

XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos

Implementação da PNSB e Adaptabilidade em Segurança de Barragens

Alan Vaz Lopes

Superintendência de Fiscalização

Novembro de 2019



LEI N° 12.334/2010 - PNSB

Responsabilidades dos órgãos fiscalizadores

Outorgar

Cadastrar

Regulamentar

Classificar

Fiscalizar

Responsabilidades adicionais da ANA

Gerir o SNISB

Promover a articulação entre fiscalizadores

Elaborar o RSB e encaminhar ao CNRH

Recepcionar junto com a Defesa Civil denúncias sobre barragens

Responsabilidades do CNRH

Zelar pela implementação da Política

Estabelecer diretrizes para implementação da Política, seus instrumentos e SNISB

Apreciar o RSB e encaminhá-lo ao Congresso

RELATÓRIOS DE SEGURANÇA DE BARRAGENS



Disponível em <http://www.snisb.gov.br/porta1/snisb/relatorio-anual-de-seguranca-de-barragem>

NÚMERO DE BARRAGENS: RSB 2017

22.357
BARRAGENS DE
USOS MÚLTIPLOS



890 HIDRELÉTRICAS



790 BARRAGENS
DE REJEITOS
DE MINERAÇÃO



55 BARRAGENS DE
REJEITOS
INDUSTRIAIS

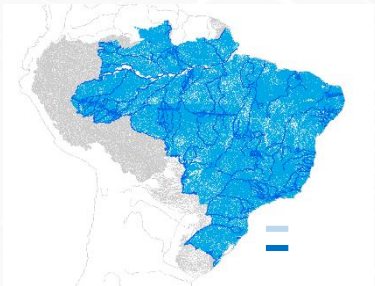


**ANA + 26 ÓRGÃOS
ESTADUAIS + DF**

ANEEL

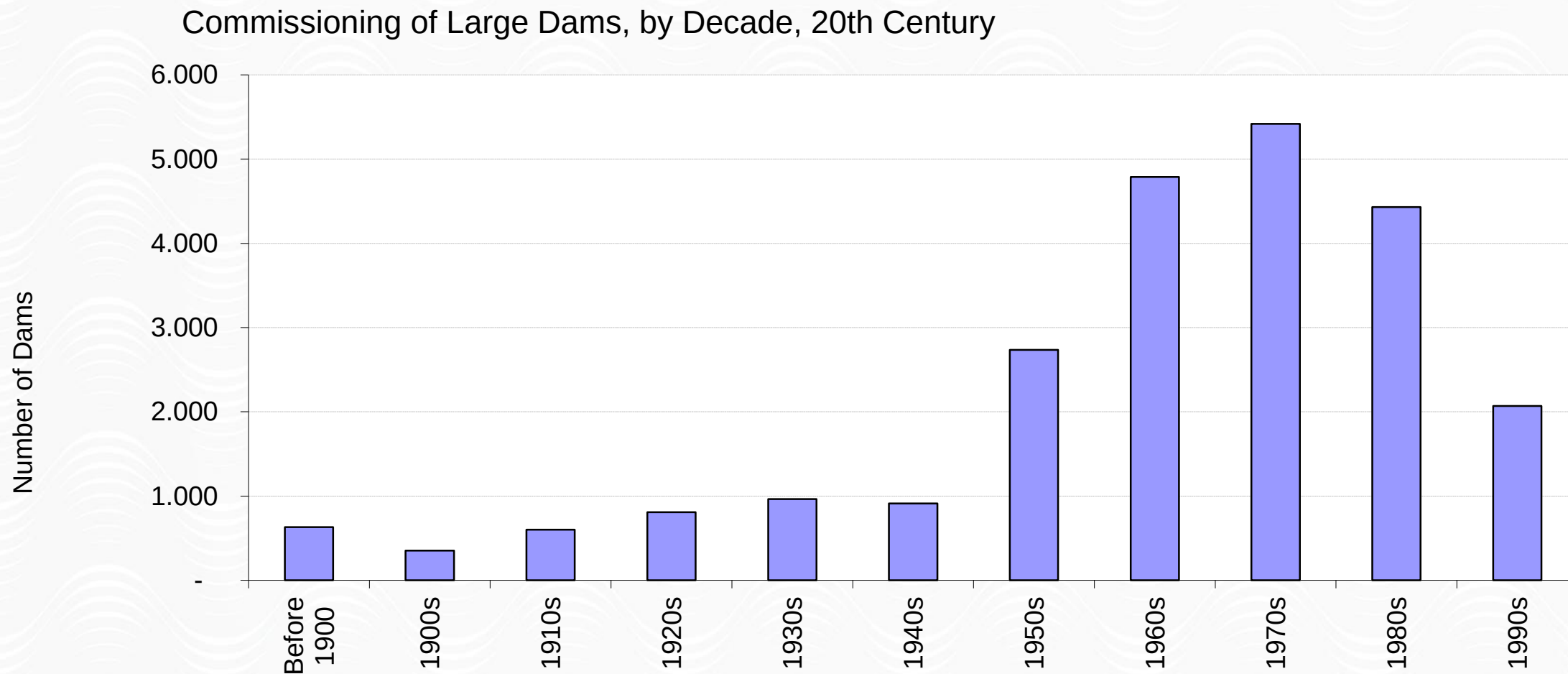
ANM

13 ÓRGÃOS AMBIENTAIS



43 POTENCIAIS FISCALIZADORES

GRANDES BARRAGENS CONSTRUÍDAS A CADA DÉCADA



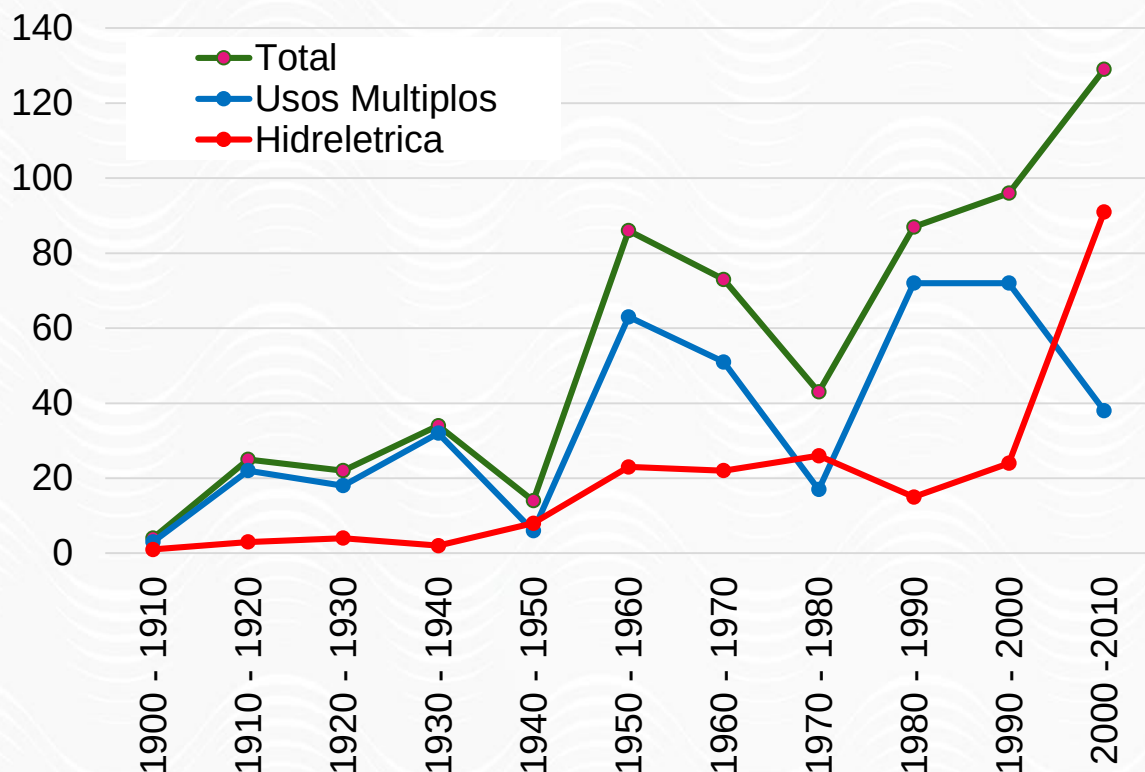
Pacific Institute (2001). The World's Water 2002-2003

Fonte: Bureau of Reclamation, USA.

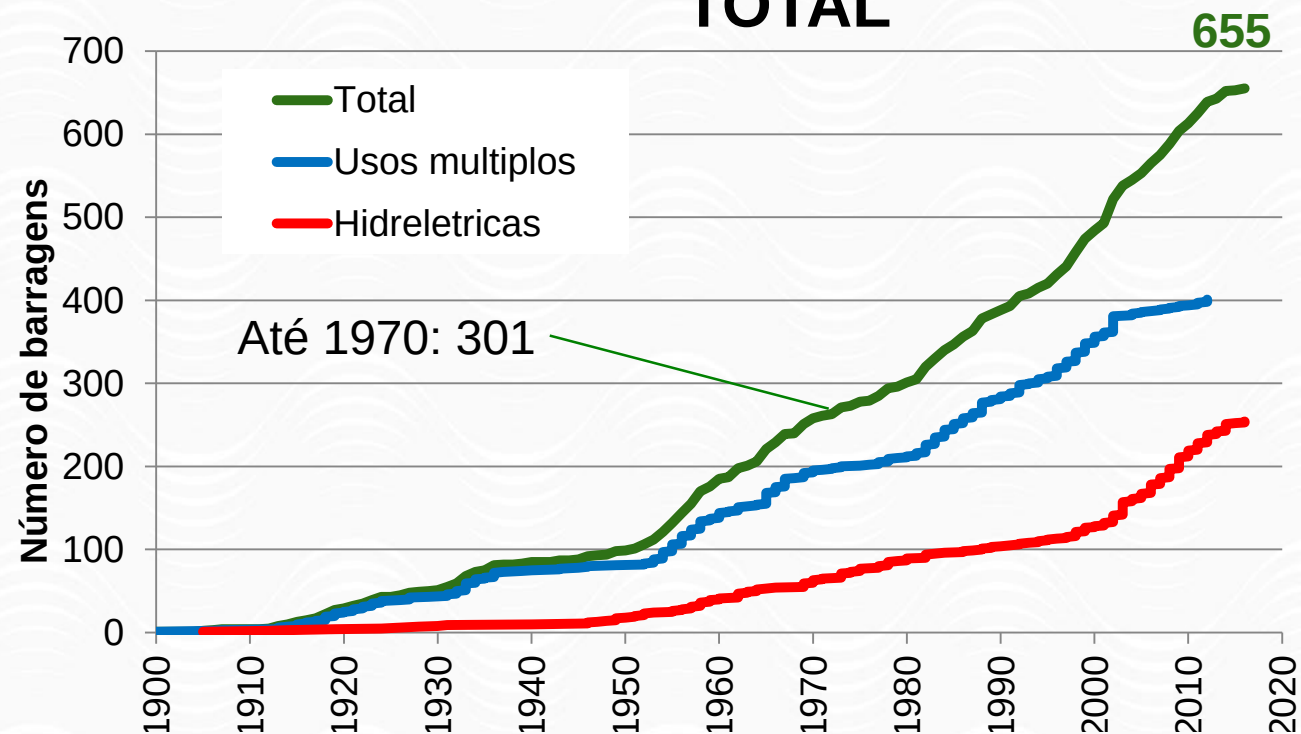
CONSTRUÇÃO DE GRANDES BARRAGENS NO BRASIL

- 46% das grande barragens construídas até 1980 (**301 barragens**)
- Novas barragens continuam sendo construídas, principalmente AHEs
- Número de grandes barragens para usos múltiplos tem crescido pouco

POR DÉCADA



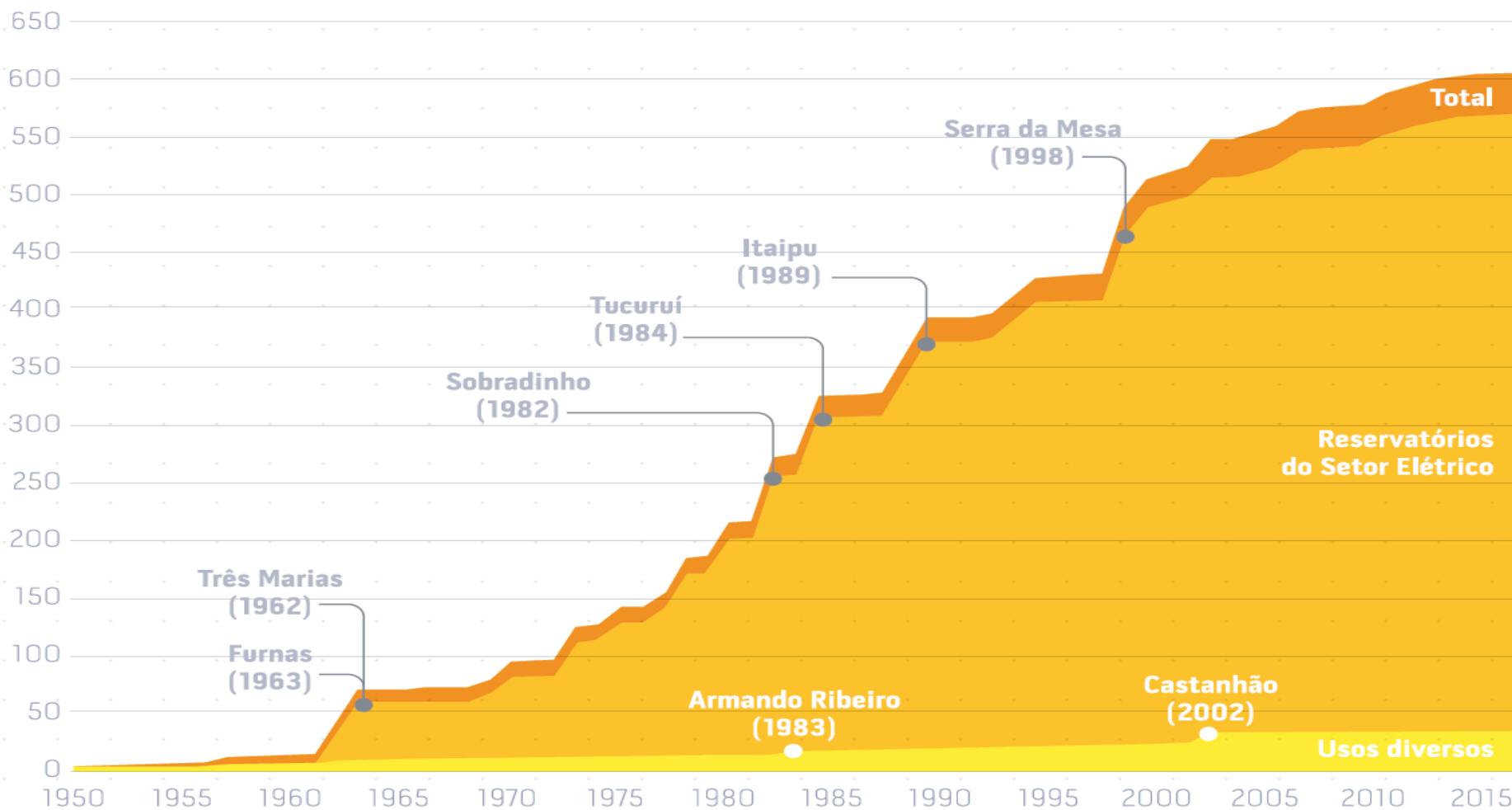
TOTAL



CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO NO BRASIL

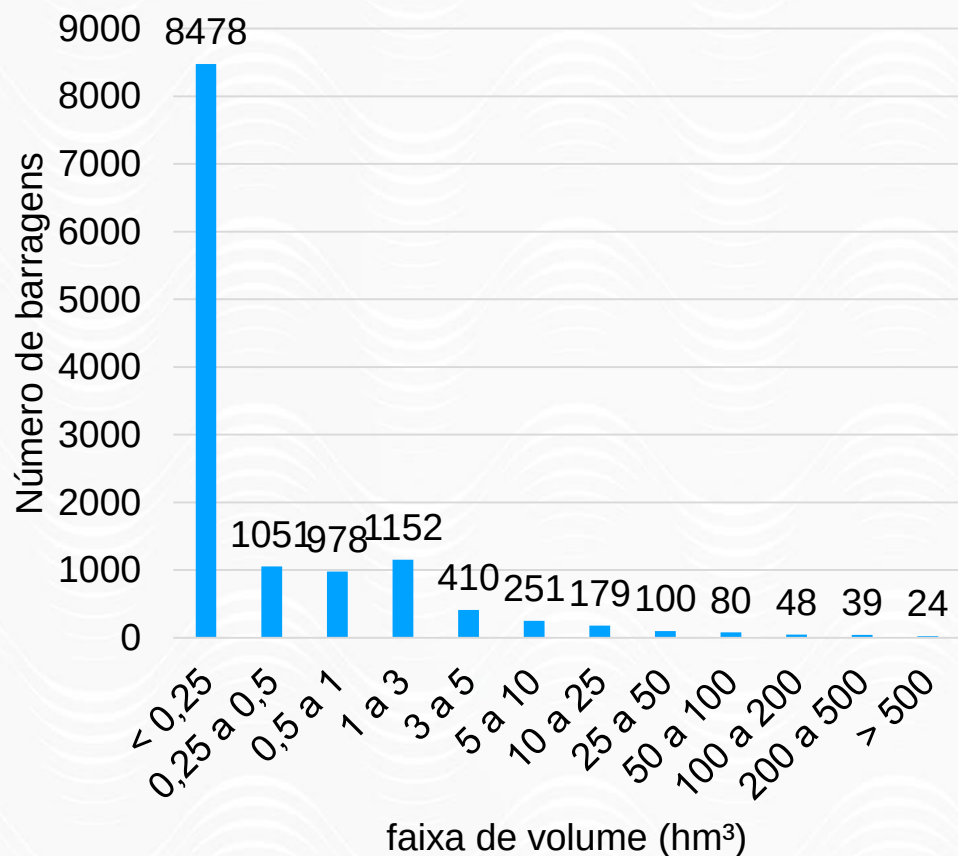
EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO DE ÁGUA DO BRASIL

em bilhões de m³

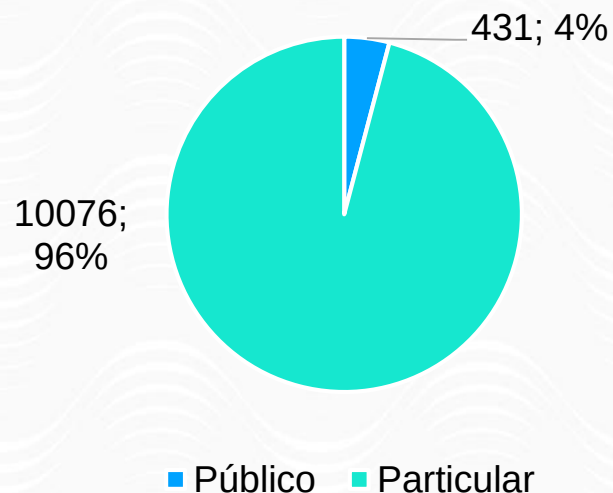


Pequenas Barragens Privadas X Grandes Barragens Públicas

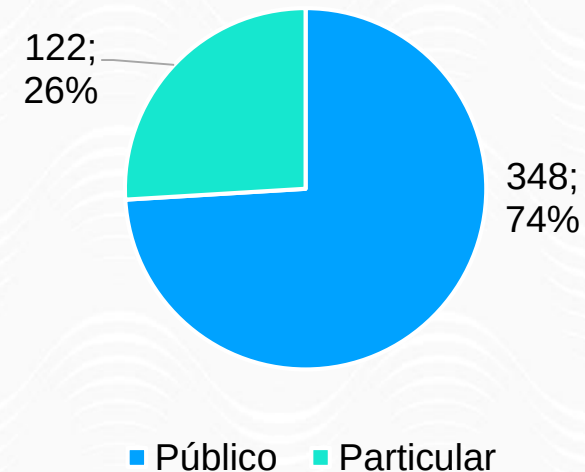
12.790 barragens de usos múltiplos por faixa de volume



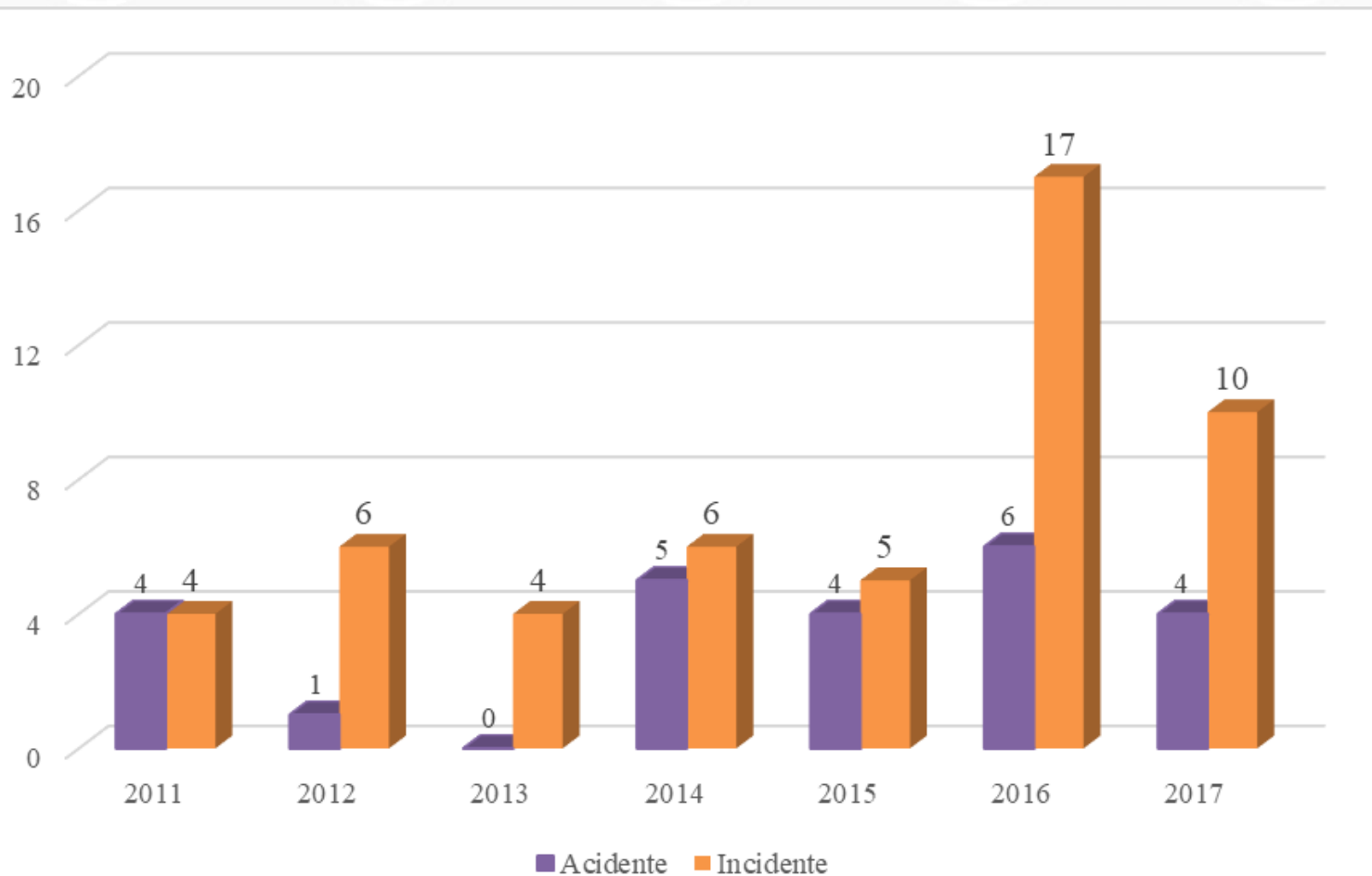
10.507 barragens com volume < 1 hm³



470 barragens com volume > 10 hm³



ACIDENTES E INCIDENTES REPORTADOS



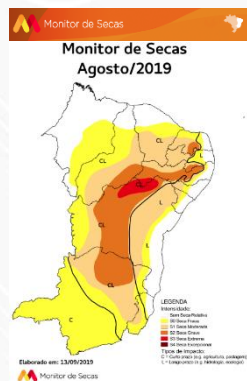
- Acidentes têm ocorrido durante cheias em barragens privadas, durante o primeiro enchimento (PISF) e em barragens de rejeito



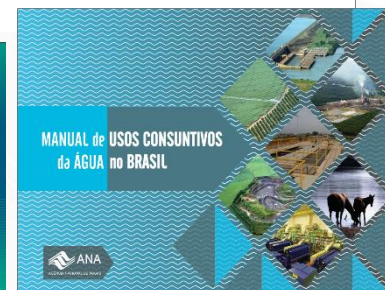
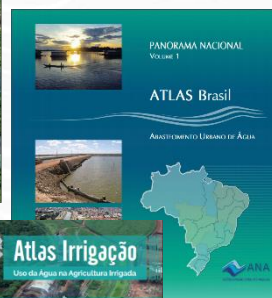
Ações da ANA na Questão do Clima

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

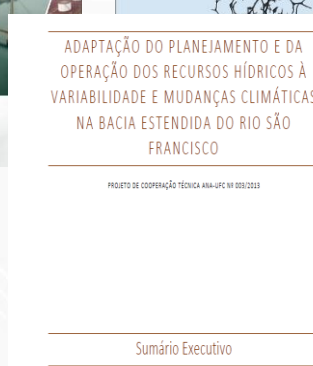
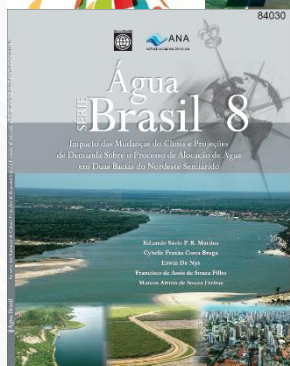
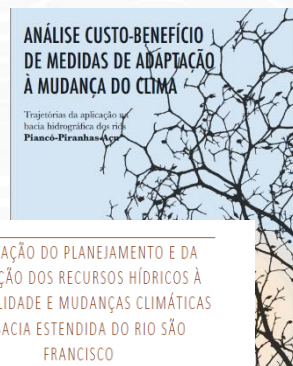
Monitoramento do Clima Presente



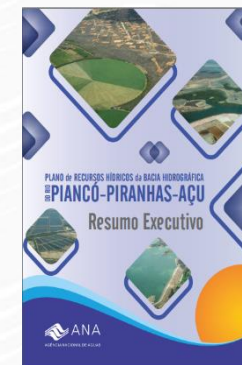
Impactos e Adaptação



Mudança Climática



Planos de Recursos Hídricos

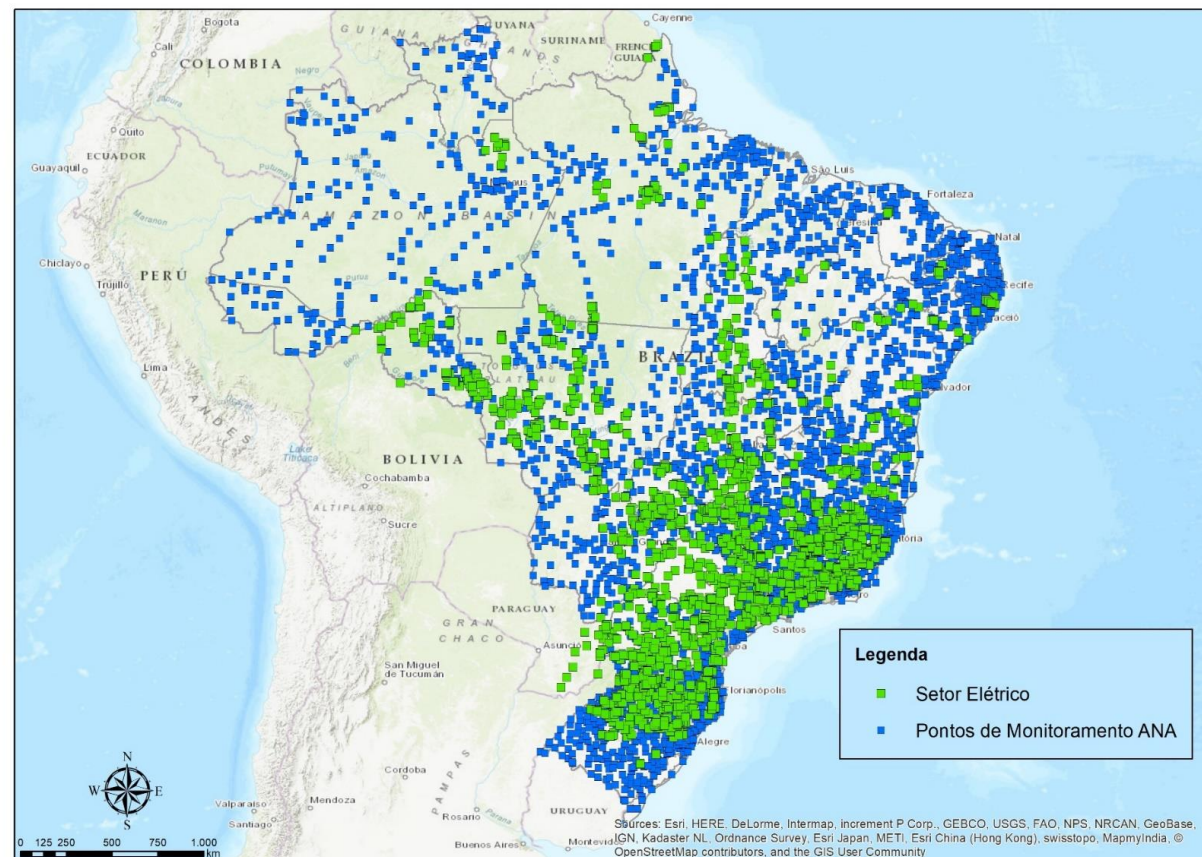


Ciência e Educação



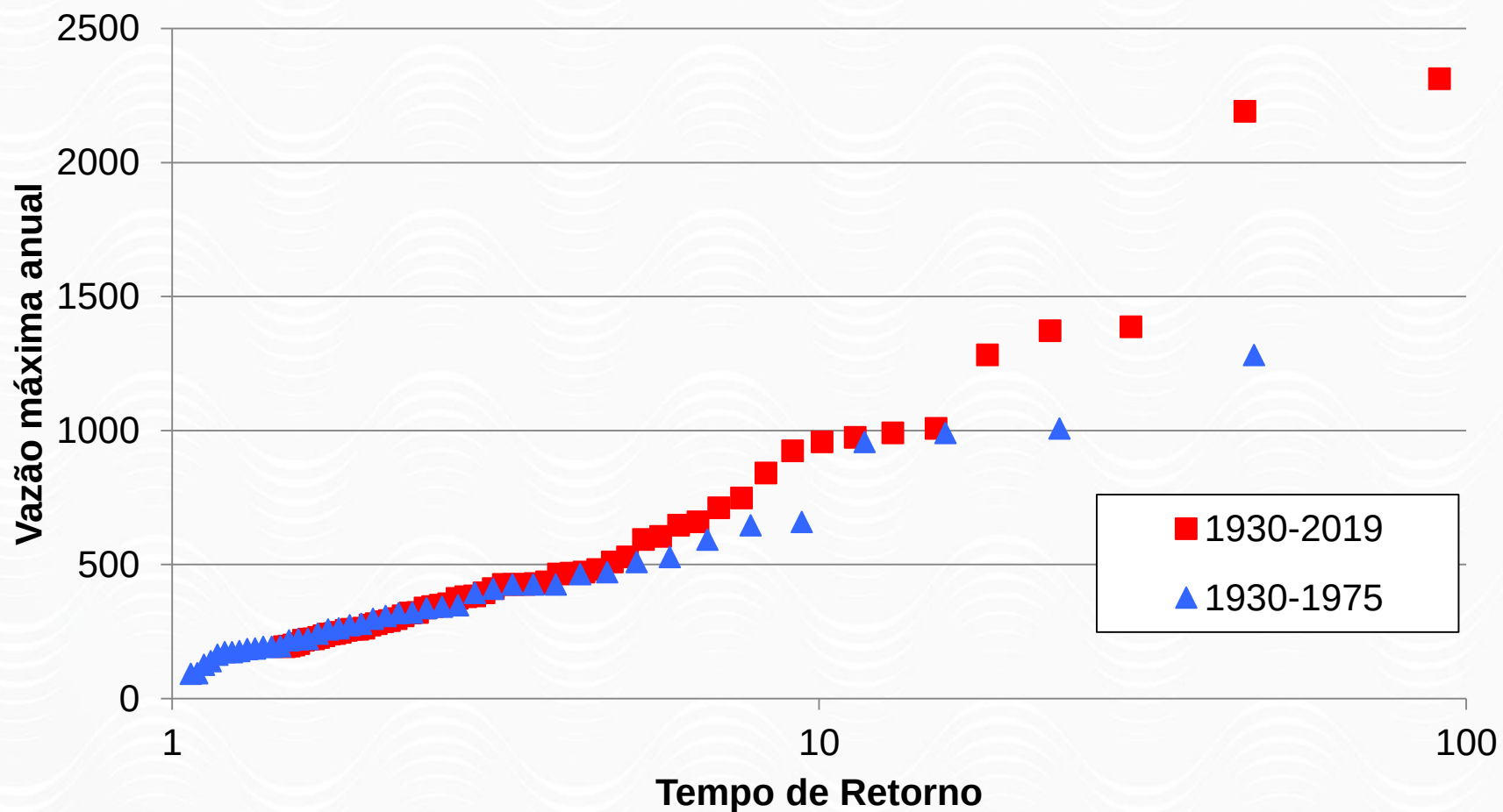
Evolução do Monitoramento Hidrológico

- Em jan de 1980: **407 estações** com séries com **mais de 30 anos** de dados (hidroweb)
- Em nov de 2019: **1977 estações** com séries com **mais de 30 anos** de dados (hidroweb)
- Atualmente: **2238 estações ANA** + **1964 estações** setor elétrico (Resolução ANA/ANEEL n. 3/2010) = **4.202 estações fluviométricas**



MUDANÇA DE RISCOS DE EVENTOS EXTREMOS

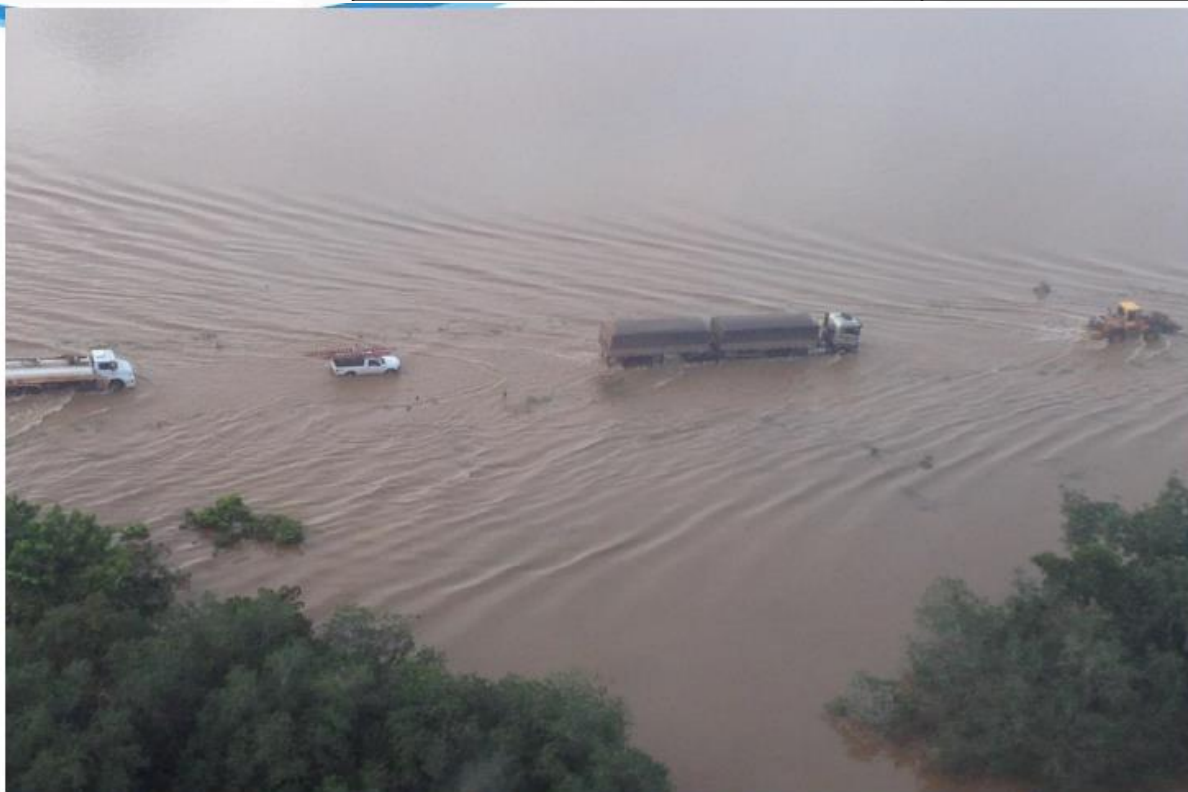
- Ex: estação 58874000, Rio Dois Rios, RJ, 3120 km², 1930 a 2019
- Aumento de vazões máximas no período pós-1975



MUDANÇA DE RISCOS DE EVENTOS EXTREMOS

Ex: Cheia de 2014 no rio Madeira

Tempo de Retorno	Antes de 2014	Após 2014
TR=100 anos	51.969 m ³ /s	54.993 m ³ /s
TR=1000 anos	59.755 m ³ /s	64.268 m ³ /s
TR=10000 anos	67.528 m ³ /s	73.526 m ³ /s



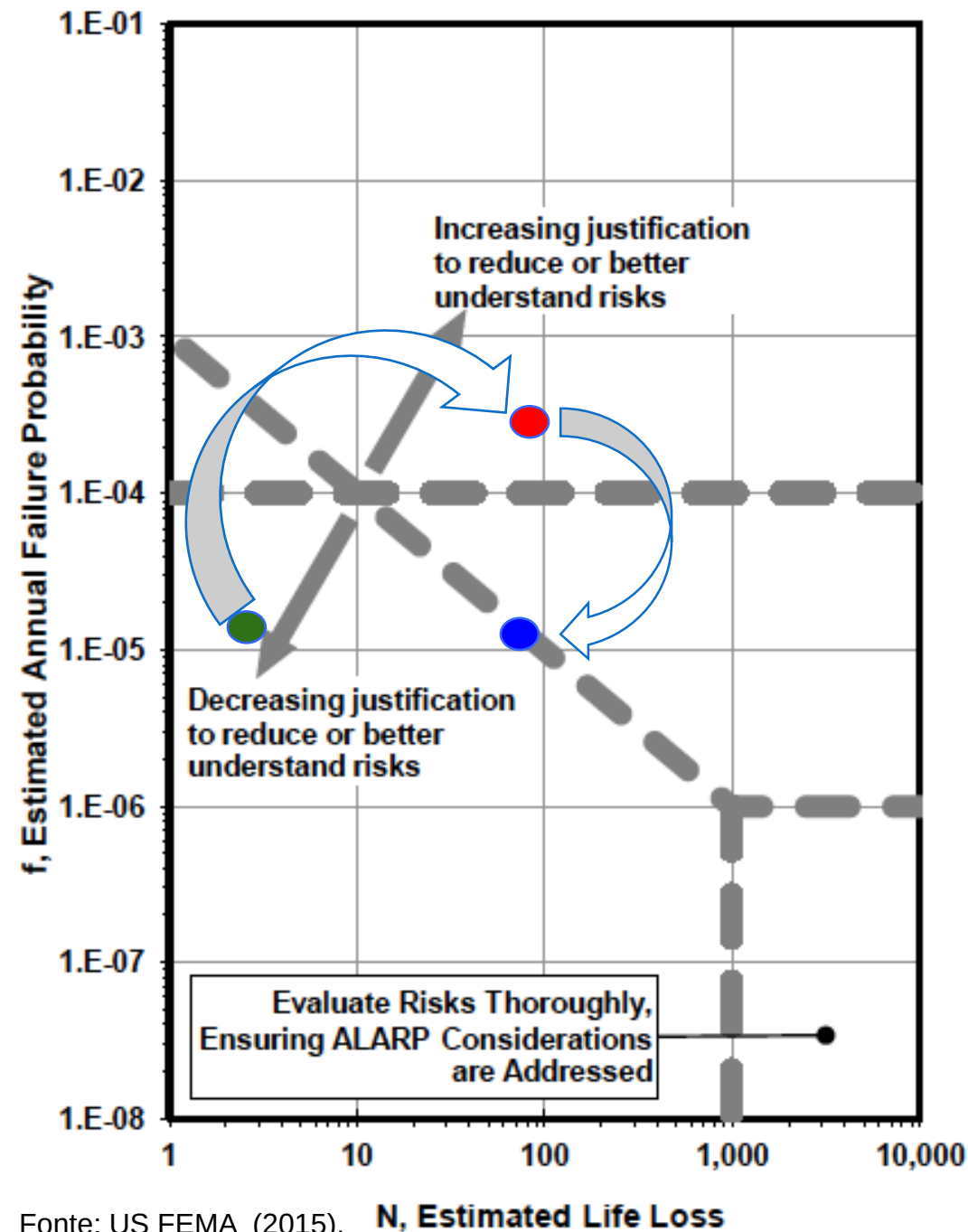
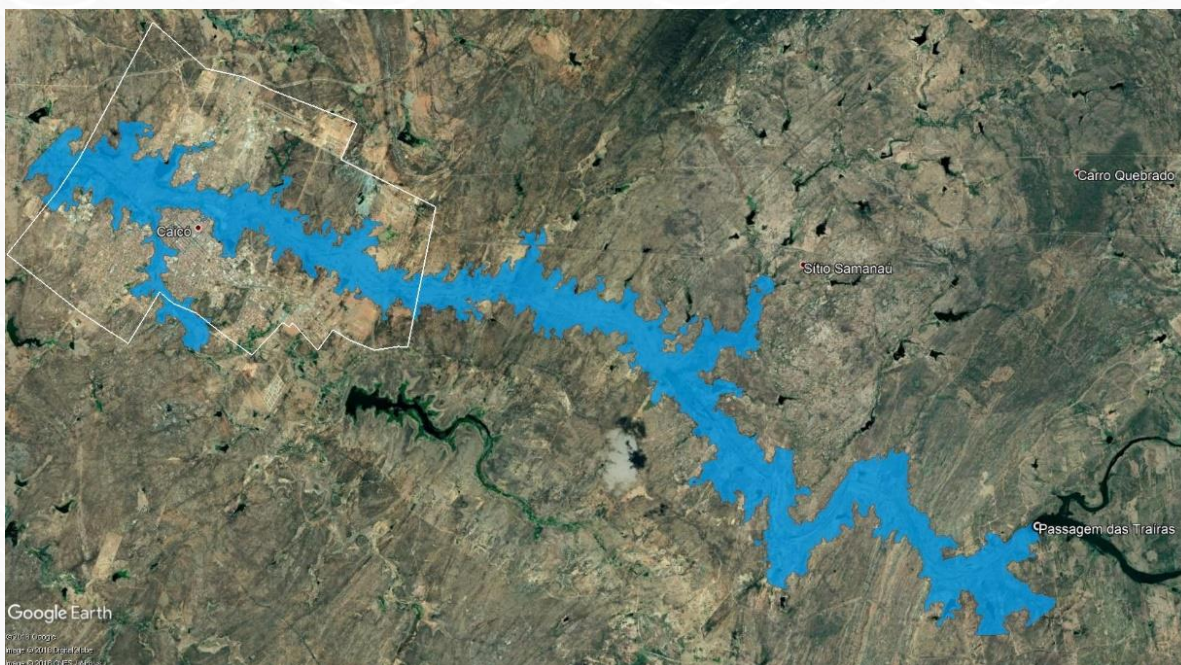
BR 364 em Mutum (reservatório Jirau), foto do dia 20/02, dia da interdição diurna da BR 364
vazão afluente à UHE Jirau neste dia: 49.000 m³/s (TR 25 – 15 anos), NA operativo Jirau: 88,85 m



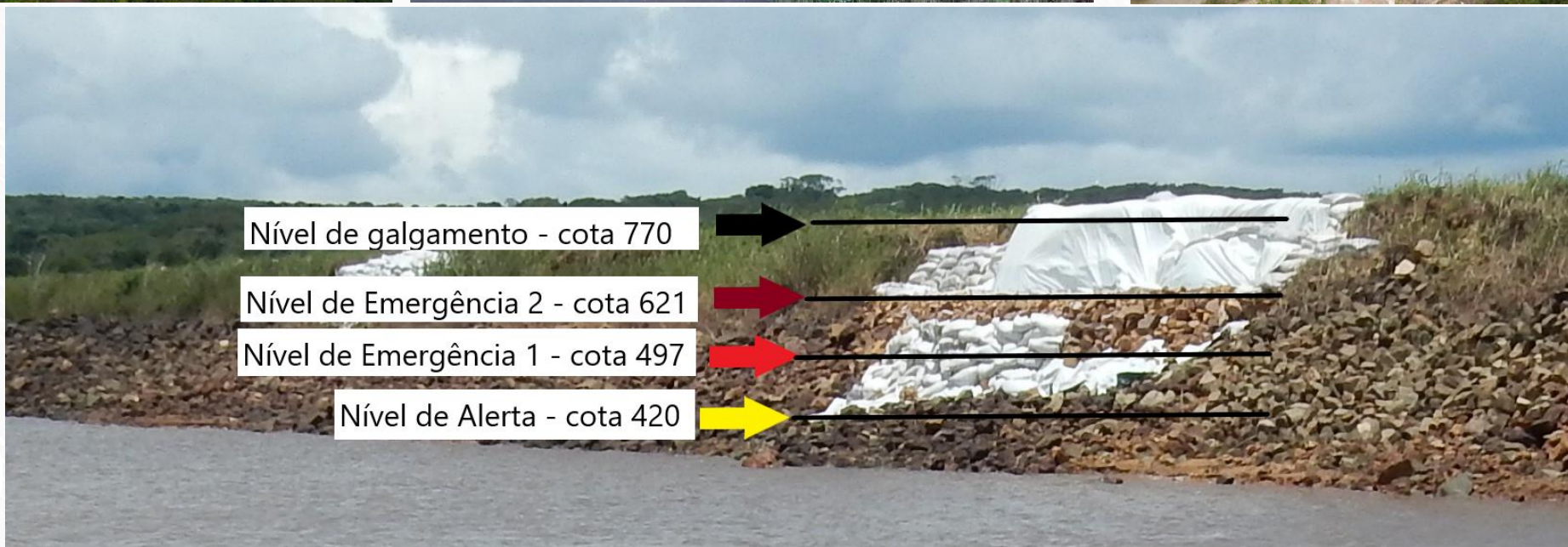
Jaci-Paraná (reservatório Santo Antônio), foto do dia 21/03

MUDANÇAS EM OUTROS FATORES DE RISCO

- Uso e ocupação do solo no vale a jusante da barragem alteram dano potencial
- Análise do aumento de risco pode ser usado para seleção de intervenções



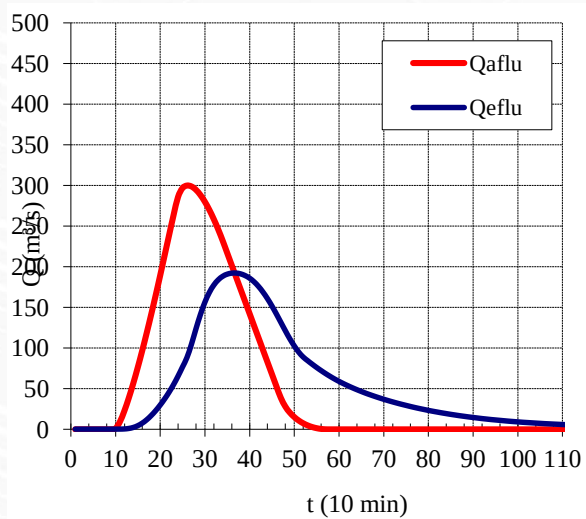
EXEMPLO: BARRAGEM GRANJEIRO EM UBAJARA/CE



Vertedor principal

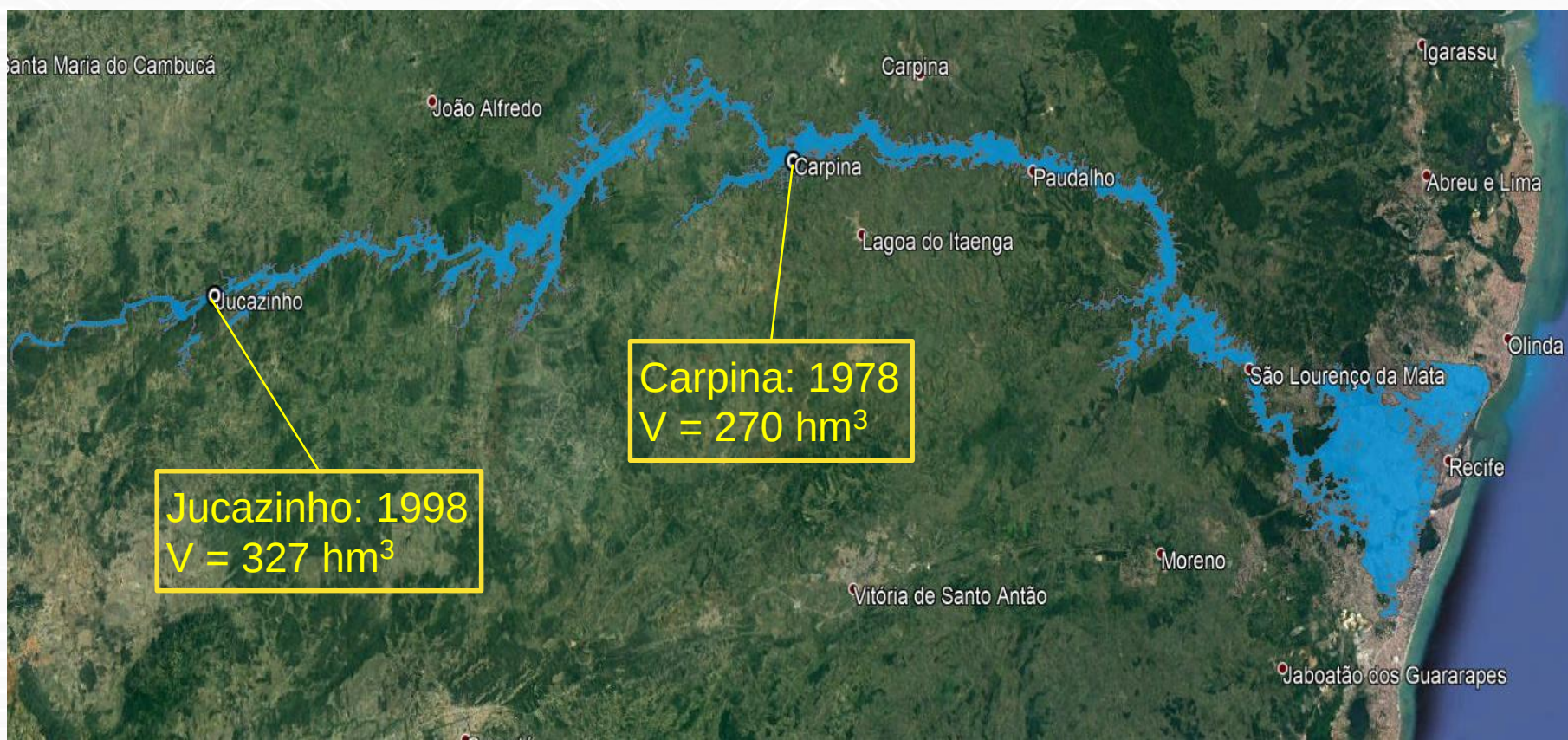


Vertedor auxiliar



EVOLUÇÃO DA CASCATA DE BARRAGENS

- Ex: Barragem Carpina construída em 1978, afetada por riscos decorrentes da barragem Jucazinho construída em 1998
- Necessidade de articulação de planos de segurança e de emergência



EVOLUÇÃO DA CASCATA DE BARRAGENS

**Barragem
Germano**

$V = 125 \text{ hm}^3$

+

**Barragem
Fundão**

$V = 62 \text{ hm}^3$

Ex: Cascata de hidrelétricas construídas ao longo do rio Doce, a jusante de barragens de rejeitos: necessidade de integração de planos de emergência

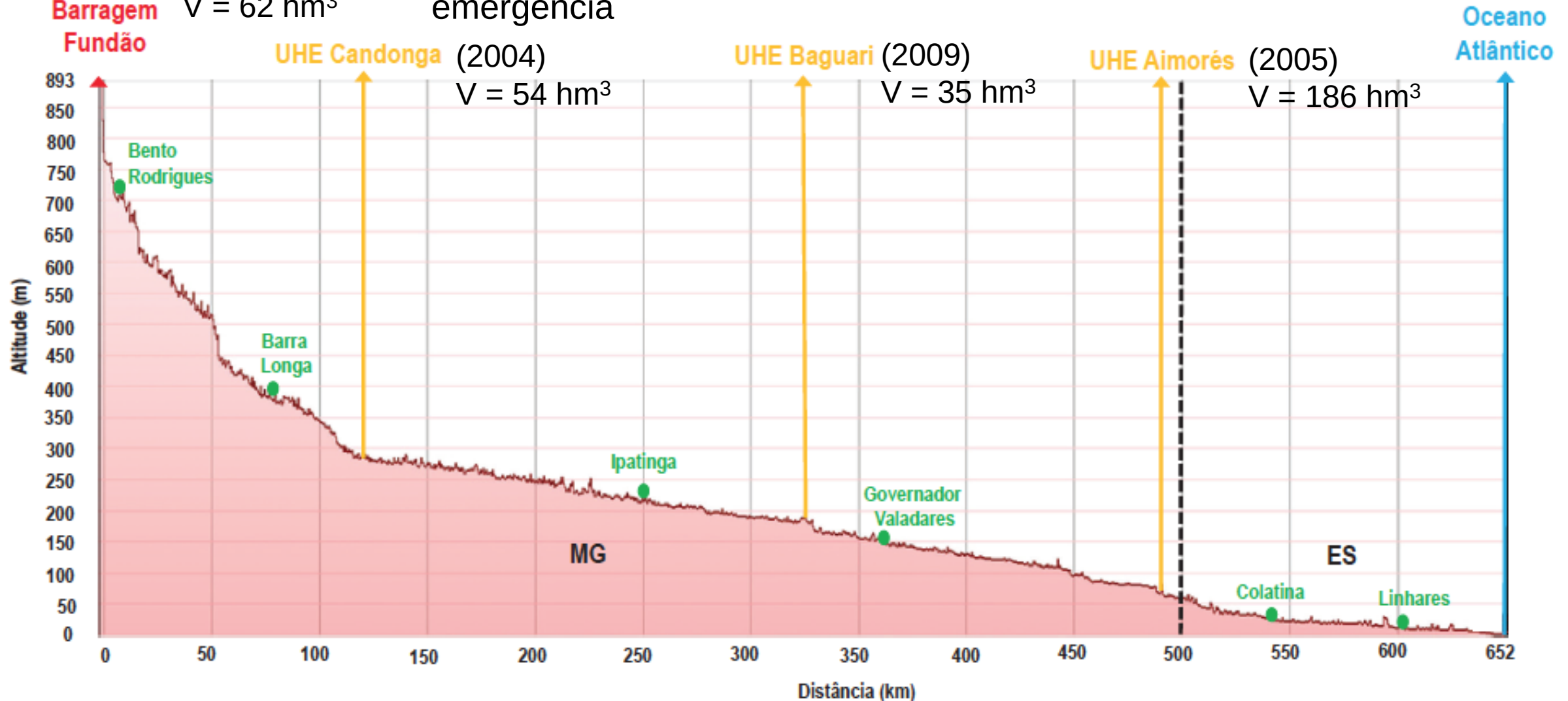
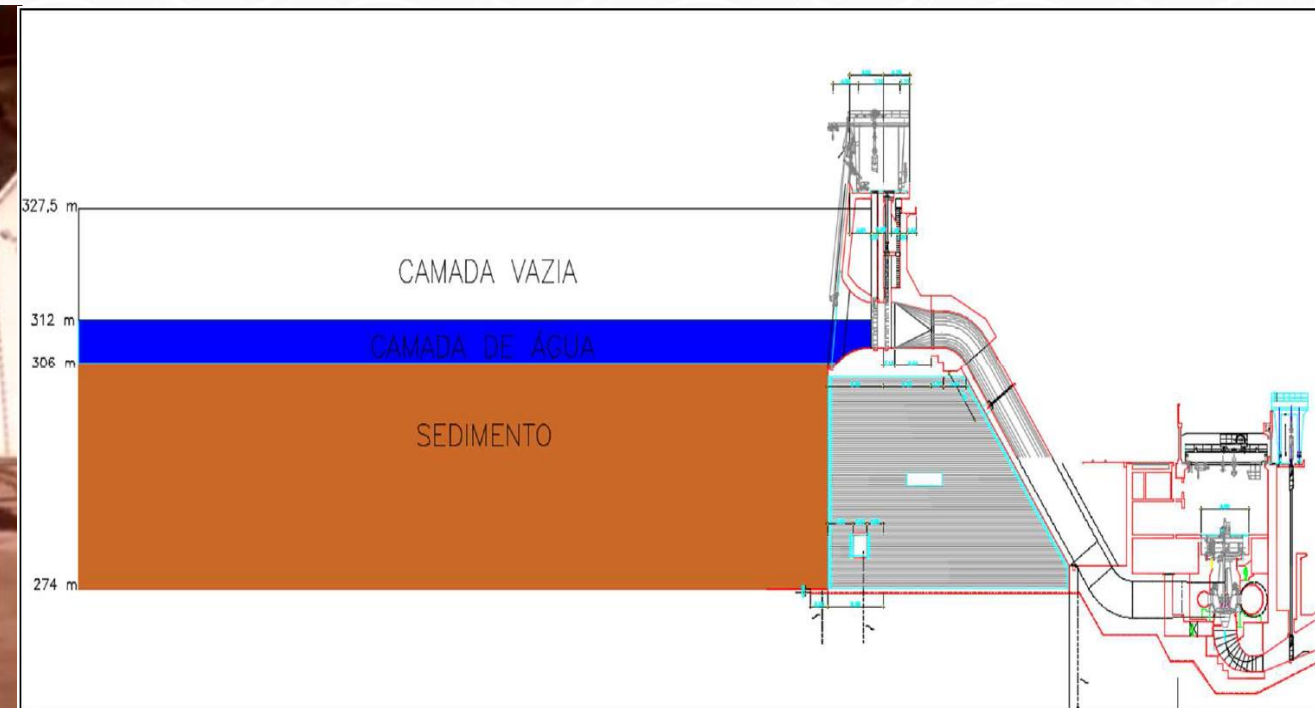


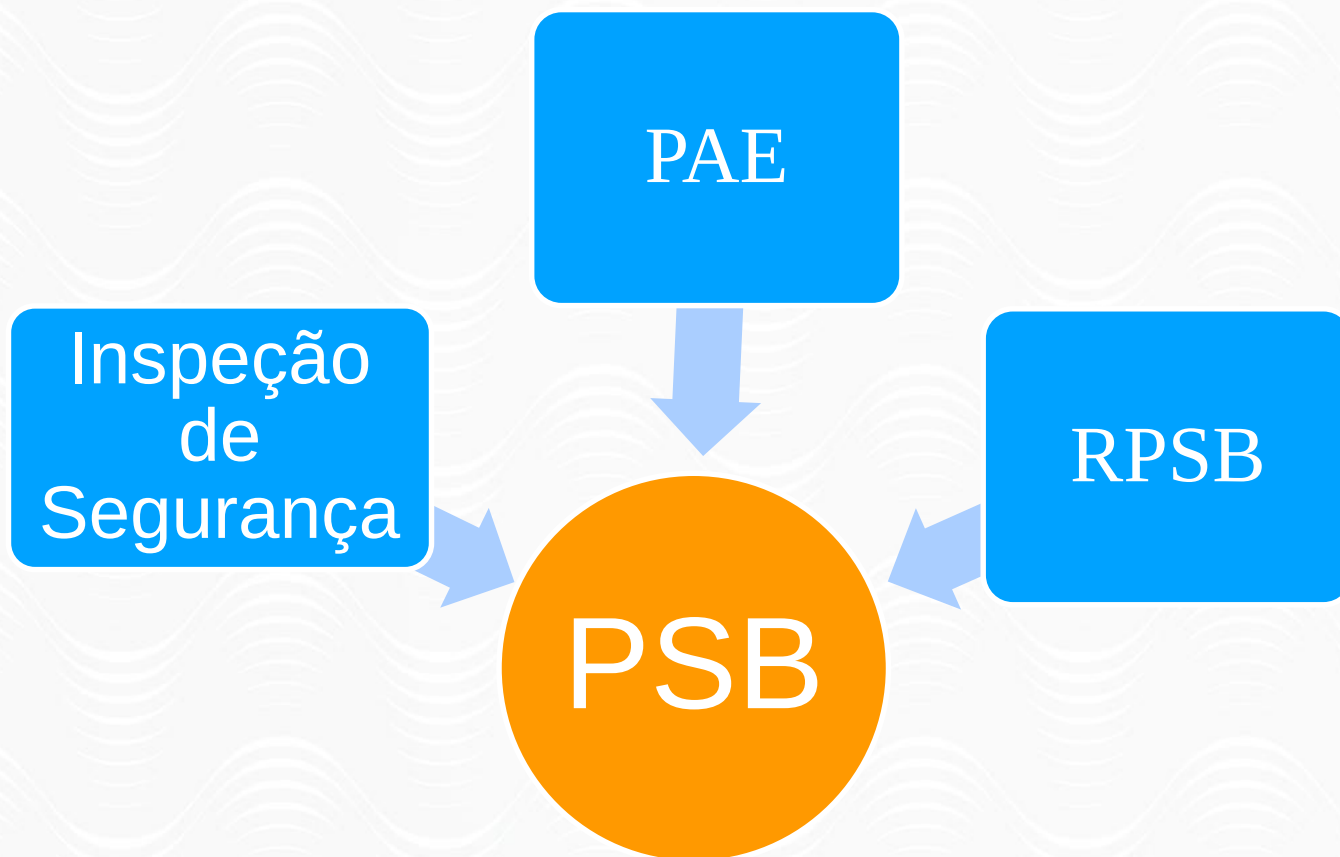
Figura 14. Perfil longitudinal do curso d'água afetado pelo rompimento da Barragem Fundão

EVOLUÇÃO DA CASCATA DE BARRAGENS

Ex: Reservatório da UHE Riolte Neves após rompimento da barragem Fundão em 2015



Atribuição dos Empreendedores (Art. 17)



ELABORAR E IMPLEMENTAR!

- Prover os recursos necessários à garantia da segurança da barragem
- Informar ao órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança
- A barragem que não atender aos requisitos de segurança deverá ser recuperada ou desativada pelo empreendedor, que deverá comunicar ao órgão fiscalizador as providências adotadas (art. 18).

CLASSIFICAÇÃO: CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO

Resolução CNRH nº 143/2012: Define critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e volume do reservatório.

Características Técnicas - CT	Estado de Conservação - EC	Plano de Segurança da Barragem - PS
Altura	Confiabilidade das estruturas extravasoras	Documentação de projeto
Comprimento	Confiabilidade das estruturas de adução	Estrutura organizacional
Tipo de barragem	Percolação	Procedimentos segurança
Tipo de fundação	Deformações e recalques	Regra operacional dispositivos descarga
Idade	Deterioração taludes	Relatórios Inspeção e segurança
Vazão projeto	Eclusa	

Categoria de Risco (CRI)	Pontuação
Alto	$CRI \geq 60$ ou $EC=8$
Médio	$35 < CRI < 60$
Baixo	$CRI \leq 35$

Dano Potencial Associado (DPA)

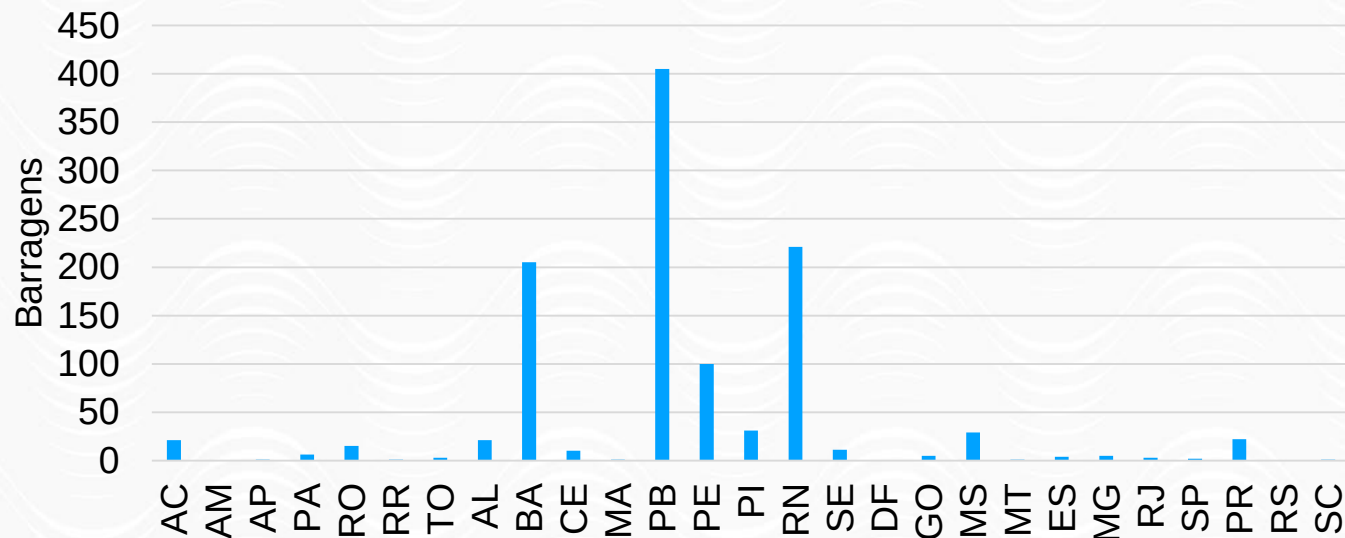
Dano Potencial Associado
Volume total do reservatório
Potencial de perdas de vidas humanas
Impacto ambiental
Impacto socioeconômico

Dano Potencial Associado (DPA)	Pontuação
Alto	$DPA \geq 16$
Médio	$10 < DPA < 16$
Baixo	$DPA \leq 10$

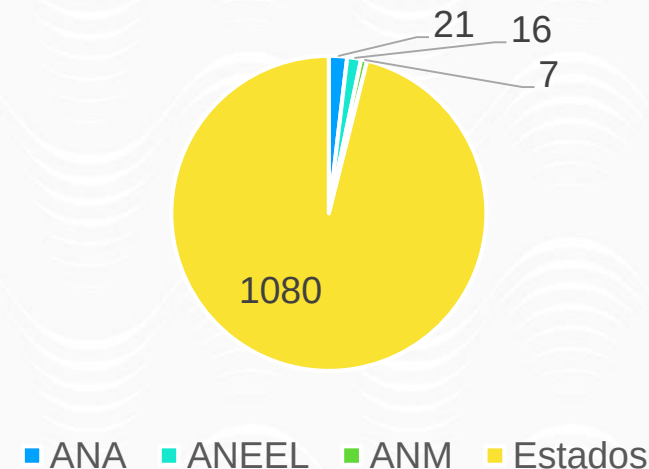
Risco alto: 1124 barragens

Dano potencial alto: 2986 barragens

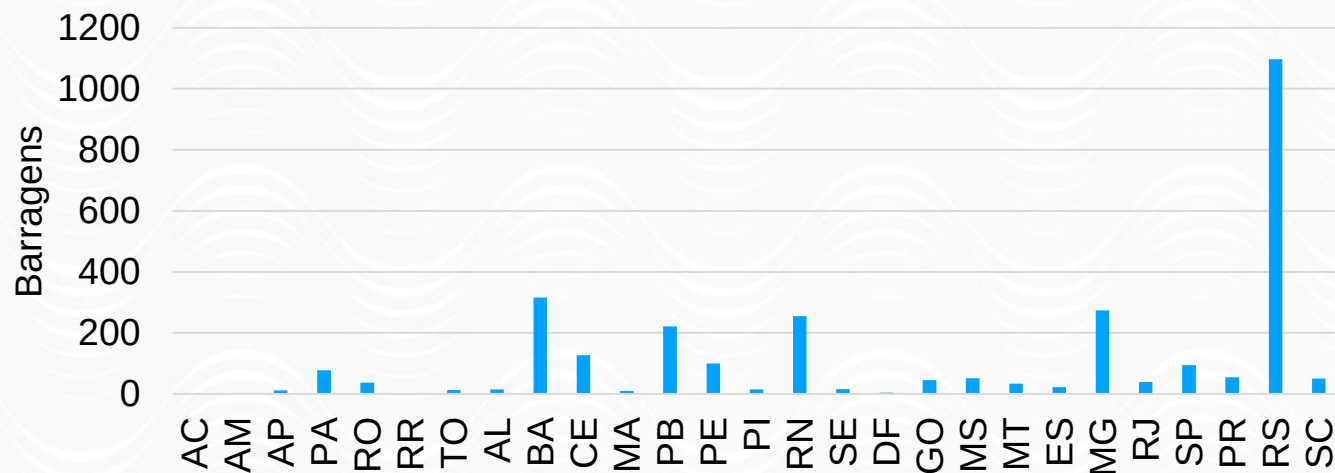
RISCO = ALTO



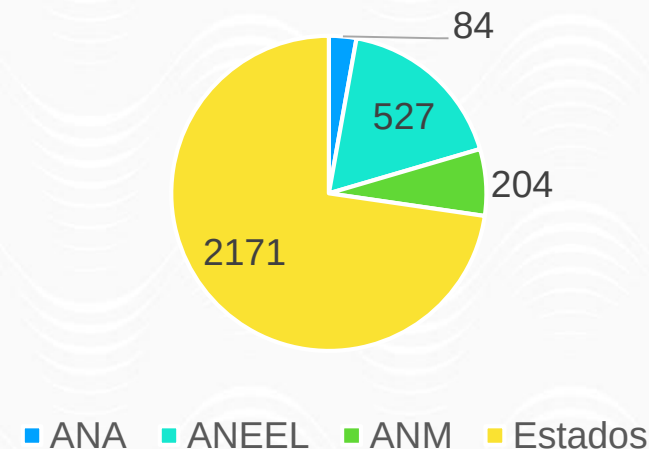
RISCO = ALTO



DANO POTENCIAL = ALTO



DANO POTENCIAL = ALTO



RSB 2017: IMPLEMENTAÇÃO DOS REQUISITOS DE SEGURANÇA

Tipo de barragem e fiscalizador	Barragens submetidas à PNSB	Barragens sem informação	Fiscalizadas em 2017	PSB	PAE	Inspeções	RPSB
Hidrelétricas – ANEEL	847	0	28	617	470	661	713
Rejeitos – ANM	421	0	211	413	210	0	0
Usos Múltiplos – ANA	110	33	24	30	31	56	2
Usos Múltiplos Órgãos estaduais	3.131	18.291	517	160	54	291	41
Total	4.510	18.324	780	1.220	765	1.008	756

PSB: Plano de Segurança da Barragem

PAE: Plano de Ação de Emergência

RPSB: Revisão Periódica de Segurança

#AÁguaÉUmaSó

ALAN VAZ LOPES
Superintendente de Fiscalização

vazlopes@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 –5478

Obrigado!