

**A UTILIZAÇÃO DA REVISÃO PERIÓDICA COMO INSTRUMENTO NA  
OBTENÇÃO DE DADOS CONSISTENTES DE BARRAGENS SEM DOCUMENTOS  
HISTÓRICOS E NA RECLASSIFICAÇÃO (DA CATEGORIA DE RISCO E DO  
DANO POTENCIAL ASSOCIADO)**

Andrevan Mercês de Sant'Anna  
Engenharia Sanitária e Ambiental - UFBA - 2005  
Pós Graduação Gerenciamento de R. Hídricos - UFBA - 2007  
Engenharia Civil - UCSAL - 2012  
MBA Gerenciamento de Projeto - UNIJORGE - 2013

**RESUMO**

Mediante a Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020, o empreendedor cumpre determinações e adota procedimentos e medidas para garantir a segurança da barragem sob sua responsabilidade, reduzindo os riscos de desastres. Contudo algumas barragens, por motivos diversos, não possuem documentação de projeto, ou, sofreram alterações que não foram documentadas durante a sua construção. Com isso, verifica-se que, os dados dispostos se apresentam insuficientes e/ou não confiáveis, de forma que, para algumas barragens, pode-se observar que a falta de informações tende a permitir uma avaliação que não condiz com a realidade das condições de segurança das mesmas. Este artigo vem demonstrar a possibilidade de obtenção ou de atualização de dados de uma dada barragem, utilizando-se da Revisão Periódica de Segurança – RPSB como instrumento, e assim, promover nova avaliação e classificação, fornecendo subsídios para continuidade da segurança. Sendo então o objetivo deste realizar os estudos, tomando-se como base as informações da situação antes e após a RPSB de Riacho dos Poços, locada no município de Boa Vista do Tupim, no Estado da Bahia. o resultado será apresentado e, através deste, verificadas possibilidades de alteração na classificação da Categoria de Risco - CRI e Dano Potencial Associado da barragem - DPA, na periodicidade mínima de visita demandada ao empreendedor, no período mínimo exigido para atualização do Plano de Segurança de Barragem - PSB e, se há necessidade de apresentação do Plano de Ação de Emergência – PAE. O PAE estabelecerá as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de situação de emergência, bem como identificará os agentes a serem notificados dessa ocorrência. Assim como a RPSB, o Plano de Ação Emergencial – PAE, integra o Plano de Segurança de Barragem – PSB.

## **ABSTRACT**

Pursuant to Law 12,334/2010, amended by Law 14,066/2020, the entrepreneur complies with determinations and adopts procedures and measures to guarantee the safety of the dam under his responsibility, reducing the risks of disasters. However, some dams, for various reasons, do not have design documentation, or have undergone changes that were not documented during their construction. As a result, it can be seen that the available data is insufficient and/or unreliable, so that, for some dams, it can be observed that the lack of information tends to allow an assessment that does not match the reality of the conditions. of their safety. This article demonstrates the possibility of obtaining or updating data from a given dam, using the Periodic Safety Review – RPSB as an instrument, and thus promoting new evaluation and classification, providing support for continued safety. The objective of this is to carry out the studies, taking as a basis the information on the situation before and after the RPSB of Riacho dos Poços, located in the municipality of Boa Vista do Tupim, in the State of Bahia. the result will be presented and, through this, possibilities of changing the classification of the Risk Category - CRI and Associated Potential Damage of the dam - DPA, will be verified, in the minimum frequency of visit required from the entrepreneur, in the minimum period required to update the Safety Plan. Dam - PSB and, if there is a need to present the Emergency Action Plan – PAE. The PAE will establish the actions to be carried out by the dam developer in the event of an emergency situation, as well as identifying the agents to be notified of this occurrence. Like the RPSB, the Emergency Action Plan – PAE, is part of the Dam Safety Plan – PSB.

### **1. INTRODUÇÃO**

A Lei 14.066 de 30 de setembro de 2020, que altera a Lei 12.334 de 20 de setembro de 2010, em seu Art. 2º (Inciso I), define barragem como qualquer estrutura construída dentro ou fora de um curso permanente ou temporário de água, em talvegue ou em cava exaurida com dique, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e estruturas associadas. As barragens são estruturas complexas e de altos custos, que influenciam na sustentabilidade e que causam impactos sociais e ambientais.

A Lei 12.334/10, em geral, visa “assegurar que as ações de segurança de barragem sejam adotadas desde as fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento e primeiro

vertimento, continuando com a operação, desativação e outros usos futuros”. Esta se aplica às barragens que possuam pelo menos uma das seguintes características, de acordo com o Art. 1º:

- ✓ Altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15m;
- ✓ Capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m<sup>3</sup>;
- ✓ Reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;
- ✓ Categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perdas de vidas humanas, conforme definido no art.7º desta Lei;
- ✓ Categoria de risco alto, a critério do órgão fiscalizador, conforme definido no art.7º desta Lei.

Complementam-se à referida lei, algumas portarias e/ou resoluções, a exemplo das Portarias INEMA 16.481/2018 e 16.482/2018 e Resoluções ANA 91/2012 e 236/2017.

Atualmente a CERB é responsável por vinte e oito barragens no Estado da Bahia, sendo vinte e sete estaduais e apenas uma na esfera federal. Todas são de acumulação de água bruta e encontram-se divididas, conforme o porte em: dez grandes, um médio e dezessete de pequeno porte. São realizadas inspeções frequentes nestas seguindo periodicidade imposta pelos órgãos fiscalizadores: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA e Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA.

A boa prática recomenda que, para inspeção de segurança de barragem é necessário verificar a disponibilidade de documentos referentes à esta e realizar vistoria das estruturas que compõem o empreendimento em campo.

Conforme a Portaria INEMA - 4672 de 28/03/2013 nos Artigos 14, 15 e 17: A periodicidade mínima da Revisão Periódica de Segurança de Barragem é definida em função da Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado – Anexo I Classes A e B: a primeira Revisão em 5 (cinco) anos e a partir da segunda a cada 10 (dez anos); Classes C e D: a cada 10 (dez) anos.

A RPSB deve ser elaborada por equipe multidisciplinar de especialistas com competência nas diversas disciplinas que envolvam a segurança da barragem. Segundo a Resolução ANA 91/2012, a Revisão Periódica deverá ser elaborada por equipe multidisciplinar e deve abranger o exame de toda a documentação da barragem, dos procedimentos de manutenção e operação adotados, e análise comparativa do desempenho da barragem em função de revisões anteriores. A equipe executora da revisão periódica deverá estar habilitada e ser a responsável

pela verificação do estado geral da barragem e pela indicação das ações a serem adotadas para manutenção da segurança.

De acordo com a análise das informações dispostas e aplicando-se às barragens sob o empreendedorismo da CERB, verifica-se que são exigidos Plano de Segurança das Barragens – PSB para vinte e cinco das vinte e oito barragens.

A elaboração da Revisão Periódica de Segurança da Barragem, dentro do contexto do Plano de Segurança da Barragem, é demandada em função da classificação da barragem. em função do DPA Alto, a barragem já se encontra inserida na Classe A. Diante das informações dispostas, a primeira RPSB deverá acontecer em até 5 anos, contado a partir do primeiro enchimento (Portaria INEMA 16.481/2018 Arts. 13º e seu Anexo I).

O desenvolvimento deste artigo foi feito concomitantemente ao desenvolvimento da Revisão Periódica de Segurança da barragem de Riacho dos Poços, a qual envolve várias etapas de avaliação, dando início com a Inspeção Multidisciplinar de Campo, com profissionais de áreas distintas e relacionadas a todas as estruturas que compõem uma barragem. Dando prosseguimento estão sendo realizados estudos hidráulicos e hidrológicos, bem como os planos e procedimentos de operação e, demais estudos necessários para elaboração de uma revisão periódica.

## **2. SEGURANÇA DE BARRAGEM**

Segurança de barragem é a condição que visa a manter sua integridade estrutural e operacional e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

A Lei que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e é aplicável a barragens de água, rejeitos e resíduos industriais, no Art. 17 – Inciso I, diz que o empreendedor deverá prover os recursos necessários à garantia de segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até a completa descaracterização da estrutura.

Aos órgãos de fiscalização no Art. 16 da Lei – Inciso II, cabe exigir do empreendedor a anotação de responsabilidade técnica, por profissional habilitado pelo Sistema Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea), dos estudos, planos, projetos, construção, inspeção e demais relatórios citados nesta Lei; Inciso V – exigir do empreendedor o cadastramento e a atualização das informações relativas à barragem no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB; dentre outras atribuições. A Agência Nacional de Águas e Saneamento

Básico – ANA, é a responsável pela fiscalização de barragens de usos múltiplos, a exceção de usinas hidrelétricas.

O empreendedor, tem que atender as exigências da Lei em barragens que são enquadradas pelo PNSB e, cumprindo as publicações das Portarias e/ou Resoluções de cada órgão fiscalizador.

### **3. PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM – PSB**

De acordo com a Lei da Política Nacional de Segurança de Barragens, o PSB deve conter, no mínimo, as informações contidas nos Incisos de I a XII e as determinações dos parágrafos 1º ao 5º do Art. 8º desta Lei. O PSB dá subsídios para auxílio a equipe de segurança de barragem para em situações de risco a tomada de decisões rápidas e corretas. Dentro do PSB, destacamos o Inciso IX – Revisões Periódicas de Segurança, o qual será o meio utilizado para compor o tema principal objeto em destaque do artigo.

Segundo o Art. 10 da Seção II – Do Plano de Segurança da Barragem, deverá ser realizada Revisão Periódica de Segurança de Barragem com o objetivo de verificar o estado geral de segurança da barragem, considerando o atual estado da arte para os critérios de projeto, a atualização dos dados hidrológicos e as alterações das condições a montante e a jusante da barragem.

§ 1º A periodicidade, a qualificação técnica da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento da revisão periódica de segurança serão estabelecidos pelo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem.

§ 2º A Revisão Periódica de Segurança de Barragem deve indicar as ações a serem adotadas pelo empreendedor para a manutenção da segurança da barragem, compreendendo, para tanto:

- ✓ O exame de toda a documentação da barragem, em particular dos relatórios de inspeção;
- ✓ O exame dos procedimentos de manutenção e operação adotados pelo empreendedor;
- ✓ A análise comparativa do desempenho da barragem em relação às revisões efetuadas anteriormente.

§ 3º O órgão fiscalizador deverá estabelecer prazo para que o empreendedor cumpra as ações previstas na Revisão Periódica de Segurança de Barragem.

Enquanto o barramento estiver em funcionamento, o PSB deve ser atualizado, disponível e acessível para a equipe responsável pela operação e gestão da barragem, no local do empreendimento e para o órgão fiscalizador, assim como deve ser também inserido no

Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens – SNISB, até a desativação ou a descaracterização da barragem.

#### **4. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE**

A obrigatoriedade para elaboração do PAE se dá pela classificação da barragem, quando o Dano Potencial Associado – DPA da barragem é médio ou alto, ou quando, a critério e determinação do órgão fiscalizador se a barragem teve a classificação da Categoria de Risco alta.

O PAE, por se tratar de um documento que estabelece as ações a serem executadas pelo empreendedor em caso de situação de emergência, identifica os agentes a serem notificados da ocorrência, neste documento deve constar todas as informações das instalações da barragem, procedimentos para identificação e notificação das ocorrências, procedimentos preventivos e corretivos. O PAE deve ter as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, levantamento cadastral de toda área do empreendimento com delimitação da Zona de Autossalvamento - ZAS e da Zona de Segurança Secundária-ZSS, plano de comunicação, planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro e previsão de instalação sistema de alerta. O PAE deverá estar disponível no site do empreendedor, em meio digital, no SNISB e, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios, em meio físico, na falta de defesa civil no município o mesmo deverá estar na prefeitura municipal.

#### **5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

##### ***5.1 Localização***

A Barragem de Riacho dos Poços está situada no município de Boa Vista do Tupim, na comunidade de Açude. O acesso a partir de Salvador é feito pelas rodovias pavimentadas BR-324, BR-116, BA-052, BA-233, BR-242 e BA-130 chegando até o município de Boa Vista do Tupim. Saindo do município em estrada de barro, seguindo placa com indicação do Projeto da Bahia Pesca, após 5 km segue a direita e depois de aproximadamente 2 km, também a direita, encontra-se a barragem, logo após a Estação de Piscicultura do Paraguaçu. Distância aproximada de 7 km entre o município de Boa Vista do Tupim e a barragem de Riacho dos Poços. Pode também entrar a esquerda no Posto de gasolina Cidade e seguir reto em estrada de barro.



Figura 1 – Localização da barragem (Google Earth, 2014)

### ***5.2 Características gerais***

A Barragem de Riacho dos Poços pertence a bacia hidrográfica do Paraguaçu. O curso d'água barrado é o Riacho dos Poços, que lança no Rio Tupim e que, por sua vez, lança no Rio Paraguaçu. Foi construída no ano 1979, constituída de terra homogênea, tendo vertedor lateral escavado em solo reforçado em seu trecho final com alvenaria de pedra argamassada no seu trecho central. Apresenta cerca de 600 m de comprimento, 10 m de altura e 5 m de largura do coroamento e seu volume é de 9.150.00 m<sup>3</sup>. O empreendimento possui descarga de fundo. O extravasor é em forma semicircular em alvenaria de pedra argamassada com soleira livre.

É atualmente considerada como de pequeno porte e está classificada como Classe A, Categoria de Risco – CRI Alto e Dano Potencial Associado – DPA Alto, com periodicidade semestral.

Foi construída com a finalidade de abastecimento, irrigação e piscicultura, contudo, o sistema de irrigação projetado e construído pela CERB encontra-se desativado, com algumas unidades ainda no local.

O barramento é utilizado como estrada para acesso a localidades. Imediatamente a jusante do barramento, há tanques de criação de peixes do Bahia Pesca. Na margem direita há residências estabelecidas em locais que aparentam estar em área de preservação.

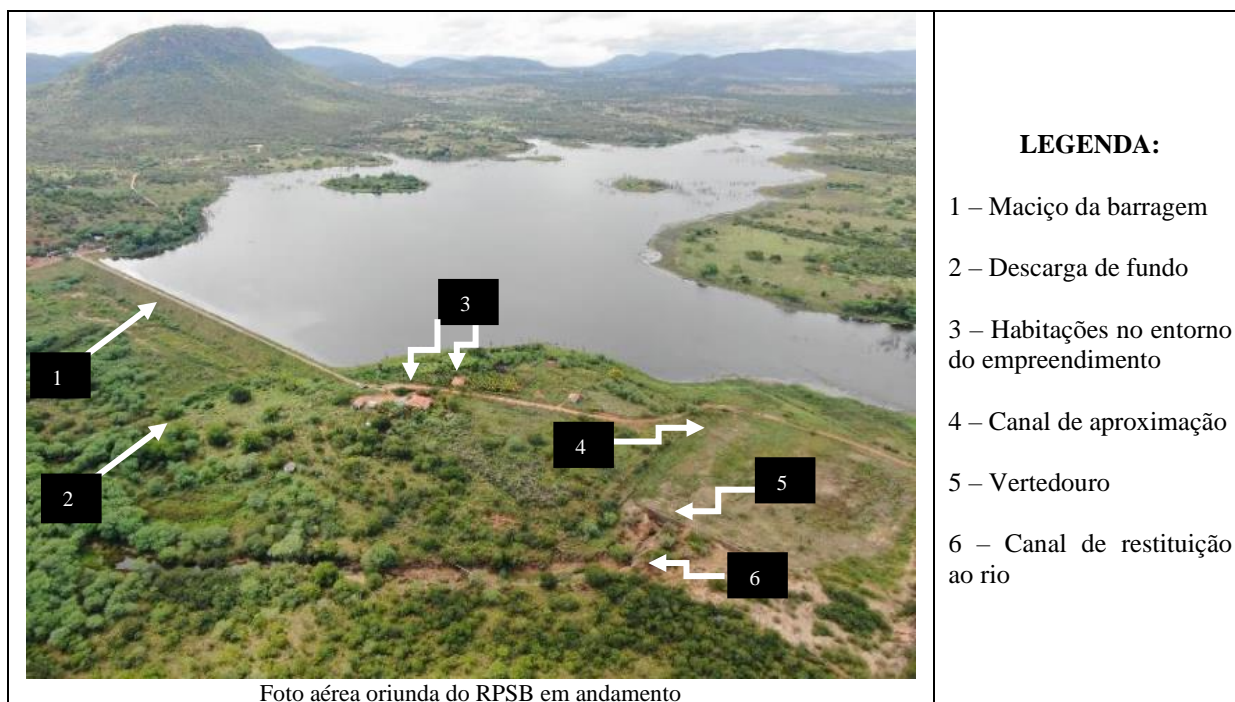


Foto aérea oriunda do RPSB em andamento

### 5.3 Condições atuais das estruturas do barramento

Durante a inspeção multidisciplinar, foram observadas as condições estruturais do barramento.

As anomalias mais significativas referem-se a:

- O talude de montante apresenta alguns trechos descobertos (sem vegetação) e com ocorrência de erosão/escorregamento;
- Ausência de sistema de drenagem no coroamento, ocorrência de desnivelamento/abaulamento e pequenas erosões superficiais, além de alguns meio-fio desalinha-
- Carência de cobertura vegetal no talude de jusante, dreno de pé parcialmente coberto por solo carregado, ausência de alguns módulos de canaleta;
- A estrutura da barragem passou por obra de recuperação parcial em 2016, onde fora instalado um sistema de coleta das águas percoladas na ombreira esquerda para recolher a água percolada. Apesar da intervenção, foi constatado o surgimento/ressurgimento da anomalia;
- Canais de restituição ao rio pós descarga de fundo e pós drenagem tomados por vegetação (taboas);
- Caixas de interligação da drenagem assoreadas e com vegetação;
- Alguns pontos de erosão na parede, tanto do canal de aproximação, quanto do canal de restituição;

- Erosões severas desde a bacia de dissipação, se estendendo ao longo do canal de restituição ao rio;
- Descalçamento da base vertente em alguns pontos;
- Pontos ausentes de mata ciliar no reservatório, além de assoreamento no lago;
- A caixa de manobra do sistema de descarga de fundo, na área a jusante, encontra-se totalmente tomada por água, impedindo a fiscalização do estado dos equipamentos hidromecânicos;

Os serviços de retirada de vegetação são efetuados de forma rotineira, contudo, diante do clima da região, em pouco tempo, demanda nova ação.

Ressalta-se que, está em elaboração a RPSB de Riacho dos Poços. O contrato abrange revisão hidrológica e hidráulica, análise de estabilidade da barragem, emitirá diagnóstico da situação geral e será a responsável pela confecção de manuais e pela proposição e detalhamento de medidas reparadoras.

#### ***5.4 Histórico***

Construídas pelo governo do Estado, sendo algumas através da CERB e outras não, as barragens de pequeno e médio porte, hoje operadas pela mesma, passaram por um período de tempo desassistidas. Isto devido a diversos fatores, dentre eles destaca-se a não existência de normativas e, portanto, exigências específicas à tais empreendimentos, e ainda, a questão de que, algumas foram implantadas como complemento a atendimento de sistemas de abastecimentos, desta forma, passadas para que a prefeitura local se responsabilizasse pela mesma dali em diante. Situação que provavelmente, explica e não justifica, o extravio de documentação referente as barragens.

Contudo, o que se viu anos mais tarde, mediante visitas de reconhecimento do Estado foi, empreendimentos em completo estado de abandono, com vegetação arbustiva/arbóreas nos taludes de algumas e demais ocorrências.

A Superintendência de Recursos Hídricos – SRH inicialmente era a então responsável pelo acompanhamento e fiscalização das barragens do Estado da Bahia. Por meio da Lei 11.050 de 06 de junho em 2008, o SRH foi absorvido pelo Instituto de Gestão das Águas e Clima – Ingá. Ao longo dos anos, alguns processos gerados por meio de secretarias e órgãos responsáveis pelos recursos hídricos do Estado da Bahia, acabaram por destinar dezoito barragens de médio e pequeno porte a este órgão para ser empreendedor.

## **6. CLASSIFICAÇÃO DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO – CRI/DPA**

Os órgãos fiscalizadores são os responsáveis pela classificação da categoria de risco, pelo dano potencial associado e pelo volume das barragens, baseada em critérios gerais estabelecidos pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Art. 7º § 1º A classificação por categoria de risco em alto, médio ou baixo será feita em função das características técnicas, dos métodos construtivos, do estado de conservação e da idade do empreendimento e do atendimento ao Plano de Segurança da Barragem, bem como de outros critérios definidos pelo órgão fiscalizador.

§ 2º A classificação por categoria de dano potencial associado à barragem em alto, médio ou baixo será feita em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem.

§ 3º O órgão fiscalizador deverá exigir do empreendedor a adoção de medidas que levem à redução da categoria de risco da barragem.

Para obter a classificação de uma barragem é necessário o preenchimento de um formulário fornecido pelo Órgão fiscalizador. Os itens julgadores apresentados nas tabelas não permitem opções intermediárias e necessárias, por vezes imputando a uma única nota dois assuntos distintos, e não explicitando sua consideração mediante ocorrência simultânea de ambos ou de apenas um; dificultando a escolha do resultado que seja representativo à realidade da situação da barragem.

Segundo informações do Relatório de Segurança de Barragens – RSB 2022, existem 23.977 barragens cadastradas no Sistema Nacional de Informações sobre Barragens (SNISB) e 33 Órgãos Fiscalizadores de Segurança de Barragens (OFSBs). “Dessas, 13.438 (56%) não apresentaram informações suficientes para a avaliação de suas características e conclusão sobre o enquadramento na Lei, nos termos de seu art. 1º. As demais barragens cadastradas (10.539) passaram por avaliação, sendo verificado que 5.665 estão enquadradas à PNSB e 4.874 não estão”.

Para a viabilização da atuação do poder público é de suma importância a identificação do empreendedor das barragens para que possam atuar quanto a cobrança de ações preventivas ou corretivas. Cabe ao empreendedor a responsabilidade da segurança de suas barragens, o RSB 2022 apresenta 13.993 (58%) empreendedores identificados. Também no RSB 2022 foram citadas 10.171 barragens classificadas quanto ao DPA e CRI são 9.034 barragens; possuem DPA médio ou alto 4.940 (87%) barragens, 1.595 (28%) com CRI alto e 1.235 (22%) com DPA e CRI altos.

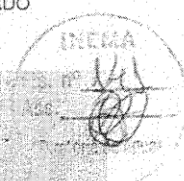
O empreendedor, conforme o Art. 3º da Resolução 143 do CNRH, poderá solicitar revisão da classificação efetuada pelo respectivo órgão fiscalizador, devendo, para tanto apresentar estudo que comprove essa necessidade, sendo um desses estudos realizados a Revisão Periódica de Segurança.

Atualmente está em processo de elaboração uma proposta de Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, resultado da revisão da Resolução CNRH nº 143, de 2012, estabelecendo novos critérios de classificação das barragens, relativos ao DPA, ao volume e à CRI, de acordo com o art. 7º da Lei.

#### *6.1 Classificação de Risco e Dano Potencial Associado antes da RPSB*

Antes da elaboração da RPSB a barragem de Riacho dos Poços havia sido classificada através do formulário preenchido pelo empreendedor. A última avaliação emitida e endereçada ao órgão fiscalizador, determinando a CRI e o DPA ocorreu em 2017, através de Notificação de Comunicação. Hoje, o próprio órgão fiscalizador, mediante coleta das informações passadas por meio das visitas de inspeção regulares, efetua a atualização da CRI e DPA e, determina a classe e a periodicidade das inspeções regulares nas barragens.

RESUMO DA CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO  
RESOLUÇÃO CNRH 143/2012



NOME DA BARRAGEM: Riacho dos Poços  
 NOME DO EMPREENDEDOR: CERB  
 MUNICÍPIO: Boa Vista do Tupim  
 DATA: 05/10/2017  
 RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO: Isabela Albertazzi

II.1 - CATEGORIA DE RISCO

1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT

| Característica  | Informação      | Valor |
|---|-----------------|-------|
| Altura (a)  | 10              | 0     |
| Comprimento (b)                                       | 600             | 3     |
| Tipo de Barragem quanto ao material de construção (c) | Terra homogênea | 3     |
| Tipo de Fundação (d)                                  | S I             | 5     |
| Idade da Barragem (e)                                 | 38              | 1     |
| Vazão de Projeto (f)                                  | TR<500          | 10    |

2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC

| Característica                                 | Informação  | Valor |
|--|---|-------|
| Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (g) | Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletrómecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de adução e sem medidas corretivas/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas | 10    |
| Confiabilidade das Estruturas de Adução (h)    | Estruturas civis comprometidas ou Dispositivos hidroeletrómecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de adução e sem medidas corretivas   | 6     |
| Percolação (i)                                 | Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem   | 0     |
| Deformações e Recalques (j)                    | Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo  | 1     |
| Deterioração dos Taludes / Paramentos (l)      | Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo  | 1     |
| Eclusa (*) (m)                                 | Não possui eclusa   | 0     |

3 - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

| Característica   | Informação  | Valor |
|--|---|-------|
| Existência de documentação de projeto (n)  | Projeto básico  | 4     |
| Estrutura Organizacional e Qualificação Técnica dos Profissionais da Equipe de Segurança da Barragem (o) | Possui equipe   | 0     |
| Procedimentos de Roteiros de Inspeções de Segurança e de Monitoramento (p)                               | Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento | 5     |
| Regra Operacional dos Dispositivos de Descarga da Barragem (q)   | Soleira livre   | 0     |
| Relatórios de Inspeção de Segurança com Análise e Interpretação (r)                                      | Não emite os relatórios                                       | 5     |

II.2 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA (ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)

| Característica   | Informação  | Valor |
|--|---|-------|
| Volume Total do Reservatório para barragens de uso múltiplo ou aproveitamento energético (s) | 9,15  | 2     |
| Potencial de Perdas de Vidas Humanas (t)   | Existe rodovia estadual (BA-130) a jusante da barragem. A crista da barragem serve como passagem tanto de carros como de pedestres. | 8     |
| Impacto Ambiental (u)  | SIGNIFICATIVO   | 3     |
| Impacto Sócio-económico (v)  | BAIXO   | 4     |

RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:

CATEGORIA DE RISCO: ALTO  
 DANO POTENCIAL ASSOCIADO: ALTO  
 CLASSE: A

Figura 2 – Classificação CR e DPA 2017 (INEMA)

### 6.2 Classificação de Risco e Dano Potencial Associado após a RPSB

Com os estudos realizados para a elaboração da RPSB novas informações surgiram para que fosse preenchido formulário atualizado para a classificação.

| MATRIZ PARA BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA                            |   |
|--|---|
| CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL |   |
| NOME DA BARRAGEM   | RIACHO DOS POÇOS  |
| NOME DO EMPREENDEDOR   | CERB - Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia |
| DATA   | 2024  |

| II.1 - CATEGORIA DE RISCO            |                                      | Pontos |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| 1                                    | Características Técnicas (CT)        | 16     |
| 2                                    | Estado de Conservação (EC)           | 20     |
| 3                                    | Plano de Segurança de Barragens (PS) | 7      |
| PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS |                                      | 43     |

| FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO | CATEGORIA DE RISCO | CRI                       |
|-------------------------|--------------------|---------------------------|
|                         | ALTO               | $\geq 60$ ou $EC^*=8$ (*) |
|                         | MÉDIO              | 35 a 60                   |
|                         | BAIXO              | $\leq 35$                 |

(\*) Pontuação (8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

| II.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO |  | Pontos |
|---------------------------------|--|--------|
| DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)  |  | 17     |

| FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO | DANO POTENCIAL ASSOCIADO | DPA            |
|-------------------------|--------------------------|----------------|
|                         | ALTO                     | $\geq 16$      |
|                         | MÉDIO                    | $10 < DP < 16$ |
|                         | BAIXO                    | $\leq 10$      |

RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| CATEGORIA DE RISCO (CRI)       | MÉDIO |
| DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA) | ALTO  |
| CLASSE                         | A     |

Figura 3 – Classificação CR e DPA 2024

## 7. RESULTADOS

Comparando-se as figuras 2 e 3 conclui-se que:

- Houve alteração apenas na CRI, permanecendo o mesmo DPA anterior;
- A alteração da CRI se deu basicamente em função das seguintes questões:
  - ✓ Tipo de fundação: Na avaliação anterior não havia dados característicos da fundação em que a barragem estava assentada; passando então do voto de “Sem informação (5)” para “Rocha alterada mole / saprólito / solo compacto (4)” mediante informações obtidas da RPSB.
  - ✓ Idade da barragem: Na avaliação anterior, a barragem encontrava-se na faixa entre “10 e 30 anos (2)”, passando, mediante consistência de dados obtidos para a faixa de “30 a 50 anos (1)”;
  - ✓ Vazão de projeto: A vazão de projeto era desconhecida o que conferia a mesma uma nota 10 no quesito. Mediante estudos inerentes à RPSB verificou-se que a barragem houvera sido dimensionada considerando a vazão Milenar TR: 1000 anos, alterando a nota para 5;
  - ✓ Confiabilidade das estruturas extravasoras: no formulário anterior era considerado que os equipamentos hidromecânicos estavam em pleno funcionamento (0). Diante do que fora citado no item 5.3, caixa de manobra do sistema de descarga de fundo totalmente tomada por água impedindo sua fiscalização e ainda, devido a ausência de manobra no mesmo, optou-se por considerar o empreendimento com nota 7 no quesito mencionado;
  - ✓ Confiabilidade das estruturas de adução: Anteriormente o empreendimento apresentava nota 4 no quesito, contudo, mediante o assoreamento visualizado no reservatório por meio da inspeção subaquática realizada como serviço complementar ao desenvolvimento da RPSB, esse passou para a nota 6;
  - ✓ Percolação: A estrutura da barragem passou por obra de recuperação parcial em 2016, onde fora instalado um sistema de coleta das águas percoladas na ombreira esquerda para recolher a água percolada, o que o encaixava na nota 0. Apesar da intervenção, foi constatado o surgimento/ressurgimento da anomalia, alterando-se então a nota para 5, que indica umidade ou surgências na área a jusante;
  - ✓ Deformações e recalques: Não havia consideração (0), contudo, mediante a observação de trincas de pequena extensão foi alterado para 1;

- ✓ Existência de documentação: Não havia sido identificada documentação referente à barragem nos arquivos da CERB no período da primeira avaliação (8). Porém, mediante buscas foi encontrado o Projeto Básico da barragem de Riacho dos Poços e, portanto, considerando nos estudos da RPSB, o que modificou a nota para 4;
- ✓ Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento: Anteriormente considerado como “Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (5)”. Reduzido para 3 em função de aplicar apenas o procedimento de inspeção;
- ✓ Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação: Antes o órgão fiscalizador considerava que não eram emitidos os relatórios (5). Como atualmente os mesmos são emitidos regularmente a nota foi considerada como 0.

Diante do que fora exposto, a soma correspondente ao CRI fora alterada na tabela de classificação, saindo da colocação de ALTO para MÉDIO.

## **8. CONCLUSÃO**

A barragem em estudo, devido à falta de informações e documentação suficiente, em 2017 havia sido classificada pelo órgão fiscalizador como de Categoria de Risco Alto e Dano Potencial Associado também Alto, Classe A e periodicidade de inspeção regular semestral.

Diante dos formulários de classificação apresentarem questões insuficientes, com alternativas diferentes e com interpretações diversas, acredita-se que os formulários de classificação da CRI e DPA das barragens, deve ser revisto com questões claras e objetivas permitindo uma classificação que dê subsídios reais para determinação da documentação exigida pela Lei e consequentemente pelo órgão fiscalizador para barragens com potencial alto de risco.

Das informações obtidas com a RPSB até o final da preparação deste artigo, a conclusão é que a CRI e o DPA, conforme apresentado nas figuras 2 e 3, sofreram alteração apenas na CRI, permanecendo o DPA o mesmo anterior.

Na classificação anterior a periodicidade de inspeção era semestral; contudo, de acordo com a Portaria nº 16.482 de 11 de julho de 2018 – INEMA, no Capítulo I, na Seção I, no Art. 3º, Inciso II a periodicidade de inspeção regular para barragens classificadas como de dano potencial alto ou médio e risco médio ou baixo passaria para anual e neste mesmo Art. no §1º diz que “as barragens enquadradas na Lei Federal 12.334/2010 com altura menor do que 15

metros e volume menor do que 3 hectômetros cúbicos, classificadas em categoria de risco médio ou baixo terão periodicidade bienal”.

Na Portaria nº 16.481 de 11 de julho de 2018 – INEMA, no Título III, Capítulo II a periodicidade da elaboração da RPSB, também é definida em função da CR, do DPA e da classe da barragem, neste caso Classe A onde a primeira RPSB será realizada em 5 anos a partir do primeiro enchimento, no entanto no Art. 14 a primeira RPSB apresentada no prazo máximo de um ano após sua classificação, em virtude de adequação da estrutura de coordenação, preparação dos técnicos, o órgão fiscalizador aumentou o prazo de apresentação da RPSB, porém as revisões subsequentes, deverão ser apresentadas a cada 10 anos, Título III, Capítulo II, Art. 13, Inciso I da PORTARIA Nº 16.481.

A elaboração da RPSB constitui-se como elemento de grande importância para nova avaliação da classificação e contribui significativamente para alteração na periodicidade das inspeções, além de que, os dados que através dos estudos realizados contribuem nas informações do barramento, já que o mesmo, pelo histórico não possuía dados concretos.

#### **9. PALAVRAS-CHAVE:**

Barragem. Revisão Periódica. Categoria de Risco. Dano Potencial Associado, Periodicidade.

**10. KEYWORDS:** Dam. Periodic Review. Risk Category. Associated Potential Damage, Periodicity.

#### **REFERÊNCIAS**

- a) Lei Federal 12.334/2010 – Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB.
- b) Lei Federal 14.066/2020, altera a Lei Federal 12.334/2010 – PNSB.
- c) Resoluções CNRH 143/2012, 144/2012, 178/2012.
- d) Portarias INEMA 16.481/2018, 16.482/2018.
- e) Resolução ANA 091/2012.
- f) Resolução ANA 236/2017.
- g) ANA, Orientações para Atualização das Curvas Cota X Área X Volume, 2013.
- h) Manual do Empreendedor de Barragens da ANA, Volume I – Instruções para apresentação do Plano de Segurança de Barragens - 2016.
- i) Manual do Empreendedor de Barragens da ANA, Volume II – Guia de Orientação e formulários para Inspeção de Segurança de Barragens - 2016.

- j) Manual do Empreendedor de Barragens da ANA, Volume III – Guia de Revisão Periódica de Segurança de Barragens - 2016.
- k) MEDEIROS, C.H. de A. C.; LOPES, M.G.M. - O risco da classificação de barragens por categoria de risco, com base em método de ponderação de fatores, com foco na avaliação do potencial de risco. Comitê Brasileiro de Barragens - XXVIII Seminário Nacional de Grandes Barragens, Rio de Janeiro – RJ - 2011.
- l) Relatório de Segurança de Barragens - RSB 2022 – ANA.
- m) FERNANDES, L.O. - Relatório da Inspeção de Segurança Regular da Barragem de Riacho dos Poços, Coordenação de Segurança de Barragens/Cerb – 2023.
- n) RK-FASC, Consórcio – Relatórios da Revisão Periódica de Segurança de Barragens (em elaboração) - 2023.
- o) <https://saffengenharia.com.br/seguranca-de-barragens/>
- p) <https://www.meioambiente.ba.gov.br/6/historico>
- q) <http://www.sih.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=6>