

Saneamento das metrópoles. Subsídios à gestão integrada.

Ricardo Toledo Silva
Outubro 2018

Sumário

- Limites das visões setoriais: metrópoles, regionalização e integração
- Limites territoriais de integração: a Macrometrópole Paulista
- Bacia do rio Pinheiros: um sistema macrometropolitano
- Alguns desafios da integração

Limites das visões setoriais

METRÓPOLES, REGIONALIZAÇÃO E INTEGRAÇÃO

Metrópoles no Brasil

Estimativa populacional do IBGE para 1º de julho de 2016.

- As dez primeiras

Ordem	Nome	População (hab.)	Densidade (hab./km²)
1	Região Metropolitana de São Paulo	21.242.939	2.653,98
2	Região Metropolitana do Rio de Janeiro	12.330.186	1.507,32
3	Região Metropolitana de Belo Horizonte	5.873.841	615,76
4	Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno	4.291.577	74,45
5	Região Metropolitana de Porto Alegre	4.276.475	411,65
6	Região Metropolitana de Fortaleza	4.019.213	535,65
7	Região Metropolitana de Salvador	3.984.583	903,58
8	Região Metropolitana do Recife	3.940.456	1.412,88
9	Região Metropolitana de Curitiba	3.537.894	211,24
10	Região Metropolitana de Campinas	3.131.528	816,00
	Subtotal	66.628.692	

- As 27 RM, RIDE e aglomerações urbanas com mais de 1 milhão de habitantes abrigavam, em julho de 2016, cerca de 96 milhões sobre cerca de 206 milhões de população total no Brasil

Problemas e potencialidades da concentração urbana

- **Problemas** da grande concentração metropolitana
 - Vulnerabilidade a falhas em cascata → inundações, escassez hídrica, instabilidade no fornecimento de energia, poluição.
 - Falhas setoriais decorrentes → abastecimento de água, transporte, mobilidade, habitação, outras.
 - Escalada de custos dos sistemas setoriais
 - Benefícios decrescentes, desfuncionalidade de escala
- **Potencialidades para solução** trazidas pela grande concentração
 - Ampliação de escalas
 - Amplitude de oferta e demanda na compensação de falhas
 - Associação entre escopos
 - Compartilhamento de custos da infraestrutura comum

Limites das visões setoriais

- Soluções ótimas na lógica de cada setor nem sempre são válidas na “megacidade”
- Problemas insolúveis do ponto de vista de cada setor podem se mostrar solúveis em seu todo
- **O ótimo do todo não corresponde ao ótimo de cada uma das partes**

Limites territoriais de integração

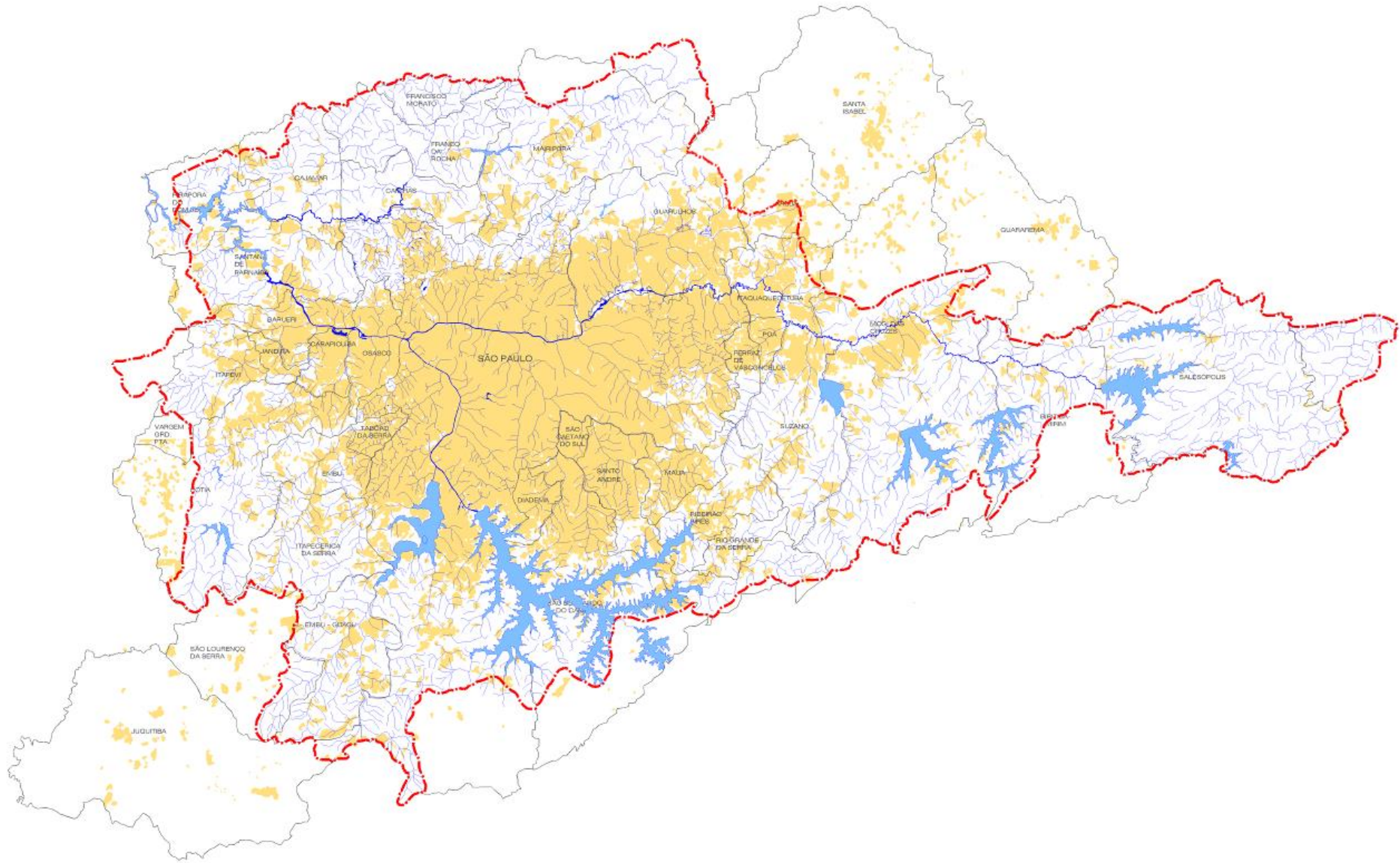
MACROMETRÓPOLE PAULISTA

SP. Demanda / disponibilidade (Q7,10)



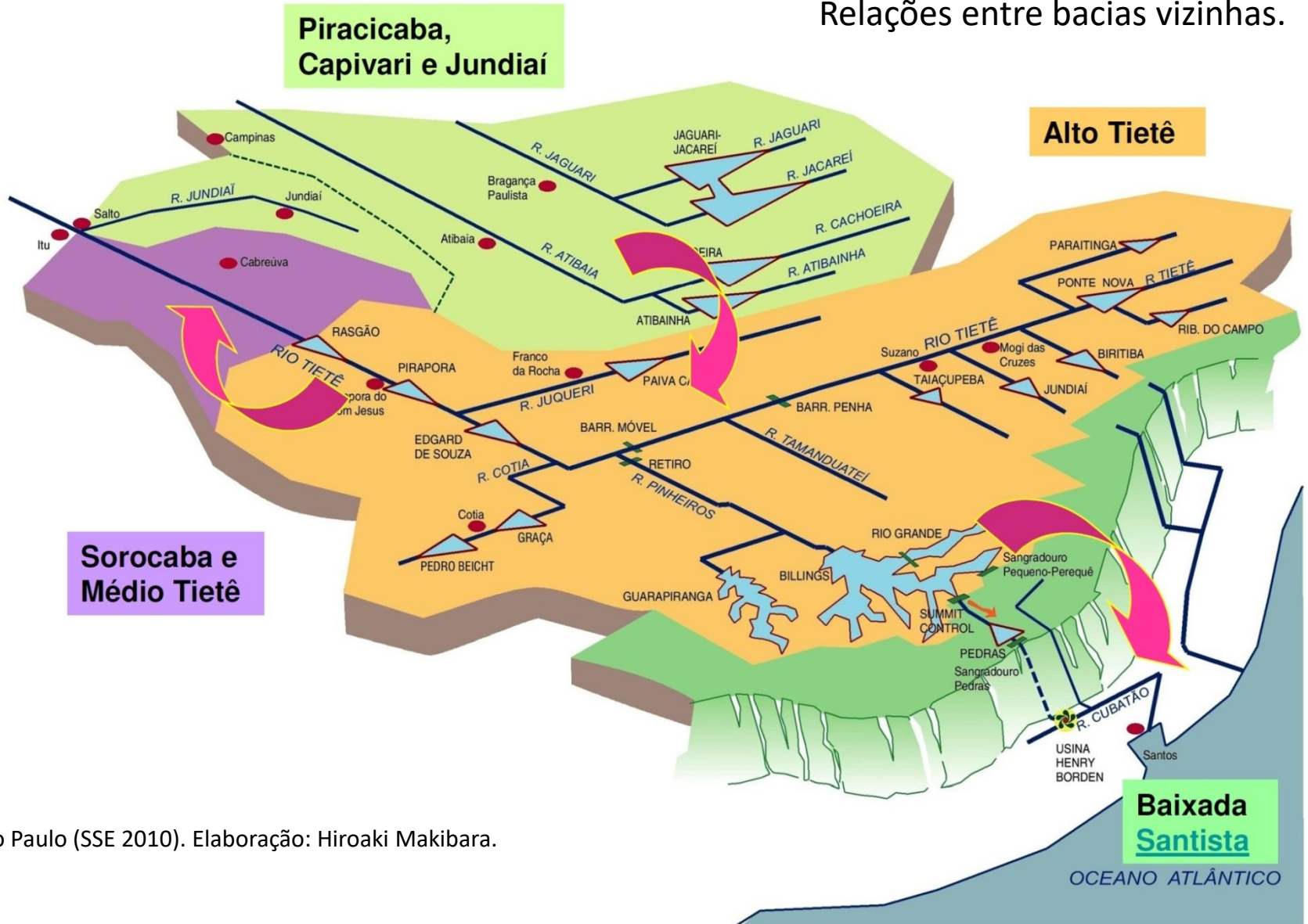
São Paulo, PERH 2004

A unidade hidrográfica do Alto Tietê



Estrutura hídrica metropolitana

Relações entre bacias vizinhas.



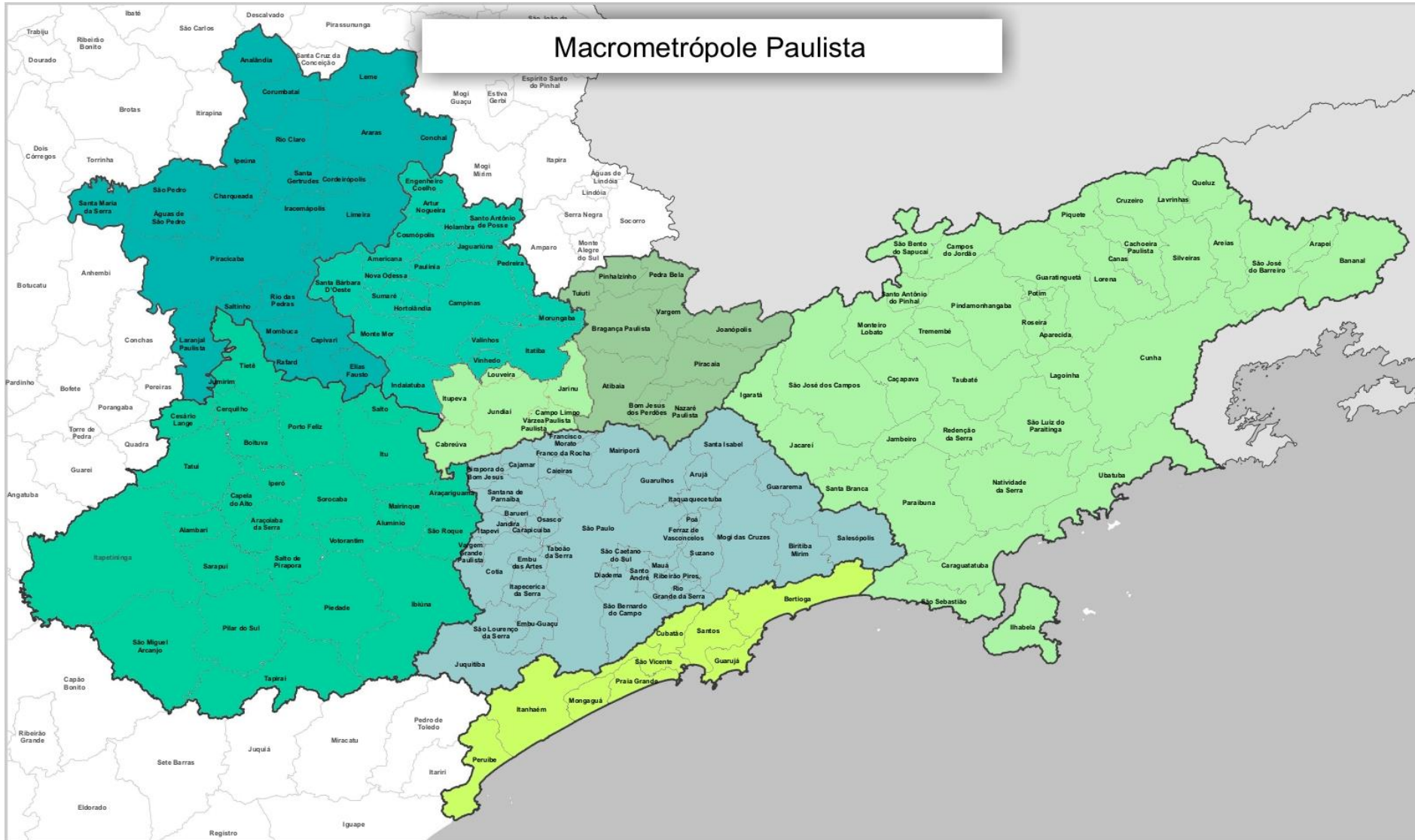
São Paulo (SSE 2010). Elaboração: Hiroaki Makibara.

Macrometrópole [hídrica] Paulista



Macrometrópole Paulista

<https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>



Números da Macrometrópole (2017)

<https://www.emplasa.sp.gov.br/MMP>

53 mil km² – 21,5% do Estado de São Paulo

174 municípios – 50% da área urbanizada do Estado

74,6% da população e **82,8%** do PIB estadual

2,68 milhões de pessoas em setores subnormais

20% do patrimônio natural protegido do Estado

	Área (km ²) ¹	População 2016 ¹	Densidade Demográfica 2016 (hab/km ²) ¹	TGCA 2010/2016 (%) ²	PIB 2014 (mil reais) ¹
Macrometrópole Paulista	53.369,61	33.383.303	625,51	1,40	1.538.589.532
Estado de São Paulo	248.222,00	44.749.699	180,28	1,36	1.858.196.057

¹Fonte: IBGE.

²Fonte: Emplasa.

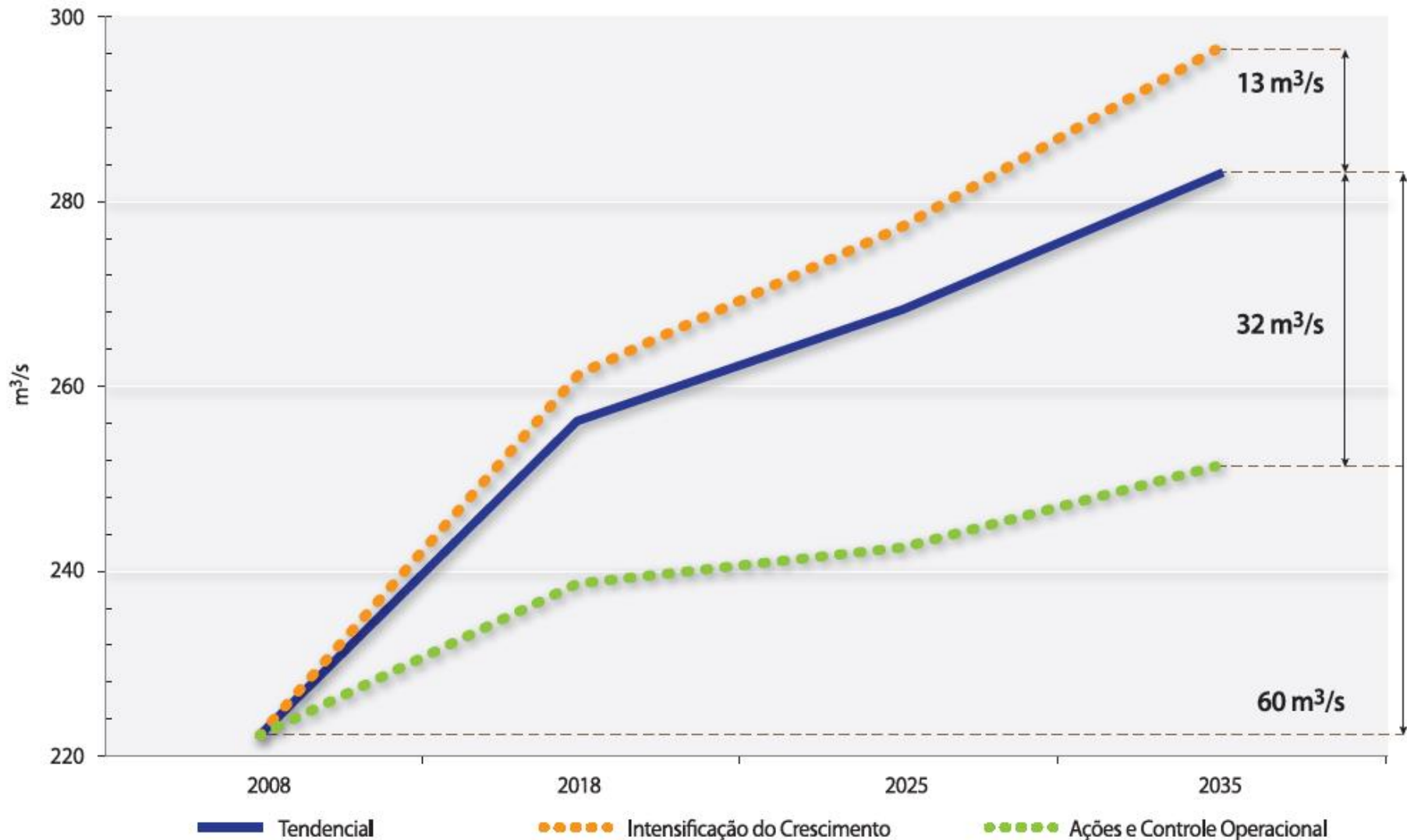
Elaboração: Emplasa, GIP/CDI, 2017.

Planejamento metropolitano, setorial e Macrometrópole

- **Planos existentes ou em consulta pública:** Plano Estadual de Recursos Hídricos, Planos de Bacia, PDUI RMs, PDAA Sabesp
- **Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista**
 - Segurança hídrica e aproveitamento integrado de recursos hídricos da Macrometrópole
 - Necessidade adicional de 60 m³/s para tender a uma demanda que chegará a 283 m³ /s em 2035
 - Insuficiências do atual modelo de gestão da alocação das águas, especialmente para fazer frente a episódios críticos de escassez hídrica
 - Necessidade de um novo sistema de grande porte para ampliar, de forma significativa, a disponibilidade de água bruta para a região
 - 11 arranjos contendo pelo menos um aproveitamento de grande porte em cada um deles.

MMSP Projeções da demanda de água

(Plano Macrometrópole – DAEE/COBRAPE 2013)



Plano de Recursos Hídricos MMP

Elementos para possível revisão (??)

- Revisão de cenários a partir da escassez hídrica de 2014/15
- Inclusão de disponibilidades para uso eventual (reservas estratégicas, redundância)
- Incluir reservatório Billings no rol de aproveitamentos previstos em novos arranjos

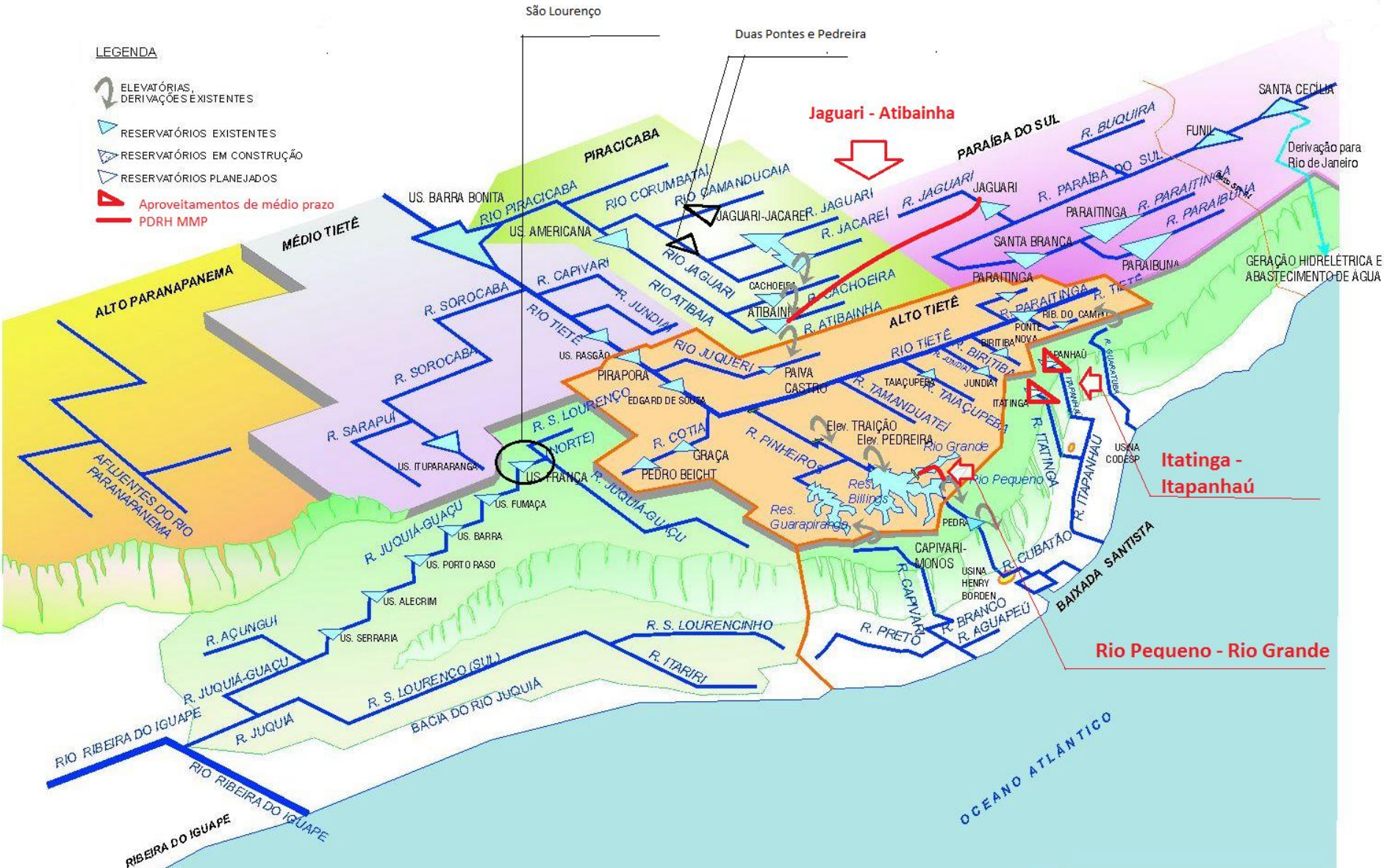
Medidas de contenção e alívio de demanda (2014/15)

- Integração entre sistemas (rede de distribuição) – 7,36 m³/s
- Incentivos econômicos – 3,4 m³/s
- Controle de pressão na rede – 6,68 m³/s
- Redução de vazões ofertadas no atacado – 0,82 m³/s
- Resultados parciais (Sistema Cantareira)
 - Vazão defluente fevereiro 2014: 31,90 m³/s
 - Vazão defluente julho 2015: 13,51 m³/s
- Oferta metropolitana
 - Capacidade instalada (tratamento): 76,5 m³/s
 - Retirada metropolitana 2014: 60,0 m³/s (aprox.)
 - Retirada metropolitana 2015: 52,0 m³/s (aprox.)

Macrometrópole Paulista – intervenções emergenciais (2014)

LEGENDA

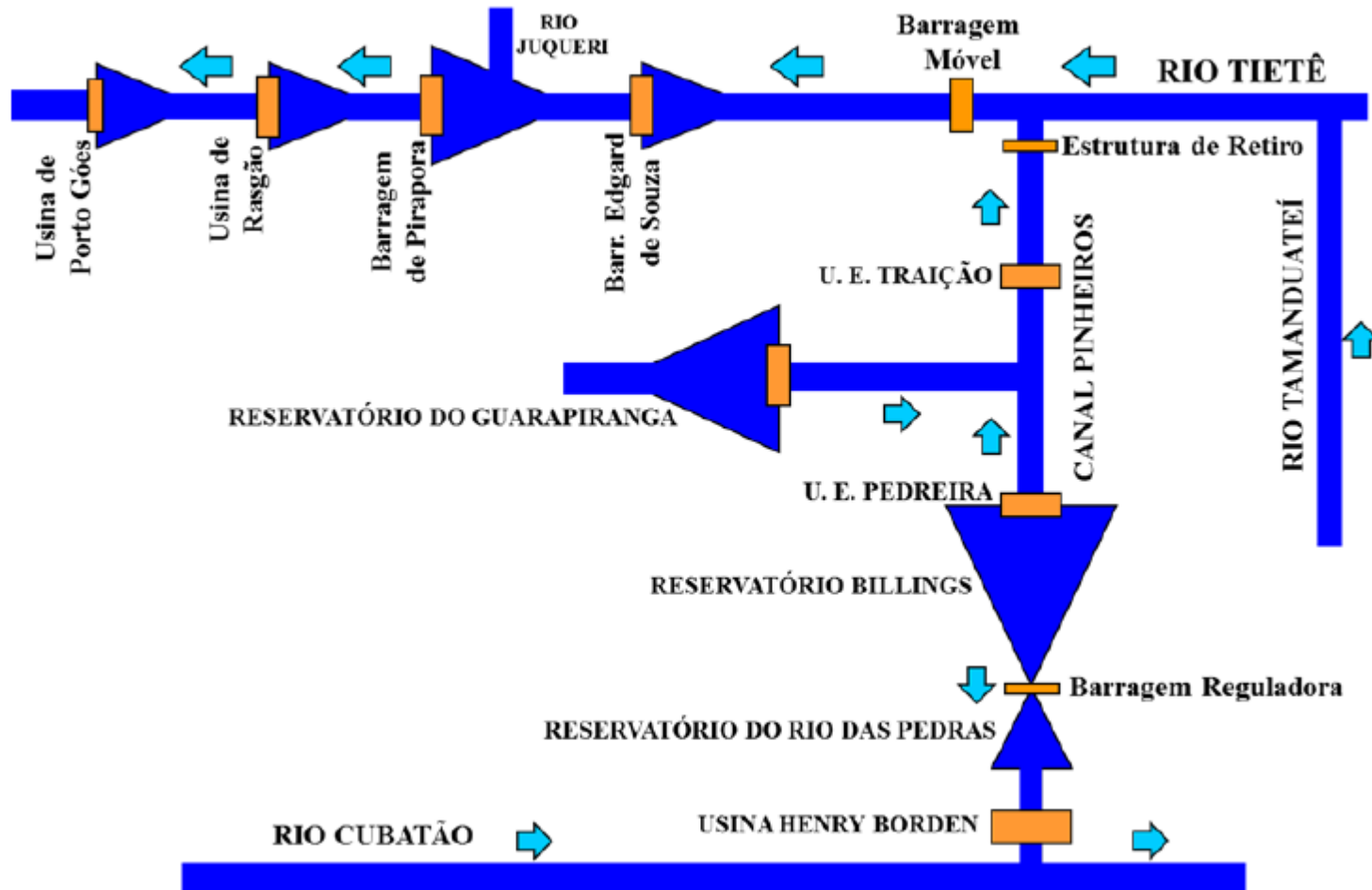
-  ELEVATÓRIAS, DERIVAÇÕES EXISTENTES
-  RESERVATÓRIOS EXISTENTES
-  RESERVATÓRIOS EM CONSTRUÇÃO
-  RESERVATÓRIOS PLANEJADOS
-  Aproveitamentos de médio prazo
-  PDRH MMP



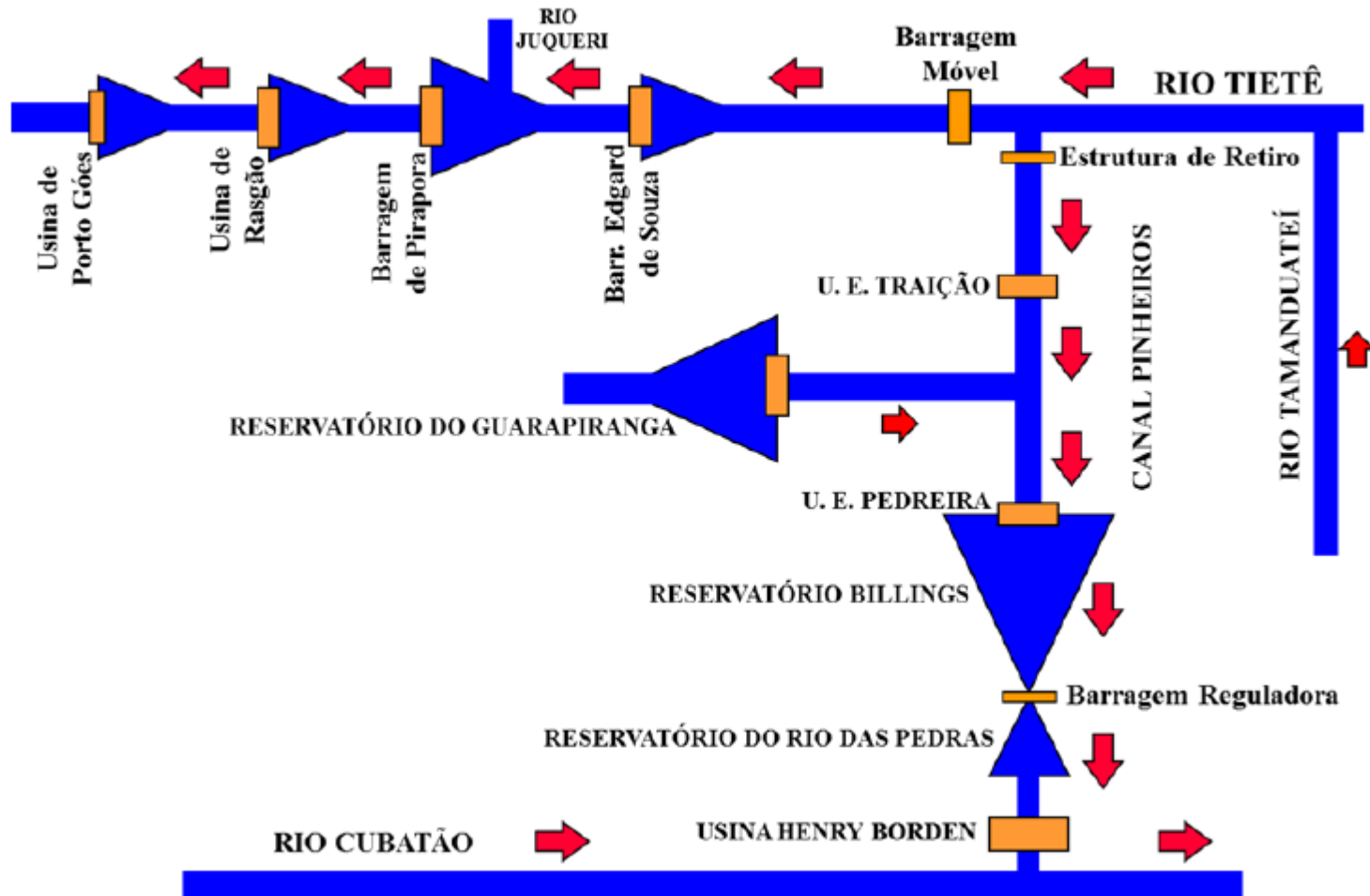
Um sistema macrometropolitano

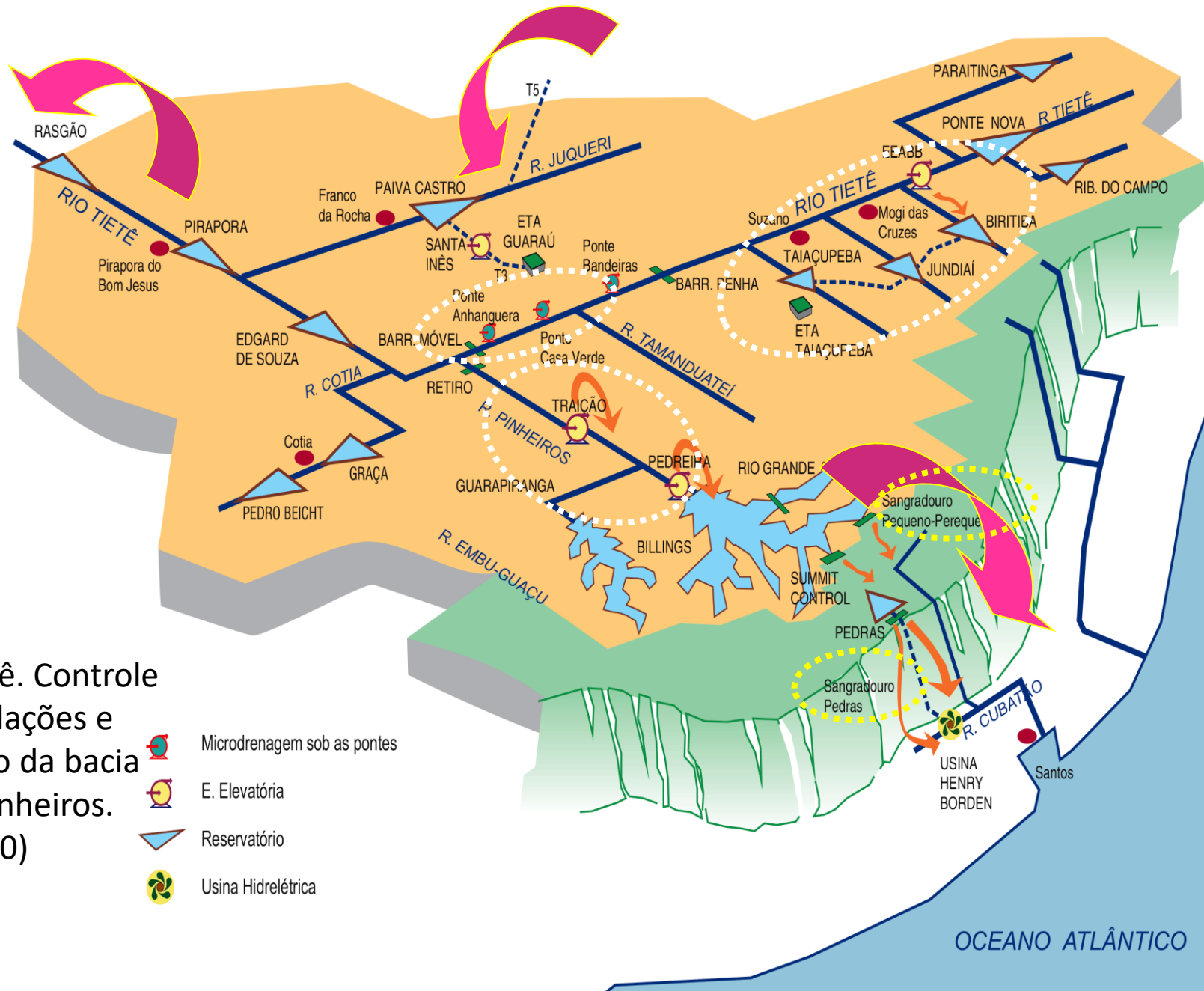
BACIA DO RIO PINHEIROS

Operação normal







Operação controle de cheias





Alto Tietê. Controle de inundações e operação da bacia do rio Pinheiros. (SSE 2010)

-  Microdrainagem sob as pontes
-  E. Elevatória
-  Reservatório
-  Usina Hidrelétrica

Gestão da bacia do rio Pinheiros

- Operação antes da CE 1989
 - Usos: geração hidrelétrica, controle de cheias, abastecimento de água (liberação de uso do reservatório Guarapiranga, braço do rio Grande, Cubatão)
 - Poluição da bacia do rio Pinheiros e do reservatório Billings
 - Redução de vazão no médio Tietê
 - Vazão turbinada: 101 m³/s (570 MW, 1958 - 83); 60 m³/s (340 MW, 1983 - 92)
- Medidas restritivas pós Constituição do Estado 1989
 - Proibição do bombeamento de águas poluídas a partir de 1992, sem especificar modulação e parâmetros básicos.
 - Regulamentação pela Resolução Conjunta SMA-SES-03/92, de 04/10/92, depois SMA/ SSE-002 19/02/2010 → permite controle de cheias (~8m³/s)
 - Vazão turbinada 22,5m³/s (~127MW)
- Projeto Flotação
 - Primeira tentativa (projetada para 50m³) impedida pela Justiça (2001)
 - Posterior operação piloto regida por acordo judicial
 - Teste a 10 m³/s, conformidade parcial, sem perspectiva de evolução a 50m³/s
 - Validação da concepção estratégica (consenso amplo, inclusive do MP) – a grande questão, como fazer?

Pinheiros Limpo – novo enfoque

- Escassez hídrica 2014/15 - desdobramentos
 - Reservatório Billings como reserva estratégica de água
- **Objetivo principal: despoluição da bacia do rio Pinheiros**
 - Indispensável tratamento desde a Estrutura de Retiro → despoluição gradual até padrão Classe 2 no braço Bororé
 - Henry Borden - operação por cotas → indispensável a associação de outros objetivos
 - Composição de receitas de abastecimento de água, energia elétrica, controle de cheias e assessórias (margem variável, potenciais ainda não explorados)
 - Meta final até 50 m³/s, 10 para abastecimento e 40 para geração
 - Escalonamento: a partir de 10 m³/s e avanço gradual
 - Custo marginal crescente a partir da reversão do Tietê tende a determinar ponto de equilíbrio inferior a 50 m³/s

Benefícios diretos

- **Despoluição e revalorização ambiental da bacia → como tornar tangíveis estes benefícios?**
- **Energia** - de reserva (lastro no reservatório) e assegurada em HB
- **Reserva estratégica para múltiplos usos** de interesse da Metrópole
 - Abastecimento de água
 - Melhoria ambiental e possível ampliação de vazões do controle de cheias (toda a BAT)
 - Alívio de cargas poluentes e inundações a jusante da barragem móvel
- **Possível inserção no PDARH MMP → reservatório Billings** nos arranjos estudados (oferta ~ 10 m³/s)
 - Menor custo marginal e saldo energético positivo em relação a outros aproveitamentos
 - Reduz dependência do Sistema Cantareira
 - Reduz necessidade de transposições de vazões da bacia do Paraíba do Sul
- **Valorização imobiliária**

Inserção no planejamento da Macrometrópole

- Possível inserção no PDARH MMP → reservatório Billings nos arranjos estudados (~ 10 m³/s)
 - Menor custo marginal e saldo energético positivo em relação a outros aproveitamentos
 - Reduz dependência do Sistema Cantareira
 - Reduz necessidade de transposições de vazões da bacia do Paraíba do Sul

ALGUNS DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO

Desafios da integração

- Político-institucionais
 - Integração interfederativa
 - Entre entes distintos (União, Estados, Municípios)
 - Entre entes de mesma esfera
 - Integração intersetorial
 - Integração regulatória
- Econômicos
 - Apropriação conjunta de benefícios e custos – benefício líquido do conjunto x de cada setor
 - Necessidades imediatas x racionalidade de longo prazo
 - Apropriação de benefícios intangíveis
 - Mecanismos de compensação falhos

Múltiplas figuras legais de regionalização

- Figuras constitucionais de regionalização
 - Para exercício de funções públicas de interesse comum (art. 25)
 - Região Metropolitana
 - Aglomeração urbana
 - Microrregião
 - Para ação articulada da União em um mesmo complexo geoeconômico e social (art. 43)
 - RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento Econômico
 - Para gestão associada de serviços públicos (art. 241)
 - Consórcios públicos
 - Convênios de cooperação
- Figuras regionais específicas (infraconstitucionais) - exemplos
 - De aglutinação: Macrometrópole
 - De planejamento e gestão de águas: Região Hidrográfica, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI
 - De projeto e operação: microbacias de esgotamento, setores de abastecimento, compartimentos de drenagem, etc..

Planejamento e gestão – sistemas nacionais

- Políticas e sistemas normativos nacionais
 - Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981)
 - Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997)
 - Diretrizes Gerais da Política Urbana (Estatuto da Cidade – Lei 10.257/2001)
 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010)
 - Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei 11.445/2007)
 - Estatuto da Metrópole (Lei 13.089/2015)
- Planos associados às políticas e sistemas nacionais
 - Múltiplos instrumentos de avaliação e planejamento ambiental
 - Planos metropolitanos e regionais de desenvolvimento urbano integrado
 - Planos de saneamento (lei 11.445)
 - Planos de bacia hidrográfica
 - Planos municipais (Diretor, setoriais, outros)

Desafios específicos

- Planos de saneamento
 - Hoje os planos previstos pela Lei 11.445 são predominantemente municipais, à exceção de consórcios ou RIDE criadas pela União.
 - Os planos de saneamento precisam corresponder às regiões (metropolitanas, aglomerações, microrregiões) estabelecidas por lei estadual.
- Jurisdição regulatória
 - Há agências estaduais, municipais e regionais de regulação. É preciso harmonizar jurisdições regulatórias com as de planejamento.