



PRH-BIG

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA REGIÃO
HIDROGRÁFICA DA BAÍA DA ILHA GRANDE

Realização:



Acompanhamento:



Execução:



Apoio:





O QUE É O PLANO DE BACIA?

O Plano de Recursos Hídricos (de Bacia Hidrográfica) é um instrumento previsto nas Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos.

São **planos diretores**, de natureza estratégica e operacional.

Têm por finalidade:

Fundamentar e orientar a implementação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos

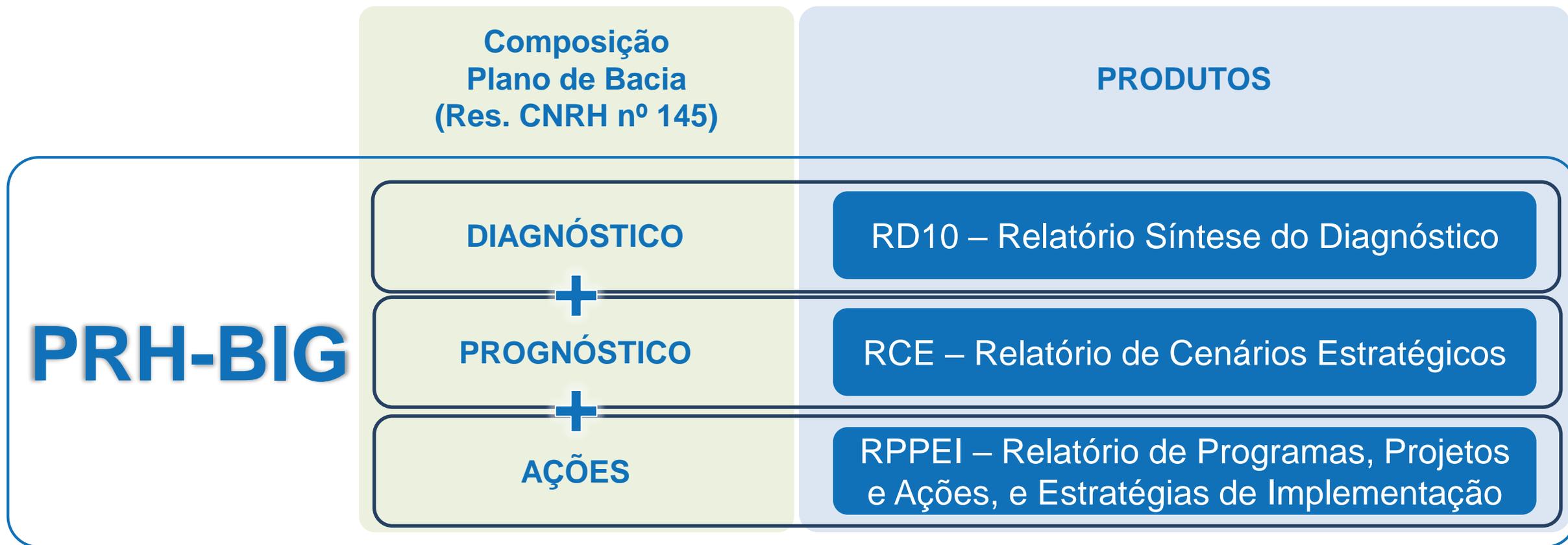
Compatibilizar os aspectos quantitativos e qualitativos do uso das águas, de modo a assegurar as metas e os usos neles previstos, na área da bacia hidrográfica considerada

Estabelecer diretrizes e critérios para os instrumentos de gestão de recursos hídricos.

Programa de Ações e Investimentos



O QUE É O PLANO DE BACIA?





PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PRH-BIG



Realização:

inea instituto estadual do ambiente



Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO
VAMOS VIRAR O JOGO

Acompanhamento:



Execução:



Apoio:





CONCEITOS CENTRAIS DO PRH-BIG



Integração
entre Gestão de
Recursos Hídricos e
Gestão Costeira



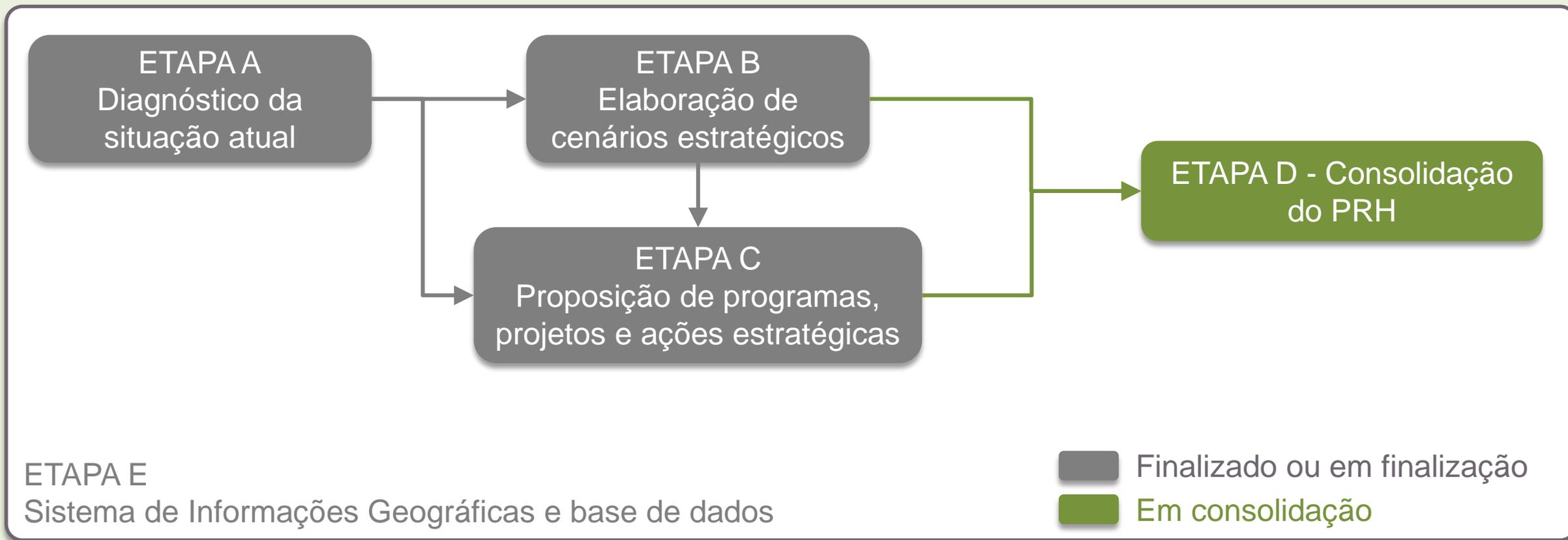
Ênfase no processo
de **mobilização social**,
com protagonismo do
CBH-BIG



Produtos (Relatórios):
foco na **objetividade**
(enxutos e
direcionados)



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PRH-BIG – DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS



MOBILIZAÇÃO, COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL



Desenvolvimento dos aspectos técnicos

Produtos entregues para a aprovação da Plenária

ETAPA B

Elaboração de cenários estratégicos

RCE – Relatório de Cenários Estratégicos

ETAPA A

Diagnóstico da situação atual

RD10 – Relatório Síntese do Diagnóstico

ETAPA C

Proposição, programas, projetos e ações estratégicas

RPPEI - Relatório de Programas, Projetos e Ações e Estratégias de Implementação

Consolidação a ser finalizada após a aprovação da Plenária

ETAPA D - Consolidação do PRH

RPBH – Relatório de Elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica

RS - Relatório Síntese do Plano

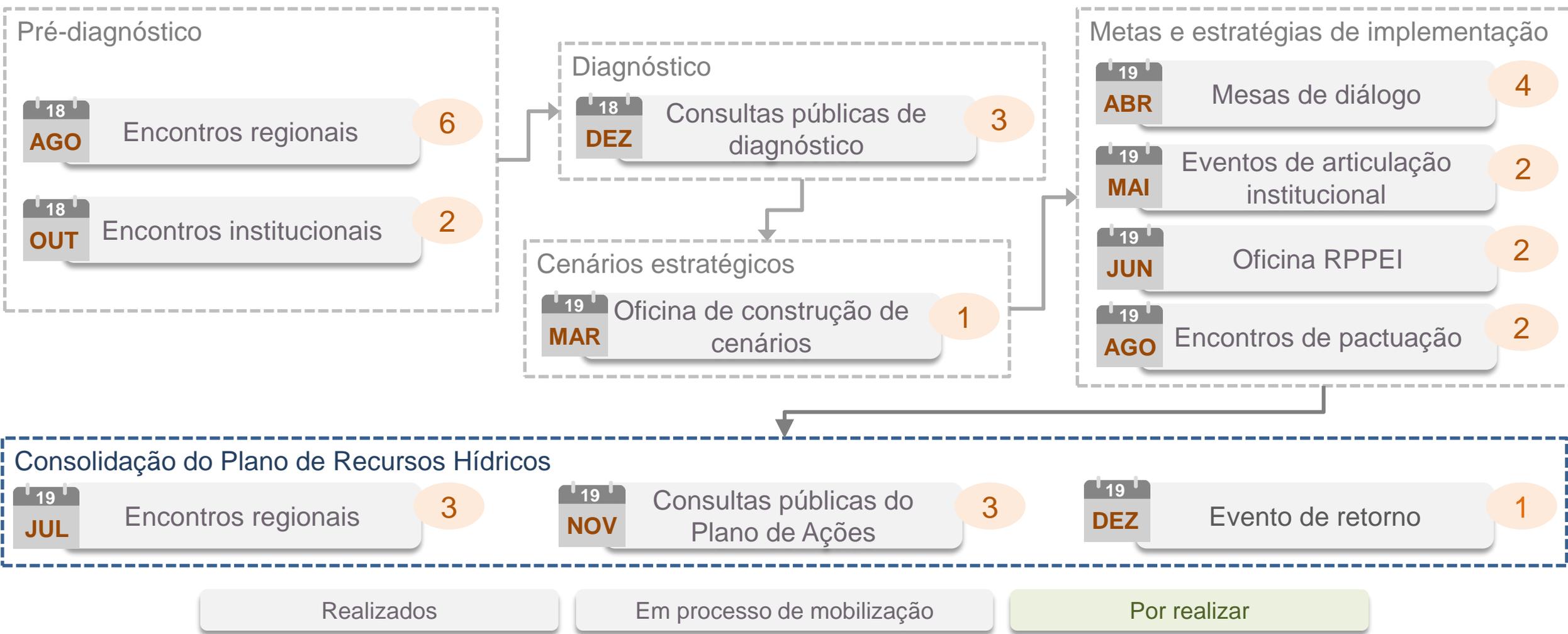
RG - Relatório Gerencial do Plano

ETAPA E: Sistema de Informações Geográficas e base de dados

MOBILIZAÇÃO, COMUNICAÇÃO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL



ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PRH-BIG - PARTICIPAÇÃO





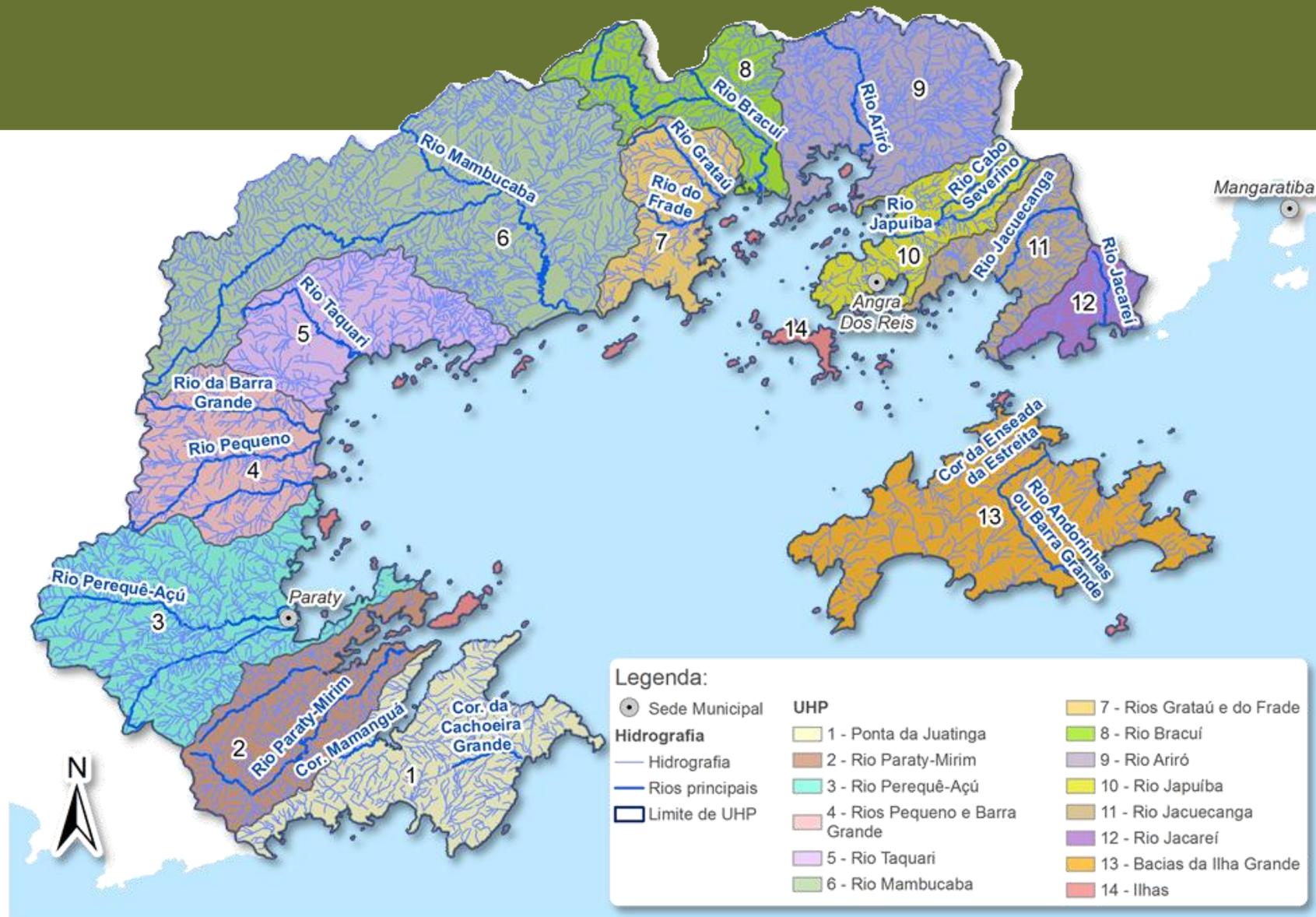
DIAGNÓSTICO DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO



HIDROGRAFIA

Unidades Hidrológicas de Planejamento – UHPs:

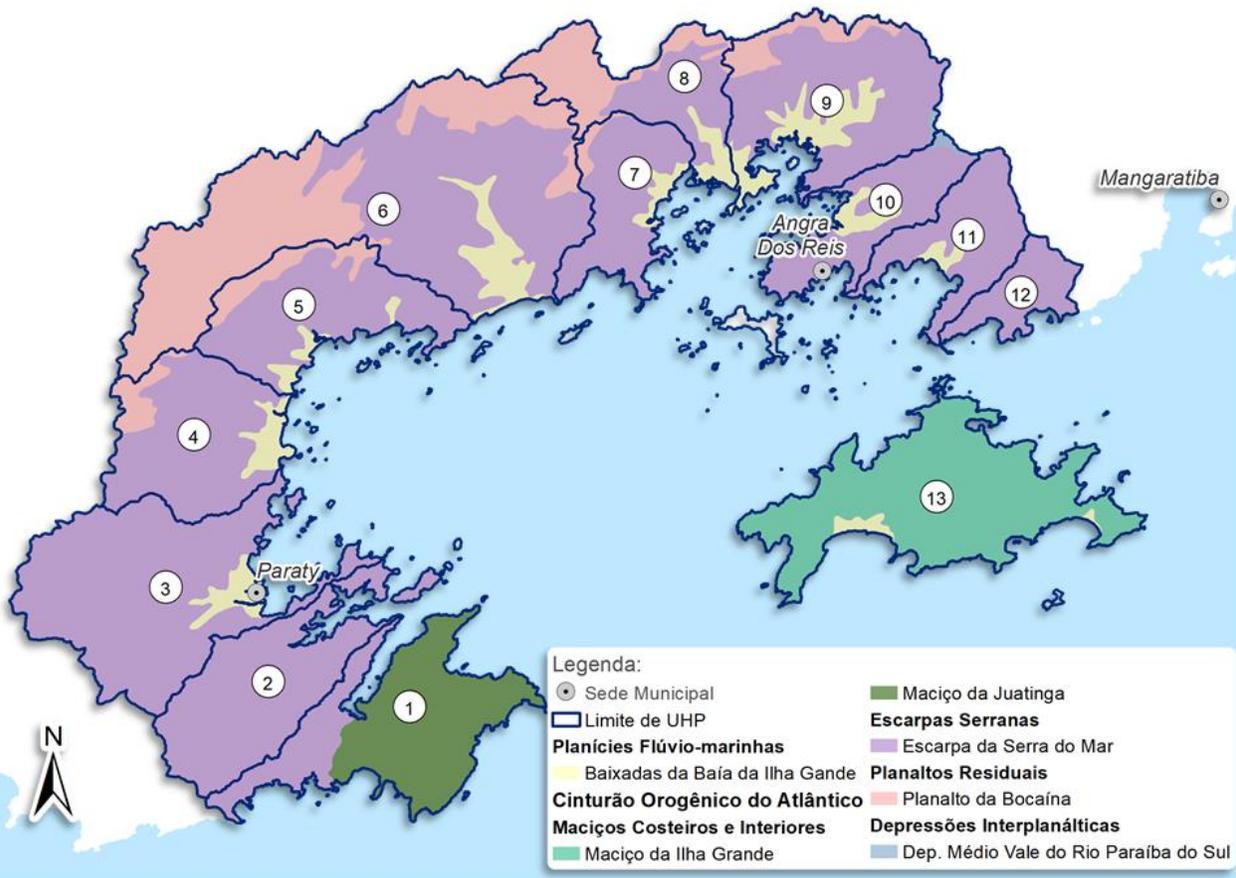
1. Ponta da Juatinga
2. Rio Paraty-Mirim
3. Rio Perequê-Açú
4. Rios Pequeno e Barra Grande
5. Rio Taquari
6. Rio Mambucaba
7. Rios Grataú e do Frade
8. Rio Bracuí
9. Rio Ariró
10. Rio do Meio
11. Rio Jacuecanga
12. Rio Jacareí
13. Bacias da Ilha Grande
14. Ilhas



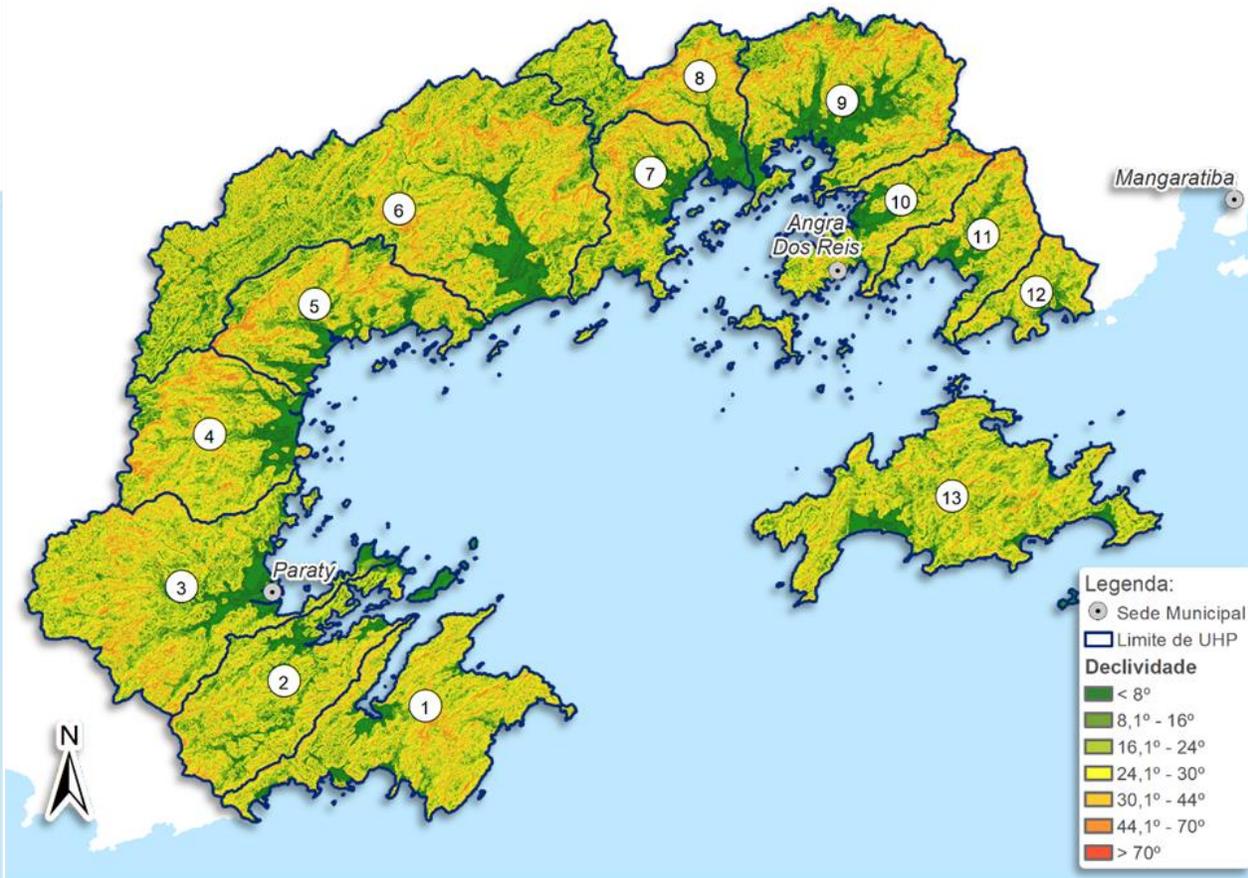


CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

Geomorfologia



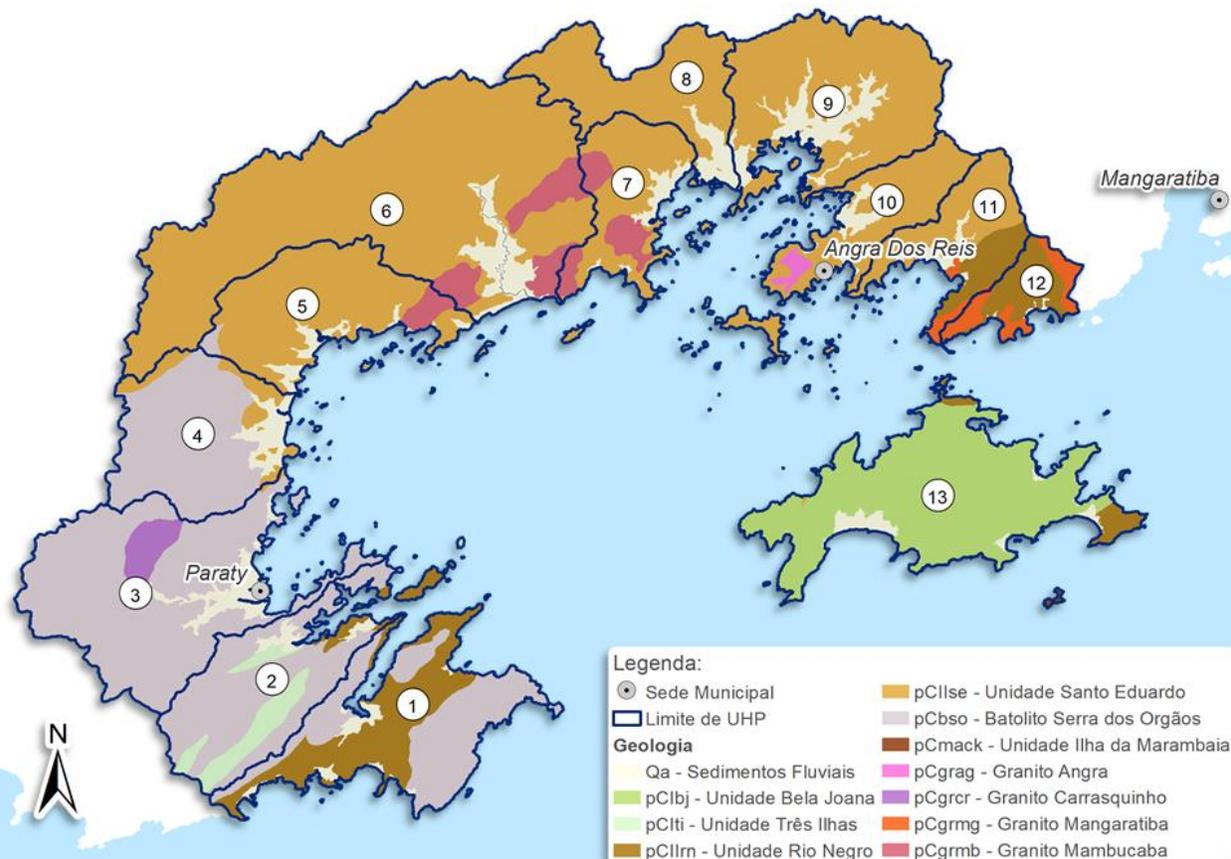
Declividades



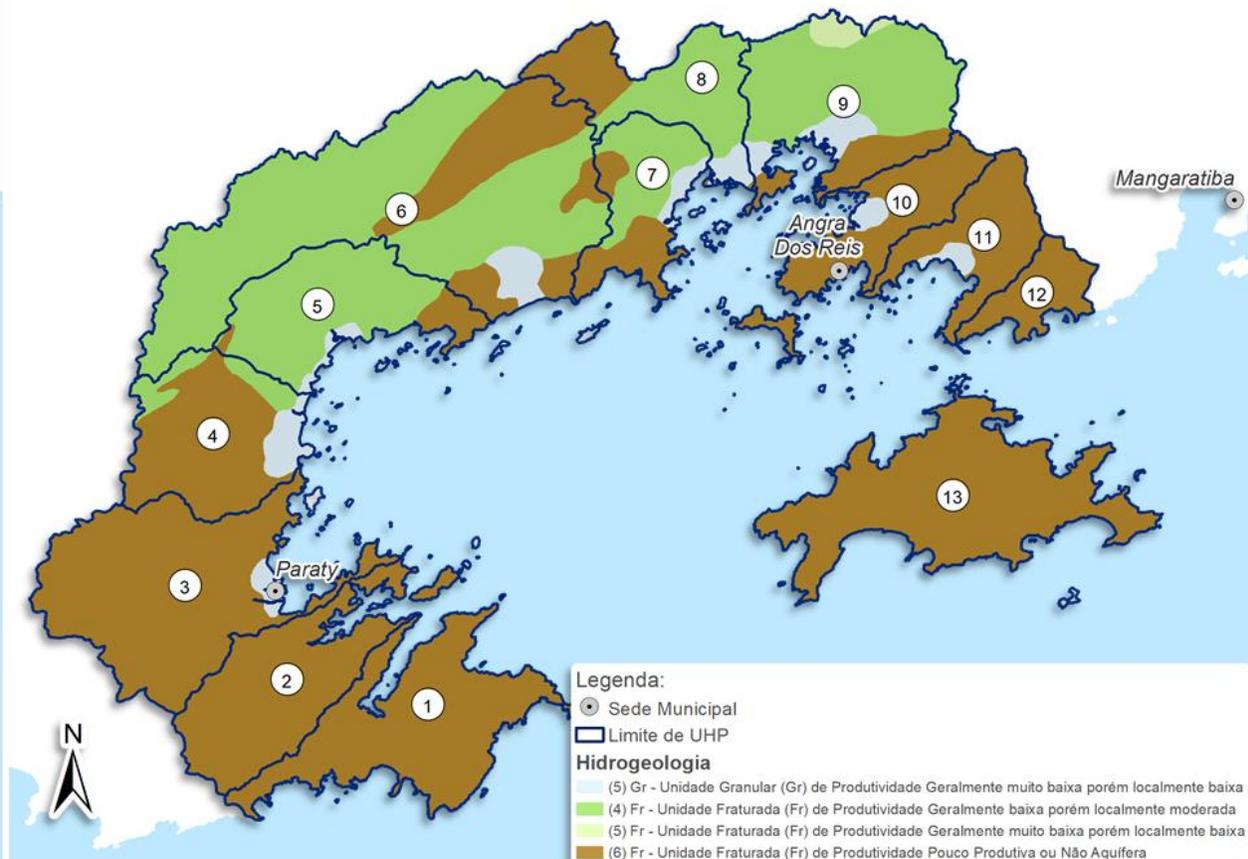


CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

Geologia



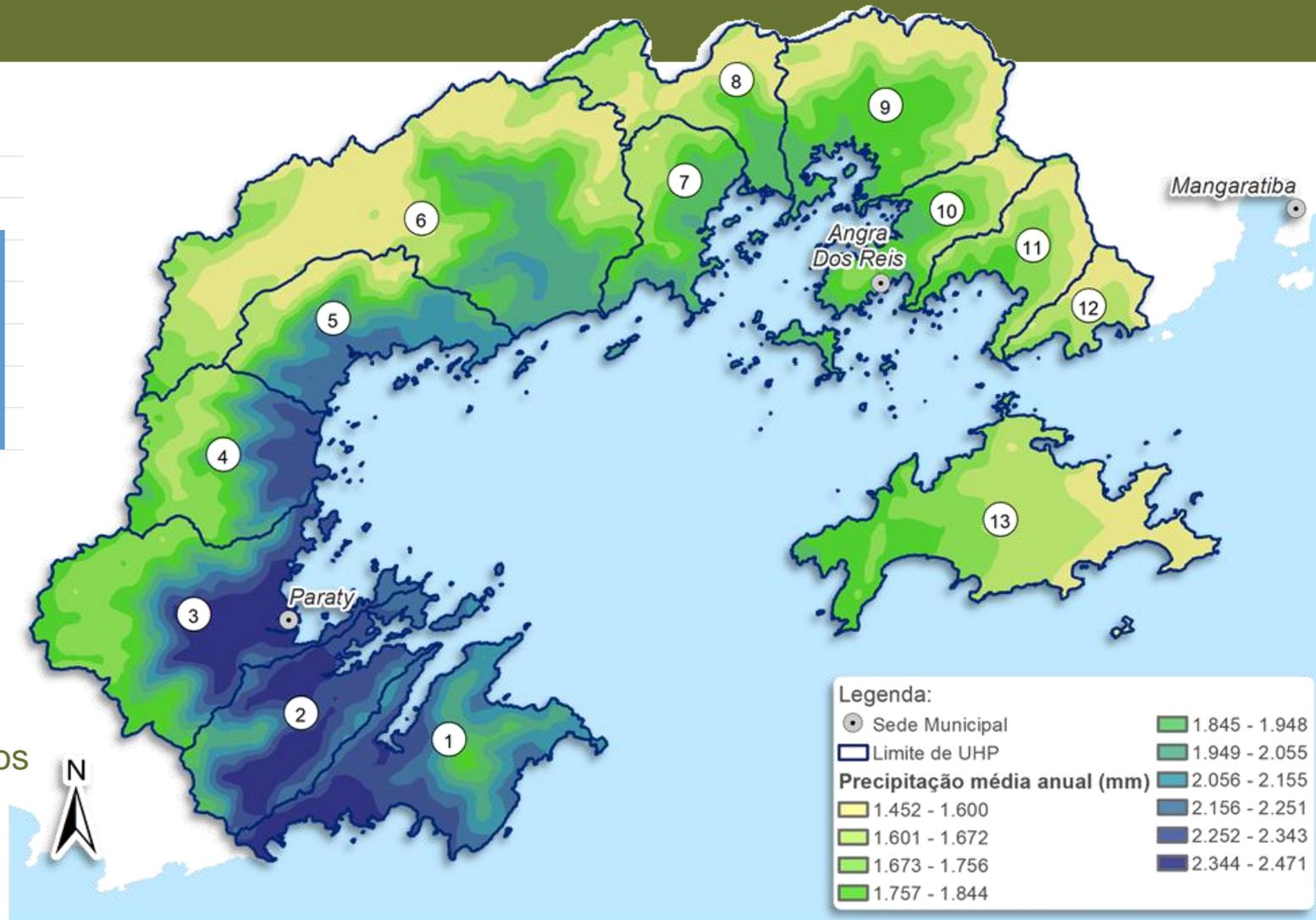
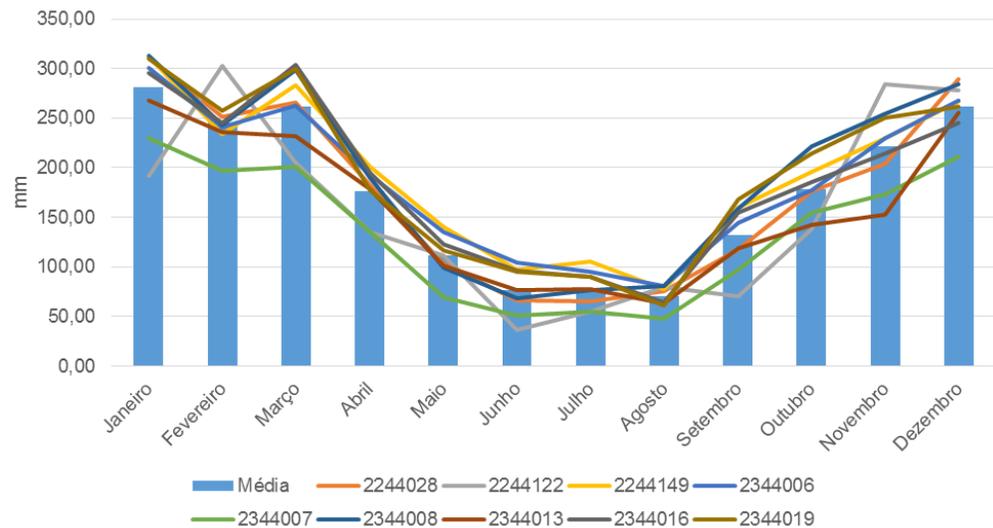
Hidrogeologia





CLIMA

Precipitações médias mensais

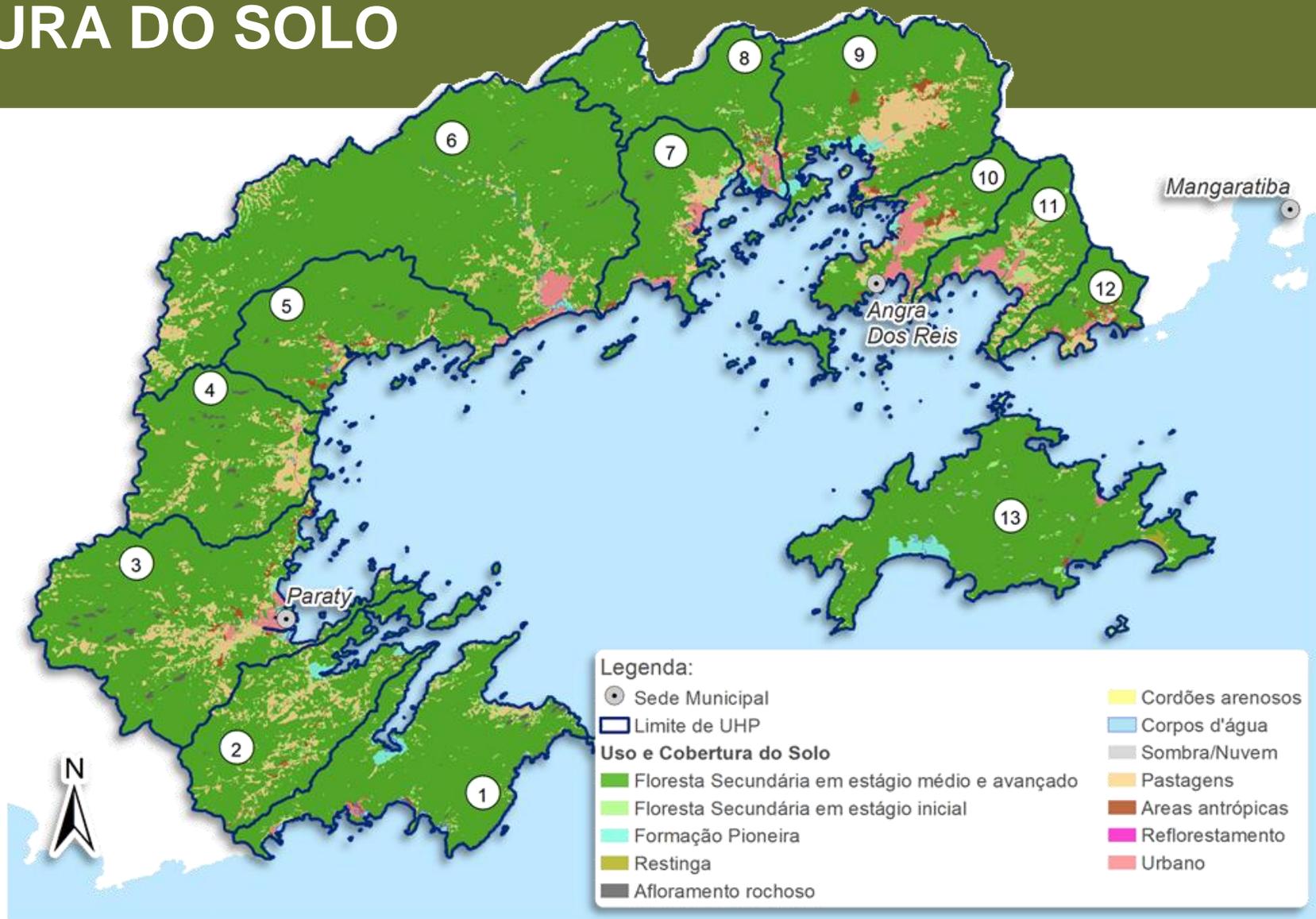
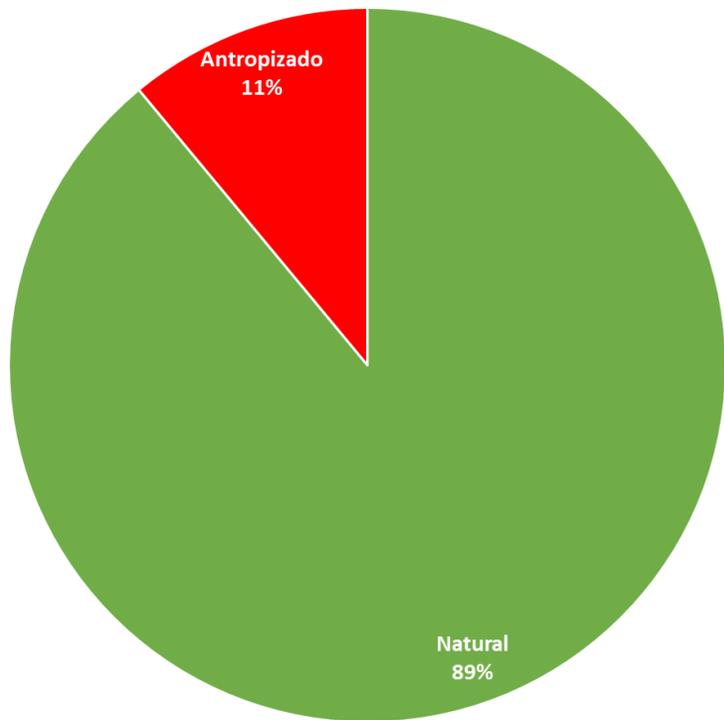


- 9 estações pluviométricas com dados históricos
- Estação úmida de novembro a março
- Estação seca de abril a outubro



USO E COBERTURA DO SOLO

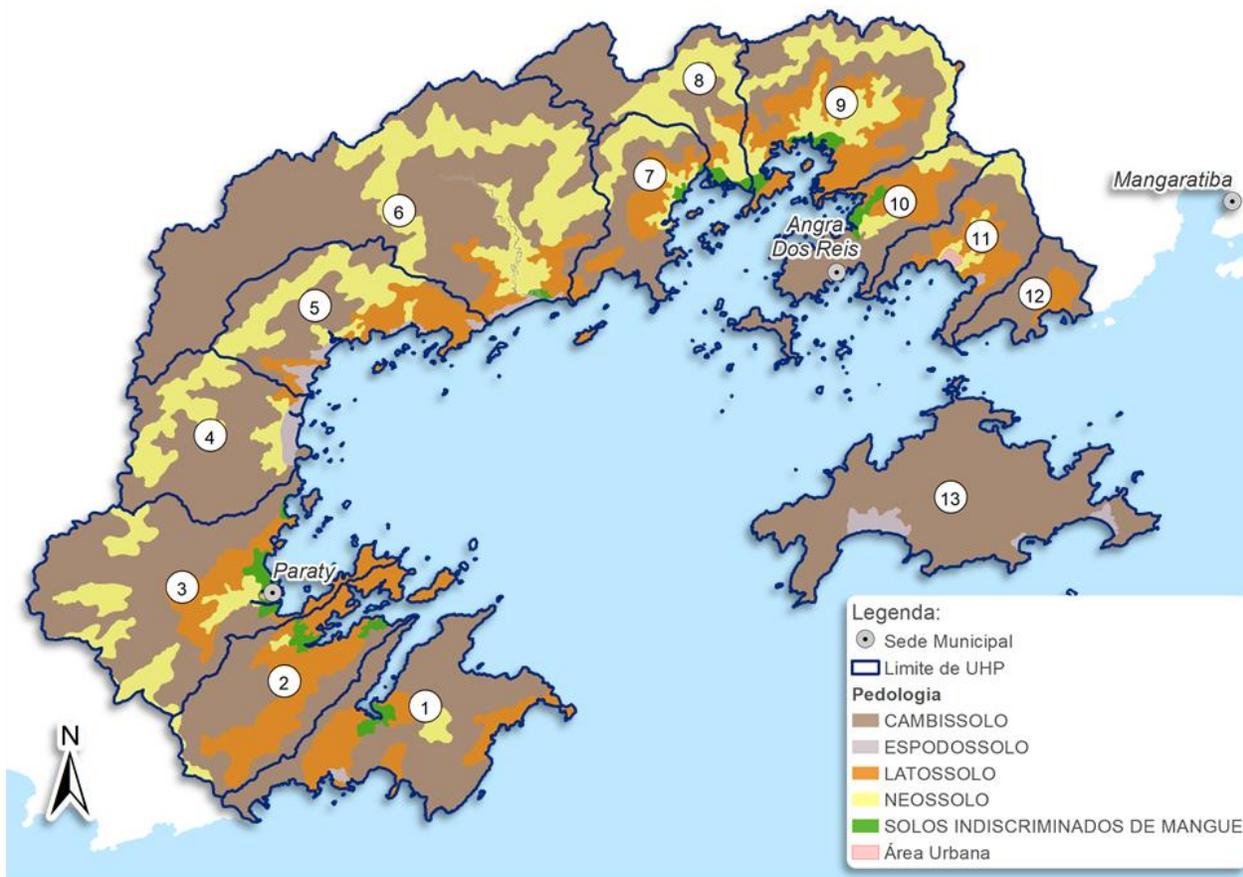
Uso do Solo na RH-I



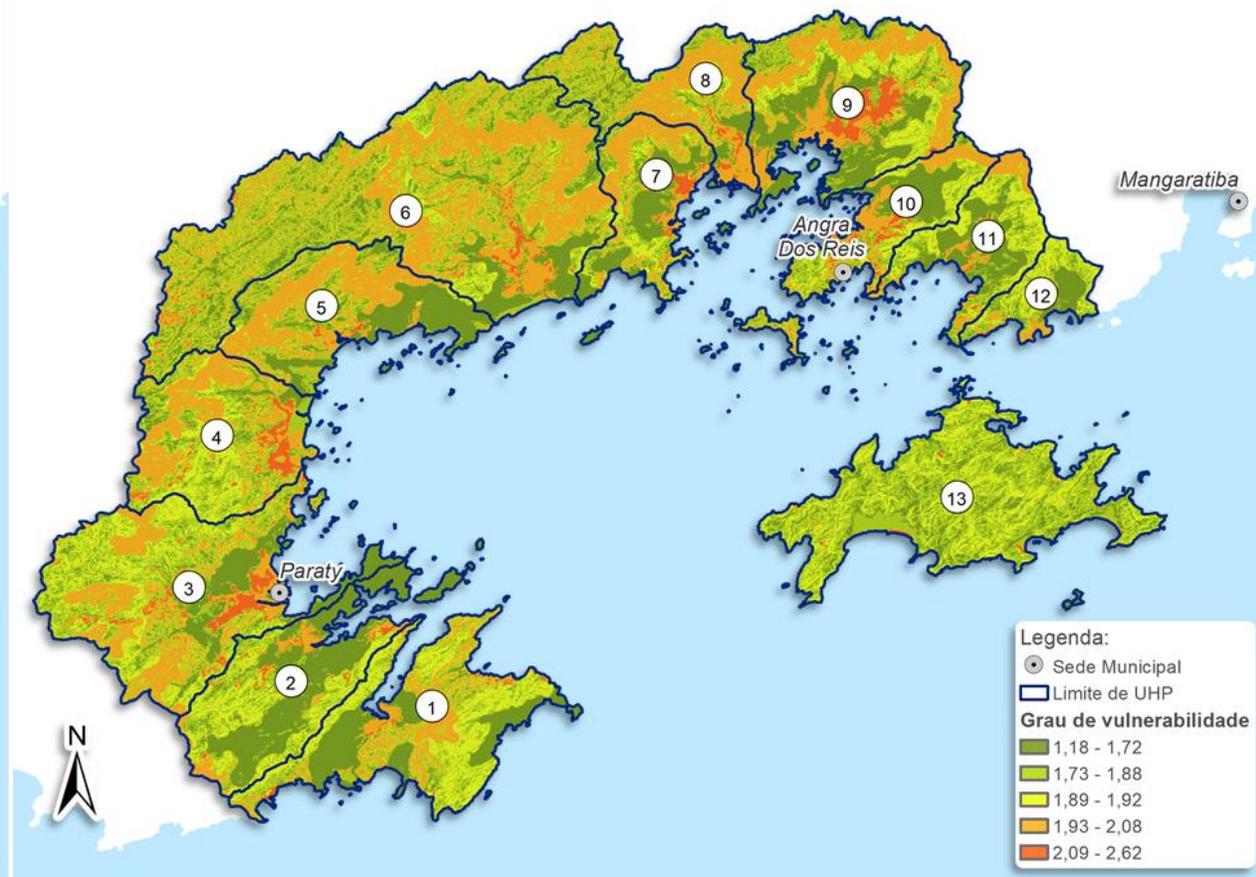


PEDOLOGIA E VULNERABILIDADE À EROÇÃO

Classificação pedológica



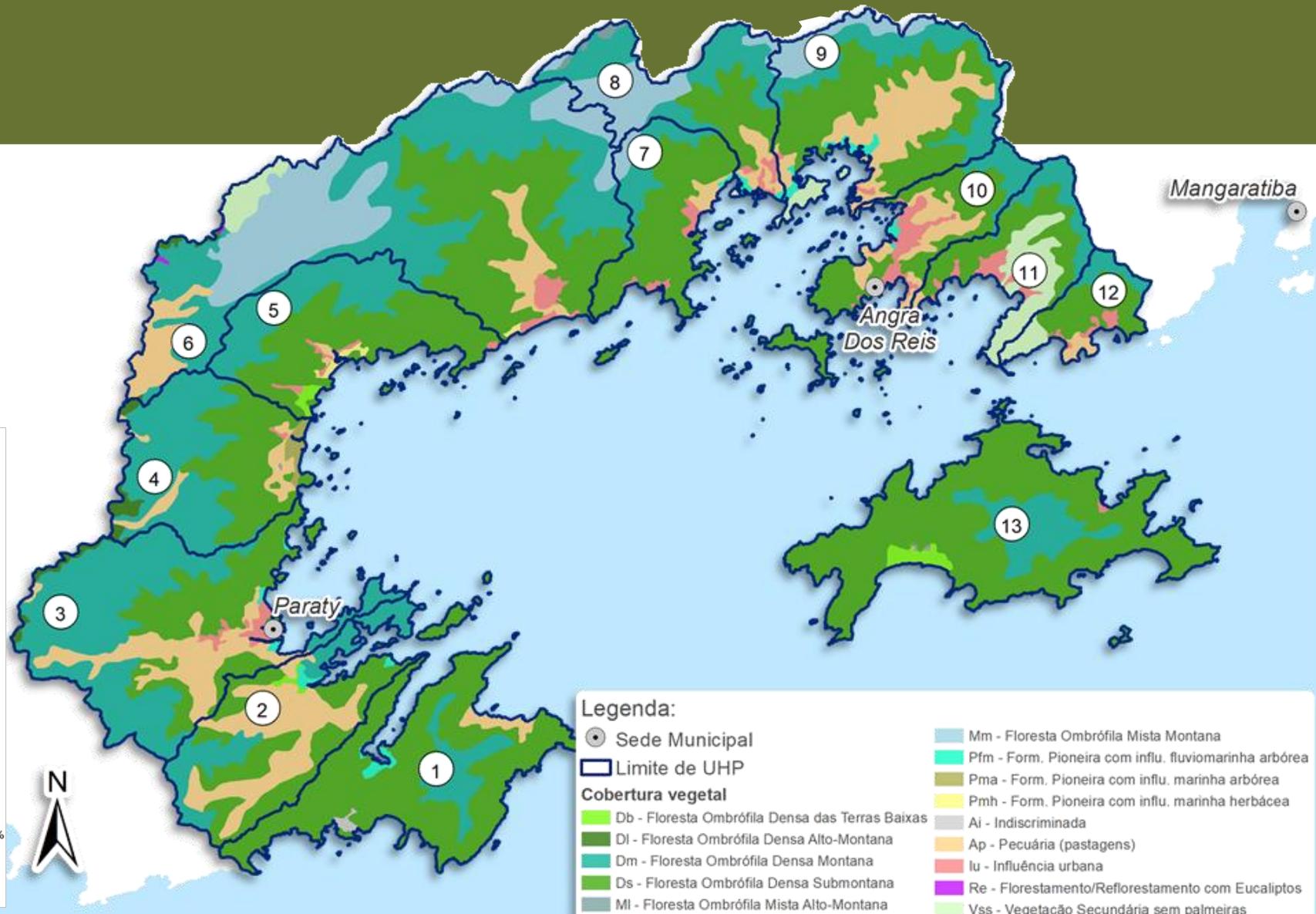
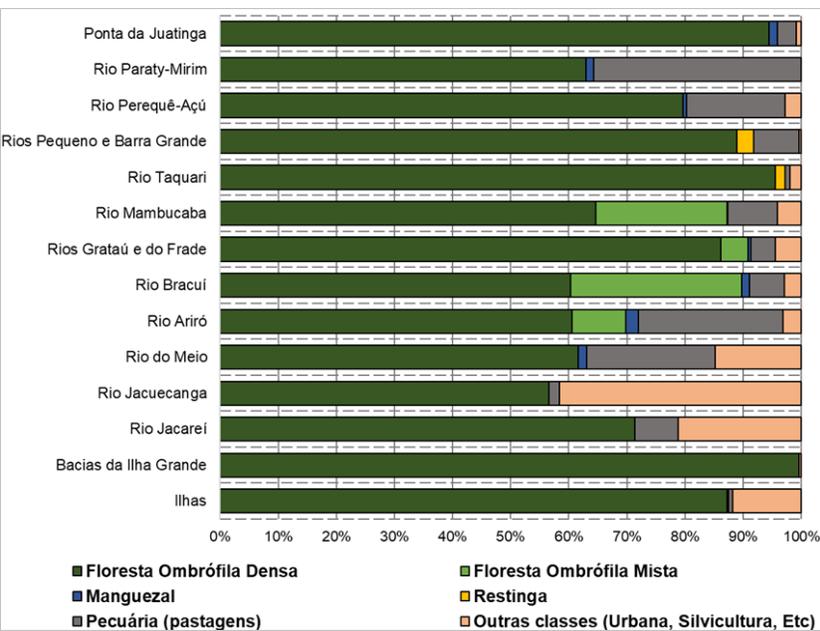
Vulnerabilidade





VEGETAÇÃO

- **Bioma Mata Atlântica**
- **Fitofisionomia dominante: Floresta Ombrófila Densa**
- **Encontram-se ainda manguezais, restingas e pastagens**





UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

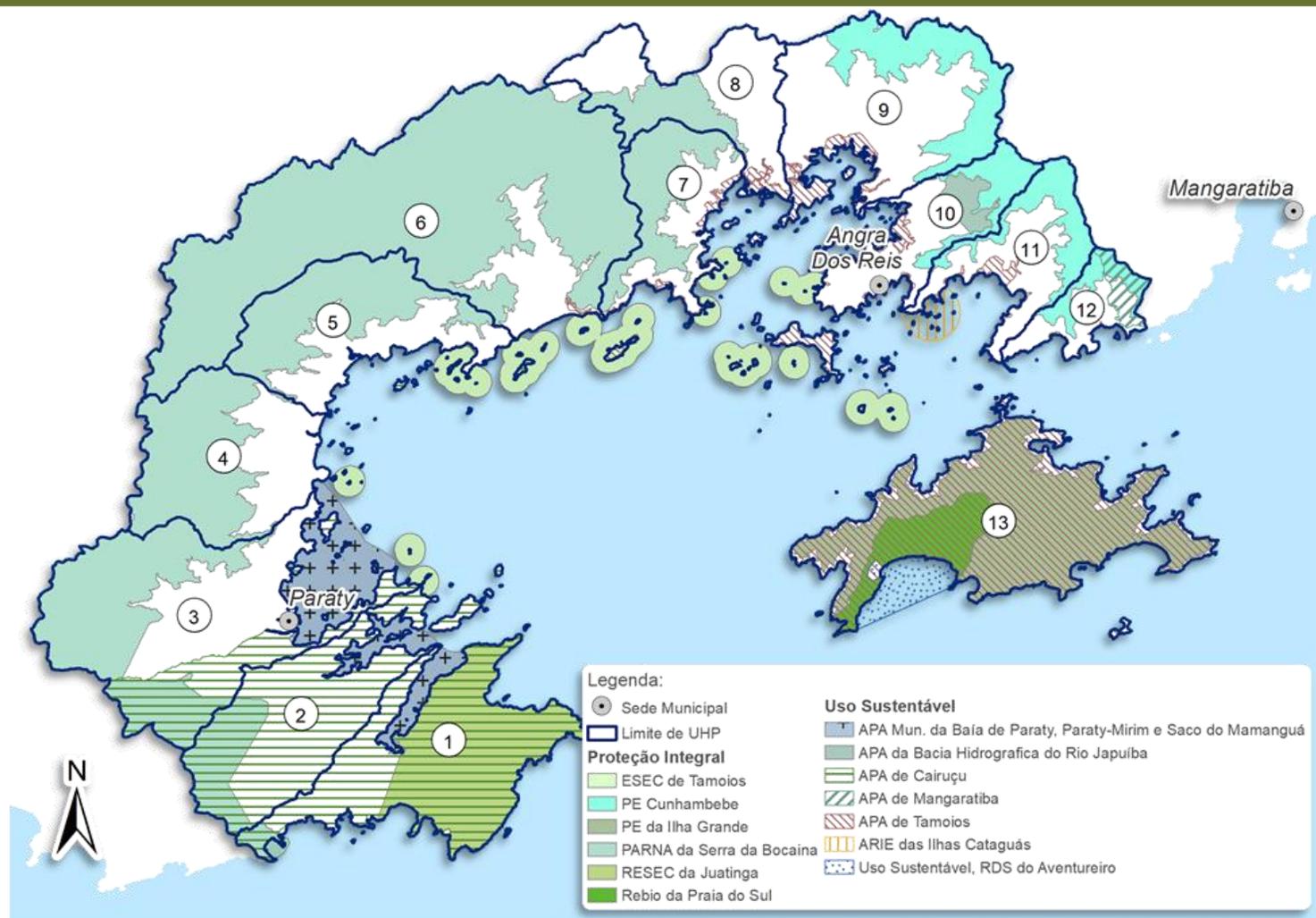
RH-I abriga o maior número de Unidades de Conservação do RJ (14) ocupando 72% da sua área.

Unidades de Proteção Integral – 7

- Parque Estadual da Ilha Grande
- Parque Estadual Cunhambebe
- Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul
- Estação Ecológica de Tamoios
- Parque Nacional da Serra da Bocaina
- Reserva Ecológica Estadual de Juatinga
- Parque Municipal da Mata Atlântica Angra dos Reis

Unidades de Uso Sustentável – 7

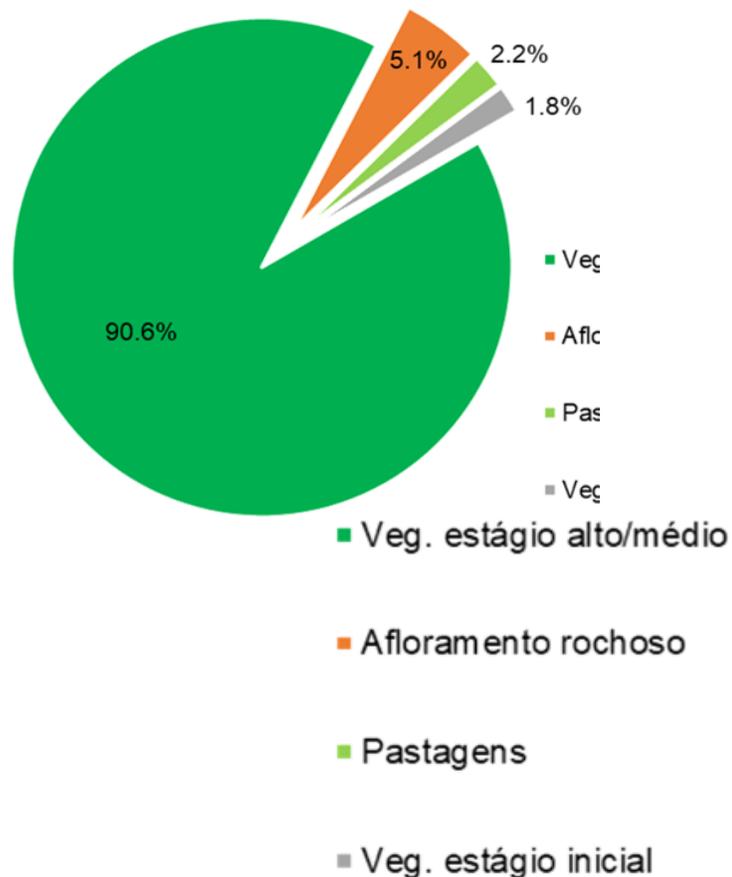
- APA Municipal da Baía de Paraty, Paraty-Mirim e Saco do Mamanguá
- APA de Mangaratiba
- Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro
- APA de Cairuçu
- APA do Rio Japuíba
- ARIE das Ilhas Cataguás
- APA de Tamoios



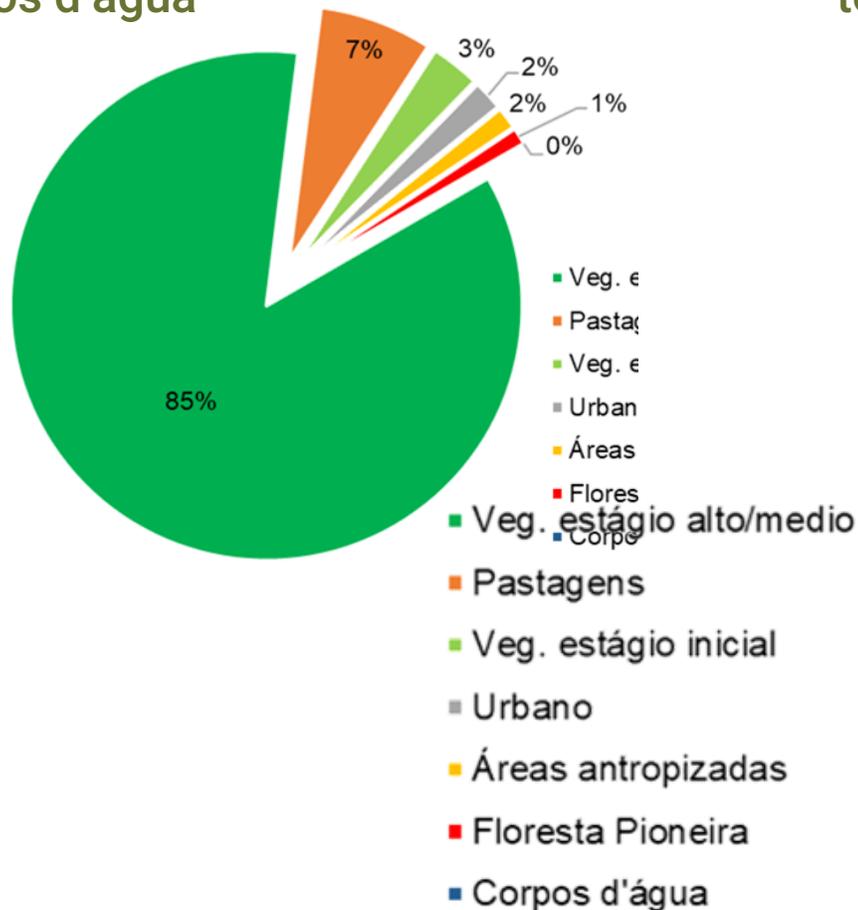


ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

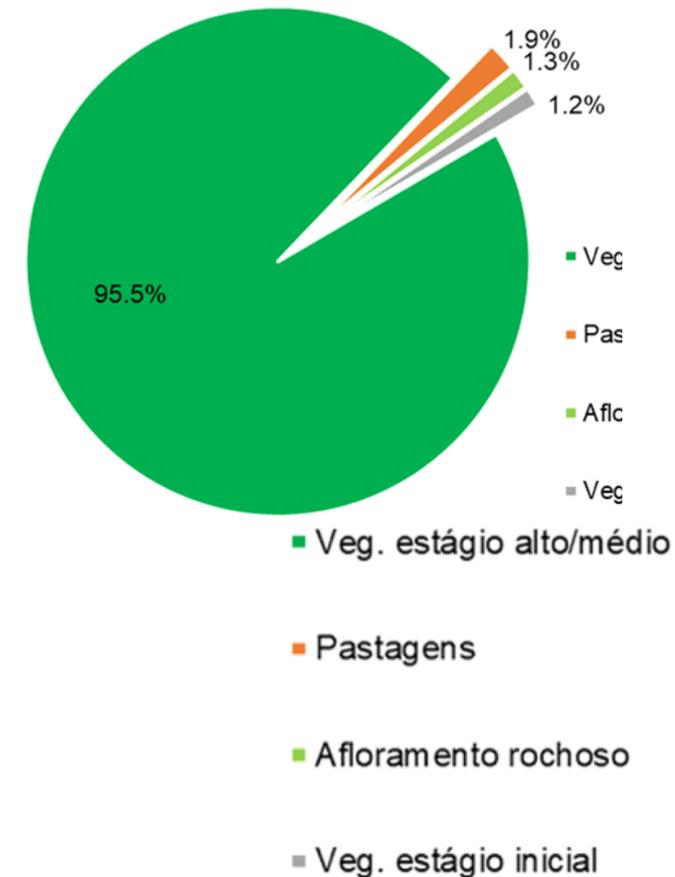
Uso do solo APPs declividade



Uso do solo APPs cursos d'água



Uso do solo APPs topo de morro



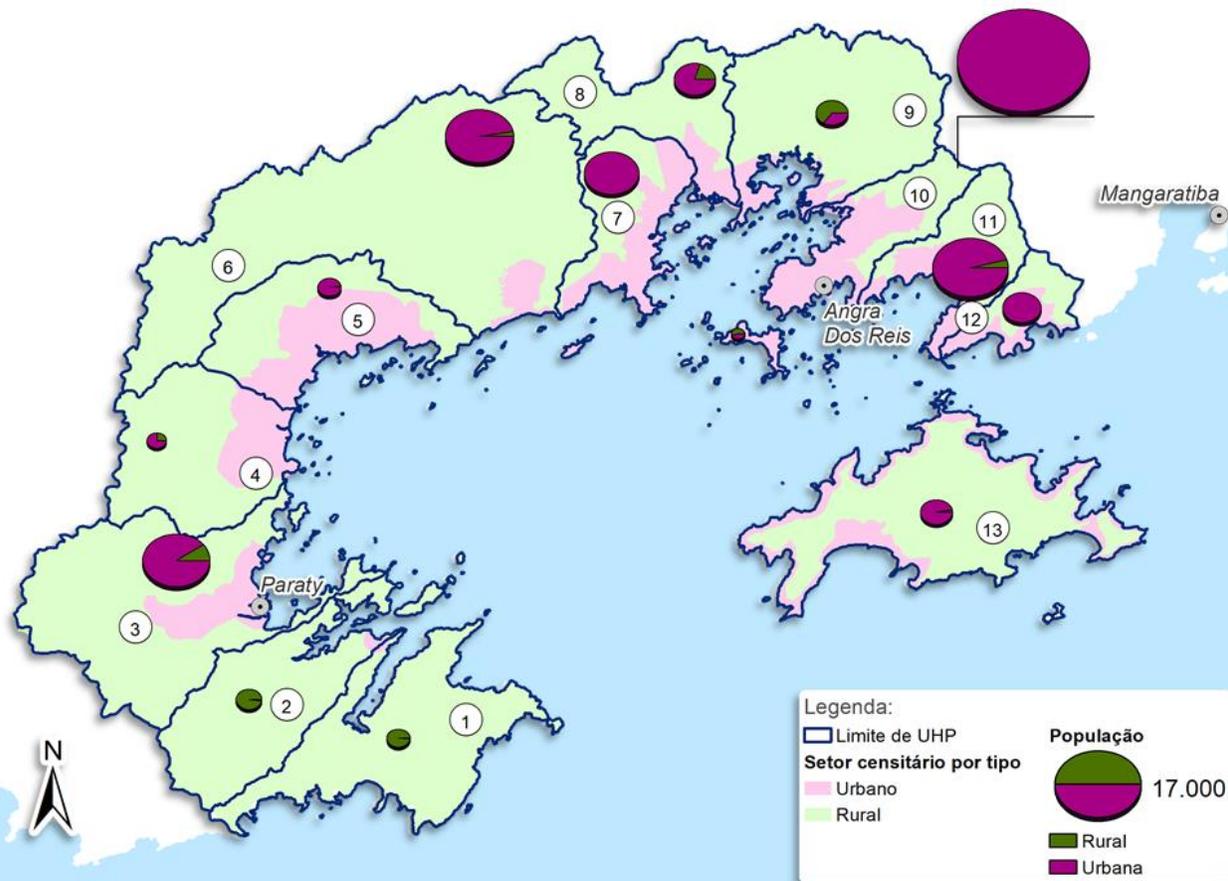


DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO

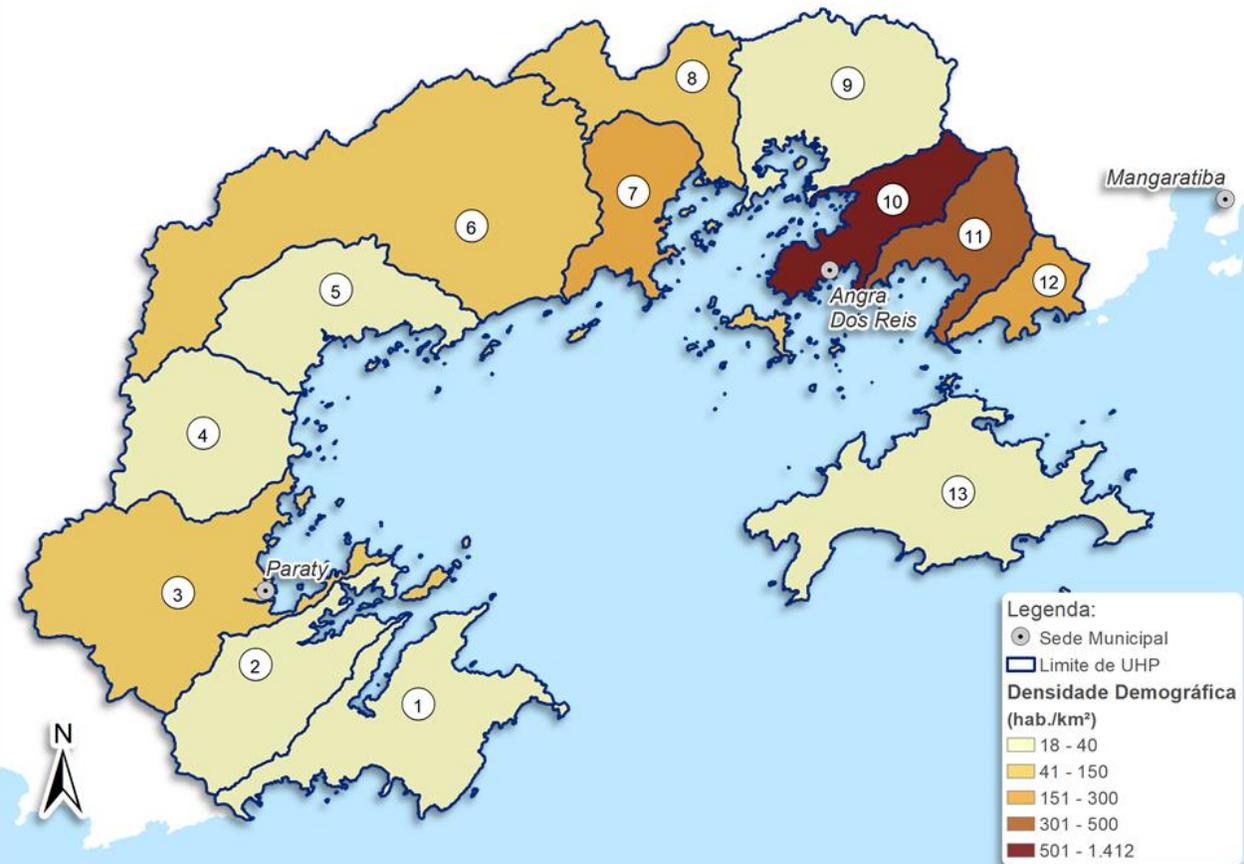


CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO

População total, urbana e rural por UHP



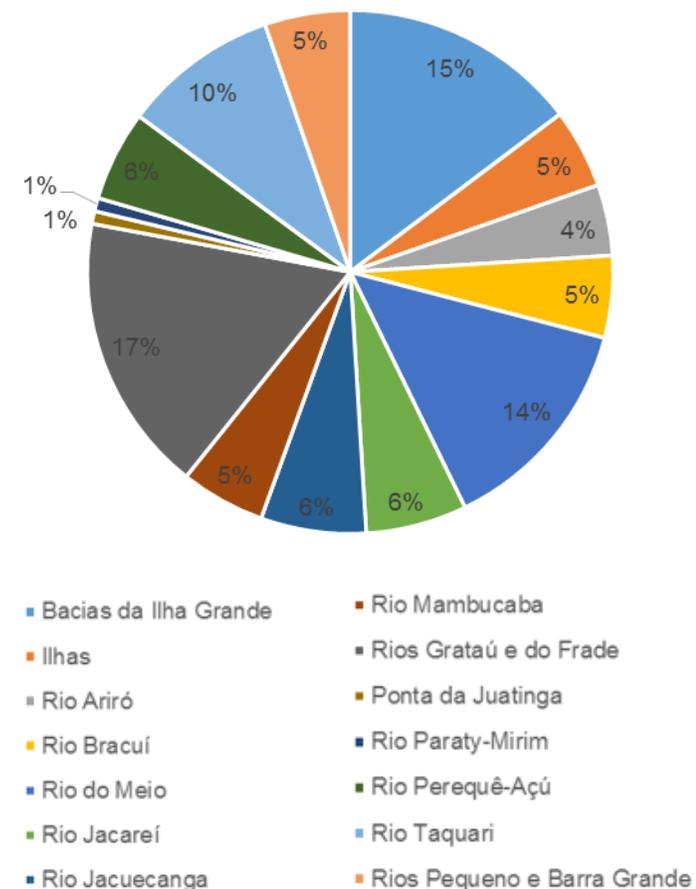
Densidade demográfica





Economia - PIB estimado e percentual da composição do PIB das UHPs

UHP	PIB (R\$ 1.000)	Área RH-I (%)	Impostos	VAB Setorial			
				VAB Agropecuária	VAB Indústria	VAB Serviços	VAB Adm. Pública
Bacias da Ilha Grande	1.393.214	10%	3%	1%	32%	56%	8%
Ilhas	464.771	1%	4%	0%	30%	54%	12%
Rio Ariró	415.031	9%	4%	2%	30%	52%	12%
Rio Bracuí	479.867	5%	8%	1%	25%	44%	22%
Rio do Meio	1.301.864	4%	3%	0%	32%	56%	9%
Rio Jacareí	589.585	2%	5%	0%	25%	57%	13%
Rio Jacuecanga	613.264	4%	3%	1%	32%	56%	9%
Rio Mambucaba	494.580	20%	10%	3%	20%	33%	34%
Rios Grataú e do Frade	1.632.300	4%	10%	0%	22%	39%	29%
Ponta da Juatinga	74.296	8%	15%	6%	6%	5%	68%
Rio Paraty-Mirim	77.750	7%	12%	5%	15%	12%	56%
Rio Perequê-Açú	529.561	11%	3%	1%	45%	37%	14%
Rio Taquari	908.701	7%	1%	0%	52%	43%	5%
Rios Pequeno e Barra Grande	497.874	7%	2%	1%	48%	40%	9%
RH-I	9.472.657	100%	5%	1%	32%	47%	15%

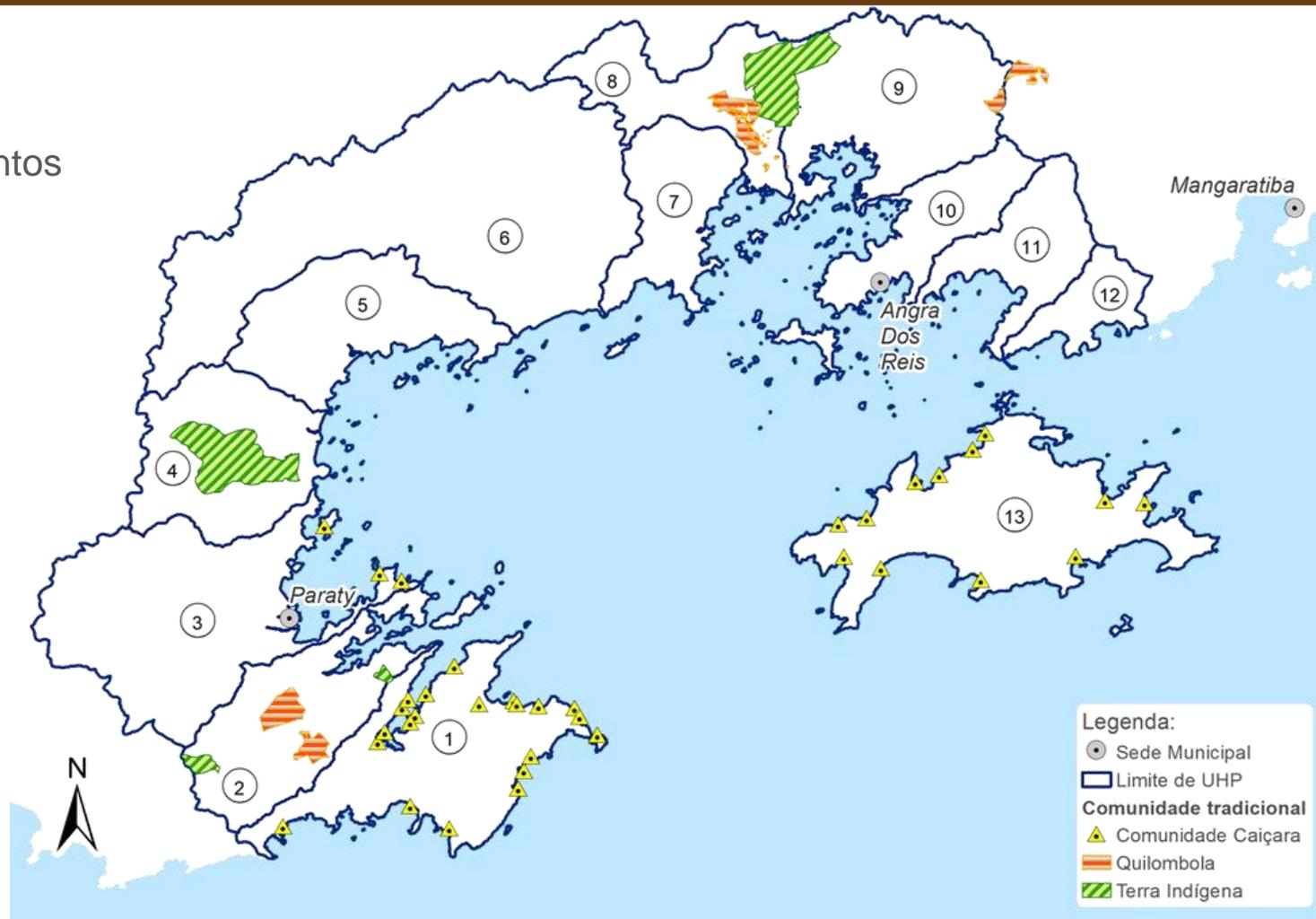




COMUNIDADES TRADICIONAIS

- **Agricultura familiar** - Mais de 600 estabelecimentos

Tipo	Quantidade	Localização
Indígena	3	Rio Ariró / Rio Bracuí e Paraty-Mirim
Quilombola	3	Rio Paraty-Mirim e Bracuí
Caiçara	34	Ilha Grande, Rio Perequê-Açu, Bacias da Ilha Grande





DISPONIBILIDADES HÍDRICAS QUALI-QUANTITATIVAS

Águas Superficiais - Quantidade



Realização:

inea instituto estadual
do ambiente

SEAS Secretaria de
Estado do
Ambiente e
Sustentabilidade



Acompanhamento:



Execução:



Apoio:



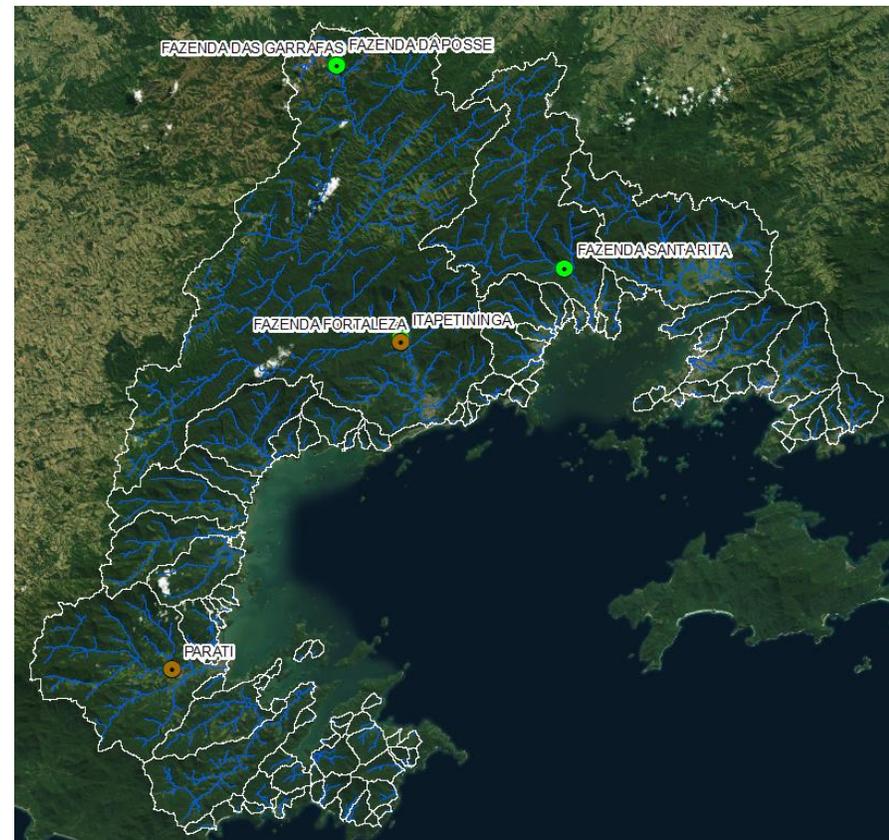


MÉTODOS, DADOS UTILIZADOS E PERÍODO DE CALIBRAÇÃO

- Modelo de Grandes Bacias - MGB foi instituído e calibrado para a Baía de Ilha Grande
- MDE ALOS PALSAR, com 12,5 metros de resolução espacial
- Discretização espacial de 1km²
- Estações fluviométricas utilizadas direta e indiretamente:
 - Fazenda Fortaleza
 - Parati
 - Fazenda das Garrafas
 - Fazenda da Posse
 - Fazenda Santa Rita
 - Itapetininga
- Discretização resultou em 92 sub-bacias
- Período de calibração adotado foi de 30 anos, de 1980 a 2010
- Dados diários de vazão

Utilizadas diretamente para a calibração

Utilizadas indiretamente para validação, através de Francisco (2004)

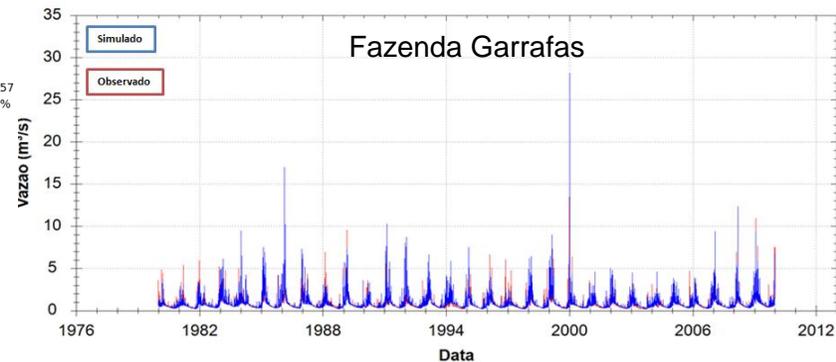
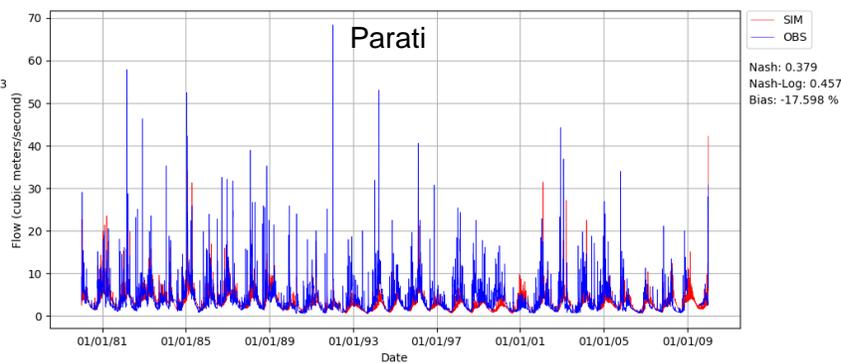
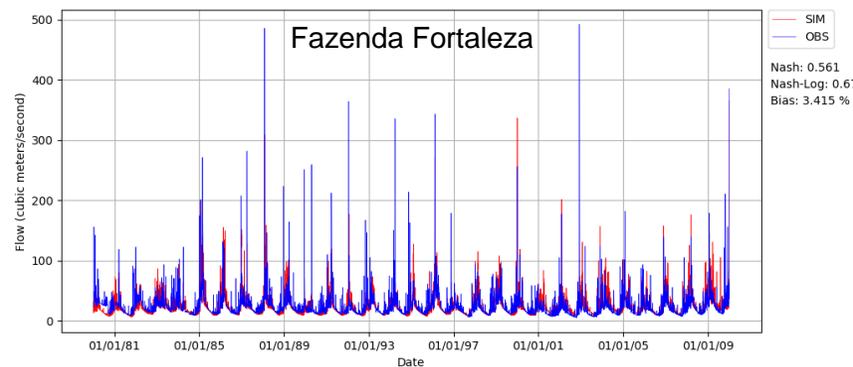


*PERHI

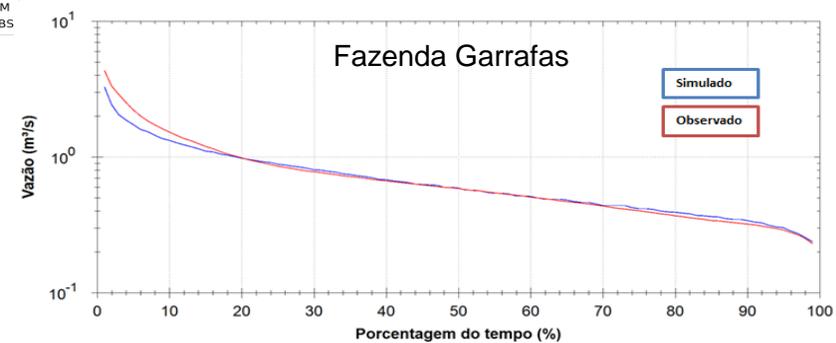
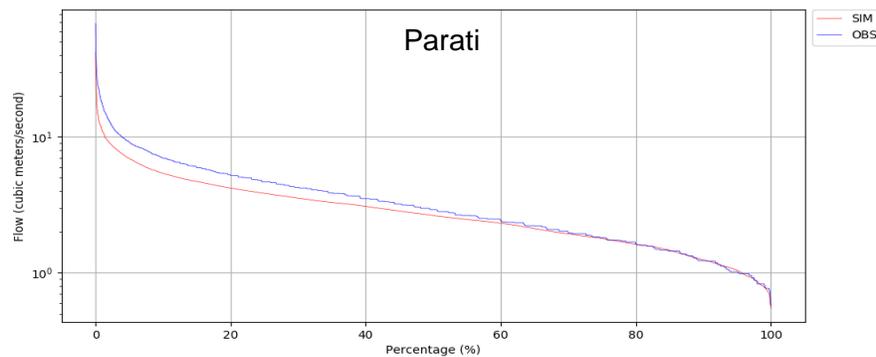
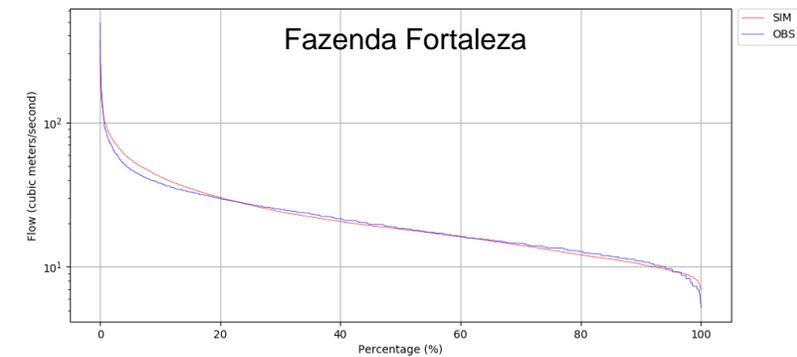


HIDROGRAMAS SIMULADOS X OBSERVADOS

Hidrogramas simulados x observados



Curvas de permanência simuladas x observadas



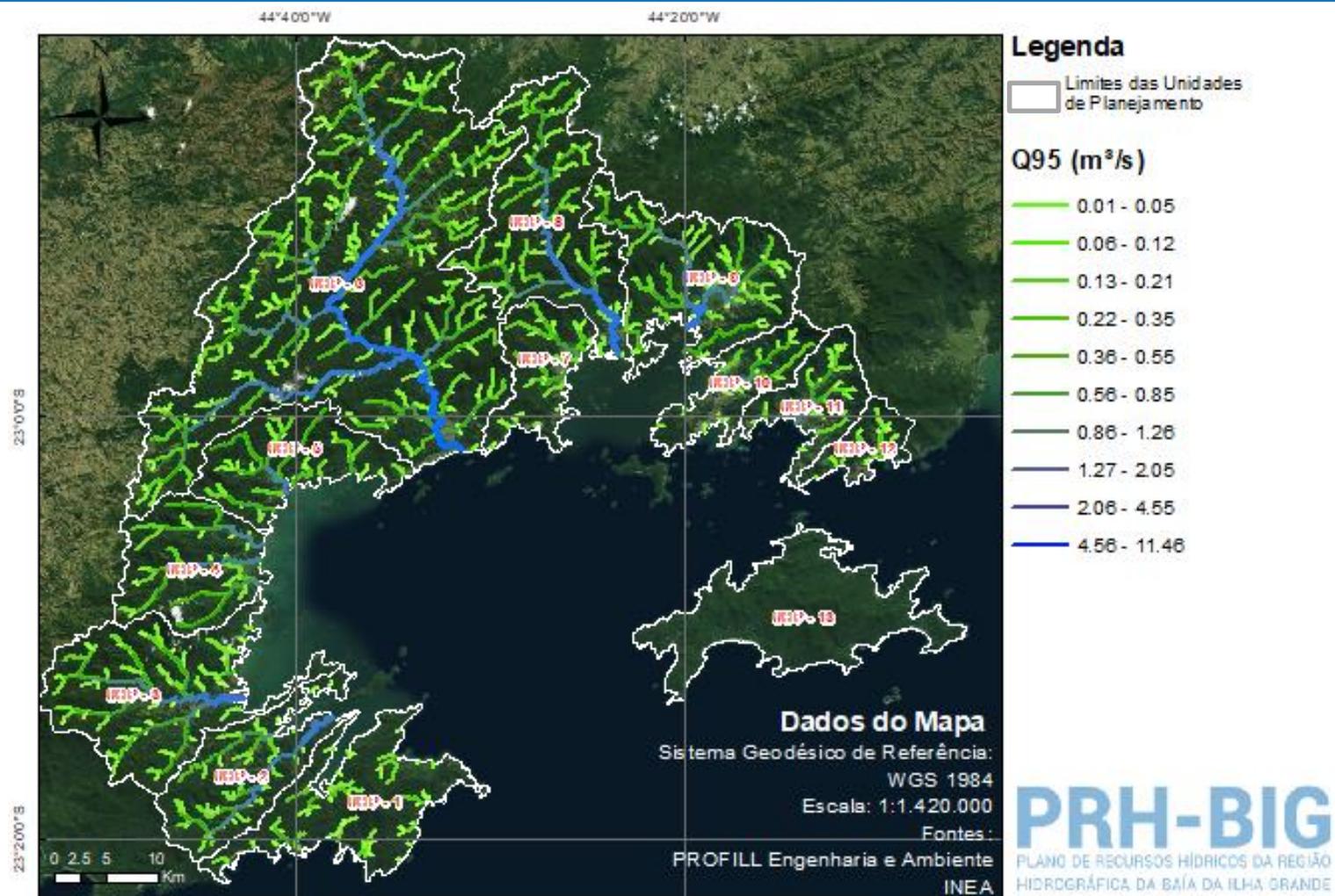


RESULTADOS

UHP	Rio	Unidade Hidrológica de Planejamento	Área (Km ²)	Absolutas (m ³ /s)					Específicas (L/s.km ²)				
				Q7,10	Q95	Q90	Q50	Qmlt	Q7,10	Q95	Q90	Q50	Qmlt
1	Córrego Cachoeira Grande	Posto da Juatinga - 1	7,6	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	15,3	16,6	18,9	30,6	40,5
2	Rio Paraty Mirim	Rio Paraty Mirim - 2	66,3	1,1	1,5	1,8	3,2	3,7	16,9	23,1	26,8	47,9	56,2
3	Rio Perequê-Açu	Rio Pereque-Açu - 3	163,7	1,3	2,0	2,5	5,2	6,1	8,3	12,5	15,2	31,5	37,0
4	Rio Barra Grande	Rio Pequeno e Barra Grande - 4	43,1	0,6	0,8	0,8	1,4	1,9	14,8	17,6	19,6	32,7	44,5
4	Rio da Graúna	Rio Pequeno e Barra Grande - 4	32,8	0,4	0,5	0,6	1,2	1,4	10,8	15,0	17,7	36,1	41,4
5	Rio Taquari	Rio Taquari - 5	52,3	0,8	0,9	1,1	1,7	2,5	15,1	17,9	20,1	33,1	48,3
5	Rio São Roque	Rio Taquari - 5	17,2	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	15,5	18,2	20,3	33,1	48,2
6	Rio Mambucaba	Rio Mambucaba - 6	742,4	9,6	11,5	12,7	21,7	27,8	12,9	15,4	17,1	29,2	37,5
7	Rio Grataú	Rio Grataú e do Frade - 7	22,6	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	14,5	18,4	20,3	31,3	42,9
7	Rio do Frade	Rio Grataú e do Frade - 7	16,4	0,3	0,4	0,4	0,7	0,8	15,7	21,9	24,0	40,8	48,5
8	Rio Bracui	Rio Bracuí - 8	193,2	2,7	3,5	3,8	6,2	7,8	14,0	17,9	19,6	32,3	40,2
9	Rio Ariró	Rio Ariró - 9	143,7	1,8	2,6	2,9	5,4	6,2	12,8	17,9	20,2	37,8	43,1
9	Rio Caputera	Rio Ariró - 9	15,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6	13,7	16,6	18,7	28,3	36,6
10	Rio do Meio	Rio do Meio -10	38,0	0,5	0,7	0,8	1,3	1,6	13,4	18,0	20,0	35,4	40,8
11	Rio Jacuecanga	Rio Jacuecanga - 11	39,8	0,5	0,7	0,8	1,4	1,6	13,1	17,0	19,3	35,1	39,5
12	Rio Jacareí	Rio Jacareí - 12	13,4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	10,7	14,2	16,0	25,2	31,6



RESULTADOS – Q₉₅





DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

Águas Subterrâneas - Quantidade



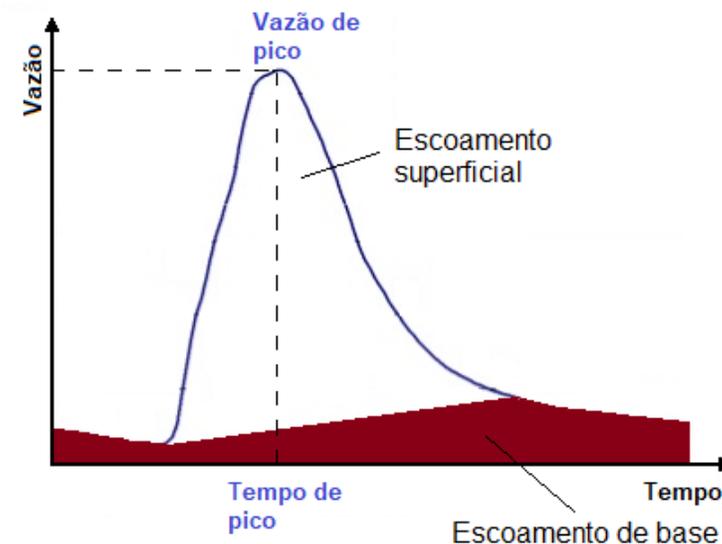
DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA RH - I

Separação do escoamento de base

- Escoamento de base: descarga subterrânea → mantém a vazão dos rios nos períodos secos

Recargas estimadas:

- 2 Estações fluviométricas: rios Mambucaba e Perequê
- Séries históricas: 1990 - 2009



Estimativa de recarga dos aquíferos (com base no método de Eckhardt)

Rio	Área da bacia (km ²)	Recarga (mm/ano)	Recarga (% da precipitação)	Fluxo de base específico (m ³ /s/km ²)	Reserva renovável (m ³ /ano)
Mambucaba	738,4	288	14,5	0,0093	2,17 x 10 ⁸
Perequê-Açu	110	294	14,8	0,0088	3,06 x 10 ⁷



Estimativa da Disponibilidade Hídrica

- 92,3% área SAC
- Valor médio de fluxo de base: $0,009 \text{ m}^3/\text{s.km}^2$
- Reserva renovável: $4,90 \cdot 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$
($1,34 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{dia}$) ($15,5 \text{ m}^3/\text{s}$)
- Disponibilidade hídrica 25% das reservas renováveis (adotado)

**Disponibilidade
hídrica
subterrânea**

**$1,23 \cdot 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$
($3,37 \cdot 10^5 \text{ m}^3/\text{dia}$)
($3,9 \text{ m}^3/\text{s}$)**



DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA RH - I

Comparação: disponibilidade efetiva x instalada (PERHI – RJ):

- Disponibilidade efetiva atual $\approx 0,5\%$ da reserva renovável (poços cadastrados e regularizados)
- Disponibilidade instalada: bombeamento 24 h/dia $\rightarrow 1,2\%$ da reserva renovável
- Aquíferos na RH – I: não há risco superexploração (inexistência de poços não cadastrados ou clandestinos)

Nº de poços	Vazão média (m ³ /h)	Vazão total (m ³ /h)	Tempo médio bombeado (horas/dia)	Disponibilidade Efetiva (m ³ x média de horas bombeadas em um dia)	Disponibilidade Efetiva (m ³ /ano)	Disponibilidade Instalada (m ³ /ano)
34	5	170	10	1.700	620.500	1.489.200

Como fazer gestão das águas subterrâneas?

- Reserva estratégica
- Incerteza elevada, se comparado com os monitoramentos para águas superficiais
- Necessidade de novos estudos



DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

Águas Superficiais - Qualidade



Realização:



Acompanhamento:



Execução:



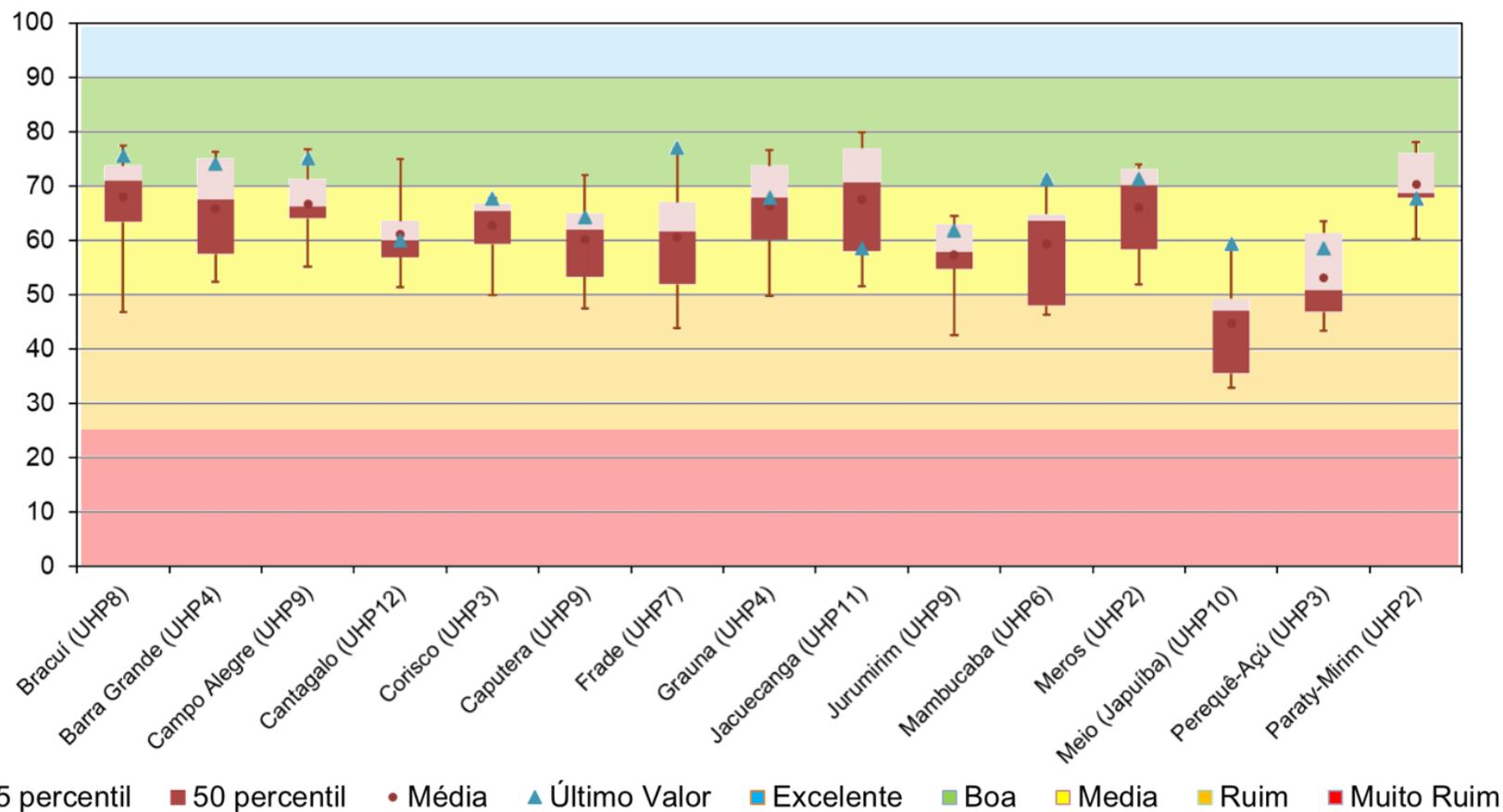
Apoio:





AVALIAÇÃO CONSOLIDADA - IQA

Estação	UHP	Nome do Rio	Nome UHP
ME0020	2	Rio dos Meros	Rio Paraty-Mirim
PM0090	2	Rio Parati-Mirim	Rio Paraty-Mirim
CR0070	3	Rio Corisco	Rio Perequê-Açú
PE0024	3	Rio Peregueaçu	Rio Perequê-Açú
BG0040	4	Rio da Barra Grande	Rios Pequeno e Barra Grande
GU0100	4	Rio Grauna	Rios Pequeno e Barra Grande
MB0080	6	Rio Mambucaba	Rio Mambucaba
ANA59370000	6	Rio Mambucaba	Rio Mambucaba
FR0010	7	Rio do Frade (Ambrósio)	Rios Grataú e do Frade
BC0060	8	Rio Bracuí	Rio Bracuí
CA0010	9	Rio Campo Alegre	Rio Ariró
CT0050	9	Rio Caputera	Rio Ariró
JM0030	9	Rio Jurumirim	Rio Ariró
MI0010	10	Rio do Meio (Japuíba)	Rio do Meio
JC0010	11	Rio Jacuecanga	Rio Jacuecanga
CG0010	12	Rio Cantagalo	Rio Jacareí





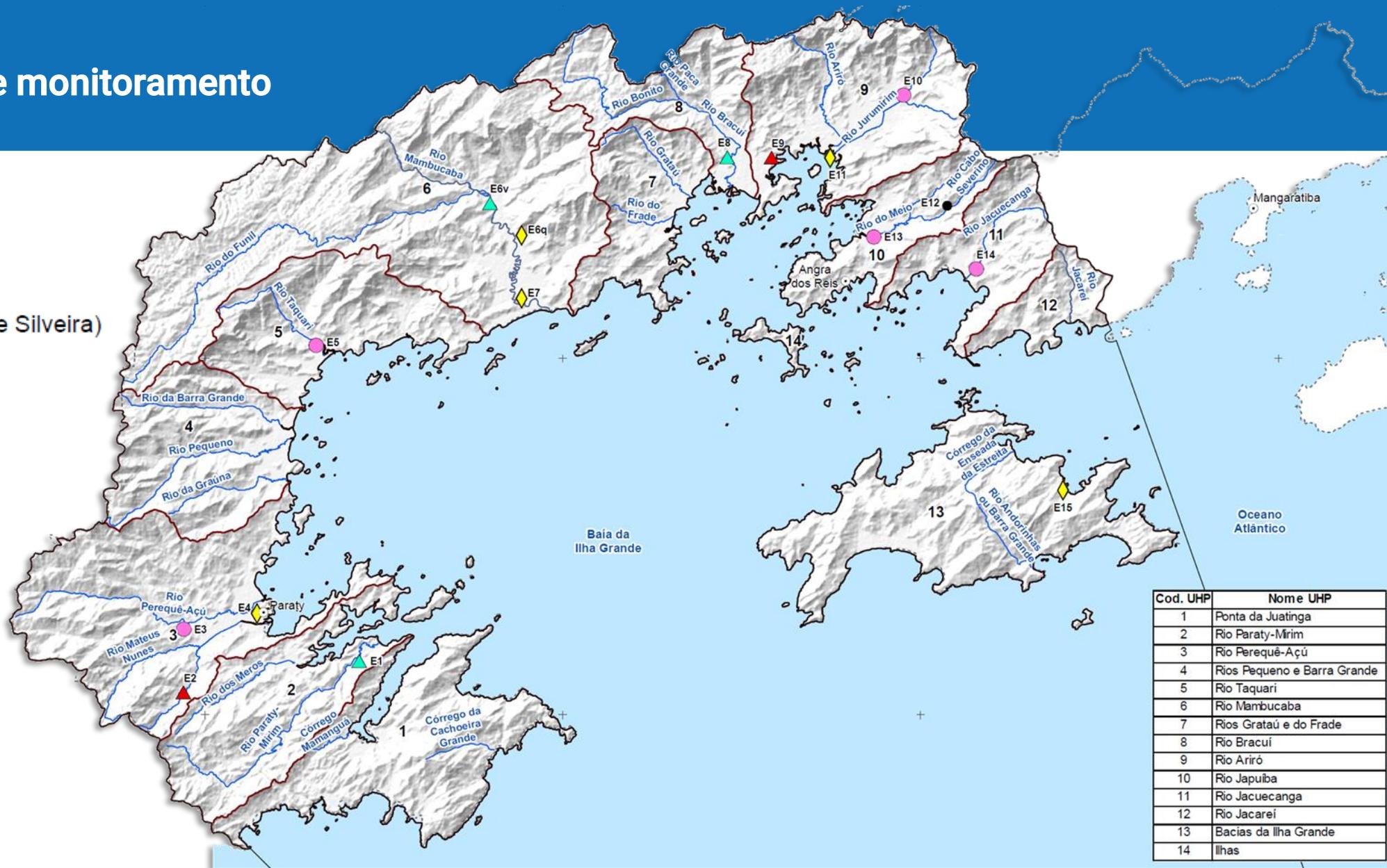
AMOSTRAGENS QUALI-QUANTITATIVAS



Estações de monitoramento

Estações Propostas

- Sem amostragem
- ▲ Quantitativa
- ▲ Quantitativa (Metodologia de Silveira)
- Quali-quantitativa
- ◆ Qualitativa



Cod. UHP	Nome UHP
1	Ponta da Juatinga
2	Rio Paraty-Mirim
3	Rio Perequê-Açú
4	Rios Pequeno e Barra Grande
5	Rio Taquari
6	Rio Mambucaba
7	Rios Grataú e do Frade
8	Rio Bracuí
9	Rio Ariró
10	Rio Japuiba
11	Rio Jacuicanga
12	Rio Jacaréi
13	Bacias da Ilha Grande
14	Ilhas



Análise qualitativa – coleta das amostras



Coleta no Rio Perequê-Açu



Rio Perequê-Açu

Equipamentos de coleta

- Baldes Inox (2L e 5L);
- Amostrador telescópico;
- Corda;
- Becker;
- Luvas de segurança;
- Pisseta com água destilada.

Equipamentos de Proteção (EPI's)

- Colete salva-vidas;
- Calças compridas;
- Talabarte;
- Luvas de procedimento;
- Capacete;
- Óculos de proteção;
- Perneiras.

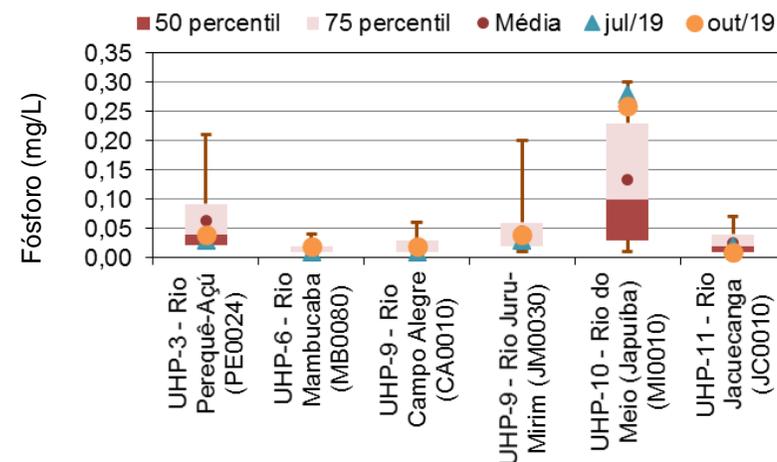
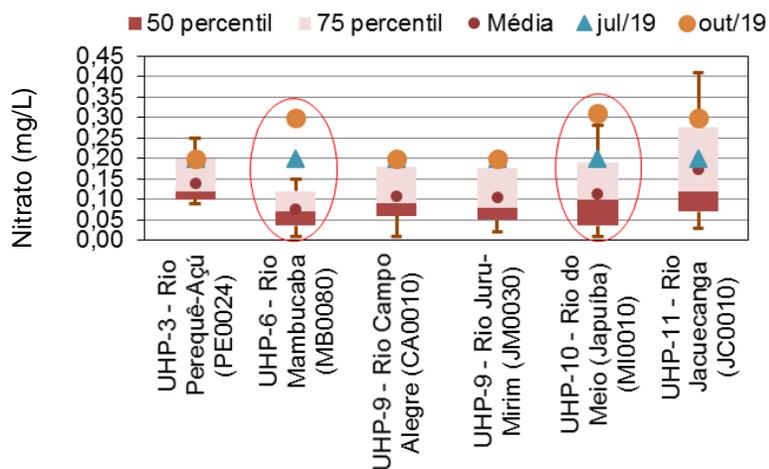
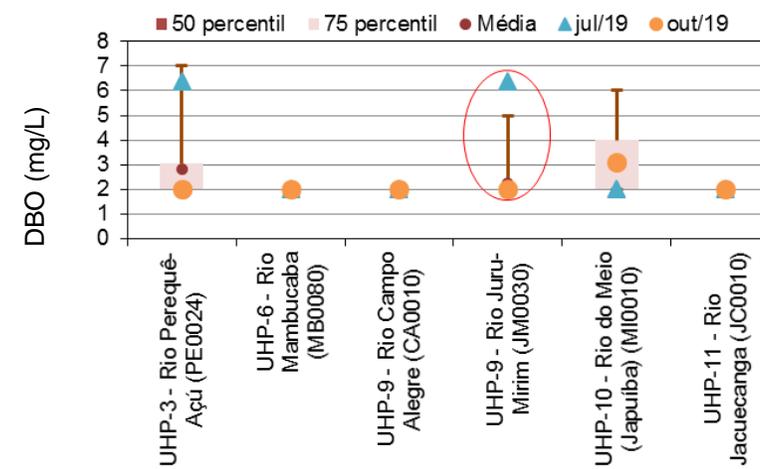
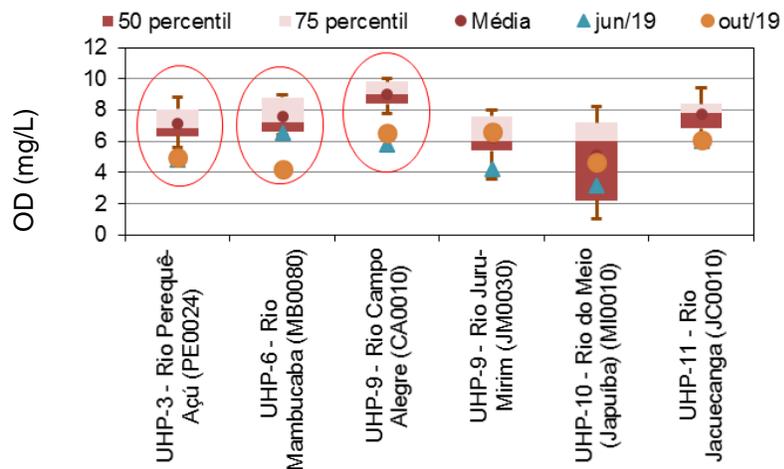


Análise qualitativa – comparação dos resultados com a série histórica

▲ jun/19 - 3ª campanha

● out/19 - 4ª campanha

○ - Pontos com divergência nos resultados





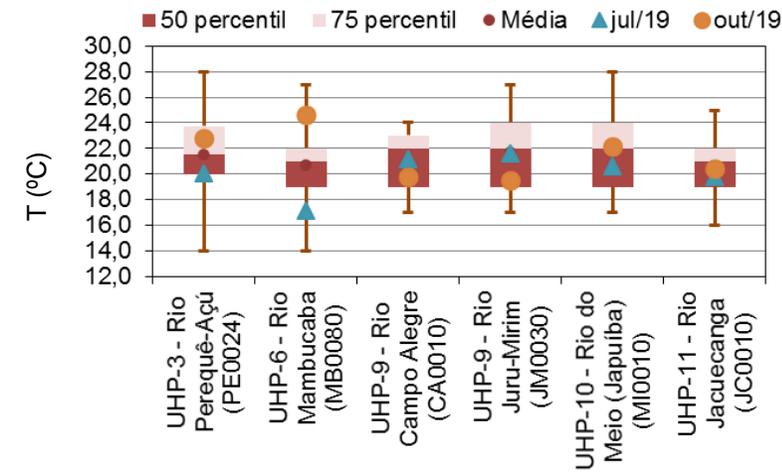
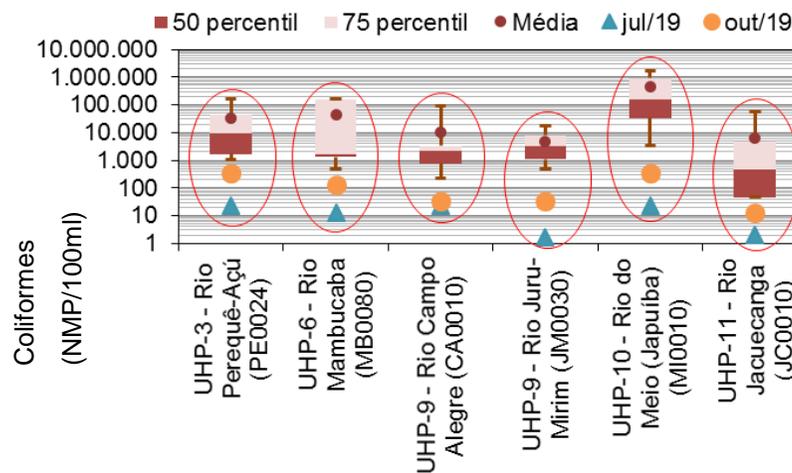
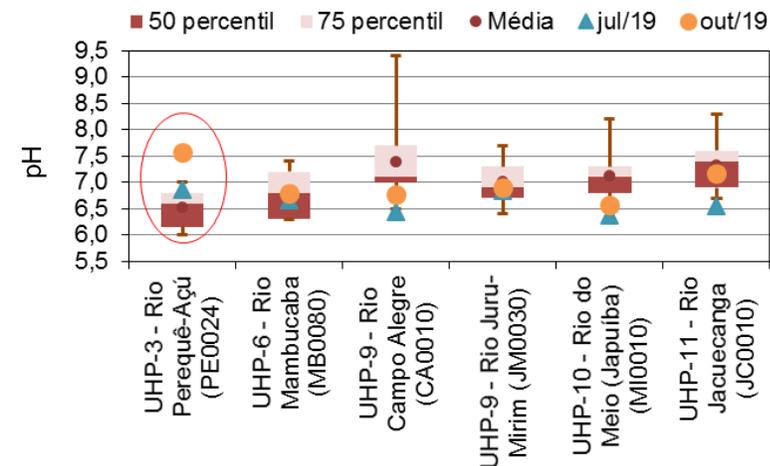
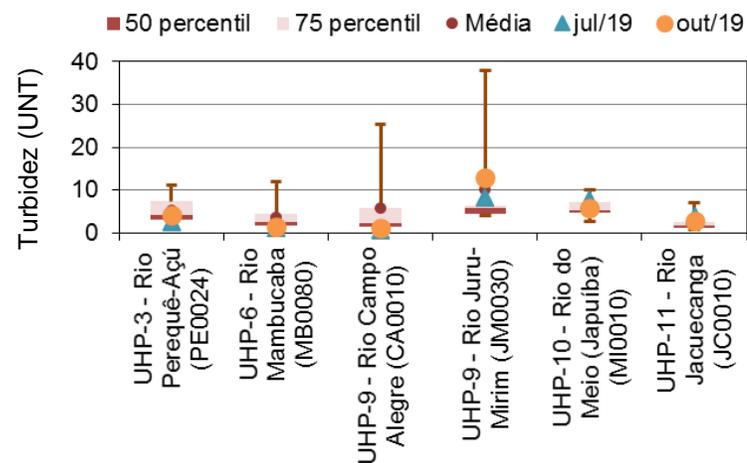
Análise qualitativa – comparação dos resultados com a série histórica

▲ jun/19 - 3ª campanha

● out/19 - 4ª campanha



- Pontos com divergência nos resultados





Análise quantitativa – medições realizadas

Medidor de Vazão - FlowTracker



Medidor de Vazão - M9



Análise quantitativa – comparação com vazões de referência

Código	UHP / Rio	Área de drenagem (km ²)	Qref		Medições		
			95% (m ³ /s)	média (m ³ /s)	Cota (m)	Vazão (m ³ /s)	Vazão específica (L/s.km ²)
E1	2 - Rio Paraty Mirim	63,67	1,47	3,58	5,37	2,32	36,44
					5,38	2,59	40,68
					5,34	2,00	31,41
					5,34	1,98	31,10
E3	3 - Rio Perequê-Açú	77,80	0,97	2,88	8,77	4,22	54,24
					8,84	5,03	64,66
					8,65	2,19	28,15
					8,62	2,30	29,56
E5	5 - Rio Taquari	50,11	0,90	2,42	7,53	3,34	66,65
					7,14	2,08	41,51
					7,29	1,23	24,54
					7,33	3,18	63,46
E6	6 - Rio Mambucaba	601,59	9,26	22,56	0,52	10,50	17,45
					8,75	32,80	54,52
					0,57	14,00	23,27
					0,57	13,10	21,78

Código	UHP / Rio	Área de drenagem (km ²)	Qref		Medições		
			95% (m ³ /s)	média (m ³ /s)	Cota (m)	Vazão (m ³ /s)	Vazão específica (L/s.km ²)
E8	8 - Rio Bracuí	195,33	3,50	7,85	6,37	11,40	58,36
					6,45	9,62	49,25
					6,02	4,43	22,68
					6,03	5,54	28,36
E10	9 - Rio Campo Alegre	6,66	0,11	0,24	5,72	0,128	19,22
					5,76	0,299	44,90
					5,65	0,174	26,13
					5,71	0,317	47,60
E13	10 - Rio do Meio/ Japuíba	34,25	0,62	1,40	6,65	1,97	57,52
					6,66	1,62	47,30
					6,52	0,723	21,11
					6,64	1,27	37,08
E14	11 - Rio Jacuecanga	37,32	0,63	1,47	8,44	1,45	38,85
					9,04	2,51	67,26
					8,60	1,08	28,94
					8,43	1,80	48,23



DIAGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

Usos da água



Usos da água

Irrigação



Aquicultura



Pesca



Recreação e lazer



Turismo





Zona Costeira da Baía da Ilha Grande

Instalações portuárias e de reparos navais



Estaleiro BrasFELS



Terminal Portuário de Angra dos Reis



Terminal Marítimo da BIG (TEBIG)

Legislação Estadual Nº 7.987 de 13 de junho de 2018

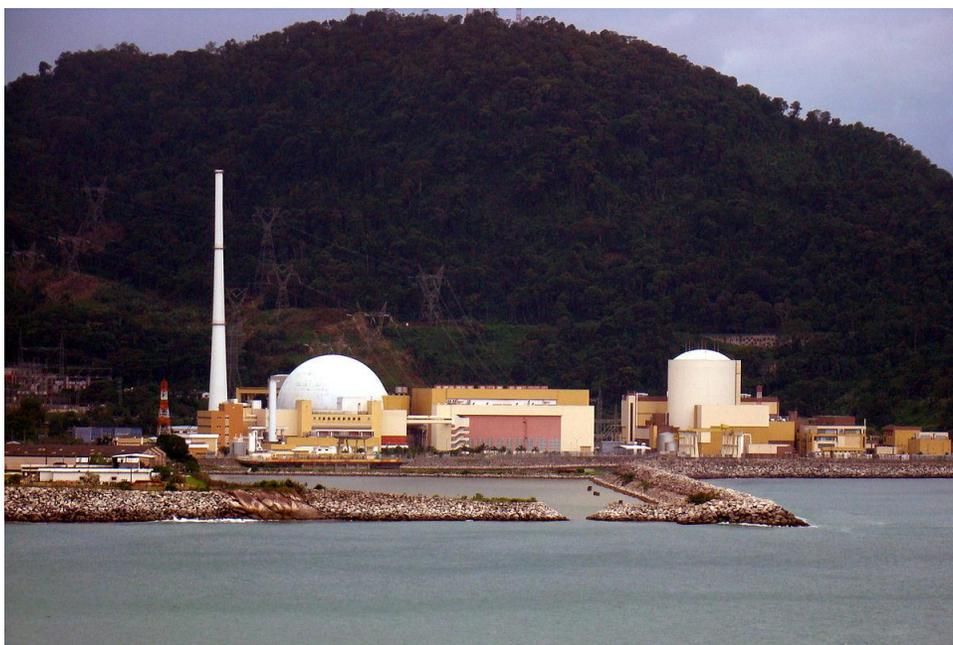


Estabelece o uso eficiente da água nos estaleiros e nas edificações que especifica, situadas no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.



Usinas nucleares

↳ Demanda: água do mar



Angra 2 à esquerda, Angra 1 à direita, ambas atualmente em operação.



Obras da Usina Angra 3, atualmente em construção.



SANEAMENTO BÁSICO

Abastecimento Público de Água

Angra dos Reis – 63 captações (+1)

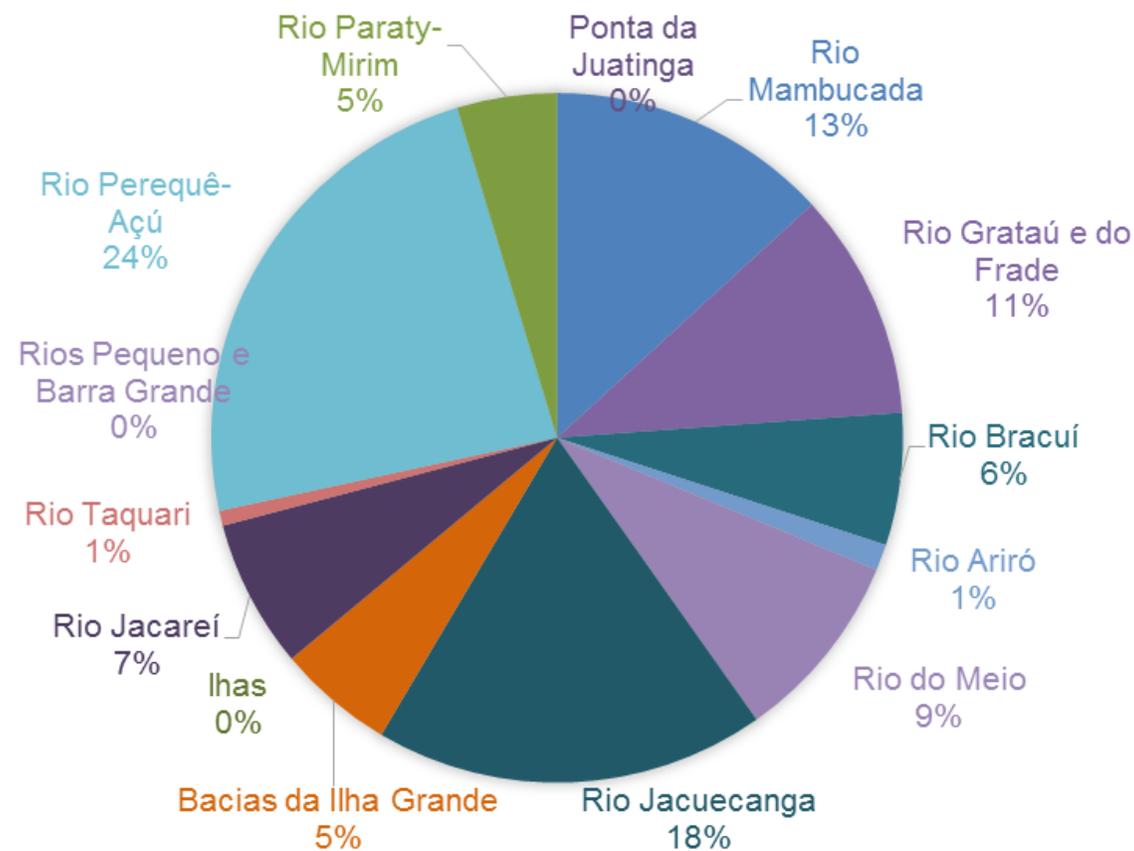
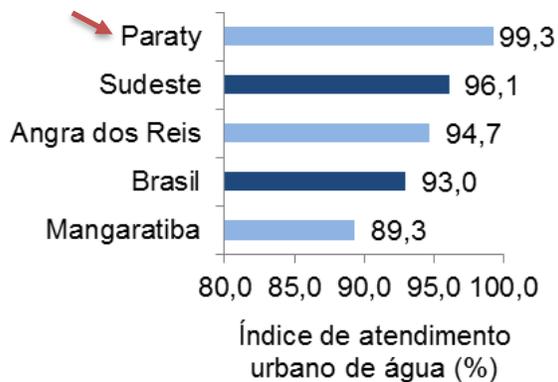
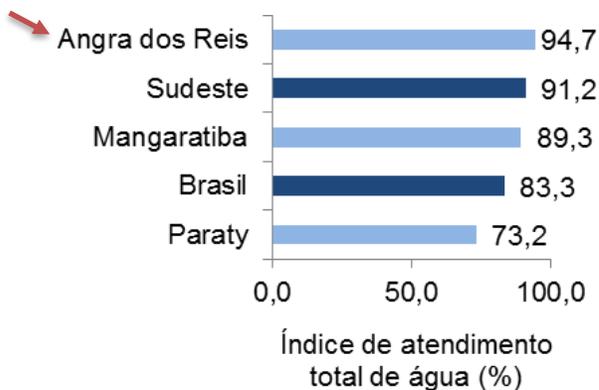
Mangaratiba – 2 captações

Paraty – 7 captações (+3)

Demanda total: 435,37 L/s (37,6 mil m³/dia)

99,43% - mananciais superficiais

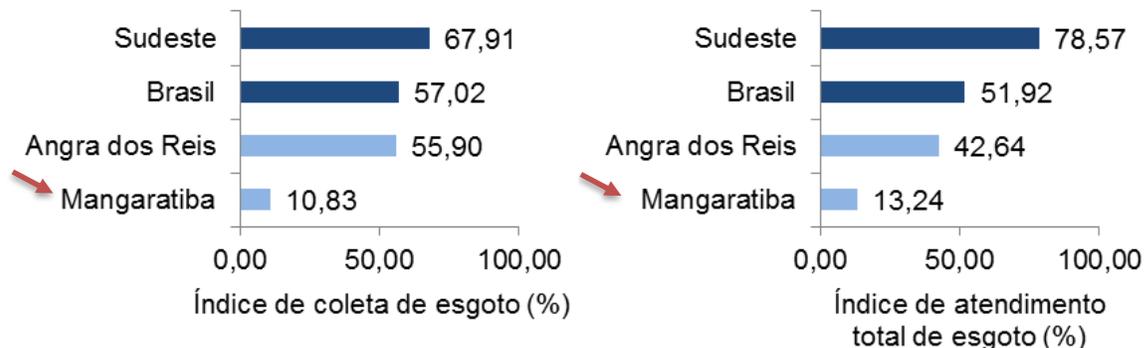
Abastecimento urbano e rural (2016)





SANEAMENTO BÁSICO

Esgotamento Sanitário (2016)



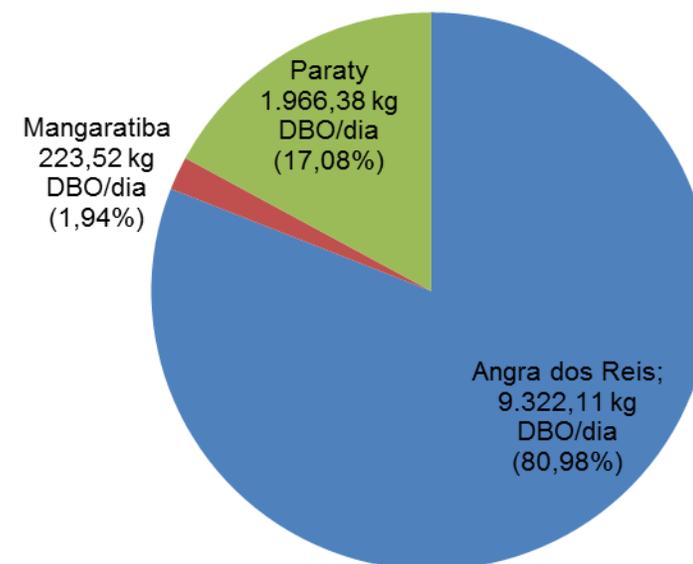
Estações de Tratamento de Esgotos

- Angra dos Reis – 38 ETEs (+ 2)
- Mangaratiba – 1 ETE
- Paraty – 3 ETEs (+3)

Lançamento de carga orgânica doméstica

→ Influência na redução dos níveis de oxigênio nos corpos d'água.

Distribuição das cargas orgânicas lançadas por cada município da Bacia BIG





Demandas por setor

Indústria

Município	Setor Produtivo	Situação	Tipo de Processo	Local Captação/ Lançamento	Vazão máxima instantânea (m³/h)	
					Captação	Lançamento
Paraty	Indústria de Gelo	Operação	Outorga superficial	Rio Perequê – Açú	16	1,6
Paraty	Indústria e comércio de Gelo e Pescado	Projeto	Uso insignificante superficial	Cachoeira do Corumbê	1	1
Total RH – I					17	2,6

Demandas estimadas

Aquicultura

Dessedentação animal



Agricultura irrigada



Mineração

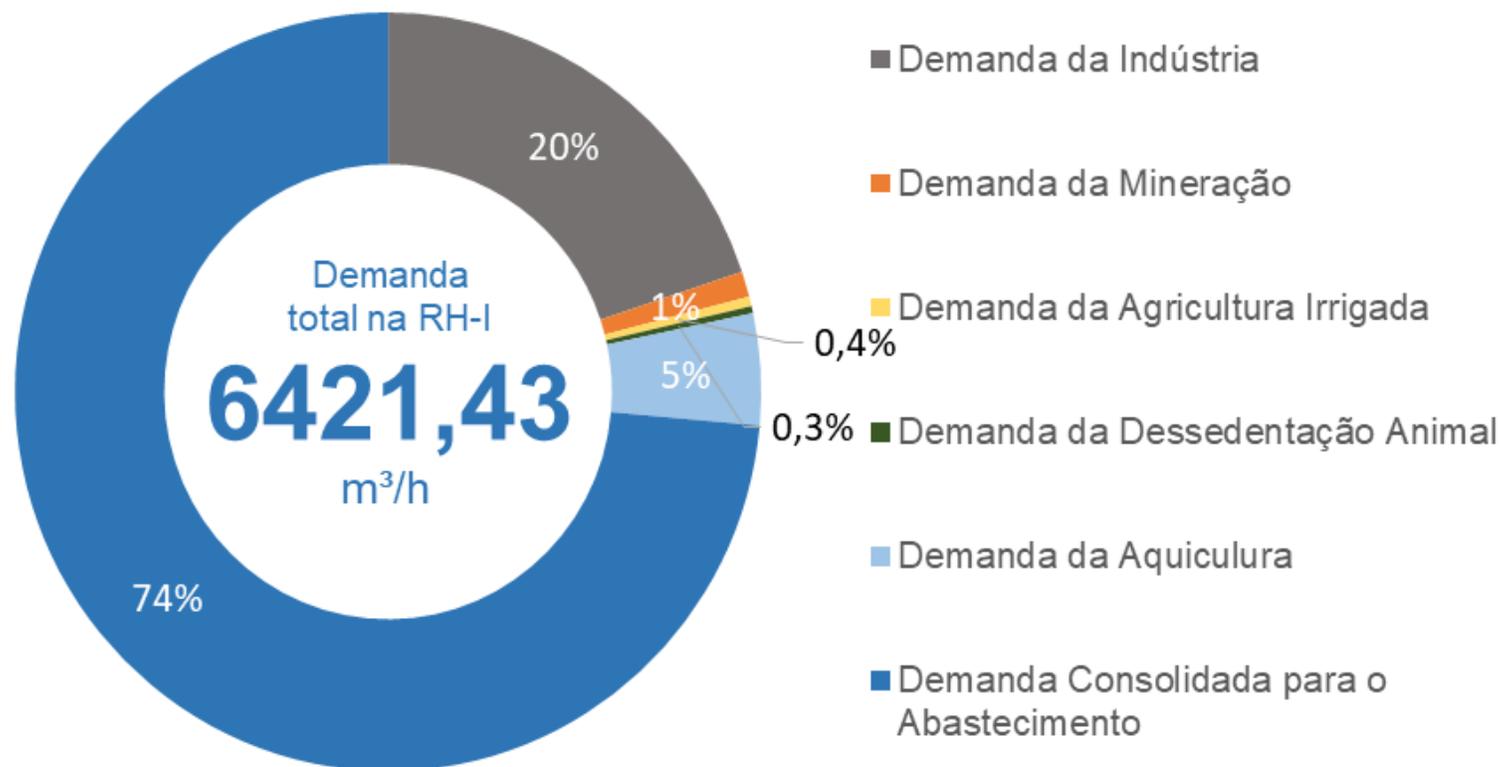
Município	Situação Interferência	Tipo de Processo	Local Captação/ Lançamento	Vazão máxima outorgada (m³/h)
Angra dos Reis	Projeto	Outorga Superficial	Rio Jurumim	47,67
Paraty	Desativada	Outorga Superficial	Rio Perequê – Açú	5,69
Total RH – I				47,67



Demandas por setor

A demanda total na RH-I é de:

- 1783,7 L/s
- (6421,4 m³/h)





Usuários com demandas expressivas



Realização:



Acompanhamento:



Execução:



Apoio:





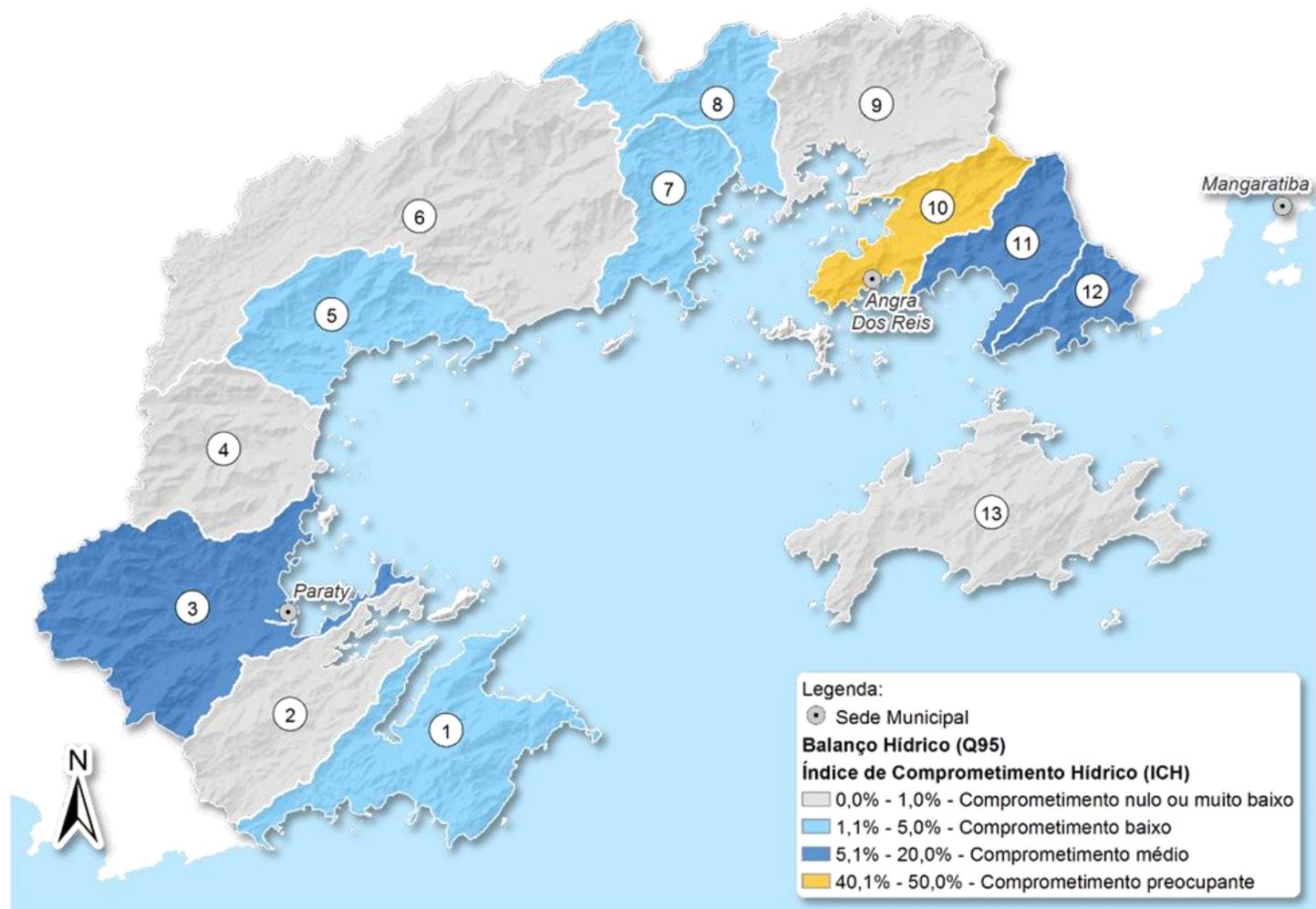
BALANÇO HÍDRICO

Comparação entre ofertas e usos da água



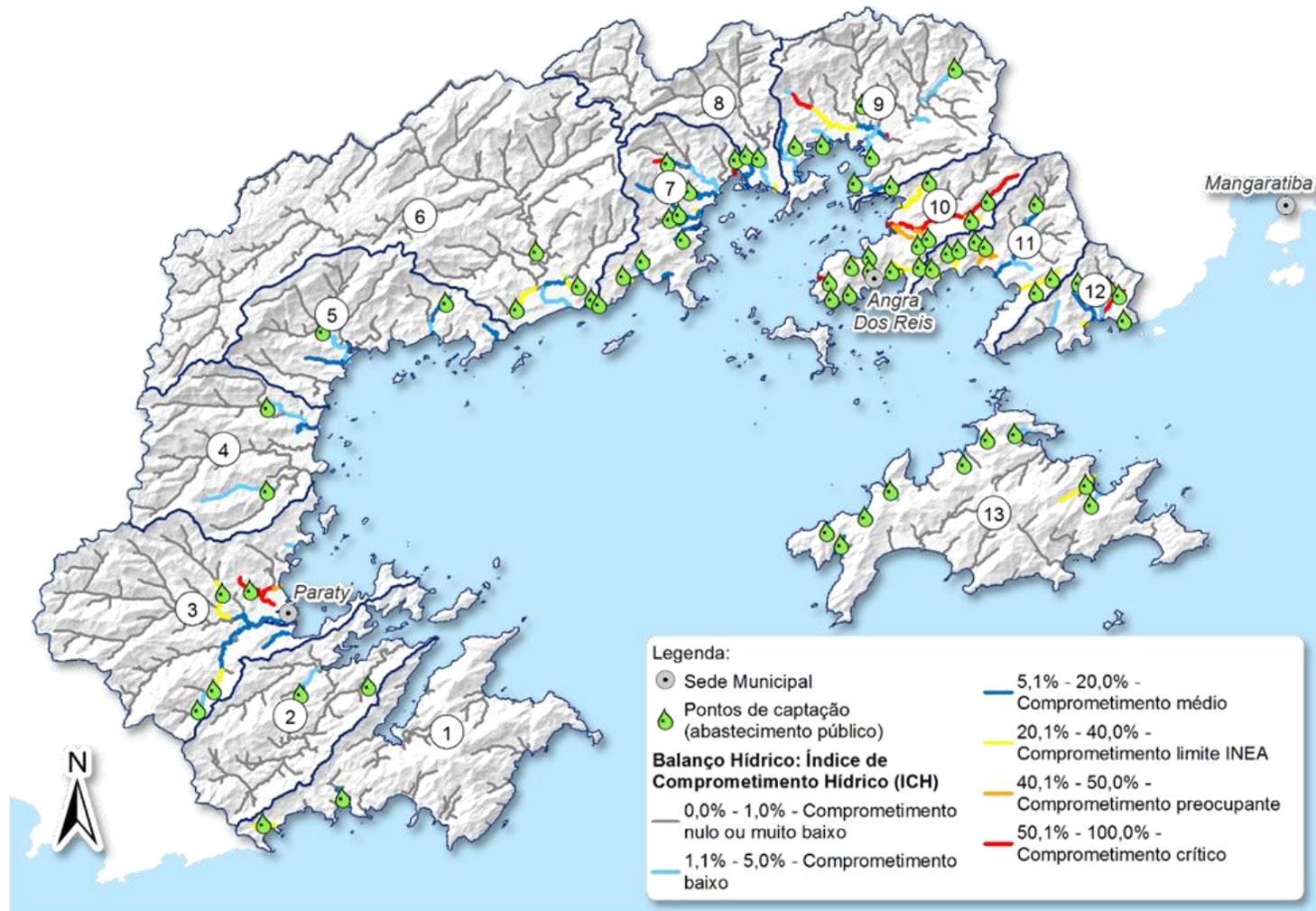
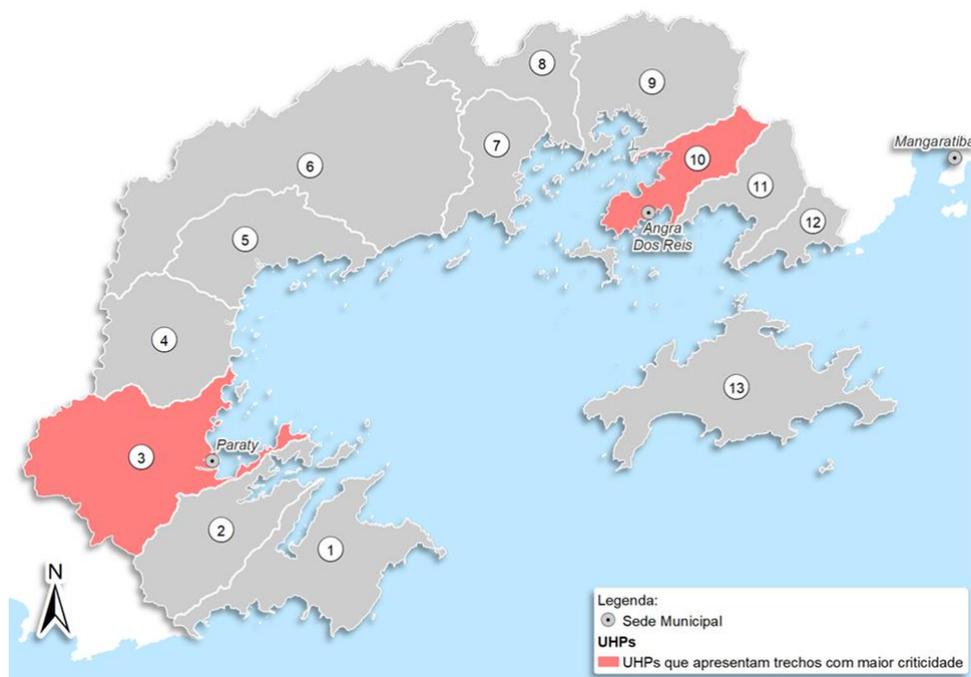
BALANÇO HÍDRICO

UHP		Percentual de comprometimento da vazão de referência			
		Q ₇₋₁₀	Q ₉₅	Q ₉₀	Q ₅₀
1	Ponta da Juatinga	2,17%	2,00%	1,76%	1,09%
2	Rio Paraty-Mirim	0,43%	0,31%	0,27%	0,15%
3	Rio Perequê-Açú	9,16%	5,93%	4,88%	2,35%
4	Rios Pequeno e Barra Grande	0,32%	0,25%	0,22%	0,12%
5	Rio Mambucaba	0,46%	0,39%	0,34%	0,21%
6	Rio Taquari	2,11%	1,76%	1,59%	0,93%
7	Rios Grataú e do Frade	5,73%	4,29%	3,90%	2,40%
8	Rio Bracuí	2,57%	2,01%	1,84%	1,12%
9	Rio Ariró	0,38%	0,30%	0,26%	0,15%
10	Rio do Meio (Japuíba)	66,20%	49,50%	44,36%	25,08%
11	Rio Jacuecanga	13,39%	10,29%	9,11%	5,00%
12	Rio Jacareí	12,37%	9,31%	8,26%	5,23%
13	Bacias da Ilha Grande	0,95%	0,76%	0,67%	0,39%





UHPs com resultados mais críticos





CENÁRIOS ESTRATÉGICOS

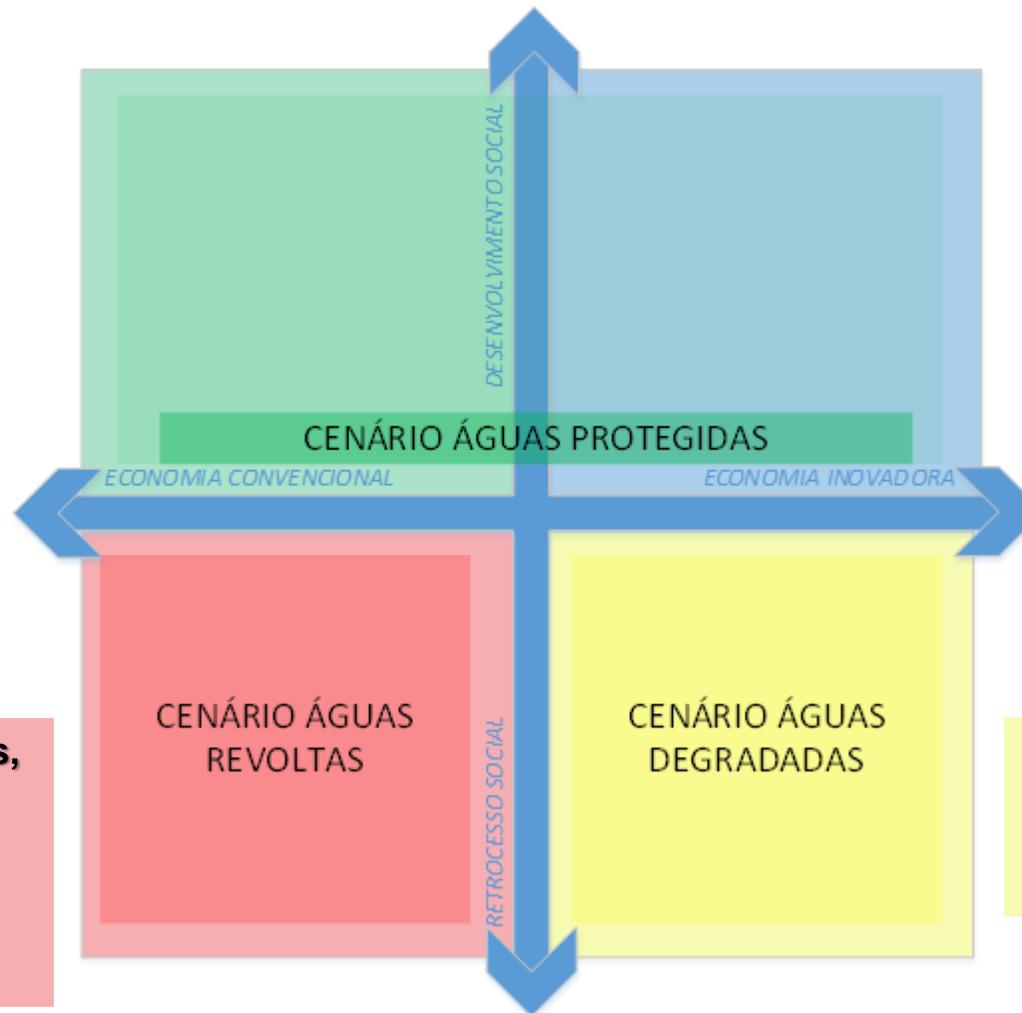


Cenários Futuros para a RH-I – Horizonte 2040

Condicionantes avaliados:

- Segurança pública
- Migração populacional
- Expansão e Densificação Urbana
- Exploração de Petróleo (Pré-Sal)
- Unidades de Conservação
- Pesca Comercial
- Turismo e Lazer
- Indústria e Energia (Angra 3)
- Duplicação BR-101

Flutuação das condições econômicas, influenciadas especialmente pelo preço do petróleo nos mercados internacionais, e as consequências nos municípios e nos seus controles sobre o ordenamento territorial.



Degradação substancial das águas localizadas nas zonas já ocupadas da RH-I, e do ambiente em seu entorno.



PROJEÇÕES DE DEMANDAS

Setor	Variável		Cenários		
			Águas Revoltas	Águas Degradadas	Águas Protegidas
População urbana	Expansão da área urbanizada (% a.a.)		3%	5%	2,5%
	Densidade populacional das áreas já urbanizadas (hab/km ²)		Mínimo entre 12.000 e densidade 2018 acrescida de 25%	Máximo entre densidade 2018 e 20.000	Mantida como em 2018
	Densidade populacional das novas áreas urbanizadas (hab/km ²)		10.000	12.000	Menor valor entre a densidade das áreas já urbanizadas e 5.000
População rural	Taxas de crescimento da população (% a.a.)		Crescimento de acordo com a tendência em qualquer cenário		
Indústria e mineração	Taxas de crescimento das demandas hídricas (% a.a.)	Até 2030	1,20%	2,50%	2,00%
		De 2030 até 2040	1,70%	2,90%	2,50%
Aqüicultura	Taxas de crescimento das demandas hídricas (% a.a.)	Até 2030	2,70%	2,60%	2,60%
		De 2030 até 2040	3,50%	3,90%	3,90%
Criação de animais	Taxas de crescimento das demandas hídricas (% a.a.)		Crescimento de acordo com a tendência em qualquer cenário		
Irrigação	Taxas de crescimento das áreas irrigadas (% a.a.)		Idênticas às taxas de crescimento das demandas hídricas da criação de animais		

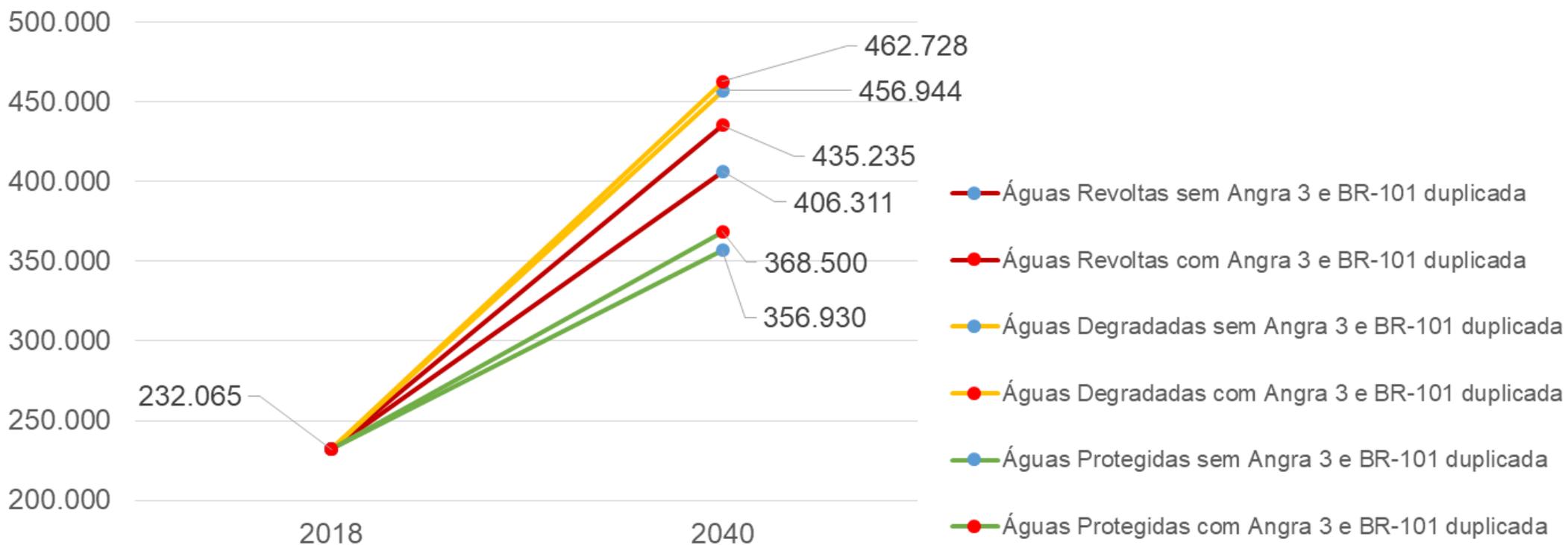


PROJEÇÕES DE DEMANDAS

População (2040) nos Cenários Futuros:

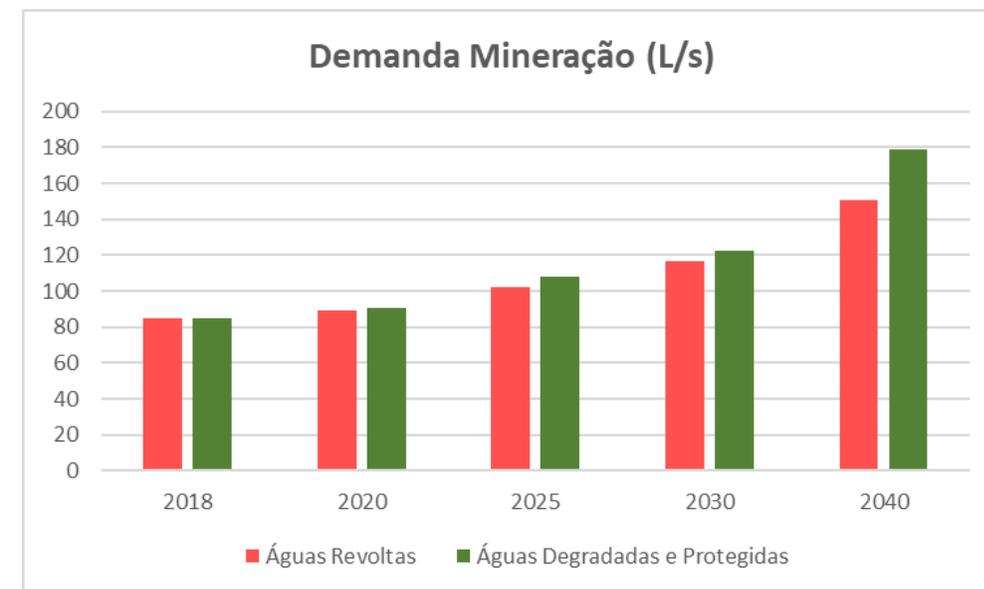
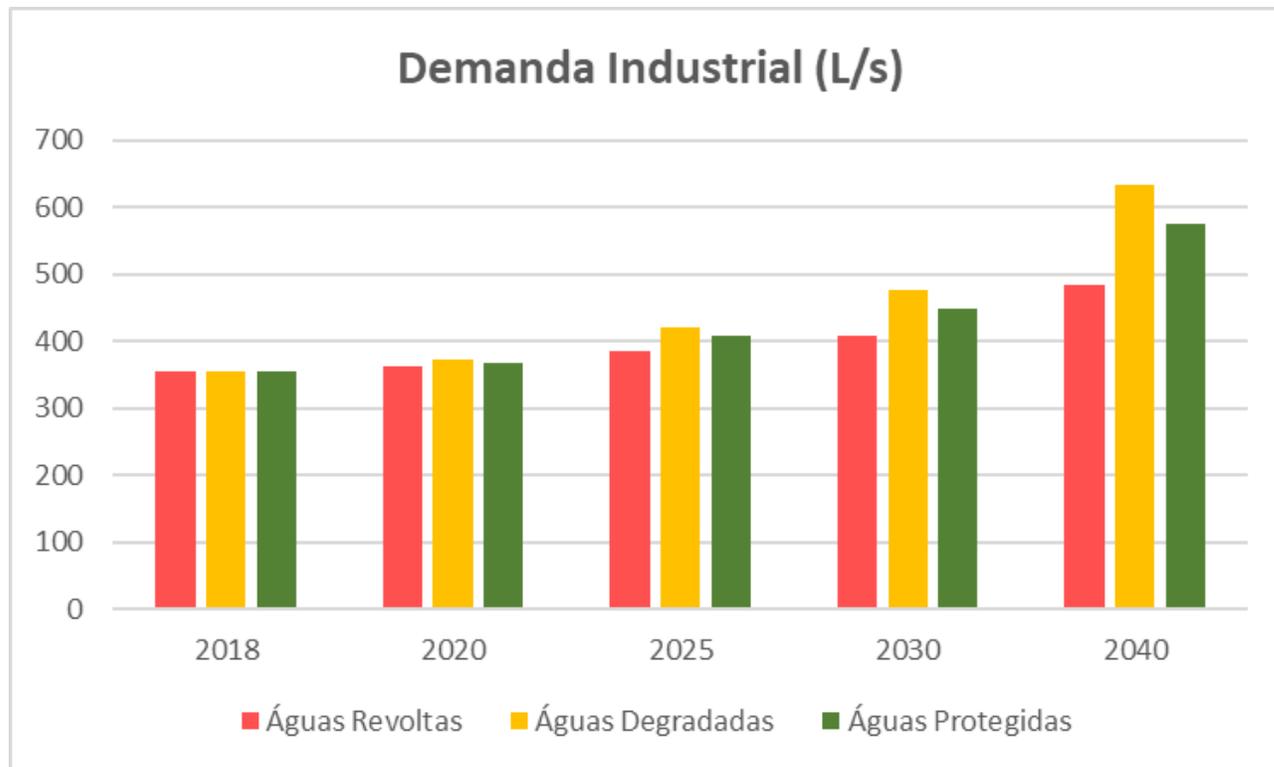
- **População urbana total**

- **População atual (referência): 232.065 habitantes**





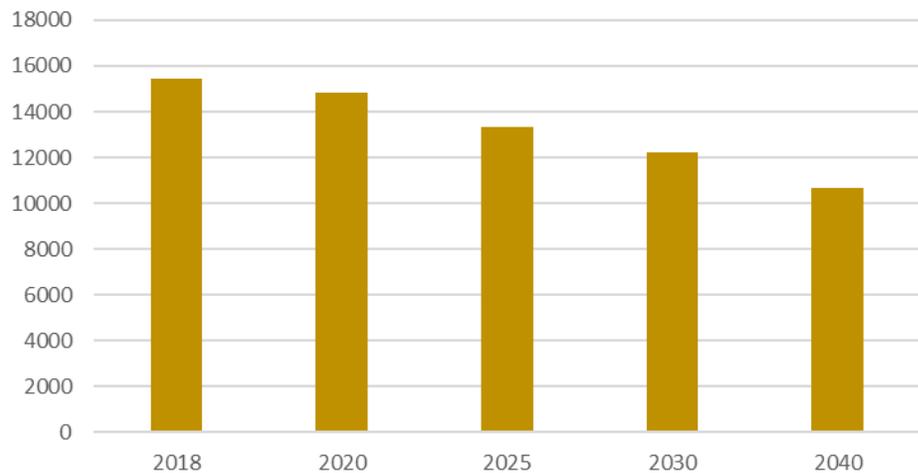
PROJEÇÕES DE DEMANDAS



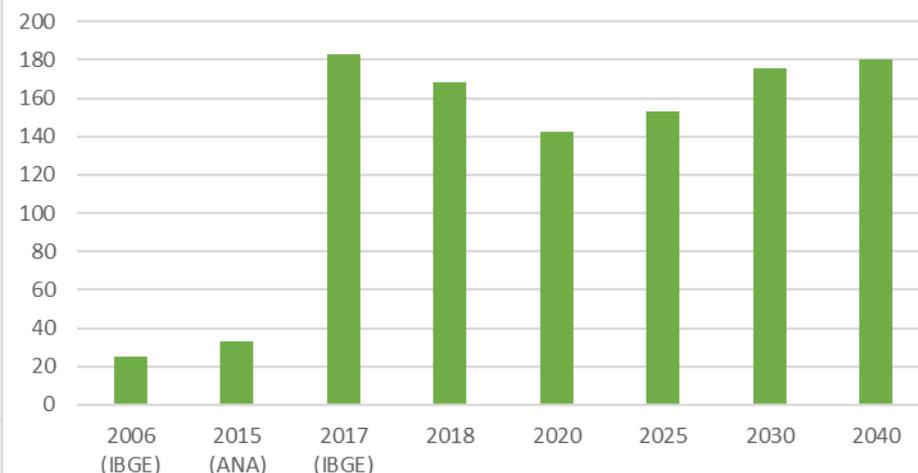


PROJEÇÕES DE DEMANDAS

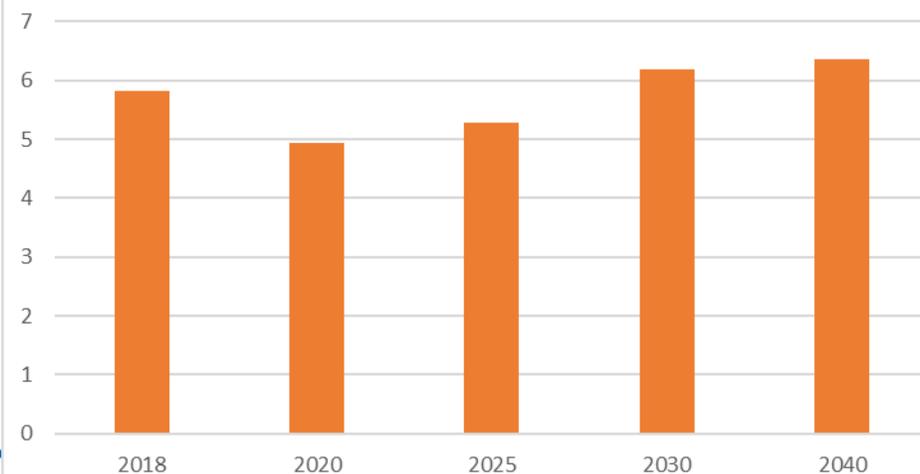
População Rural (hab)



Área Irrigada (ha)



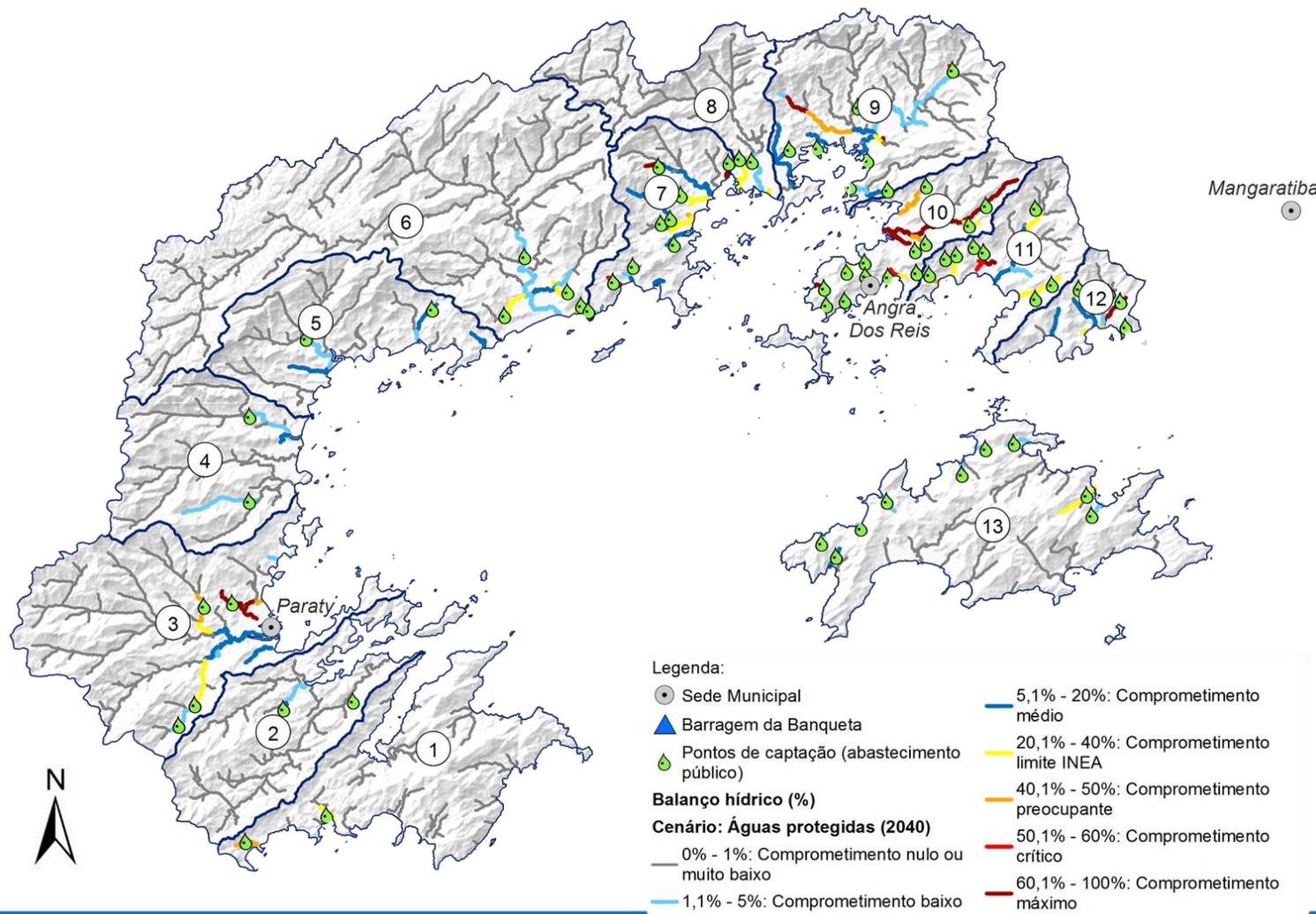
Demanda Criação Animal (L/s)





Balanços Hídricos Futuros – Quantidade

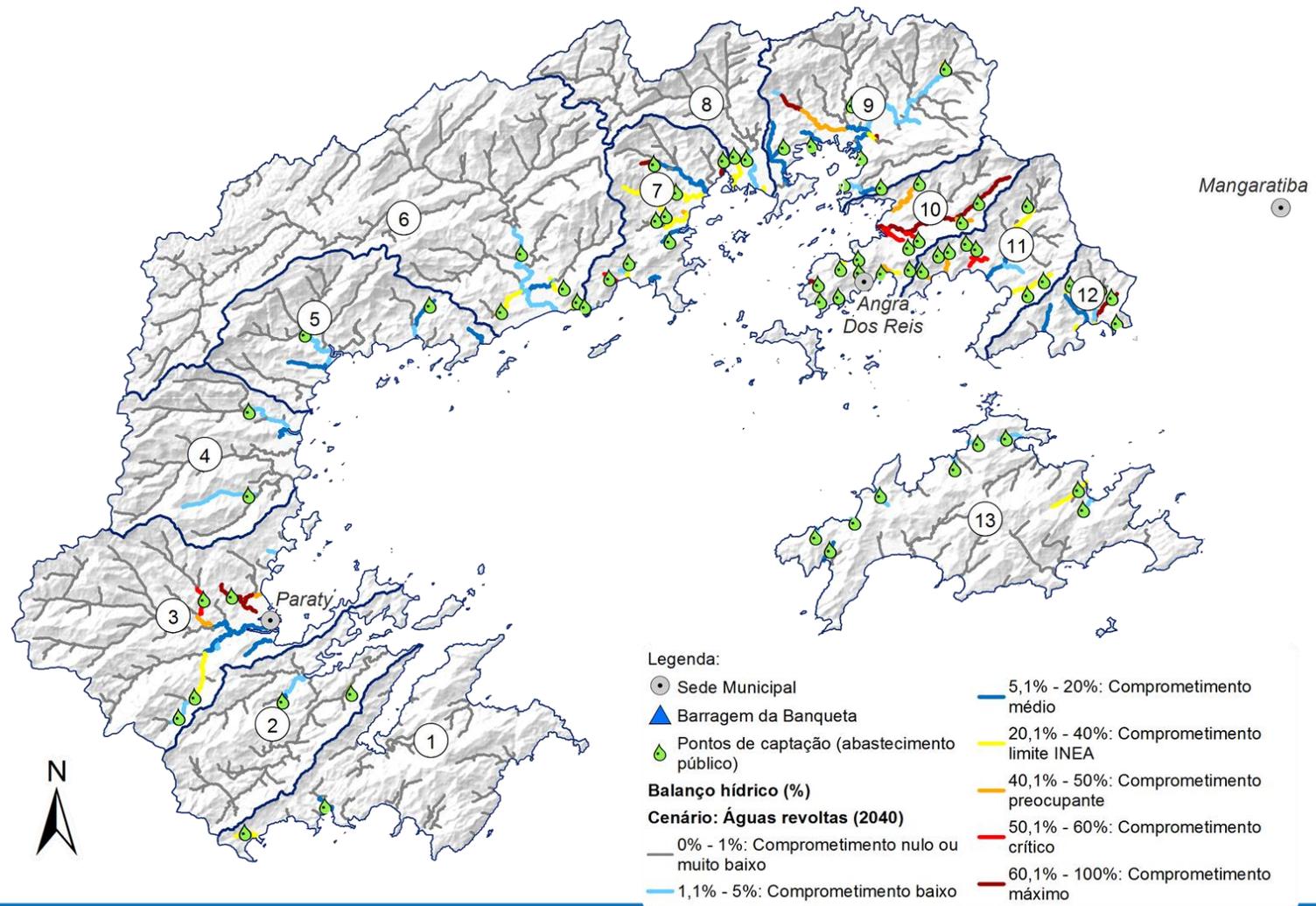
2040 Águas Protegidas





Balances Hídricos Futuros – Quantidade

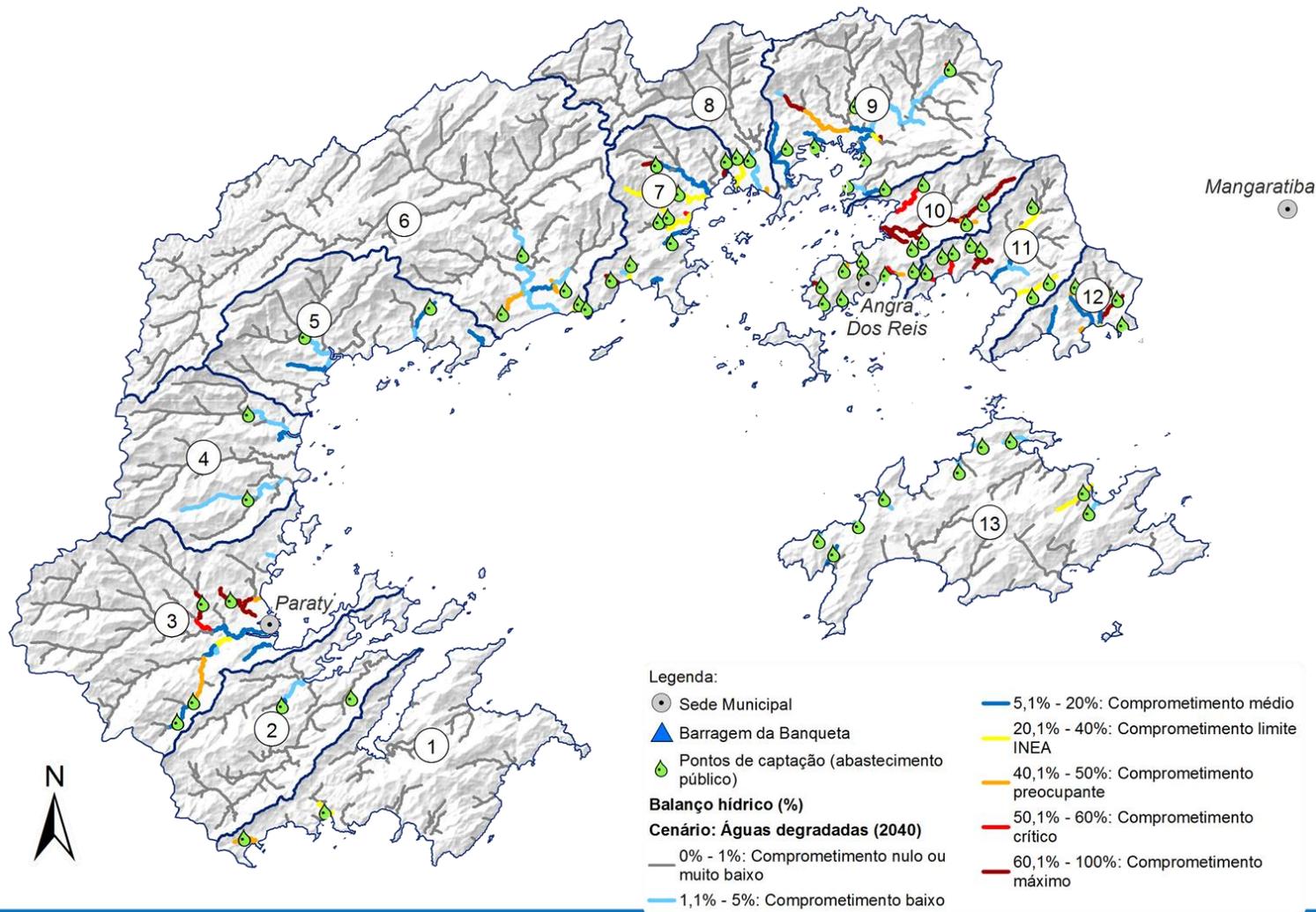
2040 Águas Revoltas





Balanços Hídricos Futuros – Quantidade

2040 Águas Degradadas

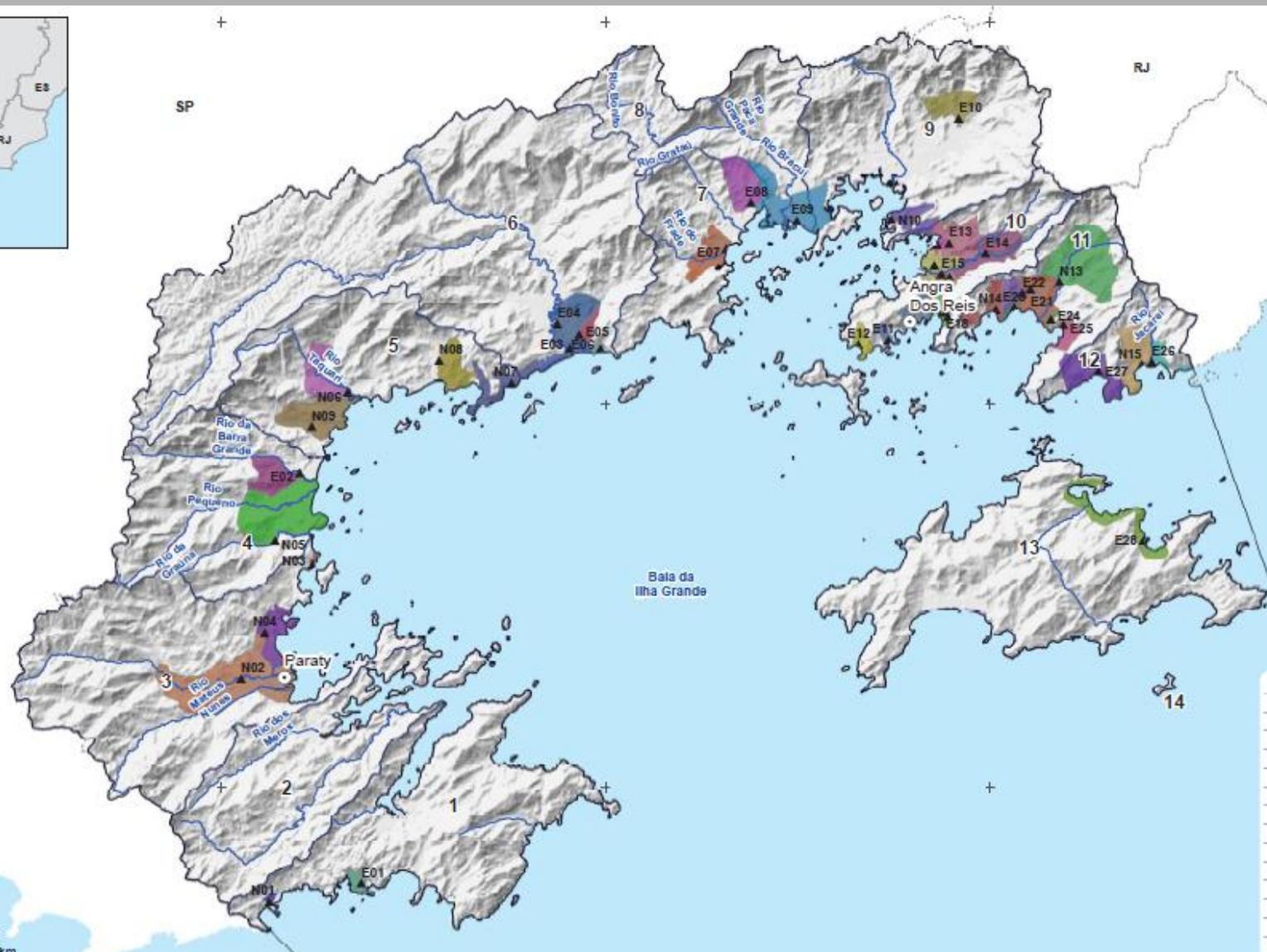




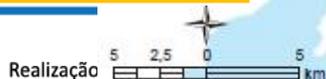
Balancos Hídricos Futuros – Qualidade das Águas

Projeções de Cargas Poluidoras

- Avaliação das ETEs futuras – Planos de Saneamento



Cenário	Hipótese
Águas protegidas	Todas as obras de implementação de ETE's previstas nos planos de saneamento serão concluídas até 2040. Para 2030, admitiu-se que metade da capacidade prevista estará implementada
Águas revoltas	As obras de implementação de ETE's previstas nos planos de saneamento estarão concluídas, no entanto com a metade da capacidade originalmente projetada
Águas degradadas	Admitiu-se a hipótese de que nenhum investimento na área de saneamento na RH-I será implementado até 2040, nem mesmo as obras atualmente em andamento

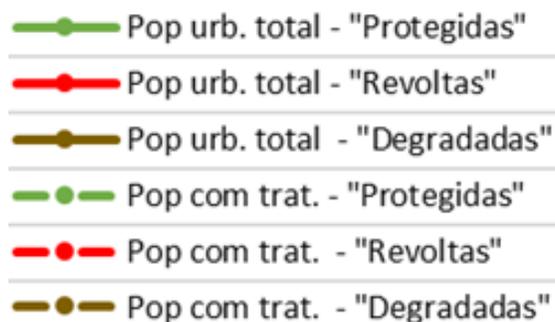




Balanços Hídricos Futuros – Qualidade das Águas

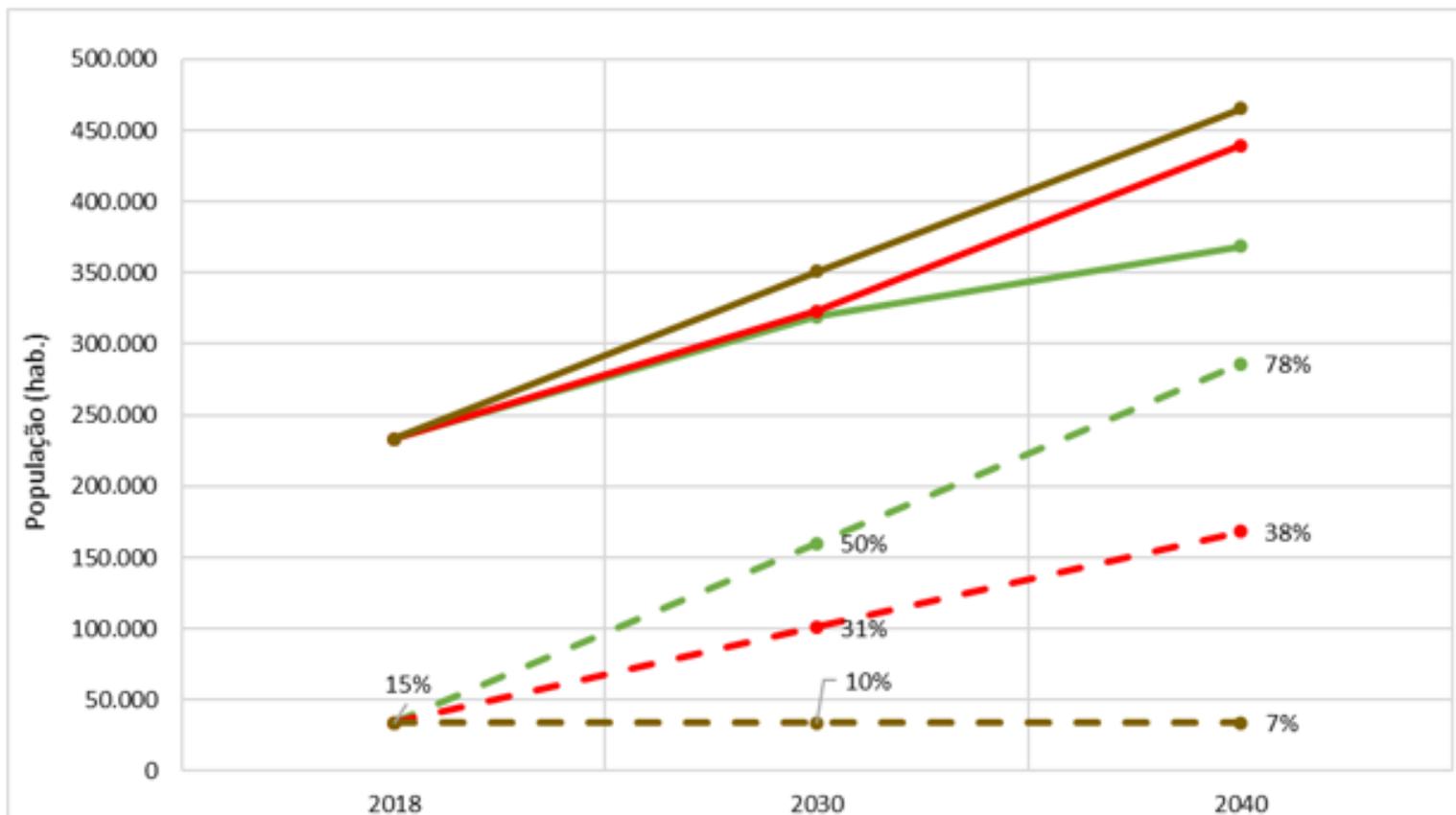
Projeções de Cargas Poluidoras

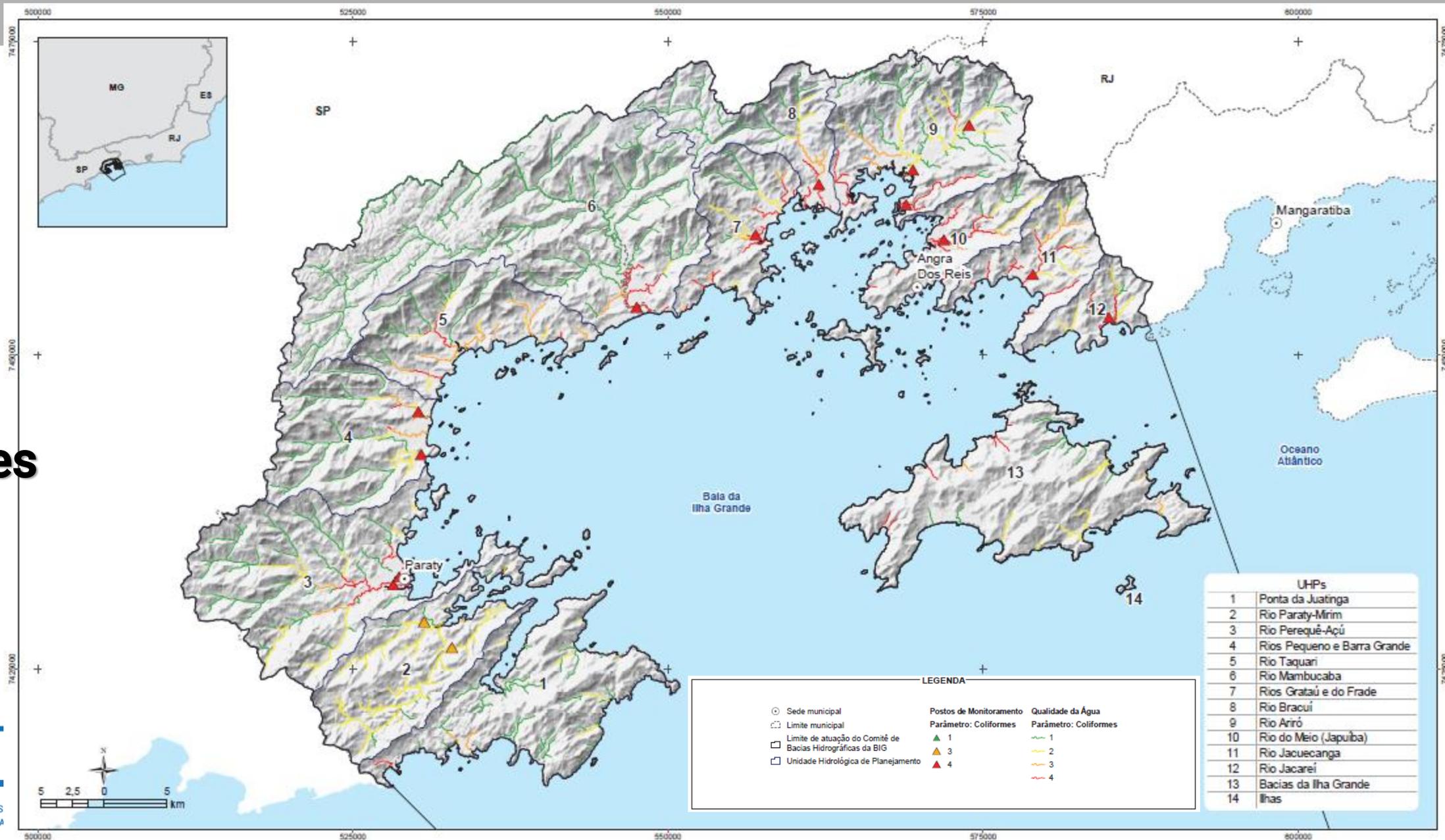
- Populações e índices de atendimento

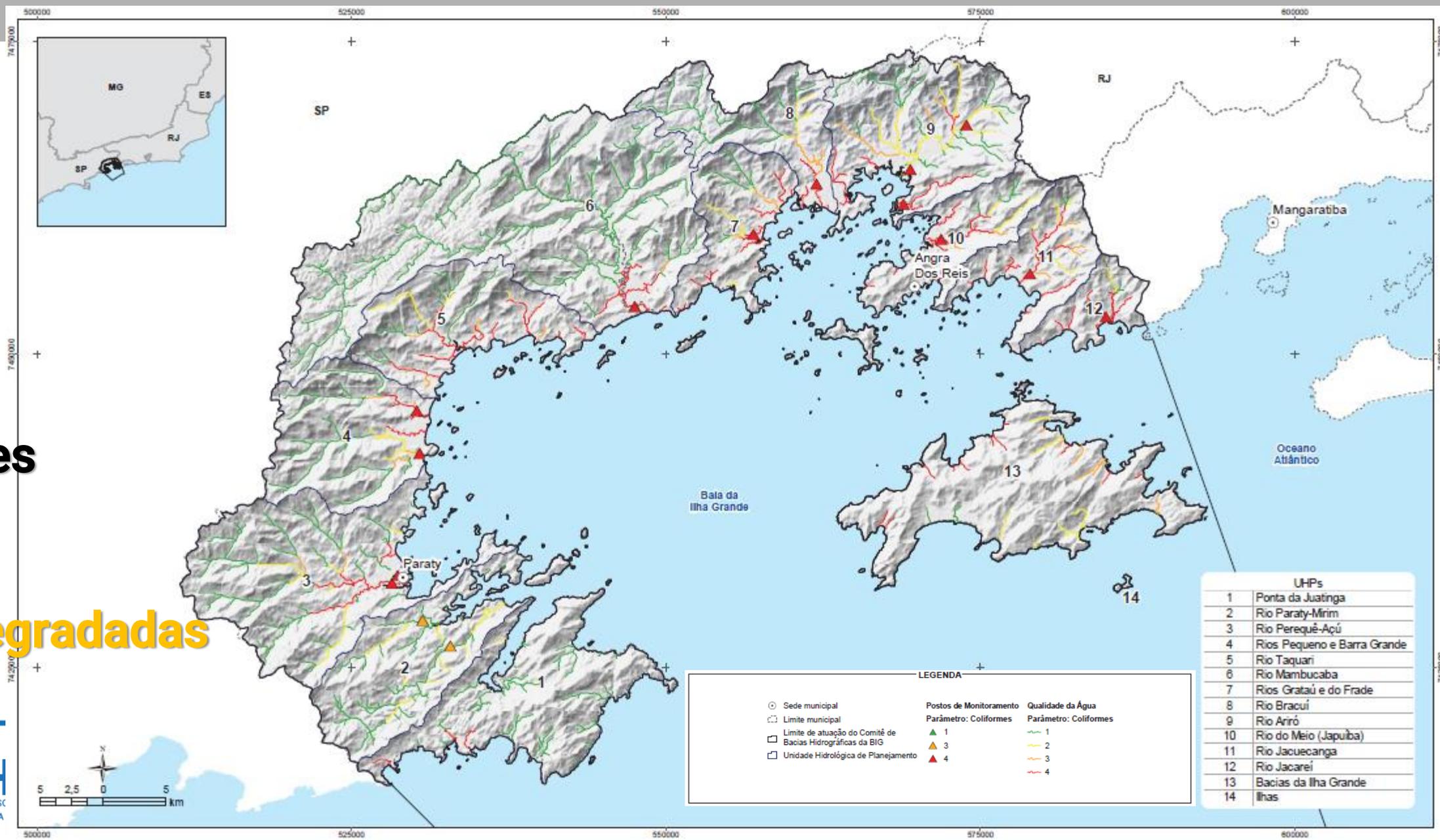


Projeções da população urbana total e atendida por tratamento de esgotos na RH-I

(números indicam as taxas de atendimento à coleta e tratamento de esgotos por cenário).

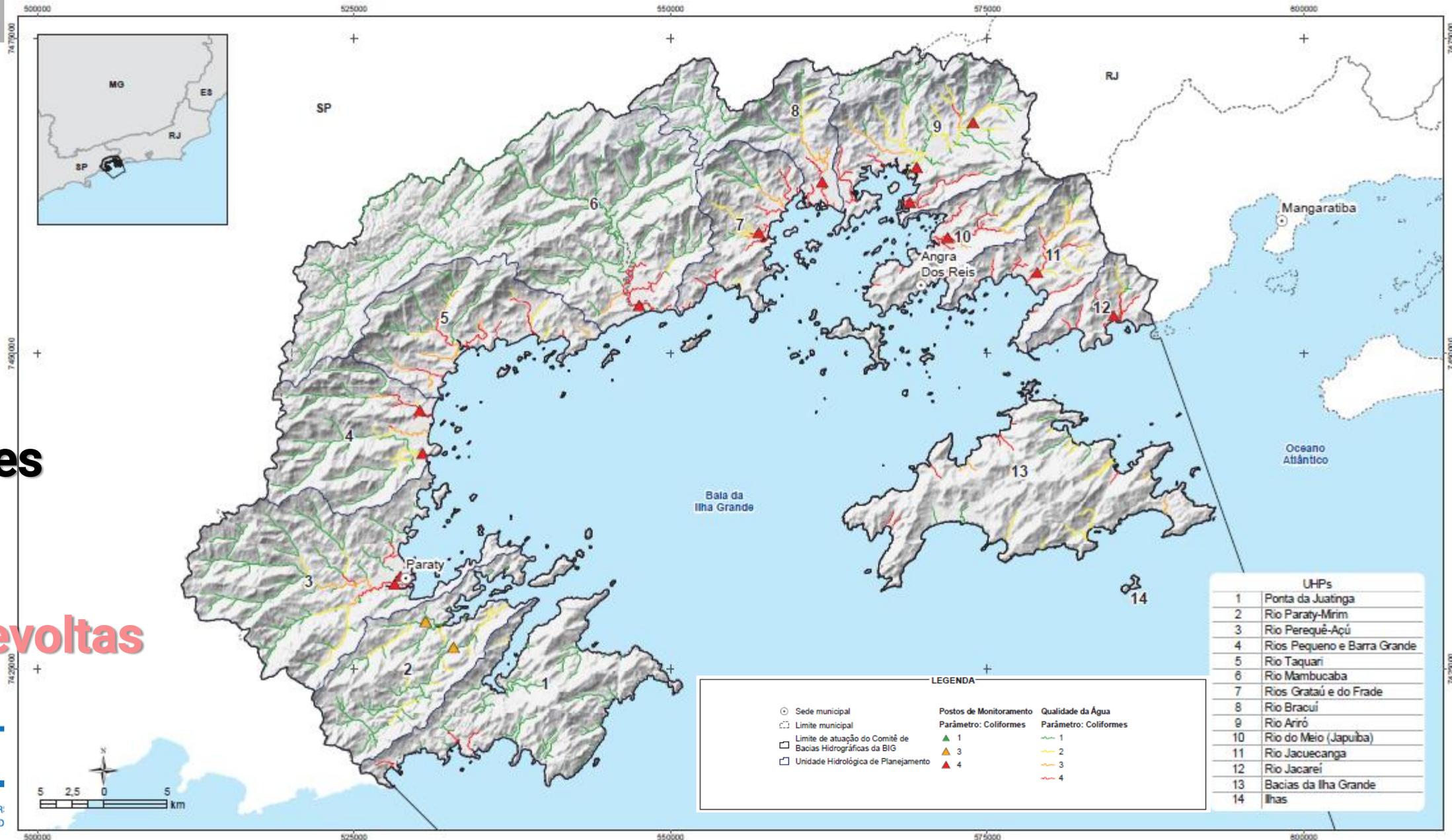






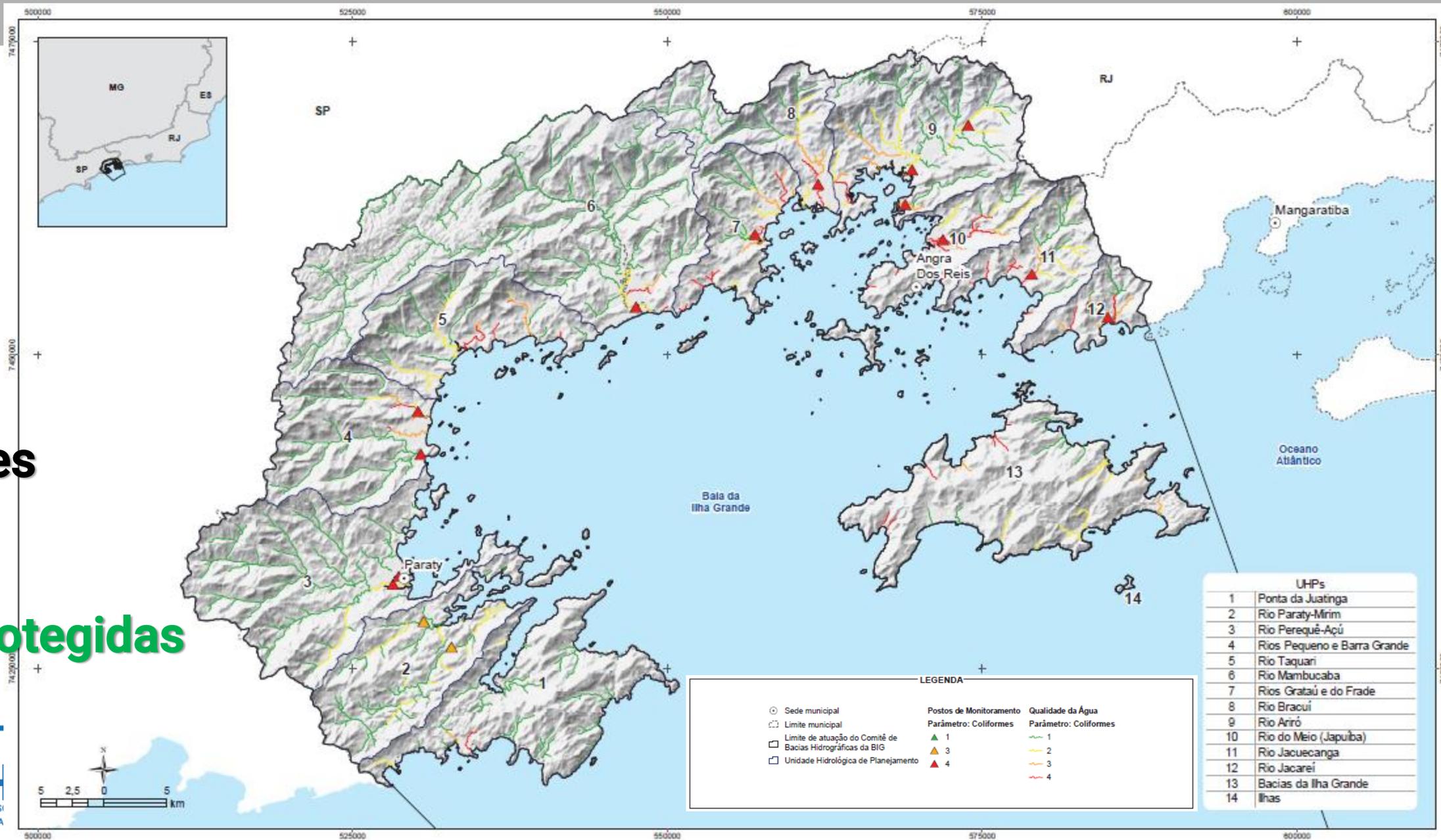
Coliformes

Cenário Águas Degradadas



Coliformes

Cenário Águas Revoltas



Coliformes

Cenário Águas Protegidas



ESTRUTURA GERAL DO PLANO

Plano de Ações





ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PRH-BIG - PARTICIPAÇÃO





Conceitos centrais do Plano

Chave de leitura:

Benefícios que as pessoas extraem dos ecossistemas

Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços dos ecossistemas

Suporte

Provisão

Regulação

Cultural

Produtos obtidos dos ecossistemas

Benefícios obtidos através da regulação dos processos dos ecossistemas

Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas



Conceitos centrais do Plano

Conjunto de serviços ecossistêmicos:

- Provisão de água
 - Purificação da água
-
- Regulação hídrica
 - Regulação climática
 - Proteção contra eventos extremos
-
- Educação e formação
 - Reprodução cultural
 - Regulação socioeconômica
 - Contemplação e recreação



Macro diretrizes:



Proteção das águas



Sustentabilidade das águas



Empoderamento,
cooperação e gestão



ESTRUTURA GERAL DO PLANO

PROTEÇÃO DAS ÁGUAS

Proteção das águas pelo saneamento básico

Programa de garantia do suprimento hídrico:

- Infraestrutura de abastecimento
- Soluções alternativas

Programa de esgotamento sanitário:

- Sistemas de esgotamento
- Soluções alternativas

Programa de drenagem

- Articulação para a mitigação de impactos
- Planejamento como resposta às necessidades de adaptação

Programa de resíduos sólidos:

- Resíduos sólidos

Proteção das águas pelas atividades econômicas

Programa de gestão da água nas atividades econômicas:

- Gestão da água na indústria e na geração de energia
- Práticas sustentáveis para o turismo

SUSTENTABILIDADE DAS ÁGUAS

Ordenamento e incentivo à sustentabilidade da ocupação

Programa de ordenamento territorial

- Articulação com Gerenciamento Costeiro
- Articulação com Planos Diretores Municipais e Gestão Territorial Municipal
- Articulação com Planos de Manejo e Gestão das UCs
- Conservação e recuperação de APPs

Programa de conservação do solo e da água:

- Adequação das práticas dos produtores rurais
- Recuperação e preservação de áreas prioritárias

PARTICIPAÇÃO, COOPERAÇÃO E GESTÃO

Participação e cooperação com a sociedade e atores estratégicos

Programa de educação e conscientização:

- Educação e comunicação
- Uso racional da água
- Conscientização para os usos rurais

Programa de articulação para a gestão:

- Articulação com os órgãos gestores
- Articulação com atores estratégicos
- Captação e gestão de recursos

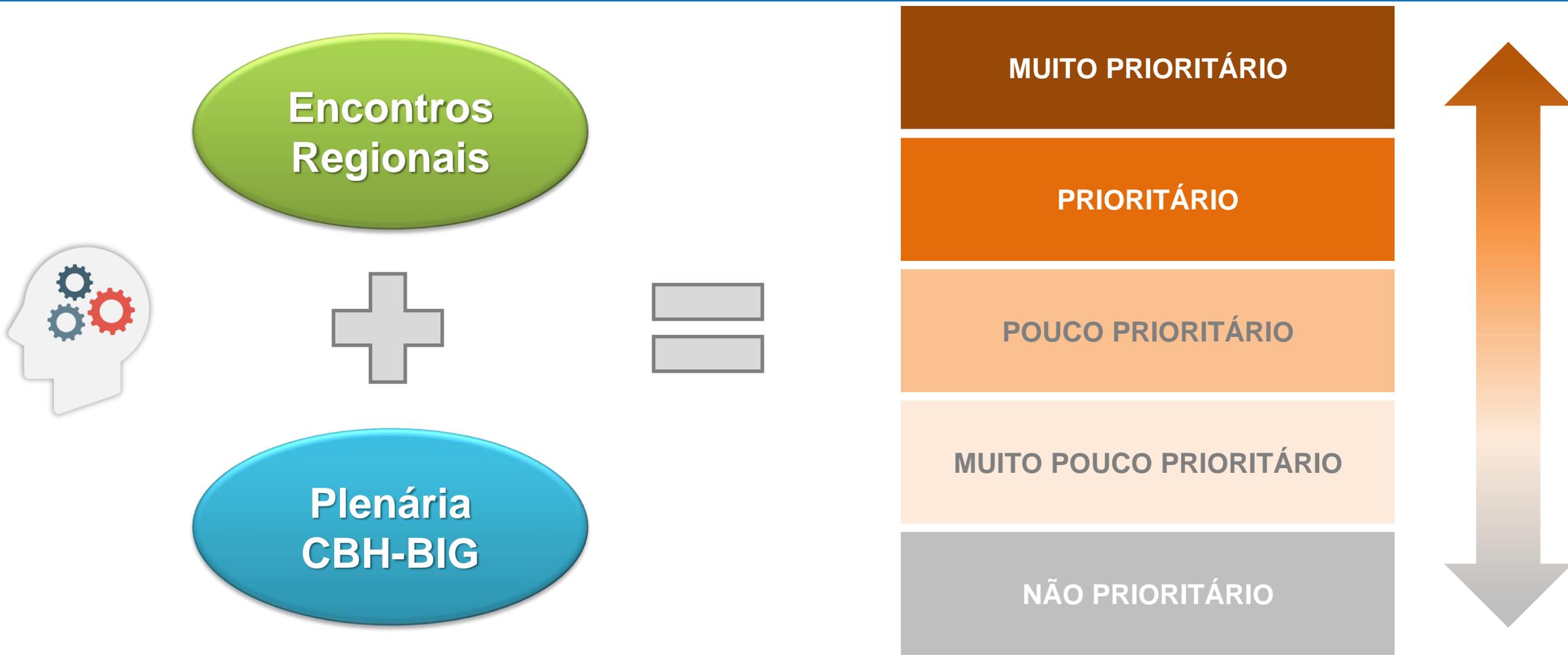
Gestão das águas

Programa de aprimoramento dos instrumentos de gestão:

- Outorga
- Cobrança
- Enquadramento
- Sistema de informações
- Pagamento por serviços ambientais
- Plano de Recursos Hídricos



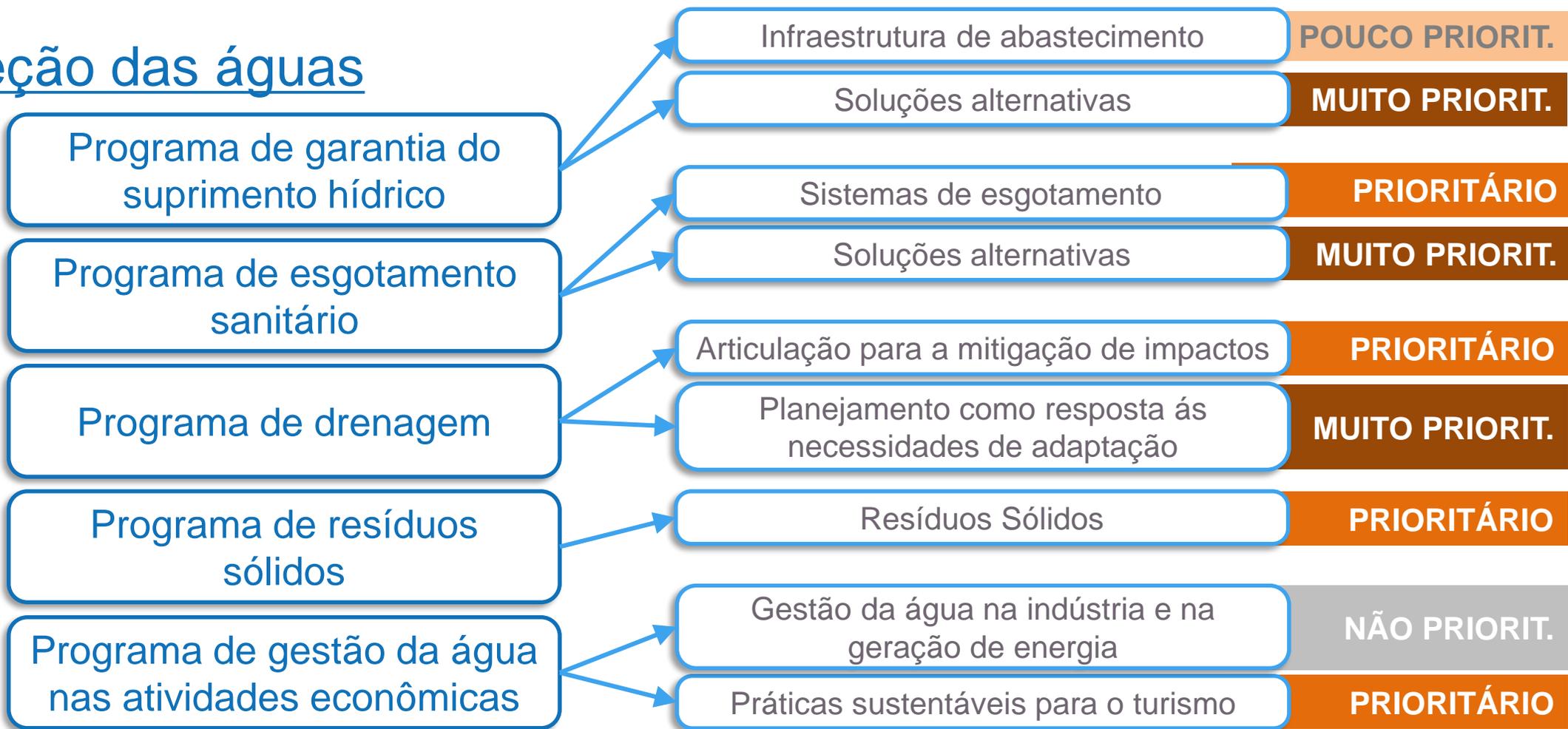
PRIORIZAÇÃO - HIERARQUIZAÇÃO





PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS DA MACRODIRETRIZ: PROTEÇÃO DAS ÁGUAS

Proteção das águas





PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS DA MACRODIRETRIZ: SUSTENTABILIDADE DAS ÁGUAS

Sustentabilidade das águas

Programa de ordenamento territorial

Articulação com Gerenciamento Costeiro

MUITO POUCO
PRIORIT.

Articulação com Planos Diretores Municipais e Gestão Territorial Municipal

POUCO PRIORIT.

Articulação com Planos de Manejo e Gestão das Unidades de Conservação

POUCO PRIORIT.

Conservação e recuperação de Áreas de Preservação Permanente

POUCO PRIORIT.

Programa de conservação do solo e da água

Adequação das práticas dos produtores rurais

MUITO POUCO
PRIORIT.

Recuperação e preservação de áreas prioritárias

PRIORITÁRIO





PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS DA MACRODIRETRIZ: PARTICIPAÇÃO, COOPERAÇÃO E GESTÃO

Participação, cooperação e gestão



Programa de educação e conscientização

Programa de aprimoramento dos instrumentos de gestão

Programa de articulação para a gestão

Educação e comunicação

PRIORITÁRIO

Uso racional da água

POUCO PRIORIT.

Conscientização para os usos rurais

MUITO POUCO PRIORIT.

Outorga

Cobrança

Sistema de informações

Enquadramento

Pagamento por serviços ambientais

Plano de Recursos Hídricos

PRIORITÁRIO

Articulação com os órgãos gestores

POUCO PRIORIT.

Articulação com atores estratégicos

MUITO PRIORIT.

Captação e gestão de recursos

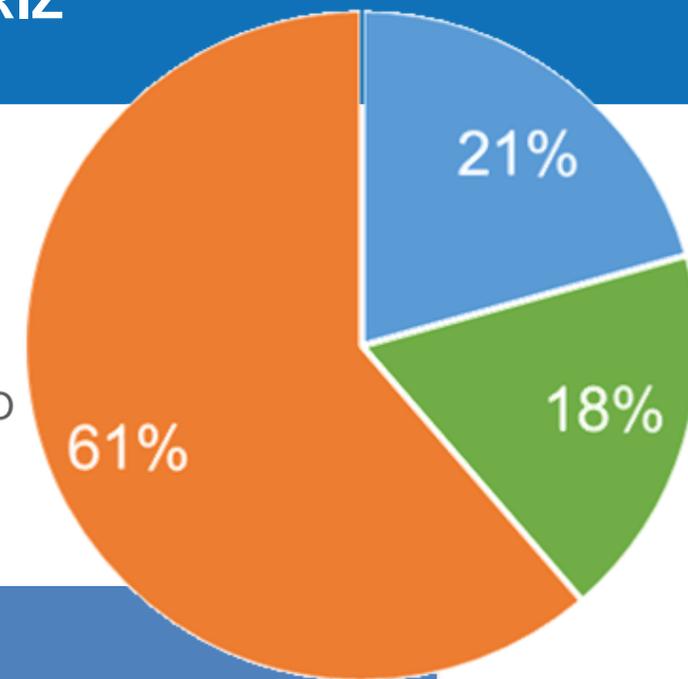
MUITO PRIORIT.



RESUMO ORÇAMENTÁRIO DO PLANO – POR MACRODIRETRIZ

Custos Estimados – Ações sob Gestão do CBH-BIG

- PROTEÇÃO DAS ÁGUAS
- SUSTENTABILIDADE DAS ÁGUAS
- PARTICIPAÇÃO, COOPERAÇÃO E GESTÃO



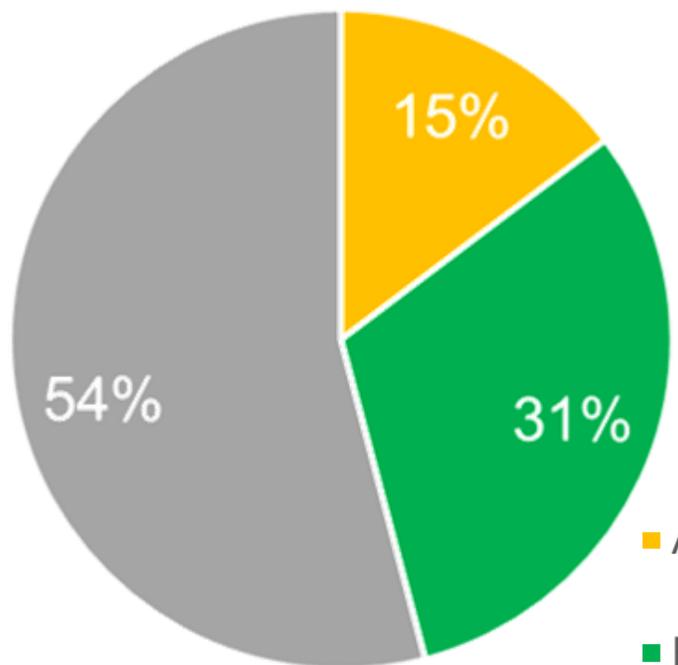
NÚMEROS POR MACRODIRETRIZ

MACRODIRETRIZ	CUSTO TOTAL	% (\$)	INVESTIMENTOS ASSOCIADOS	CUSTO ESTIMADO	% (\$)
Proteção das águas	R\$ 1 239 998 081.48	97.1%	R\$ 1 233 265 189.30	R\$ 6 732 892.18	21%
Sustentabilidade das águas	R\$ 13 299 458.73	1.0%	R\$ 7 418 797.72	R\$ 5 880 661.01	18%
Participação, cooperação e gestão	R\$ 23 877 023.84	1.9%	R\$ 3 888 048.02	R\$ 19 988 975.82	61%



RESUMO ORÇAMENTÁRIO DO PLANO – POR MACRODIRETRIZ

Custos Estimados – Ações sob Gestão do CBH-BIG



- Articulação
- Fomento
- Elaboração / Realização

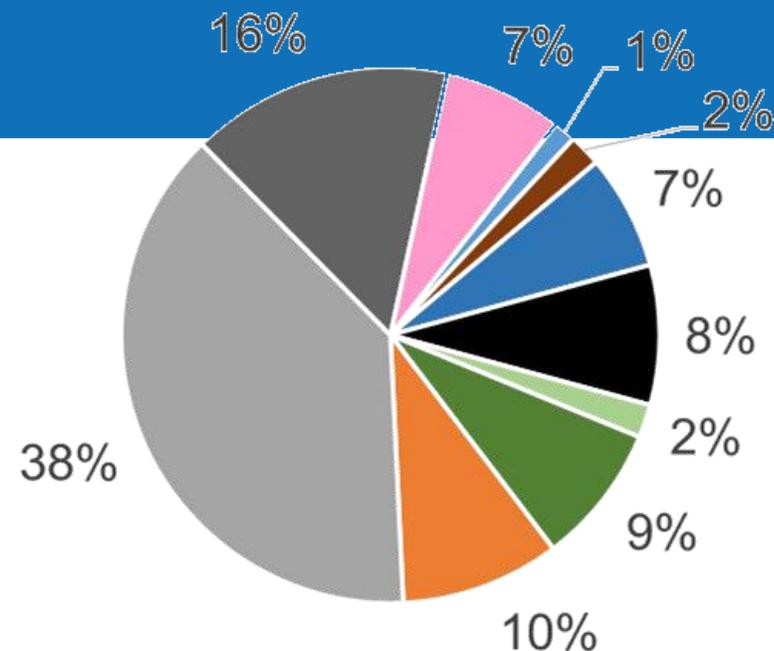
NÚMEROS POR EIXOS DE ATUAÇÃO DO CBH-BIG

EIXOS DE ATUAÇÃO DO CBH-BIG	NÚMERO DE AÇÕES	CUSTO TOTAL	%
Articulação	44	R\$ 4 856 881.19	14.7%
Fomento	15	R\$ 10 319 849.96	31.2%
Elaboração / Realização	29	R\$ 17 884 270.82	54.1%
Total	88	R\$ 33 061 001.97	-



RESUMO ORÇAMENTÁRIO DO PLANO

Custos Estimados – Ações sob Gestão do CBH-BIG



- Programa de garantia do suprimento hídrico
- Programa de esgotamento sanitário
- Programa de drenagem
- Programa de resíduos sólidos
- Programa de gestão da água nas atividades econômicas
- Programa de ordenamento territorial
- Programa de conservação do solo e da água
- Programa de educação e comunicação
- Programa de aprimoramento dos instrumentos de gestão
- Programa de articulação para a gestão

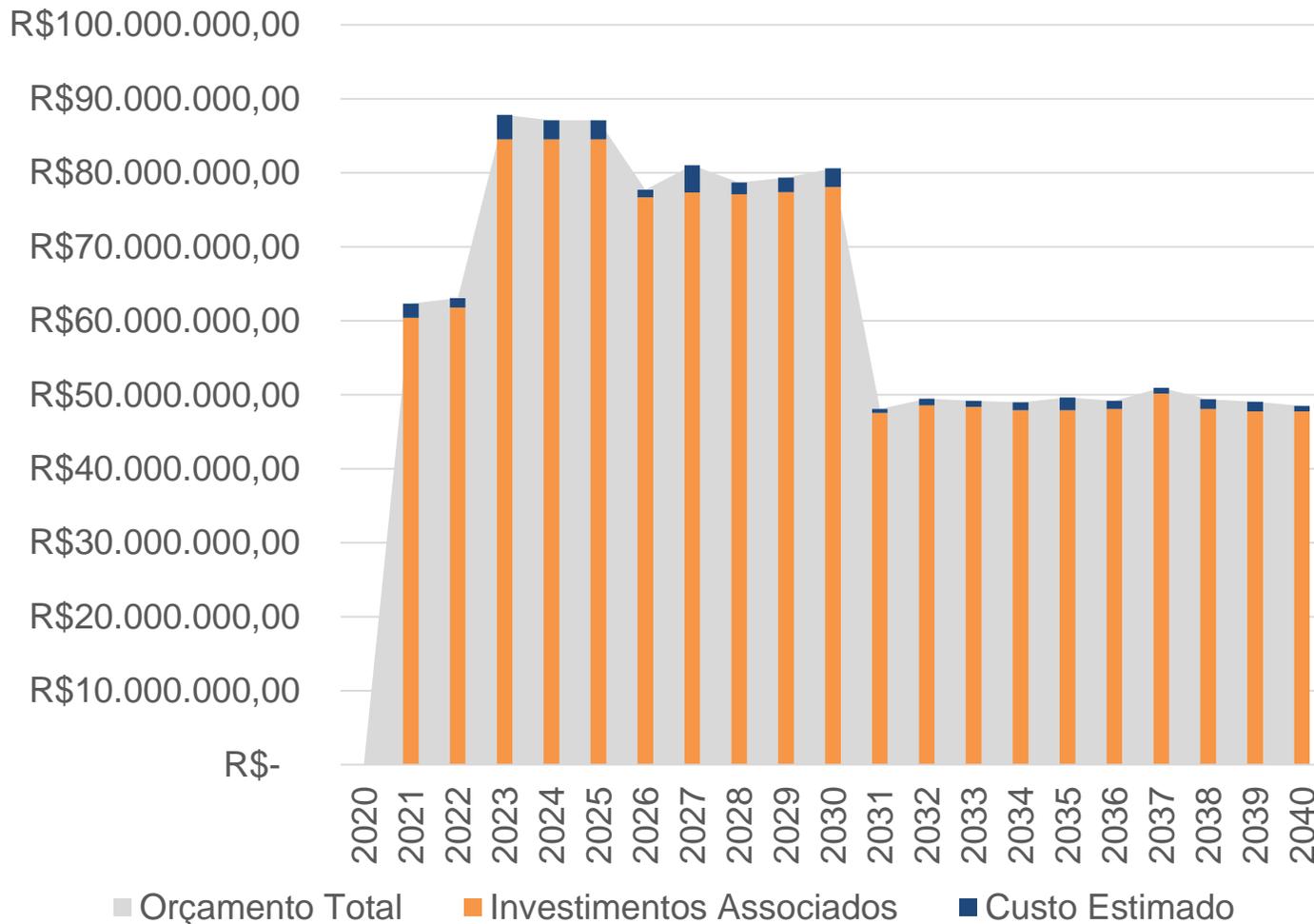
NÚMEROS POR PROGRAMA

PROGRAMA	CUSTO TOTAL	% (\$)	INVESTIMENTOS ASSOCIADOS	CUSTO ESTIMADO	% (\$)
Programa de garantia do suprimento hídrico	R\$ 91 812 834.68	7%	R\$ 91 369 383.90	R\$ 443 450.78	1%
Programa de esgotamento sanitário	R\$ 954 468 087.02	75%	R\$ 953 835 667.76	R\$ 632 419.26	2%
Programa de drenagem	R\$ 165 199 981.44	13%	R\$ 162 938 072.52	R\$ 2 261 908.92	7%
Programa de resíduos sólidos	R\$ 26 479 722.12	2%	R\$ 23 735 986.23	R\$ 2 743 735.89	8%
Programa de gestão da água nas atividades econômicas	R\$ 2 037 456.23	0.2%	R\$ 1 386 078.90	R\$ 651 377.33	2%
Programa de ordenamento territorial	R\$ 9 864 890.43	0.8%	R\$ 7 109 155.78	R\$ 2 755 734.65	9%
Programa de conservação do solo e da água	R\$ 3 434 568.31	0.3%	R\$ 309 641.94	R\$ 3 124 926.37	10%
Programa de educação e comunicação	R\$ 13 775 011.98	1%	R\$ 1 263 226.40	R\$ 12 511 785.58	38%
Programa de aprimoramento dos instrumentos de gestão	R\$ 7 323 173.78	0.6%	R\$ 2 176 580.25	R\$ 5 146 593.54	16%
Programa de articulação para a gestão	R\$ 2 778 838.08	0.2%	R\$ 448 241.38	R\$ 2 330 596.71	7%



EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PLANO

ANO	Orçamento Total	Investimentos Associados	Custo Estimado
2020	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2021	R\$ 62.311.124,02	R\$ 60.401.870,17	R\$ 1.909.253,84
2022	R\$ 63.065.281,57	R\$ 61.804.712,41	R\$ 1.260.569,16
2023	R\$ 87.818.184,42	R\$ 84.527.574,93	R\$ 3.290.609,49
2024	R\$ 87.077.785,21	R\$ 84.527.574,93	R\$ 2.550.210,28
2025	R\$ 87.077.785,21	R\$ 84.527.574,93	R\$ 2.550.210,28
2026	R\$ 77.717.919,79	R\$ 76.698.682,44	R\$ 1.019.237,35
2027	R\$ 81.029.458,70	R\$ 77.331.807,53	R\$ 3.697.651,17
2028	R\$ 78.706.413,70	R\$ 77.093.602,92	R\$ 1.612.810,77
2029	R\$ 79.328.019,07	R\$ 77.403.244,86	R\$ 1.924.774,20
2030	R\$ 80.598.369,03	R\$ 78.058.697,53	R\$ 2.539.671,50
2031	R\$ 48.097.302,04	R\$ 47.555.956,87	R\$ 541.345,17
2032	R\$ 49.449.006,48	R\$ 48.556.777,31	R\$ 892.229,17
2033	R\$ 49.188.648,82	R\$ 48.384.344,78	R\$ 804.304,05
2034	R\$ 48.994.811,59	R\$ 47.901.797,48	R\$ 1.093.014,11
2035	R\$ 49.650.059,13	R\$ 47.901.797,48	R\$ 1.748.261,66
2036	R\$ 49.182.765,28	R\$ 48.088.727,80	R\$ 1.094.037,48
2037	R\$ 50.919.895,92	R\$ 50.180.340,58	R\$ 739.555,34
2038	R\$ 49.406.240,55	R\$ 48.088.727,80	R\$ 1.317.512,76
2039	R\$ 49.075.253,38	R\$ 47.769.111,15	R\$ 1.306.142,22
2040	R\$ 48.480.240,16	R\$ 47.769.111,15	R\$ 711.129,01
TOTAL	R\$ 1.277.174.564,06	R\$ 1.244.572.035,04	R\$ 32.602.529,01





DIRETRIZES PARA OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Enquadramento

- Implementar o instrumento e o programa de efetivação;
- Elaborar o programa de enquadramento atentando às metas do PRH-BIG e seu estágio de implementação, especialmente quanto ao esgotamento sanitário;
- Articular o instrumento com outras esferas de gestão especialmente o GERCO.

Outorga

- Aprimorar o sistema de concessão e controle de outorgas;
- Promover e apoiar a regularização de usos não autorizados;
- Ampliar ações de fiscalização;
- Avaliar a aplicabilidade de critérios regionalizados.

Cobrança

- Avaliar o modelo de definição preços atentando às peculiaridades da região;
- Avaliar a aplicabilidade de critérios regionalizados para a definição de valores;
- Buscar a articulação entre os sistemas de cobrança, estadual e federal, juntamente com a ANA;
- Avaliar a cobrança sobre o uso e lançamento no espelho d'água da baía da ilha Grande.

Sist. de Informações

- Implementar o sistema de informações da BIG observando as oportunidades de cooperação;
- Implementar o sistema aberto a integração com outros sistemas de informação, especialmente o de GERCO;
- Utilizar o sistema de informações como ferramenta de articulação.

PROHIDRO / PSA

- Implementar o PSA atentando as peculiaridades da RH-I, buscando a adaptação de modelos;
- Buscar novos modelos de PSA que possam se relacionar ao Turismo.
- Buscar a cooperação do GERCO para a definição de áreas e modelos de PSA;

www.prhbig.com.br

MUITO
OBRIGADO!



Profill Engenharia e
Ambiente Ltda.
Avenida Iguaçu, 451/601
Petrópolis – Porto Alegre/RS

profill@profill.com.br
carlos@profill.com.br
sidnei.agra@profill.com.br
www.profill.com.br

Realização:

inea
instituto estadual do ambiente



Secretaria de Estado do
Ambiente e Sustentabilidade



Acompanhamento:



Comitê de Bacia
Hidrográfica da
Baía da Ilha Grande

Execução:



Apoio:

