

Panorama da Segurança de Barragens no Brasil

ROGÉRIO MENESCAL
ANA – Agência Nacional de Águas

Adaptado por Cláudio Antonio Di Mauro

SUMÁRIO:

1. Generalidades
2. Alguns Acidentes/Incidentes com Barragens no Brasil
3. Peculiaridades do arcabouço legal brasileiro
4. Lei 12334/2010
 1. Cadastro Nacional de Barragens – CNB
 2. Levantamento dos Espelhos d'Água no Brasil

Principais Usos de Barragens

- Hidroeletricidade
- Abastecimento de Água
- Irrigação
- Controle de Cheias
- Disposição de Rejeitos de Mineração
- Acumulação de Resíduos Industriais Líquidos
- Recreação
- Outros

Milhões de pessoas dependem de barragens para obter água em condições adequadas, em termos de quantidade, qualidade, localização e tempo:

=> **Barragens são importantes para o Desenvolvimento Sustentável.**

Acidentes e Incidentes envolvendo barragens brasileiras

Açude arromba em Redenção e a enxurrada destrói casas e arrasta criança de dois anos

FOTO: ALCEBIADES SILVA

ARIADNE ARAÚJO
ENVIADA ESPECIAL A REDENÇÃO

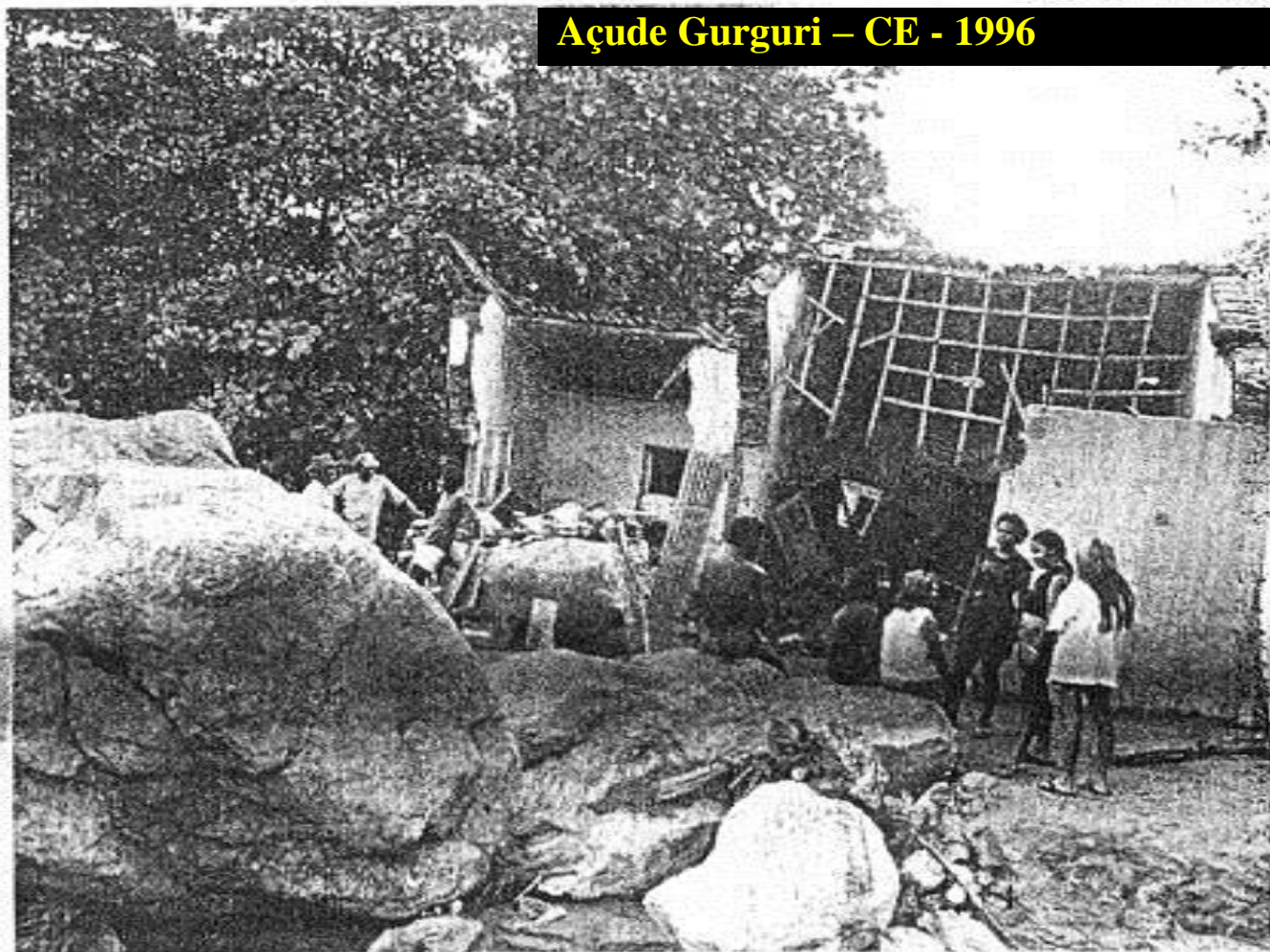
O açude Gurguri, em Redenção, a 63 km de Fortaleza, arrombou no final da tarde da última terça-feira e as águas correspondentes a uma hora e meia de chuva desceram serra abaixo, destruindo a Fazenda Sonho Meu e duas casas que estavam no caminho. A enxurrada também arrastou uma criança de dois anos direto para a correnteza do Rio Pacoti.

A pequena Jessica Freitas Lopes estava jantando com os pais, Antônio Airton Castro Silva e Maria Valdeci Freitas Lopes, quando a parede do açude desabou e a força da água levou a casa deles. A mãe da menina quebrou a perna na hora e só se salvou porque se segurou em galhos de árvores. O corpo de Jessica sumiu no rio e ainda não foi encontrado.

A outra casa destruída era do dono da propriedade, Francisco Holanda, mas estava vazia quando caiu. As águas também destruíram a estrada que cortava a Fazenda Sonho Meu e que liga Redenção ao Acarape do Meio, Barra Nova, Palmácea, Piroás, Brenha e Calção. As viagens do ônibus escolar levando alunos dessas cidades para a escola de Redenção foram suspensas por enquanto.

Funcionários da Prefeitura de

Açude Gurguri – CE - 1996



Sede da Fazenda Sonho Meu ficou destruída com o arrombamento do açude Gurguri, em Redenção

Buscas para encontrar menina continuam no rio.

ACIDENTES E INCIDENTES COM BARRAGENS - 2001

Itaúna	Chaval	CE	Uso múltiplo	erosão regressiva à jusante do sangradouro	rocha friável não adequada ao fluxo	insegurança da população	primeira sangria	abril/2001
Diversas (6)	Palmácia	CE	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	alagamento de casas, danos e destruição de plantações de bananeiras, efeito dominó ocasionando cheia milenar no Açude Acarapé do Meio	operação	abril/2001
Mineração Rio Verde	São Sebastião das Águas Claras	MG	Mineração	ruptura	deslizamento de talude	soterramento com lama e rejeito de minério de parte da mata e da principal estrada de acesso à cidade, matando 5 trabalhadores da mineradora	operação	junho/2001

MINERAÇÃO RIO VERDE - MG

CASO CATAGUASES - 2003

GRANDE REPERCUSÃO NA MÍDIA





Cataguases (MG) –
Barragem 2



Mapa de localização



ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CONTAMINAÇÃO



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

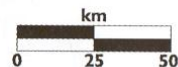
DIRETORIA DE ENGENHARIA
SUPERINTENDÊNCIA DE USOS MÚLTIPLOS



LEGENDA

- ⊖ Municípios/Cidades
- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Divisão dos Trechos
- Limites da área da bacia do Paraíba do Sul

Fonte: PPG (2000)



CLASSES DE USO



Açude Três Corações / Tangará -RN

Somente em 2004 estima-se que mais de 400 barragens, de diversos tamanhos e tipos, tenham se rompido em todo o Brasil, muitas delas pela incapacidade de suportar os eventos hidrológicos ocorridos. :

ACIDENTES E INCIDENTES COM BARRAGENS -2005

Paraná	Flores de Goiás	GO	Uso múltiplo			insegurança da população	operação	jan/2005	O Popular (GO)
Sítio Ecológico	Caldas Novas	GO	Uso múltiplo	ruptura	ausência de descarga de fundo, extravasor de água (ladrão) localizado acima da cota de segurança	desabamento de um trecho da pista GO-213, quatro pessoas morreram com a queda de três veículos na cratera formada pelo desmoronamento do aterro do bueiro por onde passam as águas do Córrego Jacu	operação	janeiro/2005	O Popular (GO)
Cubatão	Joinville	SC	Uso múltiplo	ruptura	acúmulo de seixo rolado que estrangulava o leito do rio em diversos pontos	danos materiais causados a 11 famílias ribeirinhas	operação	fev/2005	Jornal A Notícia (SC)
Gravataí	Porto Alegre	RS	Uso múltiplo	ruptura provocada artificialmente		rebaixamento do nível d' água, impossibilidade de navegação	operação	fev/2005	Correio do Povo (RS)
José Boiteux	Alto Vale do Itajaí	SC	Uso múltiplo	ameaça de ruptura	falta de conservação e manutenção	obra abandonado do DNOS, extinto em 1990, com problemas de passivo com população indígena. No caso de ruptura da barragem, as cidades de Blumenau e Rio do Sul sofreriam as conseqüências.	operação	mar/2005	Folha de São Paulo (SP)
Boa Esperança	Guadalupe	PI	Hidrelétrica	morte de equipe de manutenção	falha na manutenção	A morte de José Roberto Mozambani e Jeremias Moreira da Silva chocou os colegas: eles foram triturados numa turbina gigantesca da usina. Multa de R\$ 13 milhões para a CHESF aplicada pela ANEEL.	operação	março/2005	Jornal de Brasília
Ibirajuba	Ibirajuba	PE	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	o município teve a ponte principal destruída, hospital, casas e escolas inundados. A zona rural, onde moram quase cinco mil pessoas, ficou isolada.	operação	março/2005	Diário de Pernambuco (PE)
Salto Caxias	Capitão Leônidas Marques	PR	Hidrelétrica	rachaduras e vazamentos	desde que foi inaugurada em 1999, a barragem já apresentava rachaduras que exigiam monitoramento	insegurança da população	operação	maio/2005	Gazeta do Povo (PR)
Fazenda Alto do Carneiro	Chã Grande	PE	Uso múltiplo	ameaça de ruptura	fissura em uma das paredes	ameaça de inundação das casas da Vila Santa Luzia	operação	junho/2005	Diário de Pernambuco (PE)
Santa Cruz	Apodi	RN	Uso múltiplo	tremor de terra	suspeita de sismicidade induzida pelo reservatório	insegurança da população	operação	jul/2005	Tribuna do Norte (RN)
Salto	Blumenau	SC	Hidrelétrica	rachadura		comprometimento do abastecimento de água em 70% na cidade	operação	jul/2005	Jornal de Santa Catarina (SC)
Particular	Barretos	SP	Uso múltiplo	ruptura	possível piping	esvaziamento da represa, morte dos peixes, destruição da mata ciliar, falta de água para abastecimento humano	operação	set/2005	Folha de São Paulo (SP)
Granja São Marcos	Bom Retiro	RS	Uso múltiplo	ruptura da comporta		inundação de uma extensa área na região, falta de água para irrigação das plantações de arroz (risco de quebra na produção)	operação	outubro/2005	Correio do Povo (RS)
Campos Novos	Campos Novos	SC	Hidrelétrica	infiltração em um dos túneis de desvio	deficiências no projeto e na concretagem do emboque	insegurança da população	1º enchimento	outubro/2005	Diário Catarinense (SC)
Eldorado do Sul - RS	Eldorado do Sul	RS	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	alagamento de campos e estradas vicinais	operação	outubro/2005	Jornal Zero Hora (RS)
Sólida Siderúrgica	Ferreira Gomes/Tartarugalzinho	AP	Resíduo Industrial	ruptura		poluição do rio Tracajutuba por metais pesados	operação	novembro/2005	Diário do Amapá (AP)
Pindobaçu	Pindobaçu	BA	Uso múltiplo	rachaduras		insegurança da população	1º enchimento	nov/2005	Jornal A Tarde (BA)
Ingá - Companhia Mercantil e Industrial	Itaguaí	RJ	Resíduo Industrial	vazamento de metais pesados (cádmio, zinco e arsênio)	precipitação intensa e por falta de recursos, houve a suspensão do programa emergencial de tratamento dos efluentes, pela UFRJ, responsável pelos trabalhos	poluição da Baía de Sepetiba, prejudicando economicamente os pescadores da região; a quantidade de metais que atingiu a baía ainda não é capaz de provocar uma mortandade, mas começa a comprometer a recuperação do meio ambiente	operação	janeiro/2006	Jornal O Globo

CALDAS NOVAS-GO, CAMPOS NOVOS – SC (Primeiras notícias sobre algum problema)

ACIDENTES E INCIDENTES COM BARRAGENS -2006

Ingá - Companhia Mercantil e Industrial	Itaguaí	RJ	Resíduo Industrial	vazamento de metais pesados (cádmio, zinco e arsênio)	precipitação intensa e por falta de recursos, houve a suspensão do programa emergencial de tratamento dos efluentes, pela UFRJ, responsável pelos trabalhos	poluição da Baía de Sepetiba, prejudicando economicamente os pescadores da região; a quantidade de metais que atingiu a baía ainda não é capaz de provocar uma mortandade, mas começa a comprometer a recuperação do meio ambiente	operação	janeiro/2006	Jornal O Globo
Dique de contenção do rio Paraguai	Porto Murinho	MS	Uso múltiplo	ameaça de ruptura	precipitação intensa, obstrução dos canais de drenagem por sedimentos ou vegetação, aumento da erosão devido ao movimento das águas provocado pela passagem de embarcações e falta de manutenção	Temor da população pela segurança dos diques, pois sua ruptura provocaria sérios impactos.	operação	janeiro/2006	Prestes (2006)
Rio Pomba Mineração	Mirai	MG	Mineração	rompimento de uma das placas de concreto do vertedouro	problemas no vertedouro da barragem de rejeitos de lavagem de bauxita	morte dos peixes, inundações de áreas ribeirinhas, destruição de áreas de pastagem e de agricultura, com grande deposição de sedimentos, excesso de turbidez (presença de sedimentos) das águas do córrego Bom Jardim e ribeirão Fubá, alguns municípios de Minas Gerais e Rio de Janeiro tiveram o abastecimento de água interrompido temporariamente	operação	março/2006	Estado de Minas (MG)
Engenheiro Ávidos	Cajazeiras	PB	Uso múltiplo	presença de fissuras	precipitação intensa e falta de conservação	insegurança da população, as fissuras relativamente grandes foram tapadas provisoriamente com terra e as comportas foram abertas	operação	abril/2006	Correio da Paraíba (PB)
Ibicutinga	Ibicutinga	CE	Uso múltiplo	ruptura	negligência do proprietário do açude, recusando-se a atender às solicitações da Prefeitura (ampliação da sangria do reservatório e abertura de uma vala para que não se atingisse o nível máximo)	dezenas de moradias foram invadidas pelas águas do açude; além da perda de mobília, eletrodomésticos e confecções, a estrutura de alguns imóveis ficou comprometida	operação	maio/2006	Diário do Nordeste (CE)
Capingui	Mato Castelhana	RS	Uso múltiplo	redução do nível d'água	reativação de uma turbina de geração de energia e possibilidade de desvio d'água para um balneário existente nas imediações da barragem	prejuízos à flora e fauna ao redor	operação	maio/2006	Departamento de Jornalismo - Rádio Alvorada (RS)
Diversas (7)	Zona Rural do município de Quixadá	CE	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	várias famílias foram atingidas, as estradas ficaram intransitáveis, a colheita de feijão foi prejudicada e com o término do período de inverno não haverá água para o gado	operação	maio/2006	Jornal Sertão Central (CE)
Bacanga	São Luís	MA	Uso múltiplo	degeneração da estrutura	falta de manutenção e conservação	problemas com buracos, excesso de vegetação, corrosão no corrimão de proteção e calçamento destruído, impedindo o trânsito de pedestres na área	operação	junho/2006	Jornal do Povo do Maranhão - Jornal Veja Agora (MA)
Campos Novos	Campos Novos	SC	Hidrelétrica	ruptura no emboque do túnel de desvio do rio ocasionou o esvaziamento rápido do reservatório e as rachaduras na laje de concreto a montante	deficiências no projeto e na concretagem do emboque	não houve grandes danos causados no Rio Canoas à jusante da obra, tanto para a Usina Hidrelétrica de Machadinho (que estava com baixo nível de acumulação e absorveu a onda de cheia), quanto para a população ribeirinha (poucas habitações no trecho até Machadinho). Perdas de geração.	1° enchimento	junho/2006	Diário Catarinense (SC)

RIO POMBA MINERAÇÃO – MG e CAMPOS NOVOS - SC

Barragem de Campos Novos - SC



21 6 2006

ACIDENTES E INCIDENTES COM BARRAGENS -2008

Itueta	Itueta	MG	Uso múltiplo	ruptura		inundação de várias casas	1o. enchimento	janeiro/2008	O Globo
Diversas (70)	Aracruz e outros na região Norte	ES	Uso múltiplo	ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Uma morte e desalojamento de diversas famílias. Destruição de casas e danos na BR 101.	operação	janeiro/2008	O Globo
Apertadinho	Vilhena	RO	Hidrelétrica	ruptura	piping na região do vertedouro	Danos ambientais, perda de geração.	1o. Enchimento	janeiro/2008	O Globo
Espora	Aporé	GO	Hidrelétrica	ruptura	pipingo no contato de maciço de terra com a estrutura de concreto do vertedouro	inundou plantações e danificou casas no sul do Estado. pelo menos oito casas próximas à usina foram danificadas. Instalações de controle da hidrelétrica também foram atingidas. a força da água derrubou árvores e afetou lavouras nas proximidades. "Do local [da barragem] tem uns três ou quatro quilômetros [de margens do rio] todos alagados	Operação	janeiro/2008	Folha de São Paulo
Condessa	Cabo Verde	MG	Uso múltiplo	ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Água e lama invadiram as casas das pessoas. Pelo menos duas famílias estão desabrigadas. A correnteza arrastou animais. A estrada que dá acesso ao bairro está intransitável. As famílias foram levadas para casas de parentes. Comprometimento estrutural de uma ponte.	operação	fevereiro/2008	Jornal O Globo
Fazenda Aracaju	Iguatu	CE	Uso múltiplo	ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	A força da água provocou o desabamento de uma casa e outras oito ficaram alagadas, além da destruição de pelo menos 20 hectares de plantio de milho, feijão e arroz, no Vale da Carnaúba. A barragem tem capacidade para um milhão metros cúbicos e cedeu por causa da chuva de 130mm, na madrugada de ontem.	operação	março/2008	Jornal Diário do Nordeste
São João I e II	Ponta Porã	MS	Hidrelétrica	ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Suspensão da produção de energia, esvaziamento da barragem, danos ambientais.	operação	março/2008	Jornal Mídia max
Esmeraldas	Esmeraldas	MG	Uso múltiplo	ameaça de ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Temor de 50 famílias que residem a jusante.	operação	março/2008	Jornal O tempo
Mineração Casa de Pedra	Congonhas	MG	Mineração	ruptura	piping no contato do vertedouro e maciço	A inundação que atingiu nove bairros e deixou 40 famílias desalojadas foi agravada pela ruptura da barragem.	operação	março/2008	Jornais O Globo e Uai
Cabixi II	Vilhena	RO	Hidrelétrica	ruptura	piping	Suspensão da produção de energia, esvaziamento da barragem, danos ambientais.	1o. Enchimento	março/2008	Jornal Hoje Rondônia
São Gonçalo	Cubati	PB	Uso múltiplo	falha estrutural		As famílias residentes nas proximidades foram retiradas da área para evitar um incidente de maiores proporções. Segundo o diretor-técnico da Agência Executiva das Águas da Paraíba, não há relatos de danos aos moradores. "Foi apenas o susto e o prejuízo da água, que escouu. Era uma barragem pequena",	operação	março/2008	Jornal da Paraíba
Cajazeiras	Pio IX	PI	Uso múltiplo	ameaça de ruptura	falhas de manutenção	Problemas no sistema hidromecânico e rachaduras na barragem do Açude Cajazeiras na cidade de Pio IX (a 453 km de Teresina) estão preocupando a população da cidade, que teme o rompimento do paredão e conseqüente transbordamento da barragem.	operação	março/2008	Jornal Cidade Verde
Namorados	São João do Cariri	PB	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Inundação da zona rural. O reservatório foi construído em 1932 com capacidade de 2 milhões e 116 mil m³ e sangrou pela última vez em 1985. Aproximadamente 100 famílias tiveram que deixar as suas casas preventivamente.	operação	abril/2008	Jornal Nacional
Hospital	Saboeiro	CE	Uso múltiplo	vertimento	ocupação desordenada da região a jusante	Quatro casas destruídas, parte do muro da Escola de Ensino Médio Maria de Lurdes Lima desabou, e um buraco de quatro metros de largura por três de profundidade aberto na via pública, na madrugada de ontem, neste município, no bairro Irmã Lúcia. Esse foi o resultado da sangria de uma barragem pública, de pequeno porte, localizada próximo à Unidade Mista de Saúde, conhecido por Açude do Hospital. A destruição ocorreu após uma chuva de 140 milímetros que deixou os moradores do local assustados.	operação	abril/2008	Jornal Diário do Nordeste
Diversos (294)		PB	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Mais de 17 mil desabrigados e desalojados. Ao todo, 26 pessoas morreram afogadas no estado, 294 açudes romperam, seis estradas foram interditadas e outras 30 estão em situação precária. Dez pontes desabaram.	operação	abril/2008	Jornais Bom dia Brasil e Folha de São Paulo
Balbina	Presidente Figueiredo	AM	Hidrelétrica	vazão excessiva a jusante	regra operacional das comportas	Moradores de seis comunidades próximas à Vila de Balbina (a 170 quilômetros de Manaus) foram apanhados de surpresa e tiveram de deixar suas casas para não serem levados pelas águas. A abertura das comportas haveria inundado uma área de, aproximadamente, 20 quilômetros tendo desabrigado 30 famílias. O MP oficiou o Corpo de Bombeiros e a Defesa Civil para realização de inspeção e avaliação técnica e formulou à Manaus Energia um pedido de informação e a elaboração de relatório técnico preliminar.	operação	junho/2008	Jornal A CRÍTICA - AM e Agência CanalEnergia
Universidade do Rio Verde - FESURV	Rio Verde	MG	Uso múltiplo	galgamento e conseqüente ruptura	cheia superior à capacidade do vertedouro	Após o alto volume de chuvas ocorrido na madrugada do dia 5, a represa localizada no campus Universitário da Fesurv teve sua barragem rompida e após descer mais de 3 km em linha reta, a tromba d'água formou uma grande erosão na estrada, indo se infiltrar nos córregos próximos ao local. Outras duas barragens ficaram comprometidas também.	operação	junho/2008	WWW.image mgoiias.com
Boqueirão das Cabaceiras	Souza	PB	Uso múltiplo	ameaça de ruptura		Temor da população sobre a segurança da barragem levou o Ministério Público Federal a solicitar perícias na barragem para verificar a segurança e as medidas necessárias	operação	junho/2008	Jornal da Paraíba
2 Barragens particulares no Agreste PE	São Vicente Férrer	PE	Uso múltiplo	ruptura	galgamento	Pelo menos 50 imóveis foram inundados e 75 pessoas estão desalojadas. Além de casas, as águas invadiram uma escola e o prédio da Secretaria Municipal de Educação. A Prefeitura de São Vicente Férrer decretou estado de emergência.	operação	julho/2008	Jornal do Comércio-PE

DIVERSAS (70) –ES, APERTADINHO – RO, ESPORA –GO, SÃO JOÃO I e II – MS, CABIXI II – RO, DIVERSOS (294) - PB

As três maiores causas de rupturas de barragens (ICOLD - International Commission of Large Dams)

- Galgamento devido a cheias (barragens de terra);
- Falhas na fundação (principalmente em barragens de concreto);
- Fenômeno de “entubamento” ou “piping”.



Galgamento



Piping



Fundação

Como podemos melhorar a Segurança e reduzir o impacto de eventuais rupturas de Barragens

- Projeto adequado;
- Construção adequada;
- Gestão adequada (sustentabilidade econômica-social-ambiental).

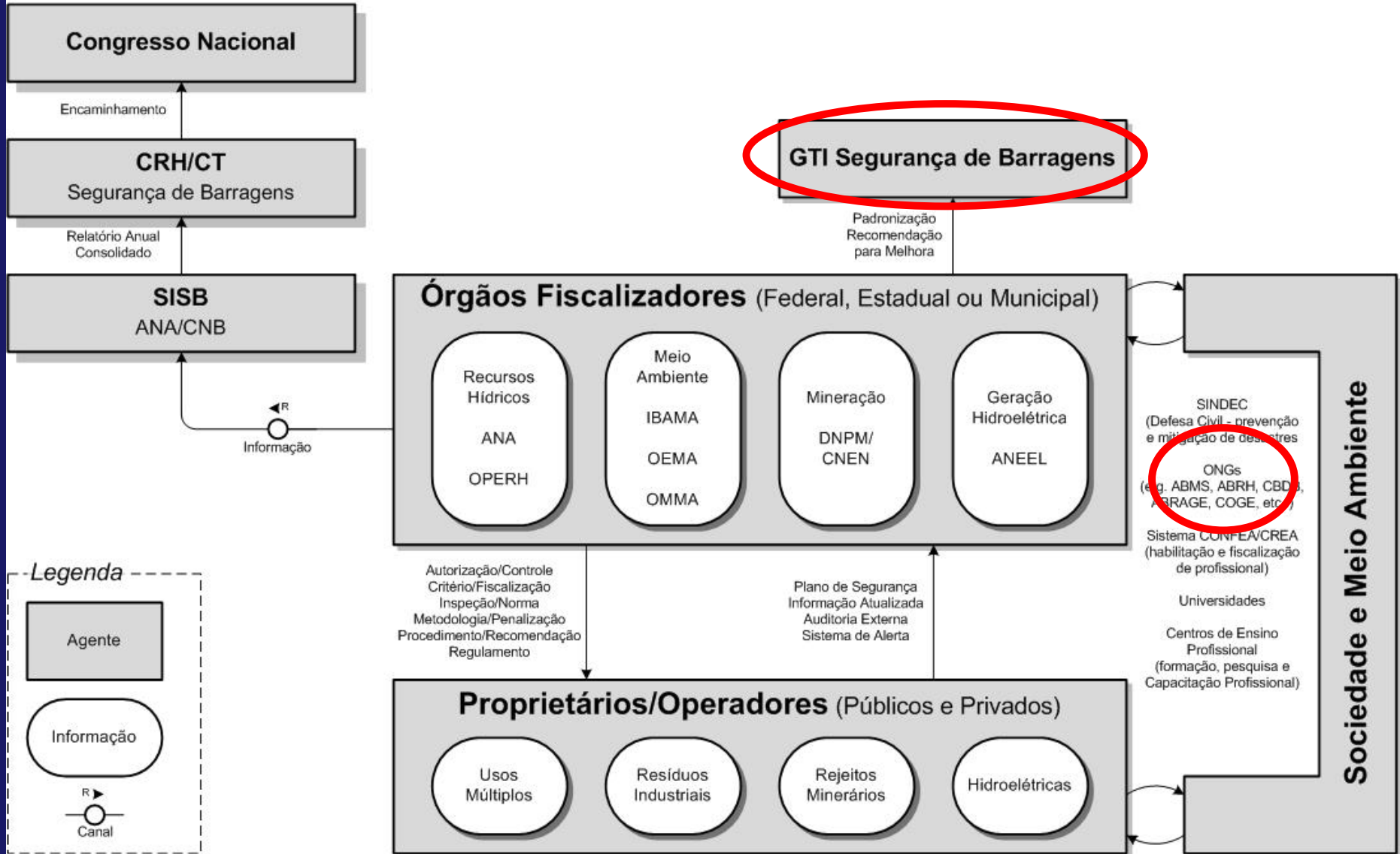
PARA AS BARRAGENS JÁ CONSTRUÍDAS:

- Operação e Manutenção adequadas;
- Inspeções periódicas regulares (Proprietários => Profissionais habilitados);
- Equipes treinadas e habilitadas;
- Plano de Ação de Emergência (Atualizado e Exercitado);
- Reabilitação ou Demolição de barragens com segurança deficiente;
- Controle da ocupação a jusante.

Panorama Brasileiro sobre a Gestão da Segurança de Barragens

- As barragens são importantes para o Brasil (Matriz energética, abastecimento humano, irrigação etc);
- Estima-se existência de mais de 300 mil barragens de todos os tamanhos e tipos, 7 mil de médio/grande porte, em todo o território nacional, em sua grande maioria desconhecidas pelo Poder Público;
- As barragens são projetadas e construídas sem a inserção num contexto de planejamento global (planos de bacia, planos diretores etc);
- Falta de integração entre os entes federais (MI, MME, MMA, MDA, MT), na gestão de segurança de barragens;
- Existência de uma grande disparidade na forma que são mantidas, operadas e fiscalizadas (e.g. Setor Elétrico x Irrigação);
- Envelhecimento e mudança das hipóteses de projeto das obras existentes.

Modelo de Arcabouço Institucional para Segurança de Barragens no Brasil



Princípios Aceitos Internacionalmente

- I – a segurança de uma barragem influi diretamente na sua **sustentabilidade** e no alcance de seus potenciais efeitos sociais e ambientais;
- II – a segurança de uma barragem deve ser considerada nas suas **fases de planejamento, projeto, construção, primeiro enchimento/vertimento, operação e desativação**;
- III – a **população deve ser informada** e estimulada a participar das decisões que influam na segurança de barragens;
- IV – o **empreendedor da barragem é o responsável** pela sua segurança e pelos prejuízos a terceiros que possam advir do seu mau funcionamento.

- **Recomendações (PERTINENTES) do Relatório World Commission on Dams**

- **World Bank Operational Policy 4.37 & Bank Procedure 4.37**

LEI Nº 12.334, DE 20 DE SETEMBRO DE 2010.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

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.