



SEGURANÇA HIDRICA GLOBAL

Benedito Braga

Presidente, SABESP

Presidente Honorário, World Water Council



XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos - ABRH

Foz do Iguaçu, 25 de novembro de 2019

Segurança Hídrica, Desenvolvimento e Prosperidade

Água conecta sociedade, economia e ecologia

Saúde e assentamentos humanos



Até 2050 teremos 70% das pessoas vivendo em cidades

2 bilhões sem acesso à água potável ou saneamento básico

Alimentação de Agricultura



Demanda aumentada em 70% até 2050

70% de toda água do mundo é usada na irrigação

Energia e Industria



Demanda aumentada em 40% até 2030

1,3 bilhão não têm acesso a eletricidade

Ecologia



50% das áreas úmidas perdidas

Rios que não alcançam os mares



GLOBAL TRENDS 2030:

ALTERNATIVE WORLDS

a publication of the National Intelligence Council



Four overarching megatrends will shape the world in 2030:

- Individual Empowerment.
- The Diffusion of Power.
- Demographic Patterns.
- The Growing Nexus among Food, Water, and Energy





WORLD
WATER
COUNCIL

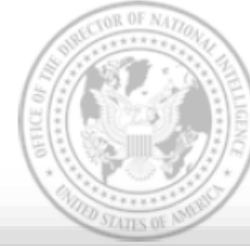
sabesp

National Security (2012)

GLOBAL TRENDS 2030:

ALTERNATIVE WORLDS

a publication of the National Intelligence Council



"Water may become a more significant source of contention than energy or minerals out to 2030 at both the intrastate and interstate levels."

- The Growing Nexus among Food, Water, and Energy





WORLD
WATER
COUNCIL



Figure 2: Global Risks Landscape 2012 – WEF
Business Leaders

Impact



Source: World Economic Forum

Likelihood



“Podemos solucionar o problema energético, mas não sabemos resolver o problema da água” (Montek Ahluwalliah, Ministro do Planejamento da Índia)

“Escassez de Água... é uma ameaça à própria sobrevivência da Nação Chinesa” (Wen Jiabao, Premier Chines)



“O único assunto que poderia levar o Egito à guerra de novo é água” (Anwar Saddat, Presidente do Egito)



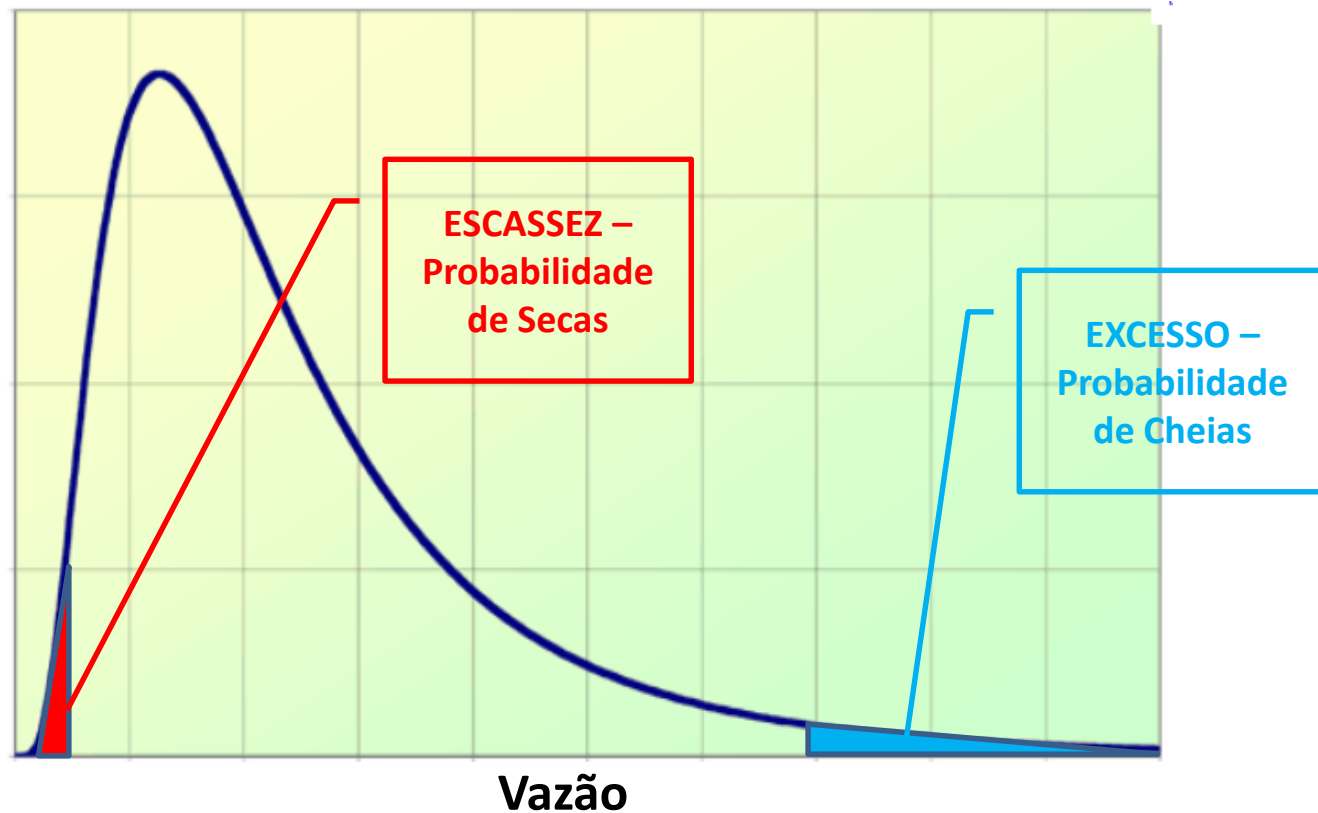


WORLD
WATER
COUNCIL



RISCO HIDROLÓGICO...

Probabilidade



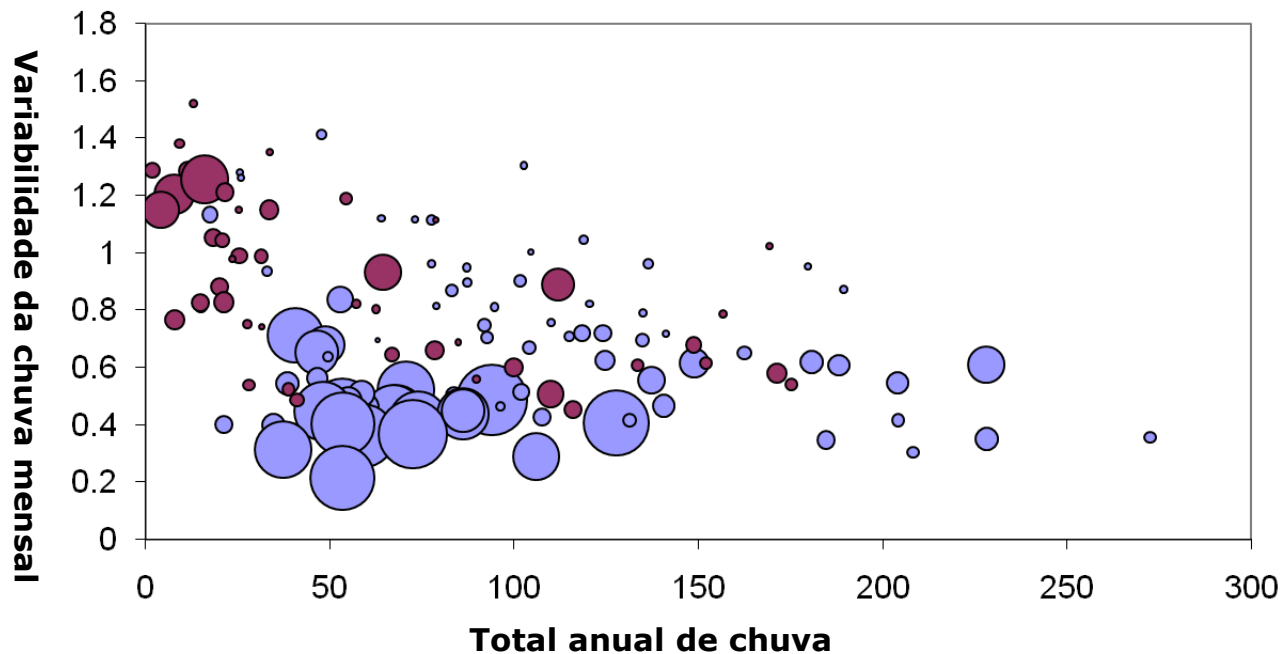


WORLD
WATER
COUNCIL



Variabilidade da Chuva e PIB

Tamanho da Bolha = PIB per capita
(Azul = baixa variação interanual da chuva)



Source: Brown and Lall 2007

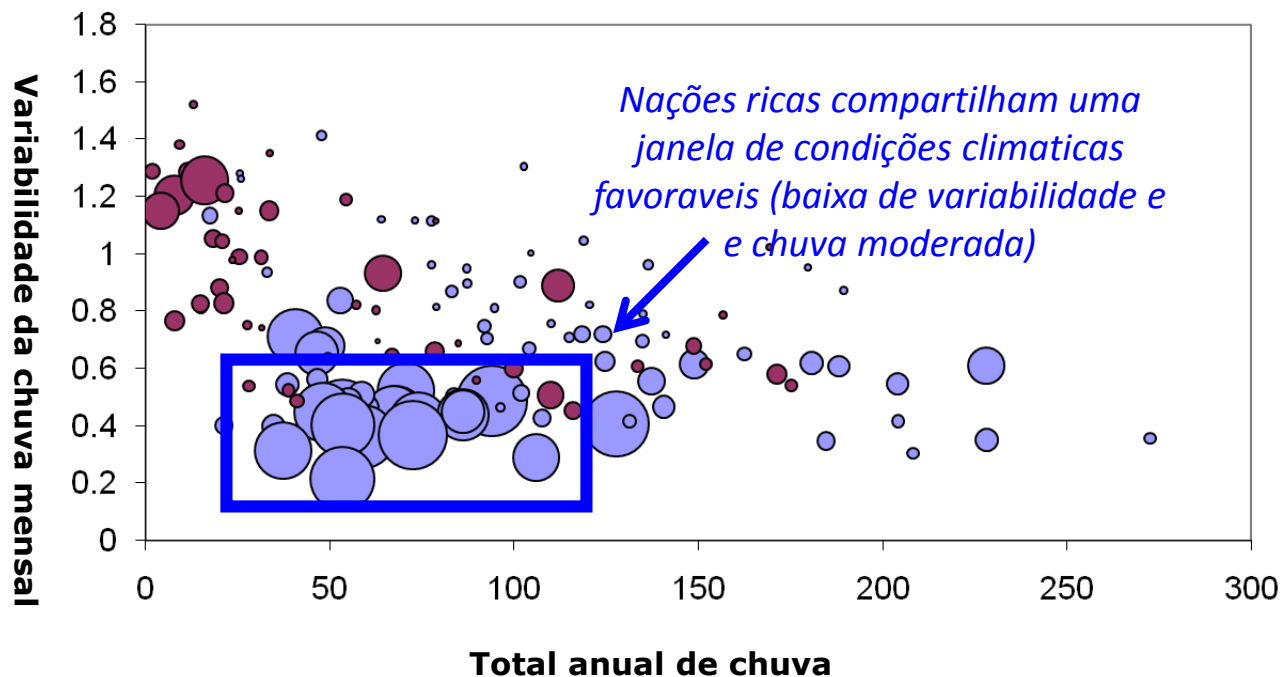


WORLD
WATER
COUNCIL



Variabilidade da Chuva e PIB

Tamanho da Bolha = PIB per capita
(Azul = baixa variação interanual da chuva)



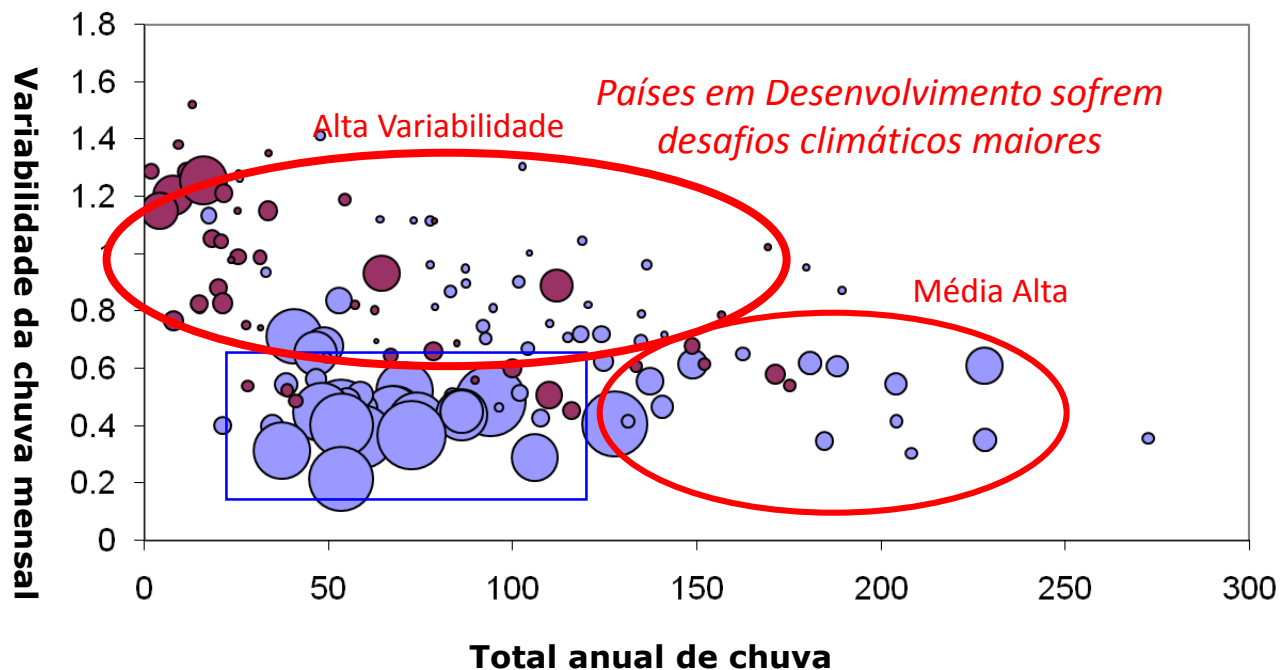


WORLD
WATER
COUNCIL



Variabilidade da Chuva e PIB

Tamanho da Bolha = PIB per capita
(Azul = baixa variação interanual da chuva)

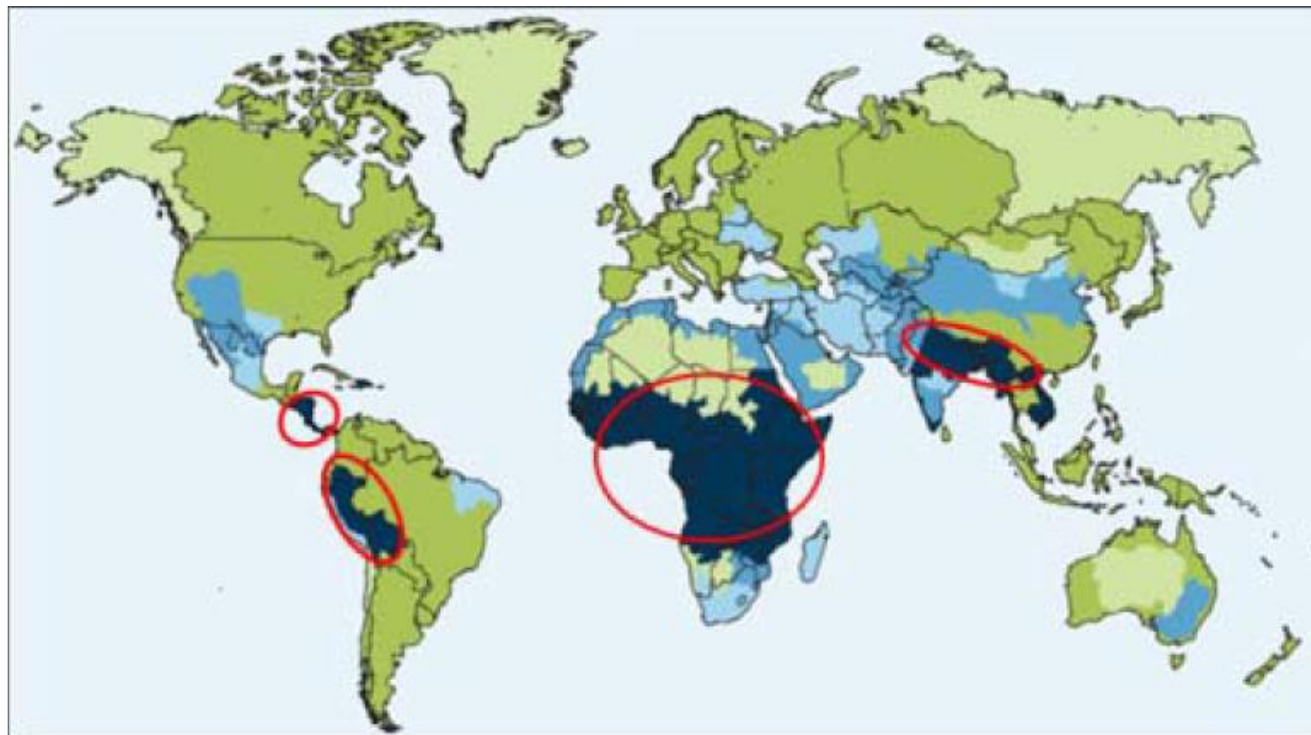




WORLD
WATER
COUNCIL



Risco Econômico...



**Areas com escassez hidro-
econômica**

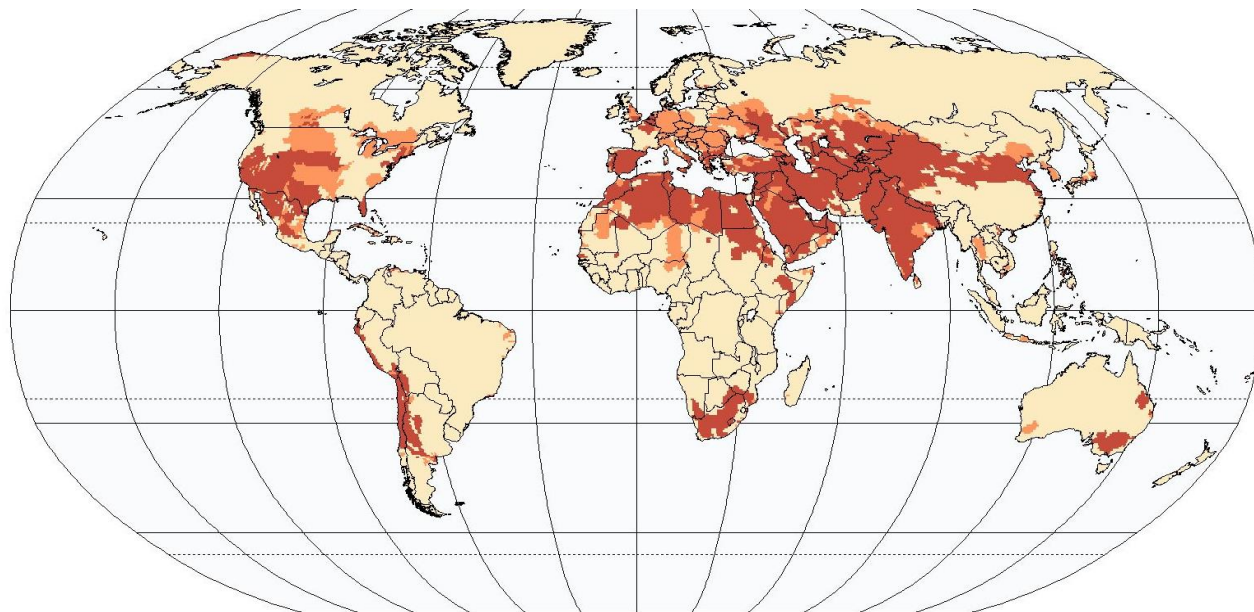
Fonte: IMWI, 2007



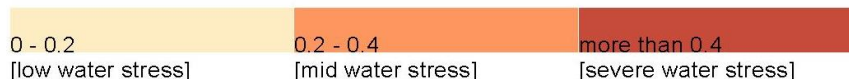
WORLD
WATER
COUNCIL



Estresse Hídrico



Map 6. Water stress according to drainage basins,
circa 1995 [withdrawal-to-availability ratio]



(c) Center for Environmental
Systems Research,
University of Kassel,
April 2002- Water GAP 2.1D

**Até 2025, 2/3 da população mundial viverá em
países sob intenso estresse hídrico**



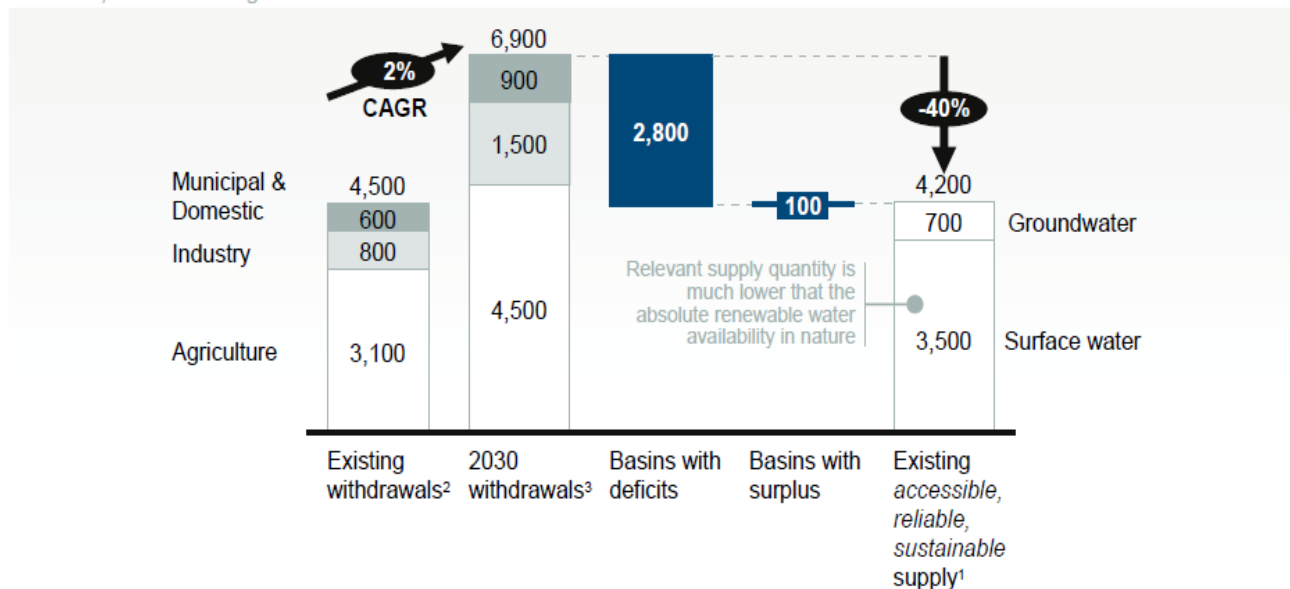
WORLD
WATER
COUNCIL



Estresse Hídrico

Aggregated global gap between existing accessible, reliable supply¹ and 2030 water withdrawals, assuming no efficiency gains

Billion m³, 154 basins/regions



¹ Existing supply which can be provided at 90% reliability, based on historical hydrology and infrastructure investments scheduled through 2010; net of environmental requirements

² Based on 2010 agricultural production analyses from IFPRI

³ Based on GDP, population projections and agricultural production projections from IFPRI; considers no water productivity gains between 2005-2030

SOURCE: Water 2030 Global Water Supply and Demand model; agricultural production based on IFPRI IMPACT-WATER base case


```
graph LR; A((Nível de Risco)) -- "Link 1: Risco afeta desenvolvimento" --> B((Nível de Desenvolvimento))
```

**Nível de
Risco**

Link 1: Risco afeta
desenvolvimento

**Nível de
Desenvolvimento**

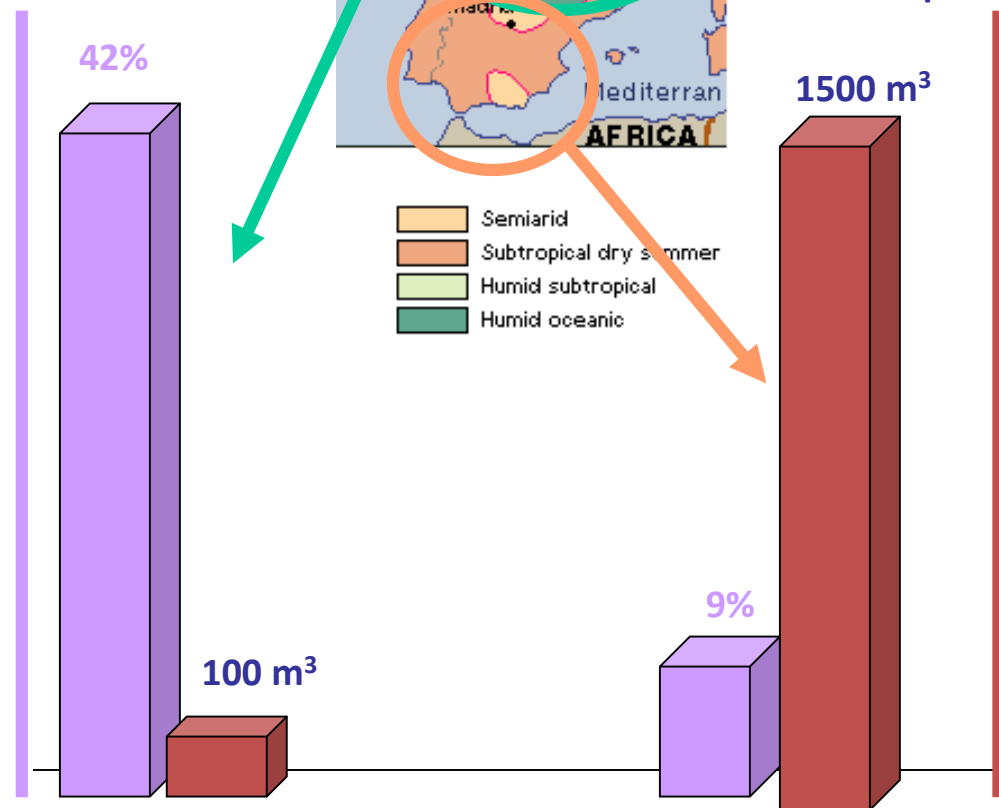


WORLD
WATER
COUNCIL



Porcentagem de
escoamento
(runoff)
disponível à
partir da chuva

Armazenamento
per capita



Source: J.Briscoe – Marrakech 2005



WORLD
WATER
COUNCIL



QUAL É A SITUAÇÃO NO MUNDO EM DESENVOLVIMENTO ?





WORLD
WATER
COUNCIL



O Legado Natural Africano: variabilidade climática

Geomorfologia vulnerável e extrema variabilidade climática trazem grandes custos às economias africanas em função da falta de investimento em segurança hídrica.

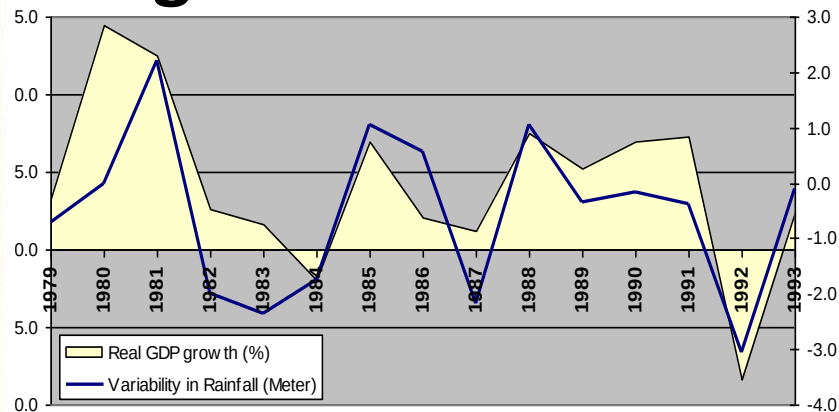




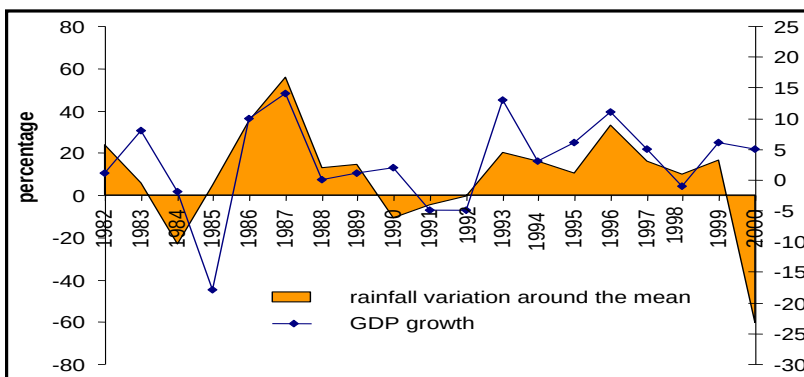
WORLD
WATER
COUNCIL



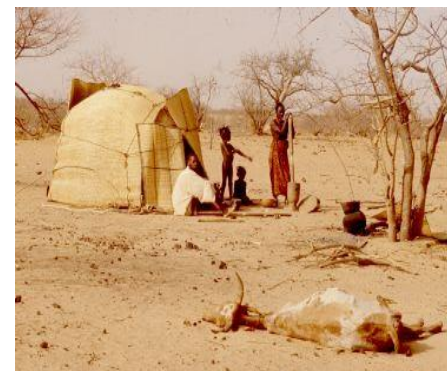
Impacto Econômico de Larga Escala



Chuva & PIB : Zimbabwe 1978-1993



Chuva & PIB : Ethiopia 1982-2000

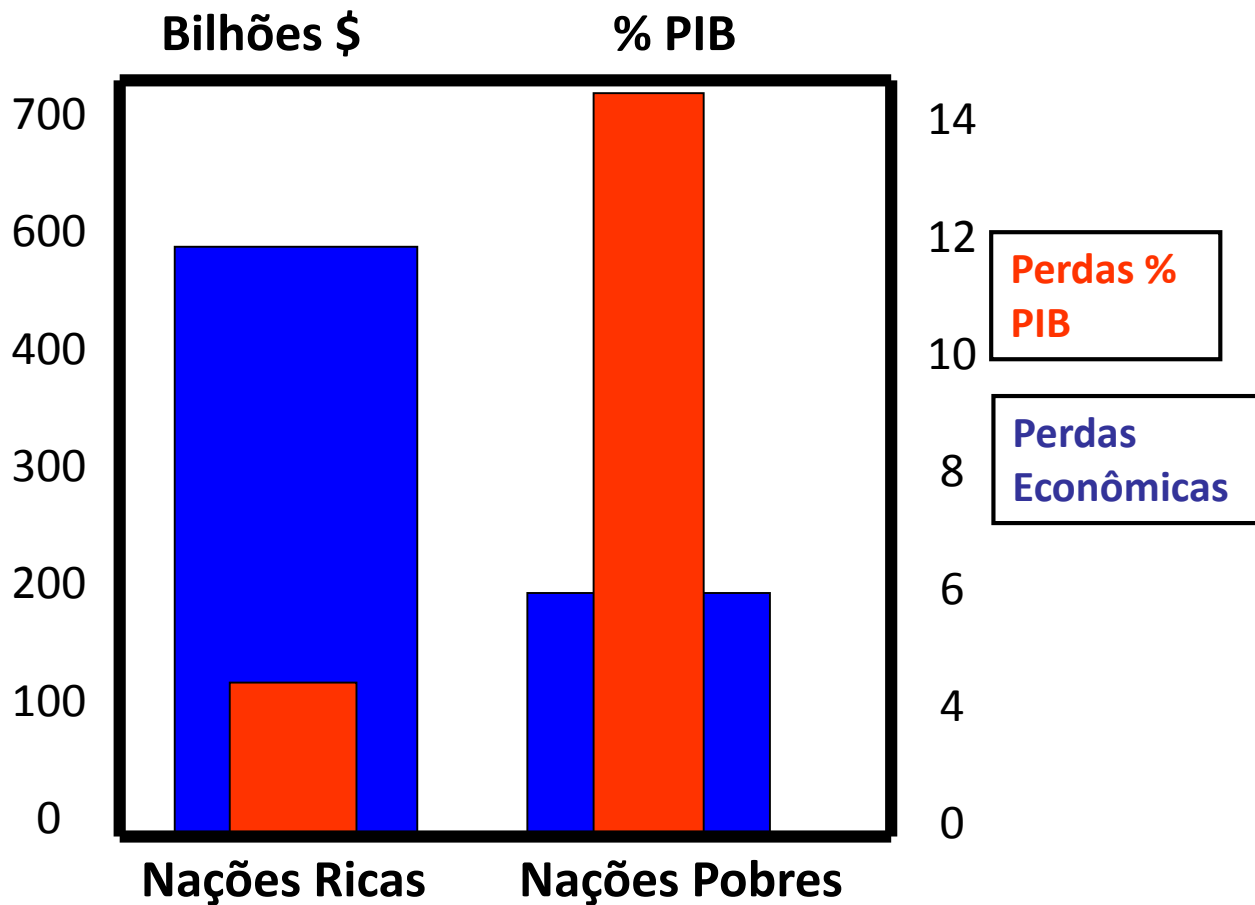


Source: Gray and Sadoff, 2005





WORLD
WATER
COUNCIL



Disasters Losses, Total and as Share of GDP, In the Richest and Poorest Nations,
1985 – 99 (world watch 2001)

**Nível de
Risco**

Link 1: Risco afeta
desenvolvimento

**Nível de
Desenvolvimento**

Link 2:
Desenvolvimento
afeta risco

Infraestrutura e Desenvolvimento

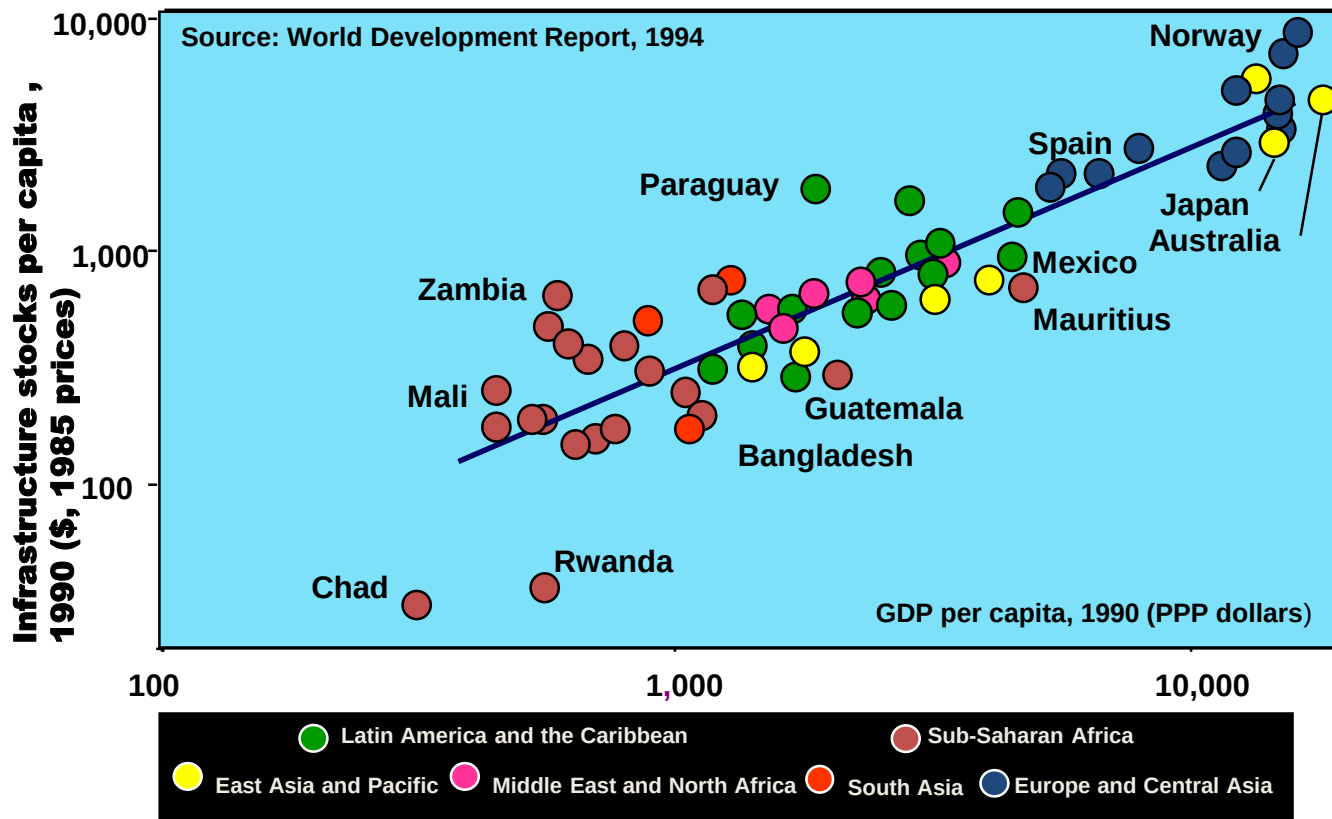


Exhibit 1: The Infrastructure Challenge

Percentages of total projected cumulative infrastructure investment needed during the next 25 years to modernize obsolescent systems and meet expanding demand, broken down by region (rows) and sector (columns).

Middle East

\$0.9T

Africa \$1.1T

U.S./Canada

\$6.5T

South America/
Latin America

\$7.4T

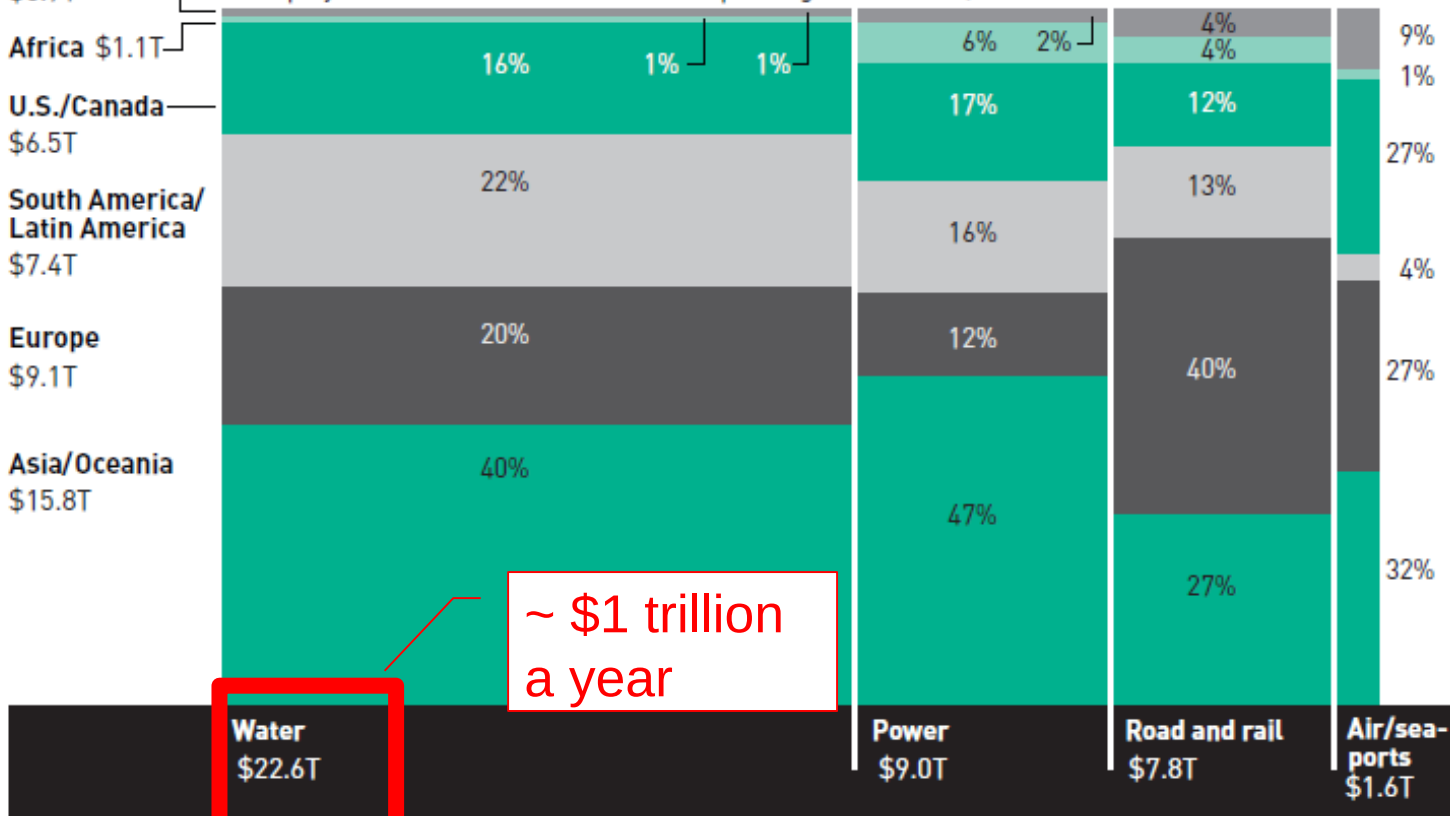
Europe

\$9.1T

Asia/Oceania

\$15.8T

Total projected cumulative infrastructure spending 2005–2030: **\$41 trillion**

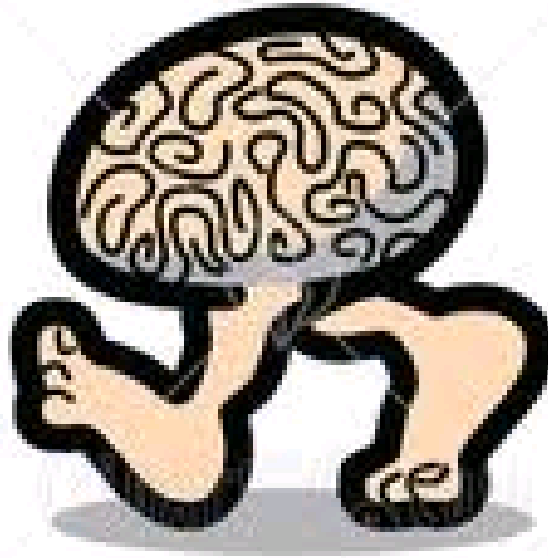




Países emergentes (Índia, Brasil e especialmente a China) estão cobrindo a lacuna de financiamento deixada pelos países ricos: Banco Mundial financia 5 barragens enquanto os chineses financiam 300 fora da China



Qual é o caminho para se reduzir o
risco



Infraestrutura

Governança



WORLD
WATER
COUNCIL



Boa governança inclui:

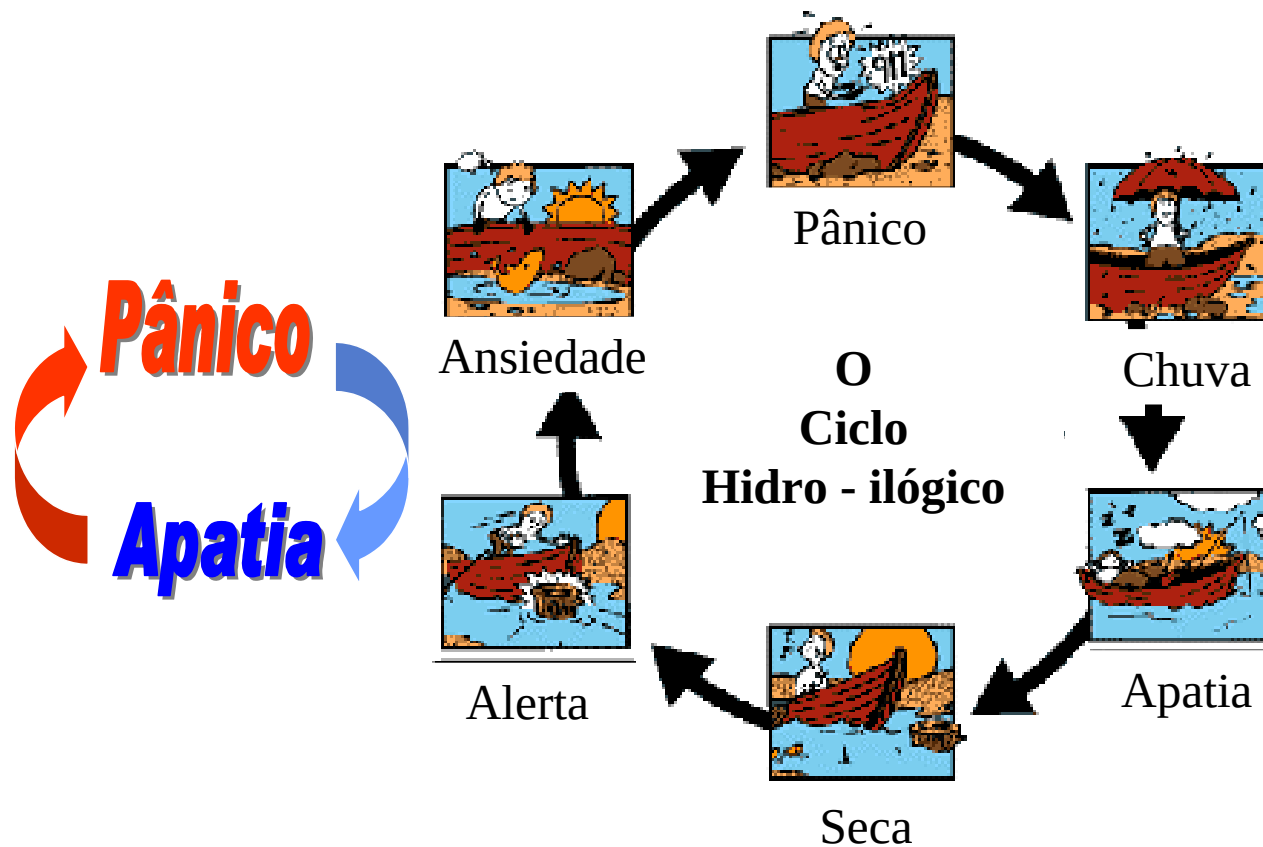
- Instituições públicas de gestão de recursos hídricos sólidas
- Envolvimento dos usuários no processo de tomada de decisão
- Planejamento de curto, médio e longo prazo ao nível da bacia hidrográfica
- Sistema de outorga e fiscalização do uso
- Instrumentos econômicos de gestão (poluidor-pagador e usuário-pagador, tarifas progressivas)



WORLD
WATER
COUNCIL



Ciclo Hidro-ilógico



fonte: National Drought Mitigation Center, University of Nebraska, USA)



Crise e segurança hídrica na RMSP

Represa Jaguari - Sistema Cantareira Fev/2014

Incertezas climáticas - imprevisibilidade

O PROBLEMA

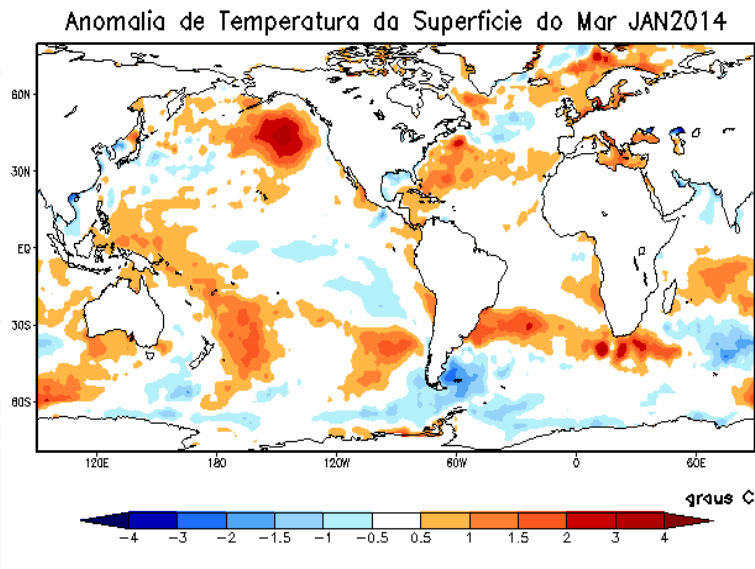
Prognóstico Relatório 2013

Trimestre NovDezJan: “Durante este trimestre, as chuvas podem se situar entre as categorias **normal (40%) e acima da normal (35%)** na área mais central das Regiões Centro-oeste e Sudeste,”

Trimestre DezJanFev: “a previsão indicou comportamento climatológico, com igual probabilidade para as três categorias (acima, normal e abaixo da faixa normal)”.

Trimestre JanFevMar: “a previsão indicou comportamento climatológico, com igual probabilidade para as três categorias. Esta previsão por consenso também indicou temperaturas em torno da normal climatológica para todo o País.”

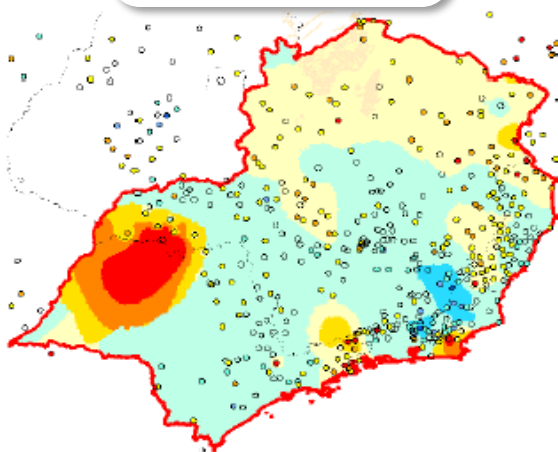
Situação em Janeiro/2014



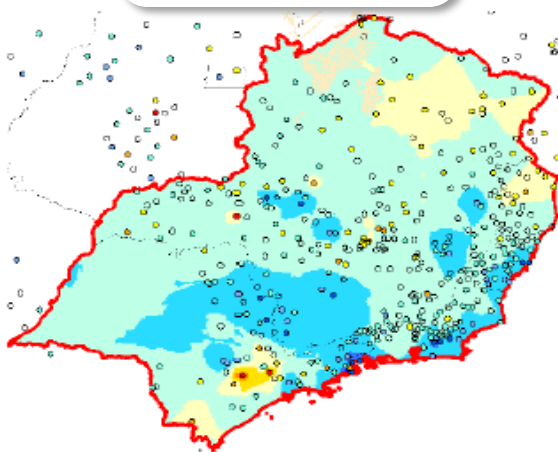
Fonte: Previsão de Consenso CPTEC/INPE e INMET

Evento climático extremo no sudeste – 2014- 2015

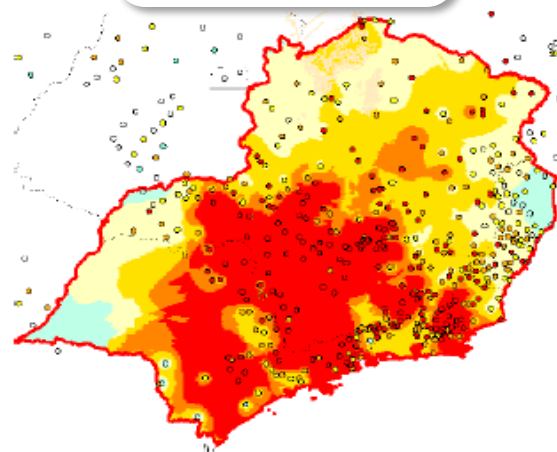
JAN/FEV/MAR-2012



JAN/FEV/MAR-2013



JAN/FEV/MAR-2014



Seca Maior que 100 Anos
Seca Entre 50 e 100 Anos
Seca Entre 10 e 50 Anos
Normal Seco

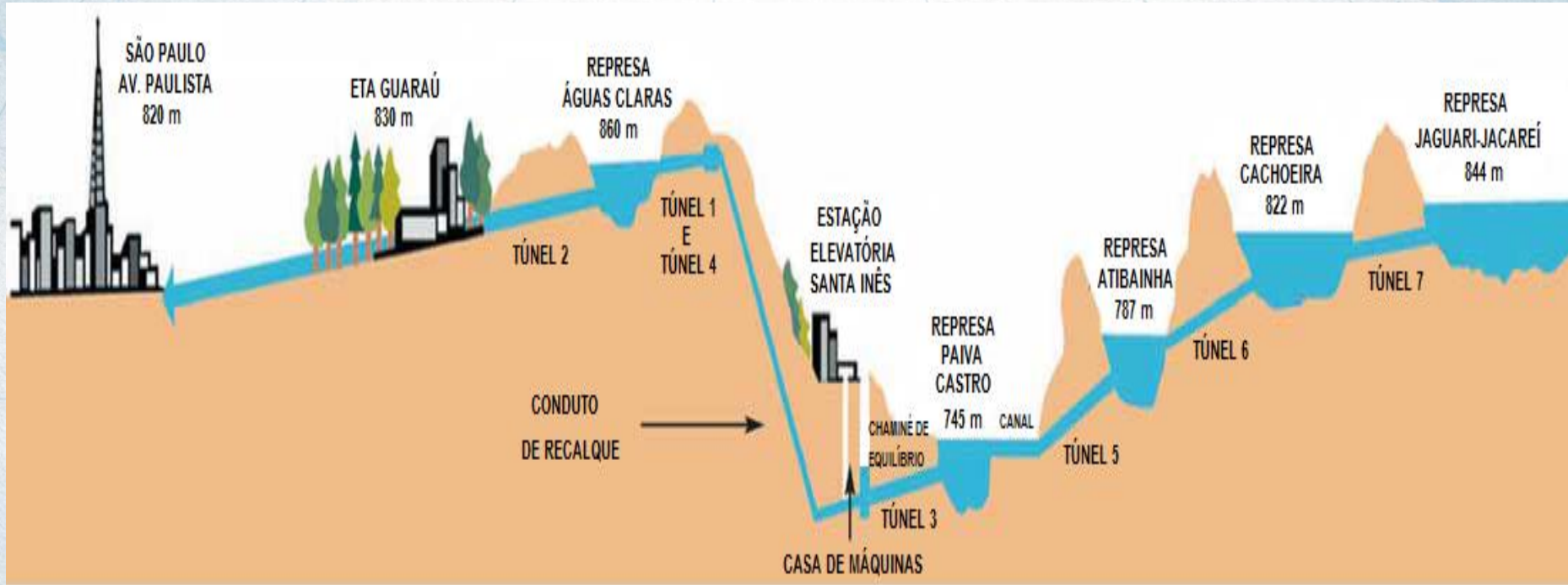
Normal Úmido
Cheia Entre 10 e 50 Anos
Cheia Entre 50 e 100 Anos
Cheia Maior que 100 Anos

Extremamente Seco (< 5%)
Muito Seco (5 - 15%)
Seco (15 - 33%)
Normal (33 - 66%)

Chuvoso (66 - 85%)
Muito Chuvoso (85 - 95%)
Extremamente Chuvoso (> 95%)

Fonte: CEMADEN e CPTEC/INPE

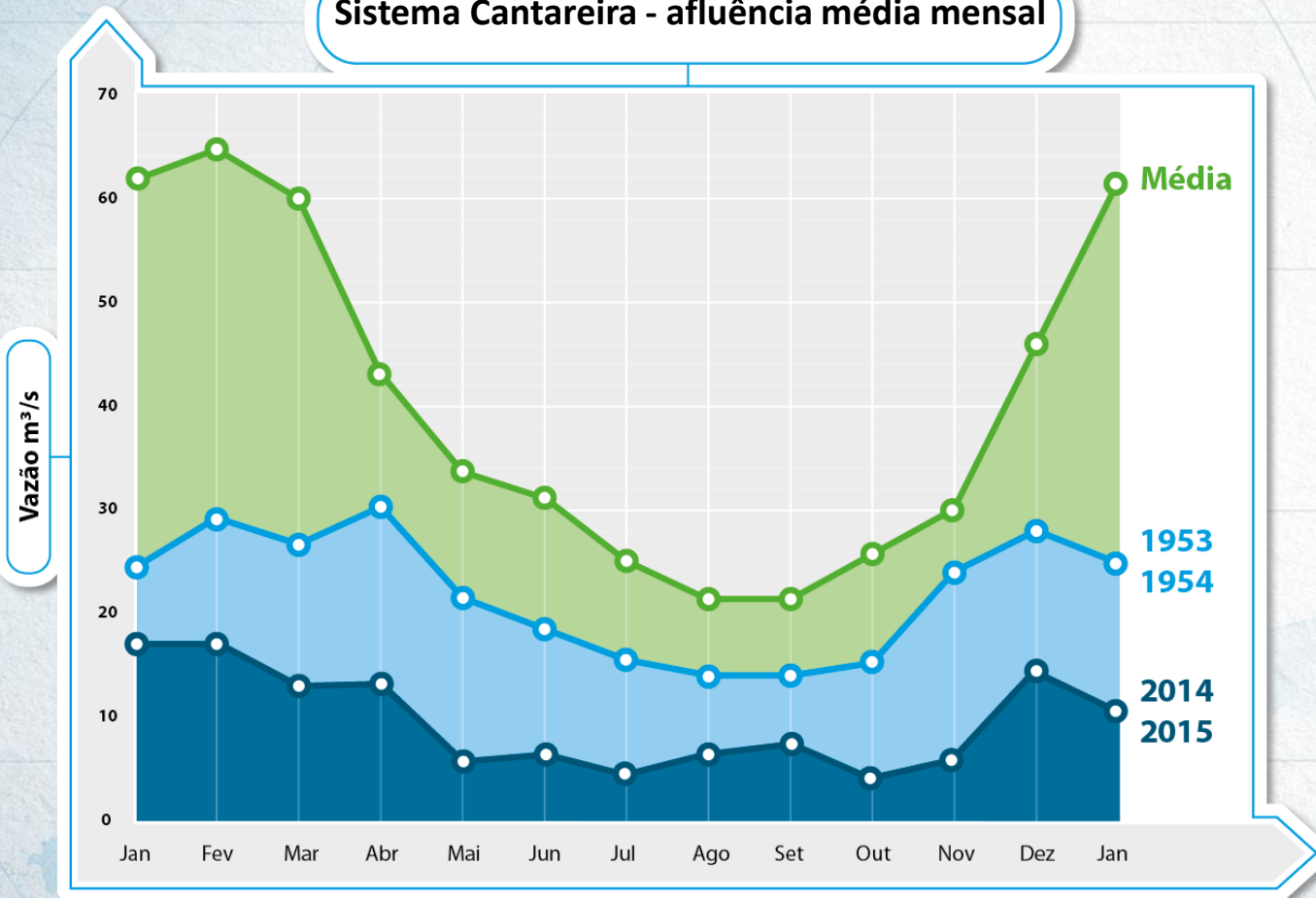
O Sistema Cantareira abastecia, até a deflagração da crise hídrica, quase a metade da população da Região Metropolitana de São Paulo (21 milhões)



O Sistema Cantareira é formado por represas interligadas por túneis, por uma estação elevatória que bombeia a água mais de 100 metros acima e uma estação de tratamento.

Qual foi a gravidade da crise ?

Sistema Cantareira - afluência média mensal



84 anos
de dados históricos
(desde 1930)

Probabilidade
de ocorrer tal
cenário
0,4%

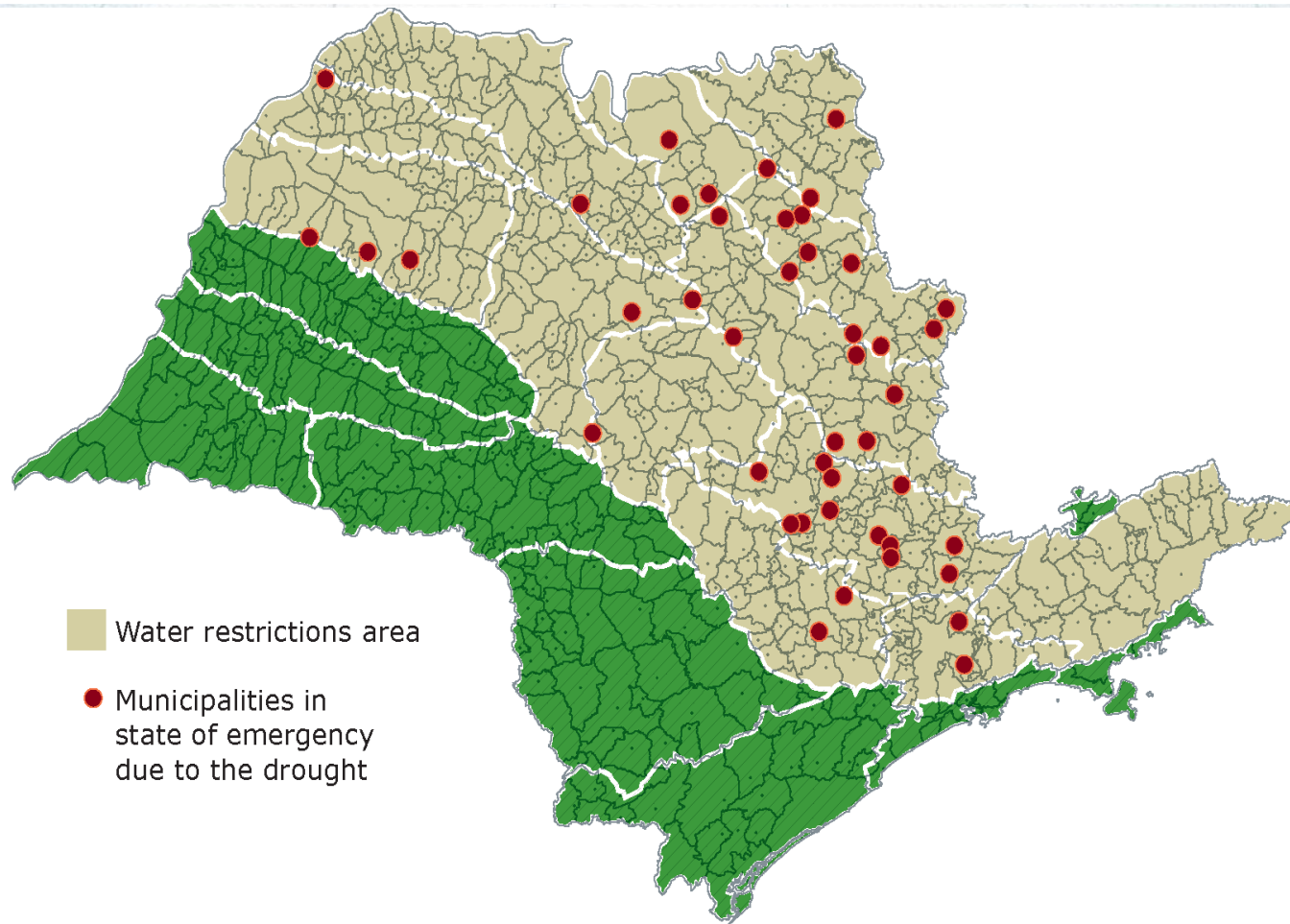
Tempo de
recorrência
250 anos

Afluência registrada foi a mínima em 84 anos da série histórica

Regiões afetadas em todo o Estado de São Paulo

CRISE HÍDRICA DE 2014/15

Restrições de Outorga e/ou uso de Recursos Hídricos em UGRHI e Racionamento/Emergência/Calamidade Pública no Abastecimento Público em Municípios



A origem da água que abastece a RMSP

SISTEMAS PRODUTORES

Capacidade nominal

75,83 m³/s

- 8 sistemas produtores
- 21 milhões de pessoas abastecidas
- 33 municípios atendidos pela Sabesp + 2 permissionários

Interligação
Jaguari-Atibainha

BAIXO COTIA



ALTO COTIA



São Lourenço

CANTAREIRA



ALTO TIETÊ



RIO CLARO



RIB. ESTIVA



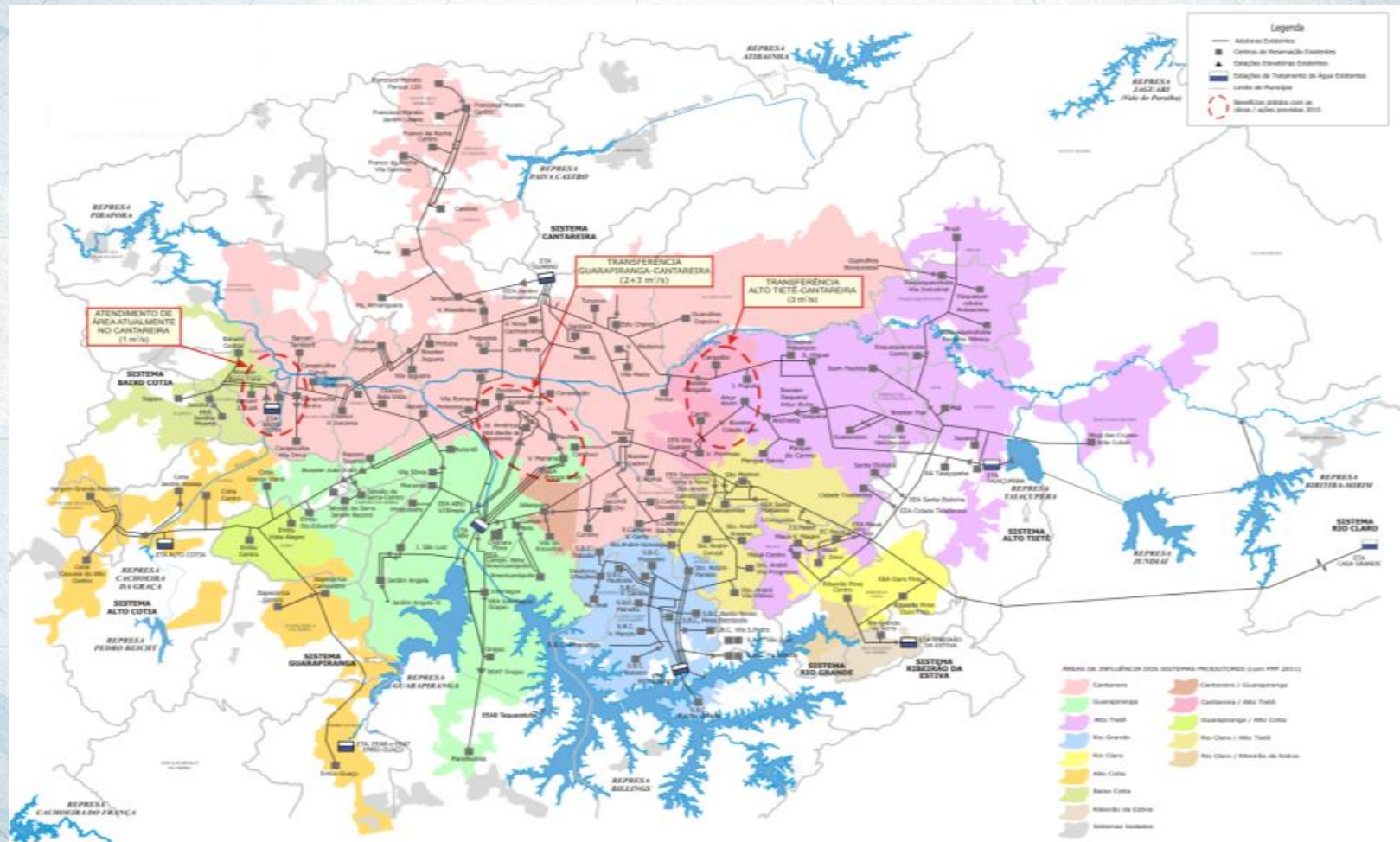
RIO GRANDE

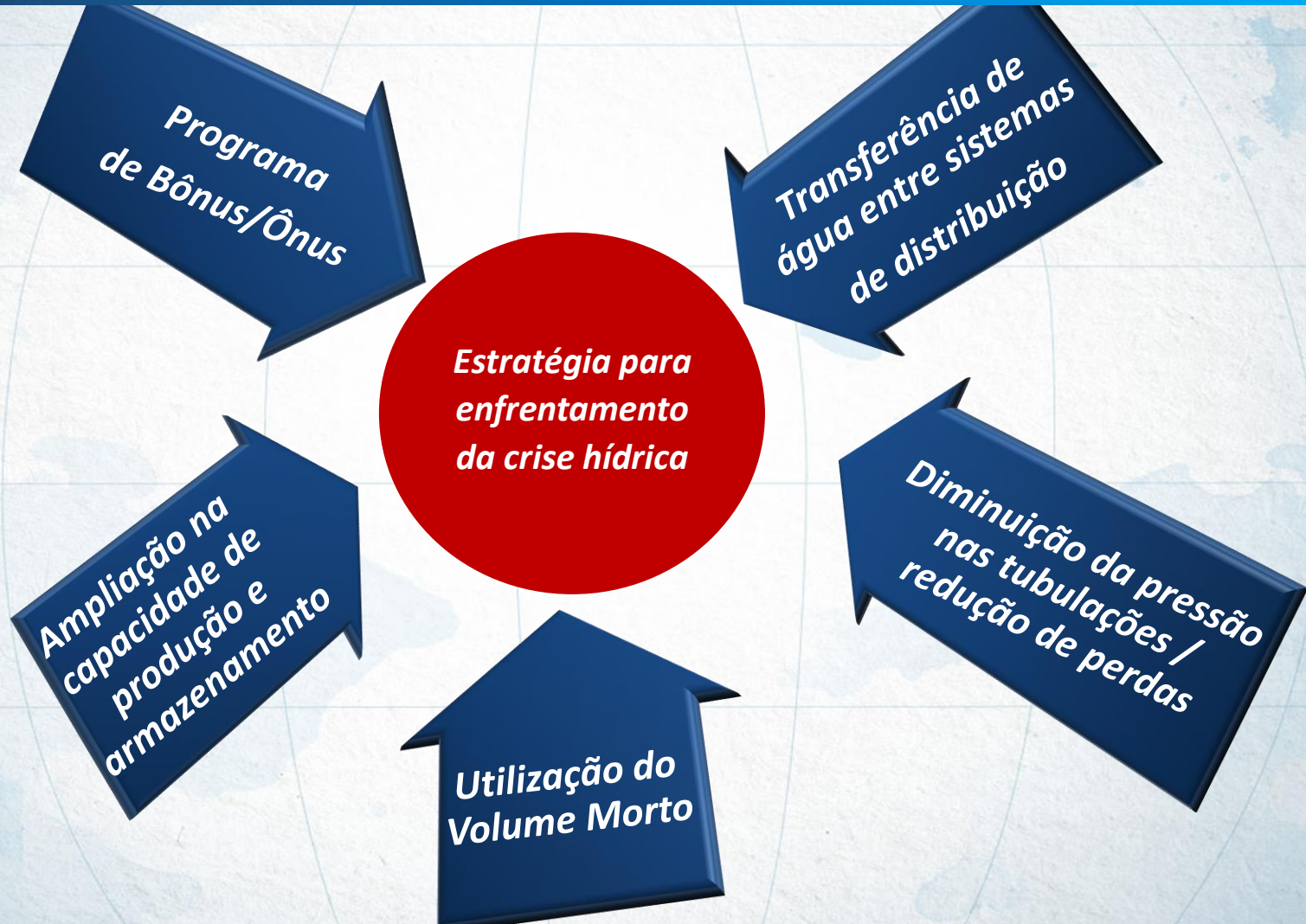


GUARAPIRANGA



Sistema Integrado de abastecimento da RMSP

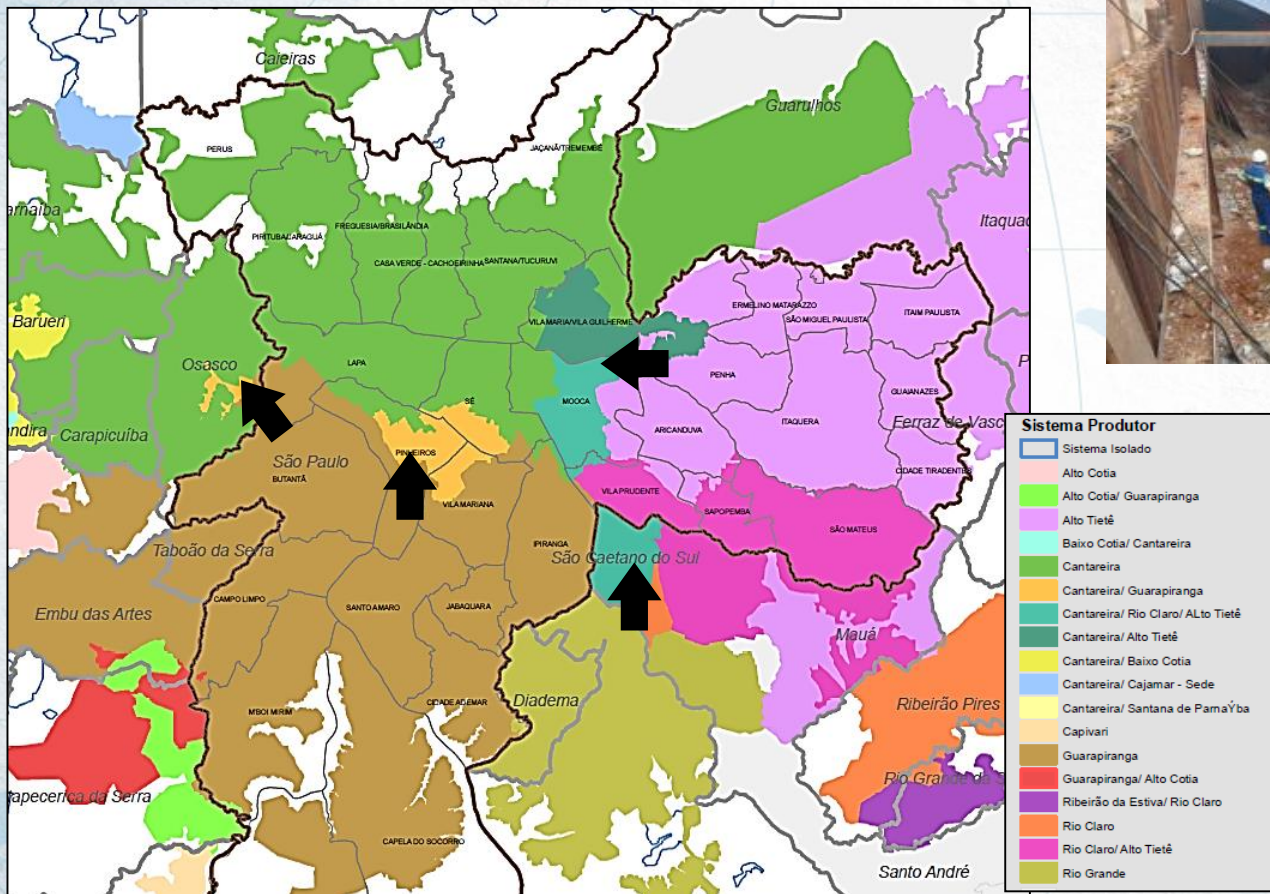




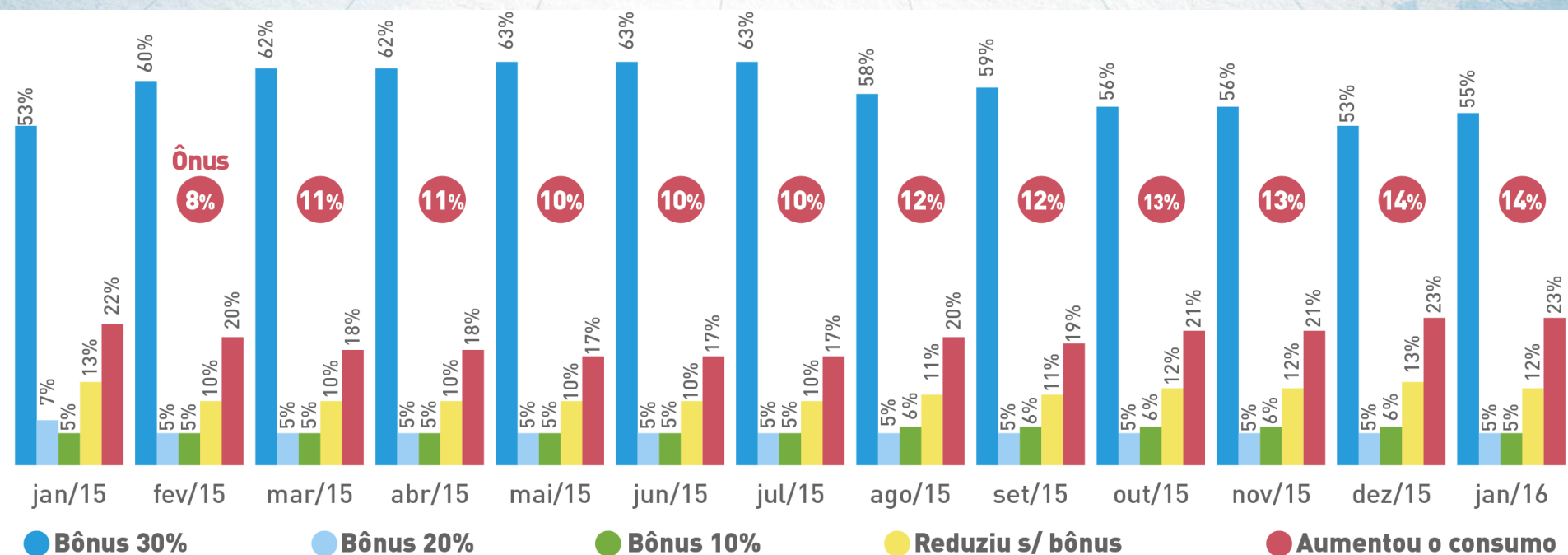
Garantia do abastecimento – Captação da Reserva Técnica - Cantareira



Transferência de água entre sistemas produtores via distribuição



Programa de Incentivo à Redução de Consumo – bônus e ônus



**DIMINUIÇÃO
DE CONSUMO
DE ÁGUA**

ECONOMIA DE **MAIS DE 20%** → **30%** DE DESCONTO NA CONTA

ECONOMIA DE **15 A 20%** → **20%** DE DESCONTO NA CONTA

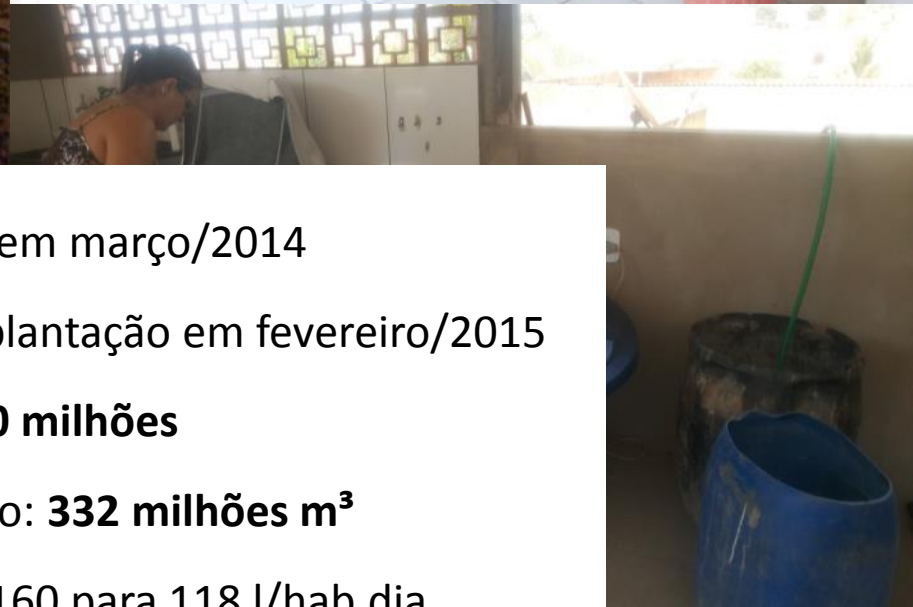
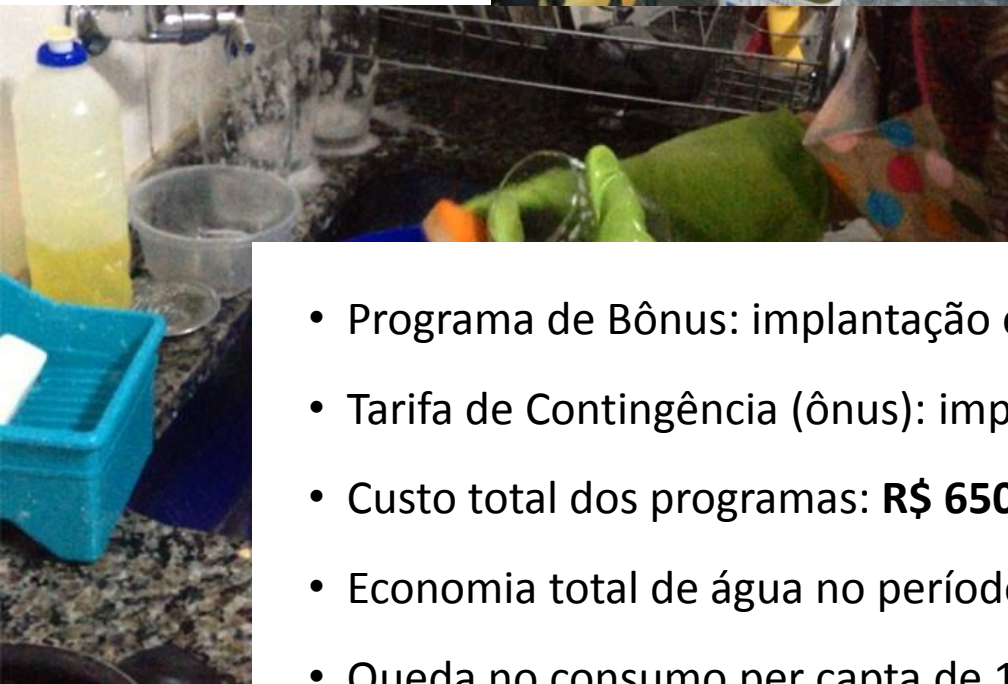
ECONOMIA DE **10 A 15%** → **10%** DE DESCONTO NA CONTA

**AUMENTO
DE CONSUMO
DE ÁGUA**

AUMENTO DE **ATÉ 20%** → **40%** DE AUMENTO NA TARIFA DE ÁGUA

AUMENTO DE **MAIS DE 20%** → **100%** DE AUMENTO NA TARIFA DE ÁGUA

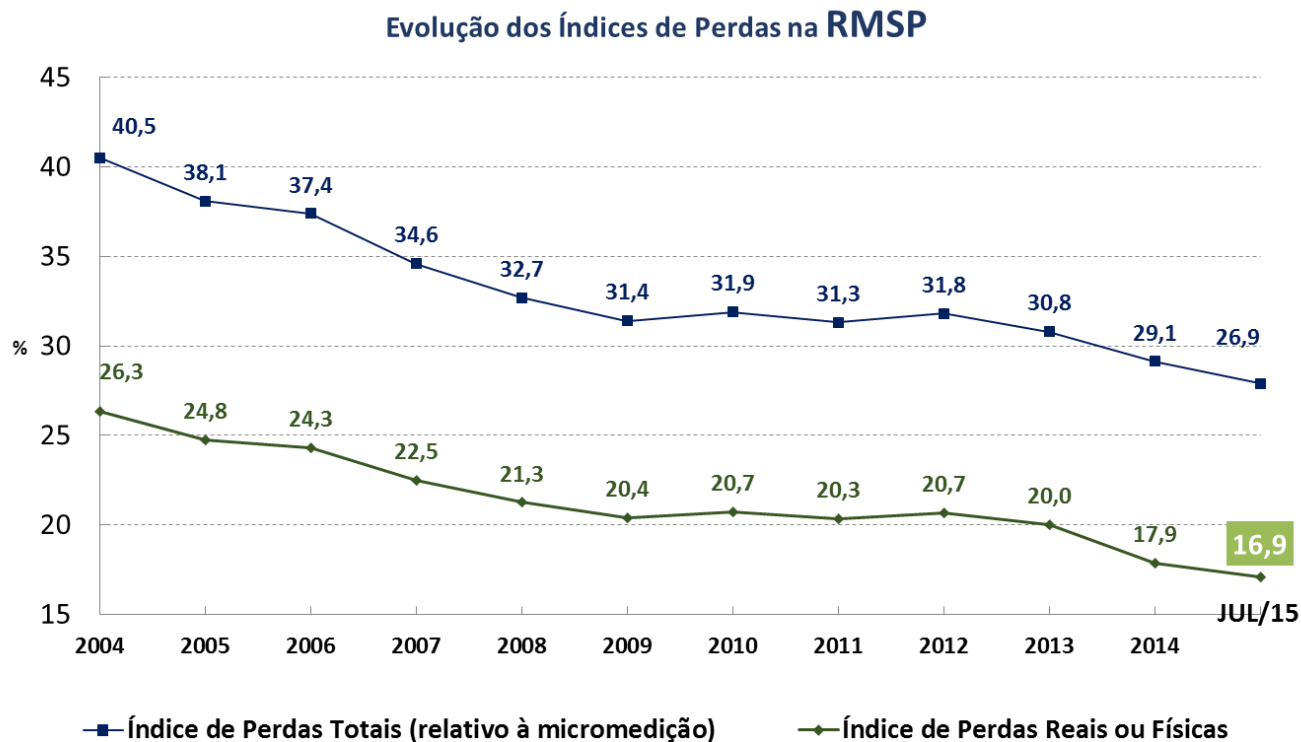
83% da população
da RMSP
economizando
água.



- Programa de Bônus: implantação em março/2014
- Tarifa de Contingência (ônus): implantação em fevereiro/2015
- Custo total dos programas: **R\$ 650 milhões**
- Economia total de água no período: **332 milhões m³**
- Queda no consumo per capita de 160 para 118 l/hab.dia

Combate às perdas de água

Perdas Totais Micromedidas (IPM) e Perdas Reais ou Físicas



Perdas reais comparativo: Japão = 7%, Reino Unido = 16%, França = 26%

**Redução de pressão nas
tubulações de água,
conforme a topografia da
região.**



Zona Norte
Setor Jaraguá
Cotas 730 a 1063





Ampliação da captação da Represa Biritiba-Mirim



Intervenções no Córrego Guaratuba para incremento de 1 m³/s



Bombeamento de 1 m³/s do Rio Guaió para o Represa Taiaçupeba.



Ampliação da EEAB Biritiba Mirim em 3 m³/s

Obras para ampliação do Sistema Alto Tietê



Bombeamento de 4 m³/s do Rio Grande para a represa Taiaçupeba

Destaque: transferência Rio Grande (Billings) para represa Taiacupeba



Destaque: transferência Rio Pequeno – Rio Grande



Destaque: transferência Rio Guaió para represa Taiaçupeba



Chegada da água Ribeirão do Moraes (desemboque Taiaçupeba)



Ampliação das Estações de Tratamento de Água

ETA Rio Grande: +500 l/s

ETA RJCS: (1ª fase) +1m³/s

ETA RJCS: (2ª fase) +1 m³/s

execução 3 meses (*ago a out/14*)

execução 1,5 ano (*jul/13 a dez/14*)

execução 6 meses (*jan a jul/15*)

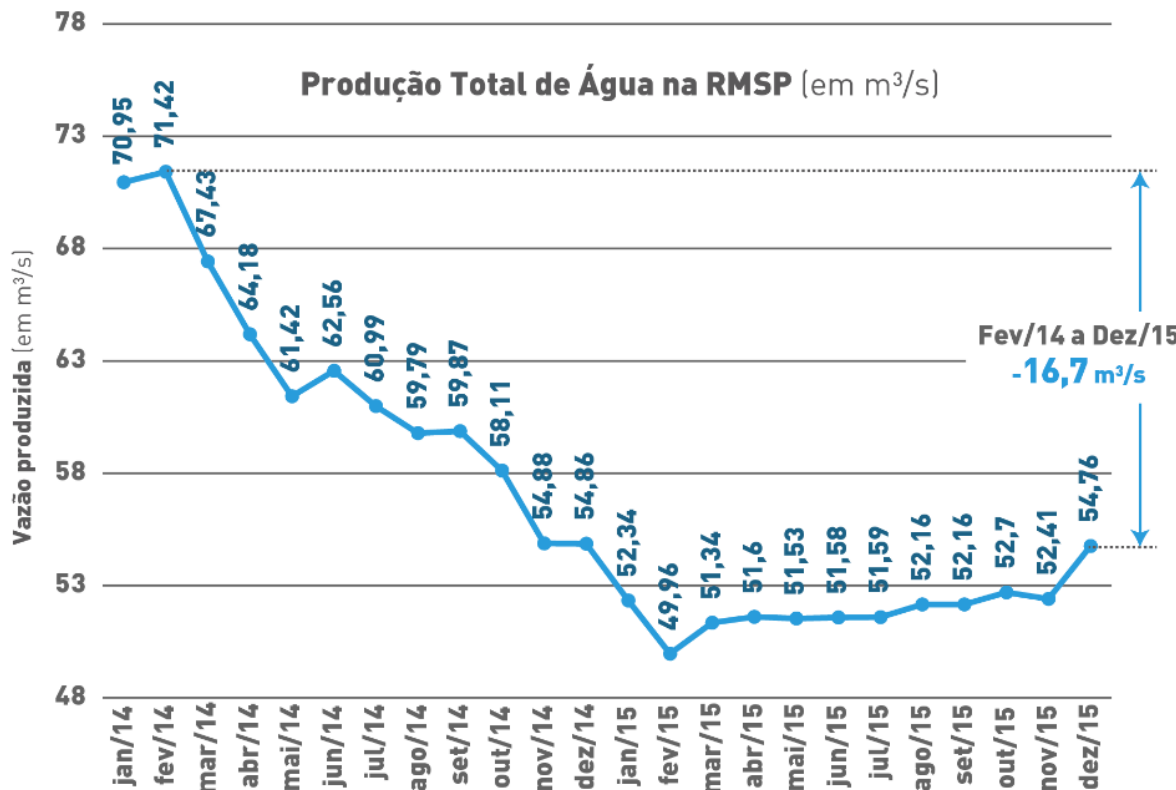
Ampliação da reservação:

Entrega de 24 reservatórios metálicos
e mais 7 em obras (235 mil m³).



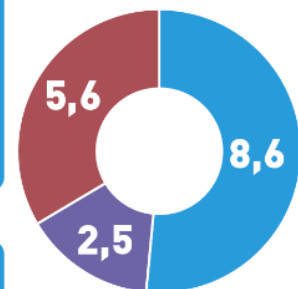
Resultado das ações na queda da produção de água

Ações executadas pela Sabesp e colaboração da população possibilitaram a redução de 23% na produção de água na RMSP



Fev/14 a Dez/15
-16,7 m³/s

Economia obtida por ação
(em m³/s)



- Redução Pressão/Perdas
- Redução Permissionárias
- Programa Bônus

Comparação com fevereiro/2014 - último mês de produção normal antes das ações de combate à crise hídrica

A photograph showing a concrete structure, likely a dam or bridge pier, under construction. The structure is tall and rectangular, with a smaller section on top. It is situated on a rocky, uneven ground. A small wooden table is visible in the foreground. The background shows a clear blue sky and some greenery.

*Emboque Túnel 7
agosto/2014*

A photograph showing a large concrete bridge structure over a body of water. A crane is visible on the bridge deck. The water is blue and calm. In the background, there are hills and mountains. A sign on the bridge reads "TUNEL 7" and "sabesp".

Emboque Túnel 7 – agosto/2016

Resumo das principais obras 2018 - 2019

DESCRIÇÃO	VAZÃO (m³/s) DISP. / SEG. HÍDRICA	OBJETIVOS
AÇÕES EXECUTADAS EM 2015		
Ampliação da reversão do rio Guaratuba para a represa Ponte Nova em 0,5 m³/s	0,5	Recuperar o volume de reservação e garantir o manancial do Alto Tietê
Reversão do rio Guaió para a represa Taiaçupeba: 1 m³/s	1	
Ampliação da ETA ABV: de 15 para 16 m³/s		Transferir água do Guarapiranga para área do Cantareira via sistema adutor
Interligação Rio Pequeno - Rio Grande (Billings) - Taiaçupeba (Alto Tietê): 4 m³/s	4	- Recuperar o volume de reservação e garantir o manancial do Alto Tietê - Transferir água para a área do Cantareira
Ampliação da Transferência Taquacetuba - Guarapiranga: +1 m³/s (de 4 para 5 m³/s)	1	- Garantir o manancial do Guarapiranga - Transferir água para a área do Cantareira
TOTAL 2015	6,5	
AÇÕES EXECUTADAS EM 2018		
Interligação Jaguari - Atibainha: 5,13 m³/s para o Sistema Cantareira (aumento de segurança)	5,13	Recuperar o volume de reservação e garantir o manancial do Sistema Cantareira
Sistema Produtor São Lourenço: 6,4 m³/s	6,4	Produzir 6,4 m³/s para a região oeste da RMSP
TOTAL 2018	11,53	
AÇÃO PREVISTA PARA 2019		
Reversão do rio Itapanhaú (ribeirão Sertãozinho) para a represa Biritiba	2	- Recuperar o volume de reservação e garantir o manancial do Alto Tietê - Transferir água para a área do Cantareira
TOTAL 2019	2	
TOTAL 2015 – 2019	20,03	

Cenário pós-crise hídrica – obras entregues em 2018



SISTEMA SÃO LOURENÇO, abril de 2018

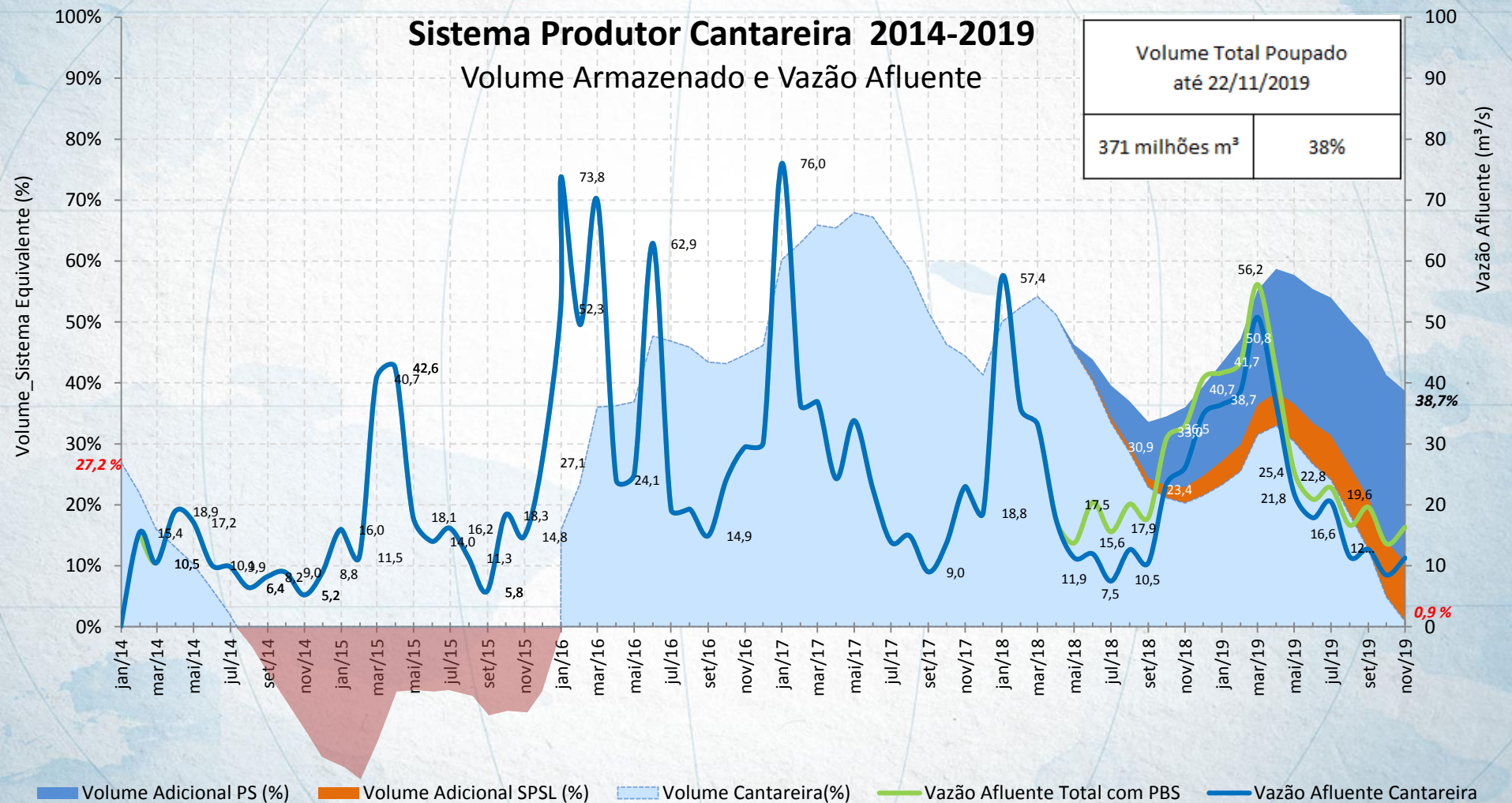
- Percorre 82 km – da captação na represa Cachoeira do França, Vale do Ribeira. No caminho, a água passa por tratamento na ETA de Vargem Grande Paulista. Aporte é de até 6,4 mil litros na região oeste da RMSP- 2 milhões de pessoas atendidas. Investimento de R\$ 2,2 bi.

JAGUARI – ATIBAINHA, março de 2018

- 13.2 km (6.4 km de túnel) - Transferência de 5.13 m³/s (8.5 m³/s de máxima). Da represa Jaguari, bacia do Paraíba do Sul, para a represa Atibainha, do sistema Cantareira (vice-versa)



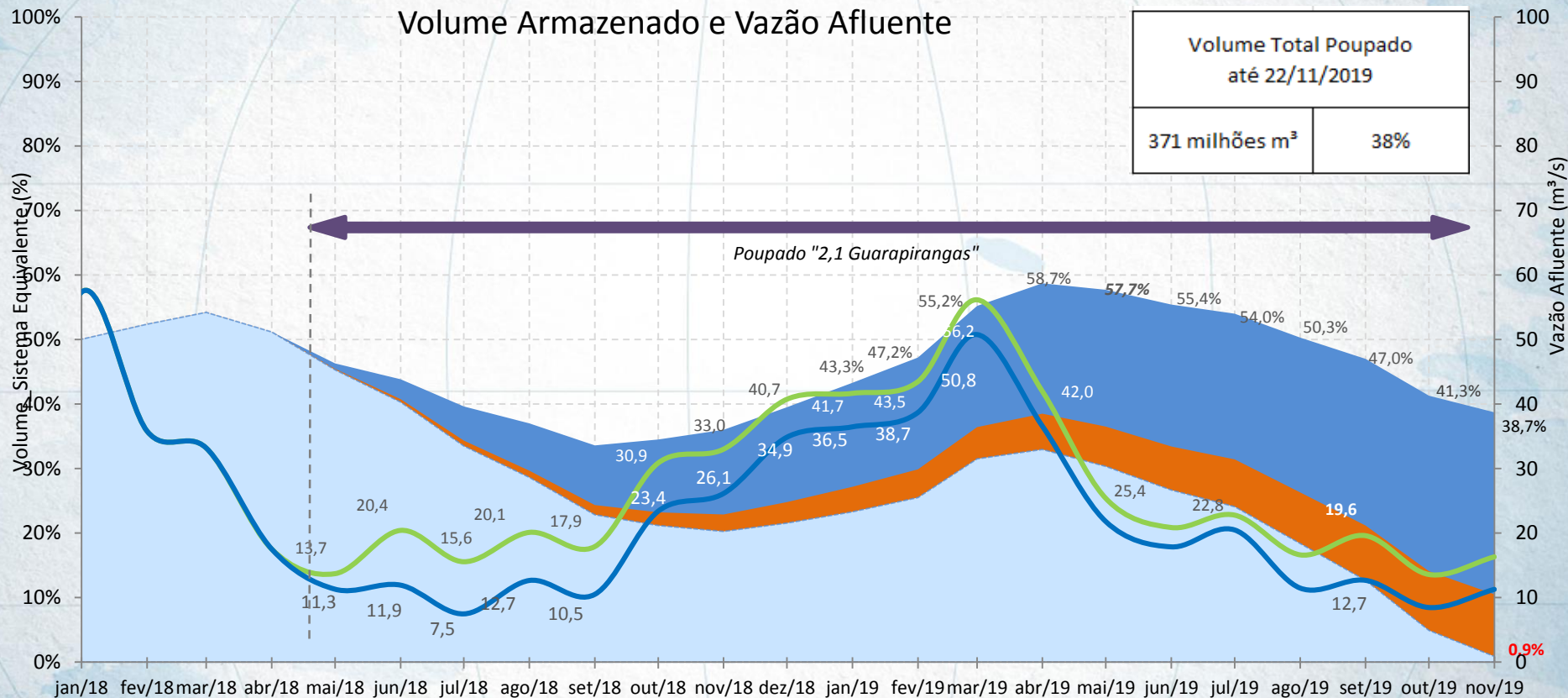
Desafio pós-crise hídrica



Desafio pós-crise hídrica

Sistema Produtor Cantareira 2018-2019

Volume Armazenado e Vazão Afluente



Volume Total Poupado
até 22/11/2019

371 milhões m³

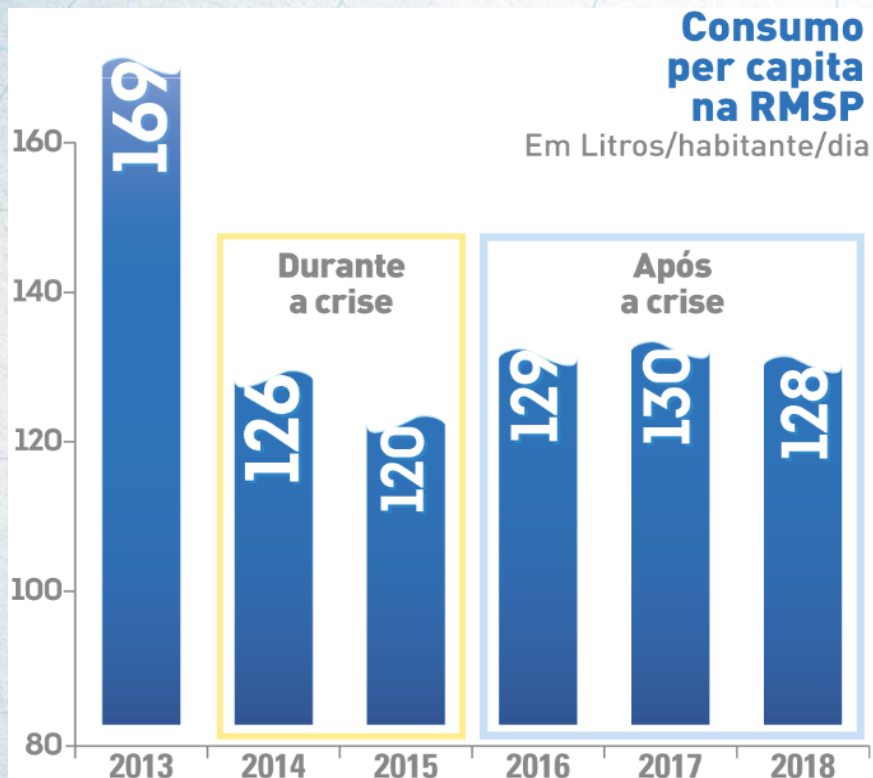
38%

Poupado "2,1 Guarapirangas"

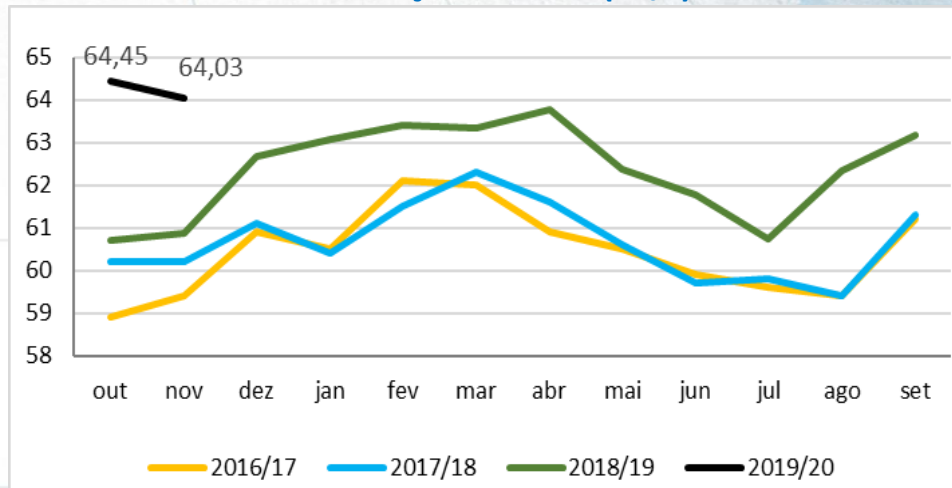
Volume Adicional PS (%) Volume Adicional SPSL (%) Volume Cantareira (%) Vazão Afluente Total com PBS Vazão Afluente Cantareira

Cenário pós-crise hídrica

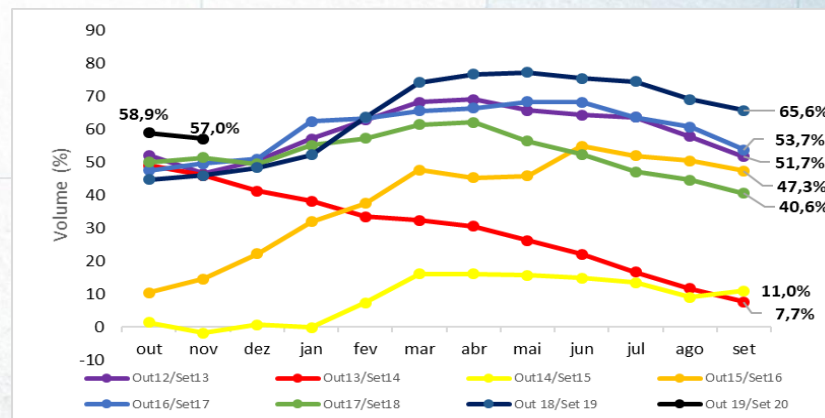
Consumidores mais conscientes ?



PRODUÇÃO MÉDIA (m³/s)



VOLUME ARMAZENADO (%)



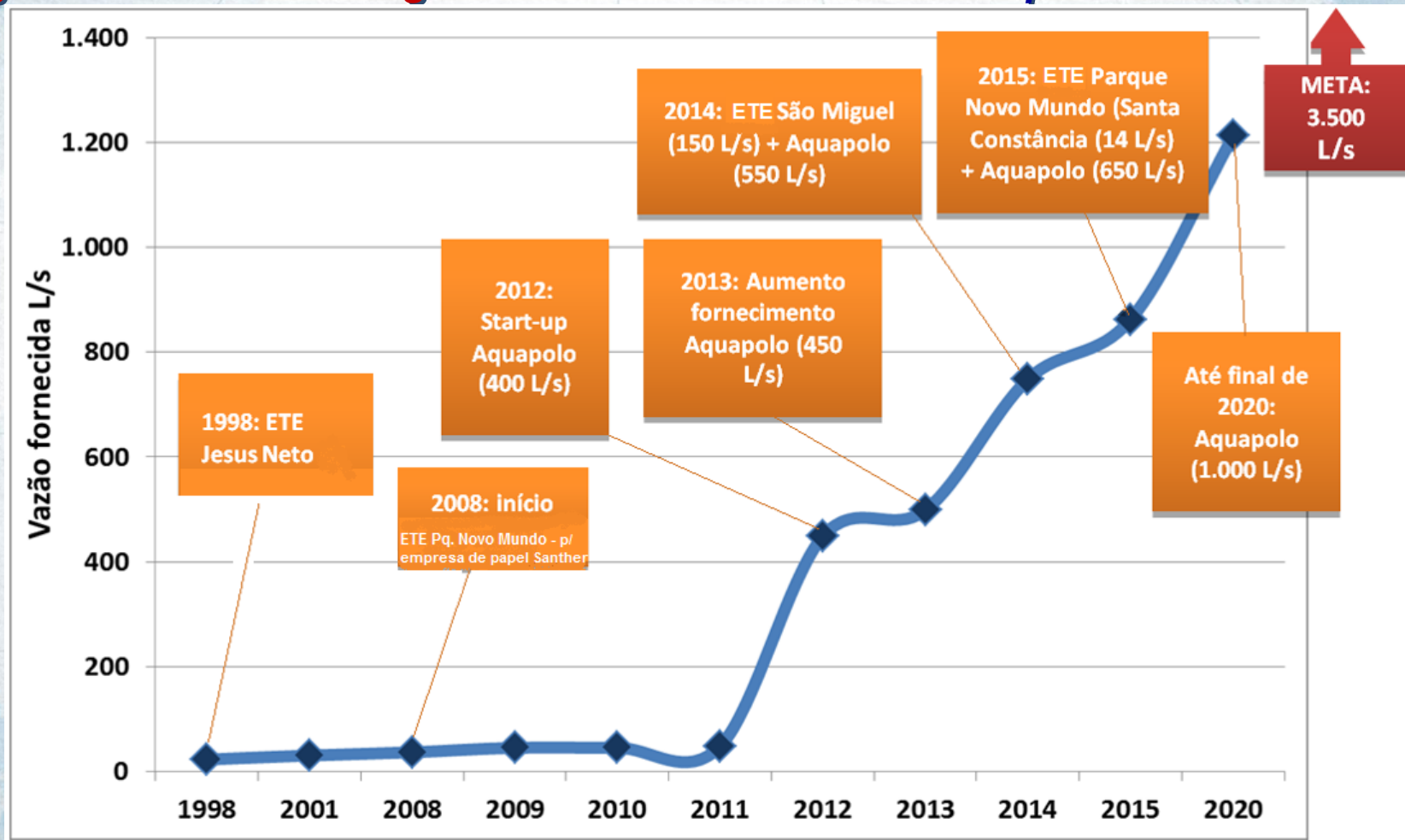
Cenário pós-crise hídrica

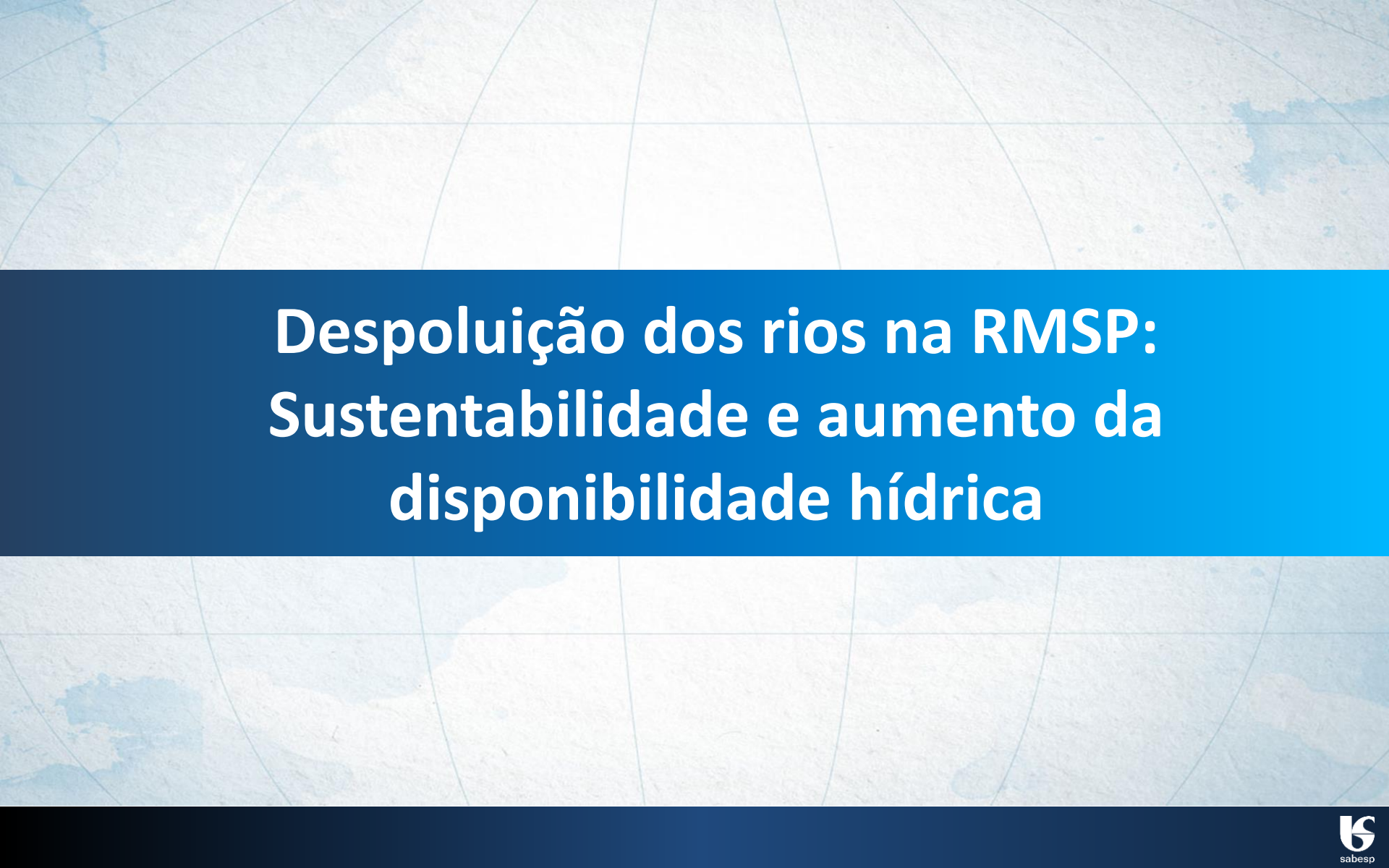
MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE DE MÉDIO E LONGO PRAZO

- **Absolutamente essenciais para a segurança hídrica**
- **Gestão da demanda**
 - Consumo Racional
 - Equipamentos poupadores
 - Ação nos edifícios; individualização de unidades
 - Estrutura tarifária adequada
- **Controle de perdas**
- **Reuso de água**

Cenário pós-crise hídrica

Programa de Reuso de Água de ETEs - resultados Sabesp na bacia do Alto Tietê





Despoluição dos rios na RMSP: Sustentabilidade e aumento da disponibilidade hídrica

Todos pelo Tietê – início dos anos 90

Ponte das Bandeiras



Em 1992, a mobilização social pela recuperação do rio Tietê resultou em abaixo-assinado com mais de 1,2 milhão de assinaturas

Jacaré Teimoso foi um dos símbolos do movimento pelo Tietê.



PROJETO TIETÊ - RESULTADOS 1992–2018

us\$ 2,9 bilhões

Investimento realizado

BID, BNDES, CEF e recursos próprios

+10 milhões de pessoas
com esgoto tratado

equivalente à população da Suécia

1,77
milhão

Ligações
domiciliares



PROJETO TIETÊ

4.400 km

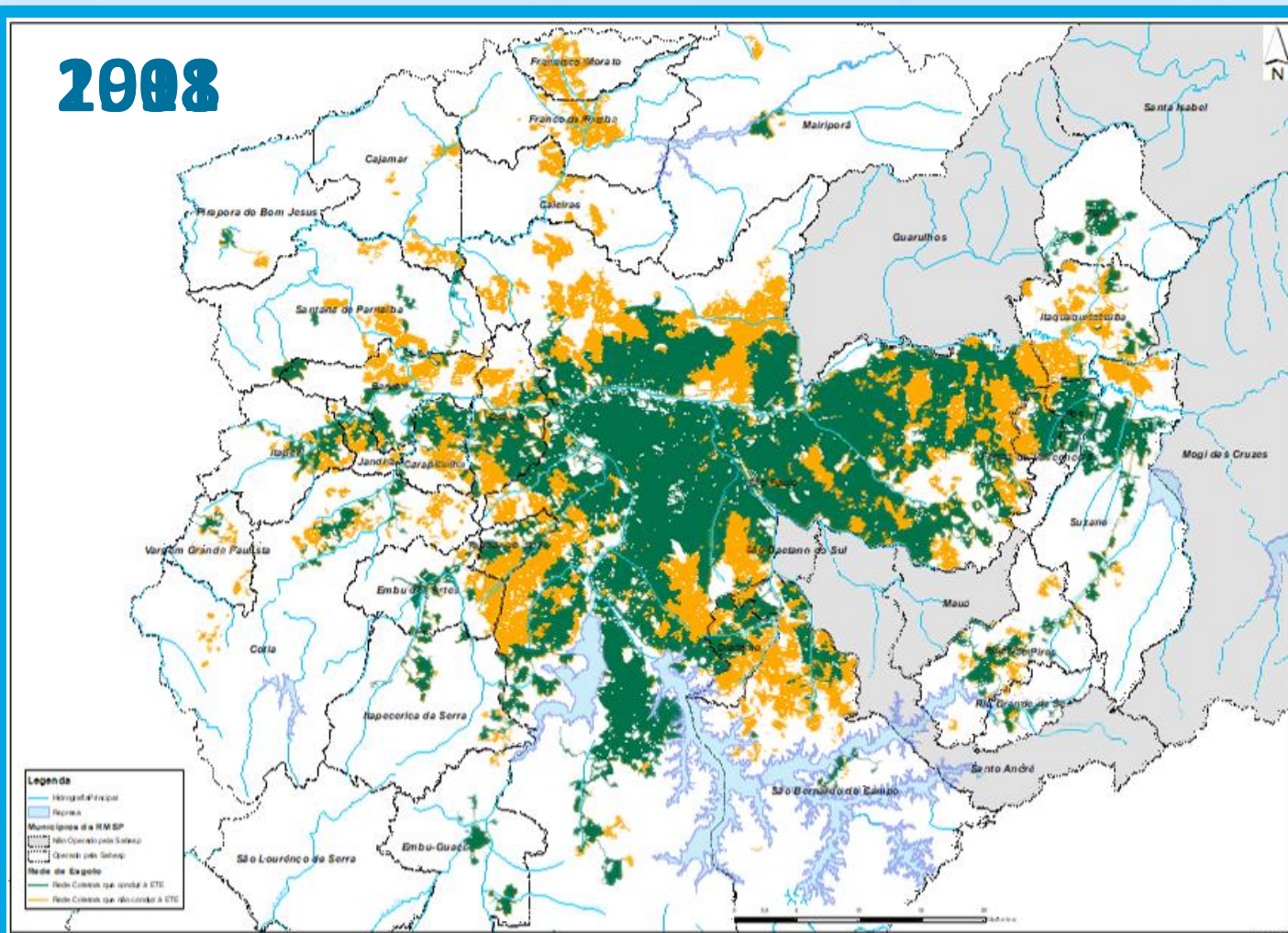
interceptores,
coletores-tronco
e redes coletoras

queda
na mortalidade
infantil **27** para **11**
(1992) (2016)

Fonte: SEADE

80% **Redução**
da mancha
de poluição **408 km**
de 530 km para 122 km

2008



**EM 26 ANOS, A MANCHA DE POLUIÇÃO
RECUOU DE 530km PARA 122km**

408km
REDUÇÃO DA
MANCHA POLUIDORA

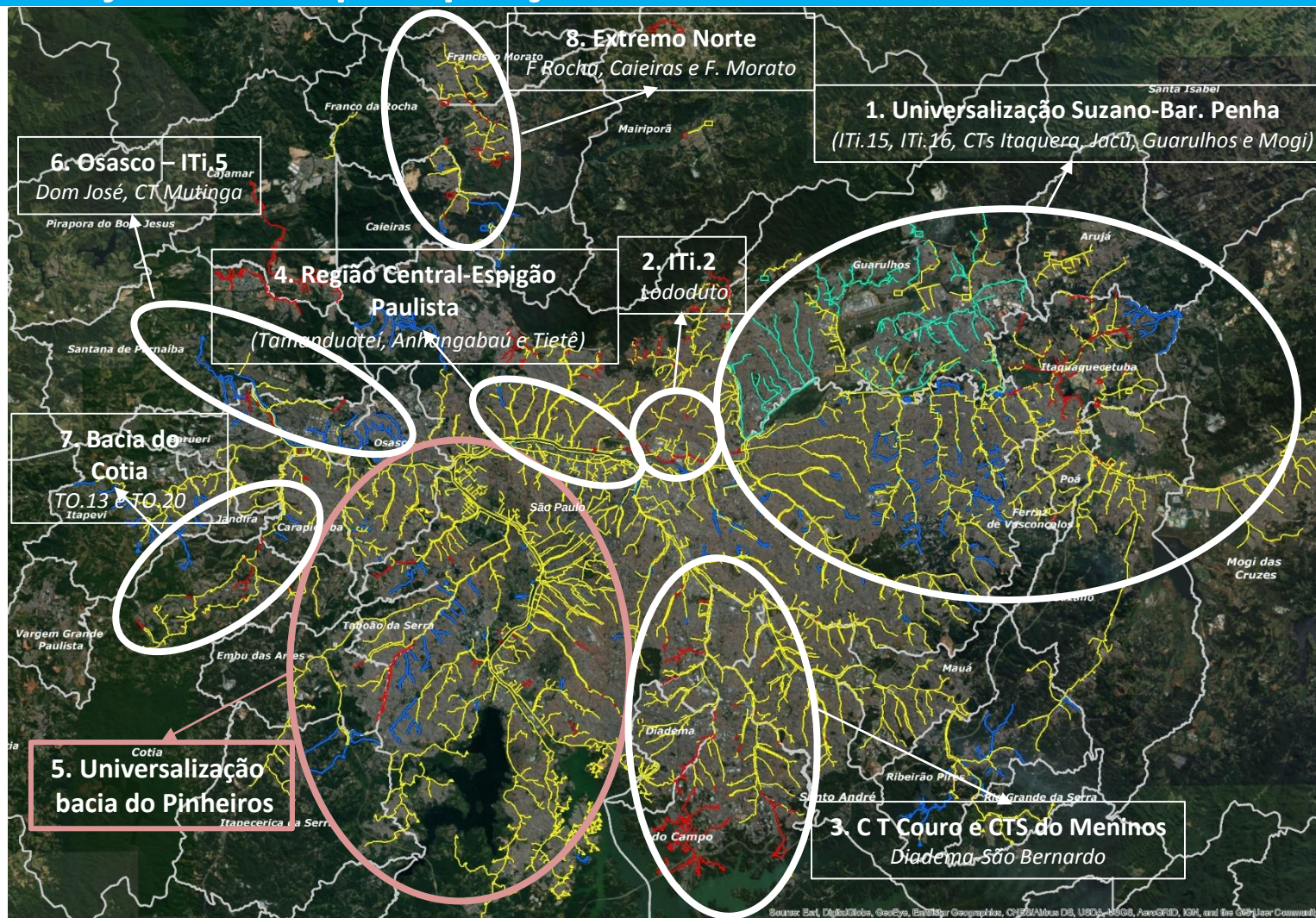


Projeto Tietê – IV

Interceptores Tietê ITi.7, Tamanduateí ITa.1-J e CT Anhangabaú



Projeto Tietê | Ampliação do SES na RMSP (... até 2025)



 Executado até 2018

 3ª Etapa (a executar)

 4ª Etapa (financiado)

 A executar - SAAE (preliminar)



QUAL É O DESAFIO?

Bacia do rio Pinheiros – uso e ocupação do Solo

Bacia do Rio Pinheiros

- Sistema de Esgotamento



BACIA DO RIO PINHEIROS

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO



**Secretaria de
Infraestrutura
e Meio
Ambiente**
(coordenação)



**NOVORIO
PINHEIROS**



**CIDADE DE
SÃO PAULO**

**Secretaria
de Governo**

**Secretaria de
Transportes
Metropolitanos**



DAEE



CETESB



sabesp



FOCO: Implementar solução que garanta **condição aeróbia** ao rio Pinheiros

**COLETA, AFASTAMENTO
E TRATAMENTO DOS ESGOTOS
DAS SUB-BACIAS**

CONTINUIDADE DO PROJETO TIETÊ
➤ Obras estruturantes

**INTENSIFICAÇÃO E ACELERAÇÃO
DAS AÇÕES OPERACIONAIS**

- Eliminação de lançamentos
- Aumento do índice de coleta

**INTERVENÇÕES
DIRETAS EM CÓRREGOS**
TRATAMENTO LOCALIZADO

**ESTRUTURAS
NÃO-CONVENCIONAIS
(URQs)**

DESAFIO:
Retirar 2.800 L/s
de águas poluídas
afuentes

- Atuação por bacia de esgotamento
- 14 contratos (MS, ME e TG)
- Investimento de mais de **R\$ 1,5 bilhão**



Contrato de performance:

Implantação

18 a 24
meses

Apuração

12 meses

**Remuneração
fixa**

24 a 30
meses

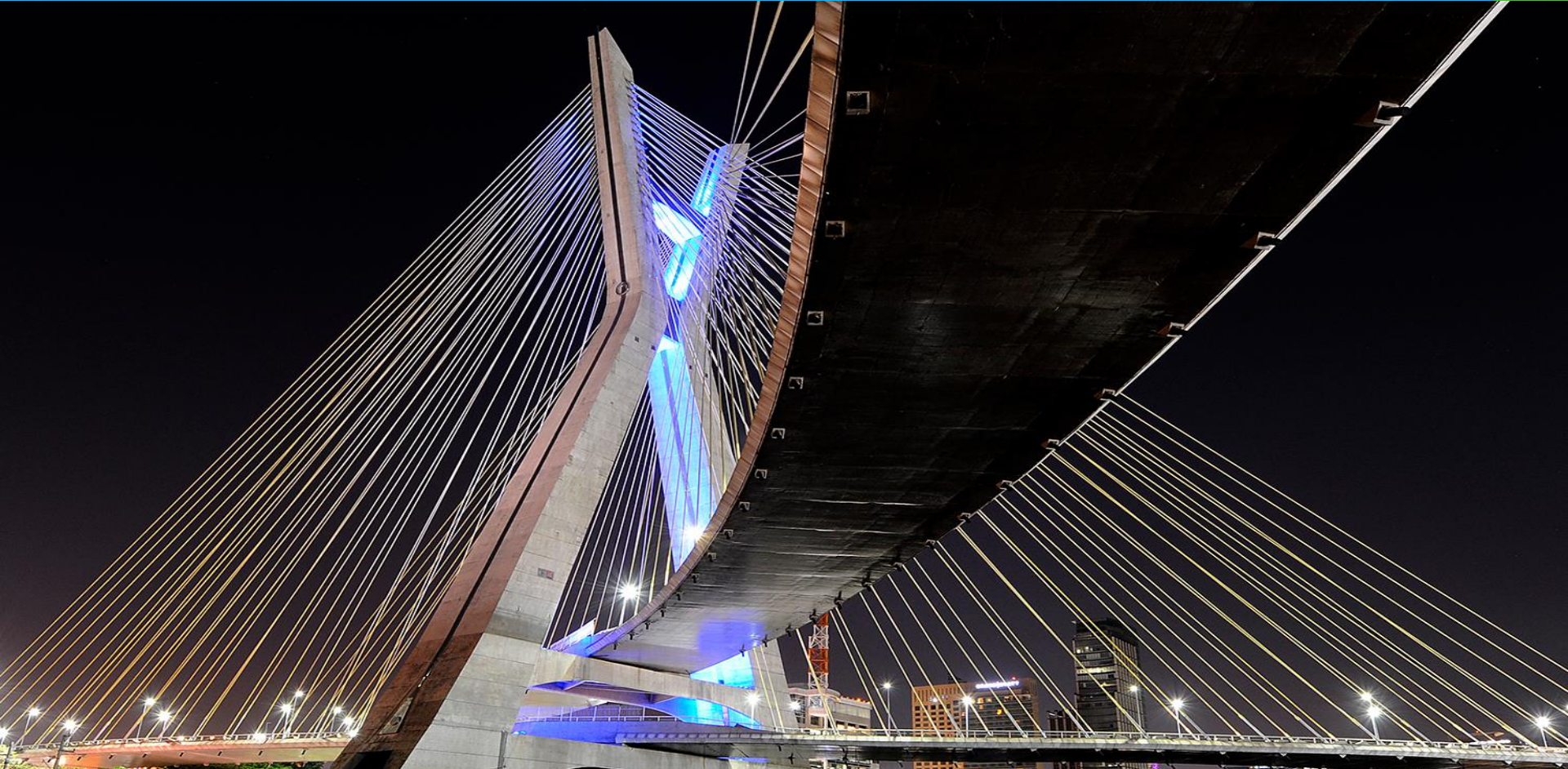
Métricas para REMUNERAÇÃO

Número de economias de esgoto
encaminhadas para tratamento

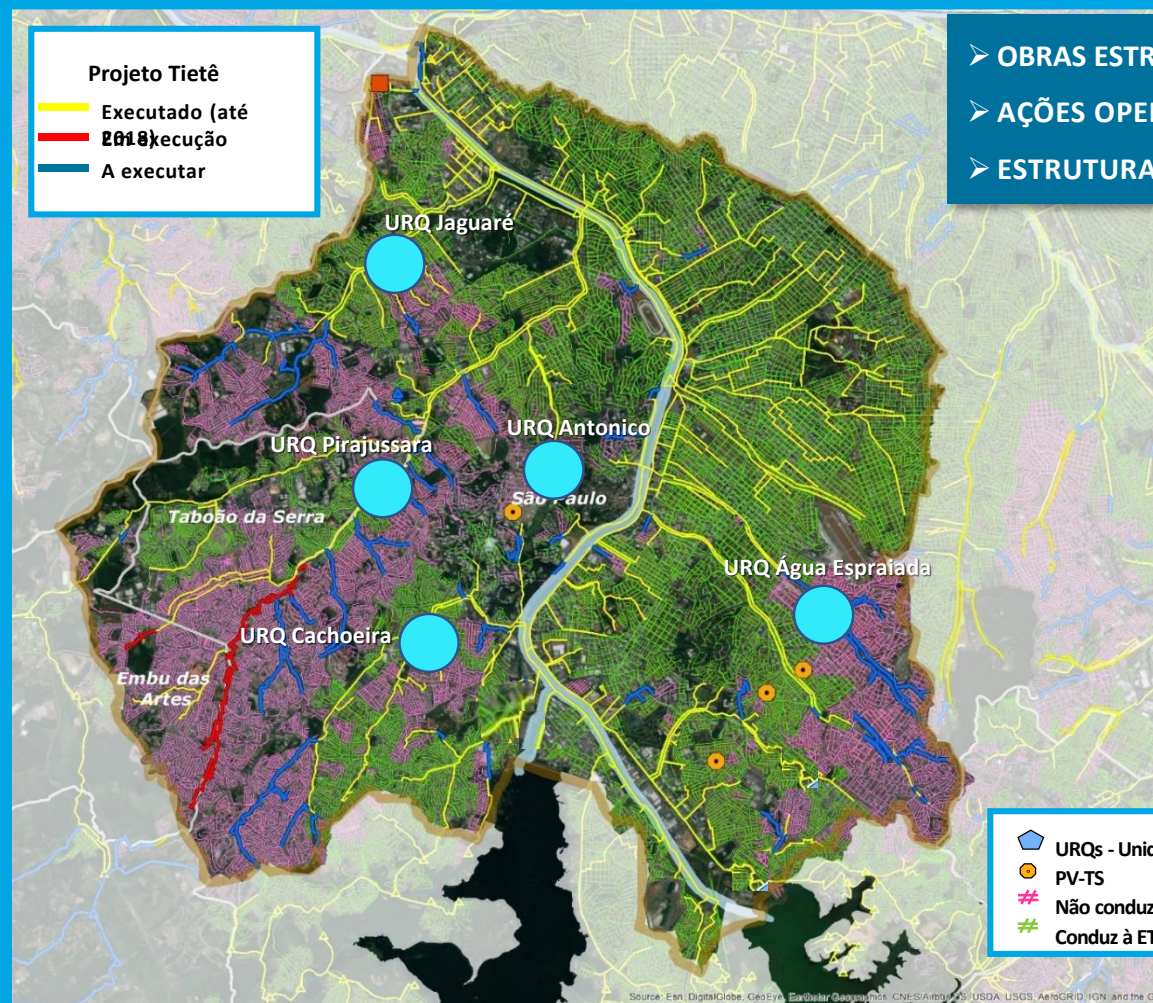
Medição de DBO **abaixo de 30mg/L**
na foz do afluente principal

Mobilização e **envolvimento da
comunidade** (via projeto socioambiental)

**LIMITE
DE
110%**



INOVAÇÃO
estruturas não convencionais



- OBRAS ESTRUTURANTES – PROJETO TIETÊ
- AÇÕES OPERACIONAIS
- ESTRUTURAS “NÃO CONVENCIONAIS”

População com
esgoto tratado:

1,7 milhão
de habitantes
ATUAL

3 milhões
de habitantes
Em 2022

APÓS CONCLUSÃO DAS
OBRAS ESTRUTURANTES
E OPERACIONAIS

- URQs - Unidade de Recuperação
- PV-TS
- Não conduz à ETE
- Conduz à ETE

➤ **Garantir condição aeróbia ao rio Pinheiros e $DBO \leq 30$ mg/L na foz de seus afluentes (14 pacotes + URQs)**

➤ **Coletar + 73 mil economias**

Índice de Atendimento em Coleta	Atual	2022 (estimado)
Área de atuação dos 14 Pacotes	87%	93%
Área Total da Bacia do Pinheiros	89%	94%

➤ **Encaminhar + 500 mil economias para tratamento na ETE Barueri (aprox. 1,5 milhão de pessoas)**

Índice de Tratamento (do total gerado)	Atual	2022 (estimado)
Área de atuação dos 14 Pacotes	44%	93%
Área Total da Bacia do Pinheiros	55%	94%

➤ **3.700 empregos gerados (diretos e indiretos)**

- Despoluição dos córregos afluentes: coleta, afastamento e tratamento dos esgotos – **SABESP**
- Gestão Ambiental: controle e fiscalização de fontes de poluição industrial e de áreas de preservação ambiental – **CETESB**
- Melhoria das condições de escoamento do Pinheiros: recuperação de margens e desassoreamento - **EMAE**
- Controle de resíduos sólidos **PMSP**
- Controle do uso e ocupação do solo – **PMSP**
- Urbanização de fundos de vales ocupados – **PMSP** (*ações conjuntas para viabilizar a implantação do sistema de esgotamento*)
- **Envolvimento de toda a sociedade** no descarte correto dos resíduos e conexão ao sistema de coleta de esgotos



TODOS UNIDOS
pelo Novo Rio Pinheiros



Obrigado!

presidencia@sabesp.com.br

