

## XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

### **ANÁLISE DA GESTÃO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS DA SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ**

*Thaiza Alves Fernandes<sup>1</sup>; Fernanda de Almeida Furtado<sup>2</sup> & Lucrécia Nogueira de Sousa<sup>3</sup>*

**Palavras-Chave** – segurança de barragem; fiscalização; barragens; empreendedor.

#### **INTRODUÇÃO**

Barragens de usos múltiplos são estruturas implementadas destinadas à acumulação ou contenção de água, tendo como propósito barrar um trecho do curso d'água, a fim de ofertar, em condições adequadas, este recurso quanto aos parâmetros de quantidade e qualidade. O crescente número destas estruturas acarretou em maiores cuidados e exigências quanto aos critérios de segurança.

A temática em segurança de barragens está em evidência no Brasil, principalmente considerando o elevado número desses empreendimentos inseridos no território, bem como aos dados históricos de acidentes com rompimentos das estruturas. Segundo Menescal (2011), o crescente interesse em segurança de barragens e sua elevada aplicação ocasionaram a criação de diversos comitês, edições de recomendações e organização de congressos, seminários e cursos. O sensível avanço na regulamentação e critérios utilizados pelos diversos países, gerou uma tendência de uniformização de conceitos e práticas recomendadas.

Visando garantir a estabilidade das estruturas e redução, ao máximo, das possibilidades de acidentes, o poder público instituiu a Lei N°12.334, em 2010, concebendo a referência legal nacional para regular o setor de barragens no Brasil. Esta legislação estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) e constitui os fundamentos, objetivos, critérios e instrumentos, principalmente, quanto aos relacionados às competências e obrigações de cada entidade responsável.

A fim de regulamentar a PNSB na conjuntura estadual, a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH, no âmbito de suas atribuições legais como entidade fiscalizadora, em colaboração com os órgãos vinculados, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH e Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, desenvolve e realiza ações referentes à segurança de barragens, com o propósito de minimizar os riscos destas estruturas e implementar a PNSB no Estado do Ceará.

Dessa forma, como ato normativo, a SRH/CE elaborou a Portaria n° 2747/SRH/CE/2017, estabelecendo o Cadastro Estadual de Barragens e a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência. Um instrumento exposto como inovação,

1) Secretaria dos Recursos Hídricos. Av.Gal.Afonso Albuquerque Lima. Cambéba, Fortaleza, CE. (85) 3101-4056. thaiza.a.f@gmail.com

2) Secretaria dos Recursos Hídricos. Av.Gal.Afonso Albuquerque Lima. Cambéba, Fortaleza,CE (85) 3101-4056. fernanda.mafurtado@gmail.com

3) Secretaria dos Recursos Hídricos. Av.Gal.Afonso Albuquerque Lima. Cambéba, Fortaleza,CE. (85) 3101-4056. lucrecia@fortalnet.com.br

demonstrado nesta Portaria, foi o Registro de Identificação do Empreendedor (RIE). Este documento possibilita identificar o empreendedor da barragem, atribuindo a este a responsabilidade legal pela sua segurança.

Tendo em vista a relevância das barragens no estado do Ceará e das ações implementadas acerca da segurança dessas estruturas, no presente trabalho realizou-se uma análise da metodologia aplicada pela SRH na gestão de segurança de barragens, a fim de verificar as práticas adotadas, considerando a importância e eficiência das abordagens utilizadas no Estado.

## BREVE HISTÓRICO

A SRH foi criada em 1987 (Lei nº 11.306) com o propósito de garantir a segurança hídrica no Estado do Ceará, de forma a implementar a política estadual de recursos hídricos de modo integrado, descentralizado e participativo, visando promover a oferta, gestão e prevenção da água. Vale ressaltar que, antes deste importante marco normativo, o setor dos recursos hídricos, no âmbito estadual, não possuía instrumentos regulamentários próprios para atuação neste segmento. Segundo Teixeira (2004), as condutas eram realizadas de modo eventual e desenvolvidas por muitas instituições, tendo suas ações resumidas à implementação de pequenos açudes e poços.

Desde sua criação, a SRH elaborou planos, programas e projetos visando à segurança hídrica do Estado, principalmente quanto à quantidade e qualidade do recurso hídrico, considerando como fundamental o abastecimento humano. De acordo com Teixeira (2004), os principais instrumentos técnicos estabelecidos por esta Secretaria foram: o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PLANERH), elaborado entre os anos 1988 e 1991, o Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão dos Recursos Hídricos, criado em 1993, o Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos (PROGERIRH), produzido em 1997, e participação no Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos do Semiárido Brasileiro (PROÁGUA).

Dentre as ações mais recentes, a SRH realizou a elaboração do Plano de Ações Estratégicas de Recurso Hídricos do Ceará, estabelecendo as metas e ações que buscam ampliar os instrumentos de gestão, a execução do Cinturão das Águas (CAC), construção de novas 11 barragens e elaboração do Projeto Malha d'Água.

Conforme o exposto no Plano de Ações Estratégicas de Recurso Hídricos do Ceará (2018), vale destacar que a SRH coordena o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH), tendo como órgãos vinculados: a Superintendência de Obras Hídricas (SOHIDRA), como autarquia executora das obras hidráulicas, a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), entidade responsável pelas pesquisas científicas e tecnológicas e monitoramento aplicado à meteorologia e recursos hídricos, e por fim, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), sendo a instituição de gerenciamento dos recursos hídricos de domínio do Estado ou da União por delegação.

No contexto das ações de segurança de barragens, as atuações da SRH anteriores a Lei Nº 12.334/2010, eram aplicadas de forma desordenada e isoladas, principalmente em fiscalização de estruturas particulares. Ressalta-se que as barragens consideradas estratégias para o Estado, sendo atualmente 155 açudes, são monitoradas e acompanhadas pela COGERH, portanto são assistidas por uma equipe qualificada e eficiente que, desde sua criação, no ano de 1993, visa à garantia da segurança das obras hídricas operadas pela Companhia.

Após a promulgação da legislação federal brasileira que trata da segurança de barragens, Lei Nº 12.334/2010, a SRH foi enquadrada como entidade responsável pelas ações de fiscalização das estruturas de sua competência, sendo elas as de acumulação de água inseridas em mananciais de domínio estadual. No âmbito de suas atribuições legais, visando regulamentar as atribuições da referida lei, a SRH emitiu a Portaria nº 2747/SRH/CE/2017. O documento estabelece o Cadastro

Estadual de Barragens (CEB) e a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência.

Ainda almejando atender o cumprimento de exigências relativas à implementação da PNSB, vale ressaltar a criação da Célula de Segurança de Barragens (CESBA) no ano de 2017, vinculada à Coordenadoria de Infraestrutura de Recursos Hídricos, que dispõe de equipe técnica com atribuições formais para atuar exclusivamente em ações de segurança de barragens. Desde então, a CESBA vem realizando ações, em articulações com as vinculadas, objetivando identificar, notificar e minimizar os riscos das estruturas. Dentre tais ações destacam-se:

- Concepção do Registro de Identificação do Empreendedor (RIE), como instrumento do CEB, para identificar o empreendedor da barragem, atribuindo a este a responsabilidade legal pela segurança da barragem;
- Ações de ampliação do quantitativo de barragens cadastradas no CEB, desenvolvidas em parceria com as vinculadas COGERH e FUNCEME;
- Realização de seminários de divulgação da PNSB, apresentados tanto para os Comitês das Bacias Hidrográficas como também com as prefeituras municipais do Estado;
- Planejamento e execução das ações de fiscalização de segurança de barragens.

## **METODOLOGIA**

Tendo como objetivo verificar as ações desenvolvidas no sistema de gestão de segurança de barragens, quanto às competências da SRH, foi realizada uma revisão bibliográfica de livros, artigos, documentos e relatórios que apresentam a temática.

Além do mais, foram analisados os aspectos desenvolvidos pela SRH, desde sua criação até o ano de 2020, considerando principalmente os dados referentes às ações realizadas quanto à segurança de barragens, através de uma análise descritiva, por meio das informações coletadas, visando verificar a evolução da metodologia utilizada para implementar a PNSB.

## **RESULTADOS**

A gestão de segurança de barragens desenvolvida pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH) é focada na estruturação do cadastro de barragens, na divulgação da PNSB para a população cearense e nas ações de fiscalização das estruturas de sua competência, tais como: avaliação das inspeções, classificação das barragens por categoria de risco e dano potencial associado e atuações em situações de risco.

Neste trabalho, foram analisados os dados da base documental da SRH entre os anos de 2018 a 2021, considerando que as informações adquiridas para este último ano mencionado referem-se apenas até o mês de abril. A partir dessa coleta, pode-se observar a evolução das atuações da equipe da CEBA na implementação da Lei N° 12.334/2010 no âmbito do Estado.

### **Cadastro Estadual de Barragens**

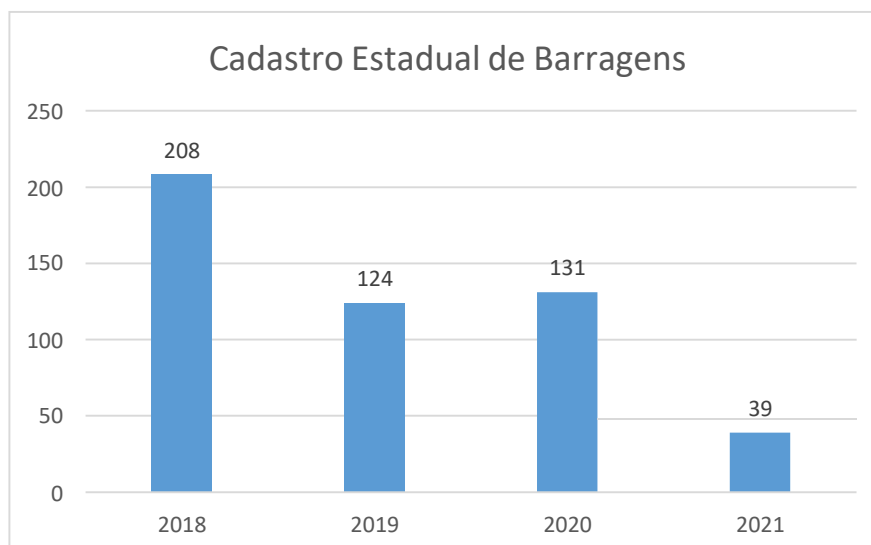
O Estado do Ceará possui um grande universo de barragens. Dentre essas, há estruturas com mais de 90 anos de construção e, portanto, sem documentação de projeto ou outorga de construção. A falta de documentação, de estudos necessários e emolumentos de outorga vinham impossibilitando a regularização das barragens.

Diante dessas dificuldades e considerando o disposto na legislação de segurança de barragens em seu Art. 16 inciso I, que estabelece que o órgão fiscalizador obriga-se a manter cadastro das barragens sob sua jurisdição, com identificação dos empreendedores, para fins de incorporação ao SNISB, a SRH/CE desenvolveu o Registro de Identificação do Empreendedor (RIE). Neste documento, está identificado o nome do empreendedor, o CPF/CNPJ e a localização da barragem, cuja importância é atuar como instrumento de identificação do empreendedor da barragem.

O Cadastro Estadual de Barragens (CEB) da SRH, deve incluir barragens de todos os portes, desde barreiros com poucos metros de altura a barragens de médio e grande porte. A sua finalidade é a integração e consolidação de dados das barragens dentro da competência do órgão fiscalizador. O cadastramento pode ser feito através do preenchimento e envio do Formulário de Cadastro, disponível no site da SRH.

Considerando o período dos dados coletados, a evolução apresentada demonstra desafios na identificação dos empreendedores das barragens, como pode ser observada a seguir na Figura 1. Tal desafio apresenta-se, principalmente, pelo receio da população em apresentar um documento de identificação ou mesmo por não compreender a importância desse ato normativo na gestão de segurança de barragens.

Figura 1 – Evolução do Cadastro Estadual de Barragens



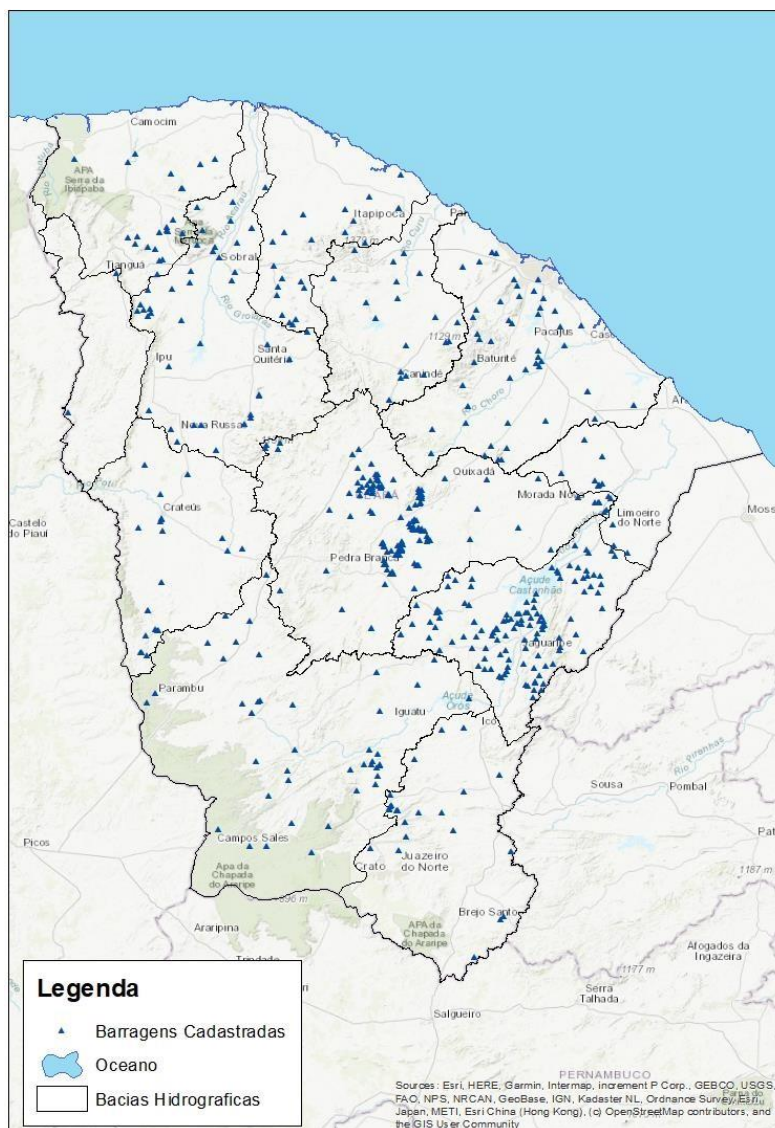
É possível perceber o decréscimo na quantidade de barragens cadastradas ao longo dos anos. Esta situação levou o poder público a priorizar ações intensificadas na divulgação e relevância do cadastro para a população. Analisando de forma mais detalhada, vale salientar que o substancial número de estruturas cadastradas no ano de 2018, está relacionado às barragens de suma importância para o abastecimento estadual, sendo elas aquelas consideradas estratégicas para o gerenciamento dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

Cabe ressaltar que, visando ampliar o universo de barragens cadastradas, a SRH, com parceria das Gerências Regionais da COGERH/CE, desenvolveram campanhas de divulgação do cadastro, através de reuniões para conscientizar a população cearense da importância desta ação. As Gerências Regionais da COGERH auxiliam na identificação de barragens, atuações em campo para coleta de dados e notificam os empreendedores quanto à necessidade do cadastramento.

Estas ações têm como objetivo alcançar diferentes setores da sociedade para reforçar a importância do cadastro de barragens e solicitar o auxílio na divulgação do cadastramento de todas as barragens, sobretudo, aos empreendedores particulares que são o principal desafio da implementação deste cadastro no Ceará.

Atualmente o banco de dados de cadastros da SRH possui 530 barragens identificadas em todo o Estado, conforme o mapa ilustrado abaixo na Figura 2. Pode-se observar que algumas bacias hidrográficas apresentam maiores quantidades de barragens cadastradas ao comparar-se com outras. Tal fato se deve principalmente às campanhas realizadas junto às Gerências Regionais da COGERH, onde as atuações são realizadas em maiores quantidades.

Figura 2- Quantidade de barragens cadastradas



Outra ação que se destaca na gestão de segurança de barragem, referente ao cadastramento, é o mapeamento realizado pela FUNCEME, no ano de 2020. A instituição realizou o mapeamento de todas as barragens inseridas no território cearense com comprimento a partir de 20 metros de extensão. Diante dessa informação e utilizando técnicas de interpolação, foi possível apresentar as áreas no território onde se apresentam as maiores concentrações de pequenos reservatórios d'água.

Tal estudo realizado possibilitou à SRH abranger suas ações quanto à identificação das estruturas. Iniciando os trabalhos pelas Bacias Hidrográficas do Médio e Baixo Jaguaribe, com a Gerência Regional da COGERH de Limoeiro do Norte, os espelhos d'água existentes em cada município de abrangência da Gerência foram analisados, filtrando aqueles com área igual ou superior a 20 hectares que possam ser enquadrados na Lei nº 12.334/2010. Os técnicos são capacitados e estabelecem os procedimentos necessários durante o levantamento em campo e entrega de documentos (ofícios e notificações).

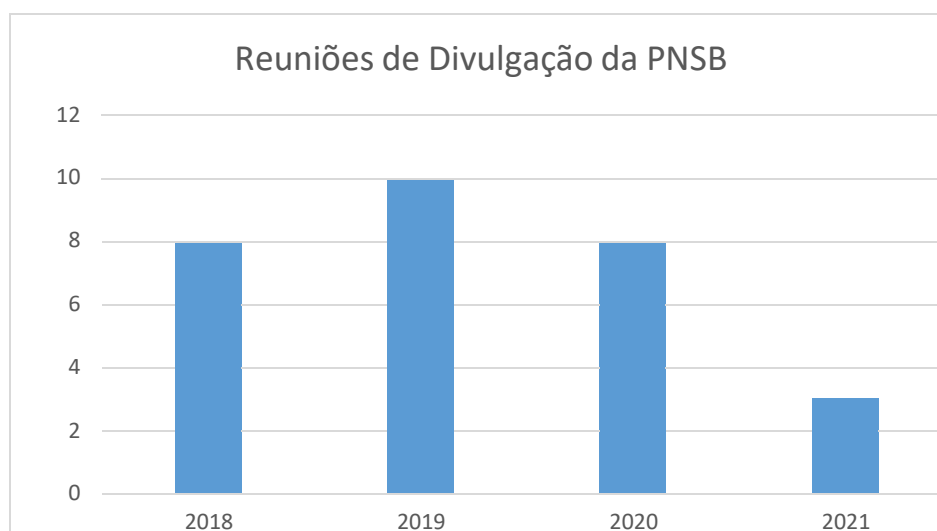
Embora a aplicação deste estudo em atuação de segurança de barragens ainda esteja em fase inicial de implementação, com algumas avaliações e qualificação da equipe, é possível considerar sua relevância na ampliação do CEB.

### Divulgação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)

A SRH, desde a criação da CESBA, vem realizando apresentações através de reuniões sobre a PNSB para a população. O principal objetivo dessa ação é apresentar e informar quanto à legislação brasileira de segurança de barragens, principalmente as atribuições estabelecidas para cada agente atuante, como suas obrigações. Tais campanhas visam atingir principalmente os proprietários de barragens, sendo esses considerados com destaque por possuírem a obrigação legal por garantir a segurança das estruturas.

Para tanto, considerando o período dos dados coletados, foram realizadas Reuniões Ordinárias de todos os 12 Comitês de Bacia do Ceará e em 18 municípios em todo o Estado. A Figura 3 apresentada abaixo, demonstra a distribuição das reuniões realizadas ao longo dos anos. Vale destacar que, o quantitativo apresentado no ano de 2020 apresentou-se menor em comparação com o ano anterior. Tal situação explica-se por conta das reuniões anteriores serem realizadas de forma presencial, com campanhas de divulgação em meios de comunicação dos municípios, e em 2020 passarem a ser de forma virtual, devido à pandemia em curso de Covid-19.

Figura 3 – Quantidade de reuniões realizadas



Portanto, como ação inovadora, em 2020 foi realizado o evento virtual promovido pela SRH/CE, com participação da Defesa Civil do Estado do Ceará e empreendedores de barragens. O evento foi transmitido ao vivo no dia 25/11/2020 e contou com a participação de 157 pessoas simultaneamente.

### Ações de Fiscalização

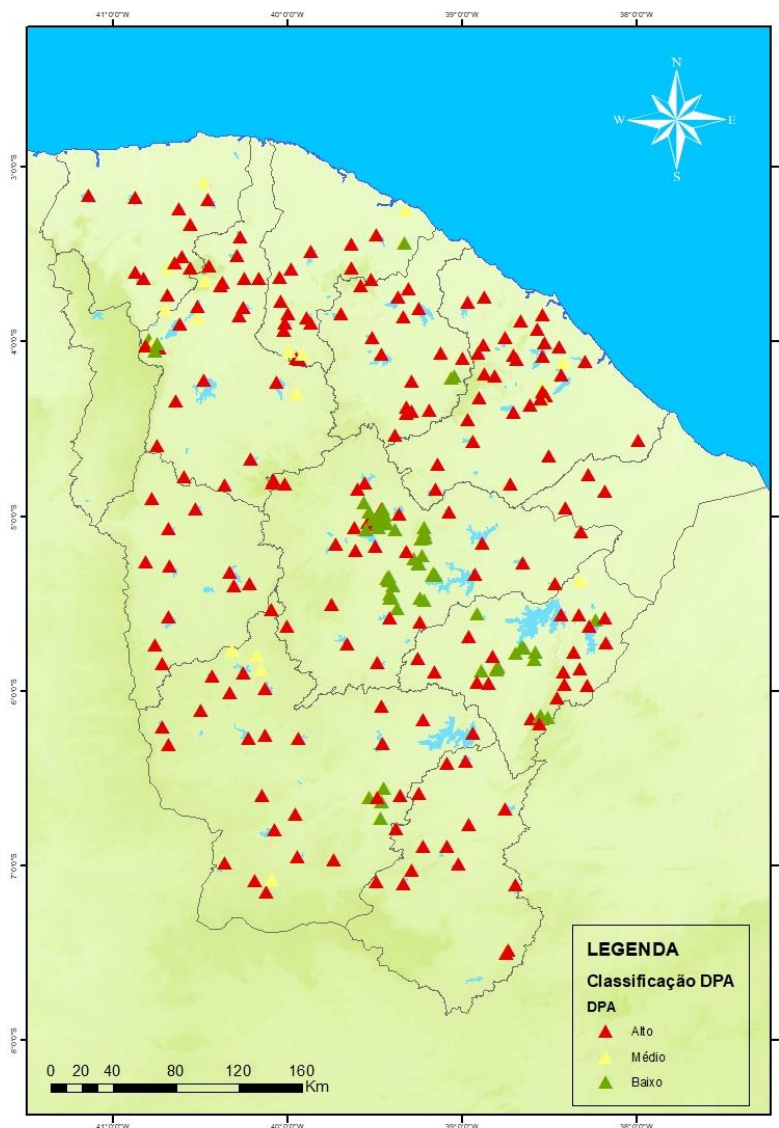
Dentro de suas competências como órgão fiscalizador, anualmente, são exigidas algumas realizações dos empreendedores de barragens, principalmente no que refere à elaboração de inspeções regulares e especiais e também o desenvolvimento dos Planos de Segurança de Barragem (PSB). Portanto, são emitidas notas técnicas e ofícios de notificação exigindo o cumprimento destas atividades aos empreendedores.

De posse desses dados, a equipe da CESBA realiza análise dos documentos, com verificação dos dados técnicos e avaliação das condições estruturais das barragens. Através das informações apresentadas pelos empreendedores, é realizada a classificação das estruturas quanto ao Dano Potencial Associado (DPA) e à Classificação de Risco (CRI).

Referente à classificação do DPA, a equipe técnica avalia as estruturas considerando as definições na Resolução CNRH n° 143, sendo elas os impactos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas causados devido à ruptura, ao vazamento, à infiltração de água no solo ou ao mau funcionamento de uma barragem. Para tal classificação faz-se necessário o desenvolvimento de uma envoltória ao longo do vale de jusante, representando a possível área atingida pela inundação provocada pela ruptura da barragem. Assim sendo, a equipe utiliza a metodologia simplificada desenvolvida pelo LNEC, por necessitar de poucos dados de entrada.

O mapa a seguir, exposto na Figura 4, apresenta o total de 262 barragens classificadas quanto ao DPA. Consta-se a diferença na categoria de classificação através das cores aplicadas no mapa, sendo elas apresentadas na legenda.

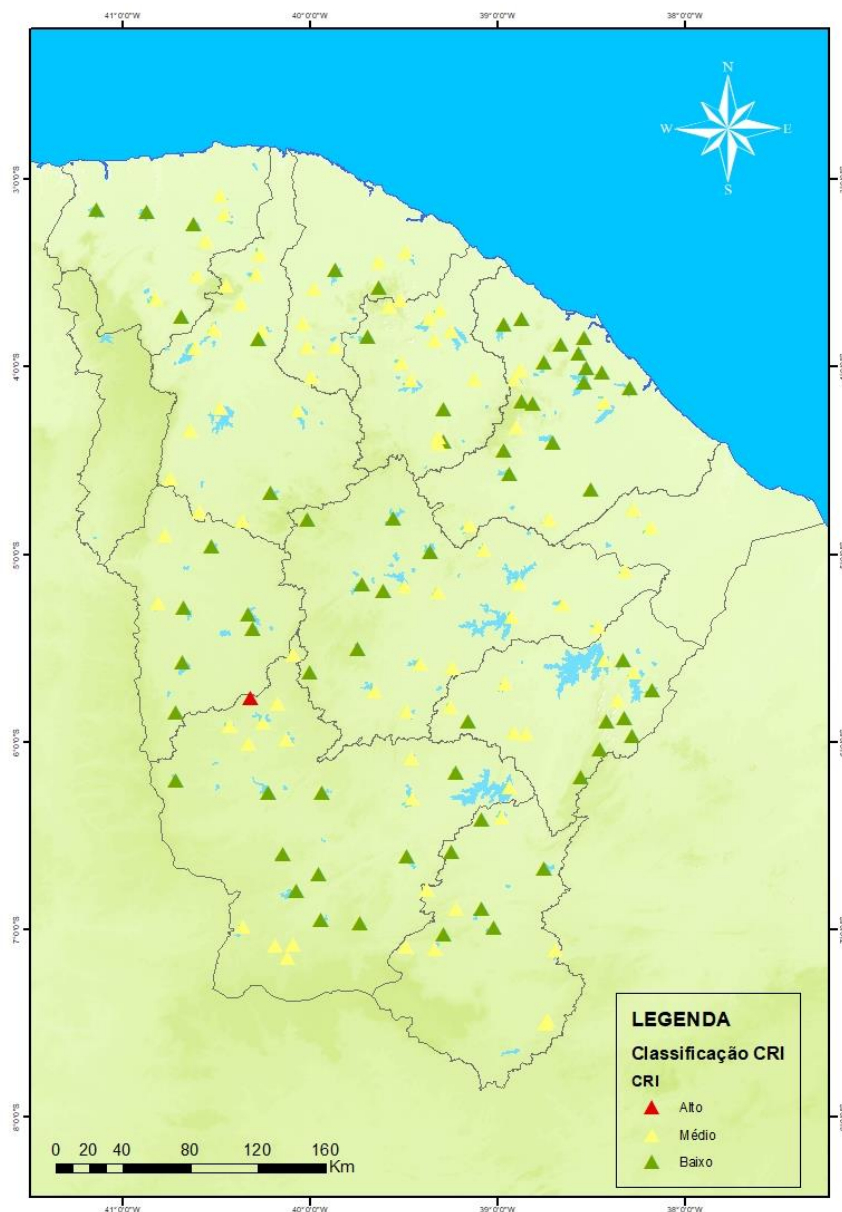
Figura 4 – Barragens classificadas quanto ao DPA



Quanto à classificação das barragens por CRI, também feita com a definição dos critérios apresentados na Resolução CNRH n° 143, que considera os aspectos de características técnicas, estado de conservação e documentação sobre as barragens, principalmente quanto ao PSB. Após análise das inspeções de segurança e toda documentação existente da barragem, é possível classificar a estrutura. Portanto, tal classificação demanda informações técnicas especializadas para sua elaboração, requerendo do empreendedor equipe qualificada. Entretanto, muitos proprietários não possuem esses documentos, ou mesmo uma equipe de segurança, justificando assim o quantitativo diferente entre as

estruturas classificadas quanto ao CRI e DPA, conforme apresenta a Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Barragens classificadas quanto ao CRI



Em atuação mais recente em ações de fiscalização, a SRH elaborou a Nota Técnica n°12/2020/CESBA/SRH, apresentando o conteúdo definido referente aos procedimentos e critérios a serem adotados quanto às ações de fiscalização de segurança de barragens. Os critérios estabelecidos para procedimentos de fiscalização de segurança de barragem e priorização das ações de fiscalização foram definidos em 4 etapas de procedimentos de fiscalização, sendo estes: avaliação dos Relatórios de Inspeções Regulares, o planejamento das campanhas de vistorias, campanhas de vistorias e o resultado das campanhas e elaboração de relatórios.

Diante disso, desde o ano de 2020, a SRH elabora o Plano Anual de Fiscalização (PAF) para as barragens de sua competência, enquadradas nos critérios adotados. Porém, em decorrência da infecção humana causada pela Covid-19, no ano de 2020, esta entidade fiscalizadora atuou realizando ações de fiscalização em barragens procedentes de denúncias, por serem consideradas de maior relevância para a segurança das estruturas.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, conclui-se que a gestão de segurança de barragens desenvolvida e aplicada pela SRH, no âmbito Estadual, é considerada satisfatória, tendo em vista que apresenta uma estrutura sólida no gerenciamento das ações exercidas por sua equipe técnica. Possibilitando a identificação de barragens que requerem mais exigências e apoiando nas intervenções em situações de risco.

Contudo, na pesquisa realizada foi possível observar que o sistema de segurança de barragens necessita melhorar. Embora haja empenho na implementação da PNSB, há desafios a serem superados como alcançar quantitativos maiores no cadastramento das barragens, realizar campanhas de divulgação em mais municípios e intensificar nas exigências quanto à elaboração e implementação dos dispositivos estabelecidos na Lei de Segurança de Barragens para os empreendedores, sendo considerado principalmente a elaboração do PSB.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENESCAL, R. A.; OLIVEIRA, S. K.; FONTENELLE, A. S. e VIEIRA, V. P. Acidentes e incidentes em barragens no Estado do Ceará. XXIV Seminário Nacional de Grandes Barragens. 2011. p. 91-108.

BRASIL, *Lei N° 12334*, Brasília, DF, Brasil (2010).

CEARÁ. Portaria SRH n° 2747, de 19 de dezembro de 2017. Fortaleza, CE, Brasil.

CEARÁ. Lei n.º 11.306, de 1º de abril de 1987. Dispõe sobre a extinção, transformação e criação de Secretarias de Estado e cria cargos de Subsecretário, e dá outras providências.

TEIXEIRA, Francisco José Coelho. **Modelos de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Análises e Propostas de Aperfeiçoamento do Sistema do Ceará**: série água brasil 6. Brasília, 2004. 79 p.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. **Plano de Ações Estratégicas de Recursos Hídricos do Ceará**. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará, 2018. 169 p.

FUNCEME, *Mapeamento de pequenos açudes*, Fortaleza, Brasil (2020).

CNRH, *Resolução N° 143*, Seção 1 do D.O.U, Brasil (2012).7