

# Relatório de Segurança de Barragens 2019

FEVEREIRO/2020  
SERISB/GESEG/DISEQ

**inea** instituto estadual  
do ambiente



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

## ELABORAÇÃO TÉCNICA

Serviço de Risco de Inundações e Segurança de Barragens (SERISB)

**Fernanda Spitz Dias** (*Chefe de Serviço*)

**Ademas Goulart** (*Engenheiro*)

**Antonio Gordilho** (*Engenheiro*)

**Heloísa Dias** (*Estagiária*)

## COORDENAÇÃO

Gerência de Segurança Hídrica (GESEG)

**Larissa Ferreira da Costa** (*Gerente*)

Diretoria de Segurança Hídrica e Qualidade Ambiental (DISEQ)

**Hélio Vanderlei** (*Diretor*)

**Renata da Matta** (*Diretora Adjunta*)



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

## SUMÁRIO

1	Introdução.....	7
2	Objetivo.....	7
3	Legislação Pertinente .....	8
4	Conceitos e Definições.....	9
5	Ações de Fiscalização .....	13
5.1	Cadastro e classificação .....	14
5.2	Vistorias .....	22
5.3	Notificações .....	26
5.4	Reuniões com os Empreendedores .....	27
6	Atuação dos Empreendedores de Barragens Enquadradas na PNSB e/ou PESB ...	27
7	Outras Ações .....	28
7.1	Revisão e Proposição de Normativos .....	28
7.2	Modernização do SisBar .....	29
7.3	Atendimento às Demandas Externas .....	29
7.4	Eventos e Capacitações.....	30
8	Conclusões e Desafios.....	31
9	Referências Bibliográficas .....	33



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Evolução dos cadastros efetuados no SisBar entre 2016 e 2019 .....	15
Figura 2 – Mapa de localização das estruturas hidráulicas (barramentos) cadastradas no SisBar até dezembro de 2019 .....	16
Figura 3 – Análise em relação à altura dos barramentos cadastrados no SisBar.....	17
Figura 4 – Mapa de localização das barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB fiscalizadas pelo INEA .....	18
Figura 5 – Classificação quanto ao DPA e CRI das barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB e fiscalizadas pelo INEA.....	22
Figura 6 – Vistorias em barramentos em 2019 .....	23
Figura 7 – Vistoria na barragem de Juturnaíba em fevereiro de 2019 .....	24
Figura 8 – Vistoria na barragem de Saracuruna em março de 2019.....	24
Figura 9 – Vistoria na barragem de Triunfo em março de 2019 .....	25
Figura 10 – Vistoria na barragem de Gericinó em abril de 2019 .....	25



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALERJ – Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro

ANA – Agência Nacional de Águas

CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COGEFIS – Coordenadoria de Fiscalização do INEA

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

CTAP – Câmara Técnica de Análise de Projeto

DIPOS – Diretoria de Pós-Licença do INEA

DISEQ – Diretoria de Segurança Hídrica e Qualidade Ambiental do INEA

DRM-RJ – Departamento de Recursos Minerais

DPA – Dano Potencial Associado

ERJ – Estado do Rio de Janeiro

GESEG – Gerência de Segurança Hídrica do INEA

GTI – Grupo de Trabalho Interinstitucional

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

ISE – Inspeção de Segurança Especial

**inea** instituto estadual  
do ambiente

**SEAS** Secretaria de  
Estado do  
Ambiente e  
Sustentabilidade

 GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**  
VAMOS VIRAR O JOGO



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

ISR – Inspeção de Segurança Regular

MP – Ministério Público

NOP – Norma Operacional

PAE – Plano de Ação de Emergência

PESB – Política Estadual de Segurança de Barragens

PL – Projeto de Lei

PLANCON – Plano de Contingência

PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens

RPSB – Revisão Periódica de Segurança de Barragem

RSB – Relatório de Segurança de Barragens

SBRH – Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos

SEA – Secretaria de Estado do Ambiente (atual SEAS)

SEAS – Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade

SEDEC – Secretaria de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro

SELCA – Sistema Estadual de Licenciamento e Controle Ambiental

SERISB – Serviço de Risco de Inundação e Segurança de Barragens do INEA

SISB – Simpósio Internacional de Segurança de Barragens



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SisBar – Sistema de Informações dos Barramentos do Estado do Rio de Janeiro

SNGB – Seminário Nacional de Grandes Barragens

SNISB – Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens

**inea** instituto estadual  
do ambiente

**SEAS**

Secretaria de  
Estado do  
Ambiente e  
Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**  
VAMOS VIRAR O JOGO



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

## 1 INTRODUÇÃO

Desde 2011, o INEA vem atuando na implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), tendo intensificado suas ações em 2015 com a criação de um Grupo de Trabalho Interinstitucional (GTI), composto por servidores do INEA e da então Secretaria de Estado do Ambiente (SEA). Seu foco principal era a implementação da PNSB e, a partir de 2016, também da Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB).

Em janeiro de 2019, foi criado um novo GTI para atendimento das recomendações constantes da Moção nº 72/2019 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em relação à fiscalização da segurança de barragens composto por técnicos do INEA, Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ) e Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC).

Em abril de 2019, na reestruturação do INEA, foi criado o Serviço de Risco de Inundações e Segurança de Barragens (SERISB), pertencente à Gerência de Segurança Hídrica (GESEG) da Diretoria de Segurança Hídrica e Qualidade Ambiental (DISEQ). Desde então, o setor vem atuando nas questões relacionadas à segurança das barragens do Estado do Rio de Janeiro sob responsabilidade de fiscalização do INEA e vem se estruturando para o estabelecimento de estratégias para aprimorar os procedimentos de fiscalização e acompanhar as barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB.

## 2 OBJETIVO

Este relatório tem por objetivo apresentar as ações desenvolvidas pelo INEA, no ano de 2019, em relação a sua atuação como fiscalizador de segurança de barragens.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

### 3 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A regulamentação da segurança de barragens no Brasil teve como ponto de partida uma versão preliminar de Projeto de Lei (PL), denominado Substitutivo de PL nº 1.181/2003, motivada pelo rompimento da barragem de Cataguazes em Minas Gerais (MG) que, no mesmo ano, lançou 1,2 bilhões de litros de resíduos tóxicos nos rios Pomba e Paraíba do Sul, atingindo o Norte e o Noroeste do Estado do Rio de Janeiro (ERJ).

A partir de então, o PL foi elaborado no âmbito do Grupo de Trabalho de Segurança de Barragens, criado na Câmara Técnica de Análise de Projeto (CTAP) do CNRH, e contou com contribuições da comunidade técnica brasileira e das principais entidades técnicas nacionais. O projeto de lei foi aprovado após sete anos de tramitação na Câmara dos Deputados e posterior aprovação no Senado Federal, na Comissão de Infraestrutura, resultando, em 2010, na promulgação da Lei Federal nº 12.334, que estabeleceu a PNSB (ANA, 2013; MENESCAL, 2010).

A PNSB esclareceu e reforçou a responsabilidade legal do empreendedor em manter as condições de segurança de sua barragem, bem como definiu o respectivo órgão fiscalizador, em função do uso que é dado ao barramento (GARRIDO *et. al.*, 2017). As atribuições dos órgãos fiscalizadores e as obrigações dos empreendedores estão dispostas nos artigos 16 e 17 da referida lei, respectivamente (DIAS & FARIAS JR., 2018).

Motivados pela tragédia ocorrida na barragem de Fundão, em Mariana-MG, o ERJ foi o primeiro estado brasileiro a instituir uma política sobre o tema. Em 6 de janeiro de 2016, foi promulgada, com alguns vetos do Governador, a Lei Estadual nº 7.192, que estabelece a PESB, tendo os vetos derrubados pela Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ) em julho do mesmo ano, retornando à redação original. De modo geral, a PESB apresenta divergências estruturais quando comparada à Política Nacional, sendo demasiadamente restritiva, principalmente no que se refere aos limites de enquadramento



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

das barragens e por tornar obrigatória, para todas as barragens, independentemente de sua classificação, a elaboração de Plano de Ação de Emergência (PAE) e a realização de auditoria ambiental (DIAS & FARIAS JR., 2018).

De acordo com o artigo 5º da PNSB, no ERJ, o INEA é o órgão fiscalizador da segurança de barragens de resíduos industriais, as quais atuou como órgão licenciador, e de acumulação de água em rios de domínio estadual, excluídas as barragens cuja finalidade seja para geração de energia (GARRIDO *et. al.*, 2017).

Cabe a cada fiscalizador a regulamentação das referidas Políticas no que concerne à definição da periodicidade de atualização, qualificação de equipe responsável, conteúdo mínimo e nível de detalhamento de elaboração da Inspeção de Segurança Regular (ISR), Inspeção de Segurança Especial (ISE), Revisões Periódicas de Segurança de Barragens (RPSB), Plano de Segurança da Barragem (PSB) e Plano de Ação de Emergência (PAE) (DIAS & FARIAS JR., 2019).

Nesse sentido, destaca-se que, em dezembro de 2018, foi publicada a Resolução INEA nº 165, que regulamenta as Políticas Nacional e Estadual de Segurança de Barragens e que estabelece um prazo de 90 (noventa) dias para que os empreendedores iniciem o processo de adequação das estruturas perante às normas ambientais junto ao INEA e realizem ISR, além do estabelecimento de diretrizes para elaboração do PSB no prazo máximo de 1 (um) ano.

## 4 CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Este capítulo apresenta uma consolidação de alguns conceitos e definições importantes relacionados à segurança de barragens tendo em vista que, por vezes, alguns termos são confundidos e/ou usados equivocadamente.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

**BARRAMENTO OU ESTRUTURA HIDRÁULICA:** estrutura construída em um corpo hídrico para fins de elevação de nível, contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, podendo ser uma caixa de captação e/ou retenção, soleira ou barragem.

**BARRAGEM:** qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas.

**CAIXA DE CAPTAÇÃO E/OU RETENÇÃO:** pequena estrutura construída no leito do curso d'água, sem barrar efetivamente o curso d'água, ocupando pequena porção da calha aparente, com o objetivo de captação/adução e/ou acumulação de água.

**CATEGORIA DE RISCO (CRI):** classificação da barragem de acordo com os aspectos da própria barragem que contribuem para a ocorrência de acidentes, levando em conta as características técnicas, o estado de conservação e o Plano de Segurança da Barragem (PSB).

**DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA):** dano que pode ocorrer devido ao rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independente da sua probabilidade de ocorrência, a ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas, impactos socioeconômicos e ambientais.

**DESCOMISSIONAMENTO:** processo de desmobilização de uma barragem, considerando sua estrutura principal e estruturas auxiliares.

**EMPREENDEDOR:** agente privado ou governamental com direito real sobre as terras onde se localizam a barragem e o reservatório ou que explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

**INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL (ISE):** atividade sob a responsabilidade do empreendedor que visa avaliar as condições de segurança da barragem em situações específicas, devendo ser realizada pela equipe de segurança da barragem nas fases de construção, desativação e em situações de incidentes e/ou acidentes.

**INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (ISR):** atividade sob a responsabilidade do empreendedor que visa identificar e avaliar anomalias que afetem potencialmente as condições de segurança e de operação, bem como seu estado de conservação, devendo ser realizada, regularmente, com a periodicidade no mínimo anual, conforme estabelecido na Resolução INEA n° 165/2018.

**MATRIZ DE CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO:** matriz constante do ANEXO I da Resolução INEA n° 165/2018, que relaciona a classificação quanto à Categoria de Risco e quanto ao Dano Potencial Associado, com objetivo de estabelecer a periodicidade das Inspeções de Segurança Regular, as situações em que deve ser realizada obrigatoriamente Inspeção de Segurança Especial, a periodicidade da Revisão Periódica de Segurança da Barragem e conteúdo do Plano de Ação de Emergência.

**ÓRGÃO FISCALIZADOR:** autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização de segurança da barragem de sua competência.

**PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM (PSB):** instrumento das Políticas de Segurança de Barragens utilizado para a gestão da segurança de barragem.

**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.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

**RESERVATÓRIO:** acumulação não natural de água, de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos.

**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 da barragem.

**SEGURANÇA DE BARRAGEM:** condição que visa a manter a sua integridade estrutural e operacional e a preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente.

**SOLEIRA:** estrutura totalmente construída em um curso d'água com objetivo de elevar seu nível, normalmente utilizado para viabilizar a captação/adução no curso d'água, cuja estrutura esteja completamente inserida na calha aparente do curso d'água e que não afeta significativamente o escoamento para vazões extraordinárias.

**VISTORIA:** vistoria é uma identificação ou reconhecimento simplificado das condições da barragem, geralmente realizada pelo órgão fiscalizador, no intuito de verificar a situação da segurança da barragem e entender o seu funcionamento e operação, quando for o caso.

Diante dos conceitos apresentados, vale ressaltar que, no ERJ quando um barramento é considerado como barragem, ele pode ser enquadrado ou não na PNSB e/ou PESB. Quanto aos critérios de enquadramentos, as barragens são consideradas sujeitas às Políticas de Segurança de Barragens se apresentarem pelo menos uma das seguintes características apresentadas na Tabela 1.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

**Tabela 1 – Critérios de enquadramentos nas PNSB e PESB**

<b>Critério</b>	<b>Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB)</b>	<b>Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB)</b>
I	Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a <u>15m</u> (quinze metros)	Altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a <u>10m</u> (dez metros), caso construída em <u>concreto ou cimento</u> e maior ou igual a <u>5m</u> (cinco metros), caso construída em <u>solo</u>
II	Capacidade total do reservatório maior ou igual a <u>3.000.000 m<sup>3</sup></u> (três milhões de metros cúbicos)	Capacidade total do reservatório maior ou igual a <u>2.000.000 m<sup>3</sup></u> (dois milhões de metros cúbicos), caso construída em <u>concreto</u> e maior ou igual a <u>1.000.000 m<sup>3</sup></u> (um milhão de metros cúbicos), se construída em <u>solo</u>
III	Reservatório que contenha <u>resíduos perigosos</u> conforme normas técnicas aplicáveis	
IV	Categoria de Dano Potencial Associado (DPA), <u>médio ou alto</u> , em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas	

## 5 AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO

Atualmente, as ações de fiscalização relacionadas à atuação do INEA na segurança de barragens são coordenadas e desenvolvidas pelo SERISB/GESEG, que contemplam: a) a elaboração e acompanhamento do cadastro e gestão do Sistema de Informações dos Barramentos do Estado do Rio de Janeiro (SisBar); b) classificação quanto ao DPA e CRI; c) realização de vistorias de campo; d) emissão de notificações, no intuito de cobrar dos empreendedores as ações pertinentes à segurança de barragens e atendimento à PNSB e/ou PESB e à Resolução INEA n° 165/2018, quando sujeitas; e) reunião com os



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

empreendedores. Neste capítulo, serão apresentadas as ações de fiscalização realizadas até então, com destaque para as ocorridas em 2019.

## 5.1 CADASTRO E CLASSIFICAÇÃO

Desde 2011, o INEA atua na elaboração e atualização do cadastro das barragens existentes no ERJ, em que é o órgão fiscalizador e, anualmente, encaminha o cadastro atualizado das barragens enquadradas na PNSB e PESB à Agência Nacional de Águas (ANA), ente responsável pela articulação entre os demais fiscalizadores e pela elaboração do Relatório de Segurança de Barragens (RSB), e ainda abastece o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB). Em 2015, a atuação no tema foi intensificada com o objetivo de aumentar a efetividade da implementação das referidas Políticas.

Em 2016, o INEA criou o Sistema de Informações dos Barramentos do Estado do Rio de Janeiro (SisBar), uma plataforma online, com o intuito de servir tanto ao cadastramento de barramentos, quanto como uma ferramenta de acompanhamento dos procedimentos de fiscalização e atualização das condições de cada barragem. A criação do SisBar melhorou a sistematização e disseminação das informações sobre os barramentos e respectivos empreendedores, permitindo o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento de situações de emergência, além de estreitar o canal entre os empreendedores e o órgão fiscalizador.

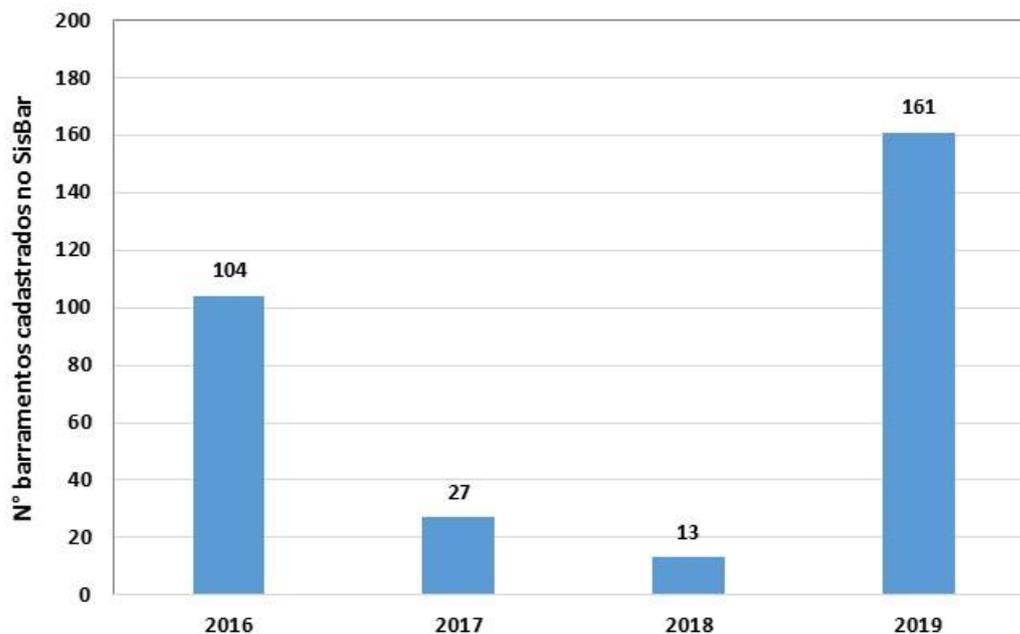
Em 2019, o INEA intensificou suas ações de fiscalização iniciadas nos anos anteriores, até abril através do GTI e, a partir de então, através do SERISB/GESEG.

Durante o ano de 2019 foram cadastrados 161 (cento e sessenta e um) barramentos no SisBar, totalizando 305 (trezentos e cinco) barramentos cadastrados desde a sua



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

implementação em 2016. A Figura 1 apresenta a evolução do cadastro de barramentos no SisBar.



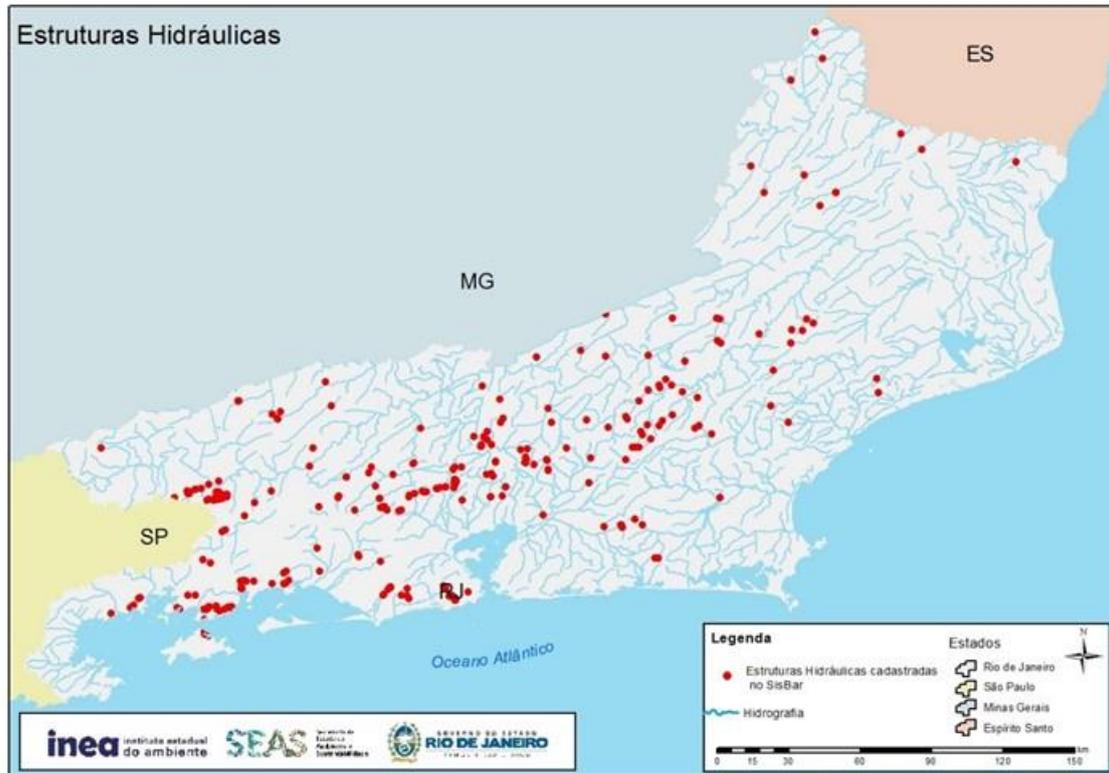
**Figura 1 – Evolução dos cadastros efetuados no SisBar entre 2016 e 2019**

O aumento expressivo de cadastrados de barramentos no SisBar em 2019 se deu em função da intensificação da fiscalização e do levantamento de informações sobre potenciais empreendedores de barramentos, provenientes de bancos de dados de outros setores do INEA.

A Figura 2 apresenta o mapa com a localização das estruturas hidráulicas (barramentos) cadastradas no SisBar até dezembro de 2019.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

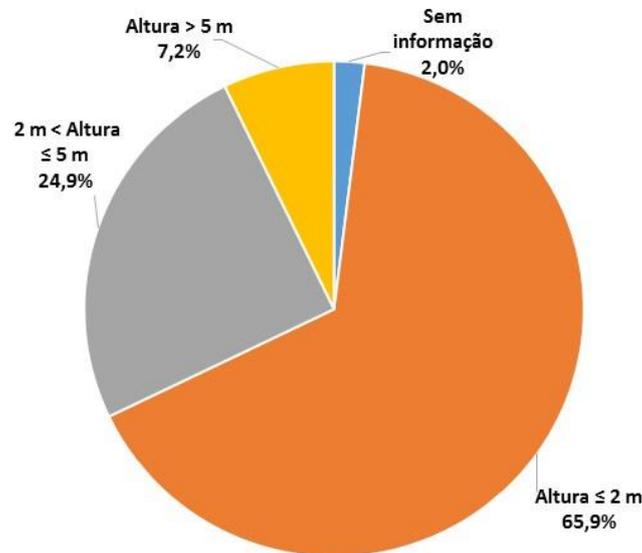


**Figura 2 – Mapa de localização das estruturas hidráulicas (barramentos) cadastradas no SisBar até dezembro de 2019**

O gráfico da Figura 3 apresenta uma análise realizada com base na altura dos barramentos cadastrados no SisBar até dezembro de 2019, apontando que a maioria das estruturas cadastradas (90,8% do total cadastrado) possuem altura inferior ou igual a 5 m. Essa informação é extremamente importante, uma vez que retrata que o universo de barramentos cadastrados no SisBar é composto de estruturas de pequeno porte e que, em caso de eventuais problemas e/ou incidentes, possivelmente não provocariam impactos significativos.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA



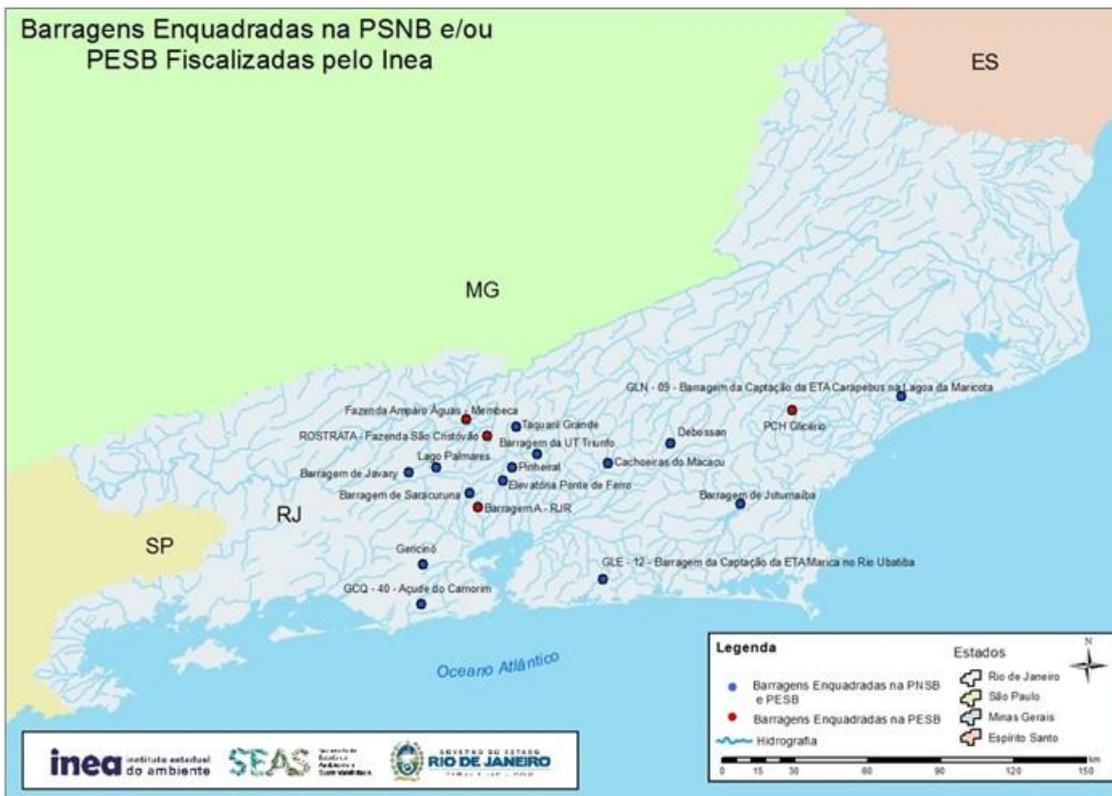
**Figura 3 – Análise em relação à altura dos barramentos cadastrados no SisBar**

Em 2019, o INEA atualizou o quantitativo e a classificação de algumas das barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB, considerando as informações prestadas pelos empreendedores ao longo do ano.

A Figura 4 mostra o mapa com a localização e a Tabela 2 apresenta a lista com as 18 (dezoito) barragens situadas no Estado do Rio de Janeiro sob responsabilidade de fiscalização do INEA enquadradas na PNSB e/ou PESB, estando 14 (quatorze) sujeitas à PNSB e à PESB e 4 (quatro) apenas à PESB.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA



**Figura 4 – Mapa de localização das barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB fiscalizadas pelo INEA**

**Tabela 2 – Barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB fiscalizadas pelo INEA**

Nome da Barragem	Empreendedor	Curso d'água Barrado	Município	CRI	DPA	Matriz DPA x CRI	Sujeita PNSB	Sujeita PESB
Barragem de Saracuruna	Petróleo Brasileiro S.A.	Rio Saracuruna	Duque de Caxias	Alto	Alto	A	Sim	Sim



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

Nome da Barragem	Empreendedor	Curso d'água Barrado	Município	CRI	DPA	Matriz DPA x CRI	Sujeita PNSB	Sujeita PESB
ROSTRATA - Fazenda São Cristóvão	Rostrata Participações e Empreendimento S/A	Córrego afluente do Córrego Gambá	Petrópolis	Médio	Baixo	C	Não	Sim
Debossan	Concessionária Águas de Nova Friburgo	Rio Debossan	Nova Friburgo	Alto	Alto	A	Sim	Sim
Barragem A - RJR	Rio de Janeiro Refrescos Ltda.	Rio da Taquara	Duque de Caxias	Médio	Baixo	C	Não	Sim
Barragem de Javary	Prefeitura Municipal de Miguel Pereira	Lago Javary	Miguel Pereira	Médio	Alto	A	Sim	Sim
GCQ-40- Açude do Camorim	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	Rio Camorim	Rio de Janeiro	Não classificada	Médio	-	Sim	Sim
Gericinó	Instituto Estadual do Ambiente	Rio Sarapuí e Rio Pavuna	Mesquita e Nilópolis	Médio	Alto	A	Sim	Sim



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

Nome da Barragem	Empreendedor	Curso d'água Barrado	Município	CRI	DPA	Matriz DPA x CRI	Sujeita PNSB	Sujeita PESB
Lago Palmares	Prefeitura Municipal de Paty do Alferes	Córrego	Paty do Alferes	Médio	Alto	A	Sim	Sim
Elevatória Ponte de Ferro	Concessionária Águas do Imperador SA	Rio Itamarati	Petrópolis	Médio	Alto	A	Sim	Sim
Pinheiral	Concessionária Águas do Imperador SA	Rio Bonfim	Petrópolis	Médio	Alto	A	Sim	Sim
GSE-15 Cap (Triunfo) Rio Imbuí	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	Rio Imbuí	Teresópolis	Médio	Alto	A	Sim	Sim
GLE-12-Barragem da Captação da ETA Maricá no Rio Ubatiba	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	Rio Ubatiba	Maricá	Médio	Médio	C	Sim	Sim
Cachoeiras do Macacu	AMBEV S.A.	Rio do Gato/ Rio Manoel Alexandre/ Rio Mariquita	Cachoeiras de Macacu	Baixo	Alto	A	Sim	Sim



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

Nome da Barragem	Empreendedor	Curso d'água Barrado	Município	CRI	DPA	Matriz DPA x CRI	Sujeita PNSB	Sujeita PESB
Barragem de Juturnaíba	PROLAGOS S/A Concessionaria de Serviços Públicos de Água e Esgoto & Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	Rio São João/Lagoa Juturnaíba	Silva Jardim	Médio	Alto	A	Sim	Sim
GLN-09- Barragem da Captação da ETA Carapebus na Lagoa da Maricota	Companhia Estadual de Águas e Esgotos	Lagoa da Maricota	Carapebus	Médio	Alto	A	Sim	Sim
Fazenda Amparo Águas - Membeca	Membeca Empreendimentos Imobiliários Ltda.	Córrego Matozinhos	Paraíba do Sul	Não classificada	Baixo	-	Não	Sim
PCH Glicério (antiga)	Quanta Geração S.A.	Rio São Pedro	Macaé	Não classificada	Baixo	-	Não	Sim
Taquaril Grande	Concessionária Águas do Imperador SA	Córrego do Taquaril	Petrópolis	Não classificada	Médio	-	Sim	Sim

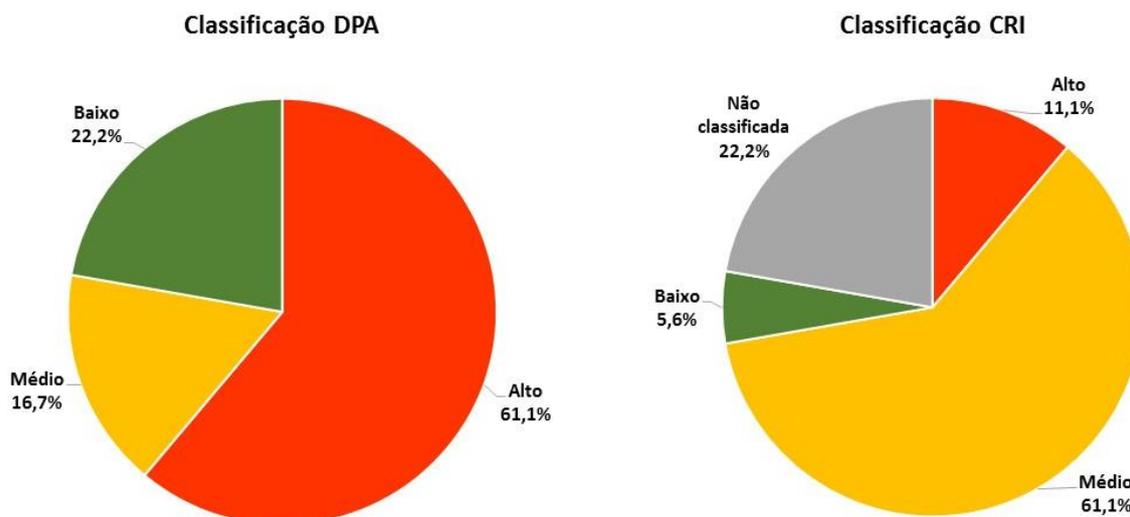
Ressalta-se ainda que todas as barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB fiscalizadas pelo INEA foram cadastradas no SNISB.

A Figura 5 apresenta os gráficos com as classificações quanto ao DPA e CRI destas barragens. Observa-se que para a classificação do CRI, de responsabilidade do



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

fiscalizador, faz-se necessária a prestação de informações pelos empreendedores quando da realização das inspeções de segurança em suas barragens.



**Figura 5 – Classificação quanto ao DPA e CRI das barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB e fiscalizadas pelo INEA**

Das 18 (dezoito) barragens enquadradas, observa-se que, em 61,1% dos casos, o DPA foi classificado como alto. Em relação ao CRI, em 11,1% dos casos a classificação foi dada como alta.

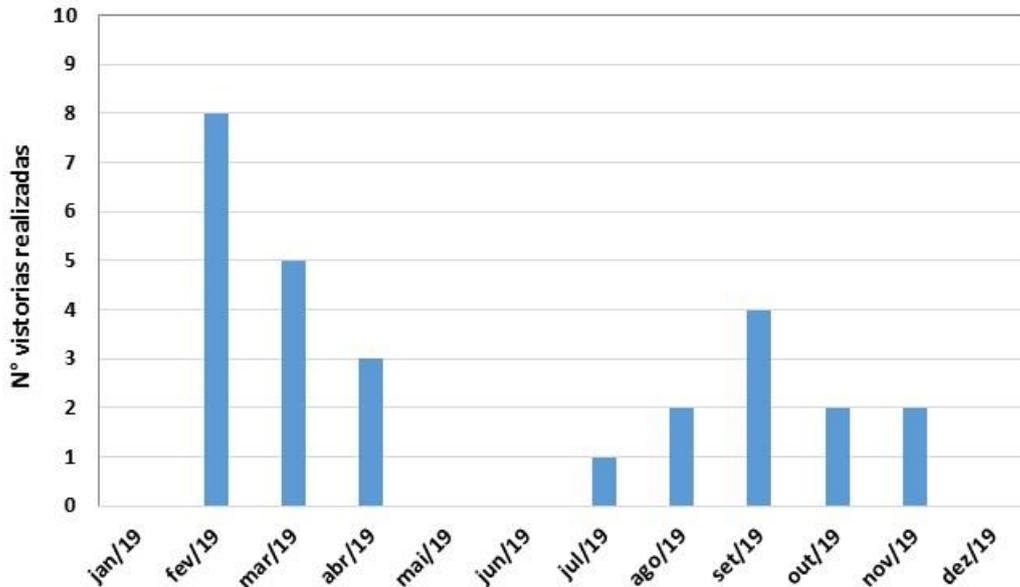
## 5.2 VISTORIAS

Com relação a realização de vistorias de campo nas barragens consideradas prioritárias, foi definido, em fevereiro de 2019, cronograma de vistorias para o referido ano. Dessa forma, em 2019, o INEA vistoriou 27 (vinte e sete) barramentos, tendo sido vistoriados 16 (dezesesseis) pelo GTI (até abril de 2019) e 11 (onze) pelo SERISB/GESEG (a partir de abril de 2019), conforme pode ser visualizado no gráfico da Figura 6. Cabe destacar ainda que, em 2019, o INEA vistoriou todas as barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB,



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

inclusive as constantes da lista divulgada pela ANA em 29/01/2019 após Moção do CNRH.



**Figura 6 – Vistorias em barramentos em 2019**

O gráfico da figura acima mostra que, em média, foram realizadas aproximadamente 2 (duas) vistorias por mês, registrando nos meses de fevereiro e março os maiores números de vistorias realizadas.

Algumas vistorias realizadas no âmbito do GTI contaram com a participação do DRM-RJ e da SEDEC, tendo esta última disponibilizado a utilização de drone como ferramenta de captura de imagens aéreas das barragens de modo a incorporar, em uma mesma imagem, a estrutura principal (taludes e/ou paramentos e crista), reservatório, estruturas extravasoras e ocupação a jusante das barragens, possibilitando o aprimoramento da caracterização do entorno da barragem e o refinamento da classificação quanto ao DPA.

Da Figura 7 a Figura 10 são apresentadas algumas imagens de vistorias com a utilização com drone nas barragens de Juturnaíba, Saracuruna, Triunfo e Gericinó.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA



**Figura 7 – Vistoria na barragem de Juturnaíba em fevereiro de 2019**



**Figura 8 – Vistoria na barragem de Saracuruna em março de 2019**



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA



**Figura 9 – Vistoria na barragem de Triunfo em março de 2019**



**Figura 10 – Vistoria na barragem de Gericinó em abril de 2019**



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

### 5.3 NOTIFICAÇÕES

É através de notificações e/ou ofícios que o INEA cobra dos empreendedores de barragens a efetividade no atendimento às Políticas e à Resolução INEA n° 165/2018 e na realização de ações para manutenção da segurança.

Ressalta-se que, em 2019, os empreendedores sujeitos à PNSB e/ou PESB foram notificados a atenderem a Resolução INEA n° 165/2018 no tocante a (ao):

- Realização ISR;
- Atualização, complementação e/ou elaboração do PSB;
- Realização e/ou complementação do cadastro no SisBar;
- Início do processo de adequação ambiental de suas estruturas, se pertinente.

Os potenciais empreendedores de barramentos, ou seja, aqueles que provavelmente possuem estruturas hidráulicas em terras de suas propriedades, foram notificados a realizar o cadastramento no SisBar e prestar informações específicas sobre seus barramentos, oriundos do levantamento de informações provenientes de diversas fontes como, por exemplo, processos de Licenciamento Ambiental e de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos; informações prestadas pelas principais concessionárias estaduais de abastecimento; Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNDARH); e do levantamento Mapeamento de Espelhos d'Água (BRASIL, 2008). Dependendo das informações prestadas e visando a garantia da segurança dessas estruturas, sempre que necessário, foram solicitadas informações adicionais.

Nesse contexto, em 2019, foram emitidas 147 (cento e quarenta e sete) notificações aos empreendedores de barramentos ou potenciais empreendedores, tendo sido 36 (trinta e seis) notificações emitidas pela Coordenadoria de Fiscalização (COGEFIS) da Diretoria de Pós-Licença (DIPOS) do INEA, que apoiou o GTI antes da criação do



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

SERISB/GESEG e 111 (cento e onze) pelo SERISB/GESEG, após a reestruturação do INEA.

#### **5.4 REUNIÕES COM OS EMPREENDEDORES**

De modo complementar às ações de fiscalização relatadas nos itens anteriores, constam a realização de reuniões com os empreendedores para alinhamento das medidas necessárias à garantia da segurança de seus barramentos. Nesse sentido, foram realizadas 15 (quinze) reuniões com empreendedores em 2019.

### **6 ATUAÇÃO DOS EMPREENDEDORES DE BARRAGENS ENQUADRADAS NA PNSB E/OU PESB**

De modo geral, é possível destacar avanços em relação à atuação dos empreendedores das barragens enquadradas nas PNSB e/ou PESB, sob responsabilidade de fiscalização do INEA, principalmente no tocante à realização de Inspeções de Segurança Regular (ISR). Das 18 (dezoito) barragens sujeitas à PNSB e/ou PESB, até 2019, 15 (quinze) barragens já haviam realizado a ISR ao menos uma vez. Os empreendedores que ainda não realizaram a ISR informaram que devem realizar em 2020.

No tocante ao Plano de Segurança da Barragem (PSB), os empreendedores de 4 (quatro) barragens apresentaram e encaminharam o PSB, até dezembro de 2019. Por serem documentos extensos, estes documentos encontram-se em fase de verificação pelo SERISB/GESEG quanto ao conteúdo estabelecido na Resolução INEA n° 165/2018 e/ou em fase de complementação e/ou atualização pelos empreendedores, solicitadas por meio de notificação.

Alguns empreendedores que até dezembro de 2019 não haviam apresentado a documentação relativa ao PSB, solicitaram prorrogação de prazo para sua entrega,



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

justificando a complexidade na elaboração de tais documentos. Ressalta-se que os empreendedores que não apresentaram o PSB e não solicitaram a prorrogação de prazo foram notificados novamente a atenderem ao solicitado.

Cabe destacar ainda o caso de empreendedores que possuem mais de 1 (uma) barragem sob sua responsabilidade, e que optaram pela contratação única de empresa especializada para realização de ISR e elaboração de PSB e, dessa forma, apresentaram ao INEA cronograma de entrega com prazos diferenciados e escalonados para cada barragem, com previsão para conclusão ainda em 2020.

Em 2019, o INEA acompanhou e cobrou também dos empreendedores, através de notificações, o cronograma e a apresentação de relatórios informando sobre a execução das ações e medidas cabíveis no tocante à implementação das recomendações das inspeções de segurança. De maneira geral, os empreendedores têm cumprido as recomendações mais significativas (curto prazo) para a garantia da segurança de suas barragens.

## 7 OUTRAS AÇÕES

Neste capítulo são apresentadas outras ações realizadas pelo INEA em relação à segurança de barragens como os esforços despendidos para a revisão e proposição dos normativos, a modernização do SisBar, o atendimento às demandas externas (do Ministério Público e de outros órgãos e instituições) e a participação em eventos e capacitações.

### 7.1 REVISÃO E PROPOSIÇÃO DE NORMATIVOS

Considerando o fato de que muitas das barragens sob responsabilidade de fiscalização do INEA e muitas estruturas hidráulicas foram instaladas antes da legislação de



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

licenciamento ambiental, foi realizado um trabalho bastante significativo no tocante a regularização destas estruturas perante às normas ambientais. Para isso, foram estudados e estabelecidos grupos de tipologias de barramentos considerando os diferentes níveis de complexidade e definidos os procedimentos e instrumentos a serem utilizados em cada caso.

Neste sentido, foi elaborada uma minuta de Decreto e correspondente minuta de Norma Operacional (NOP) para regularização quanto ao licenciamento ambiental destas estruturas. Após a análise das minutas pela Procuradoria do INEA, ao final de 2019, foi solicitada a compatibilização com o Sistema Estadual de Licenciamento e Controle Ambiental (SELCA). Os próximos passos são a compatibilização dessas minutas e prosseguimento nos trâmites legais para formalização e publicação destes instrumentos normativos.

Vale destacar ainda que estão sendo discutidas as revisões de outros normativos já existentes e relacionados à temática de segurança de barragens.

## 7.2 MODERNIZAÇÃO DO SISBAR

Tendo sido identificada a necessidade de aperfeiçoamento da primeira versão do SisBar, em 2018 iniciou-se o levantamento da análise de requisitos, concluída em 2019, para a modernização do sistema, com a proposta de migração para uma plataforma mais amigável e bastante difundida pelos setores de tecnologia da informação do INEA, bem como na inclusão de novos campos e funcionalidades. O desenvolvimento desta nova versão foi iniciado no final de 2019 e a expectativa é que seja concluído em 2020.

## 7.3 ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS EXTERNAS

Outra atividade que merece destaque é o atendimento às crescentes demandas externas através da resposta a ofícios e requisições de outros órgãos e instituições como, por

**inea** instituto estadual  
do ambiente

**SEAS** Secretaria de  
Estado do  
Ambiente e  
Sustentabilidade

 GOVERNO DO ESTADO  
**RIO DE JANEIRO**  
VAMOS VIRAR O JOGO



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

exemplo, Prefeituras, Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro (ALERJ), Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), Ministério Público (MP), dentre outros, evidenciando o interesse e maior envolvimento de outras instituições com o tema de segurança de barragens.

Nessa linha, foram respondidas 66 (sessenta e seis) demandas diversas sobre segurança de barragens, sendo 35 (trinta e cinco) demandas específicas do Ministério Público.

#### 7.4 EVENTOS E CAPACITAÇÕES

Além das ações supracitadas, ressalta-se a participação de servidores do INEA em 12 (doze) eventos e capacitações relacionados ao tema segurança de barragens, realizados em 2019, conforme listagem a seguir:

- Capacitação para realização de vistorias em barragens (evento interno), em fevereiro de 2019;
- Seminário Um Olhar na Segurança de Barragens, em março de 2019;
- 1ª Capacitação para os Empreendedores de Barragens, em abril de 2019;
- I Workshop Segurança de Barragens da Defesa Civil, abril de 2019;
- XXXII Seminário Nacional de Grandes Barragens (SNGB), em maio de 2019;
- II Simpósio Internacional de Segurança de Barragens (SISB), em maio de 2019;
- Workshop Desafios na Implementação de PAEs e PLANCONs de Barragens em Grandes Áreas ou Populações, em agosto de 2019;
- Curso Emergência em Segurança de Barragens, em agosto de 2019;
- Seminário Internacional sobre Segurança de Barragens – Youtube, novembro de 2019;
- Reunião de Alinhamento PLANCON's (e PAE's) – INEA, SEAS, Defesa Civil e empreendedores, em novembro de 2019;



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

- Workshop sobre Aspectos da Implantação do Sistema de Notificação em Massa nas Empresas Hidroelétricas e de Água e Saneamento, em novembro de 2019;
- XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos (SBRH), em novembro de 2019;
- Apresentação PSB/PAE Barragem Cachoeiras do Macacu, em dezembro de 2019.

Dentre esses eventos, é importante destacar a primeira capacitação para empreendedores de barragens fiscalizadas pelo INEA, organizada pela SEAS e o INEA, orientando-os sobre as políticas de segurança de barragens e os procedimentos para regularização perante a legislação, abrindo um canal de diálogo com vistas à orientação para atendimento as normas legais.

Ainda em 2019, o INEA, através de reuniões, estreitou a relação com a SEDEC com objetivo principal de aproximar as equipes de trabalho em busca de parcerias. Destaca-se a reunião de alinhamento sobre Planos de Ação de Emergência (PAE) e Planos de Contingências (PLANCON) realizada entre o INEA, a SEAS, Defesa Civil (estadual e regionais) e os empreendedores de barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB. Nesta ocasião os empreendedores foram orientados a se articularem com as Defesas Civas na elaboração de seus PAE's de modo a estarem preparados para uma eventual emergência.

Na ocasião do XXIII SBRH, foi possível dar publicidade a “Atuação do INEA como Fiscalizador da Segurança de Barragens do Estado do Rio de Janeiro” e apresentar um “Panorama das Barragens Localizadas no Estado do Rio de Janeiro e nas Bacias Hidrográficas Contribuintes” através da apresentação e publicação destes 2 (dois) artigos.

## 8 CONCLUSÕES E DESAFIOS

Diante do exposto neste trabalho, é possível observar o avanço da atuação do INEA na implementação das Políticas de Segurança de Barragens, no cadastro, na fiscalização, no



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

planejamento de ações para garantia de segurança dos barramentos e na intensificação de parcerias com diversos atores para melhorias e difusão do conhecimento.

Ressaltam-se os seguintes quantitativos em relação às ações realizadas pelo INEA em 2019:

- ✓ 161 novos barramentos cadastrados no SisBar, totalizando 305 estruturas cadastradas desde sua implementação;
- ✓ 90,8% do total de barramentos cadastrados no SisBar possuem altura igual ou inferior a 5 m de altura;
- ✓ 18 barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB, sendo 14 na PNSB e PESB e 4 apenas na PESB;
- ✓ 27 vistorias em barramentos;
- ✓ 147 notificações emitidas;
- ✓ 15 reuniões com empreendedores;
- ✓ 66 demandas externas atendidas;
- ✓ 12 participações em eventos e/ou capacitações;
- ✓ 2 artigos elaborados e apresentados sobre o tema.

Em relação à atuação dos empreendedores de barragens enquadradas na PNSB e/ou PESB fiscalizadas pelo INEA, destacam-se:

- ✓ 15 inspeções realizadas (ao menos uma vez até 2019);
- ✓ 4 PSB apresentados.

Apesar dos avanços, o órgão ainda tem pela frente alguns desafios relatados a seguir:

- Ampliação do inventário dos barramentos do ERJ através do cadastramento no SisBar;
- Intensificação da fiscalização e o controle das barragens do ERJ;



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

- Modernização das estratégias de fiscalização de barramentos;
- Utilização de tecnologias mais modernas para fiscalização como drones, mapeamento com imagens de satélites, geoprocessamento, sistemas de informação, entre outras;
- Implantação da modernização do novo SisBar;
- Elaboração de estratégias de atuação do ERJ na proteção civil relacionada à segurança de barragens, com foco especial no PAE;
- Aprimoramento dos procedimentos e normativos necessários à adequação das estruturas hidráulicas às normas ambientais vigentes e revisão da PESB;
- Intensificação da integração com os atores, em nível estadual e federal, que tenham relação direta e indireta ao tema;
- Busca de soluções para estruturas antigas que foram construídas por órgãos e/ou instituições extintas e que atualmente são exploradas por outros usuários ou só tem função paisagística;
- Elaboração de estratégias de descomissionamento de barramentos desativados;
- Estabelecimento de parcerias com outras instituições para capacitação dos empreendedores e profissionais para atuação na temática.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA (2013). Agência Nacional de Águas. Curso de Segurança de Barragens. Módulo I – Barragens: aspectos legais, técnicos e socioambientais. Unidade 1: Diretrizes, legislação e regulamentação. Brasília – DF. Disponível em: [https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/110/2/Unidade\\_1-modulo1.pdf](https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/110/2/Unidade_1-modulo1.pdf), acesso em 26 de abril de 2019.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE - SEAS  
INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA

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.

DIAS, F. S. & FARIAS JR., J. E. F. (2018). Segurança de Barragens no Estado do Rio de Janeiro. In: Revista Ineana/Instituto Estadual do Ambiente. Edição Especial. Rio de Janeiro – RJ.

DIAS, F. S. & FARIAS JR., J. E. F. (2019). “Atuação do Inea como Fiscalizador da Segurança de Barragens do Estado do Rio de Janeiro” in XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Foz do Iguaçu-PR.

GARRIDO NETO, P. S.; DIAS, F. S.; KAZAY, D. F.; FARIAS JÚNIOR, J. E. F.; GONÇALVES, V. S. A. P. (2017). “Segurança de Barragens no Estado do Rio de Janeiro: Identificação e Fiscalização dos Principais Barramentos” in XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis-SC.

MENESCAL, R. A. (2010). Lei de Segurança de Barragens – Histórico. Brasília – DF. Disponível em: [http://www.semarrh.se.gov.br/recursos\\_hidricos/wp-content/uploads/2018/01/seguranca\\_barragem\\_lei.pdf](http://www.semarrh.se.gov.br/recursos_hidricos/wp-content/uploads/2018/01/seguranca_barragem_lei.pdf), acesso em 26 de abril de 2019.