

LEONARDO PERES ARAUJO PIAU

**IMPACTOS ECONÔMICOS E INSTITUCIONAIS CAUSADOS
PELA NOVA PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO CNRH PARA
CLASSIFICAÇÃO DAS BARRAGENS –
ESTUDO DE CASO DAS BARRAGENS SOB A
RESPONSABILIDADE DE FISCALIZAÇÃO DA ANA**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização em Segurança de Barragem Especialização em Segurança de Barragem: Aspectos Técnicos e Legais – Turma IV; Escola Politécnica; Departamento de Engenharia Ambiental – DEA; Universidade Federal da Bahia – UFBA, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista.

Orientador: Prof. MSc. Ovídio J. dos Santos Jr.
Coorientador: Dr. Rogério de Abreu Menescal

Salvador
2024

Impactos econômicos e institucionais causados pela nova proposta de resolução do CNRH para classificação das barragens – estudo de caso das barragens sob a responsabilidade de fiscalização da ANA

Leonardo Peres Araujo Piau¹
leonardo.piau@ana.gov.br

Resumo

A Lei 12.334/2010 institui a Política Nacional de Segurança de Barragens (PSNB), com enquadramento (Art. 1º) e classificação (Art. 7º) das barragens localizadas em território nacional. Já a Resolução CNRH 143/2012 estabelece as diretrizes gerais de classificação das barragens quanto ao volume, Categoria de Risco (CRI) e Dano Potencial Associado (DPA), com novos critérios aprovados na 47ª Reunião Ordinária do Conselho em dezembro de 2022. O presente trabalho objetivou relacionar possíveis impactos econômicos e institucionais pela reclassificação do DPA com os novos critérios da CNRH, referente às 144 barragens enquadradas na PSNB e fiscalizadas da ANA. A metodologia consistiu na obtenção de dados indiretos de pontuação dos critérios de classificação de DPA utilizados pela ANA das 144 barragens desta pesquisa, obtidos em processos administrativos da Agência. De posse desses dados, foi realizada reclassificação quanto ao DPA utilizando os critérios da nova proposta do CNRH. Como resultados, 76 das 107 barragens (71%) classificadas inicialmente com DPA Alto foram para Médio; e 3 das 24(13%) atribuídas com DPA Médio foram para Baixo. Observou-se também uma distribuição mais uniforme entre os resultados de DPA Alto, Médio e Baixo, possibilitando futuramente à ANA priorizar e alocar melhor os recursos para as atividades de fiscalização das barragens com maiores possibilidades de dano. Entretanto, do ponto de vista do empreendedor, a reclassificação de DPA Alto para Médio resulta tão somente num aumento do prazo de 5 para 7 anos para entrega da RPSB, não havendo significativo impacto em desonerar prazo para cumprimento de exigências documentais. Como recomendação principal, os agentes fiscalizadores poderiam promover normas com exigências mais simplificadas aos agentes fiscalizados, pela constatação que a nova proposta do CNRH tende a reclassificar grande parte das barragens de DPA Alto para Médio.

Palavras-chave: classificação de barragens, categoria de risco, dano potencial associado

¹ Discente do Curso de Especialização em Segurança de Barragens – Universidade Federal da Bahia
Especialista em Regulação de Recursos Hídricos e Saneamento Básico da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA

Abstract

Law 12.334/2010 establishes the National Dam Safety Policy (PSNB), with a framework (Art. 1) and classification (Art. 7) of dams 'national territory. CNRH Resolution 143/2012 establishes general guidelines for ranking dams in terms of volume, Risk Category (CRI) and Associated Potential Damage (DPA), with new criteria approved at the Council's 47th Ordinary Meeting in December 2022. Present study relates economic and institutional impacts by new CNRH criteria DPA rank to 144 PSNB dams inspected by ANA. Adopted methodology was getting indirect DPA's data used to rank 144 dams regulated by ANA, obtained from the Agency's administrative processes. Once these data were available, new DPA's ranks were calculated using criteria's CNRH approved in 2022. Results showed that 76 dams of 107 (71%) with High DPA were reclassified to Medium DPA; also 3 of 24 (13%) dams with Medium DPA passed to Low DPA, and none of these were reclassified as High DPA. re reclassified as having a Low DPA. A more of High, Medium and Low DPA were uniform distributed, enabling ANA to prioritize and better allocate resources in future inspection activities to new High DPA's dams. However, from owners 'dams' point of view, majority dams reclassified from High to Medium DPA only results in a deadline increase for drawing up the RPSBs, from 5 to 7 years, i.e., there is no significant impact in economic terms to simplify dams' safety's obligations. As recommendation, inspection agents could promote rules with more simplified requirements for dam's owners, given that CNRH's new proposal tend to decrease majority DPA's ranks dams from High to Medium.

Keywords: dam rating, risk status, potential damage

1 INTRODUÇÃO

As barragens de acumulação de água no Brasil têm uma relevância singular na fixação e desenvolvimento das populações em todo o território nacional, com diversas finalidades, seja para geração de energia, irrigação, controle de cheias, abastecimento humano e industrial, bem como atividades recreativas. Além disso, as barragens de acumulação de água também possibilitam a regularização sazonal ou interanual, e a transferência entre bacias contribuem para a minimização de assimetrias climáticas e socioeconômicas, potenciando o desenvolvimento de áreas carentes (BAPTISTA, 2008).

Entretanto, a eventual possibilidade de ruptura das barragens traz preocupação à população local, bem como aos órgãos responsáveis pela fiscalização, operação e manutenção dessas estruturas (OLIVEIRA, 2018). Citando exemplos recentes: em 31/Mar/2024 o rompimento em cascata de pequenas barragens no RN destruiu a BR304; em 1º/Abr/2024 a barragem de Massapê/PI rompeu após fortes chuvas:



Figura 1. Gov. Fátima Bezerra manda inspecionar reservatórios após rompimento de alguns açudes do RN. Fonte: Mossoró Hoje: <https://mossorohoje.com.br/noticias/49175.amp>, acesso em 24. Abr 2024



Figura 2 – Rompimento de Massapê/PI. Fonte: G1 - <https://g1.globo.com/pi/piaui/video/apos-fortes-chuvas-barragem-rompe-12483348.ghtml>, acesso em 24. Abr 2024

Um divisor de águas foi o marco da segurança de barragens no Brasil, estabelecido com a Lei nº 12.234, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020, que instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a qual tem por objeto a garantia dos padrões de segurança das barragens e a redução da possibilidade de acidentes e incidentes (BRASIL, 2010).

No âmbito da PNSB, as barragens no Brasil são enquadradas pela altura do maciço, volume, reservatório que contenha resíduos perigosos, categoria de risco e dano potencial associado. O Art. 7º da Lei 12.334/2010 estabelece o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) como entidade para definição dos critérios gerais para classificação das barragens. Mediante Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012, o CNRH estabeleceu esses critérios gerais classificando as barragens por categoria de risco, dano potencial associado, e pelo seu volume (BRASIL, 2012).

Por outro lado, o Art. 5º da Lei 12.344/2010 estabelece as autoridades do poder público responsáveis pelas ações de fiscalização da segurança das barragens, cabendo à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) realizar a fiscalização das barragens de acumulação de água por ela outorgadas em rios de domínio da União, exceto àquelas de uso preponderante para fins de aproveitamento hidrelétrico. Para exercer a atividade de fiscalização das barragens por ela reguladas, a ANA publicou a Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017, alterada pela Resolução nº 121, de 9 de maio de 2022 (BRASIL, 2017), detalhando os critérios gerais de classificação estabelecidos pela Res. CNRH 143/2012.

No que concerne à ANA, possui 1148 barragens cadastradas no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), conforme consulta realizada em 7 fev. 2024, disponível em https://www.ana.gov.br/exporta-planilha/snisb/relatorio_barragens.csv (BRASIL, 2024). Do montante cadastrado, a Agência realizou a classificação 250 barragens, sendo 144 enquadradas nos critérios definidos pelo Art. 1º da PNSB.

Uma vez enquadradas na PNSB e, de acordo com o tipo de classificação definido na Res. CNRH 143/2012 e detalhado pela Res. ANA 236/2017, essas barragens devem atender exigências específicas para garantir padrões de segurança e mitigar a possibilidade de acidentes e incidentes. Dessa forma, os empreendedores das barragens enquadradas na PNSB devem cumprir uma série de obrigações exigidas pela ANA, decorrendo em impactos econômicos em

alocação de recursos humanos e de infraestrutura para atender aos mecanismos de *compliance/enforcement* impostos pela Agência.

Analisando pelo prisma do papel de regulador e fiscalizador, a ANA também sofre impactos institucionais derivados da própria política de segurança de barragens. A seguir, são listadas importantes atividades a serem desempenhadas pela Agência (ABU-EL-HAJ, 2020):

- ✓ Implantação e manutenção de cadastro, classificação das barragens, regulamentações relacionadas ao plano de segurança de barragem, plano de ação emergencial e às inspeções a cargo do empreendedor;
- ✓ Análise técnico/jurídica exercício do papel de controle e comando, podendo incluir participação externa de profissionais especializados;
- ✓ Realização de inspeções em campo para verificação da situação da barragem e atendimento às exigências relacionadas à segurança;
- ✓ Articulação com os vários atores envolvidos com a segurança das barragens reguladas, como órgãos ambientais federais, estaduais e municipais, corpos de bombeiros, polícias, defesa civil, sociedade civil organizada, agricultores e população atingida; e
- ✓ Promoção de mecanismos de participação e controle social e estímulo à participação da população das ações preventivas e emergenciais.

Visando reestruturar os critérios gerais de classificação das barragens, de forma a mitigar divergências entre as diversas entidades fiscalizadoras de segurança de barragens, o CNRH aprovou em sua 47ª Reunião Ordinária, realizada em 8 de dezembro de 2022, a revisão da Resolução nº 143/2012 (BRASIL, 2022).

Com a possibilidade iminente de alteração dos critérios gerais por parte do CNRH, o presente trabalho tem como objetivo geral relacionar possíveis impactos econômicos e institucionais, referentes às 144 barragens enquadradas na PNSB e sob a responsabilidade de fiscalização da ANA.

Como objetivos específicos, este trabalho visa reclassificar as barragens sob a responsabilidade de fiscalização da ANA, quanto ao DPA, adotando os novos critérios aprovados pelo CNRH, bem como elaborar um estudo comparativo entre a classificação das barragens já feita pela ANA e as novas diretrizes a serem promulgadas por Resolução do CNRH.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A segurança de barragens e a legislação brasileira

A Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020, instituiu a Política Nacional de Segurança de Barragens – PSNB, com enquadramento na Lei as barragens que possuem os critérios estabelecidos no Parágrafo Único do Art. 1º, descritos a seguir:

Parágrafo único. Esta Lei aplica-se a barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais que apresentem pelo menos uma das seguintes características:

I - 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 15 (quinze) metros;

II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);

III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

IV - categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 7º desta Lei;

V - categoria de risco alto, a critério do órgão fiscalizador, conforme definido no art. 7º.

Para enquadramento das barragens na Lei 12.334/2010 e consequente classificação dessas, é importante citar as definições de categoria de risco e dano potencial associado constantes no Art. 2º da referida Lei, atualizadas pela Lei 14.066/2020:

VII - Dano Potencial Associado (DPA): dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, a ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e os impactos sociais, econômicos e ambientais;

VIII - Categoria de Risco (CRI): classificação da barragem de acordo com os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente ou desastre.

Sendo assim, no que tange à classificação das barragens segundo a PSNB, o detalhamento da CRI e DPA estão descritos no Art. 7º. O CRI é considerado Alto, Médio ou Baixo 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 (PSB). O DPA também leva a classificação de Alto, Médio ou Baixo, conforme potencial de perdas de vidas humanas e impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem.

Observa-se um instrumento da PNSB essencial para a classificação da CRI: o Plano de Segurança da Barragem (PSB), incluído o Plano de Ação de Emergência (PAE). Conforme Art. 8º da Lei 12.334/2010, o PSB deve compreender, no mínimo, as seguintes informações:

I - identificação do empreendedor;

II - dados técnicos referentes à implantação do empreendimento, do projeto como construído, bem como aqueles necessários para a operação e manutenção da barragem;

III - estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança da barragem;

IV - manuais de procedimentos dos roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento e relatórios de segurança da barragem;

V - regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem;

VI - indicação da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes;

VII - Plano de Ação de Emergência (PAE);

VIII - relatórios das inspeções de segurança;

VIII - relatórios das inspeções de segurança regular e especial;

IX - revisões periódicas de segurança;

X - identificação e avaliação dos riscos, com definição das hipóteses e dos cenários possíveis de acidente ou desastre;

XI - mapa de inundação, considerado o pior cenário identificado;

XII - identificação e dados técnicos das estruturas, das instalações e dos equipamentos de monitoramento da barragem.

Já o PAE é um documento complementar ao PSB e estabelece as ações a serem executadas pelo empreendedor da barragem em caso de emergência, bem como identifica os agentes a serem notificados dessa ocorrência. O Art. 11 da PNSB determina que o PAE é obrigatório para as barragens classificadas como Médio e Alto DPA, e Alto CRI, a critério do órgão fiscalizador.

2.2 Critérios gerais para classificação das barragens: Resoluções do CNRH

A Resolução CNRH 143/2012 estabelece critérios gerais de classificação de barragens por CRI, DPA e pelo seu volume. Seguindo o preconizado pela Lei 12.334/2010, esta norma detalha as classificações de Baixo, Médio ou Alto da CRI e do DPA, bem como estipula o volume armazenado a depender do tipo de barragem, se é de disposição de rejeito mineral e/ou resíduo industrial, ou se é uma barragem para acumulação de água.

O Art. 4º da Res. CNRH 143/2012 descreve a classificação do CRI conforme aspectos da própria barragem que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente, levando em conta as características técnicas, o estado de conservação da estrutura e o PSB. No que concerne ao DPA, o Art. 8º da norma também categoriza como Baixo, Médio ou Alto, a depender de quatro critérios: volume armazenado, potencial de perdas de vidas humanas, impacto ambiental e impacto socioeconômico, segundo matriz de classificação do Anexo II.

Por outro lado, a ANA alterou a pontuação dos critérios “impacto ambiental e socioeconômico” da classificação do DPA na Res. CNRH 143/2012, mediante Resolução ANA nº 132, de 22 de fevereiro de 2016 (BRASIL, 2016), uma vez que a referida norma do CNRH permite que o órgão fiscalizador estabeleça critérios complementares. Vale informar que a Agência não altera a faixa de classificação da CRI e adota o preconizado na Res. CNRH 143/2012. Apresenta-se a matriz de classificação do DPA da Res. 132/2016 no Quadro 1 a seguir:

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DPA (BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)			
Volume Total do Reserv. (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto socioeconômico (d)
PEQUENO ≤ 5 hm ³ (1)	INEXISTENTE não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem (0)	POUCO SIGNIFICATIVO quando a área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais (1)	INEXISTENTE quando não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem (0)
MÉDIO 5 a 75 hm ³ (2)	POUCO FREQUENTE não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local (4)	SIGNIFICATIVO qdo a área afetada incluir áreas de prot. de uso sust. – APA, FLONA, RESEX etc. – ou quando for área de interesse ambiental e encontrar-se pouco descaracterizada de suas condições naturais (3)	BAIXO quando existem de 1 a 5 instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou infraestrutura na área afetada da barragem (4)
GRANDE 75 a 200 hm ³ (3)	FREQUENTE não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jus. da barragem, mas existe rod. mun., est., fed. ou outro local e/ou empreend. de perm. eventual de pessoas que poderão ser atingidas (8)	MUITO SIGNIFICATIVO quando a área afetada incluir áreas de proteção integral – ESEC, PARNA, REBIO etc. inclusive Terras Indígenas – ou quando for de grande interesse ambiental em seu estado natural (5)	ALTO existe grande concentração de inst. residenciais e comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviços de lazer e turismo na área afetada da barragem ou inst. portuárias ou serviços de navegação (8)
MUITO GRANDE > 200 hm ³ (5)	EXISTENTE existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas (12)	–	–
DPA=Σ(a-d):			

Quadro 1 - Matriz de classificação quanto ao DPA da Res. ANA 132/2016 das barragens de acumulação de água, que altera os critérios de Impacto ambiental (c) e socioeconômico (d) da CNRH 143/2012

As faixas de classificação por DPA para barragens de acumulação de água na Res CNRH 143/2012 são apresentadas no Quadro 2 a seguir. Cabe observar que a ANA não alterou essa faixa de classificação e adota a mesma pontuação a resolução do CNRH:

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DPA (BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)	
Fórmula de cálculo	Classe de Dano Potencial Associado
$(a) + (b) + (c) + (d) \geq 16$	ALTO
$10 < (a) + (b) + (c) + (d) < 16$	MÉDIO
$(a) + (b) + (c) + (d) < 10$	BAIXO

Quadro 2 – Faixas de classificação quanto ao DPA (acumulação de água) constante da Res. CNRH 143/2012

No que diz respeito à 47ª Reunião Ordinária do CNRH realizada em 8 de dezembro de 2022, foi discutida e aprovada uma atualização da Resolução CNRH 143/2012 para estabelecer novos critérios gerais para classificação das barragens enquadradas na PNSB. A nova Resolução não foi publicada ainda, e a última reunião plenária do CNRH foi a 54ª Reunião Extraordinária realizada em 8 de dezembro de 2022, mesmo dia da 47ª Reunião Ordinária, de conforme página do CNRH na *Internet*, disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh/reunioes_plenarias/reunioes-plenarias, acesso em 18 de abril de 2024.

Com a publicação do Decreto nº 11.960, de 21 de março de 2024, que dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, com atualização das competências, estrutura e constituição de Câmaras Técnicas do referido Conselho, há perspectiva de retomada dos trabalhos e reuniões plenárias. Em consequência, há possibilidade de publicação da nova resolução discutida e aprovada em 2022 que estabelece os critérios gerais para classificação das barragens enquadradas na PNSB.

Vale comentar as justificativas apresentadas na 47ª Reunião Ordinária para aprovação de novos critérios para classificação de barragens. Em primeiro, levando em conta o período de implementação da Res. CNRH 143/2012, verificou-se baixa padronização em relação aos órgãos fiscalizadores para adoção dos critérios gerais. Tal fato pode ser constatado conforme apresentado anteriormente: a ANA alterou os critérios de classificação quanto ao DPA preconizado nas diretrizes gerais da Res CNRH 143/2012. Dessa forma, para maior adesão dos

órgãos fiscalizadores, a nova proposta objetiva revisar e simplificar os textos para mitigar divergências de interpretação e entendimento.

Em segundo, objetiva incorporar a evolução técnica ocorrida desde a primeira emissão, levando em conta que, passados 10 anos, houve alterações na legislação da PNSB pela Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020, além das alterações das tecnologias disponíveis na construção, operação e manutenção para melhor adequação à segurança das barragens. Tal fato pode ser observado em decorrência dos recentes acidentes de barragens ocorridos no Brasil, com destaque para os acidentes ocorridos nas cidades mineiras de Mariana e Brumadinho, conforme apresentado por CASTRO&ALMEIDA, 2023.

Em terceiro, busca adequar os critérios para uma classificação de risco mais assertiva, representando assim os empreendimentos que realmente estejam em risco, permitindo assim que atitudes de mitigação possam ser definidas com maior foco.

Por último, procura-se adequar os critérios para que as estruturas com maior possibilidade de impacto sejam evidenciadas na classificação do dano potencial, permitindo uma gestão mais eficiente ante os possíveis impactos.

Destaca-se, na nova proposta aprovada no CNRH, a atualização da matriz de classificação quanto ao DPA das barragens de acumulação de água, com pontuação de acordo com os quatro critérios já estabelecidos na Resolução CNRH 143/2012, de acordo com o Quadro 3 apresentado a seguir:

NOVA PROPOSTA DE MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DPA (BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)				
Nível	Potencial impacto devido ao volume (DPA1) (*)	Potencial de perdas de vidas humanas (*) (DPA2)	Potencial de impacto ambiental (DPA3)	Potencial de impacto socioeconômico (DPA4)
Nível 1	MUITO BAIXO Volume $\leq 3\text{hm}^3$ (1)	BAIXO Não existem pessoas permanentes, residentes ou temporárias na área de inundação, exceto aquelas indispensáveis à operação. (0)	BAIXO Quando a área afetada se encontra ambientalmente degradada e um eventual rompimento não implica danos ambientais superiores aos relacionados a eventos hidrológicos naturais e frequentes (*) e a estrutura armazena apenas rejeitos inertes ou resíduos inertes (**). (1)	MUITO BAIXO Sem possibilidade de impactar nenhuma área ocupada permanente ou temporariamente na área afetada. (0)
Nível 2	BAIXO $3\text{hm}^3 < \text{Volume} \leq 10\text{hm}^3$ (2)	MÉDIO Existem locais de ocupação temporárias, rodovia, ferrovia, estrada e acessos de uso local (**), mas não existem pessoas ocupando permanentemente ou residentes na área de inundação, além daquelas indispensáveis à operação. (2)	MÉDIO Quando a área afetada não constitui áreas de interesse ambiental protegidas em legislação específica (excluídas APPs) e a estrutura armazena apenas rejeitos inertes ou resíduos inertes (**). (2)	BAIXO Com possibilidade de impactar somente área rural, sem nenhum aglomerado rural (*) na área afetada. (1)
Nível 3	MÉDIO $10\text{hm}^3 < \text{Volume} \leq 75\text{hm}^3$ (3)	ALTO Existem edificações (***) ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, somente em zonas rurais. (4)	ALTO Quando a área afetada atinge áreas de proteção de uso sustentável (**) ou a barragem armazena rejeitos não-inertes ou resíduos não-inertes (**). (3)	MÉDIO Com possibilidade de impactar aglomerado rural (*) ou somente áreas não-urbanizadas de cidade ou vila (*) na área afetada. (2)
Nível 4	ALTO $75\text{hm}^3 < \text{Volume} \leq 200\text{hm}^3$ (4)	MUITO ALTO Existem edificações (***) ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, incluindo zonas urbanas. (5)	MUITO ALTO Quando a área afetada inclui áreas de proteção integral (***) ou a barragem armazena rejeitos perigosos ou resíduos perigosos (***) ou classificados como rejeito radioativo (****). (5)	ALTO Com possibilidade de impactar área urbanizada ou distrito (*), ou descontinuar, pelo menos, uma atividade de grande impacto econômico regional, ou atingir patrimônios históricos ou sítios arqueológicos, comunidades tradicionais (**), terras indígenas ou quilombolas na área afetada. (4)
Nível 5	MUITO ALTO Volume $> 200\text{hm}^3$ (5)			MUITO ALTO Com possibilidade de impactar serviços públicos essenciais (**), na área afetada. (5)
NOTAS		(*) Risco de lesão corporal ou morte, dado pelo risco hidrodinâmico, conforme metodologia definida nos guias de boas práticas (art.6º, inciso X da Política Nacional de Segurança de Barragens) reconhecidos pelos órgãos fiscalizadores. Em não havendo mapa com risco hidrodinâmico, será considerada toda a área de inundação a jusante. (**) Não inclui a estrada ou acesso que possa haver na estrutura do empreendimento. (***) Não devem ser consideradas as edificações ou ocupações indispensáveis à operação da barragem.	(*) Considerar como eventos hidrológicos naturais e frequentes as vazões determinadas com tempo de recorrência de 50 anos. (**) Área de proteção de uso sustentável ou áreas de proteção integral conforme o disposto na Lei nº 9.985/2000. (***) Conforme normas ABNT (****) Conforme glossário de termos da ANSN	(*) Conforme definição do glossário do IBGE (**) Por serviço público essencial competem os que se referem ao provimento de energia, água, saúde, comunicação e educação. (***) Decreto 6.040/2007 ou substituto deste.

Quadro 3 – Matriz de classificação quanto ao DPA das barragens de acumulação de água da nova resolução do CNRH

As faixas de classificação por DPA para barragens de acumulação de água na nova resolução a ser publicada pelo CNRH são apresentadas no Quadro 4 a seguir:

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DPA (BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)	
Fórmula de cálculo	Classe de Dano Potencial Associado
$(DPA1 + DPA2 + DPA3 + DPA4) > 13$	ALTO
$7 \leq (DPA1 + DPA2 + DPA3 + DPA4) \leq 13$	MÉDIO
$(DPA1 + DPA2 + DPA3 + DPA4) < 7$	BAIXO

Quadro 4 – Faixas de classificação quanto ao DPA (acumulação de água) da nova Res. CNRH

2.3 Detalhamento dos critérios gerais para classificação das barragens de acumulação de água em rios de domínio da União: Resoluções da ANA

A ANA é o órgão responsável pela fiscalização das barragens de acumulação de água – também chamadas barragens de usos múltiplos –, exceto para fins de geração hidrelétrica, construídas nos leitos de rios de domínio da União, sujeitas à outorga de uso de recursos hídricos pela referida Agência.

Para detalhamento dos critérios gerais de classificação de barragens definidos na Resolução CNRH 143/2012, a Agência publicou a Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017. Após a promulgação da Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020, que modificou a PNSB, com destaque para o aperfeiçoamento técnico e de conteúdo do instrumento Plano de Segurança da Barragem (PSB), incluído o Plano de Ação de Emergência (PAE), a ANA alterou a Resolução 236/2017 mediante publicação da Resolução nº 121, de 9 de maio de 2022, para contemplar as mudanças da PNSB.

A Res. ANA 236/2017 estabelece a periodicidade de execução, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento dos seguintes documentos técnicos:

XII - Inspeção de Segurança Especial (ISE): atividade sob a responsabilidade do empreendedor que visa a avaliar as condições de segurança da barragem em situações específicas, devendo ser realizada por equipe multidisciplinar de especialistas nas fases de construção, operação e desativação;

XIII - Inspeção de Segurança Regular (ISR): atividade sob responsabilidade do empreendedor que visa a identificar e a avaliar anomalias que afetem potencialmente as

condições de segurança e de operação da barragem, bem como seu estado de conservação;

XVIII - Plano de Ação de Emergência - PAE: documento formal elaborado pelo empreendedor, no qual estão identificadas as situações de emergência em potencial da barragem, estabelecidas as ações a serem executadas nesses casos e definidos os agentes a serem notificados, com o objetivo de minimizar danos e perdas de vida;

XIX - Plano de Segurança da Barragem- PSB: instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB utilizado para a gestão da segurança de barragem,

XX - Revisão Periódica de Segurança de Barragem - RPSB: estudo cujo objetivo é diagnosticar o estado geral de segurança da barragem, considerando o atual estado da arte para os critérios de projeto, a atualização de dados hidrológicos, as alterações das condições a montante e a jusante do empreendimento, e indicar as ações a serem adotadas pelo empreendedor para a manutenção da segurança.

Para cumprimento dessas exigências técnicas, o Anexo I da Res. ANA 236/2017 apresentava uma matriz de classificação com categorização dos empreendimentos baseado nos níveis Baixo, Médio ou Alto do CRI e do DPA, tendo sido alterada posteriormente mediante Res. ANA 121/2022, conforme demonstrado nos Quadros 5 e 6 a seguir:

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO ANTIGA - RES. ANA 236/2017			
Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	A	C	D
BAIXO	A	D	D

Quadro 5 – Matriz de Classificação da Res. ANA 236/2017 (não está mais vigente)

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO ALTERADA - RES. ANA 121/2022			
Categoria de Risco	Dano Potencial Associado		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	C
MÉDIO	A	B	D
BAIXO	A	B	D

Quadro 6 – Matriz de Classificação da Res. ANA 121/2022 (vigente)

A partir da matriz de classificação, a ANA estabelece distintos níveis de exigência para as barragens por ela reguladas, em relação à obrigatoriedade e aos prazos para apresentação dos documentos técnicos, conforme esquematizado no Quadro 7 a seguir:

Níveis de exigência de documentação técnica às barragens fiscalizadas pela ANA					
Matriz de Classificação	Obrigatoriedade/ Prazo dos Documentos Técnicos				
	ISR (Arts. 10 a 15)	ISE* (Art. 16)	PSB* (Art. 5º ao 9º)	PAE (Arts. 21 a 26)	RPSB (Arts. 17 a 20)
A	Sim/anual	Sim	Sim	Sim	Sim/ a cada 5 anos
B	Sim/anual	Sim	Sim	Sim	Sim/ a cada 7 anos
C	Sim/anual	Sim	Sim	Não	Sim/ a cada 10 anos
D	Sim/bianual	Sim	Sim	Não	Sim/ a cada 12 anos

Quadro 7 – Quadro esquemático contendo a obrigatoriedade e os prazos para apresentação de documentação técnica à ANA por parte das barragens fiscalizadas pela Agência

* A ISE e o PSB são obrigados a serem elaborados, a depender de certas condições apresentadas a seguir

Conforme Art. 5º da Res. 236/2017 o PSB deve ser elaborado em seis volumes:

Volume I - Informações Gerais;

Volume II - Documentação Técnica do Empreendimento;

Volume III - Planos e Procedimentos;

Volume IV - Registros e Controles (devem conter os relatórios de ISR e ISE);

Volume V - Revisão Periódica de Segurança de Barragem;

Volume VI - Plano de Ação de Emergência (somente para as classes A e B)

O Art. 11 prevê que o ISR seja um relatório que estabeleça uma classificação do Nível de Perigo da Anomalia (NPA), bem como do Nível de Perigo Global da Barragem (NPGGB) em quatro categorias: Normal, Atenção, Alerta e Emergência.

Já a ISE (Art. 15) é um relatório mais elaborado e deve ser elaborado nas situações a seguir:

I – quando o NPGGB for classificado como Alerta ou Emergência;

II – antes do início do primeiro enchimento do reservatório;

III – quando da realização da Revisão Periódica de Segurança de Barragem;

IV – quando houver deplecionamento rápido do reservatório;

V – após eventos extremos iguais ou superiores aos previstos nos critérios de projeto, tais como: cheias extraordinárias, sismos e secas prolongadas;

VI – em situações de descomissionamento ou abandono da barragem;

VII – em situações de sabotagem.

Finalizando, conforme relatado no item 2.2 anterior, a ANA publicou a Resolução nº 132, de 22 de fevereiro de 2016, alterando a pontuação dos critérios “impacto ambiental e socioeconômico” para classificação do DPA estabelecidos na Res. CNRH 143/2012. A referida resolução não modificou a pontuação final estabelecida pelo CNRH para classificação do DPA em Alto, Médio ou Baixo.

3 MÉTODO

A presente pesquisa consistiu em análise de dados indiretos das 144 barragens enquadradas pela PNSB e fiscalizadas pela ANA, obtidos em consulta aos processos administrativos de cada uma dessas barragens, estruturando os resultados obtidos em planilha Excel[®].

A seleção das barragens foi realizada pela exportação da base completa de dados de barragens do Brasil no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), consulta realizada em 7 de fevereiro de 2024. Do montante de 26.357 barragens cadastradas no banco de dados, após o filtro daquelas sob a responsabilidade da ANA, restaram 1.148. Destas, verificou-se pelos dados do SNISB que a Agência classificou 250 barragens, chegando às 144 enquadradas nos critérios definidos pelo Art. 1º da PNSB, listadas no Apêndice I deste trabalho.

Para atingir o objetivo principal de relacionar possíveis impactos econômicos e institucionais ante a futura publicação da CNRH de alteração dos critérios gerais de classificação das barragens quanto ao DPA, CRI e volume, as 144 barragens submetidas à PNSB foram reclassificadas segundo esses novos critérios.

A reclassificação das barragens restringiu-se ao DPA, por dois motivos:

- ✓ O volume armazenado é um dos critérios para pontuação do DPA tanto na atual norma para classificação de barragens, quanto na nova proposição aprovada pelo PNRH, o que diferencia uma da outra são os limites e a pontuação dada, conforme podem ser observados os Quadros 1 e 3 anteriores;
- ✓ A Categorização de Risco pouco influencia a Matriz de Classificação da ANA constante do Quadro 6 para estabelecer os níveis de exigência ao empreendedor, uma vez que as barragens são do tipo A para DPA Alto e do tipo B para DPA Médio independente do CRI; o que diferencia está nas barragens com DPA Baixo, sendo do tipo C para CRI Alto e do tipo B para CRI Médio e Baixo.

Em seguida, para verificação comparativa de classificação quanto à norma vigente e a nova proposta do CNRH, os dados de CRI e DPA como Alto, Médio e Baixo de cada uma das 144 barragens foram obtidos pelas Resoluções ANA constantes dos processos administrativos.

Em relação ao DPA, objeto de reclassificação, foram consultadas as Notas Técnicas desses processos e inseridas na planilha as pontuações em relação aos critérios de volume, perdas de vidas humanas, impacto ambiental, impacto socioeconômico e o total de pontuação. A partir de análise dos dados técnicos constantes nos processos, foram atribuídos valores para pontuação desses quatro critérios propostos na nova Resolução do CNRH e constantes do Quadro 3, obtendo a pontuação final e reclassificando as barragens quanto ao DPA a partir das Faixas de Classificação apresentadas no Quadro 4. Os dados da classificação inicial das 144 barragens e os resultados da reclassificação quanto ao DPA foram inseridos na planilha exportada do SNISB e estão apresentados no Apêndice I.

Cabe aqui frisar que, para as reclassificações quanto ao DPA da presente pesquisa, foram utilizados dados indiretos dos processos administrativos da ANA, considerando a mesma área de inundação e informações de residências rurais, urbanas, áreas de preservação ambiental e serviços essenciais presentes nas áreas afetadas à época da análise técnica feita pela ANA. Se optássemos por um novo cálculo da área de inundação ou atualização das informações contidas nas áreas de jusante, os parâmetros para classificação do DPA segundo a nova Resolução do CNRH se alterariam em relação à classificação inicial elaborada pela ANA.

Exemplificando, como foram feitas as atividades de classificação quanto ao DPA seguindo os critérios da nova proposta do CNRH de cada uma das 144 barragens, o Apêndice II contém a reclassificação da Barragem Duas Pontes, código SNISB 22518, localizada em Amparo/SP.

Finalizando, após reclassificação do DPA segundo os critérios da nova Resolução do CNRH a ser publicada, mantendo o CRI constante nos processos da ANA, foram verificadas as alterações de classificação das 144 barragens em relação à Matriz de Classificação da ANA constante no Quadro 6. Explicitando, foram verificadas as mudanças de classificação das barragens em A, B, C ou D, que determinam diferentes exigências da ANA aos empreendedores por ela regulados, para relacionar os possíveis impactos econômicos e institucionais advindos da nova proposição do CNRH.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das reclassificações quanto ao DPA pelos novos critérios do CNRH, apresentam-se a seguir as alterações obtidas no universo das 144 barragens objeto de análise desta pesquisa, bem como as discussões quanto aos possíveis impactos econômicos e institucionais.

4.1 Classificação ANA x Novos critérios do CNRH

Nos resultados apresentados na planilha do Apêndice I, cada linha corresponde a uma das 144 barragens enquadradas na Lei pelos critérios de CRI, DPA e volume. As Colunas (6) a (10) mostram a pontuação dos critérios de (a) volume, (b) perda de vidas, (c) impactos ambientais, (d) impactos socioeconômicos e o total da pontuação quanto ao DPA, respectivamente, seguindo os critérios estabelecidos na Res. ANA 132/2016, com base na CNRH 143/2012, dados extraídos dos processos da ANA. A Coluna (11) apresenta a classificação ANA do DPA de cada barragem em Alto, Médio ou Baixo, com diferenciação de cores para facilidade de visualização.

Já os resultados de pontuação da reclassificação do DPA de acordo com a nova proposição do CNRH constam das Colunas (12) a (16), sendo respectivamente (DPA1) volume, (DPA2) perda de vidas, (DPA3) impactos ambientais, (DPA4) impactos socioeconômicos e (DPA) o total da pontuação. A Coluna (17) apresenta a reclassificação do DPA em Alto, Médio ou Baixo conforme as novas diretrizes do CNRH, também com diferenciação de cores para facilidade de visualização.

Nas Colunas (11) e (17) do Apêndice I, estão apresentadas **em negrito** as classificações quanto ao DPA que sofreram alterações. Exemplificando, a Barragem de Caldeirões, código SNISB 20, foi classificada pela ANA como DPA **Alto**, e seguindo as diretrizes novas aprovadas pelo CNRH, o DPA seria reclassificado como **Médio**. A Tabela 2 a seguir faz um comparativo da reclassificação de todas as 144 barragens, com as alterações de DPA:

DPA - Classificação ANA (processos)	DPA - Nova Resolução CNRH			
	Alto	Médio	Baixo	Total Geral
Alto	31	76		107
Médio		24	3	27
Baixo			10	10
Total Geral	31	100	13	144

Tabela 1 – Comparativo de classificação DPA CNRH 143/2012 x Nova Proposta CNRH

Pela Tabela 1, observa-se inicialmente que 107 das 144 barragens (74%) foram classificadas mediante Res. ANA 132/2016 (com base na Res. CNRH 143/2012) como DPA Alto. Dessas 107 estruturas, 76 delas (71%) foram reclassificadas como DPA Médio.

Analisando de forma geral, constatou-se que os critérios de (b) perda de vidas e (d) impacto socioeconômicos são responsáveis pela maioria das classificações iniciais de DPA Alto, levando em conta apenas a presença de uma ou cinco residências permanentes na área de inundação a jusante da barragem. A reclassificação do DPA pelas novas diretrizes do CNRH faz uma gradação desses dois critérios, levando em conta características diferentes nas regiões a serem afetadas por um possível rompimento, tais como presença de residências isoladas ou aglomerados rurais, regiões urbanas, serviços essenciais nas áreas afetadas (provimento de energia, água, comunicação e educação). Esses aspectos influem na pontuação final, de forma que somente 31 das 144 barragens (22%) permaneceram como DPA Alto de acordo com as novas regras aprovadas pelo CNRH.

Em relação às 24 barragens inicialmente classificadas como DPA Médio, nenhuma delas subiu para DPA Alto, e 3 estruturas (13%) foram reclassificadas como DPA Baixo: Pau D'Arco (Cód. SNISB 18135), Espelho 1728 (Cód. 18139) e Fazenda Por do Sol (Cód. 19538). Em nenhuma delas havia residência permanente na área afetada a jusante, característica que por si só torna o DPA Médio pelo critério de pontuação estabelecido na nova proposta do CNRH. Dessa forma, para essas três barragens reclassificadas como DPA Baixo por não possuírem residência permanente na área afetada, Pau D'Arco e Espelho 1728 deixariam de estar enquadradas na PNSB por terem Volume do reservatório (Col. 4) $< 3 \text{ hm}^3$ e Altura do maciço $< 15\text{m}$ (Incisos I e II, Parágrafo único do Art. 1º da Lei 12.344/2010) e Fazenda Por do Sol continuaria enquadrada por possuir Volume de $4,98 \text{ hm}^3$ ($\geq 3 \text{ hm}^3$) e Altura do maciço de 24m ($\geq 15\text{m}$). Finalizando, todas as 10 barragens classificadas pela atual norma como DPA Baixo continuaram com a mesma classificação quanto ao DPA pelos novos critérios aprovados pela CNRH. Sendo assim, não houve barragem alguma que passasse de classificação de DPA com menor exigência – Baixo ou Médio – para maior exigência – Médio ou Alto, respectivamente.

4.2 Impactos econômicos e institucionais

No que se refere ao órgão fiscalizador, com a publicação em Diário Oficial da União das novas diretrizes de classificação das barragens aprovadas pelo CNRH em sua 47ª Reunião Ordinária, seria necessário todo um investimento de pessoal técnico para reclassificação das

barragens quanto ao CRI e DPA. No que tange ao CRI, seria necessária a atualização dos dados das barragens em si, como estado de conservação, operação e manutenção das estruturas associadas, além de verificação e análise de documentação técnica como PSB e PAE.

Em relação ao DPA, provavelmente seria adotado novo cálculo da área de inundação com ferramentas de geoprocessamento mais modernas, e necessária atualização das informações contidas nas áreas de jusante, tais como presença (ou não) e quantitativo de residências rurais, urbanas, áreas de preservação ambiental e serviços essenciais, bem como consideração do risco hidrodinâmico para verificar o nível de impacto das áreas de interesse afetadas.

No que tange à ANA, dois tipos de impactos podem ser considerados: institucional, no que tange à alocação de pessoal para reclassificar as barragens pelas novas diretrizes do CNRH; econômico, no que tange a uma possível alocação de recursos para contratação de pessoal ou empresa especializada para realização do referido trabalho, ou uma mescla desses dois fatores.

Vale frisar que a classificação de uma barragem representa um trabalho complexo, envolvendo conhecimento técnico para verificação do estado da barragem e infraestrutura associada à mesma para que se possa definir a correta pontuação para Categorização do Risco, bem como elaboração de mapa de inundação, constatação de tipo e quantitativo das áreas afetadas a jusante e, optando por estudo mais detalhado, simulação da velocidade de onda de cheia para caracterização hidrodinâmica de destruição (ou não) dessas áreas afetadas. Outro fator importante é a necessidade de vistorias em campo para constatar a veracidade das informações. Exemplo concreto se dá pelo baixo índice de barragens classificadas pela ANA e constantes no SNISB (consulta em 7 fev. 2024): somente 250 das 1148 barragens (22%) cadastradas pela ANA foram possíveis de classificação, basicamente por falta de dados confiáveis de altura e volume dessas estruturas.

Em relação aos agentes regulados, 76 das 107 barragens (71%) classificadas como DPA Alto passaram a ser DPA Médio. No que tange à Res. ANA 236/2017 (vide Quadro 7), há impacto favorável ao ente regulado em termos econômicos e de pessoal: a elaboração da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPSB) passa de 5 para 7 anos. Lembrando que a RPSB se constitui num documento complexo que leva em conta as condições de projeto, funcionamento, operação e manutenção das barragens para proposição de ações que visam à melhoria da segurança dessas estruturas. Acrescenta-se ainda que a RSPB deve conter a

Inspeção de Segurança Especial (ISE). Entretanto, por questões de limitação da Lei 12.334/2010, a exigência quanto às Inspeções de Segurança Regular (ISR) e documentos técnicos como PSB e PAE permanecem inalteradas, o que leva a desoneração pouco significativa do empreendedor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Pelo trabalho da presente pesquisa de reclassificação do DPA das barragens reguladas pela ANA, pode-se inferir de forma geral, como positiva a nova Resolução do CNRH que estabelece diretrizes mais objetivas e assertivas para classificação das barragens submetidas à PNSB, aprovada na 47^a Reunião Ordinária ocorrida em dezembro de 2022, e ainda a ser publicada para adequação dos órgãos fiscalizadores de segurança das barragens no Brasil.

Além de objetividade e assertividade, constata-se também que as novas diretrizes do CNRH promovem melhor padronização e simplificação na classificação das barragens enquadradas na PNSB. Especificamente em relação às 144 barragens objetos desta pesquisa, 76 das 107 barragens (71%) classificadas como DPA Alto passaram a ser DPA Médio, e 3 das 24 barragens (13%) passaram de DPA Médio para Baixo, com duas dessas estando fora do enquadramento da Lei 12.334/2010 por terem Volume < 3 hm³ e Altura < 15m.

Outro ponto a ser considerado: o presente estudo de caso corrobora que a vigente Resolução CNRH 143/2012 tende a classificar as barragens como DPA Alto: das 144 barragens enquadradas pela Lei e fiscalizadas pela ANA, 107 (74%) foram definidas com DPA Alto. Basta ser constatada uma residência permanente na área afetada de jusante que o critério do potencial de perdas de vidas humanas (b) vale 12 pontos, e o de impacto socioeconômico (d) 4 pontos (vide Quadro 1), totalizando daí 16 pontos, ou seja, a barragem já tem DPA Alto (vide quadro 2). Tal fato leva o órgão fiscalizador a uma desuniformidade na avaliação das condições das barragens por ele reguladas, pois tudo se torna importante ao considerar a maioria das barragens com alto potencial de dano.

Em contraponto à Resolução CNRH 143/2012, a nova proposta promove uma melhor distribuição da classificação do DPA. Das 144 barragens objetos deste estudo de caso, 31 delas (22%) são reclassificadas como DPA Alto, 100 (70%) DPA Médio e 13 (9%) DPA Baixo. Olhando os critérios de pontuação da nova proposta percebe-se que, para a barragem ser classificada com DPA Alto, não basta constatar uma residência permanente e isolada na área

afetada a jusante. Os fatores de perda de vidas humanas e de impacto socioeconômico se tornam relevantes para alcançar a pontuação de DPA Alto quando há presença de aglomerado de residências rurais ou zona urbana na região de jusante da barragem. Esse fato, traz consequências positivas ao órgão regulador, que pode priorizar e alocar mais recursos nas atividades de fiscalização das barragens reclassificadas com DPA Alto pela nova proposta.

Entretanto, do ponto de vista das 100 barragens (70% do total) reclassificadas como DPA Médio neste estudo, o benefício no ponto de vista do empreendedor resulta tão somente em aumento do prazo de 5 para 7 anos para elaboração da RPSB, isto é, não há de fato um impacto significativo no que diz respeito à desoneração documental, financeira e de pessoal envolvido na parte de segurança.

Vale observar que a Res. ANA 236/2017 não promove ao agente regulado estímulo para melhoria e adequação para as condições de risco de rompimento de sua barragem: a Agência classifica as barragens por ela reguladas como tipo A para DPA Alto, independente da CRI ser Alto, Médio ou Baixo; e tipo B para DPA Médio, também independente da CRI.

Como recomendação principal, propõe-se que, com a publicação no DOU das novas diretrizes aprovadas pelo CNRH, que sinalizam maior padronização, objetividade, assertividade e simplificação na classificação das barragens, os órgãos fiscalizadores em geral, e a ANA em particular, possam reeditar seus regulamentos de forma a convergir para um maior alinhamento promovido pelos novos critérios do CNRH.

Em outras palavras, os agentes fiscalizadores poderiam promover normas que contenham impactos positivos mais detalhados, de forma que os empreendedores por ela regulados possam ter impactos positivos reais do ponto de vista econômico, na medida em que sua barragem ofereça menos risco de romper (CRI Médio ou Baixo) e cause menor dano potencial associado às áreas afetadas a jusante (DPA Médio ou Baixo).

Finalizando, destacam-se outras recomendações:

- ✓ Em contrapartida à recomendação principal, uma vez que as novas diretrizes do CNRH tendem a diminuir a classificação da maioria das barragens de DPA Alto para Médio, as estruturas reclassificadas que permanecem com DPA Alto tendem a apresentar maior tendência em relação à perda de vidas. Com isso, medidas mais arrojadas poderiam ser

adotadas como, por exemplo, prazos menores e medidas regulatórias mais exigentes para cumprimento de atividades corretivas previstas nas Inspeções de Segurança Regulares;

✓ Apesar da PNSB tornar obrigatório o PSB e o PAE para barragens com DPA Alto ou Médio (Art. 11, Inciso I), possibilita ao órgão fiscalizador estabelecer periodicidade de atualização, qualificação do responsável técnico, nível de detalhamento do PSB (Art. 8º, §1º) e do PAE (Art. 11, §7º). Dessa forma, para barragens com CRI e/ou DPA menores, uma alternativa seria a elaboração de PSB e PAE sintetizados, com menor nível de exigência;

✓ No que tange à verificação de DPA, a elaboração de mapa de inundação com análise de risco hidrodinâmico poderia trazer resultados mais precisos quanto à perda de vidas, principalmente quando as áreas afetadas estiverem mais distantes da estrutura da barragem (vide exemplo na Figura 3), onde as velocidades tendem a ser menores.

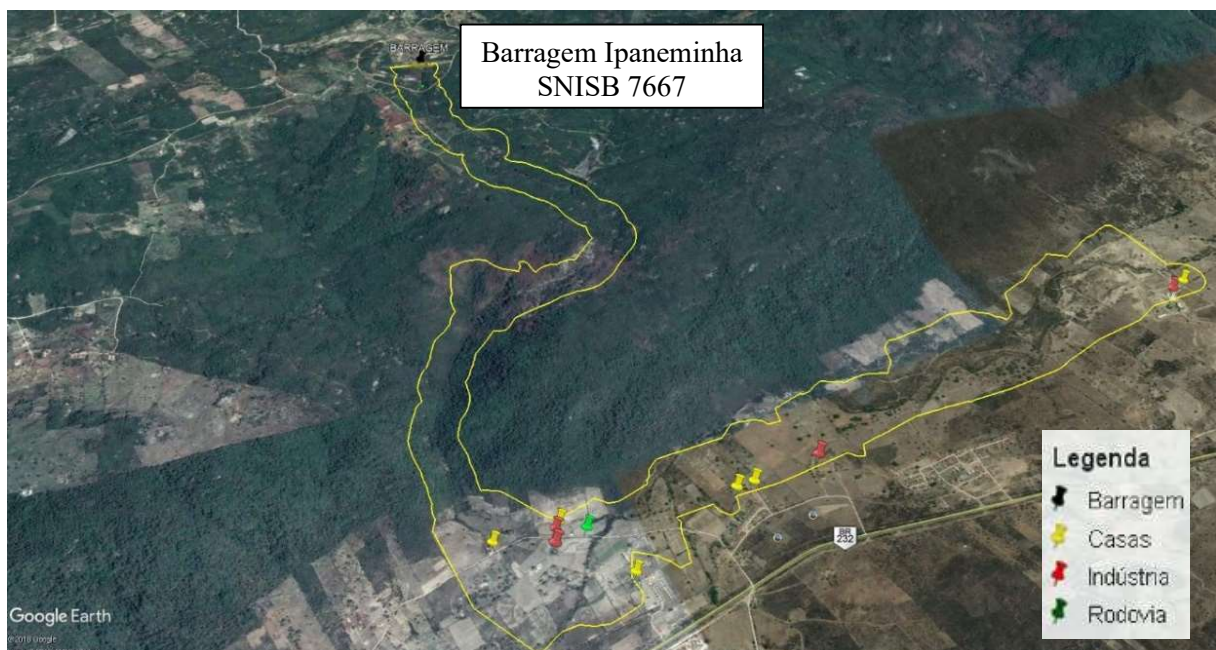


Figura 3 – Mapa de Inundação Barragem Ipaneminha (SNISB 7667). Fonte: ANA – Processo Administrativo nº 02501.005092/2019

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, M. L. P. **Abordagens de riscos em barragens de aterro**. 2008. 570f. Tese de Doutorado. Universidade Técnica de Lisboa. Orientado pela Prof.^a Dra. Laura Caldeira.

OLIVEIRA, J. A. **Análise e hierarquização de barragens usando Matriz GUT como ferramenta de análise de risco no contexto da Política Nacional de Segurança de Barragens**. 2018. 85f. TCC apresentado ao Curso de Esp. em Seg. de Barragens: Asp. Téc. e Legais. Universidade Federal da Bahia. Orientado pelo Prof. Dr. Carlos Henrique Medeiros.

BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, alterada pela Lei nº 14.066, de 20 de setembro de 2010**. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o SNISB e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. **Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012**. Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por CRI, DPA e volume, em atendimento ao art. 7º da Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Resolução nº 236, de 30 de janeiro de 2017, alterada pela Resolução ANA nº 121, de 9 de maio de 2022**. Estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do PSB, ISR, ISE, RPSB e PAE, conforme arts. 8º a 12 da Lei 12.334/2010, que estabelece a PNSB.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA DE BARRAGENS (SNISB): banco de dados. Disponível em: https://www.ana.gov.br/exporta-planilha/snisb/relatorio_barragens.csv. Acesso em 18 abr. 2024.

ABU-EL-HAJ, G. F. **Aplicação de regulação responsiva e redes de governança na regulação da segurança de barragens de rejeitos de mineração no Brasil**. Journal of Law and Regulation, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 68–98, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rdsr/article/view/31232>. Acesso em 19 abr. 2024.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. **47ª Reunião Ordinária do CNRH, de 8 de dezembro de 2022**. Aprovada a proposta de revisão Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012, que estabelece critérios gerais de classificação de barragens por CRI, DPA e volume do reservatório. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/cnrh/reunioes_plenarias/documentos/47a-reuniao-ordinaria-do-cnrh-8-12-22.zip

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Resolução nº 132, de 22 de fevereiro de 2016**. Estabelece critérios complementares de classificação de barragens reguladas pela ANA quanto ao DPA, com fundamento no art. 5º, §3º, da Resolução CNRH nº 143, de 2012, e art. 7º da Lei nº 12.334, de 2010.

CASTRO, L. S.; ALMEIDA, E. **Avaliação do desastre de Brumadinho no desempenho econômico de Minas Gerais**. Nova economia, v. 33 (2), p. 421–447, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/7658>. Acesso em 21 abr. 2024.

APÊNDICE I

Tabela 2 - Estudo comparativo das alterações de classificação do DPA das barragens fiscalizadas pela ANA e enquadradas na PNSB

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = Σ(6 a 9) Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = Σ(12 a 15) Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
20	Caldeirões	29,00	18,79	Médio	2	12	1	3	18	Alto	3	4	2	4	13	Médio
21	Cocorobó	33,50	245,38	Alto	5	12	5	3	25	Alto	5	4	5	4	18	Alto
22	Rio Paranã	33,00	170,00	Médio	3	12	1	3	19	Alto	4	4	1	4	13	Médio
23	Berizal	41,00	339,40	Não se aplica (em const.)	5	12	1	8	26	Alto	5	5	1	5	16	Alto
24	Gasparino	23,33	48,61	Médio	2	12	1	3	18	Alto	3	4	2	4	13	Médio
25	Baião	14,70	39,23	Alto	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
26	Cacimba da Várzea	22,33	9,26	Alto	2	12	1	3	18	Alto	2	4	1	2	9	Médio
27	Capoeira	36,00	53,45	Alto	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	2	10	Médio
28	Coremas	50,00	720,00	Médio	5	12	1	8	26	Alto	5	5	2	5	17	Alto
29	Curimataú	15,18	5,99	Médio	2	12	1	3	18	Alto	2	4	2	1	9	Médio
30	Escondido I	12,46	16,58	Médio	2	12	1	3	18	Alto	3	5	2	3	13	Médio
31	Felismina Queiroz	13,00	2,06	Médio	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	2	8	Médio
32	Mãe d'Água	35,00	640,00	Médio	5	12	1	8	26	Alto	5	5	2	5	17	Alto
33	Poleiros	25,00	7,93	Alto	2	12	1	8	23	Alto	2	5	1	4	12	Médio
34	Santa Inês	37,70	26,12	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	2	10	Médio
35	Santa Luzia (Tartaruga)	15,50	11,72	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	2	2	11	Médio

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = $\Sigma(6 \text{ a } 9)$ Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = $\Sigma(12 \text{ a } 15)$ Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
36	Santa Rosa	9,18	2,84	Médio	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	2	8	Médio
37	São Domingos	9,60	0,26	Médio	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
38	São Gonçalo	11,50	1,26	Médio	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
39	São Mamede	14,90	15,79	Alto	2	12	1	8	23	Alto	3	4	2	4	13	Médio
40	Várzea Grande	24,97	21,53	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
41	Carnaúba	19,00	25,71	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	2	4	13	Médio
42	Dinamarca	8,30	6,00	Médio	2	12	1	8	23	Alto	2	5	1	5	13	Médio
43	Tucutu Eixo Norte PISF	14,80	23,97	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
44	Engº Armando Ribeiro Gonçalves	41,00	2400,00	Médio	5	12	2	8	27	Alto	5	5	2	5	17	Alto
45	Esguicho	19,59	27,94	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	5	1	5	14	Alto
46	Itans	25,00	81,75	Médio	3	12	1	8	24	Alto	4	5	1	5	15	Alto
47	Japi II	20,55	20,65	Alto	2	12	1	3	18	Alto	3	4	1	2	10	Médio
48	Boqueirão de Parelhas	29,00	85,01	Médio	3	12	1	8	24	Alto	4	5	1	5	15	Alto
49	Passagem das Traíras	25,50	49,70	Alto	2	12	1	8	23	Alto	3	5	1	5	14	Alto
50	Sabugi	20,50	65,33	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	2	10	Médio
51	Poço da Cruz	42,50	504,00	Médio	5	12	5	8	30	Alto	5	4	3	4	16	Alto
52	Ingazeira	16,00	4,80	Médio	1	12	1	1	15	Médio	2	4	1	1	8	Médio
53	Inhumas I	11,95	7,87	Alto	2	12	1	8	23	Alto	2	5	2	4	13	Médio

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = Σ(6 a 9) Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = Σ(12 a 15) Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
54	Estreito	28,00	75,86	Médio	3	12	1	8	24	Alto	4	4	1	4	13	Médio
55	Gov. Dionísio Machado	20,00	15,00	Médio	2	12	1	3	18	Alto	3	4	1	5	13	Médio
56	Cachoeira I	21,50	5,95	Médio	2	12	1	8	23	Alto	2	4	2	4	12	Médio
57	Cajarana	14,50	2,59	Médio	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	2	8	Médio
58	Marechal Dutra	26,50	44,42	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	5	2	5	15	Alto
59	Bonsucesso	10,20	3,20	Médio	1	12	1	3	17	Alto	2	4	1	2	9	Médio
60	Rib. Samambaia Faz.Pamplona	25,05	11,68	Médio	2	4	1	1	8	Baixo	3	0	1	1	5	Baixo
61	Jaguari	62,00	101,58	Baixo	3	12	2	8	25	Alto	4	5	2	4	15	Alto
62	Cachoeira	40,00	116,60	Baixo	3	12	2	8	25	Alto	4	5	2	5	16	Alto
63	Pai Mané	14,00	2,12	Médio	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	1	7	Médio
64	Tremedal	32,00	23,75	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	5	2	5	15	Alto
65	Calabouço	15,70	1,44	Alto	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	2	8	Médio
66	Nossa Senhora de Fátima	14,90	3,02	Alto	1	4	1	0	6	Baixo	1	0	1	0	2	Baixo
67	Rio Samambaia (Nardi)	9,06	3,05	Alto	1	0	1	0	2	Baixo	1	0	1	0	2	Baixo
68	Barragem do Pivô 1	9,12	3,80	Alto	1	4	1	1	7	Baixo	1	2	1	0	4	Baixo
69	Faz. Maringá e Paraíso	15,00	3,35	Alto	1	4	1	0	6	Baixo	1	0	1	0	2	Baixo
70	Lagoa Formosa	6,00	0,78	Médio	1	12	1	1	15	Médio	1	4	3	2	10	Médio
72	Águas Claras	17,00	3,90	Médio	1	12	1	8	22	Alto	3	4	1	2	10	Médio

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = $\Sigma(6 \text{ a } 9)$ Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = $\Sigma(12 \text{ a } 15)$ Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
74	Lagoa da Serra	7,47	4,00	Alto	1	8	1	0	10	Baixo	2	0	1	0	3	Baixo
75	Ipanema I	16,43	1,12	Médio	1	12	5	1	19	Alto	1	4	3	4	12	Médio
79	Barragem II UTE Candiota	25,00	16,00	Baixo	2	12	1	3	18	Alto	3	4	1	1	9	Médio
80	PCH Atibaia	11,00	2,80	Médio	1	12	2	8	23	Alto	1	5	2	4	12	Médio
81	Serra Livram. Eixo Norte PISF	25,77	18,52	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
82	Barragem Lago Hotel Bocaina	7,72	1,15	Baixo	1	8	1	3	13	Médio	1	4	1	1	7	Médio
84	Mangueira Eixo Norte PISF	27,33	19,67	Médio	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
86	Moraes, Sta Fé, Nicolau, PtaNegr	16,00	3,44	Médio	1	4	1	1	7	Baixo	2	0	1	0	3	Baixo
87	Venturosa	27,00	19,90	Não se aplica (em const.)	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	1	9	Médio
88	Nova Algodões	54,00	50,50	Não se aplica (em const.)	2	12	1	8	23	Alto	3	4	2	1	10	Médio
89	Milagres Eixo Norte PISF	39,00	91,79	Baixo	3	12	1	8	24	Alto	3	5	1	5	14	Alto
90	Jati Eixo Norte PISF	69,40	27,88	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	5	1	5	14	Alto
91	Atalho Eixo Norte PISF	42,00	107,57	Alto	3	12	1	8	24	Alto	4	4	1	4	13	Médio
92	Porcos Eixo Norte PISF	30,00	97,35	Baixo	3	12	1	8	24	Alto	4	4	1	4	13	Médio
93	Cana Brava Eixo Norte PISF	26,50	9,63	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
94	Cipó Eixo Norte PISF	25,65	6,98	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
95	Boi I Eixo Norte PISF	26,15	26,33	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
96	Boi II Eixo Norte PISF	28,35	26,33	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = Σ(6 a 9) Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = Σ(12 a 15) Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
97	Morros Eixo Norte PISF	15,00	4,55	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
98	Boa Vista Eixo Norte PISF	25,30	214,93	Baixo	5	12	1	8	26	Alto	5	5	1	5	16	Alto
99	Caiçara Eixo Norte PISF	27,20	5,13	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
100	Areias Eixo Leste PISF	14,90	7,65	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
101	Braúnas Eixo Leste PISF	37,10	15,17	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
102	Mandantes Eixo Leste PISF	21,40	3,82	Baixo	1	12	1	8	22	Alto	2	4	1	4	11	Médio
103	Salgueiro Eixo Leste PISF	20,70	4,37	Baixo	1	12	1	8	22	Alto	2	4	1	4	11	Médio
104	Muquém Eixo Leste PISF	19,29	3,08	Médio	1	12	1	8	22	Alto	2	4	1	4	11	Médio
105	Cacimba Nova Eixo Leste PISF	13,91	2,77	Alto	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	1	7	Médio
106	Bagres Eixo Leste PISF	13,61	2,25	Médio	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	4	10	Médio
107	Copiti Eixo Leste PISF	17,22	6,32	Médio	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
108	Moxotó Eixo Leste PISF	13,91	1,42	Médio	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	4	10	Médio
109	Barreiro Eixo Leste PISF	14,39	2,61	Baixo	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	4	10	Médio
110	Campos Eixo Leste PISF	18,95	4,79	Médio	1	12	1	8	22	Alto	2	4	1	4	11	Médio
111	Barro Branco Eixo Leste PISF	12,56	0,27	Alto	1	12	1	8	22	Alto	1	5	1	5	12	Médio
112	Terra Nova Eixo Norte PISF	10,90	8,30	Médio	2	12	1	8	23	Alto	2	4	1	4	11	Médio
113	Negreiros Eixo Norte PISF	36,60	23,61	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	4	1	4	12	Médio
136	Jaburu I	51,75	138,12	Alto	3	12	5	8	28	Alto	4	4	5	4	17	Alto

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = Σ(6 a 9) Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = Σ(12 a 15) Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
137	Fronteiras	36,50	488,18	Não se aplica (em const.)	5	12	2	8	27	Alto	5	4	5	4	18	Alto
138	Barragem São José	18,40	3,48	Alto	1	12	1	3	17	Alto	2	4	2	1	9	Médio
139	Rio Jaguari-Mirim	8,00	1,50	Não se aplica (em const.)	1	12	1	8	22	Alto	1	5	1	5	12	Médio
467	Fazenda Manga Barragem nº 5	15,00	0,87	Médio	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
471	Fazenda Vale do Sossego	12,00	0,22	Médio	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
1339	Descoberto	32,50	85,99	Médio	3	12	5	8	28	Alto	4	5	5	5	19	Alto
1340	Santa Maria (CAESB)	45,00	84,33	Médio	3	12	5	8	28	Alto	3	5	5	4	17	Alto
1341	Pipiripau	9,00	0,00	Médio	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
1342	Torto	6,00	0,24	Médio	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	1	7	Médio
1487	Jaburu II	16,20	127,66	Médio	3	12	1	8	24	Alto	4	5	2	5	16	Alto
1703	Retiro	33,00	40,50	Baixo	2	12	1	8	23	Alto	3	5	1	5	14	Alto
2243	Pedreira	52,00	38,34	Não se aplica (em const.)	2	12	1	8	23	Alto	3	5	1	5	14	Alto
2273	Mundaú II	27,50	14,48	Alto	2	12	1	3	18	Alto	3	4	1	2	10	Médio
2378	Poty	8,20	1,60	Médio	1	12	1	8	22	Alto	1	5	1	5	12	Médio
2671	Oiticica	35,30	556,30	Não se aplica (em const.)	5	12	1	8	26	Alto	5	5	1	5	16	Alto
2870	Martelo	12,71	4,29	Médio	1	12	1	3	17	Alto	2	4	1	2	9	Médio
3374	Pântano	10,00	9,34	Baixo	2	4	1	3	10	Baixo	2	0	1	0	3	Baixo
3384	Santo Dalino	9,74	0,99	Alto	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	2	8	Médio

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = Σ(6 a 9) Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = Σ(12 a 15) Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
3729	Pedro Targino Sobrinho	15,73	3,32	Alto	1	12	1	1	15	Médio	2	4	1	1	8	Médio
6490	Tribo Kaingang	3,00	0,12	Alto	1	8	5	1	15	Médio	1	2	5	1	9	Médio
7117	Piracuruca	24,00	250,00	Alto	5	12	5	8	30	Alto	5	5	5	5	20	Alto
7523	Direito	8,86	11,34	Alto	2	12	1	3	18	Alto	3	4	1	1	9	Médio
7577	Bom Sucesso	9,78	6,45	Alto	2	4	1	1	8	Baixo	2	2	1	0	5	Baixo
7630	Várzea	9,08	3,42	Alto	1	12	1	1	15	Médio	2	4	1	1	8	Médio
7667	Ipaneminha	18,50	3,90	Alto	1	12	5	3	21	Alto	2	4	5	2	13	Médio
7699	Pão de Açúcar	39,00	34,23	Alto	2	12	5	8	27	Alto	3	4	5	4	16	Alto
7963	Faz. Catavento jusante	8,00	0,05	Alto	1	8	5	1	15	Médio	1	2	5	1	9	Médio
7964	Faz. Catavento montante	5,00	0,05	Alto	1	8	2	1	12	Médio	1	2	3	1	7	Médio
17903	Espelho 6144	18,40	1,90	Alto	1	4	5	0	10	Baixo	1	0	5	0	6	Baixo
18037	Estreito	11,40	0,75	Alto	1	4	5	1	11	Médio	1	2	5	1	9	Médio
18079	Santa Maria (INCRA)	9,21	0,42	Alto	1	8	1	1	11	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18095	Duas Américas	5,38	0,81	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18096	Santa Casa	5,18	0,77	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18116	Espelho 1684	10,50	0,89	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18128	Fazenda Dinamarca	6,81	1,43	Alto	1	12	1	8	22	Alto	1	4	1	2	8	Médio
18135	Pau D'Arco	9,50	0,36	Alto	1	8	1	1	11	Médio	1	2	1	1	5	Baixo

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = $\Sigma(6 \text{ a } 9)$ Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = $\Sigma(12 \text{ a } 15)$ Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
18139	Espelho 1728	9,20	1,04	Alto	1	8	1	1	11	Médio	1	2	1	1	5	Baixo
18142	Barragem do Sítio Ipuera	5,69	0,30	Alto	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	1	7	Médio
18144	Cipó	6,68	0,71	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18147	Espelho 1382	7,50	0,16	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18168	Barragem de José Líbano	6,23	2,53	Alto	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	2	8	Médio
18174	Carnaubinha de Cima	9,92	0,39	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18175	Barragem da Água Azul	12,71	0,92	Médio	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	1	7	Médio
18221	Caldeirão	9,92	1,28	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
18856	Santo Antônio do Pitaguary	9,45	0,20	Alto	1	12	5	8	26	Alto	1	5	5	4	15	Alto
19538	Fazenda Por do Sol	24,00	4,98	Não se aplica (em const.)	1	8	1	1	11	Médio	2	2	1	1	6	Baixo
20281	Afetos	16,00	1,10	Alto	1	12	5	8	26	Alto	1	5	5	5	16	Alto
20282	Pedra d'Água	8,00	0,40	Alto	1	12	5	8	26	Alto	1	5	5	5	16	Alto
20287	Santana	20,00	1,20	Alto	1	12	5	8	26	Alto	1	5	5	5	16	Alto
20847	Faz. Córrego do Ouro	2,50	0,09	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
20892	Sítio Canoa de Dentro	3,00	0,51	Alto	1	12	1	1	15	Médio	1	4	1	1	7	Médio
21419	Mata da Cafurna	9,00	0,07	Alto	1	12	5	3	21	Alto	1	4	5	2	12	Médio
21856	Córrego do Turvo	4,70	0,12	Alto	1	12	1	8	22	Alto	1	5	1	5	12	Médio
22518	Barragem Duas Pontes	36,00	47,50	Não se aplica (em const.)	2	12	1	8	23	Alto	3	5	1	4	13	Médio

(1) Código SNISB	(2) Nome da Barragem	(3) Altura (m)	(4) Volume (hm ³)	(5) Cat. Risco CNRH143	(6) Volume (pontos)	(7) Perda Vidas (pontos)	(8) Imp. Amb. (pontos)	(9) Imp. Soc.econ. (pontos)	(10) = Σ(6 a 9) Total DPA ResANA132	(11) Class. DPA ResANA132	(12) DPA1 (Vol) Nova Res	(13) DPA2 (Vidas) Nova Res	(14) DPA3 (Amb) Nova Res	(15) DPA4 (Soc.econ) Nova Res	(16) = Σ(12 a 15) Total DPA Nova Res	(17) Class. DPA Nova Res
27398	Cupissura	19,00	9,53	Não se aplica (em const.)	2	12	1	3	18	Alto	2	4	1	1	8	Médio
30270	Fazenda Recanto	3,35	0,36	Alto	1	12	1	3	17	Alto	1	4	1	1	7	Médio

Legendas:



Títulos das Col. (1) Código SNISB; (2) Nome da barragem; (3) e (4) Altura do maciço em metros e Volume do reservatório em hm³ (Inciso I – Altura e Inciso II – Volume do Parágrafo único do Art. 1º da Lei 12.344/2010); (5) Classificação da Categoria de Risco segundo a Res. CNRH 143/2012



Título das Col. (6) a (11) para classificação do DPA segundo critérios da Res. ANA 132/2016 (baseada na Res. CNRH 143/2012)
Col. (6) a (9): critérios/pontuação do DPA; Col. (10): somatório das colunas (6) a (9); Col. (11): Classificação do DPA (Alto, Médio ou Baixo)



Título das Col. (12) a (17) para classificação do DPA segundo critérios da nova Resolução do CNRH aprovada na 47ª Reunião Ordinária
Col. (12) a (15): critérios/pontuação do DPA; Col. (16): somatório das colunas (12) a (15); Col. (17): Classificação do DPA (Alto, Médio ou Baixo)



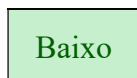
Alto

Classificação de CRI (Col. 5) e DPA (Col. 11) das barragens como **Alto**: critérios da Res. ANA 132/2016 (baseada na Res. CNRH 143/2012)
Classificação de DPA (Col. 17) como **Alto**: critérios da nova Resolução do CNRH aprovada na 47ª Reunião Ordinária



Médio

Classificação de CRI (Col. 5) e DPA (Col. 11) das barragens como **Médio**: critérios da Res. ANA 132/2016 (baseada na Res. CNRH 143/2012)
Classificação de DPA (Col. 17) como **Médio**: critérios da nova Resolução do CNRH aprovada na 47ª Reunião Ordinária



Baixo

Classificação de CRI (Col. 5) e DPA (Col. 11) das barragens como **Baixo**: critérios da Res. ANA 132/2016 (baseada na Res. CNRH 143/2012)
Classificação de DPA (Col. 17) como **Baixo**: critérios da nova Resolução do CNRH aprovada na 47ª Reunião Ordinária



Negrito

Alteração de classificação: DPA da Res. CNRH 143/2012 (Col. 11) – **Alto**; DPA da Nova Resolução do CNRH (Col. 17) – **Médio**
Alteração de classificação: DPA da Res. CNRH 143/2012 (Col. 11) – **Médio**; DPA da Nova Resolução do CNRH (Col. 17) – **Baixo**



Núm. #

Barragens com DPA Baixo, classificadas inicialmente pela Res. CNRH 143/2012 (Col. 11) ou reclassificadas pela nova Resolução do CNRH, enquadradas na PNSB por ter Volume do reservatório (Col. 4) ≥ 3 hm³ ou Altura do maciço ≥ 15m (Incisos I e II, Parágrafo único do Art. 1º da Lei 12.344/2010)



Tachado

Barragens com DPA Médio, classificadas inicialmente pela Res. CNRH 143/2012 (Col. 11) e reclassificadas com DPA Baixo pela nova Resolução do CNRH, deixando de serem enquadradas na PNSB por ter Volume do reservatório (Col. 4) < 3 hm³ ou Altura do maciço < 15m

APÊNDICE II









Reclassificação da Barragem Duas Pontes (código SNISB 22518), segundo os novos critérios aprovados pelo CNRH na 47ª Reunião Ordinária realizada em 8 de dezembro de 2022

Classificação Atual: dados contidos no Processo ANA nº 02501.000365/2021

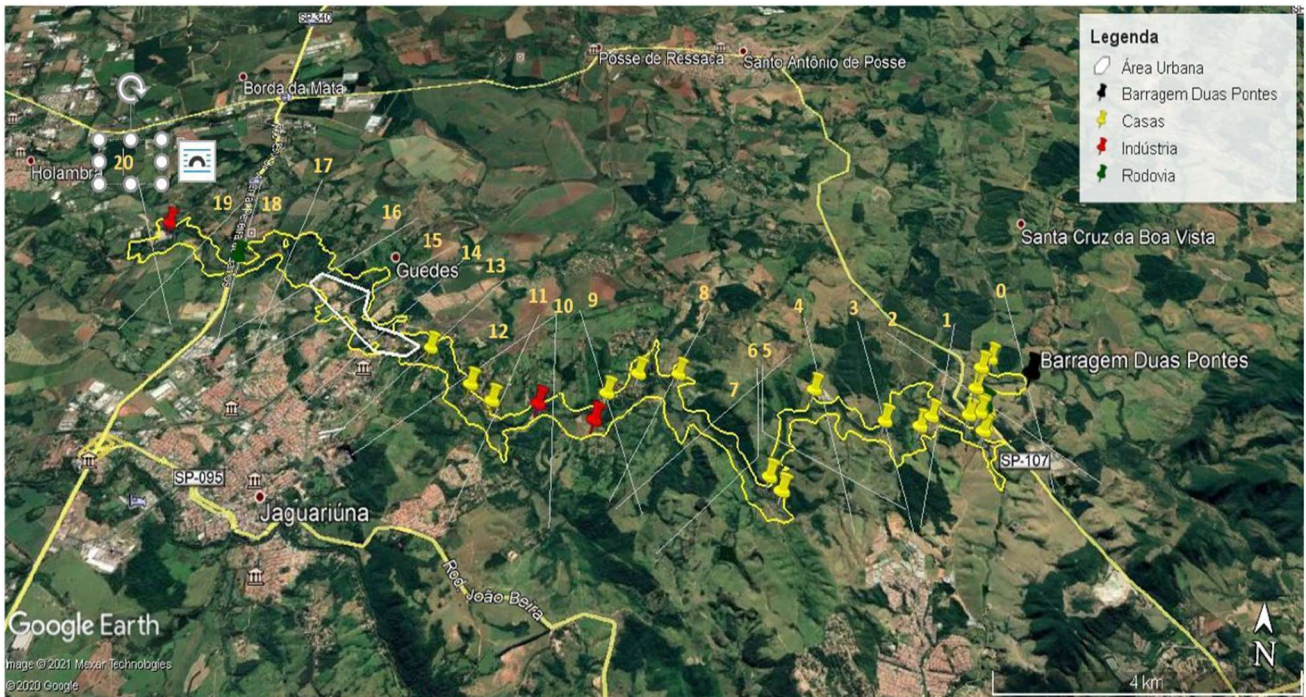
- ✓ Outorga: nº 74/2021;
- ✓ Categoria de Risco: Não se Aplica (barragem em construção);
- ✓ Dano Potencial Associado: Alto;
- ✓ Classificação quanto ao volume: Médio;
- ✓ Empreendedor: Departamento de Águas e Energia Elétrica do estado de São Paulo - DAEE;
- ✓ Município/Estado: Amparo/SP;
- ✓ Coordenadas geográficas: S 22° 40' 46,97", W 46° 52' 16";
- ✓ Altura(m): 36,00;
- ✓ Volume (hm³): 47,50;
- ✓ Curso d'água: rio Camanducaia.

Classe da Barragem (decorrente da Matriz de Classificação constante no Anexo I da Resolução nº 236/2017)	A
Atividades a serem executadas pelo empreendedor:	Prazo / Periodicidade
Inspeção de Segurança Regular - ISR	Uma vez por ano
Elaboração do Plano de Segurança de Barragem – PSB – Volumes I ao IV	Antes do início do primeiro enchimento
Elaboração do Plano de Ação de Emergência – PAE – Volume VI	Antes do início do primeiro enchimento
Elaboração da primeira Revisão Periódica de Segurança de Barragem – RPSB – Volume V	05 anos contados da data de início do primeiro enchimento
Realização de Revisões Periódicas de Segurança de Barragem - RPSB e revisão do Plano de Ação de Emergência - PAE	A cada 05 anos
Inspeção de Segurança Especial – ISE	Antes do início do primeiro enchimento

- ✓ Pontuação do DPA (Res. ANA nº 132/2016 e Res. nº CNRH 143/2012): 23 pontos

DANO POTENCIAL ASSOCIADO (ANA) – DPA-ANA						
Critério	Tipo de Ocorrência	Cor	Número de Ocorrências	Observação	Impacto	Coefficiente
Volume total do Reservatório (hm³)	47,5	-	-	-	Médio 5 milhões a 75 milhões m³	2
Potencial perda de vidas	Casas Isoladas		>30		EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)	12
	Povoados, aglomerado de casas		1			
	Estradas vicinais (pouco uso/rural)		0			
	Rodovias (municipais, estaduais e federais) ou Ferrovias		2	SP 332 e SP 107		
	Construções de permanência temporária (escolas, indústrias, comerciais, infraestrutura, agrícolas, Serviços de lazer e turismo etc.)		3			
Impacto ambiental	-				POUCO SIGNIFICATIVO (quando a área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais)	1
Impacto socio-econômico	Casas Isoladas		>30		ALTO (existe grande concentração [>30] de instalações residenciais, comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviços de lazer e turismo na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação)	8
	Construções de permanência ou temporária (escolas, indústrias, comerciais, infraestrutura, agrícolas, Serviços de lazer e turismo etc.)		3			
	Outra barragem, Instalações portuárias ou serviço de navegação		0			
DANO POTENCIAL ASSOCIADO (ANA)		ALTO				23

- ✓ Área potencialmente comprometida por eventual ruptura da barragem



Fonte: Google Earth – Data da Imagem: 13/06/2019

Reclassificação do DPA: Novas diretrizes do CNRH

- ✓ Potencial impacto devido ao volume (DPA1):
Volume da Barragem = 47,50 hm³ - MÉDIO: 10 hm³ ≤ Volume ≤ 75 hm³ - **3 pontos**
- ✓ Potencial de perdas de vidas humanas (DPA2):
MUITO ALTO - Existem edificações ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, incluindo zonas urbanas da cidade de Jaguariúna/SP, conforme mapa de inundação - **5 pontos**
- ✓ Potencial de impacto ambiental (DPA3):
BAIXO: a área afetada encontra-se ambientalmente degradada e um eventual rompimento não implica danos ambientais superiores aos relacionados a eventos hidrológicos naturais e frequentes e a estrutura armazena apenas rejeitos inertes ou resíduos inertes - **1 ponto**
- ✓ Potencial de impacto socioeconômico (DPA4):
ALTO: possibilidade de impactar área urbanizada ou distrito (Jaguariúna/SP), ou descontinuar, pelo menos, uma atividade de grande impacto econômico regional, ou atingir patrimônios históricos ou sítios arqueológicos, comunidades tradicionais, terras indígenas ou quilombolas na área afetada - **4 pontos**
- ✓ Pontuação TOTAL: **DPA = DPA1 + DPA2 + DPA3 + DPA4 = 13 pontos**
- ✓ Reclassificação Nova Resolução CNRH: **MÉDIO - 7 ≤ (DPA) ≤ 13**