

POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

**FACE ÀS VARIABILIDADES E MUDANÇAS
CLIMÁTICAS**

Rosa Maria Formiga Johnsson
Diretora de Gestão das Águas e do Território
Instituto Estadual do Ambiente – INEA-RJ
digat@inea.rj.gov.br



Água e vulnerabilidade no ERJ



FORTE PRESSÃO SOBRE AS ÁGUAS E O MEIO AMBIENTE

- ✓ Pequena área territorial: 43,8 mil km²
- ✓ População: ~16 milhões hab - 3º país (IBGE, 2010)
 - 12 milhões na RMRJ
 - Cerca de 96% população urbana
- ✓ PIB: R\$ 222 bilhões (12,6% do país - 2º)
- ✓ 80% da produção de petróleo (2007)
- ✓ Instalação de grandes empreendimentos



Arco metropolitano, COMPERJ, Porto do Açu, Porto de Itaguai

	Produto Interno Bruto (2009)	Participação (%)
Rio de Janeiro	R\$ 376.993.840.000,00	13,02%
Brasil	R\$ 2.895.498.000.000,00	100%

Fonte: IBGE

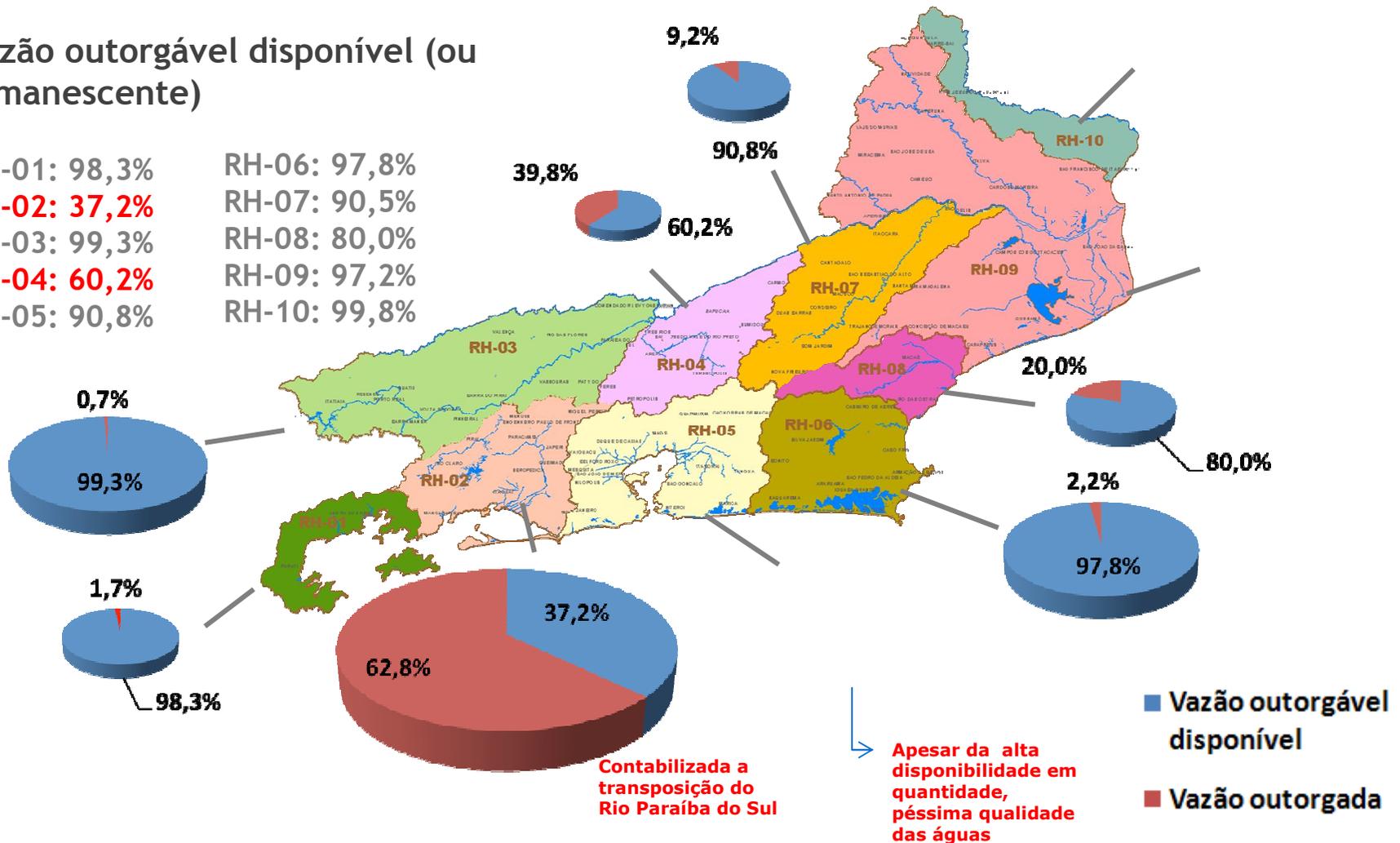
	Produção Anual em Barris (2009)	Participação (%)
Rio de Janeiro	605.212.891	85,02%
Brasil	711.882.885	100%

DISPONIBILIDADE HÍDRICA LIMITADA e grande dependência de vizinhos

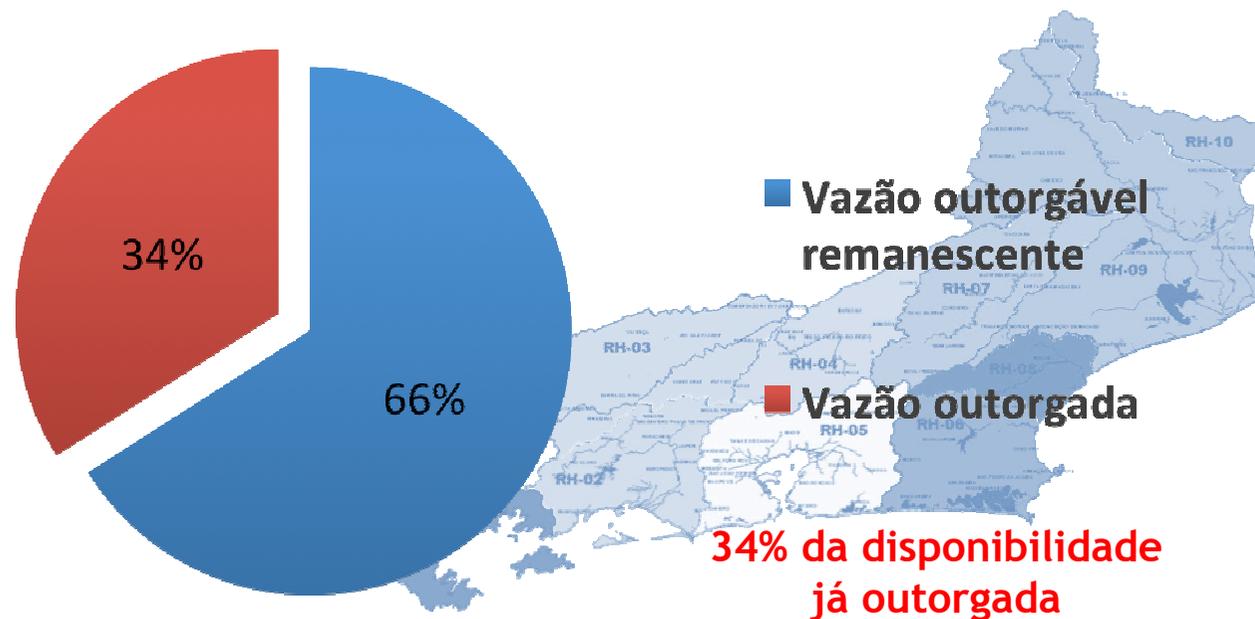
Balço hídrico quantitativo - 2010 (disponibilidade /demanda)

Vazão outorgável disponível (ou remanescente)

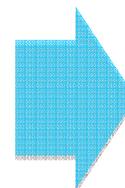
RH-01: 98,3%	RH-06: 97,8%
RH-02: 37,2%	RH-07: 90,5%
RH-03: 99,3%	RH-08: 80,0%
RH-04: 60,2%	RH-09: 97,2%
RH-05: 90,8%	RH-10: 99,8%



BALANÇO HÍDRICO QUANTITATIVO DO ERJ - 2010



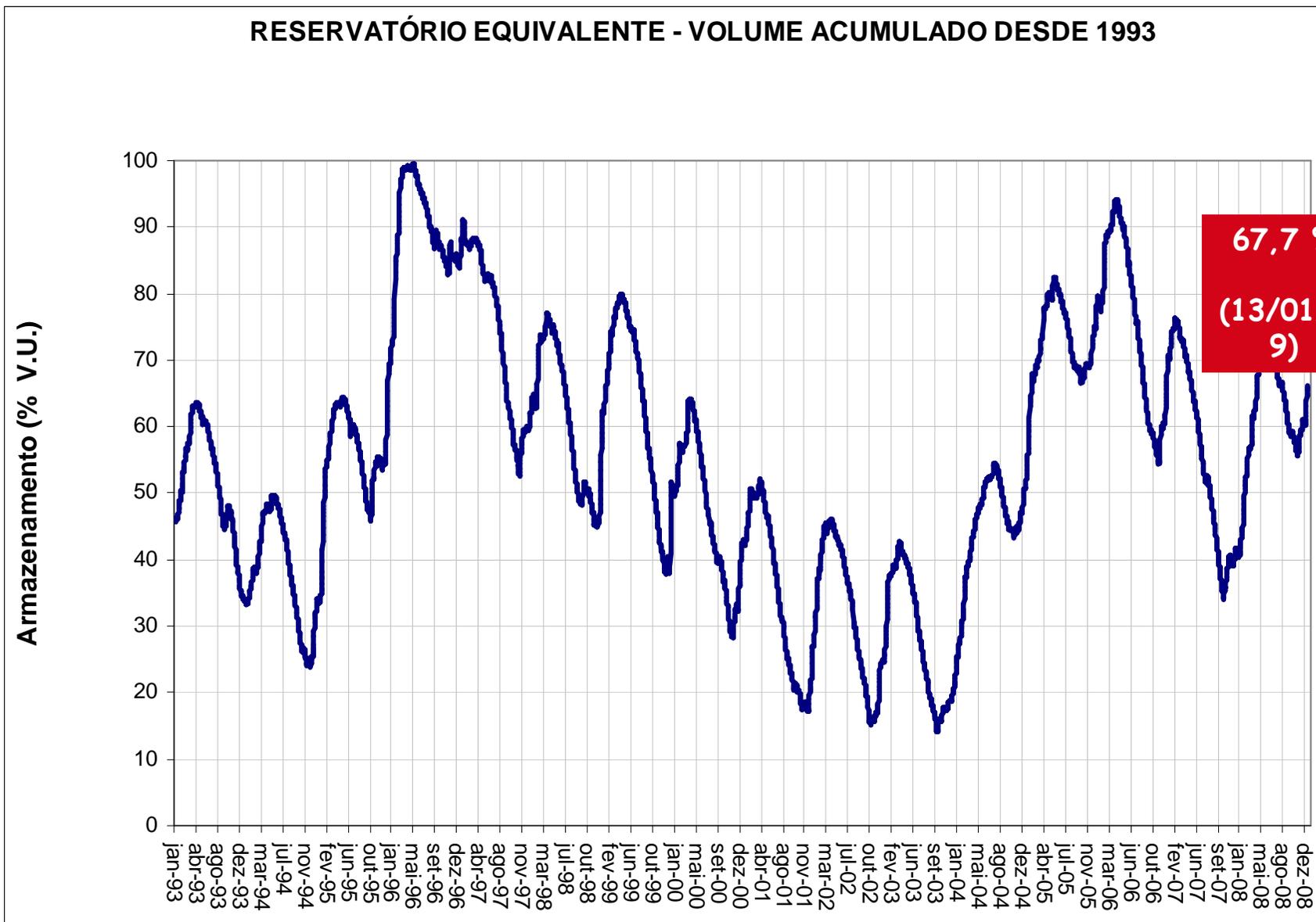
Equacionar na análise do balanço hídrico a qualidade da água e a distribuição espacial concentrada e não-homogênea da demanda



cenário mais crítico

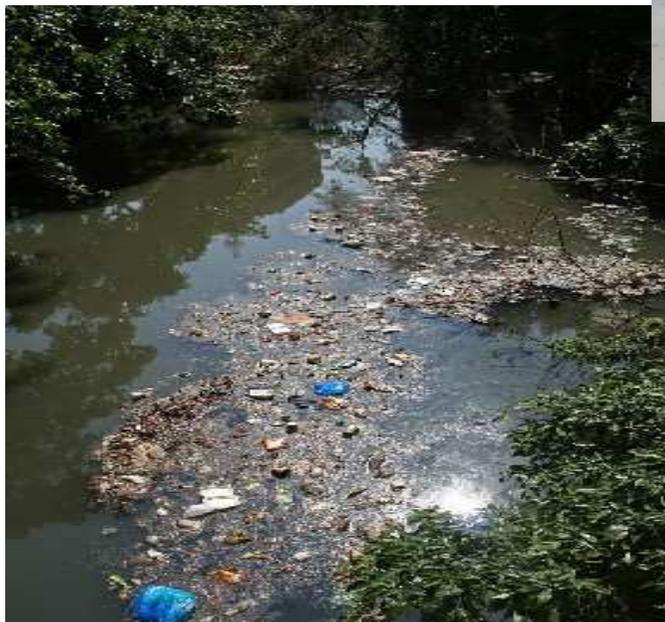
Água e vulnerabilidade no ERJ

Exemplo de variabilidade “inesperada” no ERJ: conjunto de reservatórios da Bacia Paraíba do Sul



MANANCIAS AMEAÇADOS

- ✓ Escassez de água (quantidade e qualidade): déficit na coleta e tratamento de esgoto, lixões, etc.
- ✓ Conflitos pelo uso da água
- ✓ Acidentes ambientais

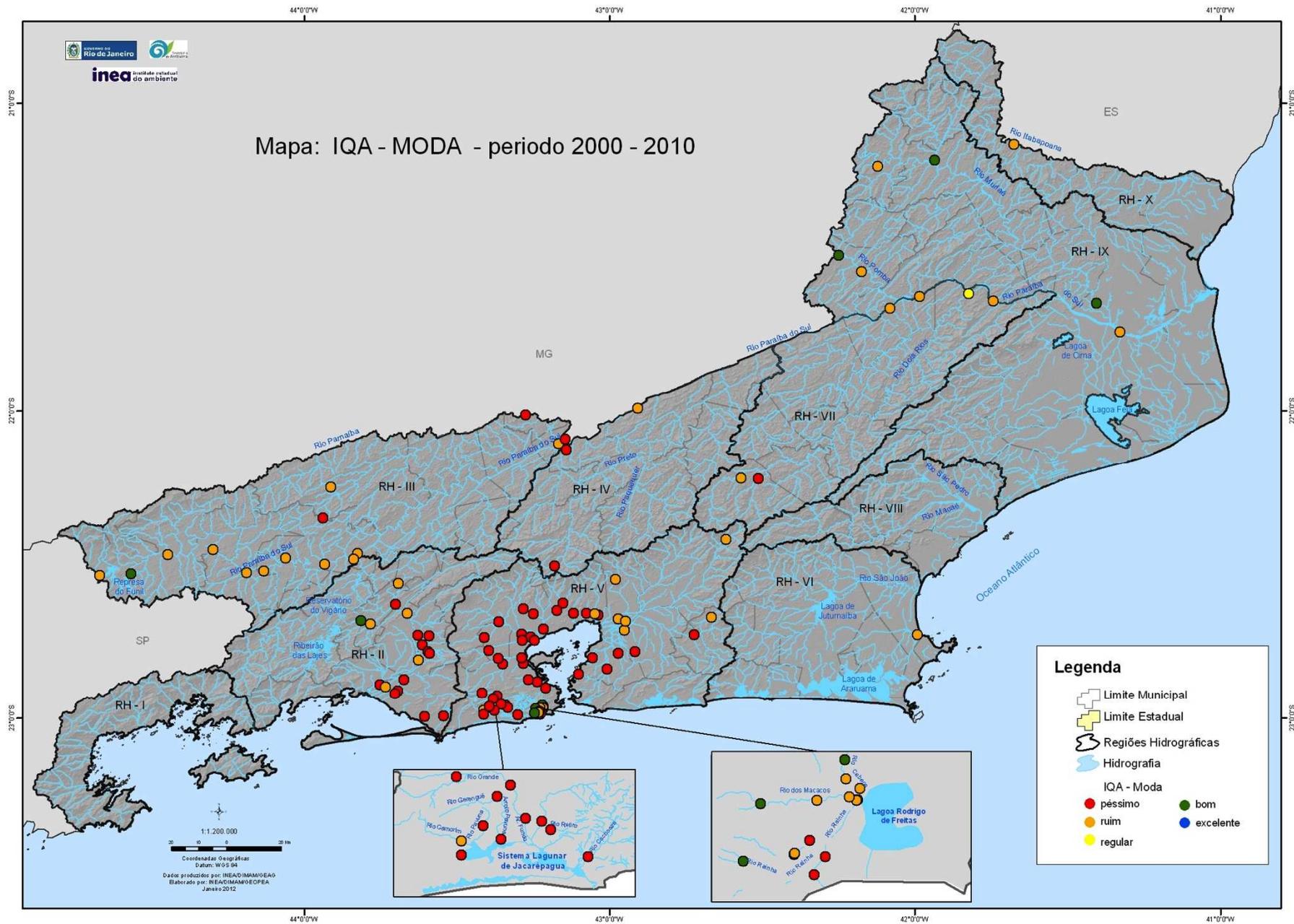


Poluição dos corpos d'água



Transposição do Rio Paraíba do Sul – ETA Guandu

Água e vulnerabilidade no ERJ



OCUPAÇÃO DESORDENADA

- Ocupação das áreas de preservação (margens de rios e lagoas, áreas inundáveis e costeiras, encostas)
- ✓ Déficit habitacional de 1 milhão de moradias
- ✓ Ocupação de áreas sem infraestrutura urbana e saneamento



Água e vulnerabilidade no ERJ

Rio de Janeiro é um dos estados com maior número de desastres no Brasil: 2º maior (2007) e 3º maior (2009,2010)

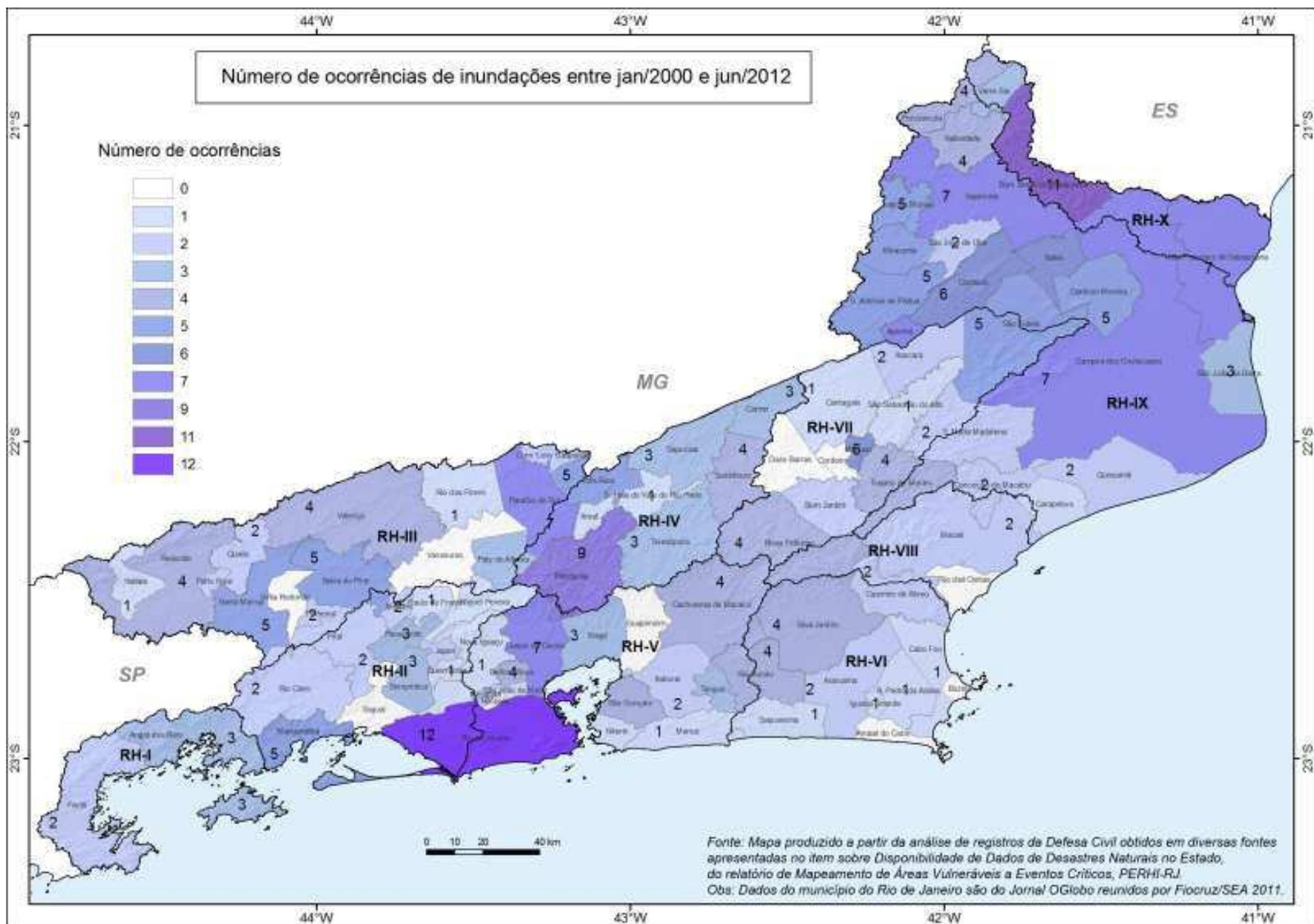
- Escorregamentos em Angra dos Reis e na Ilha Grande (jan 2010);
- Inundação na cidade do Rio de Janeiro (abr 2010);
- Escorregamentos no Morro do Bumba em Niterói (abr 2010);
- Inundações e escorregamentos na Região Serrana (jan 2011).

Desastres no Rio de Janeiro		
Tipo	2010	2011 (abr.)
Desalojados	71.447	27.720
Desabrigados	14.970	2.102
Mortos	92	1097
Afetados	6.436.182	324.571
Resid. destruídas	11.449	18.524
Resid. afetadas	1.673	41

Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil (2011)



Água e vulnerabilidade no ERJ



Tendências observadas no Estado de Rio de Janeiro

- **Maior frequência e intensidade de eventos hidrológicos extremos** (estiagem e sobretudo inundações) => desastres de maior amplitude, com mais prejuízos e danos socio-econômicos e ambientais;
- Cenários de longo prazo de **avanço do mar** (intrusão salina; impactos sistemas de água e esgoto)
- **Aumento da vulnerabilidade** antrópica e ambiental
- Maior incerteza e maior necessidade de **adaptação**: palavra-chave da gestão das águas



Determinantes de adaptação

Determinantes de capacidade de adaptação às variabilidades e mudanças climáticas (Eakin e Lemos, 2006)

Pesquisas sugerem que governança e mecanismos institucionais são críticas para o desenvolvimento da capacidade de adaptação (Engle e Lemos, 2007).

Determinantes de capacidade de adaptação às variabilidades e mudanças climáticas (Eakin e Lemos, 2006)

Determinantes	Incluem:
Capital humano	Conhecimento (científico, "local", técnico, político) , grau de educação, saúde, percepção de risco individual
Informação & Tecnologia	Redes de comunicação, transferência tecnológica e troca de dados, capacidade de inovação, sistemas de alerta, relevância tecnológica
Recursos materiais e infraestrutura	Transporte, infra-estrutura hídrica , construções, saneamento básico , fornecimento e gestão de energia, qualidade ambiental
Organização e capital social	Relações estado-sociedade civil, redes locais parceiras, mobilização social, relações institucionais

Determinantes de capacidade de adaptação às variabilidades e mudanças climáticas (Eakin e Lemos, 2006) – cont.

Determinantes	Incluem:
Capital político	Modos de governança, liderança, participação, descentralização, capacidade decisória e de gestão
Saúde & Capital financeiro	Renda e distribuição de riqueza, marginalização econômica, acesso e disponibilidade de instrumentos financeiros (seguro, crédito),
Instituições e direitos	Normas formais e informais para conservação de recursos naturais , gestão de risco, planejamento regional, participação, disseminação da informação , inovação tecnológica

Prevenção e controle de inundação



inea instituto estadual do ambiente



CENÁRIO

**VULNERABILIDADE AMBIENTAL
(Declividade, hidrografia e
degradação ambiental)**

+

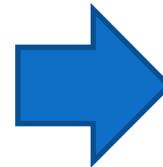
OCUPAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO

+

**INTENSIFICAÇÃO DOS EVENTOS
EXTREMOS**

=

**AUMENTO DA INCIDÊNCIA DE
DESASTRES E DA PERDAS
MATERIAIS E HUMANAS**



DESAFIOS

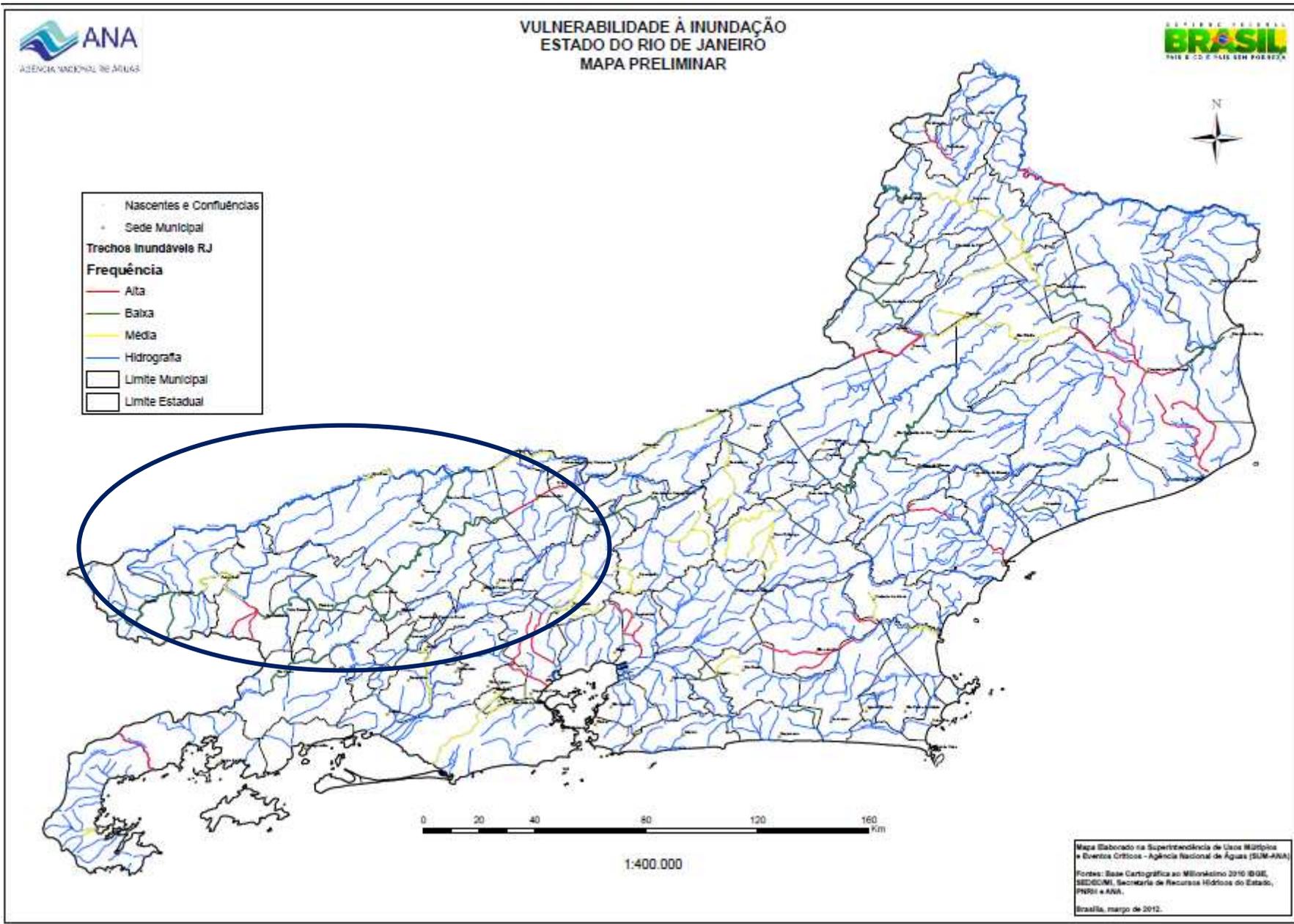
- Medidas de análise e redução do risco, manejo dos eventos adversos e reconstrução
- Superar a “gestão de crise” para alcançar uma efetiva “gestão para o desenvolvimento”
- Medidas de adaptação para “mudanças” climáticas e eventos extremos

Gestão de risco de desastres no ERJ



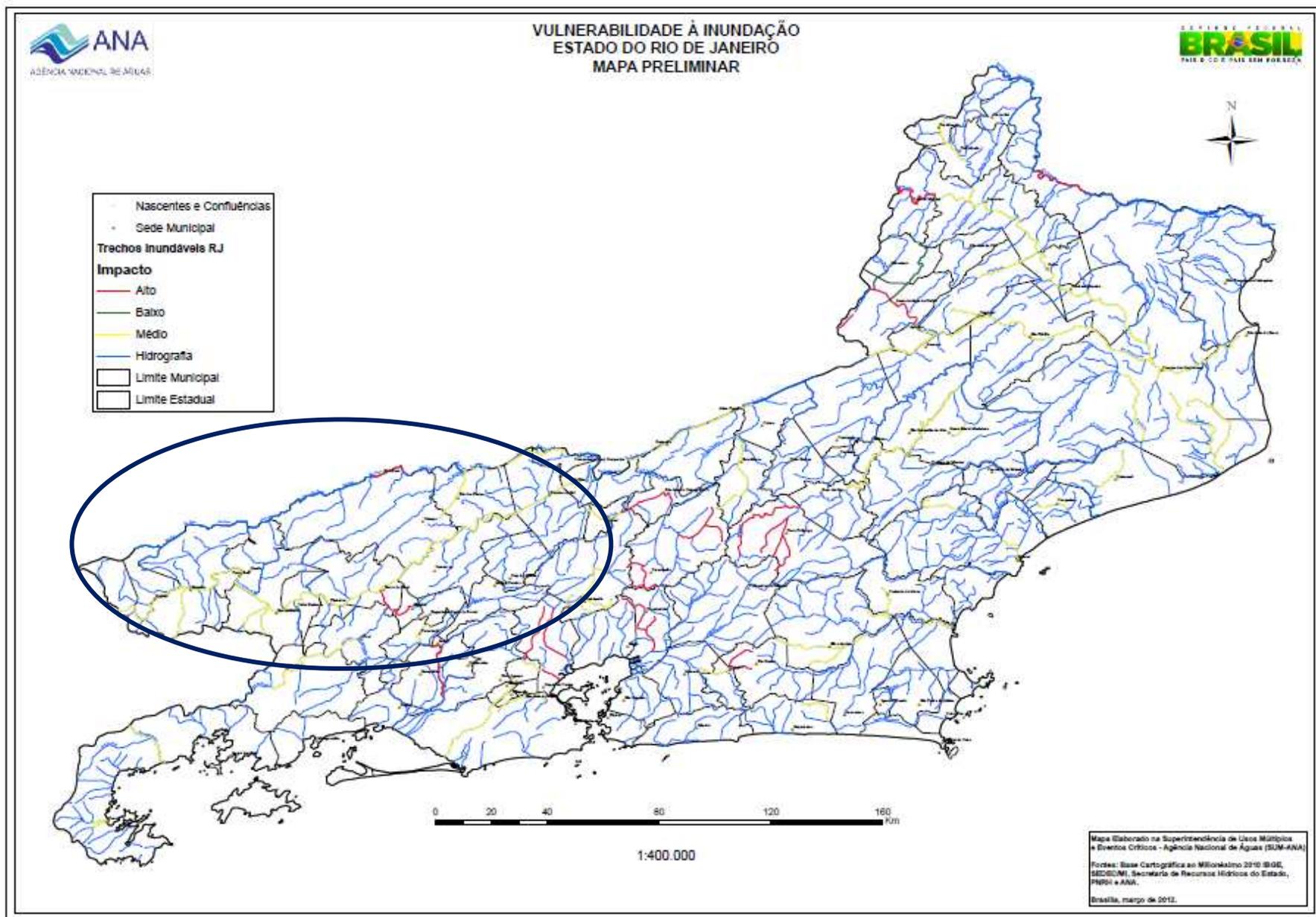
Ações do INEA para redução de risco de desastres no ERJ

Avaliação da ocorrência de eventos (frequência):



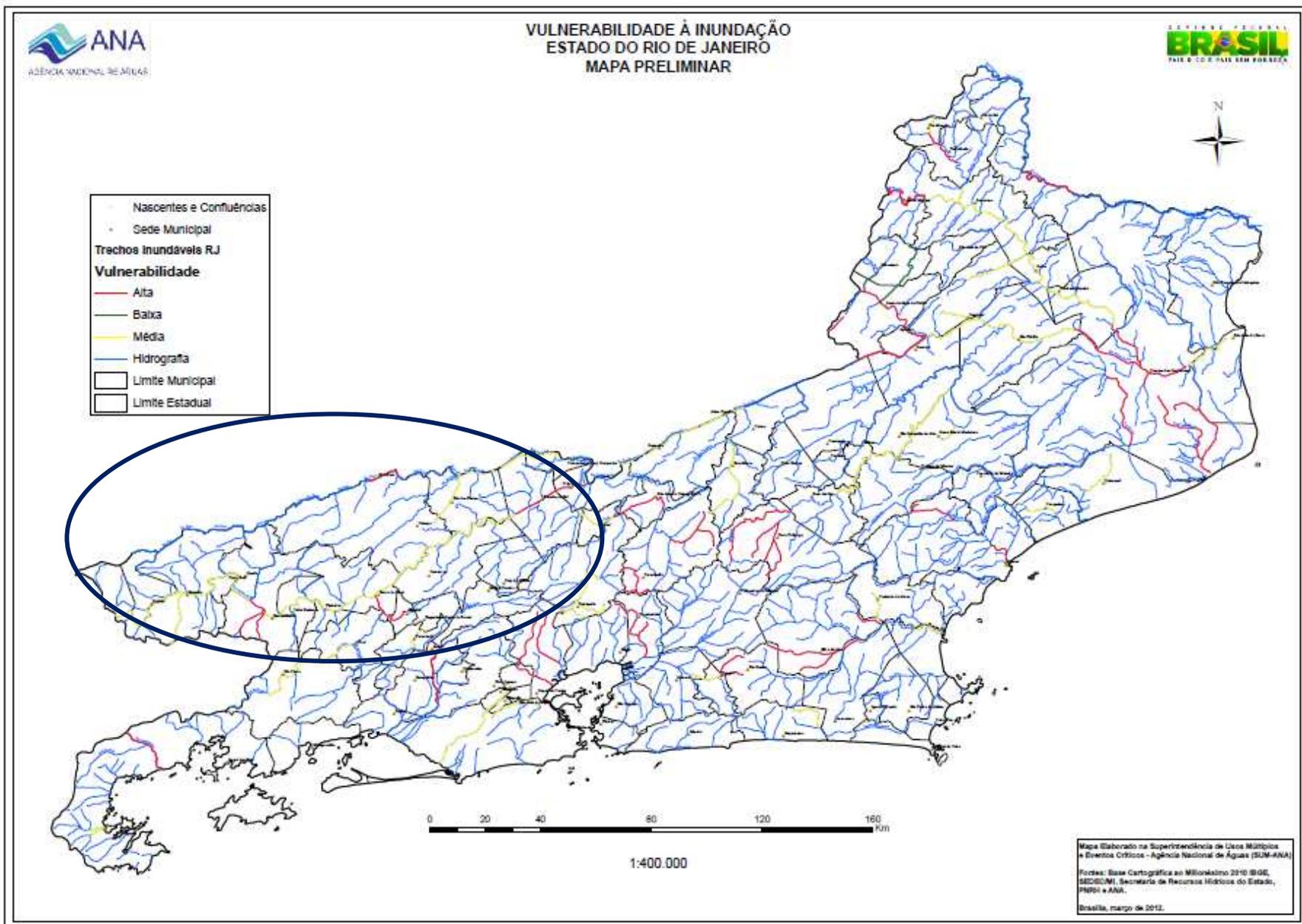
Ações do INEA para redução de risco de desastres no ERJ

Avaliação da magnitude do evento (impacto):



Ações do INEA para redução de risco de desastres no ERJ

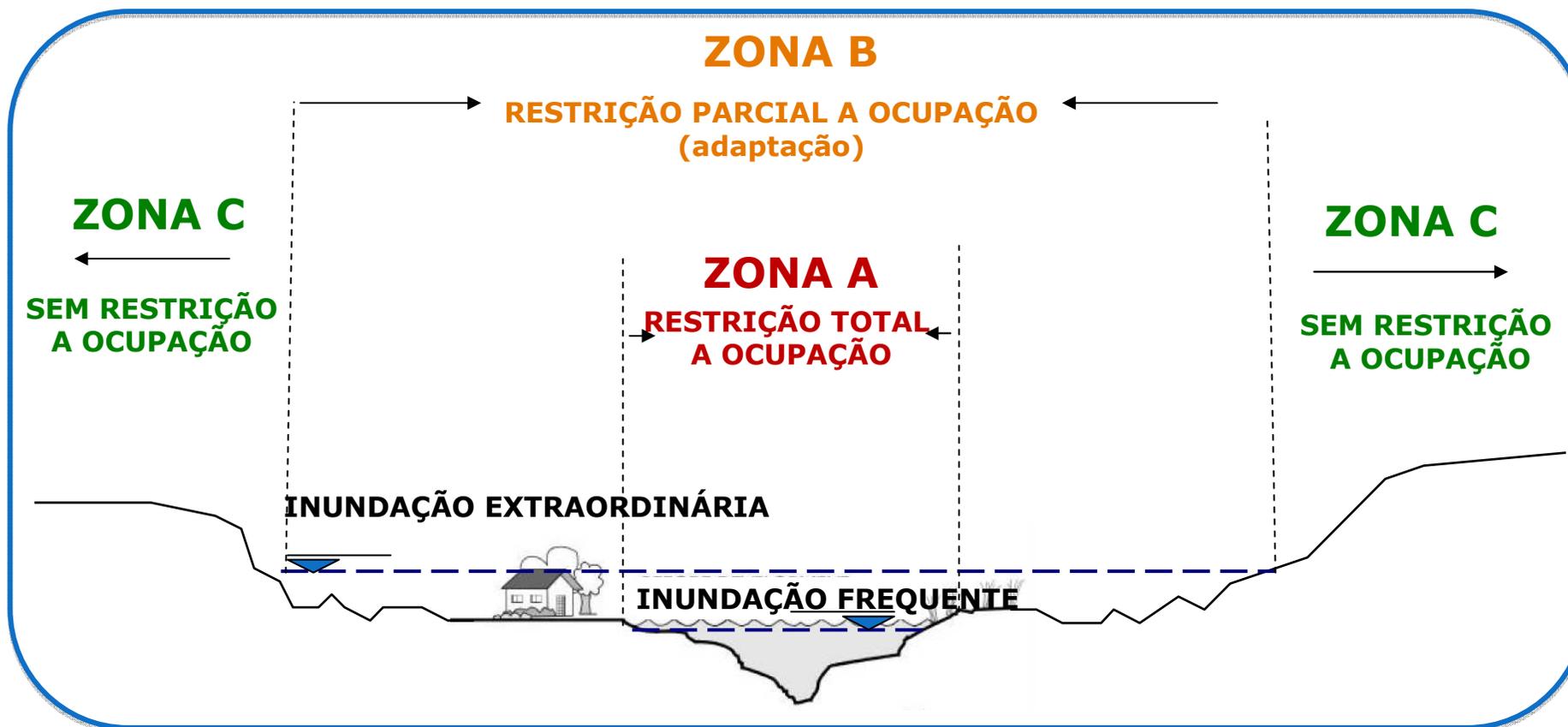
Avaliação do risco (frequência + impacto)



Ações do INEA para redução de risco de desastres no ERJ

CARTOGRAFIA DE RISCO DE INUNDAÇÃO

baseado em levantamento de dados primários (topobatimétrico + modelagem hidrodinâmica)



ZONA A: Calha menor do rio. Alto risco de inundação. Ocupação obstrui o fluxo e eleva o nível d'água.

ZONA B: Calha maior do rio. Risco de inundação. Ocupação deve conviver com cheias eventuais.

ZONA C: Risco muito baixo de inundação. Ocupação sem restrição quanto às cheias.

COMO FUNCIONA O SISTEMA DE ALERTA DE CHEIAS

ESTAÇÕES
TELEMÉTRICAS



Via Telefonia
Celular

15 em 15 min



ESTAÇÃO CENTRAL
CCO - INEA



AUTORIDADES ESTADUAIS E
MUNICIPAIS

DEFESA CIVIL - POPULAÇÃO

**WEBSITE INEA, SMS,
EMAIL, FACEBOOK,
TWITTER**

**EMISSÕES DE ALERTAS
ÀS DEFESAS CIVIS**



Isolamento de áreas de risco



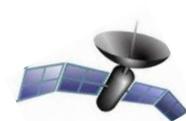
Remoção da população e
transferência de bens móveis para local
seguro



Desvio de tráfego e isolamento de
ruas



Atendimento às emergências



Via Satélite

1 em 1 hora

Tipos de Alerta

Estágio	Situação
Vigilância	Sem chuvas ou chuvas fracas e esparsas. Nível d'água normal.
Atenção	Previsão de ocorrência de chuvas moderadas e fortes.
Alerta	Registro de chuvas intensas. Subida do nível do rio acima do normal.
Alerta Máximo	Continuação da chuva. Rio atingindo 80% do nível de transbordamento.

AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ALERTA DE CHEIAS - CCO

2010

16 Estações hidrometeorológicas



2012

80 Estações hidrometeorológicas



**Sistema de
Alerta de
Cheias da
Baixada
Fluminense**



**Sistema de
Alerta de
Cheias da
Região Serrana
Nova Friburgo**



**Sistema de
Alerta de
Cheias de
Macaé**

INEA
CCO: Sala de situação



**Sistema de
Alerta de
Cheias da
Região Serrana
Petrópolis**



**Sistema de
Alerta de
Cheias da
Região Serrana
Teresópolis**



**Sistema de
Alerta de
Cheias da
Região
Noroeste**

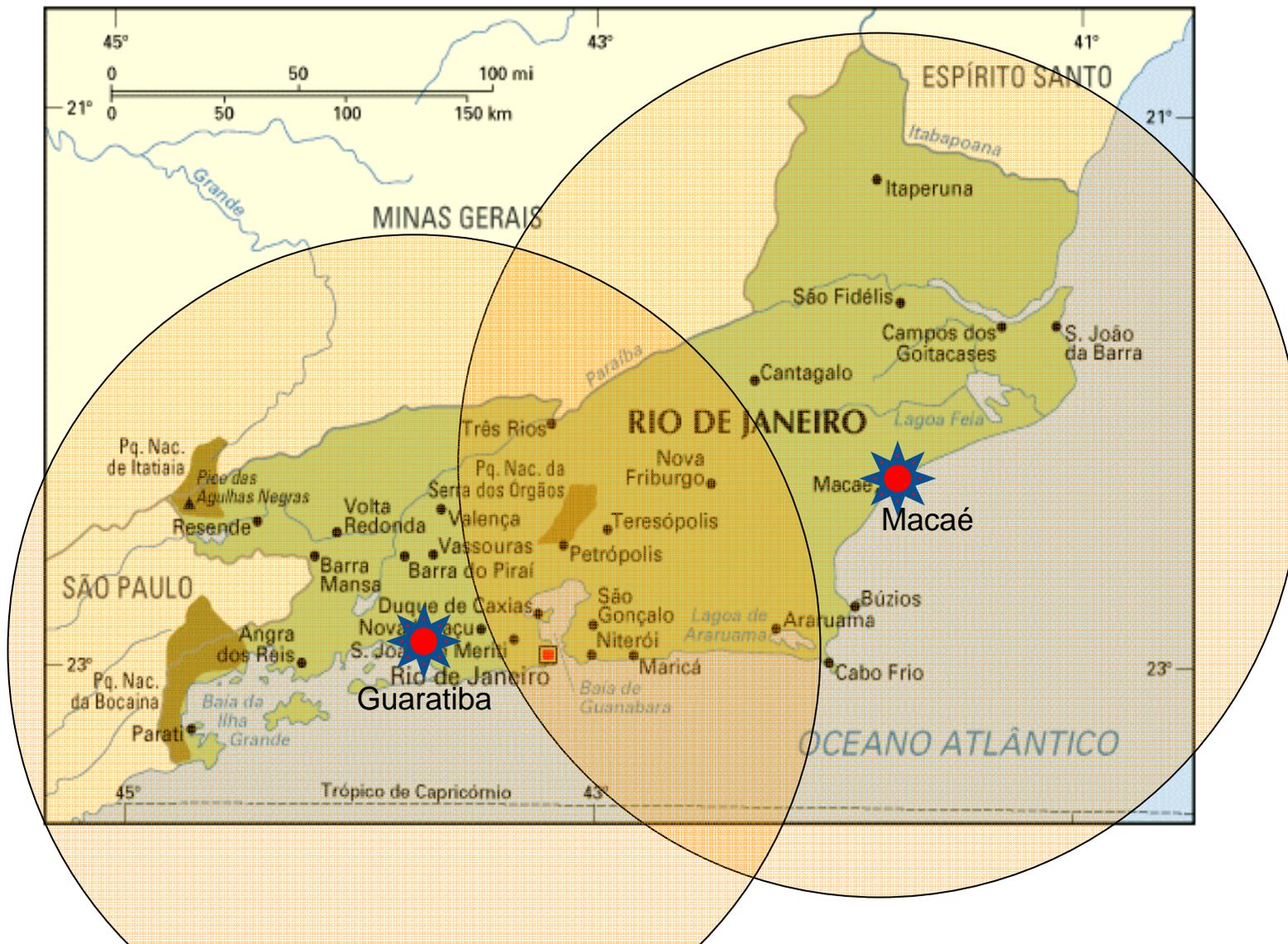
Sistema de Alerta de Cheias do ERJ

Região Hidrográfica III: 5 Estações telemétrica (5 Pluviométrica)

Estação	Tipo	Envio	Latitude	Longitude	Município	Rio monitorado
Fazenda Escola UBM	Hidrológica	GOES	22° 35'49,90"S	44° 10'09,40"W	Barra Mansa	Rio Barra Mansa
Rialto	Hidrológica	GOES	22° 35'08,00"S	44° 16'08,00"W	Barra Mansa	Rio Bananal
Miguel Pereira	Hidrológica	GSM/GPRS	22° 26'38,40" S	43° 26'47,00"W	Miguel Pereira	Rio do Saco
Rio das Flores	Hidrológica	GSM/GPRS	22° 10'05,00"S	43° 35'12,00"W	Rio das Flores	Ribeirão Manoel Pereira
Visconde de Mauá	Hidrológica	GOES	22° 19'47,3"S	44° 32'20,0"W	Visconde de Mauá	Rio Paraíba do Sul

Sistema de Alerta de Cheias do ERJ

Aquisição de 2 radares meteorológicos para o ERJ – Banda S

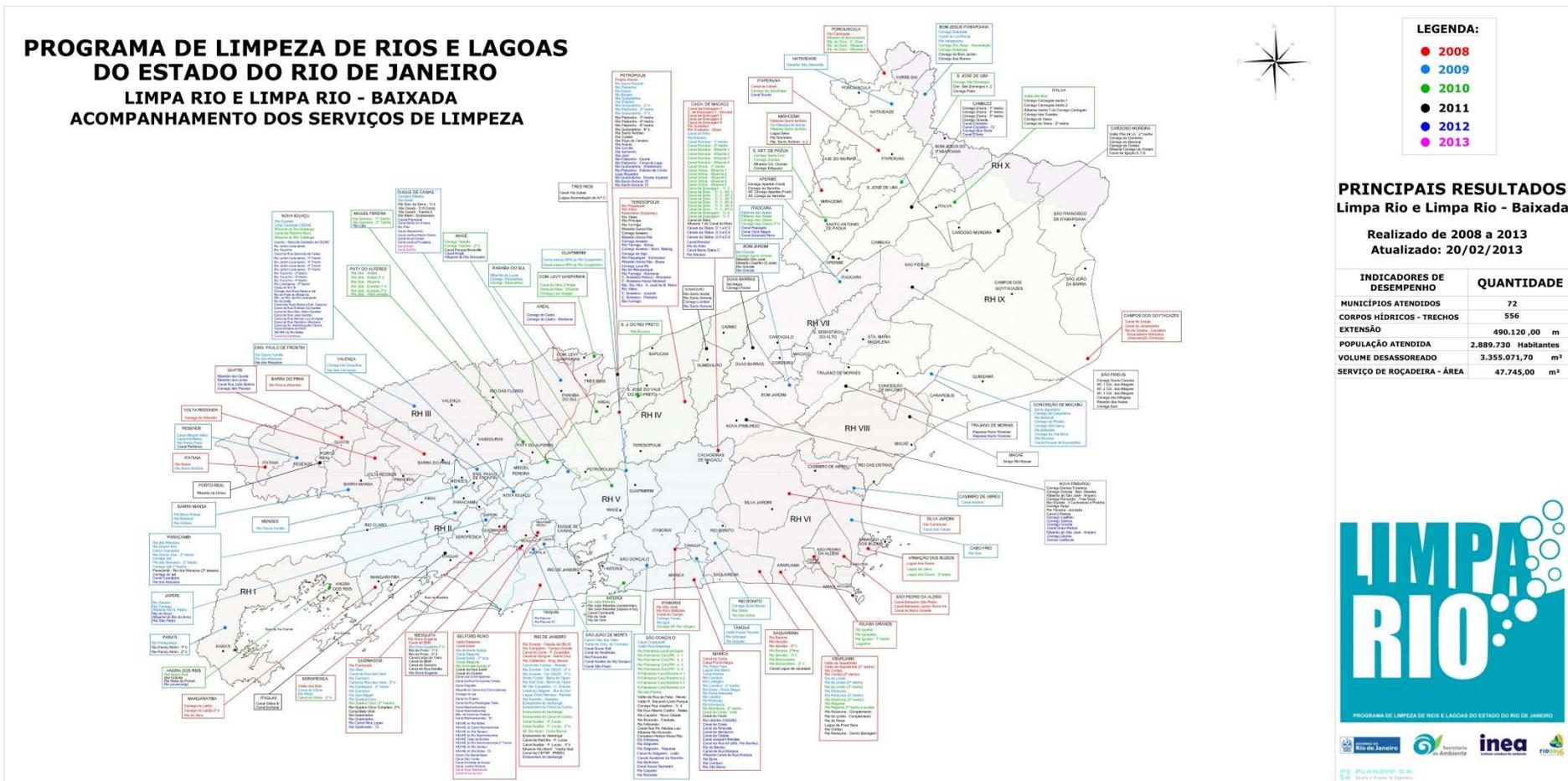


Aprimoramento da gestão de risco de inundações no ERJ

- **Concepção de modelo institucional e operacional para a gestão integrada de risco de desastres para o ERJ (contrato celebrado em abril 2013)**
 - Concorrência internacional, com recursos do BIRD e do FECAM;
 - Integração e estabelecimento de protocolos junto aos órgãos envolvidos (INEA, DRM, Defesa Civil Estadual e Municipal, etc.).
- **FLASH (Flood and LAndSlide Hazard forecasting, warning and response system) - iniciado ha 3 meses**
 - Cooperação internacional entre INEA e IMELS (Ministério do Meio Ambiente, Mar e Território da Itália) ;
 - Aprimoramento do sistema de monitoramento, alerta e alarme através de um novo sistema integrado chamado FLASH, baseado em modelos de previsão de inundação e escorregamento através de SIG e SSD;
 - Aplicação de piloto em Itaperuna, Bacia do Rio Muriaé.

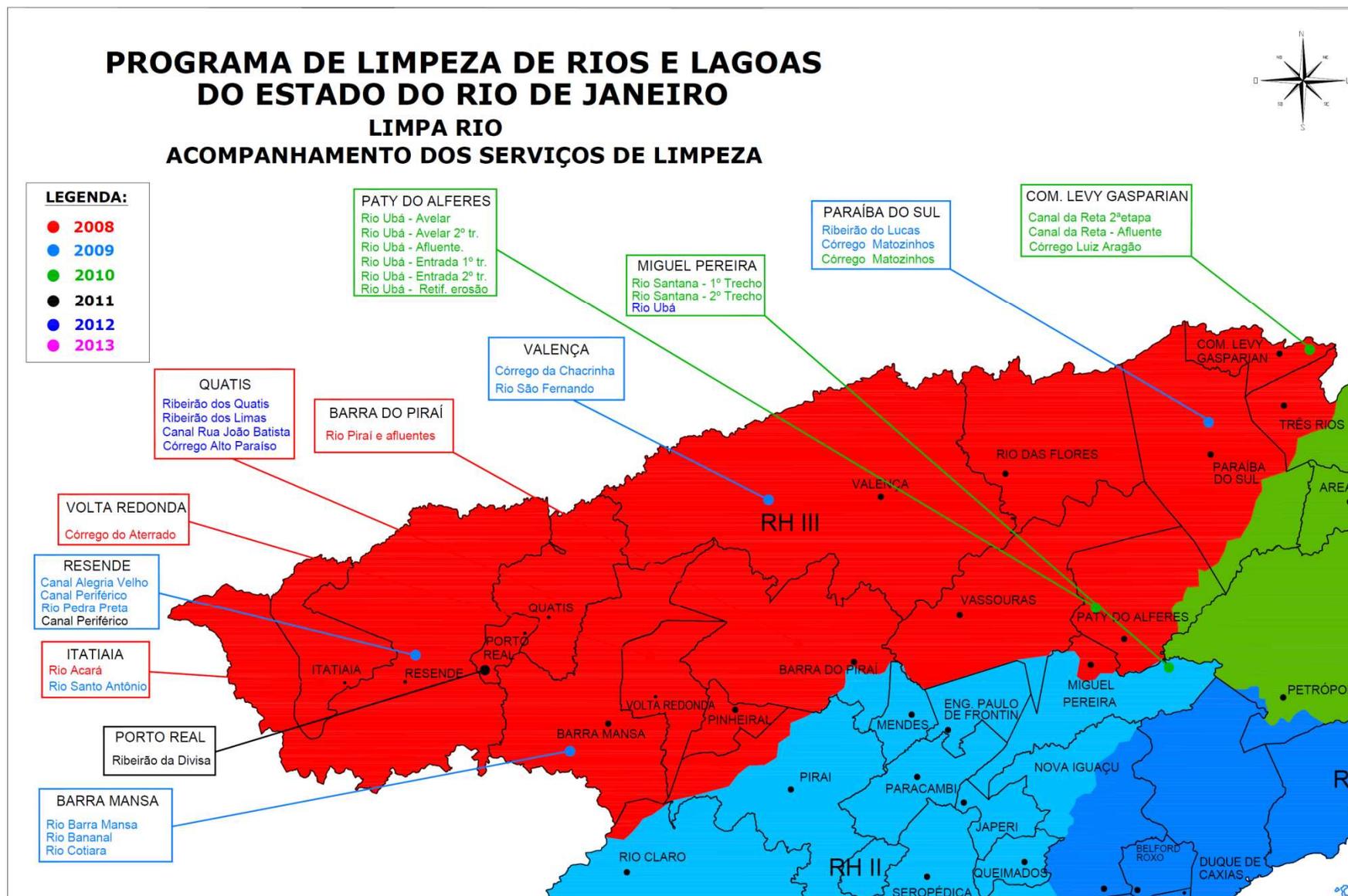
Ações de redução de risco de inundação

Medidas de mitigação (dragagem dos rios): PROJETO LIMPA RIO



Ações de redução de risco de inundação

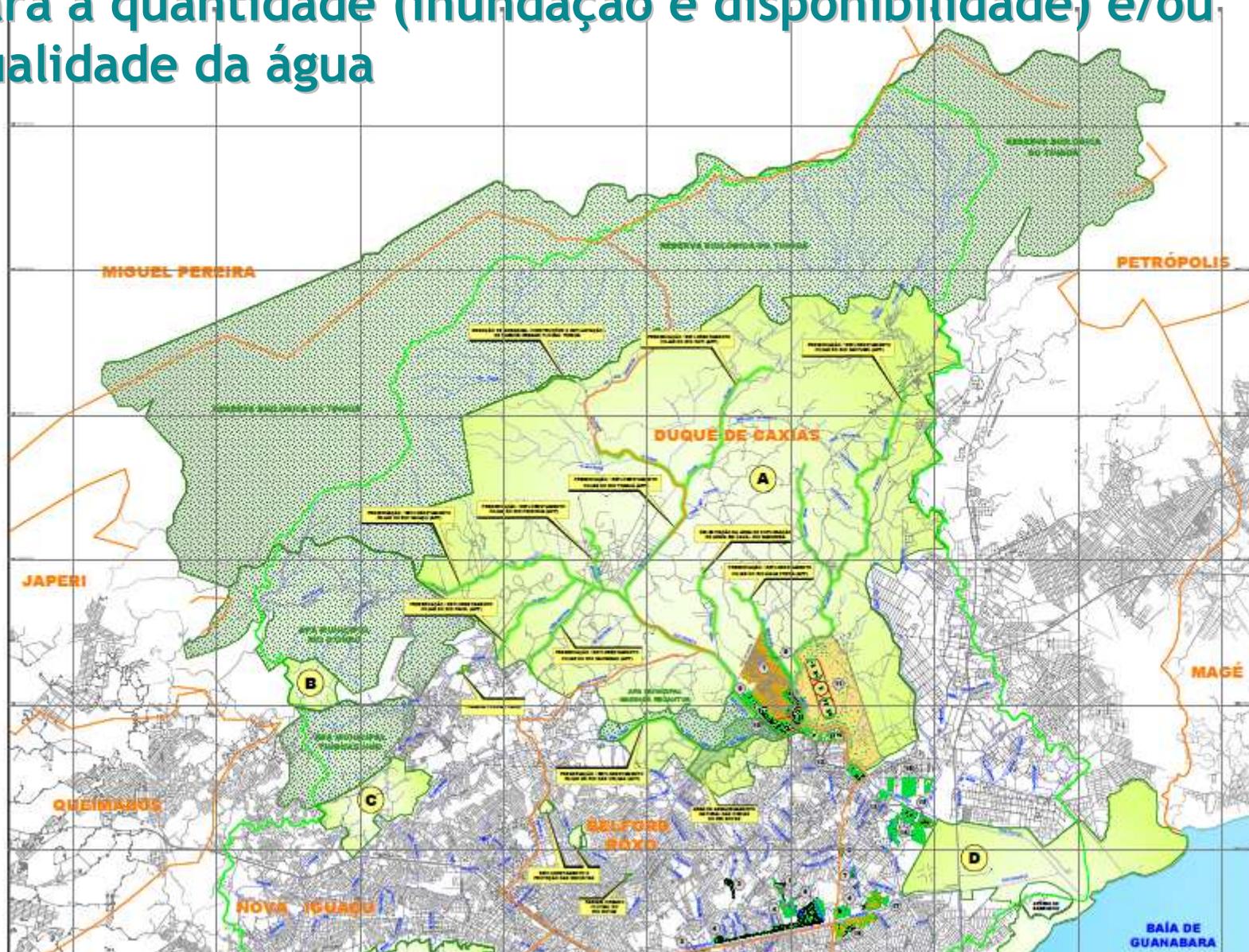
Medidas de mitigação (dragagem dos rios): PROJETO LIMPA RIO



Exemplos de Planejamento territorial para mitigação das inundações (ações não-estruturais)

Ações de redução de risco de inundação

Criação de APA em áreas ambientalmente estratégicas para a quantidade (inundação e disponibilidade) e/ou qualidade da água



Regularização fundiária sustentável

- Piloto Barra Mansa
- Volta Redonda

Objetivo: Criação de mecanismos de reversão gradual do processo de ocupação das margens, juntamente com a mobilização social e avaliação dos impactos decorrentes da remoção das construções e das populações estabelecidas em áreas impróprias e de risco.

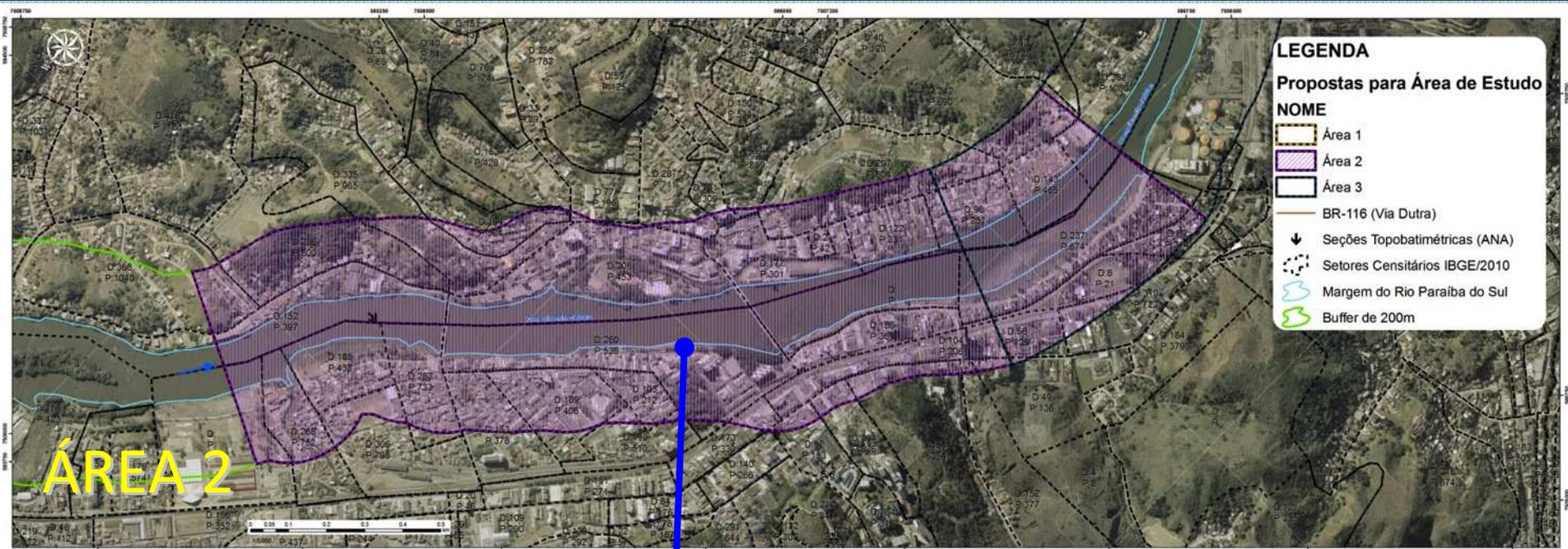
Volta Redonda



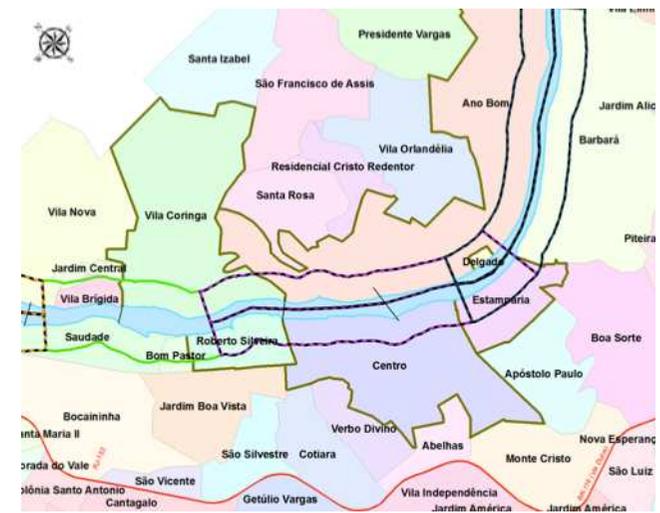
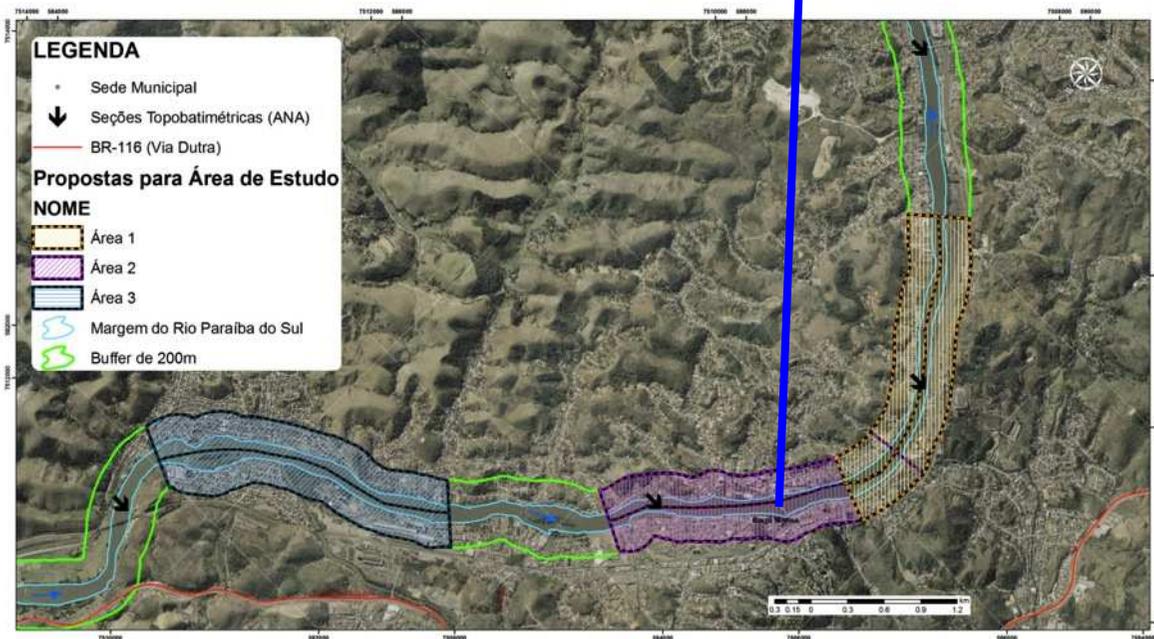
Barra Mansa



Ações de redução de risco de inundação



21 SETORES CENSITÁRIOS
3.158 HABITANTES
7.732 DOMICÍLIOS



Atividades previstas:

- ✓ Mapeamento de risco de inundação
- ✓ Identificação do uso e ocupação do solo nas margens do rio Paraíba do Sul (200 metros)
- ✓ Mapeamento das áreas de conflito (risco de inundação e legislações vigentes)
- ✓ Proposta de Zoneamento Ambiental para FMP
- ✓ Proposição de incorporação ao Plano Diretor Municipal
- ✓ Proposta de ações para Implementação do Zoneamento Ambiental

Outros projetos para redução de risco de inundações

Concepção de modelo de arranjo institucional e operacional para gestão de riscos de desastres no ERJ:

“Concepção do rearranjo institucional e operacional da gestão de risco de desastres geohidrometeorológicos no Estado do Rio de Janeiro”. (financiamento BIRD – U\$ 500 mil). Objetiva o aprimoramento dos procedimentos e processos adotados pelas instituições para a gestão de risco de desastres, além de sua devida integração e harmonização.

Cooperação internacional entre INEA e IMELS (Ministério do Meio Ambiente, Mar e Território da Itália)

Aprimoramento do sistema de monitoramento, alerta e alarme através de um novo sistema integrado chamado FLASH (Flood and LAndSlide Hazard forecasting, warning and response system), baseado em modelos de previsão de inundação e escorregamento através de SIG e SSD; Piloto Itaperuna

Recuperação da qualidade das águas: pacto pelo saneamento



inea instituto estadual
do ambiente



SUBPROGRAMA

Rio+Limpo

Coleta e tratamento de Esgotos

Meta: 80% coleta e tratamento de esgotos até 2016

Recursos FECAM: R\$ 100 a 120 milhões/ano ($\geq 40\%$)

Recursos Cobrança pelo uso da água (FUNDRHI):
R\$ 20 milhões /ano

SUBPROGRAMA

Lixão Zero

Construção de Aterros Sanitários e remediação de Lixões

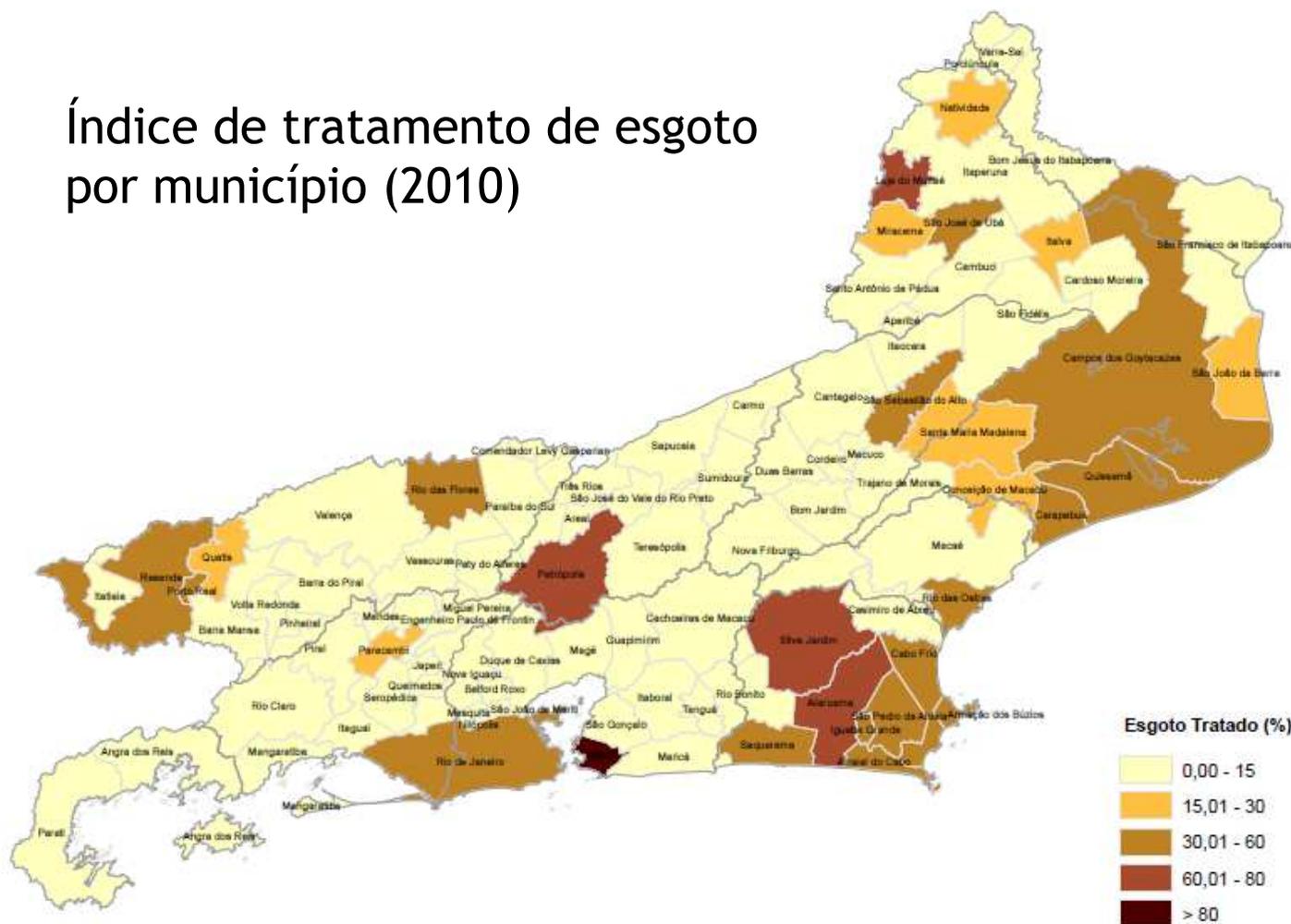
Meta: Erradicação dos lixões e remediação até 2014

Recursos: R\$ 25 a 30 milhões /ano ($\geq 10\%$)

Evolução da cobertura 2007 - 2011

De 24% de esgoto tratado em 2006 para 33% em 2011

Índice de tratamento de esgoto
por município (2010)



PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO

Convênio SEA/ CEIVAP/ AEMERJ: 52 municípios na Bacia do Vale do Paraíba do Sul

Investimento: R\$ 11,5 milhões (FECAM + cobrança CEIVAP)

Entorno da BG: 13 municípios

Investimento: R\$ ~10 milhões (FUNDRHI Comitê BG)

Bacia do Guandu: 7 municípios

Investimento: R\$ 2,5 milhões (FUNDRHI Comitê Guandu)

Lagos São João: 8 municípios

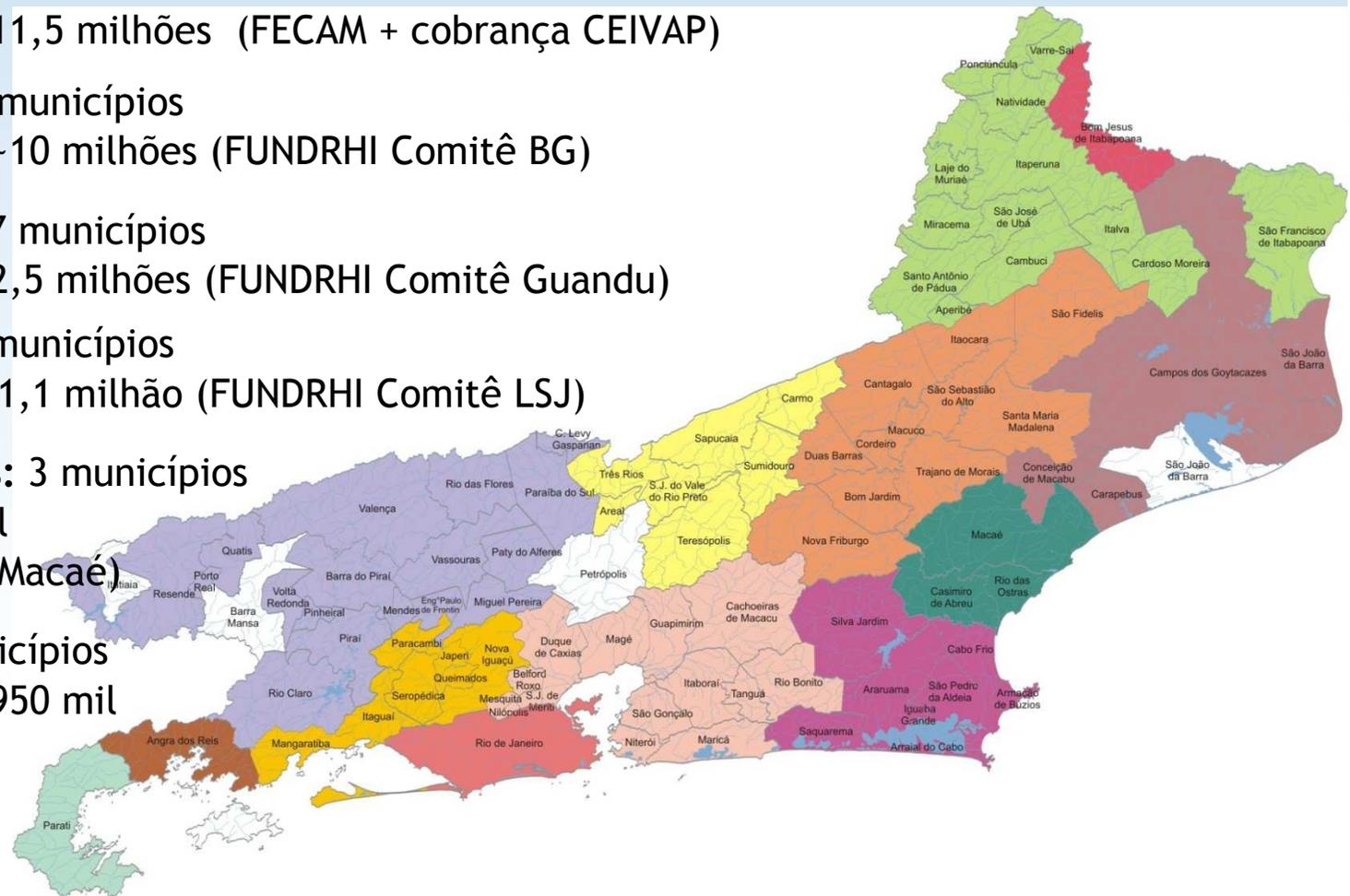
Investimento: R\$~1,1 milhão (FUNDRHI Comitê LSJ)

Macaé e das Ostras: 3 municípios

Invest.: R\$ 800 mil
(FUNDRHI Comitê Macaé)

INEA/CERHI: 3 municípios

Investimento: R\$ 950 mil
(FUNDRHI)



LIXÃO ZERO

Situação da destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) 2010-2012

	No de municípios destinando a aterros sanitários	RSU destinados a aterros sanitários (t/dia)	RSU destinados a aterros sanitários (%)
Situação em 2010	27	1.931	11,9
Situação em 2011	43	6.235	38,5
Situação até final de 2012	71	13.891	85,7

Contexto institucional



inea instituto estadual
do ambiente



Contexto institucional - INEA

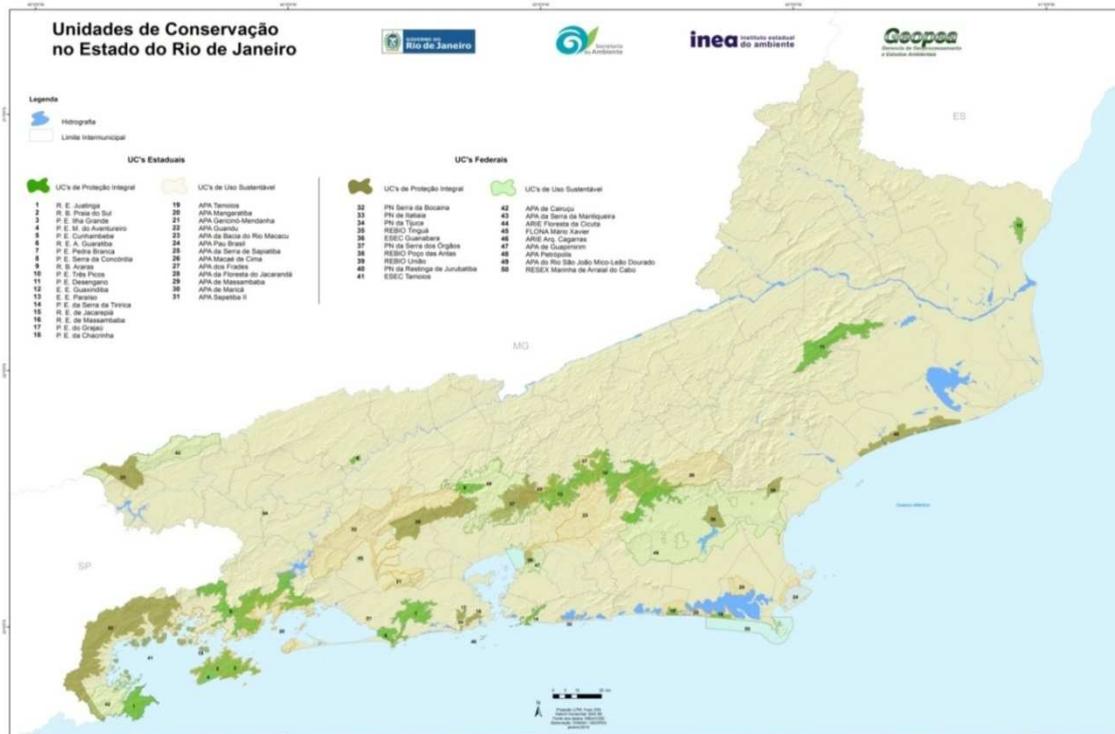
REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

INEA: integração de agendas
e desconcentração territorial

- 1.500 funcionários
- 9 superintendências regionais



AGENDA: ÁREAS PROTEGIDAS E BIODIVERSIDADE



• Desafios:

- Estruturação das UC's: Fundo Mata Atlântica + R\$200 milhões
- APA's como instrumento de controle do uso do solo
- Fiscalização e Combate a incêndios
- Ecoturismo
- Pagamento por serviços ambientais: Produtor de Água e Floresta

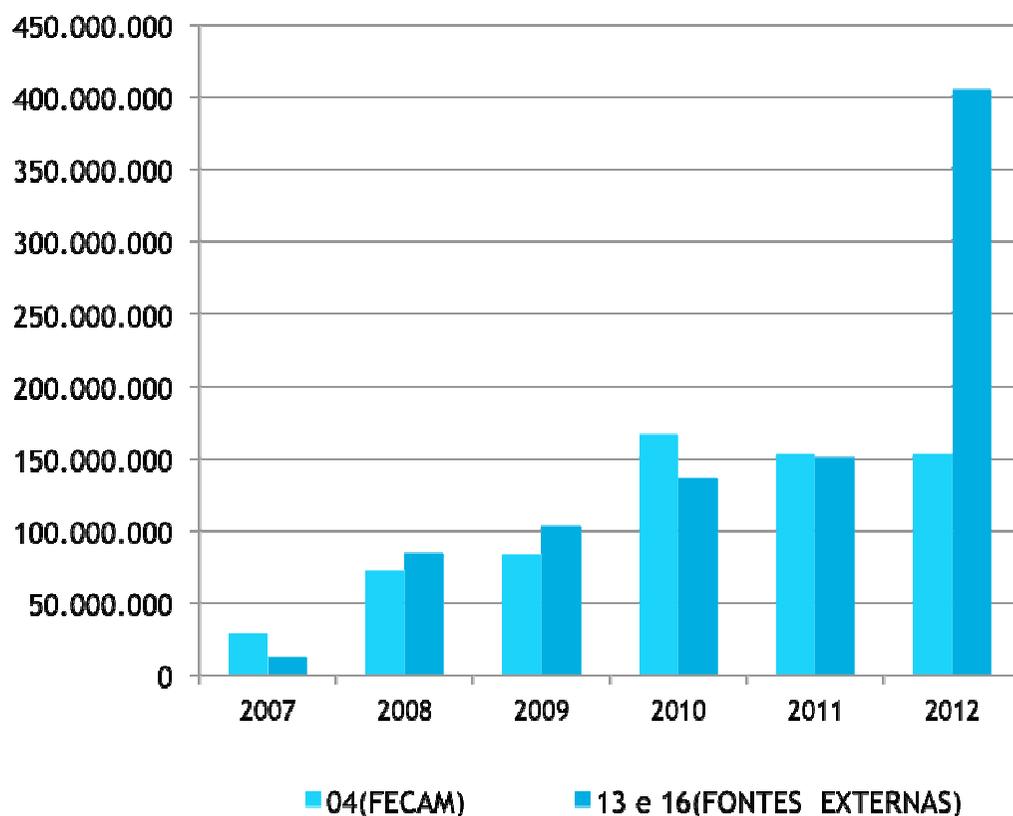
UC's Conservação Integral no ERJ		
UC Proteção Integral	Área (ha)	% Área Total
Federal	150.819	41
Estadual	187.027	51
Municipais	20.260	6
RPPN	7.341	2
TOTAL	365.447	
Área ERJ	4.390.900	

8% do ERJ

Tipologia de UC	2.007 (ha)	2010 (ha)	2011 (ha)
UC Uso Sustentável	146.110	210.181	210.181
UC Proteção Integral	118.075	177.027	187.027
RPPN Estadual	-	1.486	1.486

EVOLUÇÃO ORÇAMENTÁRIA

FECAM e FONTES EXTERNAS



Outras fontes próprias

INEA:

- **Fundo Mata Atlântica :**
R\$200 milhões (medidas compensatórias)

- **FUNDRHI:**

~ R\$40 milhões / ano

Gestão integrada das águas

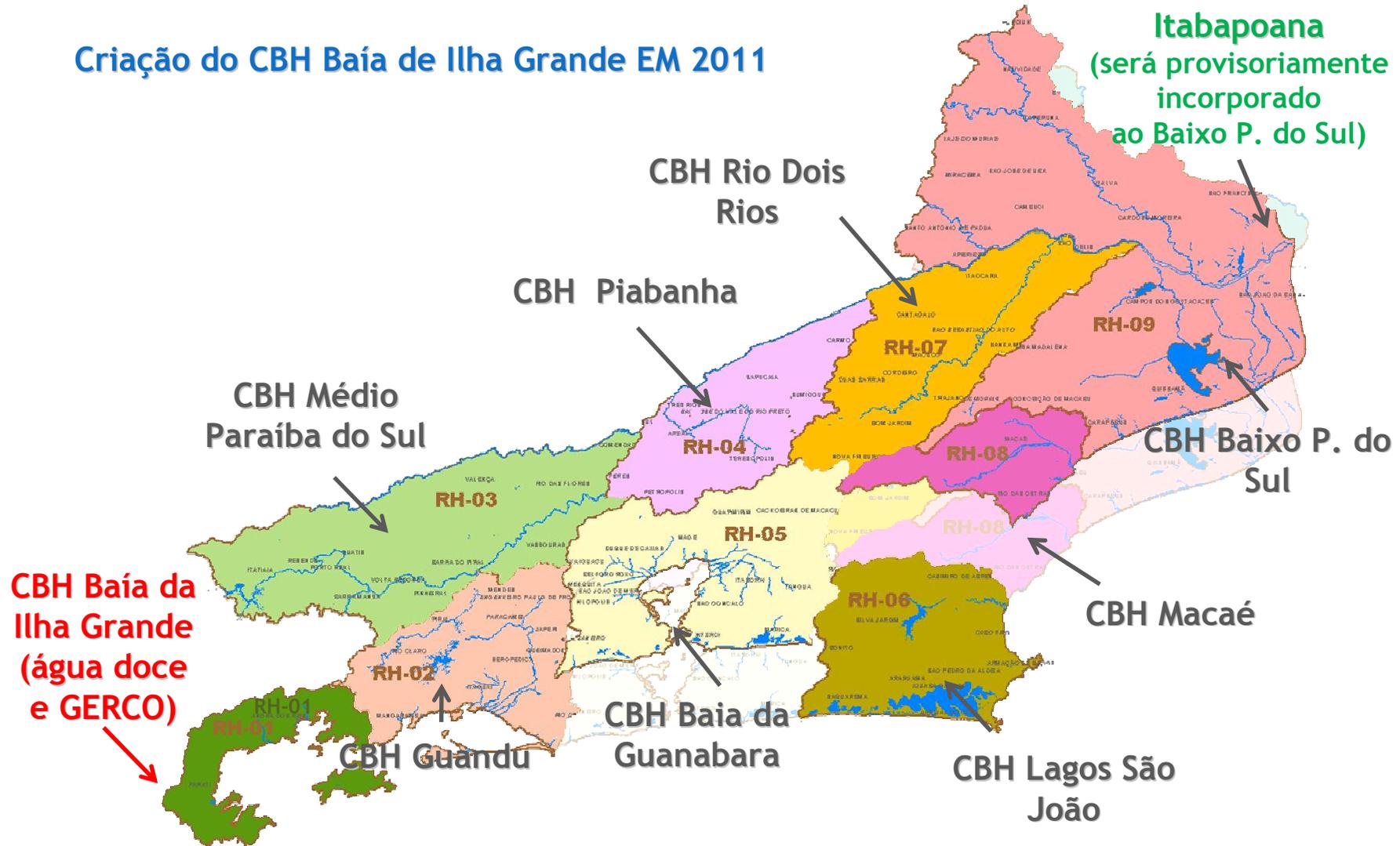


inea instituto estadual
do ambiente



COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA

Criação do CBH Baía de Ilha Grande EM 2011



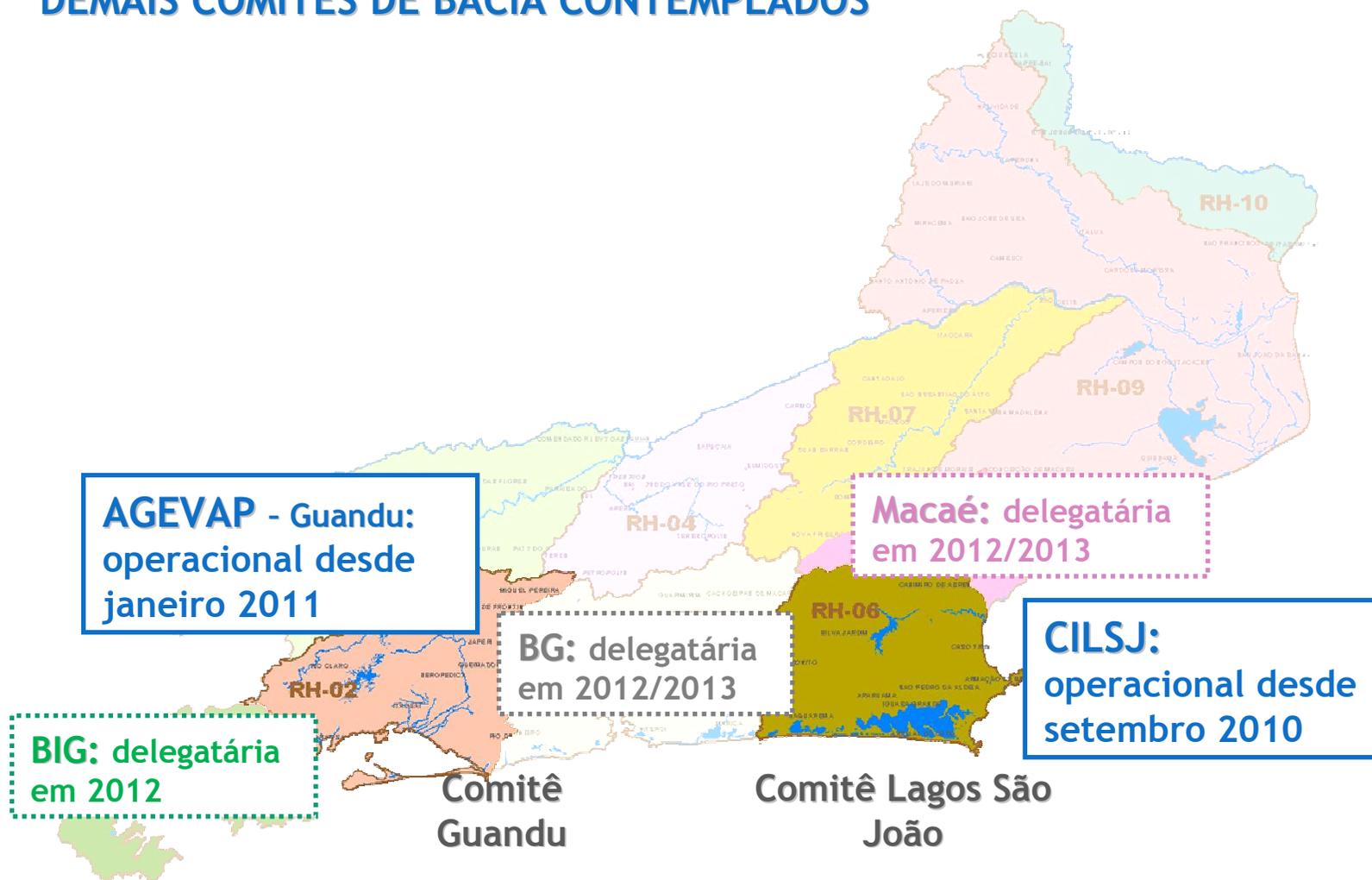
DELEGATÁRIAS: CONTRATO DE GESTÃO

BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL (TRECHO FLUMINENSE)

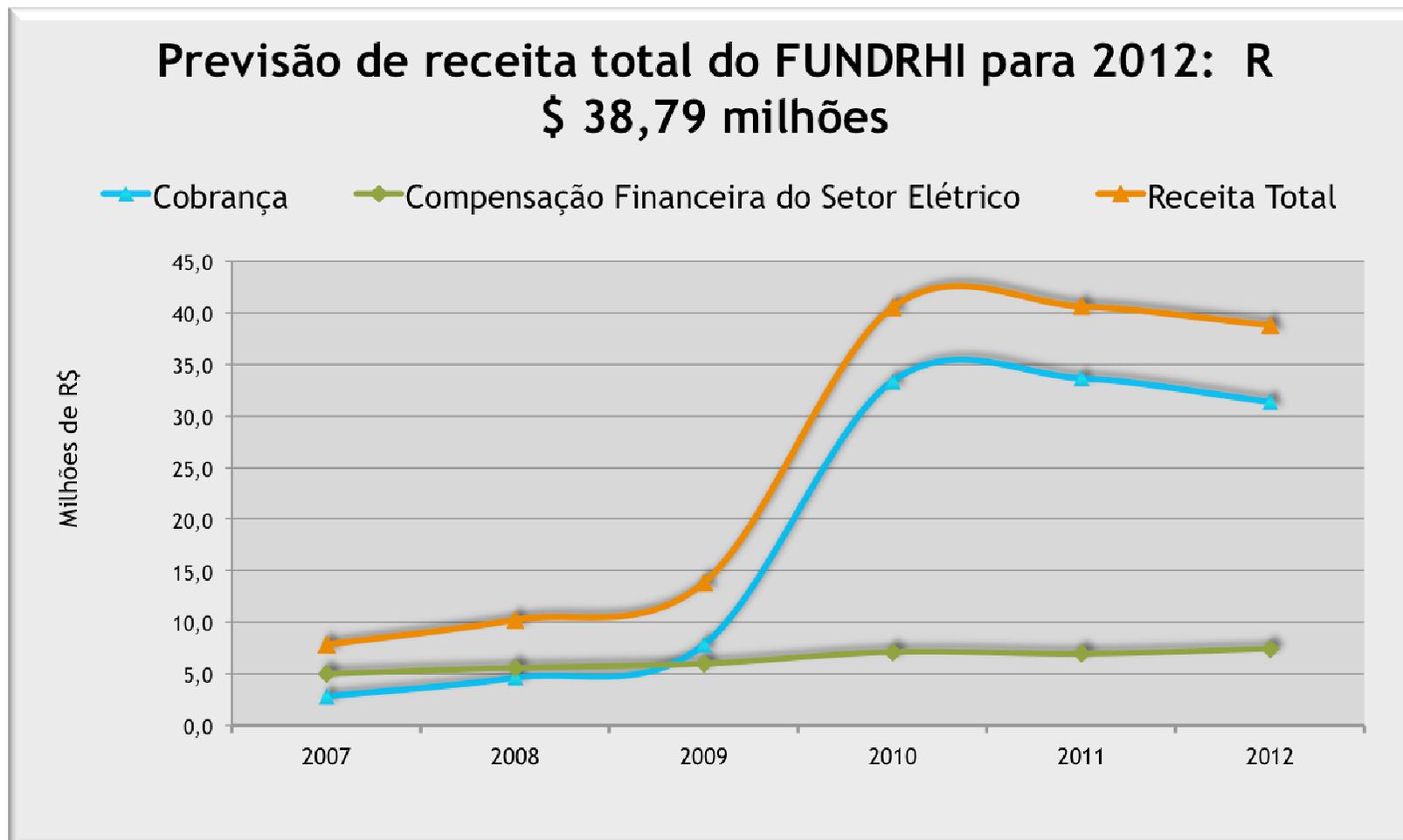


DELEGATÁRIAS: CONTRATO DE GESTÃO

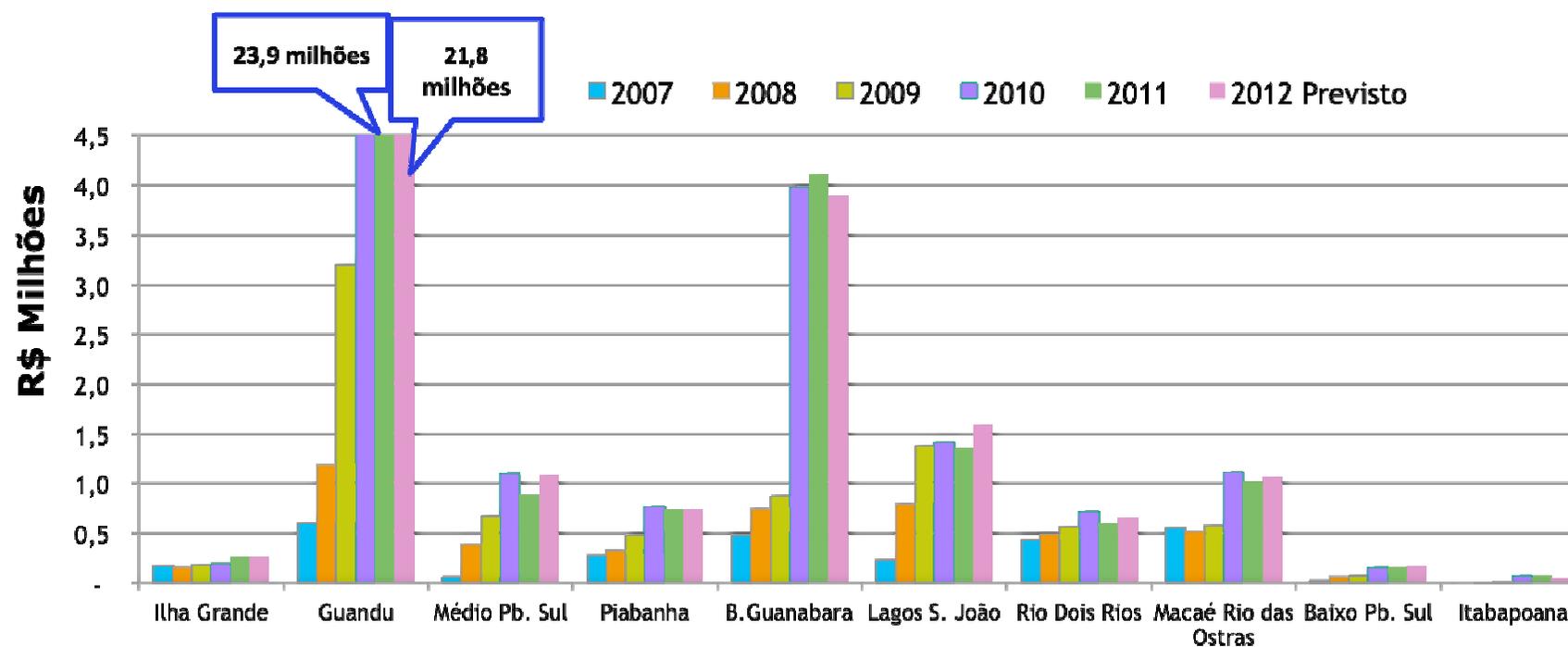
DEMAIS COMITÊS DE BACIA CONTEMPLADOS



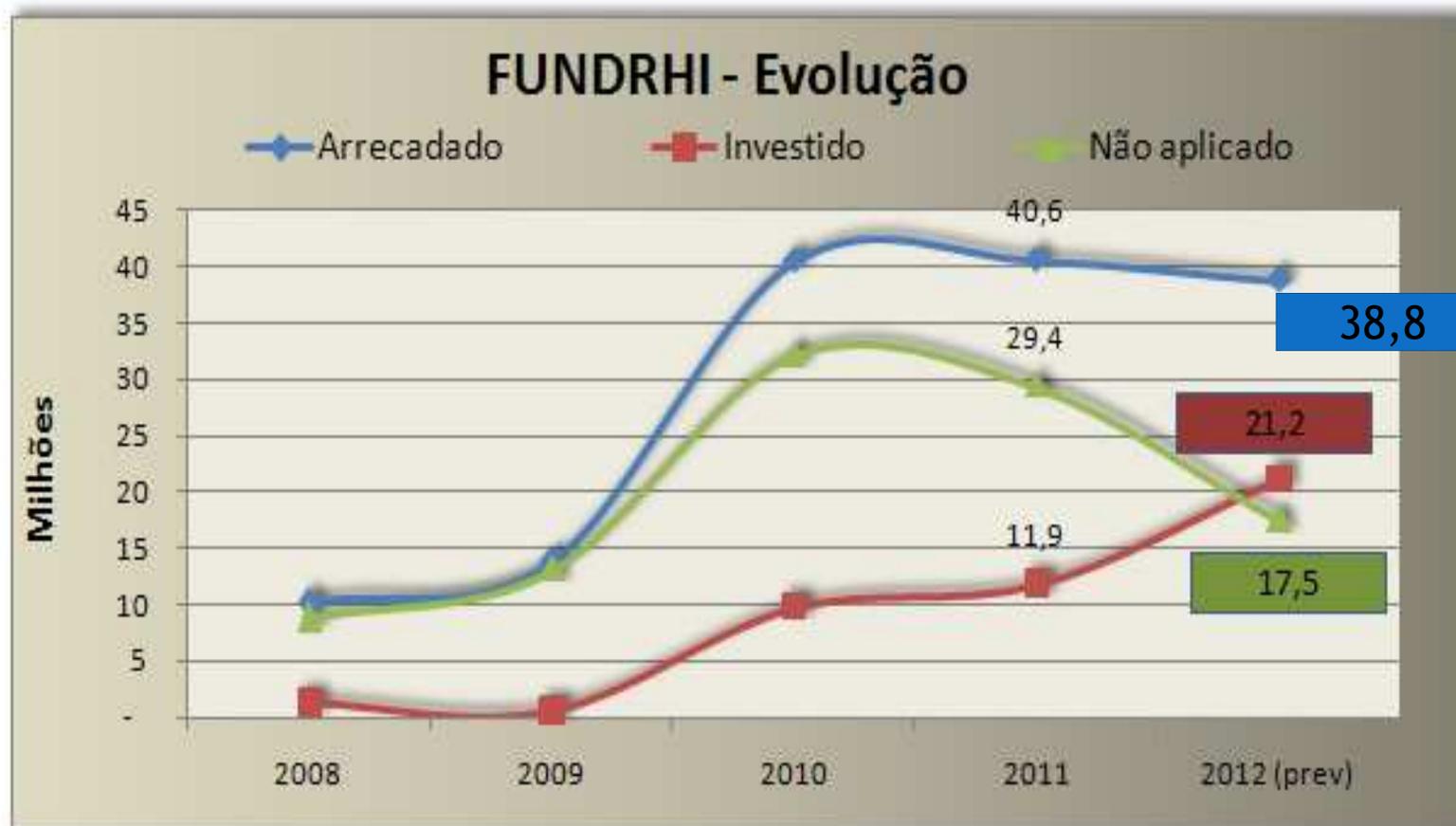
FUNDRHI - Evolução da receita 2007-2012



COBRANÇA: valores brutos arrecadados por RH



EVOLUÇÃO DA ARRECADAÇÃO E INVESTIMENTOS - FUNDRHI



Desafio: otimizar a utilização dos recursos da cobrança !

Planejamento dos recursos hídricos e do meio ambiente

Elaboração do primeiro **PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS**: conclusão em out 2013. Acompanhamento pelo CERHI.

- Diagnóstico, prognóstico e proposta de investimentos
- Estudos específicos:
 - ✓ Estudos hidrológicos e de vazões extremas
 - ✓ Avaliação da rede quali-quantitativa
 - ✓ Eventos críticos
 - ✓ Fontes alternativas de abastecimento - mananciais estratégicos
 - ✓ Impactos sinérgicos dos aproveitamentos hidroelétricos
 - ✓ Potencial hidrogeológico dos aquíferos e
 - ✓ Avaliação da intrusão salina

Planejamento dos recursos hídricos e do meio ambiente

- ✓ **Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Macaé**, financiado pela Petrobrás, licitado pelo Inea (dez 2011 - jul 2013)
- ✓ **Plano da Bacia do rio Paraíba do Sul** (capitaneado pelo Ceivap, com envolvimento dos demais comitês fluminenses): em fase inicial
- ✓ **Plano de Desenvolvimento Sustentável da Baía de Sepetiba**: em processo de revisão final
- ✓ **Plano de Gestão Integrada do Ecossistema da Baía de Ilha Grande** (Projeto BIG): iniciado em out 2011 (5 anos)

Perspectivas



inea instituto estadual do ambiente



Para uma gestão integrada e adaptativa das gestão das águas

(1) Implementar, na sua plenitude, a gestão integrada dos recursos hídricos

- Bases técnicas de gestão

(2) Implementar ações específicas da área de recursos hídricos com grande interface na política de adaptação às mudanças globais

- Ampliar o Programa “Produtor de Água”
- Plano de Contigência para eventos críticos hidrológicos e acidentes ambientais (a exemplo do estudo ANA – Bacia PdSul)
- Mapeamento de risco de inundações em áreas críticas no ERJ

Para uma gestão integrada e adaptativa das gestões das águas (cont.)

(2) Implementar ações específicas da área de recursos hídricos com grande interface na política de adaptação às mudanças globais (cont.)

- ✓ Projeto de proteção dos mananciais estratégicos para abastecimento urbano (complementação Atlas ANA; integração Projeto Rio Rural; indicação prioridades para compensação ambiental e PSA-Águas)
- ✓ Intensificar programas holísticos de drenagem urbana (Projeto Iguazu, Projeto Baixada Campista, etc.)

Para uma gestão integrada e adaptativa das gestões das águas (cont.)

(2) Implementar ações específicas da área de recursos hídricos com grande interface na política de adaptação às mudanças globais (cont.)

- Integrar a política de recursos hídricos com a política de gerenciamento da zona costeira (GERCO) => facilitados com a criação do INEA



OBRIGADA!!

digat@inea.rj.gov.br