

IGOR FRANCISCO TORRES ARAÚJO GONÇALVES

**ESTUDO COMPARATIVO DE BARRAGENS DE TERRA, NO
ESTADO DO AMAZONAS, QUANTO AO DANO POTENCIAL
ASSOCIADO.**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Especialização em Segurança de Barragens: Aspectos Técnicos e Legais; Escola Politécnica; Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Rogério de Abreu Menescal

MANAUS
2024

Estudo comparativo de barragens de terra no Estado do Amazonas, quanto ao Dano Potencial Associado.

Igor Francisco Torres Araújo Gonçalves

Resumo

A definição abrangente de barragens, permitiu considerar neste estudo, estruturas associadas a aterros para tanques de piscicultura/aquicultura na mesma área como uma barragem de terra. Foi proposto realizar a classificação de 6 barragens quanto ao Dano Potencial Associado – DPA e Critério de Risco – CRI, a partir da análise dos critérios e tabelas estabelecidos nas resoluções 143/2012 e 237 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, no intuito comparativo, pretendendo avaliar os impactos das alterações, identificar as principais vantagens e desvantagens do uso destas resoluções e, qual está mais condizente com a realidade do Estado, visando auxiliar o órgão fiscalizador nas suas funções.

Palavras-chave: Barragens de terra, Tanques de piscicultura, Resolução, Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Amazonas.

Abstract

The comprehensive definition of dams allowed us to consider in this study structures associated with landfills for pisciculture/aquaculture tanks in the same area as an earth dam. It was proposed to classify 6 dams in terms of Associated Potential Damage – DPA and Risk Criteria – CRI, based on the analysis of the criteria and tables established in resolutions 143/2012 and 237 of the National Water Resources Council – CNRH, for comparative purposes, intending to evaluate the impacts of the changes, identify the main advantages and disadvantages of using these resolutions and, which is more consistent with the reality of the State, aiming to assist the supervisory body in its functions.

Keywords: Earth dam, Pisciculture tanks, National Water Resources Council, Resolution, Amazonas

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, os estudos e a temática a respeito de barragens de acumulo de água tem ganhando evidência, culminando com a sanção da Lei nº 12.334, em 20 de setembro de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB, com os seus instrumentos, dentre eles, a classificação das barragens quanto à categoria de risco – CRI e ao ano potencial associada – DPA. Para isso os critérios gerais foram definidos pela Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

Pela PNSB, barragens são 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 as estruturas associadas.

Esta definição abrangente, permitiu considerar como barragens de terra, estruturas existentes do Estado do Amazonas, as quais estão associadas a aterros para tanques de piscicultura/aquicultura. E para saber se estão enquadradas na PNSB, faz-se necessário classificá-las quanto ao DPA, conforme estabelecido pela Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012.

Entretanto, em 2022, o CNRH propôs uma revisão da Resolução CNRH 143/2012, e chegou a aprovar em plenário a Resolução CNRH nº 237, de 8 de dezembro de 2022, mas que ainda não se encontra vigente, por não ter sido publicada no DOU.

Visando avaliar os impactos das alterações propostas, este trabalho propõe-se a fazer um estudo comparativo com base nos critérios gerais definidos pelas 2 Resoluções do CNRH, 143/2012 e 237/2022, tentando identificar as principais vantagens e desvantagens, em relação à classificação de barragens de terras de terra de tanques de piscicultura/aquicultura.

2 ÁREA E METODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO REVISÃO DE LITERATURA

Foram escolhidas 6 barragens de terra para foco deste estudo, sendo localizadas em 4 municípios do Estado do Amazonas, representadas respectivamente pelos pontos P1 (8°45'34.23"S/67°21'5.90"O) e P2 (8°45'56.63"S/67°20'21.65"O) em Boca do Acre, P3 (7°31'44.31"S e 63° 2'29.24"O) em Humaitá, P4 (8°35'13.58"S e 63°59'52.58"O) em Canutama, P5 (2°56'45.23"S e 60° 1'55.27"O) e P6 (2°56'37.61"S e 60° 1'50.02"O) em Manaus.

2.2 BARRAGENS DE TERRA DO AMAZONAS

O Amazonas possui 65 barragens cadastradas no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB), dentre as quais 43 são de competência do órgão fiscalizador do Estado e, em sua grande maioria, estão fora do leito do rio e associadas a tanques de piscicultura/aquicultura.

Diante da escassez de uma resolução específica para enquadrar estes tipos de estruturas, uma das formas para solucionar este problema nesta pesquisa, foi a de considerar um conjunto de tanques de aquicultura/piscicultura como uma barragem, pois notou-se que o agrupamento destes tanques em áreas próximas poderia significar um risco a sociedade.

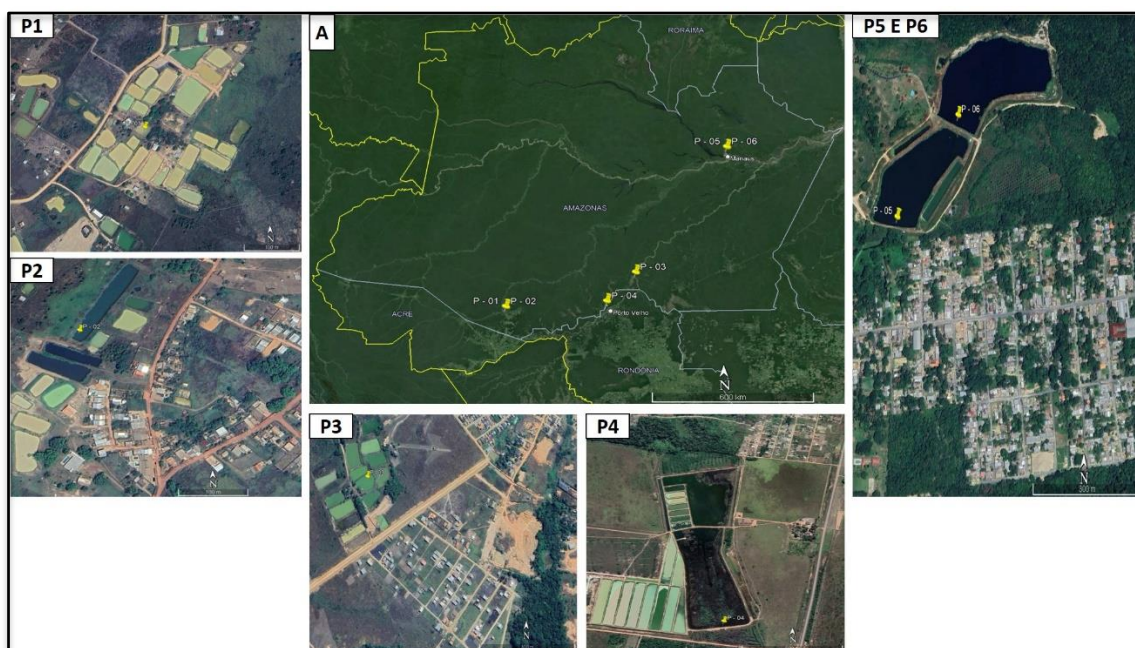


Figura 1- A) Mapa dos pontos distribuídos pelo estado do Amazonas. As siglas intituladas de P1,P2,P3,P4,P5,P6, são os detalhes das estruturas utilizadas neste estudo. Fonte: Google Earth 2024.

2.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO

Por definição, risco é possibilidade de perigo, que ameaça as pessoas ou o meio ambiente, um efeito da incerteza, que independe da vontade dos envolvidos (Michaelis, 2024), no caso para barragens, pode ser expressado como uma combinação das consequências de um evento e sua probabilidade de ocorrência (Júnior *et al.* 2023).

Pela PNSB, os critérios para classificar quanto ao CRI, em alto, médio ou baixo, são baseados nas características técnicas, dos métodos construtivos, do estado de conservação e da idade do

empreendimento e o atendimento ao Plano de Segurança, podendo ter outros critérios definidos pelo órgão fiscalizador.

Também pela PNSB, Dano Potencial Associado – DPA é designado como o dano que pode ocorrer devido ao rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem. A sua classificação em baixo, médio ou alto, está relacionado ao volume do reservatório, impactos ambientais, impactos socioeconômicos e principalmente, potencial de perda de vidas humanas.

Neste estudo as 6 barragens de terra escolhidas serão classificadas pela Resolução CNRH n.º 143/2012 e n.º 237/2022, quanto à CRI e ao DPA. Estas classificações implicarão em um efeito comparativo, no intuito de evidenciar as vantagens e desvantagens no uso de cada uma e, o que isso pode impactar nas barragens do Estado do Amazonas.

2.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas classificações das barragens propostas quanto aos critérios de categoria de risco, no que diz respeito as três tabelas presentes nas resoluções de números 143 de 2012 e 237 de 2022 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) referentes as Características Técnicas (CT), Estado de Conservação (EC) e Plano de Segurança de Barragens, notou-se que não seria possível realizar a classificação referente ao Estado de Conservação (EC), pois quase na totalidade dos casos, os aterros associados a tanques de piscicultura/aquicultura neste trabalho, não possuem estruturas extravasoras e adutoras. Com isto, optou-se por não utilizar da classificação quanto ao critério de risco – CRI, pois isso poderia induzir à resultados que não condizem com a realidade.

A classificação quanto ao Dano Potencial Associado no uso da resolução 143 de 2012 (Figura 2), resultou na classificação de todas as barragens de terra deste estudo com o DPA Alto (Figura 3).

II.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)		
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	DPA
	ALTO	≥ 16
	MÉDIO	$10 < DPA < 16$
	BAIXO	≤ 10

Figura 2 - Tabela de classificação de Dano Potencial Associado retirada da resolução de n.º 143 de 2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

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

Volume Total do Reservatório (a)	Potencial de perdas de vidas humanas (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio-econômico (d)	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Pequeno < = 5 milhões m³ (1)	INEXISTENTE (não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais) (3)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem) (0)	Pequeno (1)	Pequeno (1)	Pequeno (1)	Pequeno (1)	Pequeno (1)	Pequeno (1)
Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (4)	MUITO SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica) (5)	BAIXO (existe pequena concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (4)	Frequente (8)	Existente (12)	Existente (12)	Existente (12)	Existente (12)	Existente (12)
Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (6)	-	ALTO (existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviços de lazer e turismo na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (8)	Significativo (3)	Significativo (3)	Significativo (3)	Significativo (3)	Significativo (3)	Significativo (3)
Muito Grande > 200 milhões m³ (5)	EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-	Baixo (4)	Baixo (4)	Baixo (4)	Alto (8)	Alto (8)	Alto (8)
DPA = Σ (a até d):				Σ = 16 DPA ALTO	Σ = 20 DPA ALTO	Σ = 20 DPA ALTO	Σ = 24 DPA ALTO	Σ = 24 DPA ALTO	Σ = 24 DPA ALTO

Figura 3 – A esquerda o quando classificação de Dano Potencial Associado retirado da resolução de nº 143 de 2012 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Ao lado direito, a classificação das barragens de terra deste estudo em relação ao seu DPA.

Quanto ao uso da resolução 237 de 2022 (Figura 4) para classificação do Dano Potencial Associado (Figura 5), constatou-se que as barragens tiveram um decréscimo de DPA Alto para Médio. As diferenças significativas encontradas no uso das diferentes resoluções, serão representadas abaixo pelos pontos individualizados deste estudo, para um melhor entendimento.

II.3 Quadro de faixas de classificação por dano potencial associado (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

Figura 4 - Tabela de classificação de Dano Potencial Associado retirada da resolução de nº 237 de 2022 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

II.4 Quadro de critérios de classificação por dano potencial associado (Água)										
	Potencial impacto devido ao volume (DPA1)	Potencial de perda de vidas humanas* (*) (DPA2)	Potencial de impacto ambiental (DPA3)	Potencial de impacto socioeconômico (DPA4)	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Nível 1	MUITO BAIXO Volume ≤ 3ha 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 encontra-se ambientalmente degradada e um eventual rompimento não implicará danos ambientais relevantes aos relacionados a eventos hidrológicos naturais e frequentes (*) e a estrutura existente apenas repositores inertes ou resíduos inertes (***) (1)	MUITO BAIXO Sem possibilidade de impactar nenhuma área ocupada permanentemente ou temporariamente na área afetada. (0)	DPA 1 Muito Baixo (1)	DPA 1 Muito Baixo (1)	DPA 1 Muito Baixo (1)	DPA 1 Muito Baixo (1)	DPA 1 Muito Baixo (1)	DPA 1 Muito Baixo (1)
	BAIXO 3ha ³ < Volume ≤ 10ha ³ (2)	MÉDIO Existem locais de ocupação temporária, rodovia, ferrovia, estrada e setores 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 (incluindo: APPs) e a estrutura existente apenas repositores inertes ou resíduos inertes (***) (2)	BAIXO Com possibilidade de impactar somente área rural, sem nenhum aglomerado rural (*) na área afetada. (1)	DPA 2 Alto (4)	DPA 2 Muito Alto (5)	DPA 2 Muito Alto (5)	DPA 2 Alto (4)	DPA 2 Muito Alto (5)	DPA 2 Muito Alto (5)
Nível 2	MÉDIO 10ha ³ < Volume ≤ 75ha ³ (3)	ALTO Existem edificações (***) ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, somente em zonas urbanas (4)	ALTO Quando a área afetada atinge áreas de proteção integral (***) ou a barragem apresenta repositores não inertes ou resíduos não inertes (***) (2)	MÉDIO Com possibilidade de impactar aglomerado rural (*) ou somente áreas não-urbanizadas de cidade ou vila (*) na área afetada. (2)	DPA 3 Baixo (1)	DPA 3 Baixo (1)	DPA 3 Baixo (1)	DPA 3 Baixo (1)	DPA 3 Baixo (1)	DPA 3 Baixo (1)
	ALTO 75ha ³ < Volume ≤ 200ha ³ (4)	MUITO ALTO Existem edificações (***) ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, incluindo zonas urbanas (5)	MUITO ALTO Quando a área afetada incluem áreas de proteção integral (***) ou a barragem apresenta repositores perigosos (***) ou classificações como repositores radioativos (****) (2)	ALTO Com possibilidade de impactar áreas urbanizadas ou distrito (**), ou decorrentes, pelo menos, uma atividade de grande impacto econômico regional, ou atingir patrimônio histórico ou sítios arqueológicos, comunidades tradicionais (****), terras indígenas ou quilombolas na área afetada. (3)	DPA 4 Baixo (1)	DPA 4 Alto (4)	DPA 4 Alto (4)	DPA 4 Alto (4)	DPA 4 Muito Alto (5)	DPA 4 Muito Alto (5)
Nível 3	MUITO ALTO Volume > 200ha ³ (5)			MUITO ALTO Com possibilidade de impactar serviços públicos essenciais (**), na área afetada. (3)	DPA 5 Baixo (1)	DPA 5 Alto (4)	DPA 5 Alto (4)	DPA 5 Alto (4)	DPA 5 Muito Alto (5)	DPA 5 Muito Alto (5)
Notas	(*) Risco de perda de vidas humanas, dado pelo risco hidrodinâmico, conforme metodologia definida nos guias de boas práticas (Anexo X do art.6º da Lei nº 12.334, de 2010) reconhecidos pelos órgãos fiscalizadores de segurança de barragens. Em não havendo mapa com risco hidrodinâmico, nestes termos, será considerada toda a área de inundação. (**) Não inclui a estrada ou acesso que possa levar ao acúmulo de emperramento. (***) Não devem ser consideradas as edificações ou ocupações indispensáveis à operação das barragens. (****) Considerar como eventos hidrológicos naturais e frequentes as vazões determinadas, com tempo de recorrência de 50 anos. (**) Áreas de proteção de uso restritivo ou áreas de proteção integral conforme o disposto na Lei nº 9.353, de 13 de julho 2000. (***) Conforme normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). (****) Conforme glossário de termos da Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN).									
						Σ = 7 DPA BAIXO/ MÉDIO	Σ = 11 DPA MÉDIO	Σ = 11 DPA MÉDIO	Σ = 10 DPA MÉDIO	Σ = 12 DPA MÉDIO

Figura 5 A esquerda o quando classificação de Dano Potencial Associado retirado da resolução de nº 237 de 2022 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Ao lado direito, a classificação das barragens de terra deste estudo em relação ao seu DPA.

A primeira barragem P1 (Figura 6) nas coordenadas 8°45'34.23"S/67°21'5.90"O, é composta por um conjunto de tanques piscicultura/aquicultura, compreendendo uma área total de 4,08 hectares, altura aproximada de 1 metro e volume de 47.646 m³. A primeira classificação, resultou em um total de 16 pontos o que representa um DPA Alto e com a nova classificação, essa estrutura passou a ter 7 pontos, sendo enquadrada no limite de DPA Baixo para Médio.



Figura 6 - Conjunto de tanques de piscicultura/aquicultura formando a barragem P1. Fonte: Google Earth 2024.

O segundo barramento P2 (Figura 7) nas coordenadas 8°45'56.63"S/67°20'21.65"O, também é composto por um conjunto de tanques piscicultura/aquicultura, compreendendo uma área de 2,08 hectares, altura aproximada de 1 metro e volume de 20.881 m³. Na primeira classificação, a

barragem apresenta um total de 20 pontos, o que caracteriza DPA Alto, porém com a nova classificação chegou-se ao número 11, representativo de DPA Médio.



Figura 7 - Conjunto de tanques de piscicultura/aquicultura formando a barragem P2. Fonte: Google Earth 2024.

O P3 (Figura 8) nas coordenadas $7^{\circ}31'44.31''\text{S}$ e $63^{\circ}2'29.24''\text{O}$, do mesmo modo que as anteriores, é formada por um conjunto de tanques piscicultura/aquicultura, compreendendo uma área de 3,88 ha, altura aproximada de 1 m e volume de 38.762 m^3 . A primeira classificação, resultou em um total de 20 pontos o que representa um DPA Alto e com a nova classificação, essa estrutura ficou com 11 pontos, sendo enquadrada no limite de DPA Médio.



Figura 8 - Conjunto de tanques de piscicultura/aquicultura formando a barragem P3. Fonte: Google Earth 2024.

O ponto P4 (Figura 9) nas coordenadas de $8^{\circ}35'13.58''\text{S}$ e $63^{\circ}59'52.58''\text{O}$, no município de Canutama, é formada por um barramento principal e um conjunto de tanques piscicultura/aquicultura associados, compreendendo uma área total de 58,01 hectares, altura aproximada de 4,40 metros e volume de $2.557.970,8\text{ m}^3$. A sua classificação prévia, resultou

em 24 pontos o que representa um DPA Alto e com a nova classificação, essa estrutura ficou com 11 pontos, sendo enquadrada no limite de DPA Médio.



Figura 9- Conjunto de tanques de piscicultura/aquicultura formando a barragem P3. Fonte: Google Earth 2024.

Os pontos P5 e P6 (Figura 10), estão localizados em Manaus, nas coordenadas $2^{\circ}56'45.23''\text{S} / 60^{\circ}1'55.27''\text{O}$ e $2^{\circ}56'37.61''\text{S} / 60^{\circ}1'50.02''\text{O}$), respectivamente, ambas estão localizadas na mesma área e cada uma compreende apenas um tanque de piscicultura/aquicultura. A barragem P5 compreende uma área de 3,51 ha, altura aproximada de 5 m e volume de 175.405 m^3 , enquanto que a P6 possui uma área de 4,83 ha, altura aproximada de 5 m e volume de 241.410 m^3 . As duas possuem as mesmas pontuações e classificações, sendo 24 pontos DPA Alto na primeira classificação e sendo reclassificadas com 12 pontos, como DPA Médio.



Figura 10 – Duas barragens distintas localizadas no mesmo lugar, representando P5 e P6 em Manaus. Fonte: Google Earth 2024.

3. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Estado do Amazonas, a definição abrangente da lei, permitiu considerar barragens de terra, as estruturas existentes, as quais estão associadas a aterros para tanques de piscicultura/aquicultura. Apesar disso, nenhuma das 43 barragens são reguladas pela PNSB, nenhuma possui Plano de Segurança de Barragens (PSB), por terem suas classificações quanto ao Dano Potencial Associado – DPA como Baixo e Categoria de Risco – CRI Médio ou Não Classificado.

A adoção de um teor mais criterioso neste estudo, ao considerar um conjunto de estruturas associadas a piscicultura/aquicultura como barragem de terra, forneceu dados significativos, que permitiram caracterizar as barragens de forma mais adequada quanto ao seu Dano Potencial Associado – DPA, pois antes, as estruturas eram caracterizadas e classificadas individualmente, mesmo que estivessem na mesma área, o que induzia a um dano mais baixo do que poderia de fato ocorrer.

A classificação mais recente do CNRH, por mais que diminua o DPA, de Alto para Médio, condiz mais com a realidade do Estado, e mesmo com o DPA Médio, as 6 barragens foco deste trabalho, passariam a se enquadrar dentro da PNSB, sendo exigido o Plano de Segurança de Barragens (PSB) e o Plano de Ação de Emergência (PAE).

Deste Modo, o Amazonas passaria a contar a princípio com 6 barragens enquadradas na PNSB, o que poderia trazer algumas desvantagens ao Estado, pois isso necessitaria de profissionais qualificados para este tipo de avaliação, levando à uma maior morosidade e rigidez de processos ambientais, algo que acontece em grande maioria aos estados brasileiros, sem contar o fato de que isto representaria um custo maior ao empreendedor.

Entretanto, isso faria com que houvesse um maior cuidado por parte do empreendedor e maior monitoramento por parte do órgão fiscalizador, o que evitaria eventuais rompimentos e possíveis tragédias.

Embora o enquadramento destas 6 barragens na PNSB pareça o caminho mais apropriado a se seguir, é importante ressaltar que, neste estudo, houve a junção de estruturas associadas a tanques de piscicultura/aquicultura como uma barragem de terra e, não há uma legislação específica para isto, o que pode gerar questionamentos por parte da sociedade e, as resoluções do CNRH, ainda estão distantes da realidade das barragens de terra do Amazonas, principalmente em relação as características técnicas, pois as mesmas são estruturas pequenas se comparadas a outros estados brasileiros.

Portanto, recomenda-se que o Estado defina sobre o que vai considerar como barragem ou não, antes de classificar novas estruturas ou reclassificar as 43 barragens cadastradas quanto ao seu critério de Dano Potencial Associado – DPA.

REFERÊNCIAS

BRASIL, RESOLUÇÃO Nº 143, DE 10 DE JULHO DE 2012 DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH. Brasília, DF: Ministério do Ambiente, 2012.

BRASIL, RESOLUÇÃO Nº 237, DE 08 DE DEZEMBRO DE 2022 DO CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – CNRH. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2022. Não publicado no D.O.U.

BRASIL, LEI Nº. 12.334, DE 20 DE SETEMBRO DE 2010. Brasília, DF: Presidente da República, 2010.

BRASIL, LEI Nº. 14.066, DE 30 DE SETEMBRO DE 2020. Brasília, DF: Presidente da República, 2020.

JUNIOR, E.R.S.; SILVA, A.F.; NOBREGA, S.L.; MATOS, A.B; **PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO PARA AS BARRAGENS DO ESTADO DE RORAIMA.** Comitê Brasileiros de Barragens: XXXIV Seminário Nacional de Grandes Barragens, Tema 127. Foz do Iguaçu-PR, 2023

MICHAELIS. Dicionário de Língua Portuguesa. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/risco/> Acesso em: 10/04/2024.