

XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

A SEGURANÇA DE BARRAGENS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Fernanda Spitz Dias¹ & José Edson Falcão de Farias Júnior² & Pedro de Souza Garrido Neto³ & Vanessa Schinaider do Amaral Pereira Gonçalves⁴

Resumo – Este artigo apresenta os principais aspectos sobre a temática de segurança de barragens no Estado do Rio de Janeiro, iniciando com uma breve apresentação da legislação vigente, no âmbito federal com a Lei nº 12.334/2010, que 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 e, na esfera estadual, com a Lei nº 7.192/2016, que dispõe sobre a Política Estadual de Segurança de Barragens. Também são brevemente apresentadas neste artigo, algumas divergências estruturais da Política Estadual quando comparada à Nacional e o trabalho que o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), órgão fiscalizador da segurança de barragens de usos múltiplos e de resíduos industriais em corpos hídricos de domínio estadual, vem desenvolvendo visando à compatibilização dessas leis. Adicionalmente, são apresentadas neste trabalho as ações que o INEA vem executando como a composição e atualização do cadastro e realização de vistorias em barramentos considerados prioritários, finalizando com uma síntese do trabalho até então desenvolvido e os próximos desafios a serem enfrentados.

Palavras-Chave – segurança de barragens, legislação, fiscalização.

DAM SAFETY IN RIO DE JANEIRO STATE

Abstract – This article presents the main aspects of dam safety in Rio de Janeiro State, starting with a brief presentation of current legislation, in federal level with Law 12,334/2010 which establishes the Dam Safety National Policy, designated to the accumulation of water for any use, to final or temporary disposition of tailings and to the accumulation of industrial waste and, at the state level with Law 7.192/2016, which establishes the Dam Safety State Policy. Some State Policy structural divergences are briefly presented in this article when compared to the National one. Also presents the work that the Environment State Institute (INEA), a surveillance agency for the safety of multiple use dams and industrial waste in state water bodies, has been developing in order to make these laws compatible. In addition, this work presents the actions that INEA has been carrying out, as a surveillance agency, as in composition and updating of the data bank and the performance of surveys in priority dams, ending with a synthesis of the work that has been developed until then and the next challenges to confront.

Keywords – dam safety, legislation, surveillance.

¹ Engenheira Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Engenheira da Coordenadoria de Planejamento e Projetos Estratégicos do INEA – e-mail: fernandasd.inea@gmail.com

² Engenheiro Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Coordenador de Planejamento e Projetos Estratégicos do INEA – e-mail: edsonfalcao.inea@gmail.com

³ Engenheiro Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Chefe do Serviço de Hidrologia e Hidráulica da Diretoria de Licenciamento Ambiental do INEA – e-mail: pedrogarrido.inea@gmail.com

⁴ Engenheira Civil, MSc. em Recursos Hídricos, Chefe do Serviço de Orçamento da Diretoria de Recuperação Ambiental do INEA – e-mail: vanessa.inea@gmail.com

XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

INTRODUÇÃO

Há milhares de anos a implantação de obras de retenção de água (barragens) e a consequente criação de espaço para o armazenamento de água (reservatórios) têm possibilitado a atenuação dos efeitos indesejáveis dos extremos do ciclo hidrológico: as secas e as enchentes (GOMIDE, 2012). Historicamente, os barramentos são estruturas utilizadas pelo homem tanto para promover as cotas de água necessárias para a realização de captações destinadas ao abastecimento dos povoados quanto para defender os povoados que eram, periodicamente, inundados. No Brasil, seus principais usos são a garantia de água para abastecimento humano e geração hidroelétrica, também merecendo destaque os usos relacionados às atividades de mineração pelo seu retorno econômico para sociedade e pelos elevados danos potenciais que podem proporcionar ao meio ambiente.

Nos últimos anos, o tema “Segurança Hídrica” vem ganhando destaque e notoriedade na imprensa e na agenda política nacional e também no Estado do Rio de Janeiro.

Nacionalmente, cabe ressaltar que, nesse contexto, o Ministério da Integração Nacional (MI), por intermédio da Secretaria de Infraestrutura Hídrica (SIH) e a Agência Nacional de Águas (ANA), estabeleceram parceria para a coordenação e elaboração de um Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH). Essa ação culminou na elaboração do Termo de Referência para o “Plano Nacional de Segurança Hídrica – Critérios, seleção e detalhamento de intervenções estratégicas”, que tem como objetivo geral definir as principais intervenções estruturantes do país (barragens, sistemas adutores, canais, eixos de integração, entre outros), de natureza estratégica e relevância regional, necessárias para garantir a oferta de água para abastecimento humano e uso em atividades produtivas e reduzir os riscos associados a eventos críticos (secas e cheias).

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, a Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e o Instituto Estadual do Ambiente (INEA) vem desenvolvendo um trabalho com enfoque na temática segurança hídrica segundo conceito da Organização das Nações Unidas (ONU) que é *assegurar o acesso sustentável à água de qualidade, em quantidades adequadas à manutenção dos meios de vida, do bem-estar humano e do desenvolvimento socioeconômico; garantir proteção contra a poluição hídrica e desastres relacionados à água; preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política*.

Por tudo, observa-se que a temática segurança de barragens e reservatórios está inserida na segurança hídrica e, por isto, evidencia-se a importância de se observar, preservar e garantir padrões de segurança de maneira a minimizar a possibilidade de acidentes e respectivas consequências.

O presente artigo apresenta os principais aspectos sobre a temática de segurança de barragens no Estado do Rio de Janeiro (ERJ), iniciando com uma breve apresentação das leis vigentes, no âmbito federal e estadual, contemplando também as ações que o INEA vem executando, como órgão fiscalizador e finalizando com uma síntese do trabalho até então desenvolvido e os próximos desafios a serem enfrentados.

LEGISLAÇÃO APLICÁVEL À SEGURANÇA DE BARRAGENS

Nacional

Em 2010, foi criada a Lei Federal nº 12.334/2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição



XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais e cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB).

De acordo com essa lei, o INEA, órgão ambiental estadual, é o órgão fiscalizador da segurança de barragens de usos múltiplos e de resíduos industriais em corpos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro. Estão sob jurisdição da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) as barragens cujo uso principal é a geração de energia hidroelétrica, e as barragens de rejeito de mineração estão sob jurisdição do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Cabe a ANA fiscalizar as barragens de usos múltiplos em corpos hídricos de domínio federal, além de atuar como ente articulador e integrador da PNSB, sendo também o responsável por compilar os cadastros de todos os órgãos fiscalizadores e gerar um cadastro único nacional de Segurança de Barragens.

Enquadram-se na Lei nº 12.334/2010 as 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, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 15 m (quinze metros);
- II. Capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000 m³ (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. 6º da lei em referência.

A PNSB ainda prevê a promoção do monitoramento e o acompanhamento das ações empregadas pelos responsáveis por barragens, ou seja, ações empregadas pelo empreendedor. As atribuições dos órgãos fiscalizadores e as obrigações dos empreendedores estão dispostas nos artigos 16 e 17 da referida lei, respectivamente. Ressalta-se que, apesar do empreendedor ser responsável pela segurança da barragem e respectivas ações para mantê-la em estado de conservação adequado, à fiscalização para sua boa condição cabe aos órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) definidos como órgãos fiscalizadores. Destaca-se que, em algumas situações, o órgão ambiental fiscalizador pode ser o empreendedor nos casos em que ele é o detentor do projeto, construção, operação e responsabilidade legal da barragem.

Dentre os instrumentos da PNSB, merecem destaque o sistema de classificação de barragens por categoria de risco e por dano potencial associado e o Plano de Segurança de Barragem (PSB), cuja periodicidade de atualização, qualificação de equipe responsável, conteúdo mínimo e nível de detalhamento, de acordo com a categoria de risco e potencial de dano, devem ser definidos pelo órgão fiscalizador.

Na esfera federal, em termos normativos, pode-se destacar as Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e da ANA apresentadas na

Tabela 1. Apesar das Resoluções da ANA serem válidas apenas para as barragens fiscalizadas pela referida agência, estas acabam tornando-se modelos para os órgãos fiscalizadores estaduais.



XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

Tabela 1 – Resoluções ANA e CNRH.

Objeto	Resolução
Plano de Segurança de Barragem (PSB) – art. 8º	ANA nº 236/2017, que substitui a ANA nº 91/2012
Inspeção de Segurança Regular – art. 9º	ANA nº 236/2017, que substitui a ANA nº 742/2011
Inspeção de Segurança Especial – art. 9º	ANA nº 236/2017
Revisão Periódica de Segurança de Barragem – art. 10	ANA nº 236/2017, que substitui a ANA nº 91/2012
Plano de Ações de Emergência (PAE) – artigos. 11 e 12	ANA nº 236/2017
Classificação das barragens quanto a categoria de risco, ao dano potencial associado e ao volume	CNRH nº 143/2012, complementada pela ANA nº 132/2016
Diretrizes para implantação da Política de Segurança de Barragem	CNRH nº 144/2012, alterada pela CNRH nº 178/2016

Estadual

Após a tragédia ocorrida com a barragem de Fundão, em Mariana – MG em novembro de 2015, a Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ) aprovou o Projeto de Lei nº 1.110/2015, sendo promulgada em janeiro de 2016, com alguns vetos, a Lei Estadual nº 7.192/2016, que dispõe sobre a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB) que, assim como na PNSB, 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.

De modo geral, a PESB apresenta divergências estruturais quando comparada à Política Nacional, como a inclusão das autoridades públicas municipais como fiscalizadores. Outros aspectos que merecem destaque é que a PESB é demasiadamente restritiva, principalmente na redução dos limites de enquadramento das estruturas hidráulicas na PESB e por tornar obrigatória, independentemente da classificação da barragem, a elaboração de Plano de Ações de Emergência (PAE), a realização anual de inspeção regular e de auditoria ambiental. Para identificar o enquadramento ou não na Lei nº 7.192/2016 as 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, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 10m (dez metros), caso construída em concreto ou cimento e maior ou igual a 5m (cinco metros), caso construída em solo;
- II. Capacidade total do reservatório maior ou igual a 2.000.000 m³ (dois milhões de metros cúbicos), caso construída em concreto e maior ou igual a 1.000.000 m³ (um milhão de metros cúbicos), se construída em solo;
- III. Reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;



XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

- IV. Categoria de dano potencial associado, médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido na classificação do art. 3º desta Lei Estadual.

Cabe destacar a célere tramitação do referido Projeto de Lei na ALERJ sem a participação técnica dos órgãos fiscalizadores estabelecidos no âmbito da PNSB, sendo apresentada em 10 de novembro de 2016 e aprovada em 09 de dezembro de 2016. Para efeito de exemplificação, a legislação nacional, que foi elaborada com apoio de equipe multidisciplinar, calçada por anos de experiência prévia e tramitou durante cerca 7 anos até sua publicação oficial, nota-se que a legislação estadual se caracteriza pelo imediatismo, dispondo de pouco tempo para seu pleno amadurecimento, discussões, tramitação nos principais órgãos e atores envolvidos e consolidação da redação final antes de ser colocada em votação (CHABUDÉ, 2016).

Após a aprovação do Projeto de Lei pela ALERJ, o INEA tomou conhecimento do conteúdo do documento e propôs que o Governo do Estado vetasse alguns artigos, o que resultou na promulgação da Lei Estadual nº 7.192/2016 com alguns vetos, derrubados posteriormente em seção extraordinária da ALERJ, retornando à redação original.

AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO NO ESTADO

Desde 2011, o INEA trabalha na elaboração e atualização de cadastro das barragens do Estado do Rio de Janeiro em que ele é o órgão fiscalizador. Além da implementação das atribuições legais previstas na PNSB, o INEA trabalha para assegurar a governança do Poder Público em relação a todas as barragens existentes que possam impactar o Estado do Rio de Janeiro. Para esse fim, além de cadastrar os barramentos em que é o fiscalizador, o instituto se relaciona com os outros órgãos fiscalizadores e, principalmente, com a ANA em vias de reconhecer o universo total de barramentos que possam provocar impactos no Estado do Rio de Janeiro, em caso de ruptura.

Em novembro de 2015, formalizado através de portaria INEA em fevereiro de 2016, foi criado o Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens (GTSB), com equipe multidisciplinar de diversas áreas do INEA e SEA, para estabelecimento de estratégias de implantação da PNSB, aplicável às barragens de jurisdição do Estado do Rio de Janeiro. A formação do GTSB possibilitou uma evolução significativa do tema de Segurança de Barragens no órgão ambiental, trabalhando prioritariamente nas seguintes atividades, que serão descritas mais detalhadamente nos itens a seguir:

- Levantamento de dados e cadastro;
- Definição das barramentos prioritários e vistorias;
- Desenvolvimento de um Sistema de Informação sobre os Barramentos do Estado (**SisBar**);
- Compatibilização da legislação pertinente e regulamentação dos artigos cabíveis de regulamentação da Lei Federal nº 12.334/2010.

Levantamento de Dados e Cadastro

O levantamento de barramentos partiu de diversas fontes como dos processos de Licenciamento Ambiental e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos; de informações prestadas pelas principais concessionárias estaduais de abastecimento; do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNDARH); e do levantamento Mapeamento de Espelhos d'Água (BRASIL, 2008).

XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

A partir das fontes supracitadas foi composto, em um primeiro momento, um cadastro preliminar com o universo total de diversas estruturas hidráulicas, podendo ou não ser considerada como uma barragem a ser enquadrada na PNSB. Foi incluído a este cadastro preliminar barragens fiscalizadas por outros entes fiscalizadores totalizando um universo de 233 estruturas cadastradas, entre barragens e estruturas hidráulicas de pequeno porte.

Além da identificação das estruturas hidráulicas situadas no Estado do Rio de Janeiro, também foram compiladas informações prestadas pelos outros órgãos fiscalizadores e pela ANA, visando agregar ao cadastro as barragens situadas em outros estados (Minas Gerais e São Paulo) e que, no caso de ocorrência de algum acidente, possam vir a provocar danos e impactos no território do Estado do Rio de Janeiro, conforme mostrado na Figura 1.

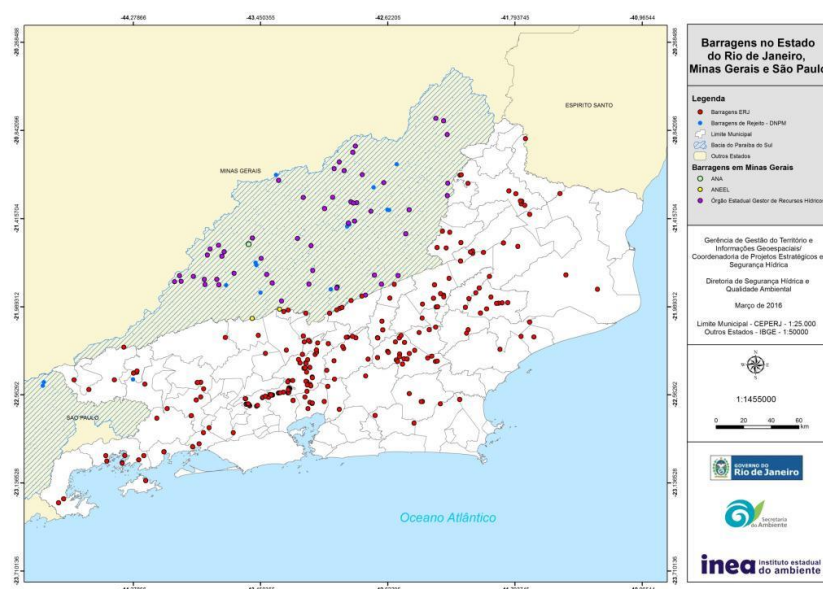


Figura 1 – Mapa de localização das estruturas hidráulicas no estado do RJ e barragens nos estados de MG e SP que podem causar impactos no RJ.

Barramentos Prioritários e Vistorias

As barragens levantadas foram classificadas quanto ao Dano Potencial Associado (DPA), que segundo a Lei Federal, é o dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem. A classificação seguiu os critérios da Resolução CNRH nº 143/2012, os quais englobam aspectos referentes ao volume total do reservatório, à existência de população a jusante, ao impacto ambiental e ao impacto socioeconômico. Ao final da classificação, foram definidas 13 barragens prioritárias a serem vistoriadas para coletar informações para complementar seus respectivos cadastros e averiguar *in loco* a classificação do DPA por intermédio da observação da ocupação a jusante do barramento. Dos 13 barramentos priorizados, 12 são barramentos sob jurisdição do INEA de acordo com a Lei nº 12.334/2010.

De acordo com as constatações das vistorias, os empreendedores das barragens foram notificados quanto às ações de reabilitação/recuperação como, por exemplo, instalação da régua de monitoramento; apresentação de relatório com proposta de execução de reparos em comportas;



XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

apresentação de relatório com proposta de medidas corretivas em relação à erosão das margens; realização de limpeza (remoção de indivíduos arbóreos existentes no barramento), entre outros.

Sistema de Acompanhamento de Barramentos do Estado do Rio de Janeiro (SisBar)

Com o intuito de auxiliar o acompanhamento dos procedimentos de fiscalização e consolidar e consistir o cadastro de todas as estruturas hidráulicas do Estado, com o apoio em ferramentas de tecnologia de informação – TI, foi desenvolvido o SisBar, um sistema que permite diversas ações, internas e externas, diminuindo a necessidade de pessoal, aumentando a qualidade das informações, a agilidade de resgate de informações e de tomada de decisão. A utilização do SisBar objetiva a sistematização e disseminação das informações sobre as barragens e respectivos empreendedores responsáveis, permitindo desenvolver estratégias de enfrentamento de situações de emergência, além de estreitar o canal entre empreendedores e o órgão fiscalizador.

Após sua elaboração, foram encaminhados ofícios para todos os empreendedores das estruturas hidráulicas elencadas no cadastro preliminar para preenchimento dos formulários correspondentes às suas estruturas no sistema. Ao todo, foram enviados 65 (sessenta e cinco) ofícios e, até maio de 2017, 32 (trinta e dois) empreendedores haviam solicitado acesso ao SisBar e foram cadastradas 106 (cento e seis) estruturas hidráulicas. A compatibilização das informações prestadas pelos empreendedores, bem como a identificação se essas estruturas hidráulicas se caracterizam ou não como barragem passíveis de enquadramento nas PNSB e PESB ainda está em curso no INEA.

Compatibilização da Legislação Pertinente e Regulamentação

Conforme citado anteriormente, a Lei Estadual nº 7.192/2016 possui vários aspectos conflitantes com a Lei Federal nº 12.334/2010, o que inclusive dificultou a regulamentação, por parte do órgão fiscalizador do ERJ, dos artigos 8º, 9º, 10, 11 e 12 da PNSB. Relacionado a esse tema, os trabalhos do GTSB estão concentrados na avaliação da PESB visando compatibilizá-la com a PNSB e, em seguida, regulamentar os procedimentos relativos às inspeções de segurança regular e especial; à revisão periódica de segurança de barragem; e à documentação a ser apresentada, para cada barramento, no Plano de Segurança de Barragem (PSB) e no Plano de Ação Emergencial (PAE).

Quanto à apreciação da Lei Estadual nº 7.192/2016, o GTSB elaborou uma manifestação técnica avaliando a lei como um todo e tecendo comentários sobre cada item conflitante. A lei tem artigos e incisos que se contrapõem ao estabelecido na lei federal, que previamente foram vetados pelo Governador por sugestão do INEA e cujo veto foi derrubado pelo Legislativo em julho de 2016.

Cabe frisar que o INEA, já estabeleceu procedimentos internos compatíveis com a regulamentação do conteúdo previsto nos artigos 8º, 9º e 10 da Lei Federal nº 12.334/2010, entretanto, estes documentos ainda não foram regulamentados por conta dos conflitos entre a legislação estadual e federal, uma vez que um dado empreendedor pode estar sujeito as duas legislações.

CONCLUSÕES E DESAFIOS

O INEA, no Estado do Rio de Janeiro, é o órgão fiscalizador da segurança de barragens de usos múltiplos e de resíduos industriais em corpos hídricos de domínio estadual e vem desenvolvendo suas ações de fiscalização através de um Grupo de Trabalho multidisciplinar composto por servidores do



XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

26 de novembro a 01 de dezembro de 2017

Florianópolis- SC

INEA e SEA que contemplam a elaboração e atualização do cadastro das estruturas existentes no estado sob sua jurisdição e também de estruturas em outros estados (MG e SP) que possam impactar o estado do RJ; realização de vistorias em barramentos considerados prioritários; ações de fiscalização como envio e acompanhamento de notificações e recebimento de PSB; regulamentação de artigos conforme estabelecido na PNSB. Dessa forma, diante do exposto, o GTSB vem trabalhando de modo a garantir a Segurança de Barragens no Estado do Rio de Janeiro tendo pela frente os seguintes desafios:

- Fomentar a capacitação dos empreendedores visando garantir a implementação das PNSB e PESB;
- Fomentar a elaboração de PSB e PAE dos barramentos;
- Compatibilizar as legislações federal e estadual quanto as divergências legais e sua aplicabilidade no Estado do Rio de Janeiro;
- Elaborar inventário das estruturas hidráulicas, a partir das informações cadastradas pelos empreendedores no SisBar, buscando uma identificação prévia das estruturas e barramentos a partir de fotos cadastradas, visando a definição de melhores estratégias para o estabelecimento de campanhas de fiscalização e refinamento das informações;
- Estabelecer mecanismos e estratégias de regularização ambiental de estruturas hidráulicas implantadas antes das legislações ambientais vigentes ou que não foram objeto de licenciamento ambiental pelo INEA;
- Buscar soluções para a definição dos responsáveis para estruturas antigas que foram construídas por órgãos e/ou intuições atualmente extintas e que atualmente só tem função paisagística.

REFERÊNCIAS

BRASIL (2008). Ministério da Integração Nacional. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Mapeamento dos espelhos d'água do Brasil. Convênio nº 00535/2005. [Brasília]: MI: FUNCEME.

BRASIL (2010). Lei Federal nº 12.334 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 Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens 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.

CHABUDÉ, P. F. (2016). Análise comparativa no âmbito do Estado do Rio de Janeiro entre as legislações federal e estadual de segurança de barragens: aplicada para barragens de acumulação com fins de usos múltiplos, exceto as de geração de energia hidrelétrica. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 63p.

GOMIDE, F. L. S (2012). *Sobre Reservatórios e Segurança Hídrica*. ANA, Brasília-DF.

RIO DE JANEIRO (2016). Lei Estadual nº 7.192 de 06 de janeiro de 2016. Dispõe sobre a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB) e regula o Sistema Estadual de Informações sobre Segurança de Barragens (SEISB) no âmbito do Estado do Rio de Janeiro.