

SEGURANÇA HÍDRICA

Gisela Forattini

Diretora da Agência Nacional de Águas



Conferência Nacional de Segurança Hídrica – CNSH
13 a 16 de setembro de 2015
Uberlândia/MG





SUMÁRIO

- **SEGURANÇA HÍDRICA – A EVOLUÇÃO DO CONCEITO**
- **CRISE HÍDRICA NO BRASIL**
 - **Disponibilidade Hídrica**
 - **Variabilidade das Precipitações**
 - **Sistema de Gestão de Recursos Hídricos**
 - **A Crise na Região Sudeste**
 - **Avaliação da Situação Hídrica do Nordeste**
- **LIÇÕES APRENDIDAS**
- **DESAFIOS**
- **ALGUMAS INICIATIVAS DA ANA**



SEGURANÇA HÍDRICA

A EVOLUÇÃO DO CONCEITO

A discussão sobre o conceito de ***segurança hídrica*** é atual e importante devido à percepção - cada vez mais concreta - sobre a **finitude da água** somada à **variabilidade e mudança climática**, cujas interfaces são cada vez mais estudadas.



SEGURANÇA HÍDRICA

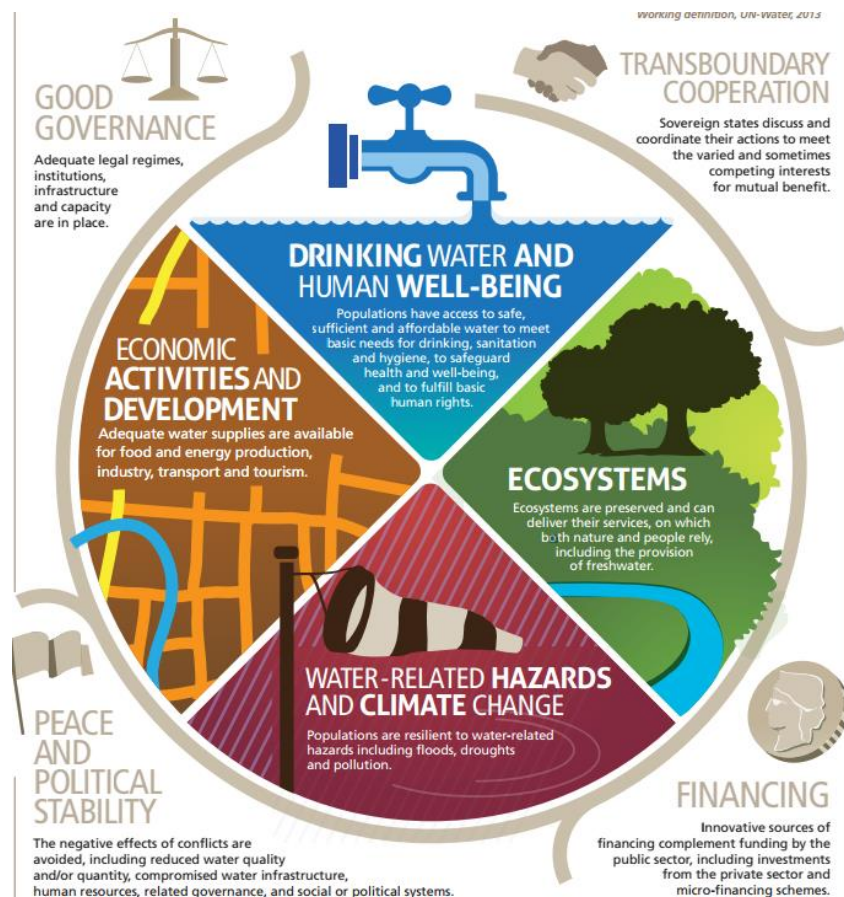
A EVOLUÇÃO DO CONCEITO



- Inicialmente foi usado para designar água segura, de boa qualidade especialmente para consumo e surgiu no Relatório Nosso Futuro Comum (Relatório Brundtland, 1987).
- Agenda 21 (1992), Capítulo 18, instrumento de planejamento, fundamentada nos princípios declarados durante a Rio 92.
- No ano 2000, a expressão foi usada no documento *Towards Water Security: a framework for action* produzido pelo *Global Water Partnership - GWP*, para o II Fórum Mundial da Água, em Haia, Holanda - acesso à água potável suficiente, a um custo acessível para uma vida limpa, saudável e produtiva, assegurando-se o meio ambiente protegido e melhorado.

SEGURANÇA HÍDRICA - A EVOLUÇÃO DO CONCEITO

- Atualmente, **segurança hídrica** é conceituada no âmbito da ONU, como a capacidade de assegurar o acesso sustentável à água de **qualidade**, em **quantidades** adequadas à manutenção dos meios de vida, do bem-estar humano e do desenvolvimento socioeconômico; garantir proteção contra a poluição hídrica e desastres relacionados à água; preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política.



SEGURANÇA HÍDRICA - A EVOLUÇÃO DO CONCEITO

Whittington et al (2013), destacam que há duas abordagens para lidar com a segurança hídrica:

a) ao longo do tempo, por meio de resultados, na forma de objetivos e metas, mediante combinação de políticas e projetos de investimento em infraestrutura hídrica.

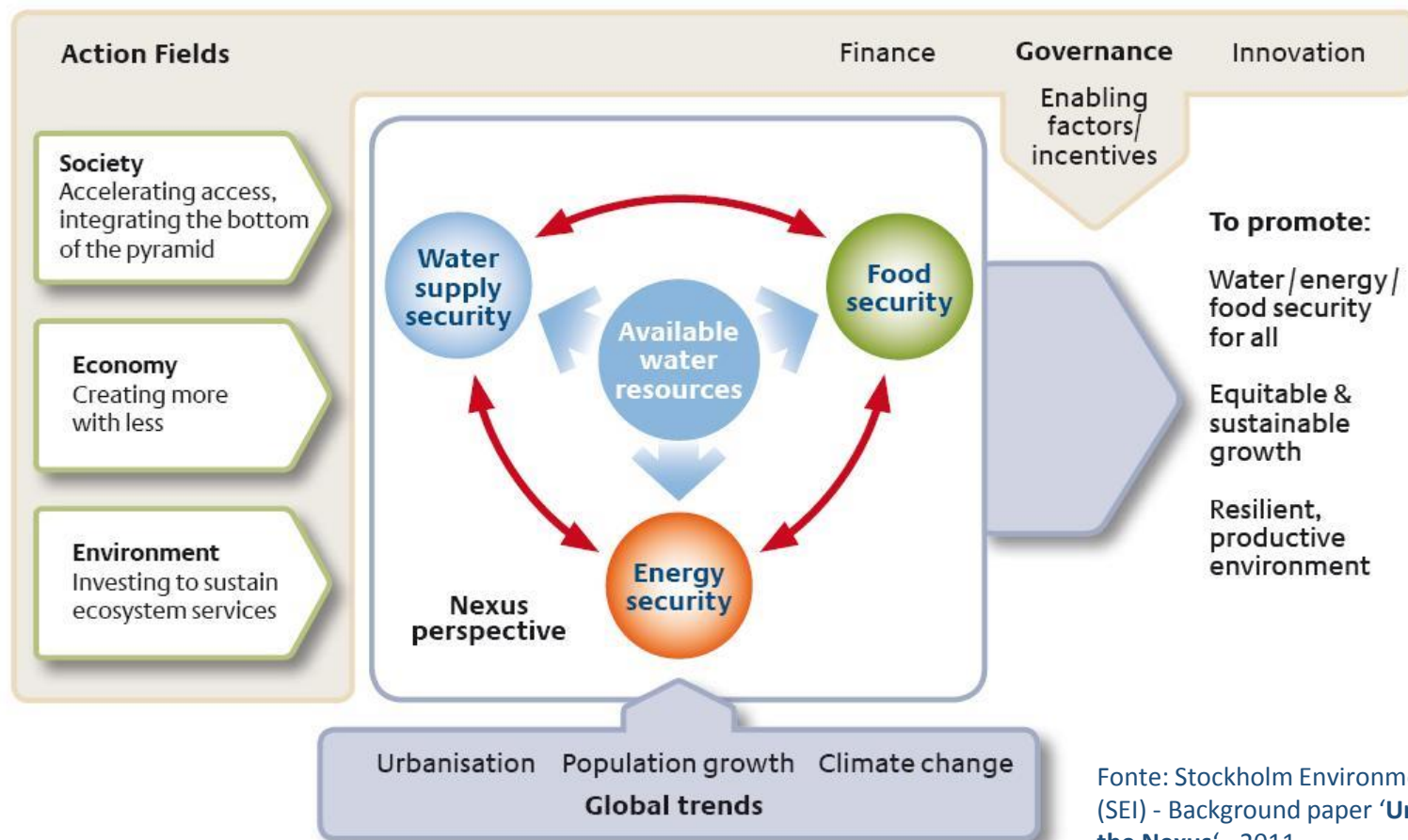
b) gerenciando o risco da ausência de segurança hídrica, para redução da vulnerabilidade à variabilidade climática e aos desastres relacionados.



Adaptado de: WaterAid (2012)
Water security framework.

SEGURANÇA HÍDRICA - A EVOLUÇÃO DO CONCEITO

ELO ÁGUA – ALIMENTO – ENERGIA - CLIMA



SEGURANÇA HÍDRICA - A EVOLUÇÃO DO CONCEITO ELO ÁGUA – ALIMENTO – ENERGIA - CLIMA

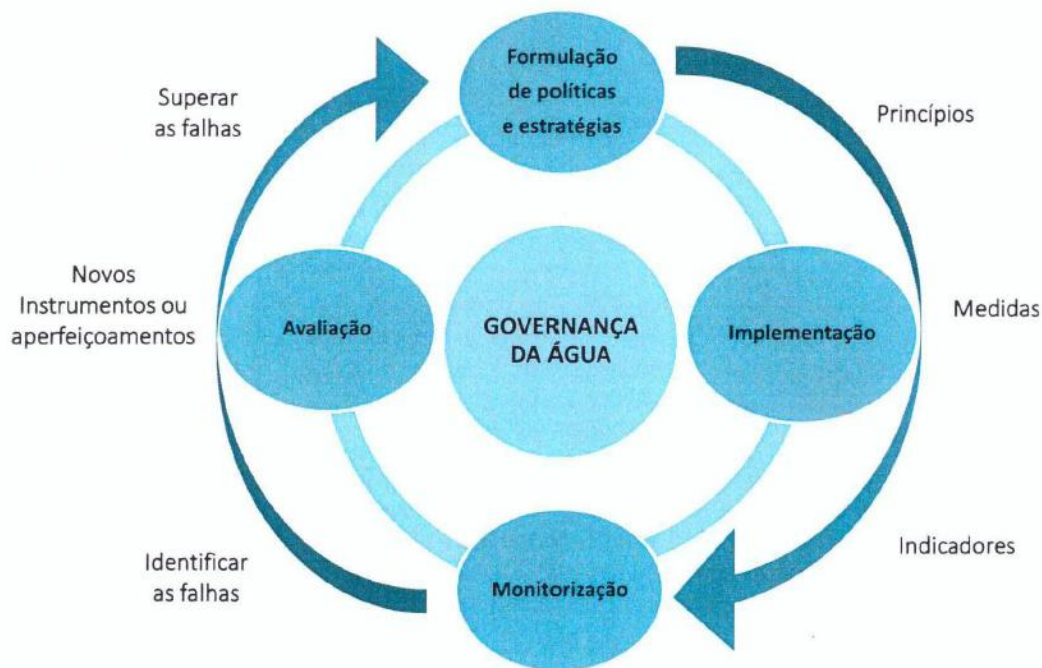
Nenhum país alcançará seus objetivos de desenvolvimento sem considerar adequadamente o gerenciamento dos seus recursos hídricos.

A água é o elo que liga todos os aspectos do desenvolvimento humano.



SEGURANÇA HÍDRICA - A EVOLUÇÃO DO CONCEITO GOVERNANÇA

O Ciclo da Governança da Água



Fonte: Futura publicação, OECD Working Paper, 2015, Water Governance Indicators

Princípios da OCDE para a Governança da Água





CRISE HÍDRICA NO BRASIL

Disponibilidade Hídrica no Mundo






ESCASSEZ / ONU
1.500 m³/hab/ano

AGRESTE DE
PERNAMBUCO
819 m³/hab/ano

PERNAMBUCO
1.320 m³/hab/ano

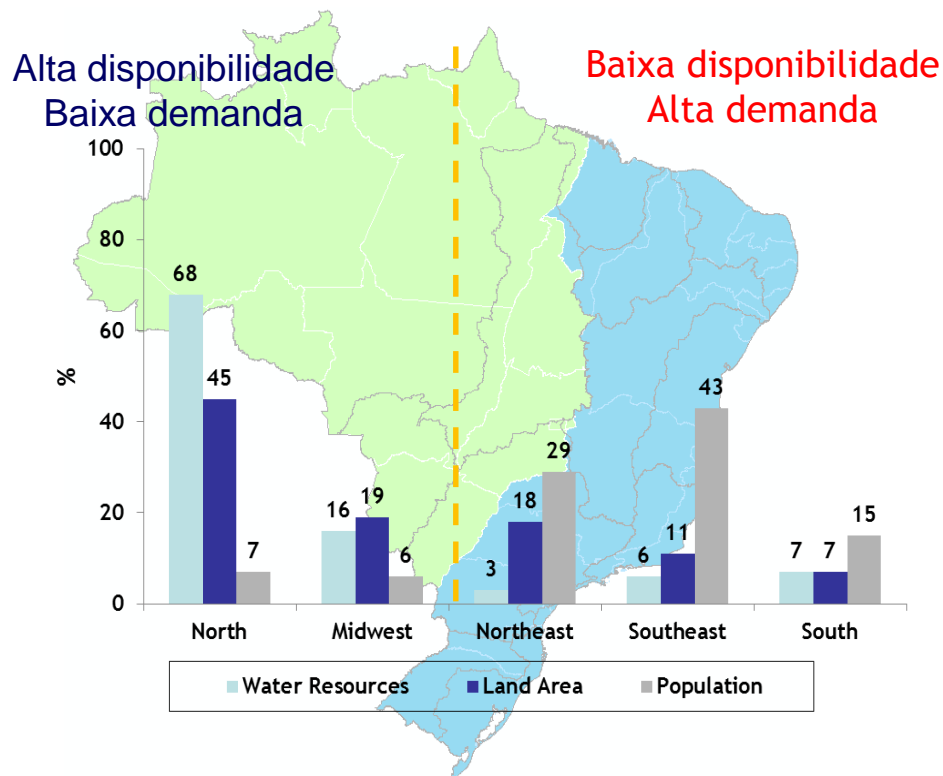


Brasil
33.000 m³/hab/ano
SITUAÇÃO MÉDIA

- | | | |
|--|--|--|
|  Pouca ou nenhuma escassez de água. |  não avaliado |  Próximo da escassez física de água |
|  Escassez física de água |  Escassez econômica de água | |

DISPONIBILIDADE HÍDRICA

Embora o Brasil conte com 12 % do volume mundial de água doce, esta água não é igualmente distribuída.



REGIÃO NORTE



- 68% de toda a água
- 7% da população
- Água concentrada na Bacia do rio Amazonas
- Novas Usinas Hidrelétricas

SUL E SUDESTE



- 13% de toda a água
- 58% da população
- Contaminação urbana e industrial nas regiões metropolitanas
- Crise hídrica agravada em 2014



REGIÃO NORDESTE



- 3% de toda a água
- 29% da população
- Escassez de Água – convivência com a seca
- Região Nordeste e Norte de Minas Gerais – baixos índices sociais

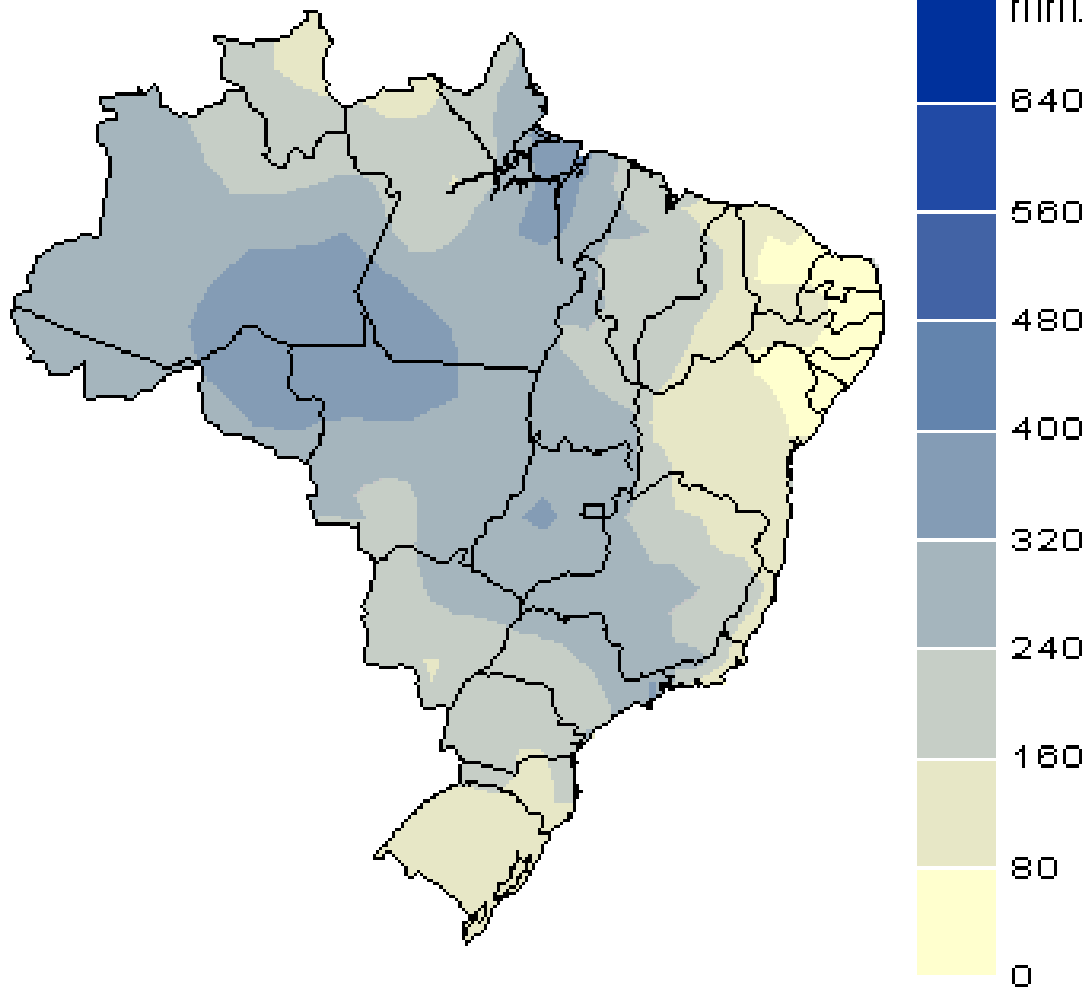
REGIÃO CENTRO-OESTE



- 16% de toda a água
- 6% da população
- Nova fronteira agrícola agravando conflitos

- Ampla variação da precipitação no território brasileiro: espacial e temporal
- Normais Climatológicas de 30 em 30 anos

PRECIPITAÇÃO



Fonte: INMET 1931/1990

jan fev mar abr mai jun jul ago set out nov dez

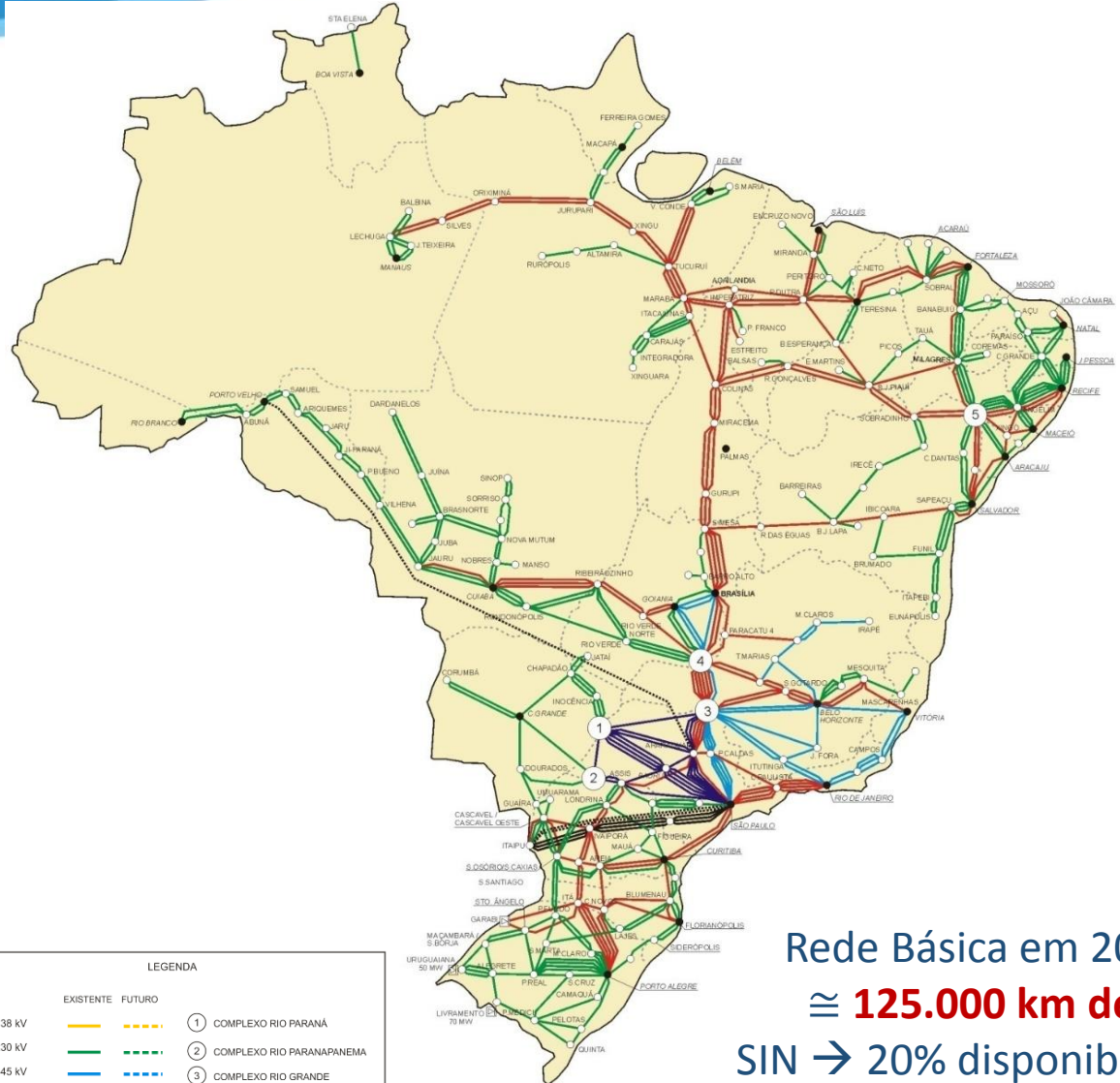
1980



1990



2000



LEGENDA		
EXISTENTE	FUTURO	
138 kV	—	① COMPLEXO RIO PARANÁ
230 kV	—	② COMPLEXO RIO PARAPANEMA
345 kV	—	③ COMPLEXO RIO GRANDE
440 kV	—	④ COMPLEXO RIO PARANAÍBA
500 kV	—	⑤ COMPLEXO PAULO AFONSO
765 kV	—	
± 600/800 kV CC	—	

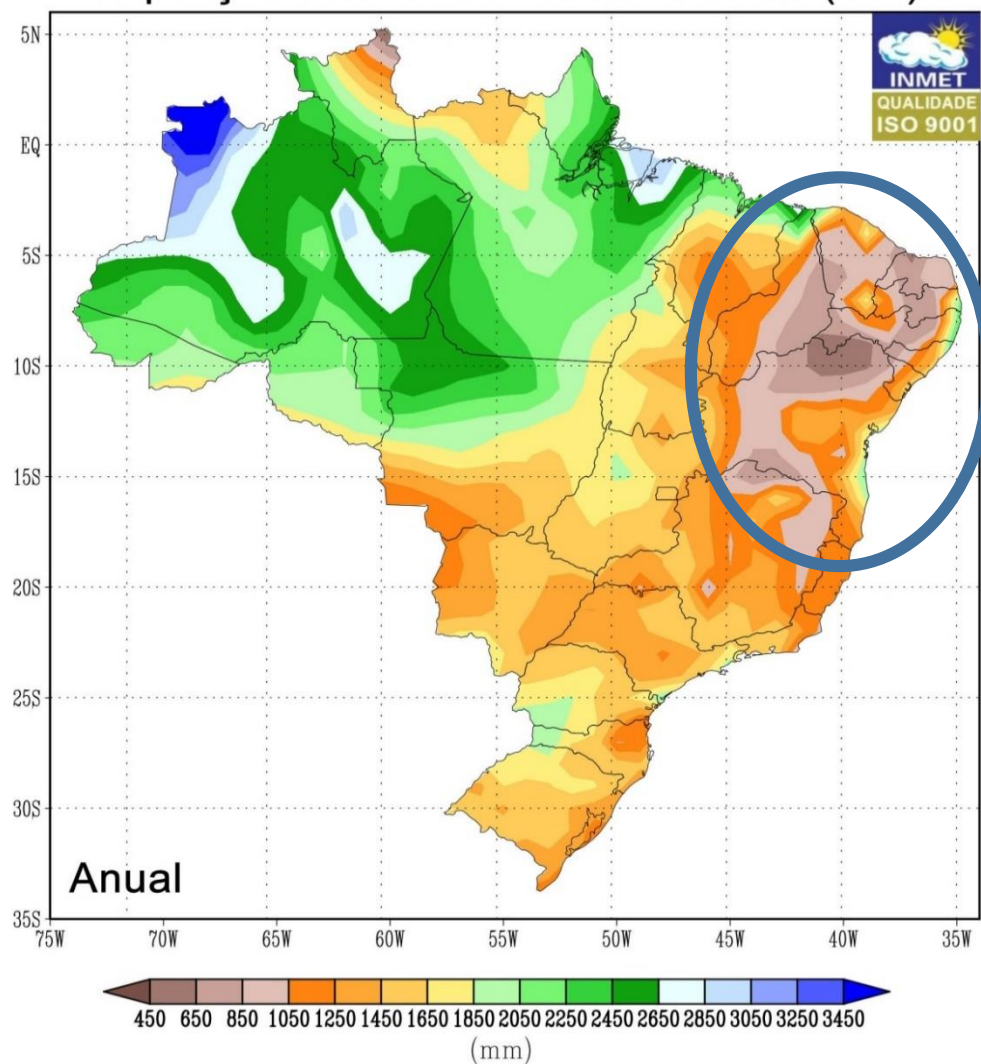
Rede Básica em 2014:
 \cong **125.000 km de LT**
 SIN \rightarrow 20% disponibilidade
 para a geração

- Períodos de precipitação → foco dos eventos críticos de cheias



Na região do
Semiárido
observam-se valores
de precipitação
média anual abaixo
de 800 mm

Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990 Precipitação acumulada mensal e anual (mm)



Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

- **Princípios básicos**

- Usos múltiplos;
- **Em condições de escassez, prioridade para uso humano e dessedentação animal;**
- A bacia como unidade de planejamento;
- Gestão descentralizada e participativa;
- Água, um recurso limitado, dotado de valor econômico.

- **Os instrumentos da gestão**

- Os Planos de Recursos Hídricos das Bacias (a estratégia);
- A outorga de uso dos recursos hídricos (a segurança jurídica do usuário e a garantia do uso racional);
- O enquadramento (a compatibilização da qualidade com os usos preponderantes);
- O sistema de informações (dados públicos e uma linguagem comum);
- A cobrança (um instrumento econômico e pedagógico).



Política Nacional de
Recursos Hídricos
Lei 9.433/1997

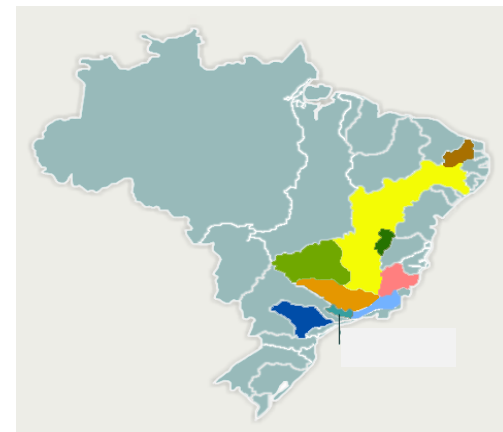
Dupla Dominialidade

Estabelecida pela Constituição Federal



Rios de Domínio da União

- Agência Nacional de Águas - ANA
- Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH
- 9 Comitês de Bacia criados



Rios de Domínio Estaduais

- 27 Órgãos gerenciadores de RH *
- 27 Conselhos Estaduais de RH*
- >160 Comitês de Bacias Criados

*processo em evolução

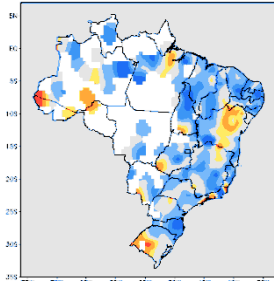
CRISE HÍDRICA NO BRASIL

- As condições climáticas severas dos últimos 4 anos trouxeram a gestão dos recursos hídricos para o centro do debate.
- Segurança hídrica tem sido tema de atenção diária nos trabalhos e ações executadas pela ANA.

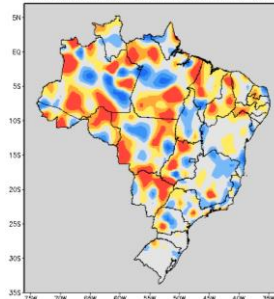


Reservatório
Jaguari

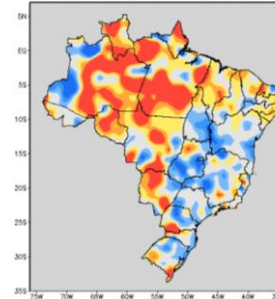
PRECIPITAÇÃO OBSERVADA
Classificação por Quantis
Período Janeiro de 2011 a Dezembro de 2011



PRECIPITAÇÃO OBSERVADA
Classificação por Quantis
Período Janeiro de 2013 a Dezembro de 2013



PRECIPITAÇÃO OBSERVADA
Classificação por Quantis
Semestre Março de 2015 a Agosto de 2015



2011

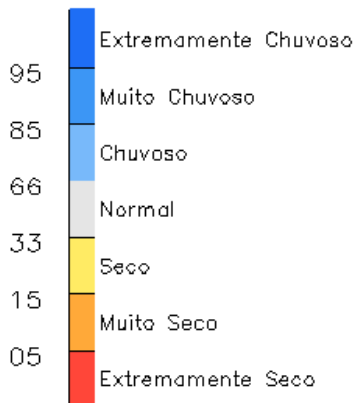
2012

2013

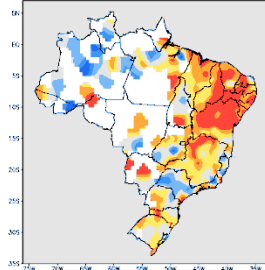
2014

2015
1 semestre

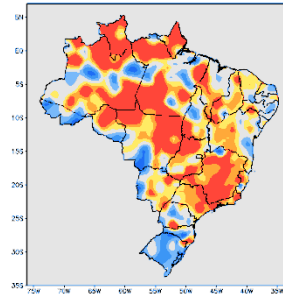
?



PRECIPITAÇÃO OBSERVADA
Classificação por Quantis
Período Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012



PRECIPITAÇÃO OBSERVADA
Classificação por Quantis
Período Janeiro de 2014 a Dezembro de 2014



**O maior
El Niño do
século !**

CRISE HÍDRICA NO SUDESTE



Sistema Metropolitano Integrado de Abastecimento

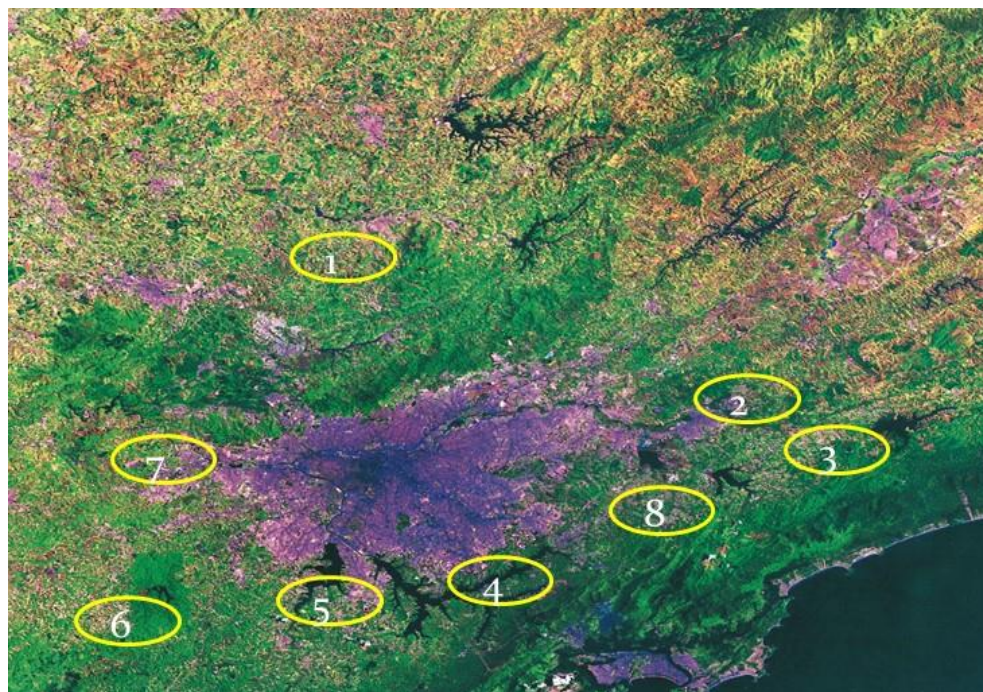


Capacidade total
de produção =
73,2 m³/s

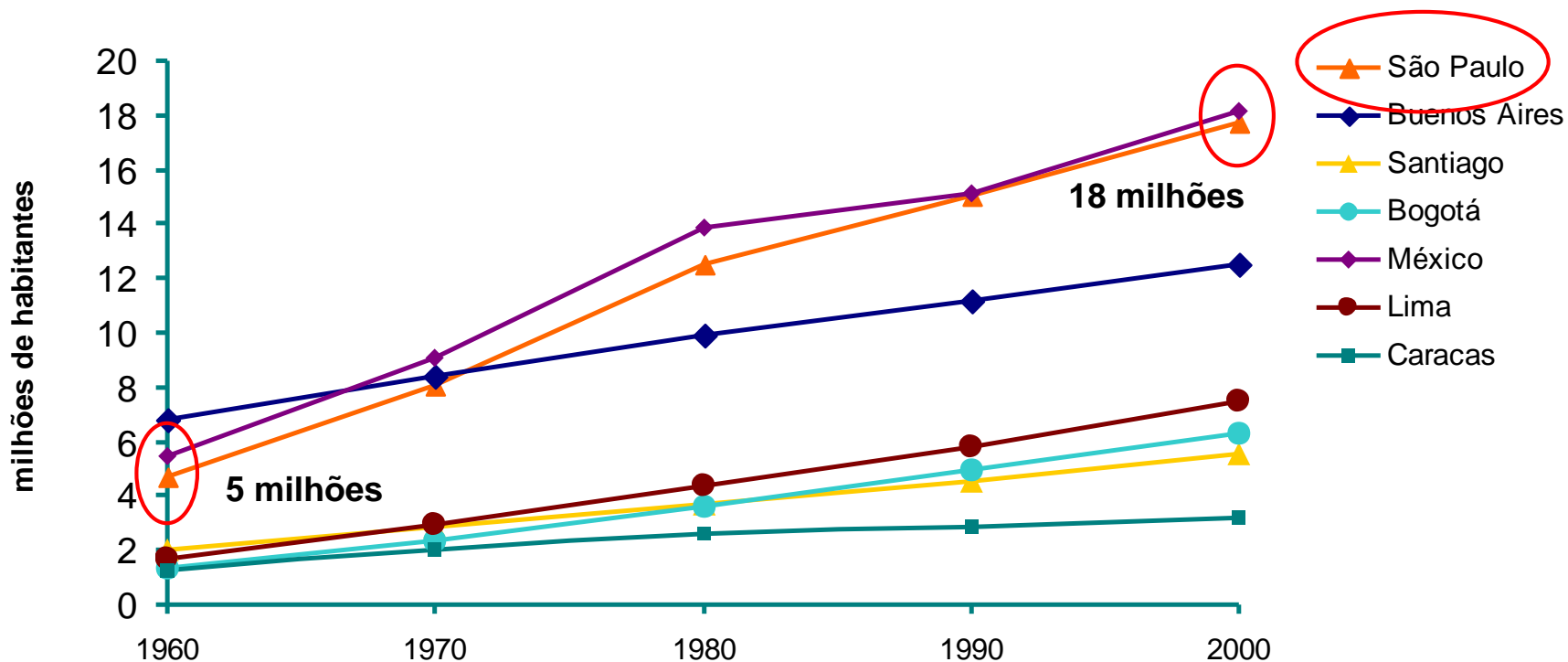
1. Cantareira -	33,0 m ³ /s
2. Alto Tietê -	15,0 m ³ /s
3. Rio Claro -	4,0 m ³ /s
4. Rio Grande -	5,0 m ³ /s
5. Guarapiranga	14,0 m ³ /s
6. Alto Cotia -	1,2 m ³ /s
7. Baixo Cotia -	0,9 m ³ /s
8. Rib. da Estiva -	0,1 m ³ /s

Região Metropolitana de São Paulo

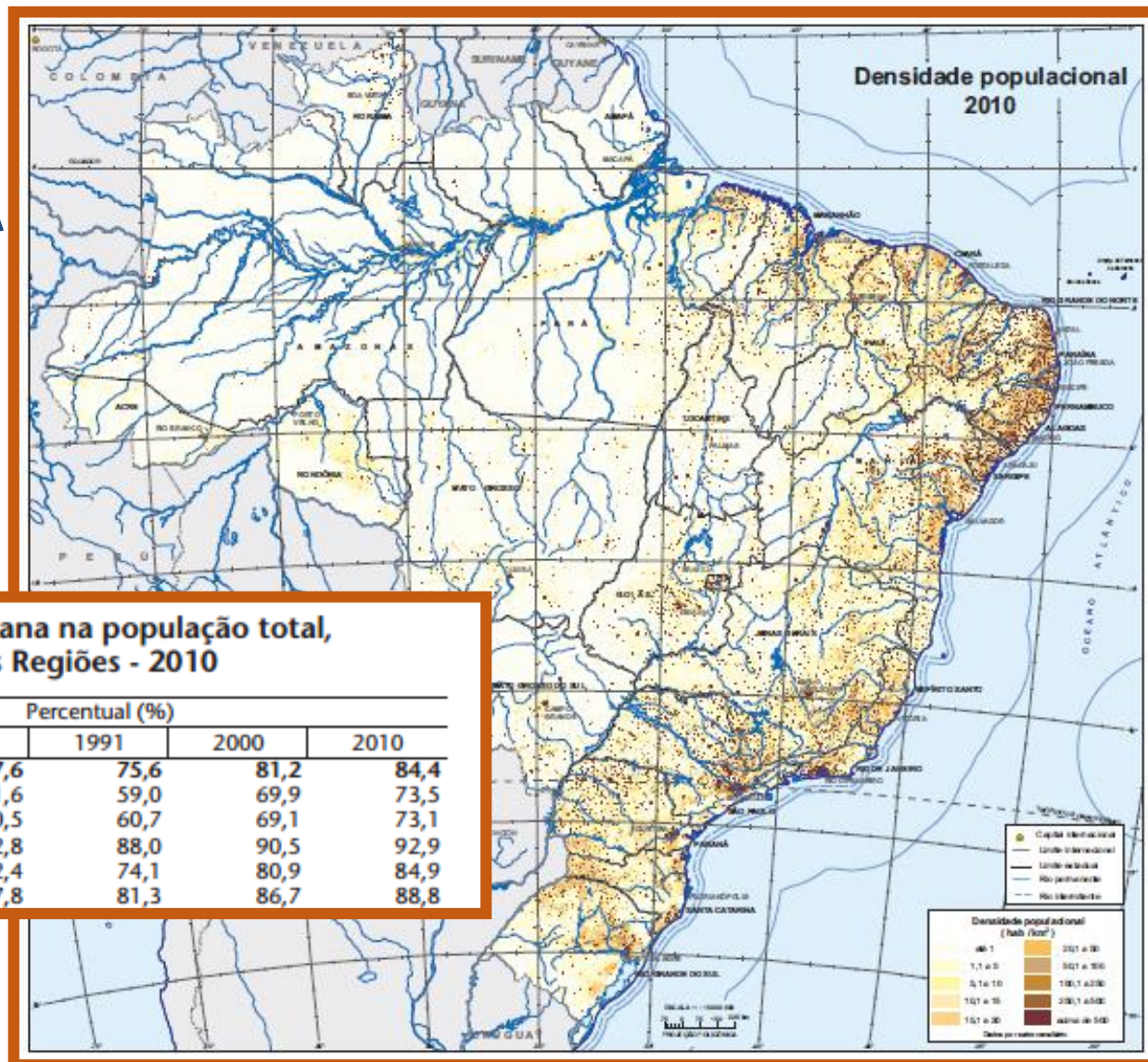
- 20 milhões de habitantes
- PIB R\$ 700 bi (2011)



Evolução Populacional nas Grandes Regiões Metropolitanas



PERCENTUAL DA POPULAÇÃO URBANA COM RELAÇÃO À POPULAÇÃO TOTAL



Percentual da população urbana na população total, segundo as Grandes Regiões - 2010

Grandes Regiões	Percentual (%)				
	1970	1980	1991	2000	2010
Brasil	55,9	67,6	75,6	81,2	84,4
Norte	45,1	51,6	59,0	69,9	73,5
Nordeste	41,8	50,5	60,7	69,1	73,1
Sudeste	72,7	82,8	88,0	90,5	92,9
Sul	44,3	62,4	74,1	80,9	84,9
Centro-Oeste	48,1	67,8	81,3	86,7	88,8

Aumento da população e urbanização de 90 para 200 milhões

Poluição → CRISE HÍDRICA



SÃO PAULO

Obs: -13,9%

% Volume em 09/09/2015

População Atendida

Cantareira

15,4%

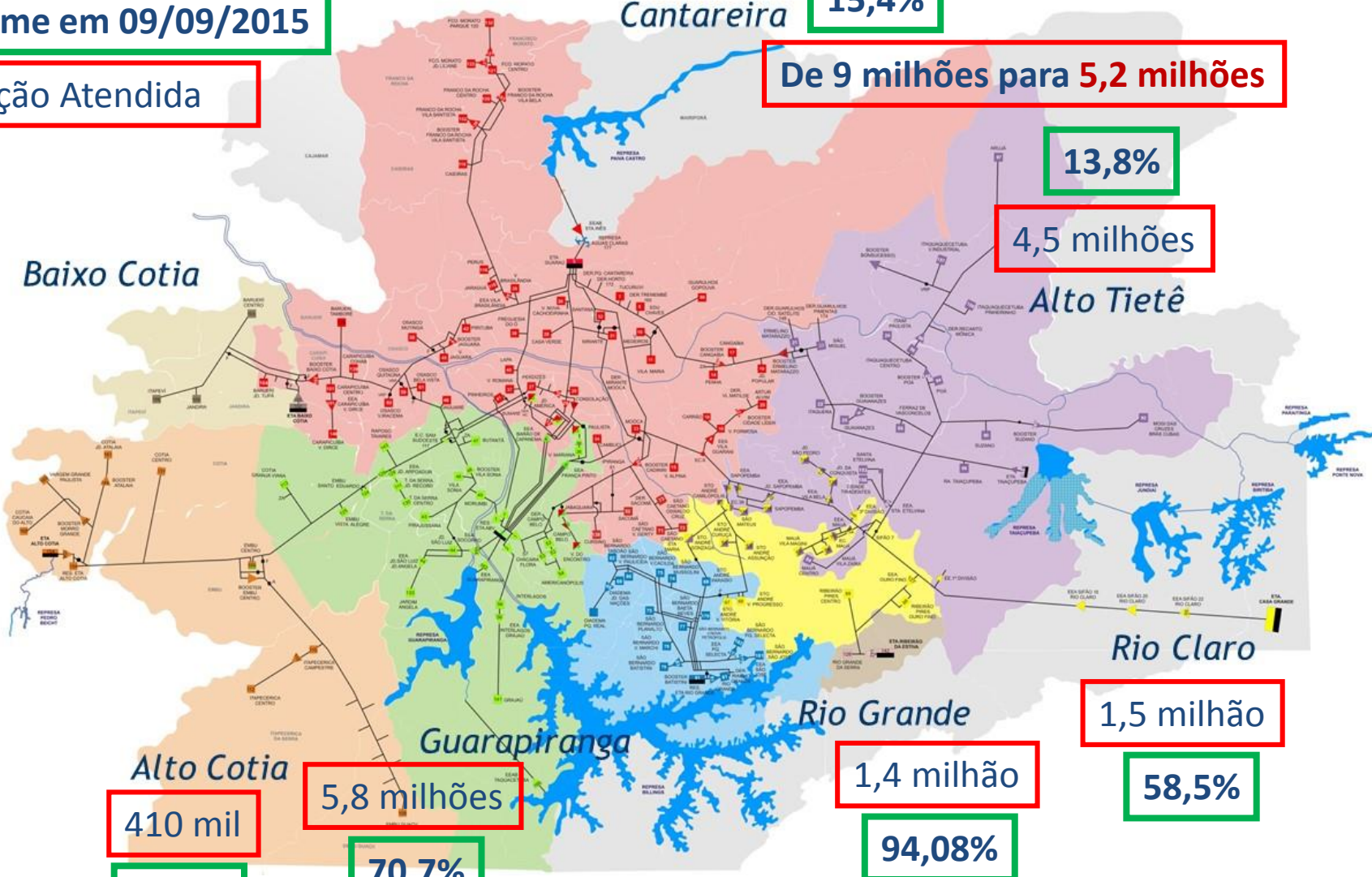
De 9 milhões para 5,2 milhões

13,8%

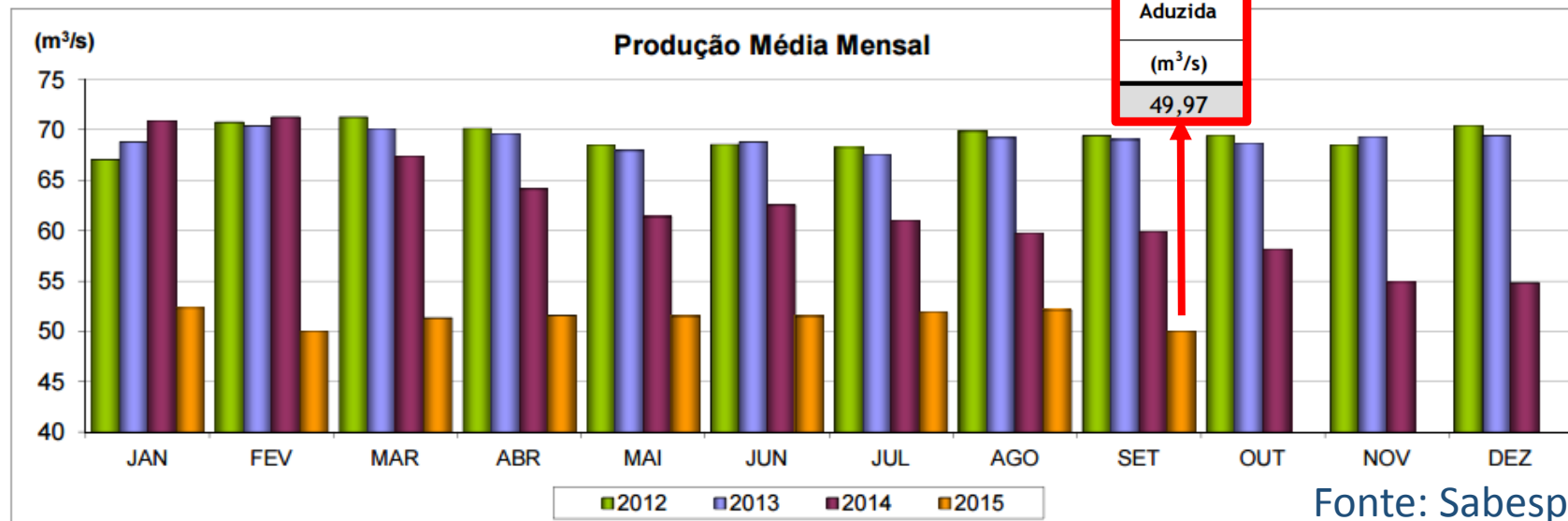
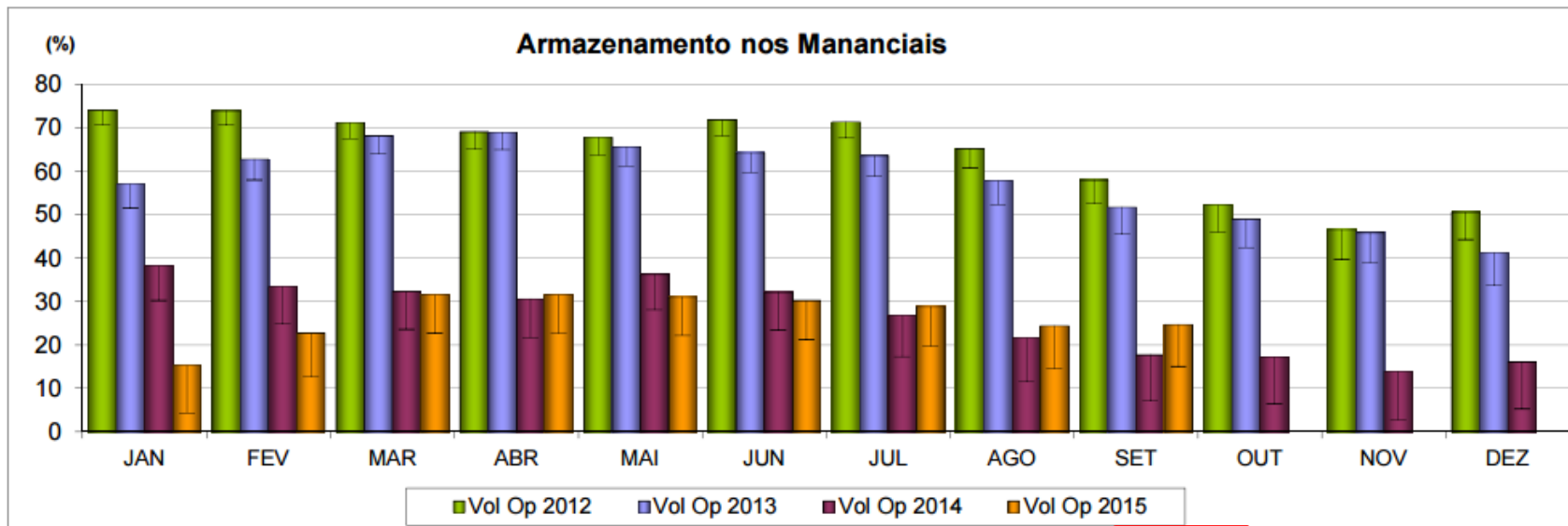
4,5 milhões

Baixo Cotia

Alto Tietê



4m³/s – Rio Grande/Guarapiranga → Taiaçupeba/Alto Tietê



A CRISE NO SISTEMA CANTAREIRA



Antes
(maio 2012)



Depois
(abril 2014)

Fonte: Brasil Post

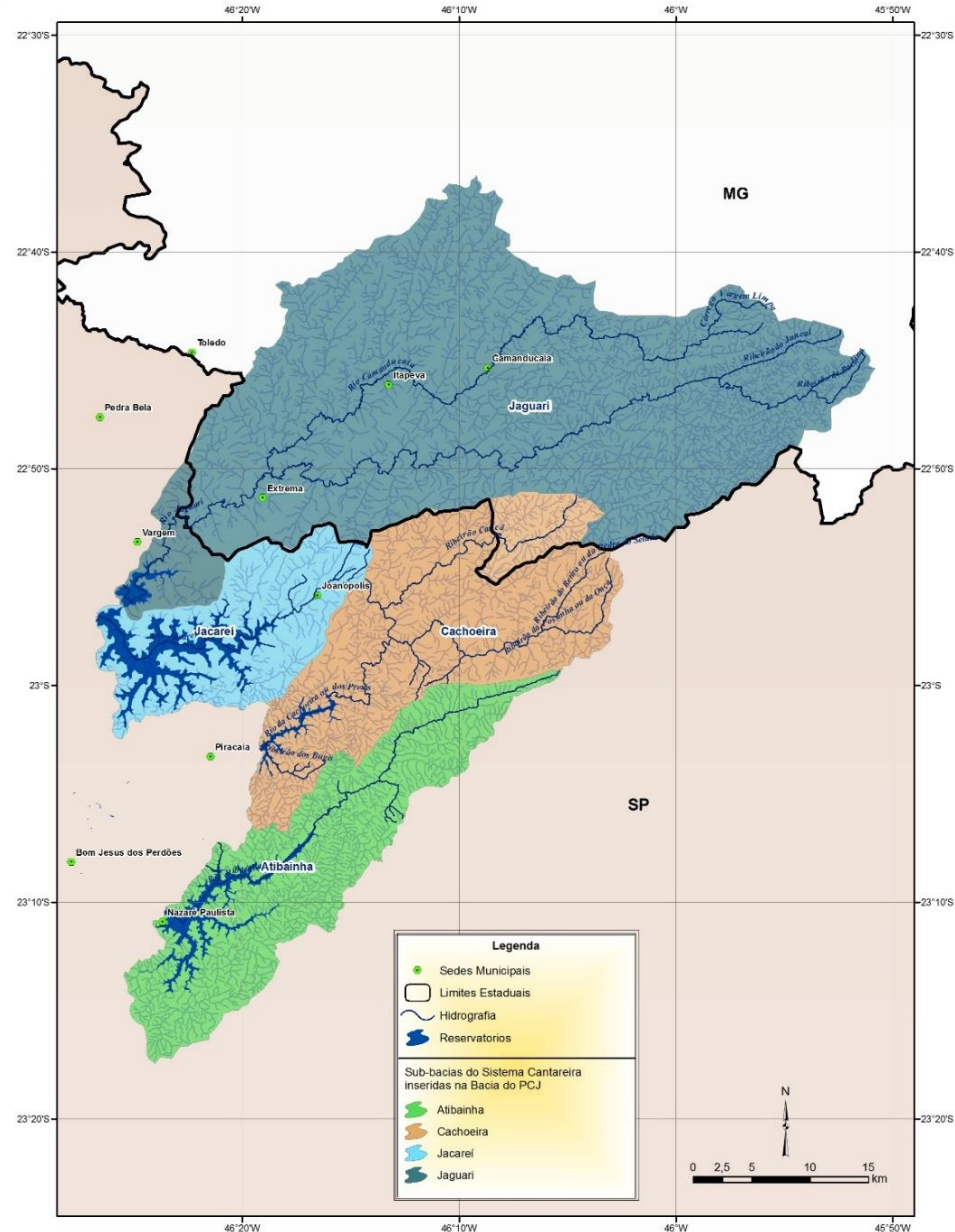
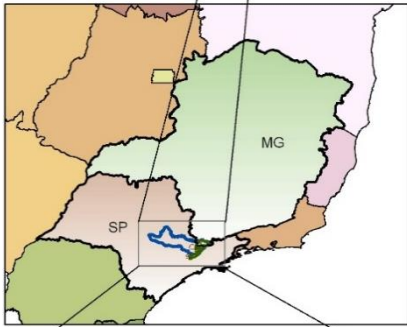
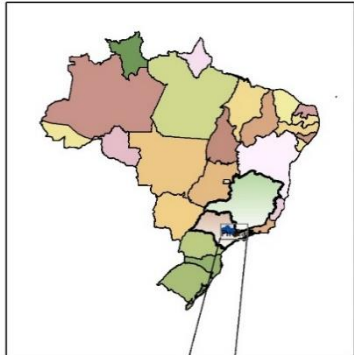
**13% da bacia do
Piracicaba alimenta
o Sistema
Cantareira SP/MG**

**O maior conflito é a
jusante – dentro do
mesmo estado SP**

SP - 1° PIB

Campinas - 3° PIB

**REPLAN – no rio
Piracicaba**



O gerenciamento dos recursos hídricos na região depende da articulação entre a União e os Estados de MG e SP.

Tendo em vista que a maior parte da Bacia se localiza em SP e considerando que os principais conflitos da água na região ocorrem entre a RMSP e os usuários à jusante dos reservatórios

→ a gestão do Sistema Cantareira depende essencialmente da articulação entre a União/ANA, e o Estado de SP/DAEE.

Sistema Cantareira

SISTEMA EQUIVALENTE

Volume útil máximo: **973,9 bilhões de litros** (973,9 hm³)

REPRESA **JAGUARI**
Federal

REPRESA **JACAREÍ**
Estadual

REPRESA **CACHOEIRA**
Federal

REPRESA **ATIBAINHA**
Estadual

REPRESA **PAIVA CASTRO**
Estadual

REPRESA **ÁGUAS CLARAS**
Estadual

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA) **GUARÁU**
Sabesp

SÃO PAULO

Canal de ligação que conecta as duas represas

TÚNEL 7

TÚNEL 6

TÚNEL 5

TÚNEL 3

TÚNEIS 1 e 4

TÚNEL 2

Na Elevatória Santa Inês, a água é bombeada para superar a Serra da Cantareira

Transferência das águas das bacias PCJ para a do Alto Tietê

RIO JACAREÍ

RIO CACHOEIRA

RIO ATIBAINHA

RIO ATIBAIA

RIO JUQUERI

RIO PIRACICABA

LEGENDA

 RIOS DA UNIÃO
 RIOS DE SÃO PAULO

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA)

Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ)

Bacia do Alto Tietê

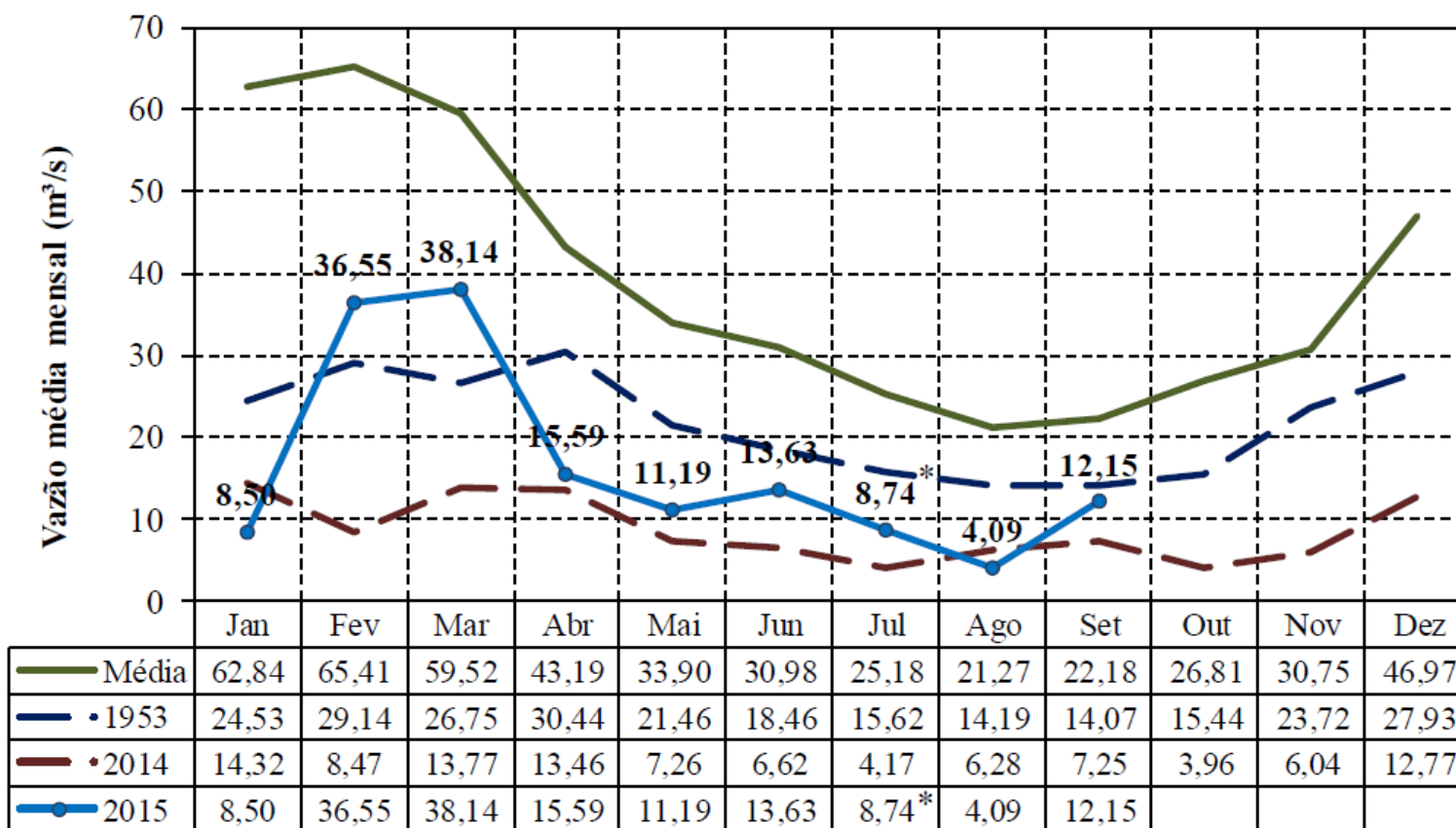
Essencial à segurança do abastecimento de 12 milhões de habitantes

- ✓ RMSP: 9,5 milhões
- ✓ PCJ (sub-bacia do Atibaia): 2,5 milhões

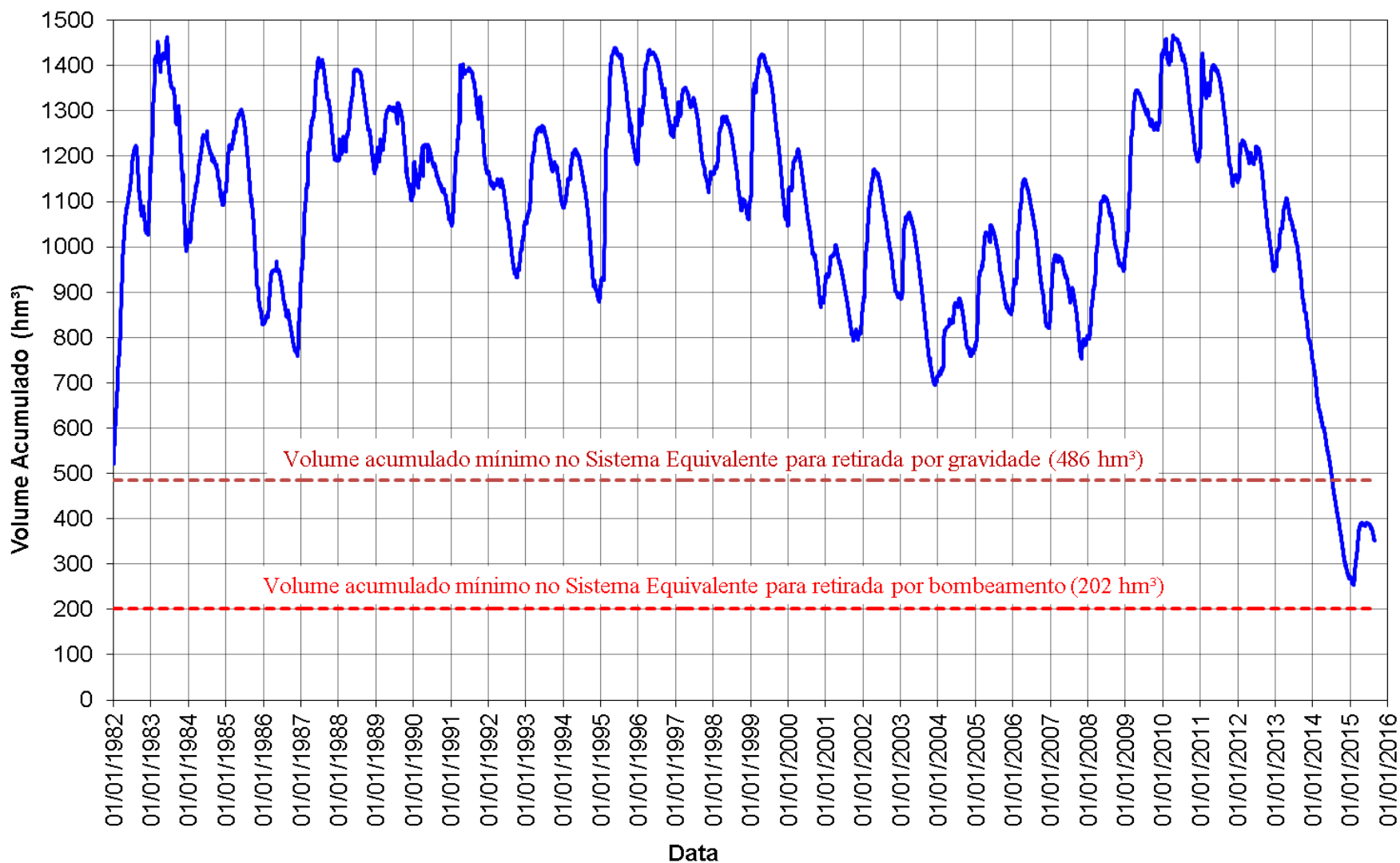
- Portaria MME nº 750/1974 – validade de 30 anos.
- Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 428/2004 - condições de operação dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, pertencentes ao Sistema Cantareira.
- Resolução nº 429/2004 - ANA delegou competência e definiu os critérios e procedimentos para a outorga do direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no âmbito das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
- Portaria DAEE nº 1213/2004 - outorga à SABESP – validade de 10 anos.
- Resolução Conjunta ANA/DAEE nº 910/2014 - prorroga até 31 de outubro de 2015 a outorga de direito de uso de recursos hídricos do Sistema Cantareira concedida à SABESP.
- Gestão da Crise – Comunicados e Resoluções conjuntas ANA/DAEE.

Gráfico da Evolução das Vazões Afluentes

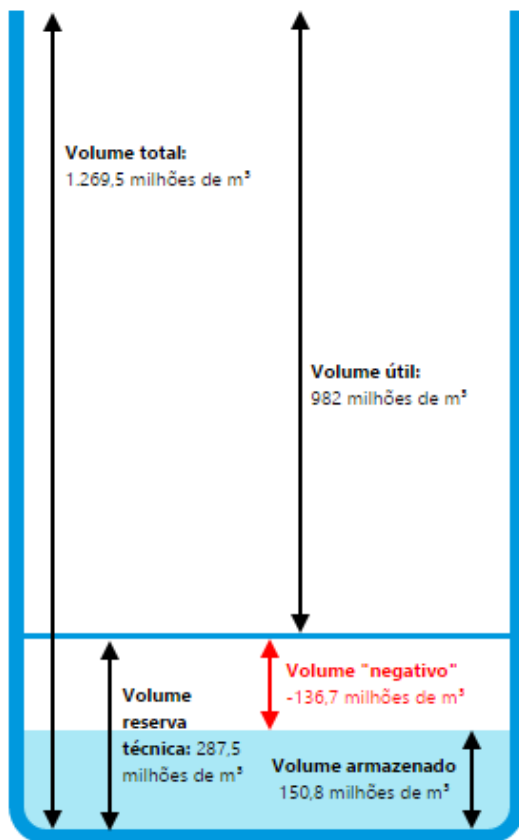
EVOLUÇÃO DA VAZÃO MÉDIA MENSAL DO SISTEMA EQUIVALENTE



EVOLUÇÃO DO VOLUME ACUMULADO NO SISTEMA EQUIVALENTE DESDE 1982



Evolução e Situação Atual do Sistema Cantareira



Situação em
09/09/2015

Definições:

Volume útil: volume estocado no reservatório que pode ser utilizado sem bombeamento

Volume reserva técnica: volume estocado no reservatório que só pode ser utilizado com bombeamento.

É possível ampliar em cerca de 180 milhões de metros cúbicos o Volume da reserva técnica, desde que executadas obras que ampliem as instalações de bombeamento.

Volume total: Volume útil + Volume reserva técnica

No dia de hoje 09/09/2015 o estoque de água no Sistema Cantareira é de 150,8 milhões de metros cúbicos (atualização diária entre 9h e 10h).

$$\text{Índice 1} = \frac{\text{Volume armazenado}}{\text{Volume útil}} \times 100 = 15,4 \%$$

$$\text{Índice 2} = \frac{\text{Volume armazenado}}{\text{Volume total}} \times 100 = 11,9 \%$$

$$\text{Índice 3} = \frac{\text{Volume armazenado} - \text{Volume reserva técnica}}{\text{Volume útil}} \times 100 = -13,9 \%$$

* - Até 16/03/2015 a Sabesp divulgava apenas o armazenamento do Sistema Cantareira na forma de percentual do Volume útil.

** - O índice 3 foi inserido em 16/04/2015 em obediência à liminar concedida pelo Excelentíssimo Senhor Juiz de Direito da 7ª Vara de Fazenda Pública Doutor Evandro Carlos de Oliveira, que acatou ação proposta pelo Digníssimo Promotor Doutor Ricardo Castro.

1 - A primeira reserva técnica entrou em operação em 16/05/2014 e acrescentou mais 182,5 bilhões de litros ao sistema - 18,5% de acréscimo;

2 - A segunda reserva técnica entrou em operação em 24/10/2014 e acrescentou mais 105 bilhões de litros ao sistema - 10,7% de acréscimo





Estado das Vazões nas Bacias PCJ

Data: 07/09/2015 - segunda-feira - 08h30 (horário da publicação)

Bacia	Vazão de referência	Estado das Vazões
	(m ³ /s)	
I - ALTO ATIBAIA	4,15	ALERTA
II - BAIXO ATIBAIA	3,56	ALERTA
III - CAMANDUCAIA	1,55	ALERTA
IV - JAGUARI	4,15	ALERTA
V - MONTANTE CANTAREIRA (SP) e JAGUARI (MG)	4,43	SEM RESTRIÇÃO

Em virtude do nível baixo dos rios, foram estabelecidas regras de uso para quem retira água diretamente dos rios Camanducaia, Jaguari, Atibaia, Cachoeira, Atibainha e afluentes. A tabela ao lado será atualizada todas as segundas e quintas-feiras para informar se a sua região está em Estado de Alerta ou de Restrição.

O Estado de Alerta não restringe o uso da água, mas chama a atenção dos usuários para a proximidade de uma restrição. Já o Estado de Restrição determina as seguintes reduções de captação da água dos rios:

- Para abastecimento público e para matar a sede de animais: redução de 20% do volume diário outorgado;
- Para uso industrial e irrigação: redução de 30% do volume diário outorgado;
- Todos os demais usos deverão ser paralisados durante o Estado de Restrição.

As condições de uso para captação de água se estabelecerão de acordo com as regras definidas na Resolução ANA/DAEE Nº 50 - 21/01/2015 e Resolução ANA/IGAM/SEMAD Nº 51 - 21/01/2015.

Segue o link que disponibiliza o Relatório (detalhado e atualizado) que apresenta o Estado das Vazões nas Bacias PCJ ([Estado Vazoes 07/09/2015](#)).

O sistema Cantareira subiu 0,3%

Estado das Vazões nas Bacias PCJ

Data: 10/09/2015 - quinta-feira - 10h00 (horário da publicação)

Bacia	Vazão de referência	Estado das Vazões
	(m ³ /s)	
I - ALTO ATIBAIA	16,76	SEM RESTRIÇÃO
II – BAIXO ATIBAIA	27,63	SEM RESTRIÇÃO
III - CAMANDUCAIA	10,56	SEM RESTRIÇÃO
IV - JAGUARI	23,14	SEM RESTRIÇÃO
V - MONTANTE CANTAREIRA (SP) e JAGUARI (MG)	6,90	SEM RESTRIÇÃO

Em virtude do nível baixo dos rios, foram estabelecidas regras de uso para quem retira água diretamente dos rios Camanducaia, Jaguari, Atibaia, Cachoeira, Atibainha e afluentes. A tabela ao lado será atualizada todas as **segundas e quintas-feiras** para informar se a sua região está em Estado de Alerta ou de Restrição.

O Estado de Alerta não restringe o uso da água, mas chama a atenção dos usuários para a proximidade de uma restrição. Já o Estado de Restrição determina as seguintes reduções de captação da água dos rios:

- Para abastecimento público e para matar a sede de animais: redução de 20% do volume diário outorgado;
- Para uso industrial e irrigação: redução de 30% do volume diário outorgado;
- Todos os demais usos deverão ser paralisados durante o Estado de Restrição.

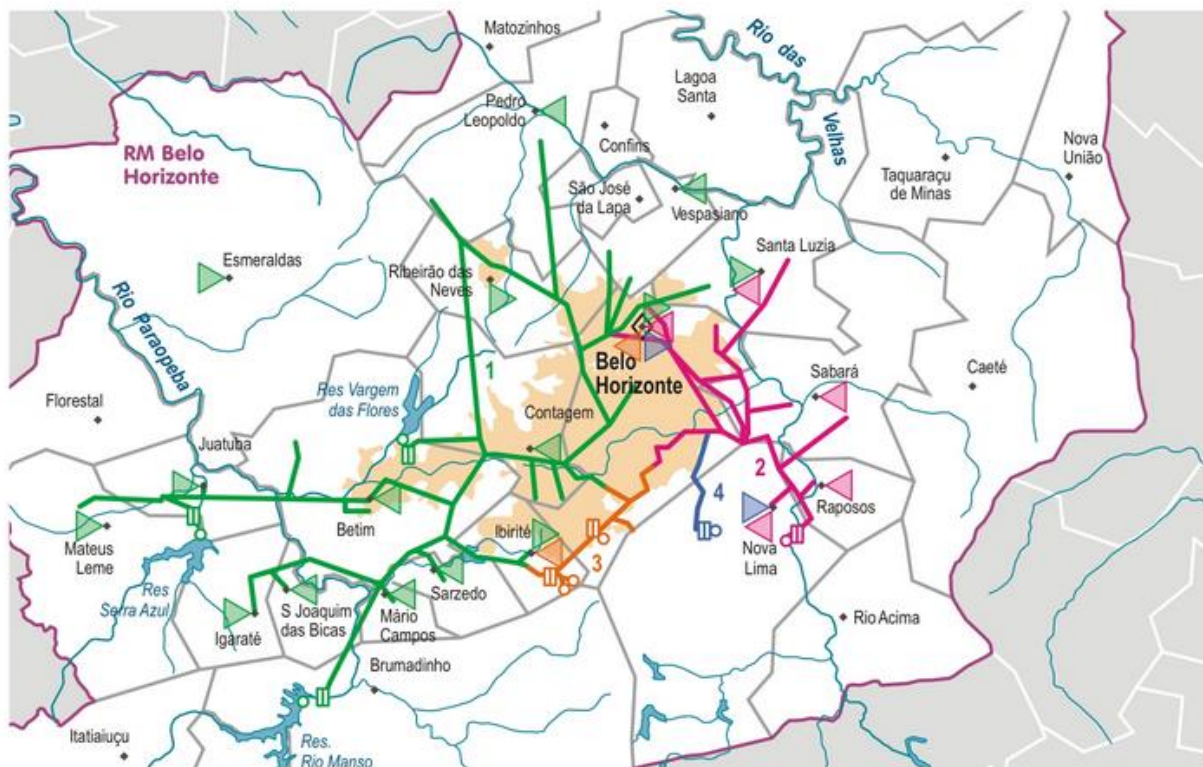
As condições de uso para captação de água se estabelecerão de acordo com as regras definidas na Resolução ANA/DAEE N° 50 - 21/01/2015 e Resolução ANA/IGAM/SEMAD N° 51 - 21/01/2015.

Segue o link que disponibiliza o Relatório (detalhado e atualizado) que apresenta o Estado das Vazões nas Bacias PCJ ([Estado Vazoes 10/09/2015](#)).

Belo Horizonte



Região Metropolitana de Belo Horizonte

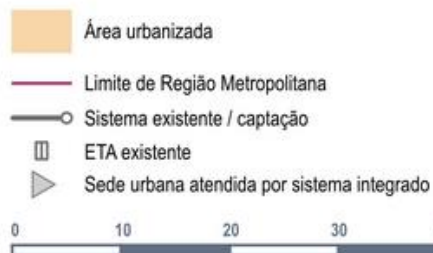


1 SIN Paraopeba (Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores)

2 SIN Rio das Velhas

3 SIN Ibirité-Barreiro

4 SIN Morro Redondo



A Região Metropolitana de Belo Horizonte é composta por 34 municípios e concentra 28,7% da população do Estado.

Sistemas estaduais

Na RMBH destacam-se os sistemas integrados Paraopeba e Rio das Velhas (Estaduais).

Sistema Paraopeba - barragens dos rios Vargem das Flores, Serra Azul e Manso, ETAs com capacidade nominal entre 1,5 e 4,2 m³/s.

O sistema Rio das Velhas – sem reservação - principal manancial da cidade de BH - ETA com capacidade de 9,0 m³/s.

REGIÃO E COLAR METROPOLITANO DE BELO HORIZONTE		
Sistema	Principais Mananciais	Sedes Urbanas Atendidas
Paraopeba	Rio Manso Serra Azul Vargem das Flores	Belo Horizonte; Betim; Contagem; Esmeraldas; Ibirité; Igaratê; Juatuba; Mário Campos; Mateus Leme; Pedro Leopoldo; Ribeirão das Neves; Santa Luzia; São Joaquim da Bicas; Sarzedo; Vespasiano
Rio das Velhas	Rio das Velhas	Belo Horizonte; Nova Lima; Raposos; Sabará; Santa Luzia
Catarina	Córrego Catarina	Belo Horizonte; Brumadinho
Ibirité	Bálsamo, Rola Moça e Tabões	Belo Horizonte; Ibirité
Morro Redondo	Cercadinho, Fechos e Mutuca	Belo Horizonte; Nova Lima
Sistemas Isolados	Mananciais Superficiais / Mistos	Barão de Cocais; Belo Vale; Bonfim; Caeté; Florestal; Itabirito; Itaguara; Itatiaiuçu; Jaboticatubas; Moeda; Nova União; Pará de Minas; Rio Acima; Santa Bárbara; São José da Varginha; Taquaraçu de Minas
	Poços	Baldim; Capim Branco; Confins; Fortuna de Minas; Funilândia; Inhaúma; Lagoa Santa; Matozinhos; Prudente de Moraes; Rio Manso; São José da Lapa; Sete Lagoas

OS RESERVATÓRIOS DA CAPITAL

RESERVATÓRIO	CAPACIDADE (L/S)	VOLUME PARA BH (L/S)	PERCENTUAL PARA A CAPITAL
Rio das Velhas	6.000	4.574,36	60%
Rio Manso	3.981	1.344,82	17%
Serra Azul	2.454	595,47	8%
Morro Redondo	600	463,73	6,5%
Várzea das Flores	1.100	264,89	3,5%
Ibirité	390	207,62	3%
Catarina	208	41,77	0,5%
Barreiro	170	103,75	1%
Poços artesanais	750	34,55	0,5%

Fonte: PBH

Onde fica



BARRAGEM DO RIO MANSO

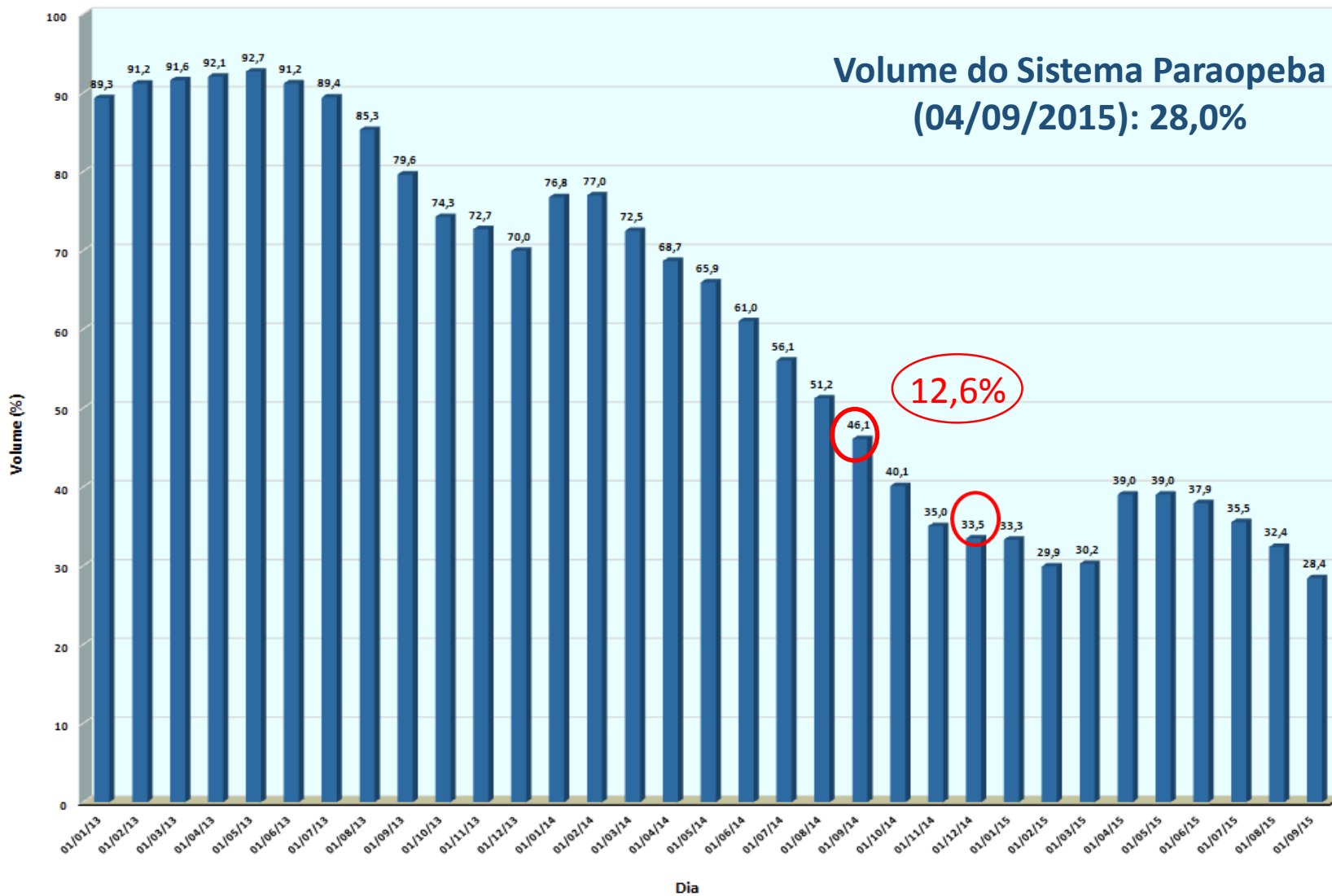
- Lago de 14 km² e capacidade de 121 milhões de metros cúbicos
- Barragem de 58 metros de largura por 54 metros de altura

ÁREA DE INFLUÊNCIA

- Ibirité
- Mário Campos
- Betim
- Contagem, Belo Horizonte
- Ribeirão das Neves
- Pedro Leopoldo
- Santa Luzia
- Sarzedo
- Igarapé, São Joaquim de Bicas
- Vespasiano



VOLUME DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA PARAÓPEBA



OFERTA DE ÁGUA PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

Estudos de futuros mananciais para reforçar o abastecimento da RM de Belo Horizonte

RM Belo Horizonte - MG

Sistema Produtor	Principais Mananciais	Sedes Urbanas Atendidas
INTEGRADO PARAOPEBA	Rio Manso, Serra Azul e Vargem das Flores	Belo Horizonte, Betim, Contagem, Esmeraldas, Ibirité, Igaratê, Juatuba, Mário Campos, Mateus Leme, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São Joaquim das Bicas, Sarzedo, Vespasiano
INTEGRADO RIO DAS VELHAS	Rio das Velhas	Belo Horizonte, Nova Lima, Raposo, Sabará, Santa Luzia
INTEGRADO CATARINA	Córrego Catarina	Belo Horizonte, Brumadinho
INTEGRADO IBIRITÉ	Bálsamo, Rola Moça e Tabões	Belo Horizonte, Ibirité
INTEGRADO MORRO REDONDO	Cercadinho, Fechos e Mutuca	Belo Horizonte, Nova Lima
ISOLADOS	Mananciais Superficiais/ Mistos	Belo Horizonte, Caeté, Florestal, Itaguara, Itatiaçu, Jaboticatubas, Nova União, Rio Acima, Taquaraçu de Minas
	Poços	Baldim, Capim Branco, Confin, Lagoa Santa, Matozinhos, Rio Manso, São José da Lapa

SOLUÇÕES PROPOSTAS

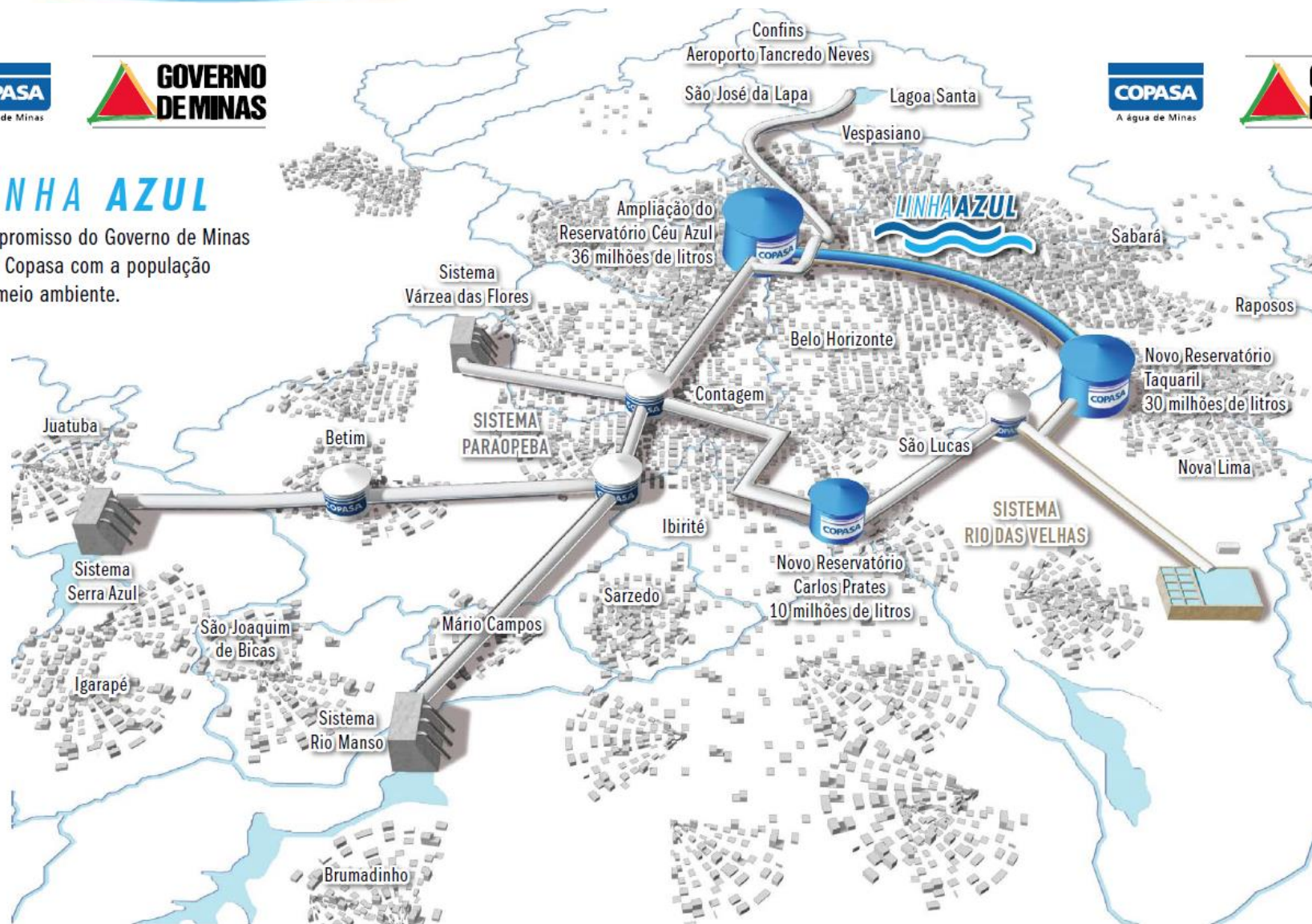
Os mananciais que abastecem a RMBH possuem disponibilidade hídrica suficiente para o atendimento das demandas futuras, com destaque para o rio das Velhas e os afluentes do rio Paraopeba. Entretanto, uma série de adequações aos sistemas produtores são necessárias para conferir maior flexibilidade operacional, otimizar o abastecimento e garantir o atendimento à população.

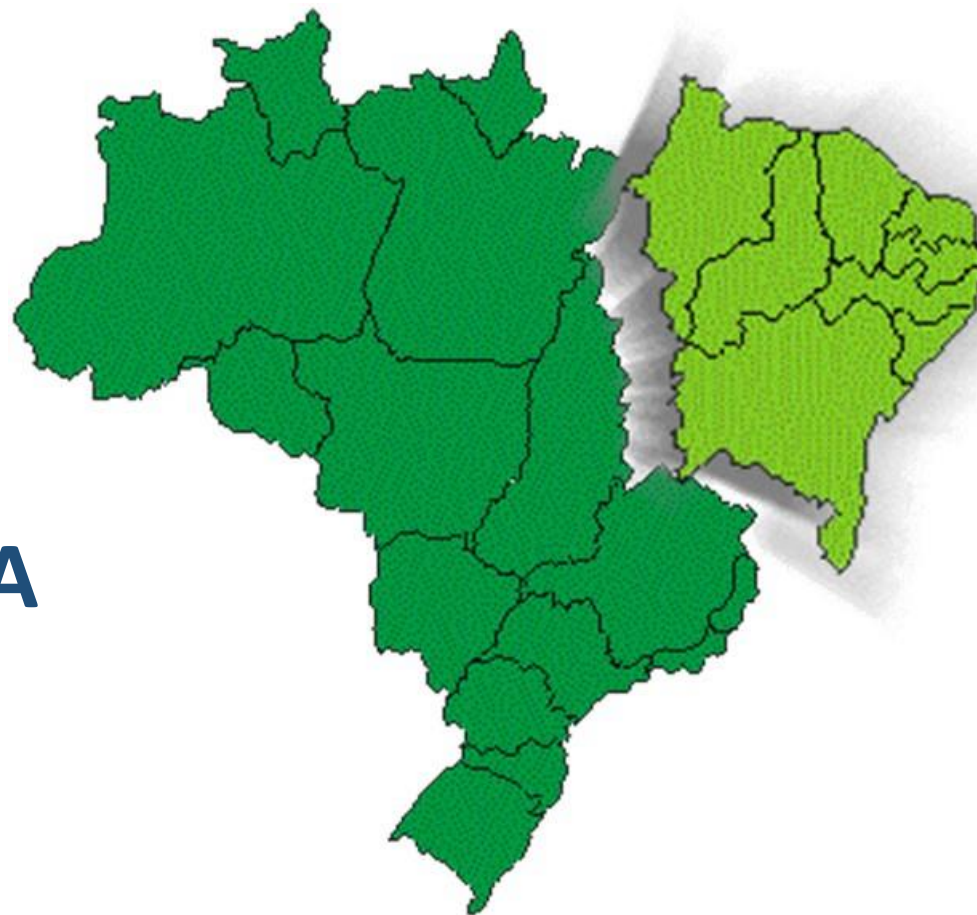
Nesse sentido, a COPASA realizou recentemente algumas obras de ampliação que devem entrar em operação até meados de 2011, com destaque para a ampliação da ETA e a implantação da quarta adutora de água tratada do sistema ~~Rio das Velhas~~ e as adutoras de interligação do sistema Paraopeba com o sistema Rio das Velhas (Linha Azul), possibilitando a transferência entre sistemas da ordem de 2 m³/s. Para efeito de planejamento, essas ações foram consideradas como existentes e seus custos não foram contabilizados no total do Estado. Em uma futura etapa, está também prevista a ampliação do Sistema Produtor do Rio Manso.

Para os sistemas isolados de Baldim, Itaguara, Jaboticatubas e Rio Acima, são propostas obras de ampliação que totalizam investimentos da ordem de R\$ 10,2 milhões.

LINHA AZUL

Compromisso do Governo de Minas e da Copasa com a população e o meio ambiente.

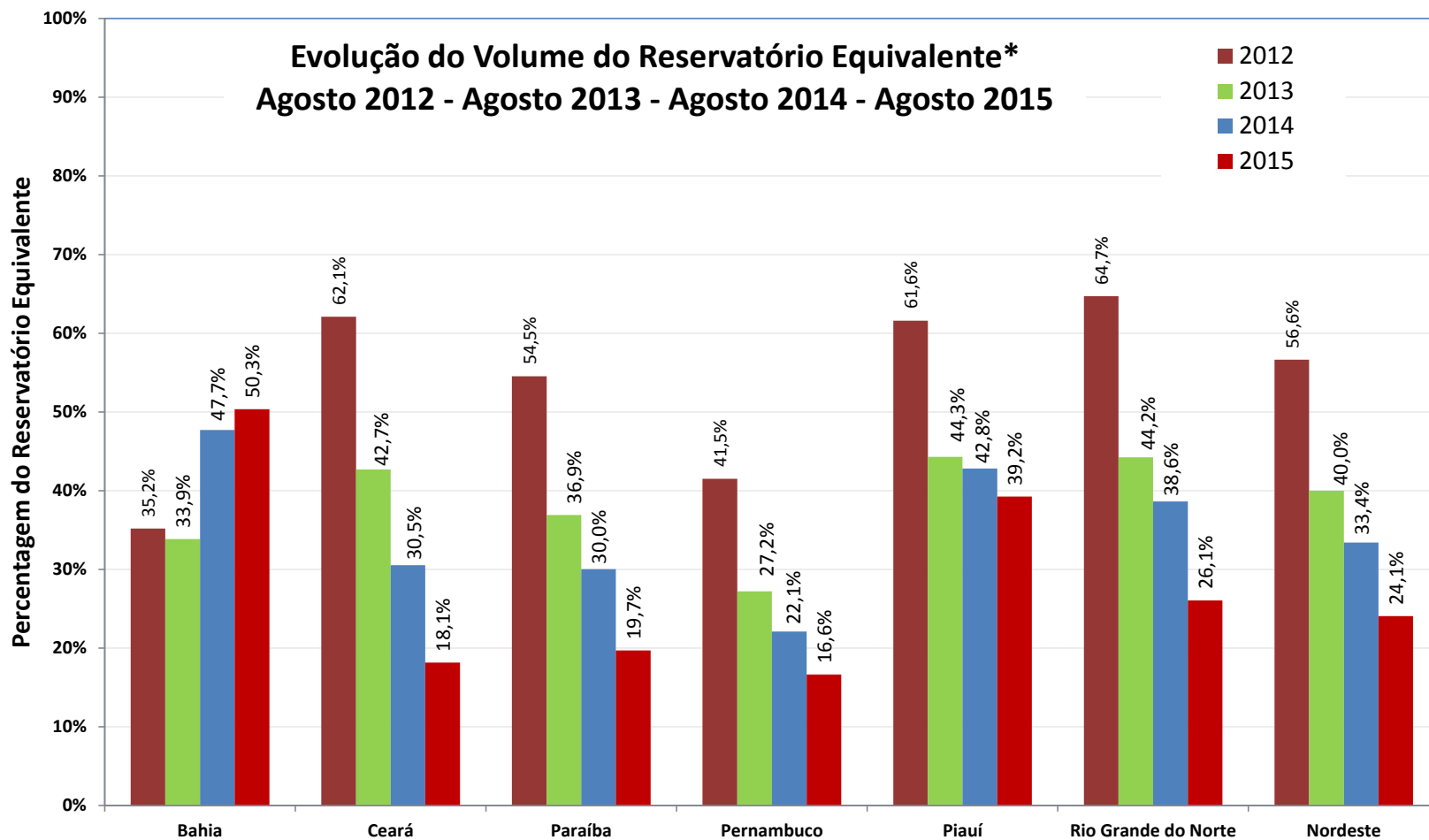




AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO HÍDRICA DO NORDESTE

REGIÃO NORDESTE

EVOLUÇÃO DO VOLUME DO RESERVATÓRIO EQUIVALENTE



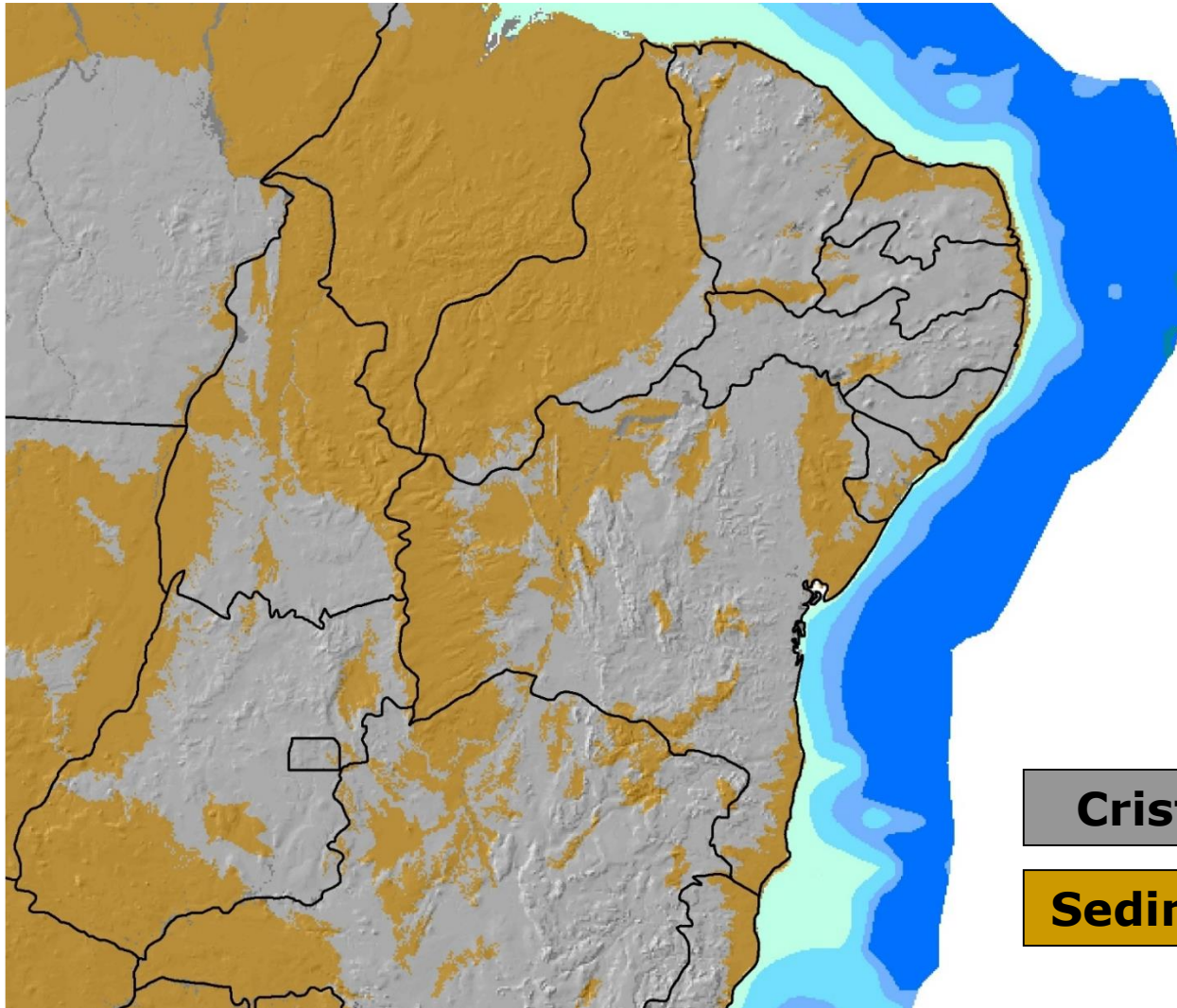
* Considerando reservatórios com capacidade acima de 10hm³

**Valores sujeitos a posterior consolidação.

*** A partir de fev-14 considera-se novo volume para os reservatórios Curema e

Mãe D'Água na Paraíba devido a batimetria realizada pela ANA.

OCORRÊNCIA DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

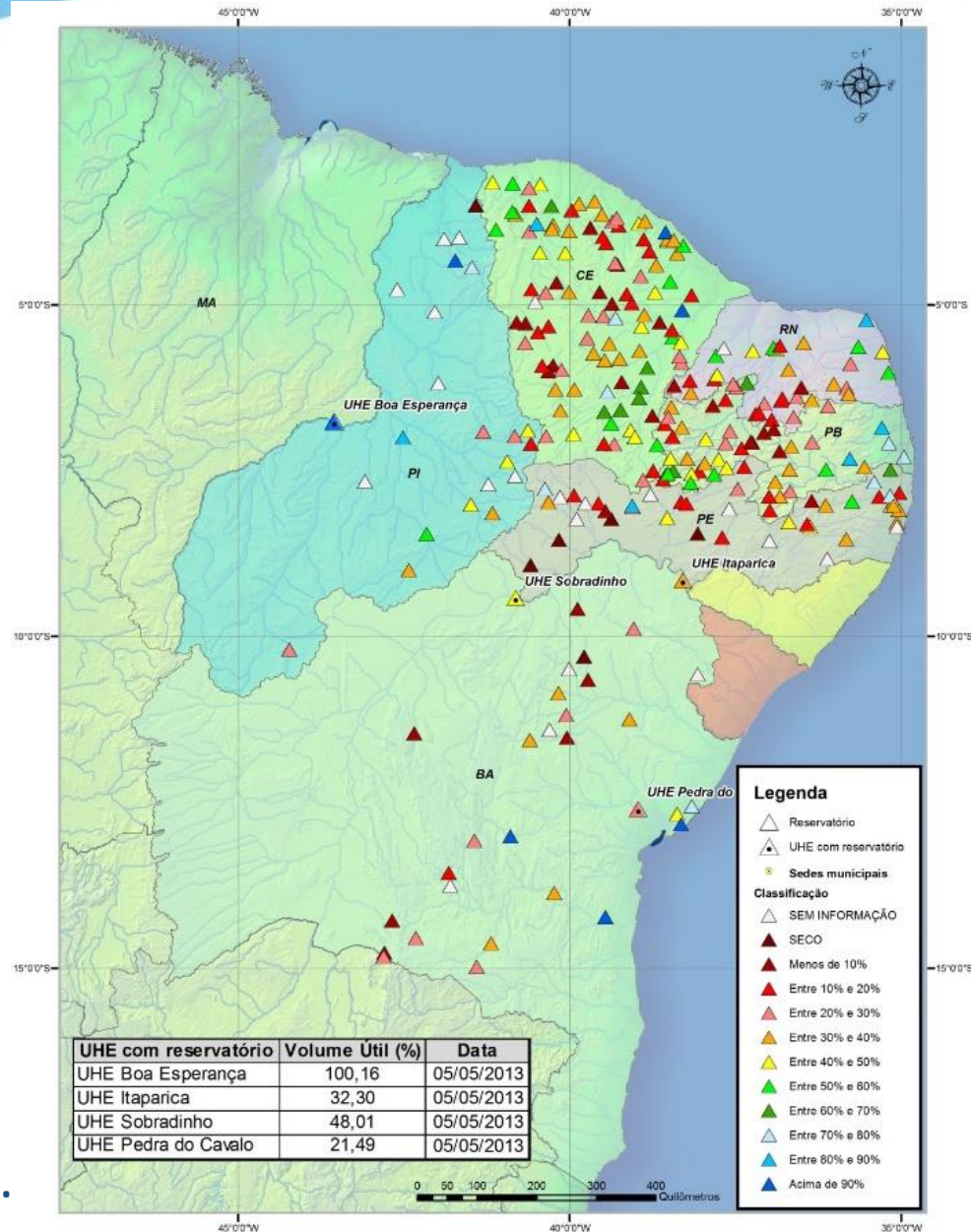


Cristalino

Sedimentar

**Água
salobra**

Reservatórios monitorados pela ANA (acima de 10 hm³)



App “Portal Hidrológico do Nordeste” (500 reservatórios).

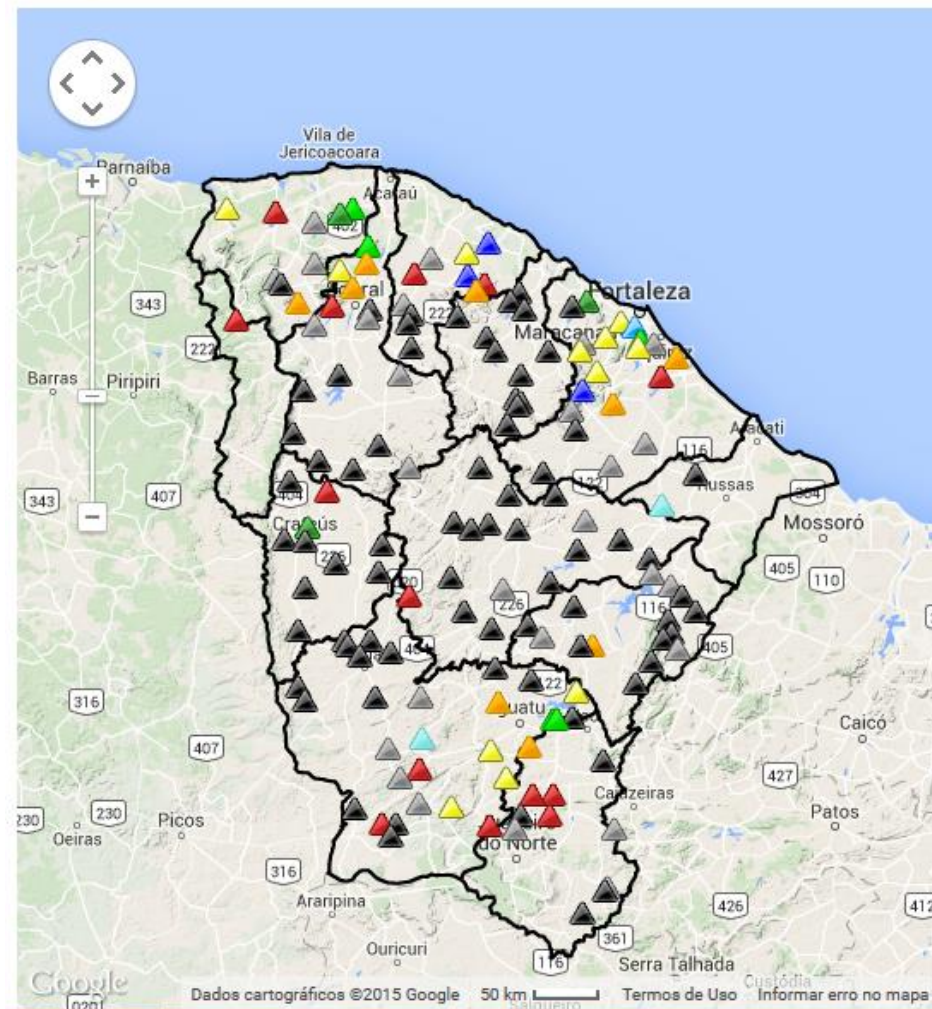
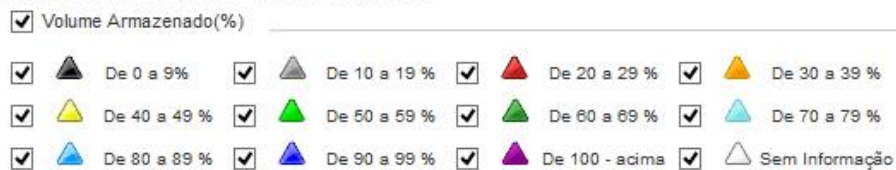
CEARÁ

Volume armazenado = 18%

↓ disponibilidade hídrica

Concentrada em poucos reservatórios

Volume Armazenado - Reservatórios



DIAGNÓSTICO SEMIÁRIDO

UF	Municípios	Municípios em situação emergência por Seca ou Estiagem	%	Municípios em colapso
CE	184	176	96%	27
RN	167	152	91%	10
PB	223	197	88%	18
PE	185	124	67%	37
MG - semiárido	85	35	41%	0
AL	102	36	35%	2
BA	417	144	35%	
SE	75	7	9%	
PI	224	1	0%	
Total Geral	1662	872	52%	94

ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO RURAL DISPERSA







água do poço
(salobra)

casinha do desalinizador

placa
comemorativa

água potável

painéis solares

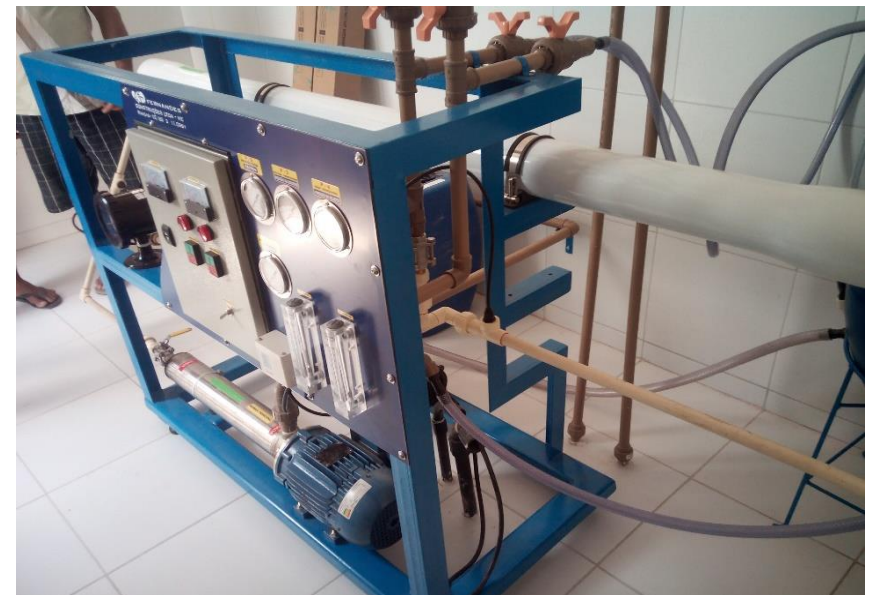
Água Doce



O Programa Água Doce (PAD) é uma ação do Governo Federal coordenada pelo MMA, por meio da SRHU, apoiado pela ANA, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil.

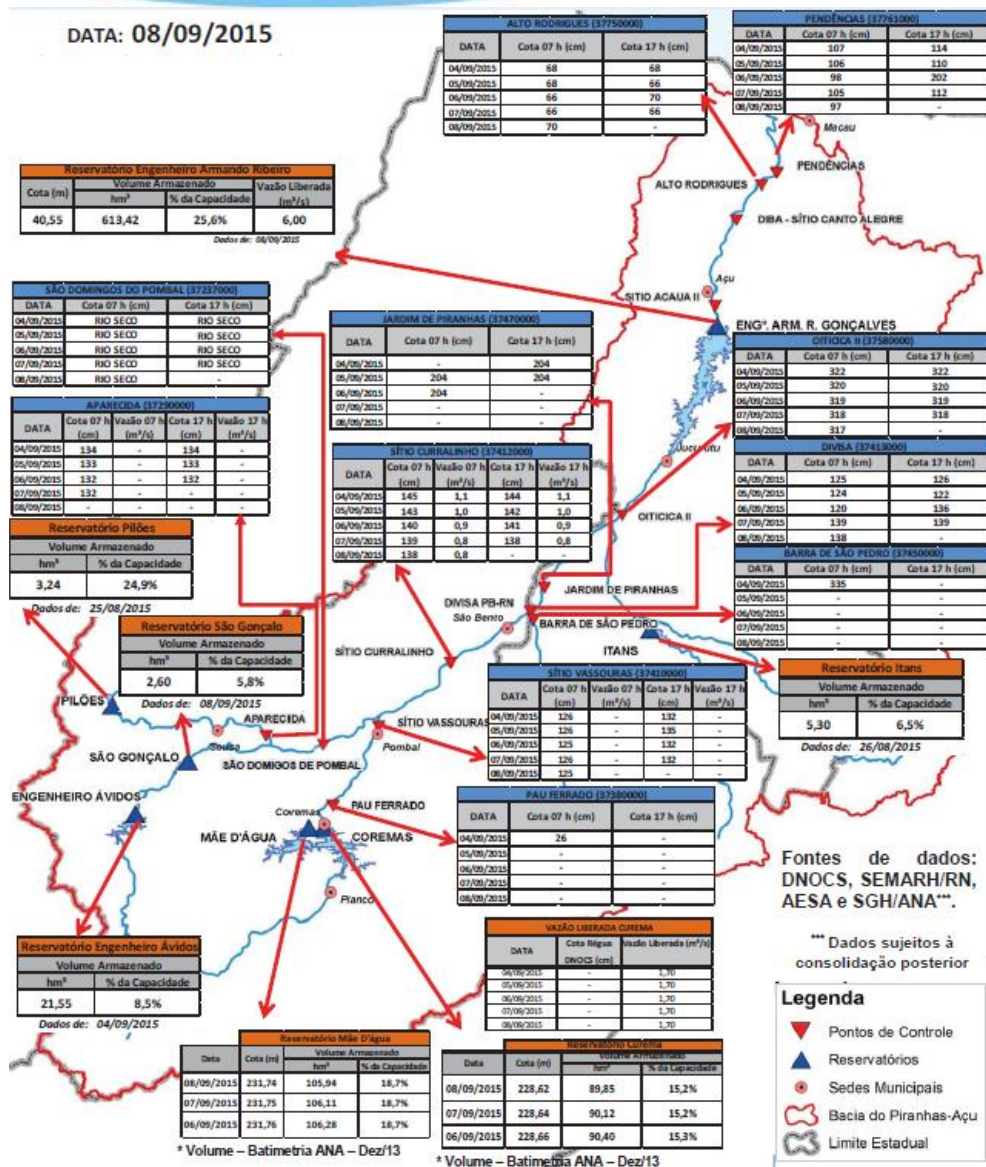
Programa Água Doce visa o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na recuperação, implantação e gestão de sistemas de dessalinização, prioritariamente em comunidades rurais do semiárido brasileiro





Acompanhamento do Sistema Curema-Açu

Boletins Diários Sala de Situação da ANA



Resolução Conjunta ANA, IGARN-RN e AESA-PB Nº 640, de 18 de Junho de 2015

O DIRETOR-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, no exercício da atribuição que lhe confere o art. 95, inciso XVII, do Regimento Interno, aprovado pela Resolução no 2.020, de 15 de dezembro de 2014, torna público que *ad referendum* da DIRETORIA COLEGIADA, com fundamento no art. 13, inciso IV, da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, e o DIRETOR PRESIDENTE DO INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, e o DIRETOR PRESIDENTE DA AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA,

Considerando a seca no semiárido brasileiro e os baixos níveis dos açudes da bacia hidrográfica dos rios Piancó-Piranhas-Açu;

Considerando a necessidade de priorizar o consumo humano e a dessedentação de animais durante a atual situação de escassez, conforme previsão do art. 1º da Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997; e

Considerando os encaminhamentos das reuniões realizadas entre a ANA e os órgãos gestores de recursos hídricos dos Estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, resolvem:

Art. 1º As captações de águas superficiais localizadas no trecho do Rio Piancó, a jusante do Açude Curema, e no Rio Piranhas-Açu, no trecho compreendido entre a confluência com o Rio Piancó e o Açude Armando Ribeiro Gonçalves, identificados no mapa do Anexo 1, com as finalidades de irrigação e aquícultura (carcinicultura, piscicultura e demais usos aquícolas), deverão ser interrompidas a partir de 1º de julho de 2015.

Art. 2º As captações de águas subterrâneas com as finalidades de irrigação e aquícultura (carcinicultura, piscicultura e demais usos aquícolas), localizadas na faixa de 100 metros das margens dos corpos hídricos a que se refere o art. 1º, também deverão ser interrompidas a partir de 1º de julho de 2015, exceto as licenciadas e outorgadas pelos órgãos competentes, especificamente AESA-PB e IGARN-RN, que capturem águas subterrâneas do cristalino.

Art. 3º Os sistemas mistos de captação de águas superficiais e subterrâneas que atendam diversas finalidades, tais como irrigação, aquícultura, consumo humano e dessedentação animal, deverão ser isolados até o dia 1º de julho de 2015, de forma que a captação de água atenda apenas às finalidades de consumo humano e dessedentação animal.

Art. 4º O descumprimento do disposto nesta Resolução será considerado infração gravíssima e ensejará a aplicação direta de embargo provisório ou definitivo, conforme legislação pertinente.

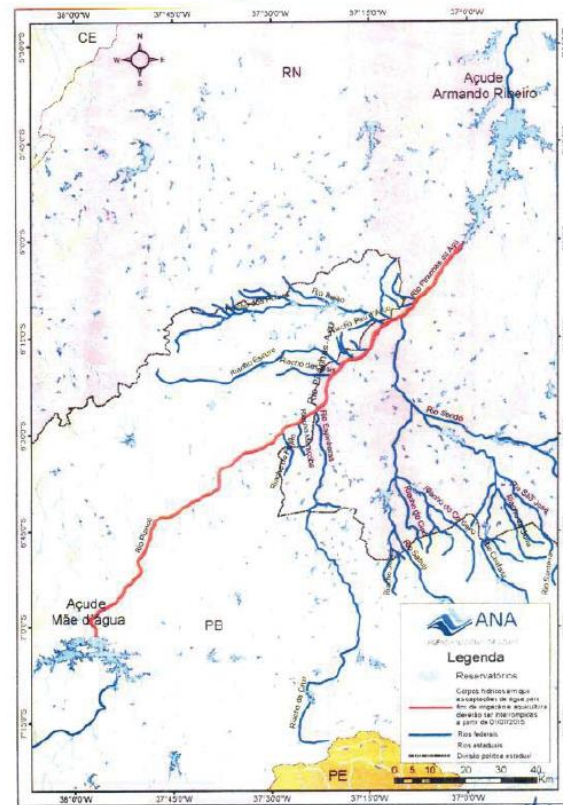
Parágrafo Único. A aplicação do embargo provisório ou definitivo poderá ensejar a apreensão e depósito de bens, lavrados os termos de apreensão e depósito.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Vicente Andru

Josivan Cardoso
Moreira

João Fernandes da Silva





LIÇÕES APRENDIDAS

LIÇÕES APRENDIDAS

- Melhorar as previsões climáticas – sistemas meteorológicos globais e regionais;
- Investimento em infraestruturas hídricas – planejamento e redundância para demandas efetivas, sob critérios específicos;
- Investimento em projetos e programas de conservação de água e solo, especialmente nas bacias produtoras de água;
- Fortalecimento dos instrumentos de gestão que subsidiem os processos de alocação negociada de água de modo eficaz, especialmente em épocas de escassez hídrica – Planos de Contingência;

LIÇÕES APRENDIDAS

- Necessidade de articulação interinstitucional e intergovernamental eficiente e constante;
- Necessidade de articulação e envolvimento dos setores usuários – resolução de conflitos;
- Investimento em educação ambiental e em tecnologias de reuso;
- Necessidade de melhorias nos sistemas de abastecimento urbano – diminuir índices de perdas e ligações clandestinas.



DESAFIOS

OCDE – Organização para a Cooperação e
Desenvolvimento Econômico

Governança dos Recursos Hídricos no Brasil – 2015

- 1) Análise do desempenho do sistema de governança multinível dos RH, em termos de coordenação estadual e federal das políticas e prioridades
- 2) Análise dos regimes atuais de alocação de água frente aos riscos



DESAFIOS

- Recursos hídricos como **política nacional** - prioridade estratégica com benefícios econômicos, sociais e ambientais mais amplos.
- Fortalecer o poder, influência e efetividade dos **conselhos Nacional e estaduais** de RH para orientar decisões de mais alto nível.
- Reforçar a **coordenação intersetorial** para maior consistência política.
- Fortalecer os **órgãos gestores estaduais** – pessoal, financiamento, acompanhamento e execução.

DESAFIOS

- Fortalecer instituições em nível de bacia – **comitês e agências** – para engajamento de atores interessados voltados a resultados e à plena implementação dos planos de bacias hidrográficas.
- Incentivar a adoção de mecanismos econômicos incluindo a **cobrança pelo uso da água** para refletir custos de oportunidade dos usos alternativos dos RH.
- Promover a continuidade e a imparcialidade da política pública para uma visão de longo prazo direcionada à **gestão sustentável dos recursos hídricos**.

DESAFIOS

- Promover a transparência e o compartilhamento regular de informações para criar mais confiança.
- Sensibilizar as partes interessadas sobre os riscos futuros e promover maior interação com os municípios em fóruns consultivos e deliberativos.
- Adotar uma abordagem consistente para definir o volume de recursos hídricos disponível para maximizar os benefícios, e facilitar a realocação, quando apropriado, para incentivar a **eficiência hídrica**.

DESAFIOS

- Elaborar **planos de recursos hídricos** que orientem as decisões de alocação da água, e fazer o melhor uso de instrumentos econômicos para apoiar a sua implementação → consequência regulatória e impacto orçamentário.
- Ampliar as oportunidades de compartilhamento de experiência entre os estados e as bacias para promover a aprendizagem através do diálogo entre pares.



ALGUMAS INICIATIVAS DA ANA



PROGESTÃO

Melhorar a integração da gestão dos recursos hídricos entre os níveis estaduais e federal visando à superação de desafios comuns e à promoção do uso sustentável dos recursos hídricos no Brasil.

Para tanto, são estabelecidas metas federativas e estaduais, pactuadas entre as partes, cujo alcance habilita o estado ao recebimento de recursos.

Todos os estados e o Distrito Federal aderiram ao PROGESTÃO.

ATLAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA e

ATLAS DE POLUIÇÃO (TRATAMENTO DE ESGOTOS)

Subsídios à implementação do Plansab

ATLAS BRASIL DE ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA - 2010

O que é o ATLAS

■ OBJETIVOS

- Histórico
- Metodologia

Resultados Nacionais

Resultados por Estado

Resultados por Município

Consulta aos Dados

Download

Créditos

Página Inicial

O **ATLAS**, coordenado pela Agência Nacional de Águas – ANA, consolida um amplo trabalho de diagnóstico e planejamento nas áreas de recursos hídricos e saneamento no Brasil, com foco na garantia da oferta de água para o abastecimento das sedes urbanas em todo o País.

Em um processo participativo e consensual, a elaboração do **ATLAS** contou com a mobilização de uma equipe multidisciplinar e a parceria de diversas instituições, assegurando a convergência de decisões entre as instâncias de planejamento federal, estadual e municipal e, ao mesmo tempo, a integração desejada entre a gestão do uso da água e o abastecimento urbano.

A partir dos resultados de diagnóstico detalhado, em que foram avaliados todos os mananciais e sistemas de produção de água de cada sede urbana, são indicadas as principais obras e ações de gestão para o atendimento das demandas até 2025. Adicionalmente, são indicadas ações de coleta e tratamento de esgotos necessárias para a proteção da qualidade das águas dos mananciais.

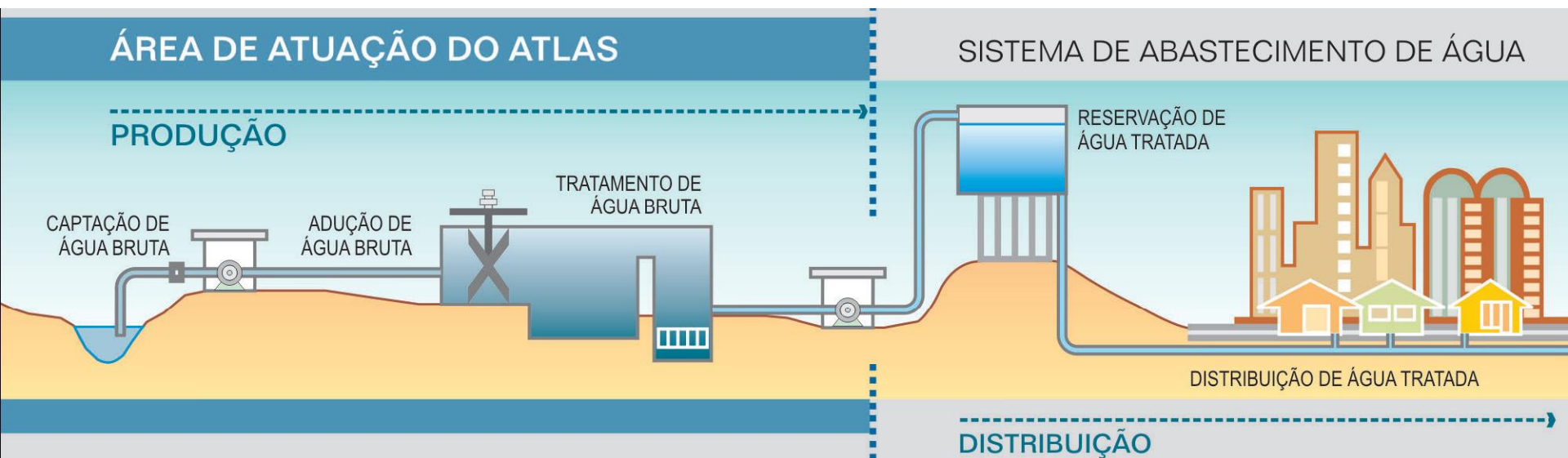
Ao abordar também os custos das soluções propostas e os arranjos institucionais mais indicados para viabilizá-las, o **ATLAS** se insere em um contexto mais amplo de planejamento e formulação de políticas públicas, oferecendo um portfólio de projetos e obras abrangente e disponibilizando ferramenta adequada para a tomada de decisões e a racionalização de investimentos.



Atlas Brasil de Abastecimento de Água

SEGURANÇA HÍDRICA PARA ABASTECIMENTO URBANO DE TODOS OS MUNICÍPIOS DO PAÍS

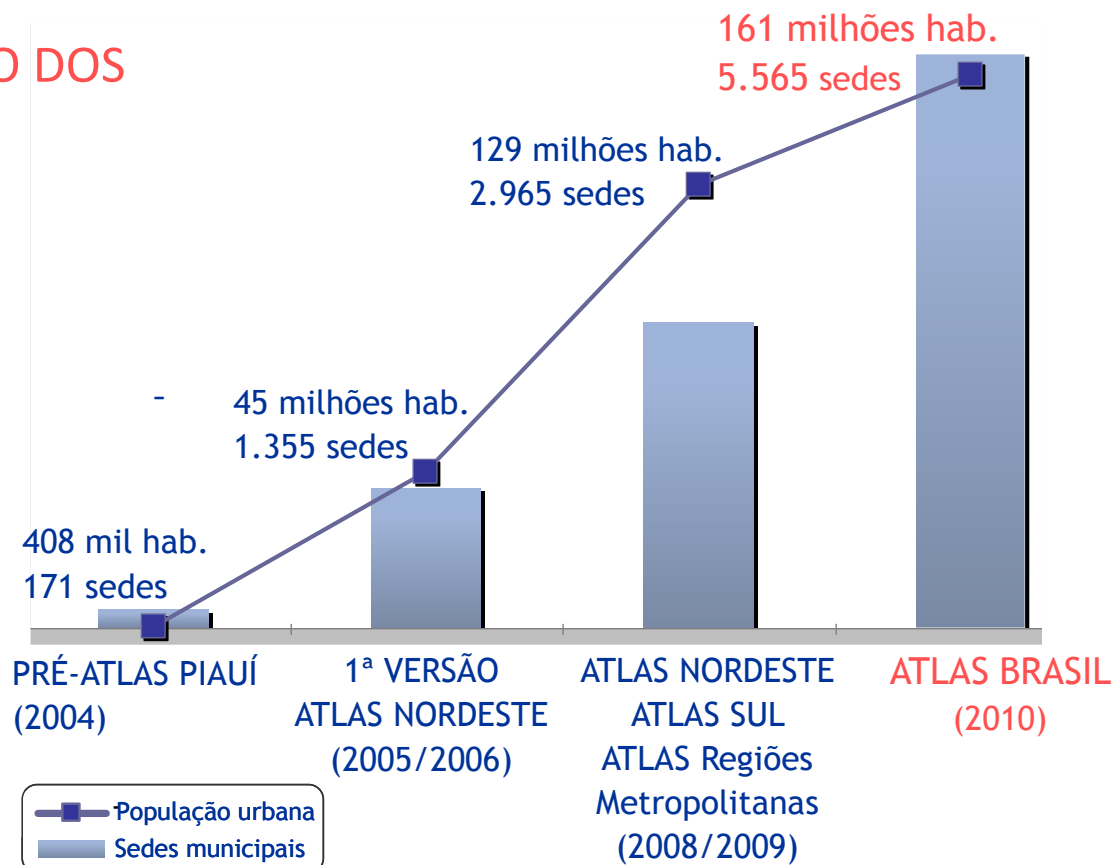
- Avaliação dos mananciais atuais e futuros
- Investimentos em infraestrutura – produção de água



PARCEIROS INSTITUCIONAIS

- **MINISTÉRIOS E ÓRGÃOS FEDERAIS –**
CIDADES, INTEGRAÇÃO NACIONAL, FUNASA, ENTRE OUTROS
- **ÓRGÃOS ESTADUAIS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**
- **PRESTADORES DE SERVIÇOS DE SANEAMENTO**
 - SERVIÇOS MUNICIPAIS AUTÔNOMOS
 - PREFEITURAS
 - COMPANHIAS ESTADUAIS
 - EMPRESAS PRIVADAS

1.700 visitas de campo e centenas de reuniões com a participação de 1.180 técnicos e dirigentes



SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA

<http://atlas.ana.gov.br>

Rio Uberabinha
 $Q_{95\%} = 3139,47 \text{ l/s}$



Captação 1
 $Q = 2000 \text{ l/s}$

EEAB 1
P = 2375 cv
Q = 3700 l/s
AMT = 32 mca

AAB 1
DN = 1000
AÇO CARBONO
200 m

AAB 2
DN = 1000
AÇO CARBONO
200 m

ETA Convencional 1
Q = 2000 l/s

Ribeirão Bom Jardim
 $Q_{95\%} = 1752,72 \text{ l/s}$



Captação 2
 $Q = 2000 \text{ l/s}$

AAB 3
DN = ND
900 m

EEAB 2
P = 3100 cv
Q = 2000 l/s
AMT = 76 mca

AAB 4
DN = 1000
AÇO CARBONO
6000 m

AAB 5
DN = 1000
AÇO CARBONO
6000 m

ETA Convencional 2
Q = 2000 l/s



SISTEMA PRODUTOR		TIPOS DE CAPTAÇÃO		SITUAÇÃO
Adutora	Tratamento	Captação Flo d'Agua/ Tomada Direta	Bateria de n poços	 <p>MINAS GERAIS Uberlândia</p>
Estação Elevatória	Filtros	Barragem/ Apude	Chafariz	
Estação de Tratamento de Água	Reservatório	Poço	Carro-pipa	
Dessalinizador	Reservatório Elevado			
	Existente			
	Projetado			
	Em Obras			

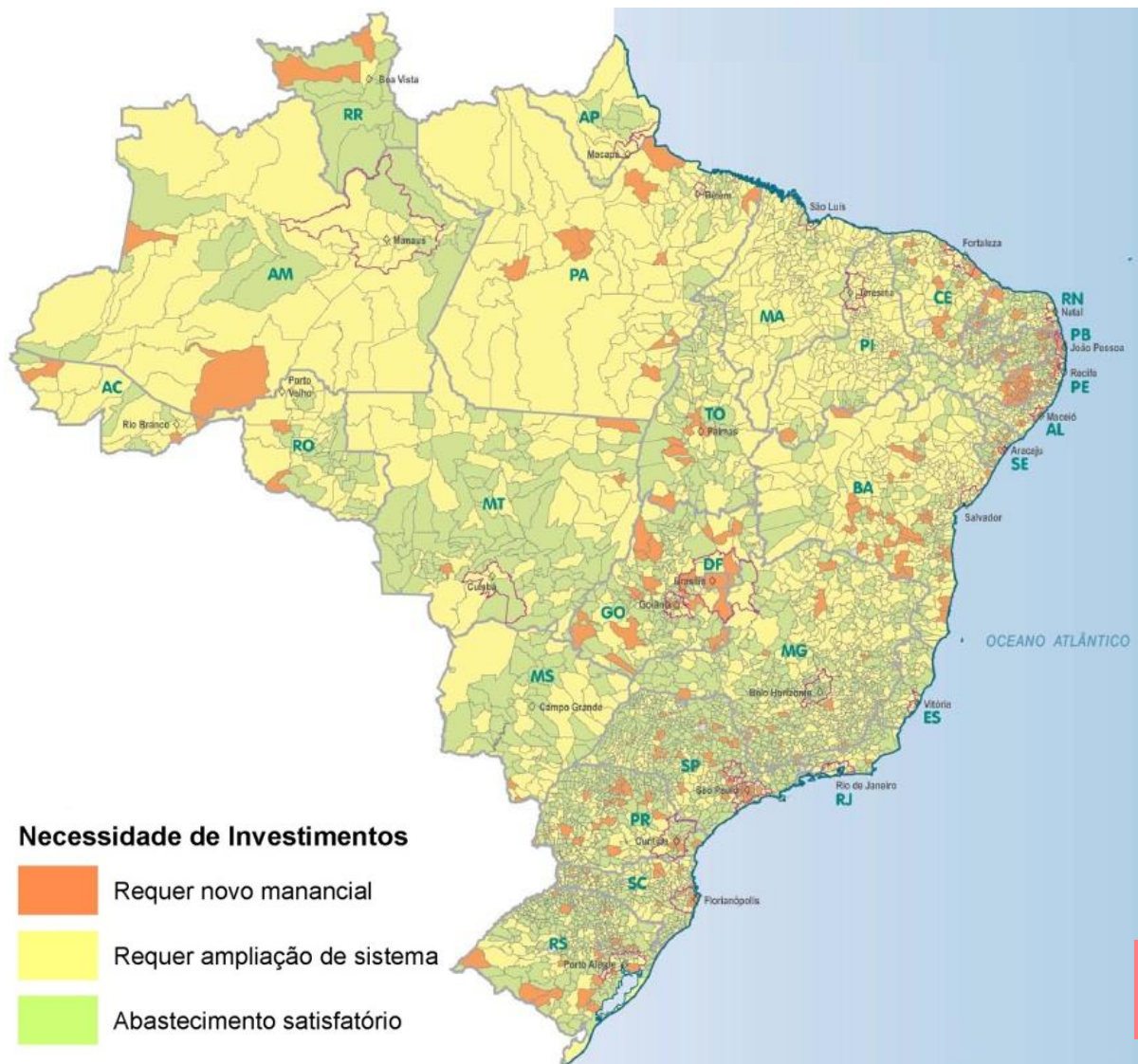
Avaliação Oferta/Demanda (Cenário 2015)

45% - abastecimento de água satisfatório

55% do total de sedes (3.059) requerem **investimentos** para garantia da oferta de água até 2025 → 139 milhões de hab.

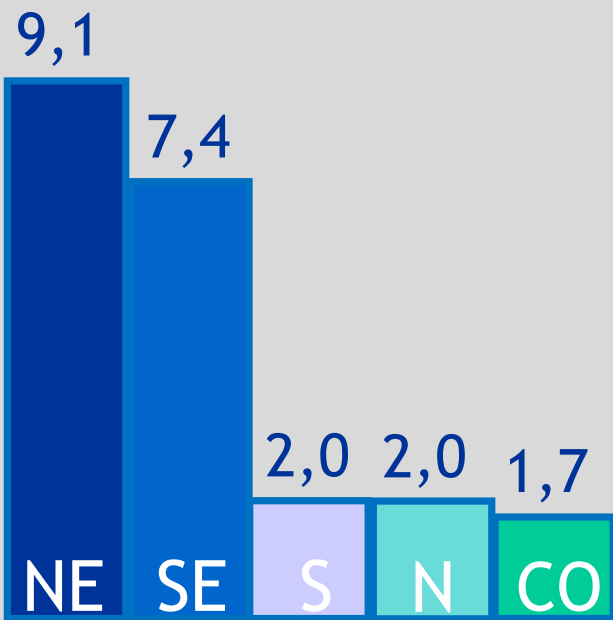
46% ampliação sistema

9% novo manancial



RESUMO DA NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS

R\$ 22,2 bilhões



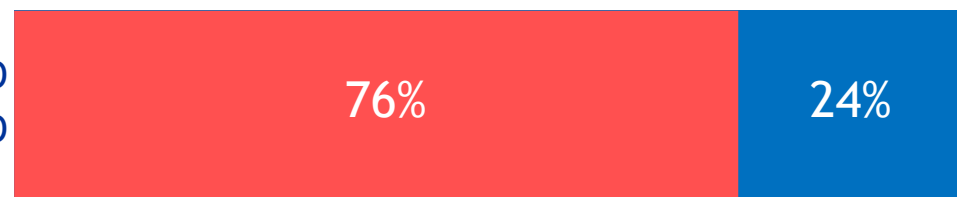
Sistemas integrados e sedes acima de 50 mil hab.

Sedes até 50 mil hab.

R\$ 16,9 bilhões
107,7 milhões hab.

R\$ 5,3 bilhões
31,3 milhões hab.

INVESTIMENTO ESTIMADO



790 municípios

2.269 municípios

SEDES URBANAS



OBJETIVOS DO ATLAS DE DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

- ❑ Promover o **diagnóstico** das condições atuais de atendimento por coleta e tratamento de esgoto urbano das sedes municipais de todo o país e dos potenciais impactos nos corpos d'água receptores
- ❑ Identificar **alternativas técnicas** para redução da carga proveniente dos esgotos urbanos, de forma a compatibilizar a **qualidade da água dos corpos receptores** com o abastecimento urbano e reservatórios para usos múltiplos

Ambiental

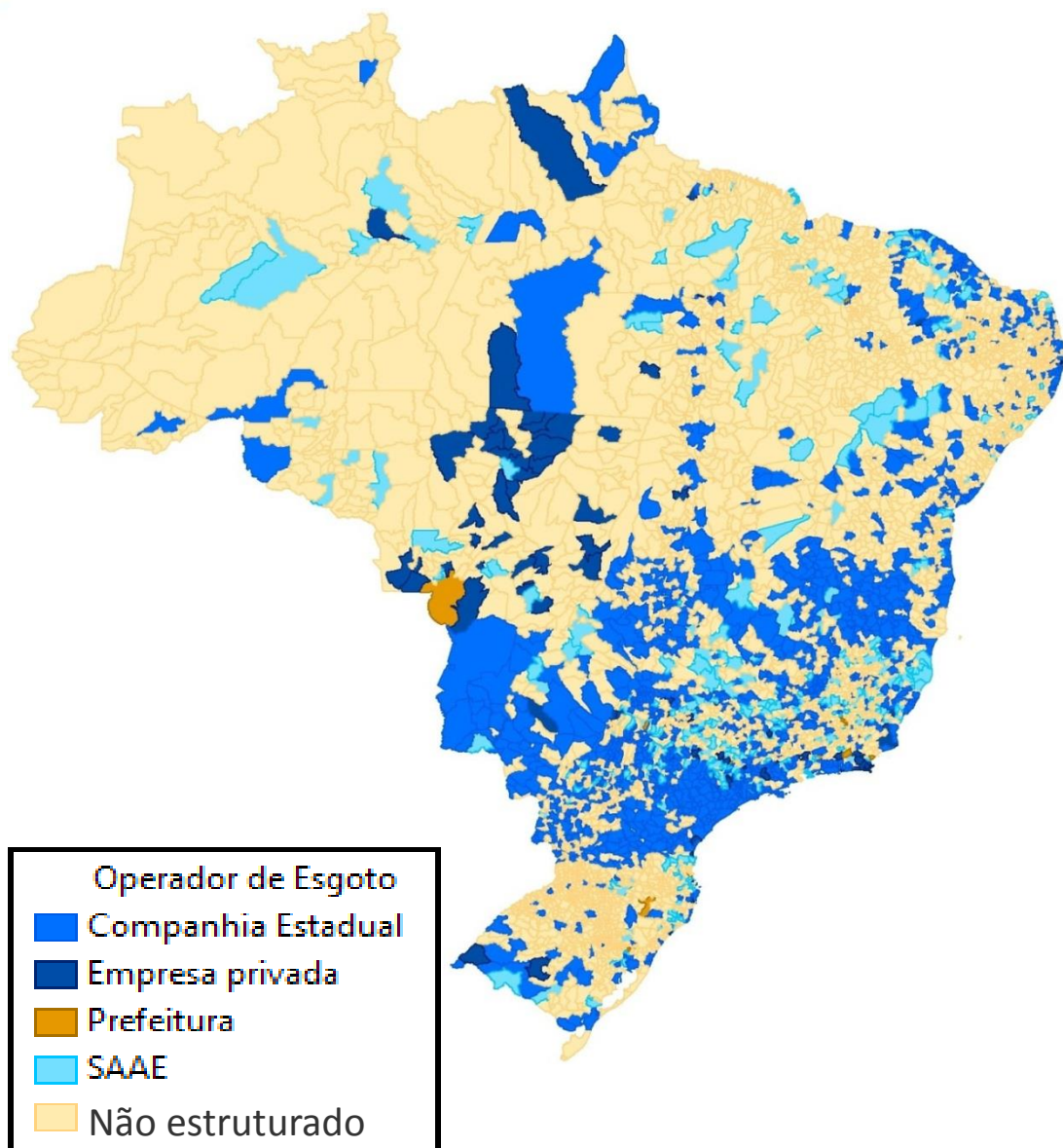
Subsidiar a análise de padrões de lançamento e vazões de referência

Recursos financeiros

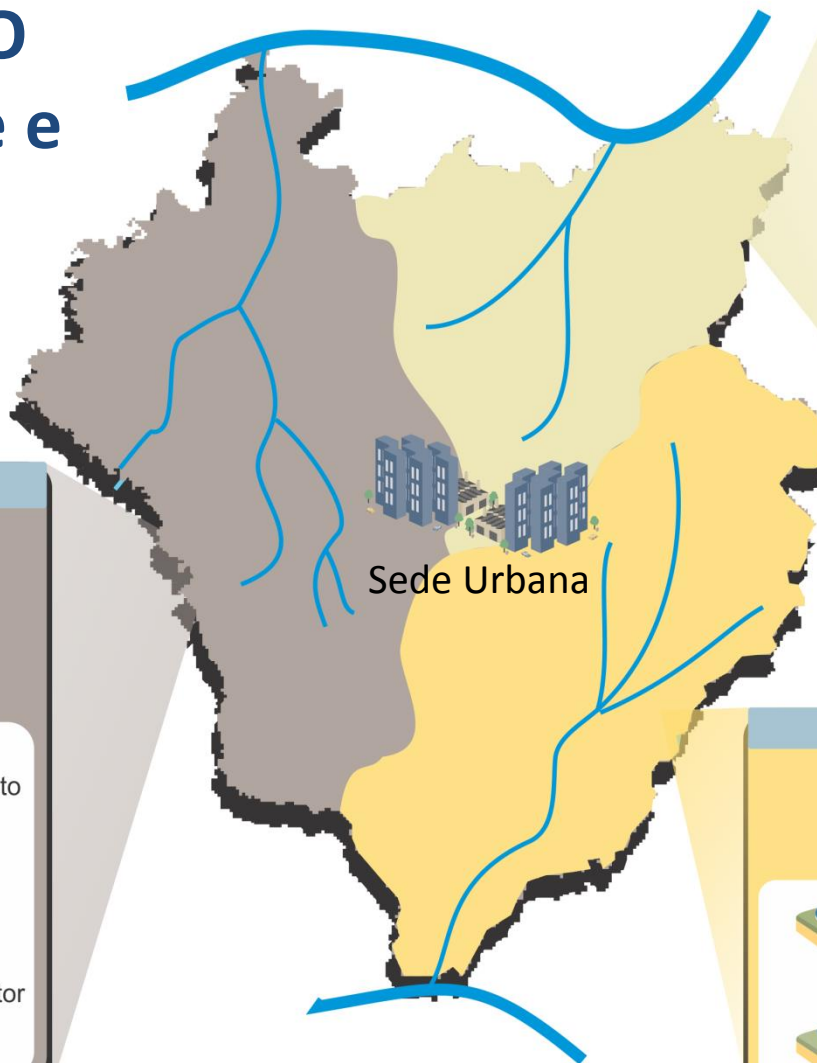
Subsidiar a identificação e seleção de investimentos estratégicos (PLANSAB, PAC, etc.)

ABORDAGEM DIFERENCIADA POR GRUPO DE MUNICÍPIOS:

- GRUPO I (prestador estruturado ou sedes municipais acima de 50 mil habitantes) → maior detalhe das informações para 1.827 municípios/83% da população urbana
- GRUPO II (administração direta da prefeitura e sedes com menos de 50 mil hab.) → dados secundários

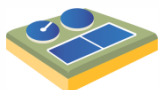


CARACTERIZAÇÃO DO SES – Existente e Planejado

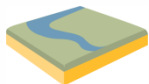


BACIA 2

- População
- Volume de esgoto produzido
 - % coletado e tratado
 - % coletado e não tratado
 - % soluções individuais
 - % não coletado e não tratado



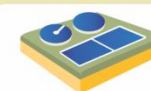
- Capacidade da ETE
- Processo de tratamento
- Carga remanescente



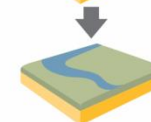
- Ponto de lançamento
- Nome do corpo receptor

BACIA 1

- População
- Volume de esgoto produzido
 - % coletado e tratado
 - % coletado e não tratado
 - % soluções individuais
 - % não coletado e não tratado



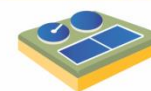
- Capacidade da ETE
- Processo de tratamento
- Carga remanescente



- Ponto de lançamento
- Nome do corpo receptor

BACIA 3

- População
- Volume de esgoto produzido
 - % coletado e tratado
 - % coletado e não tratado
 - % soluções individuais
 - % não coletado e não tratado



- Capacidade da ETE
- Processo de tratamento
- Carga remanescente

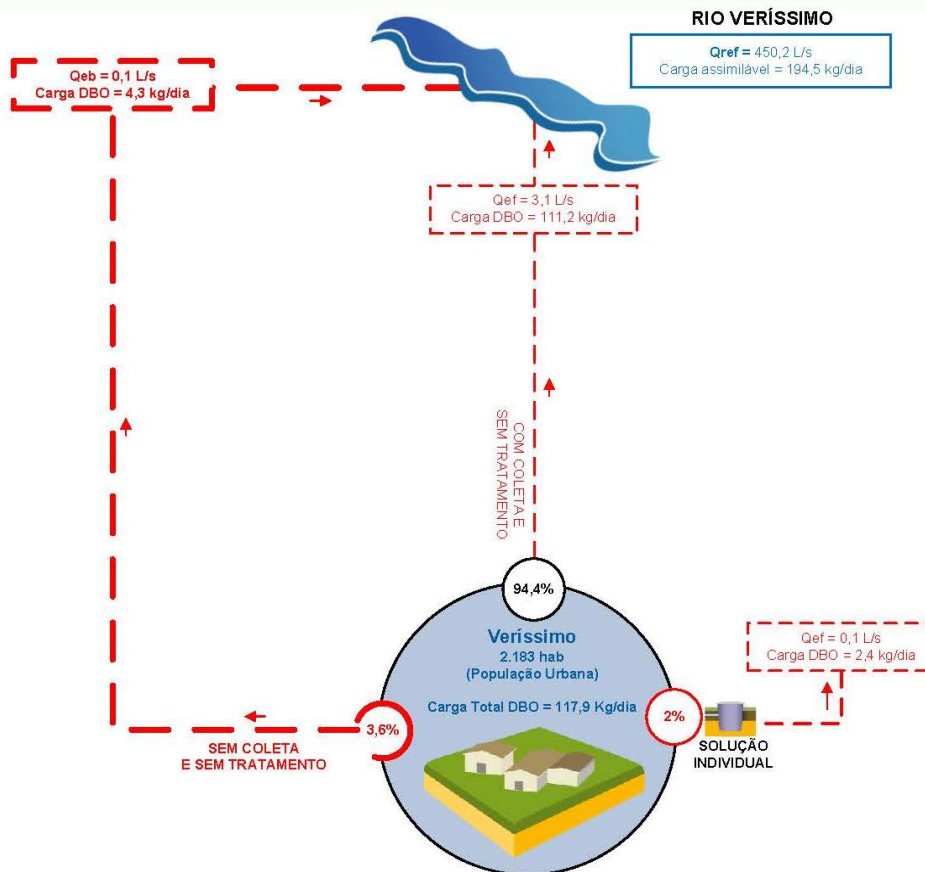


- Ponto de lançamento
- Nome do corpo receptor

Sede Urbana

CROQUIS SITUAÇÃO ATUAL – MUNICÍPIO GRUPO II

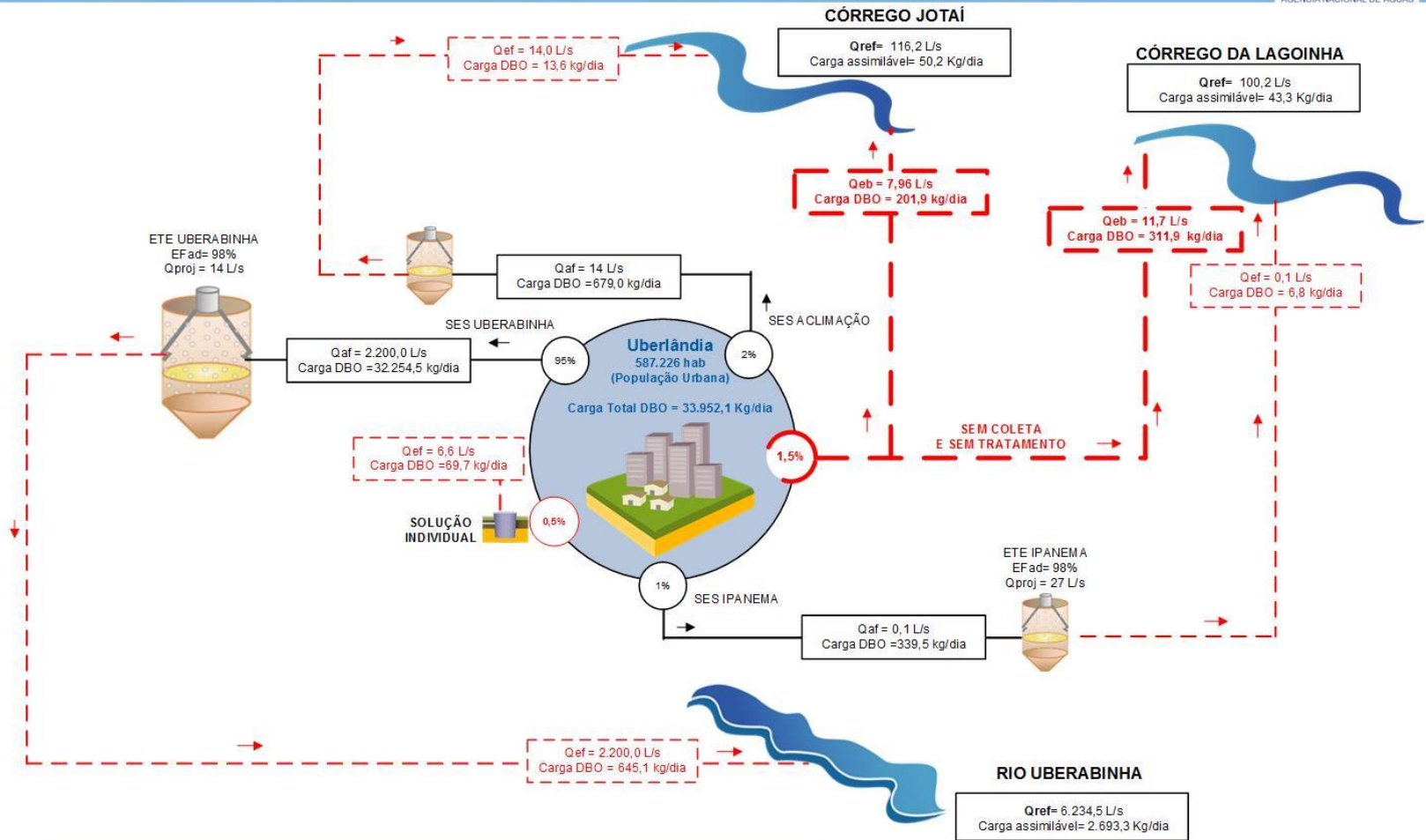
ATLAS BRASIL DE DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: TRATAMENTO DE ESGOTOS URBANOS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA VERÍSSIMO
Bairro/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000	Fossa Séptica Reator Aeróbio Valão de Oxidação Leito de Secagem de Lodo Córrego	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Veríssimo Estado: Minas Gerais Operador: COPASA Data: Agosto/2015
Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000	Fossa-Filtro Reator Anaeróbio / UASB Lagoas de Estabilização ETES de Pequeno Porte Estação de Bombeamento de Esgoto Corpo Receptor (Lago)	Esgoto Renascente Sistema Existente Sistema Planejado ETE / Sistema Desativado		
De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000	Físico-Químico MBBR Decantador Primário Filtro Aeróbio Filtro Anaeróbio Filtro Aerado Submerso Terras Úmidas Fluxo Subsuperficial Desaguamento (filtro-prensa/centrífuga) Decantador Secundário Corpo Receptor (Rio)			

CROQUIS SITUAÇÃO ATUAL - MUNICÍPIO GRUPO I

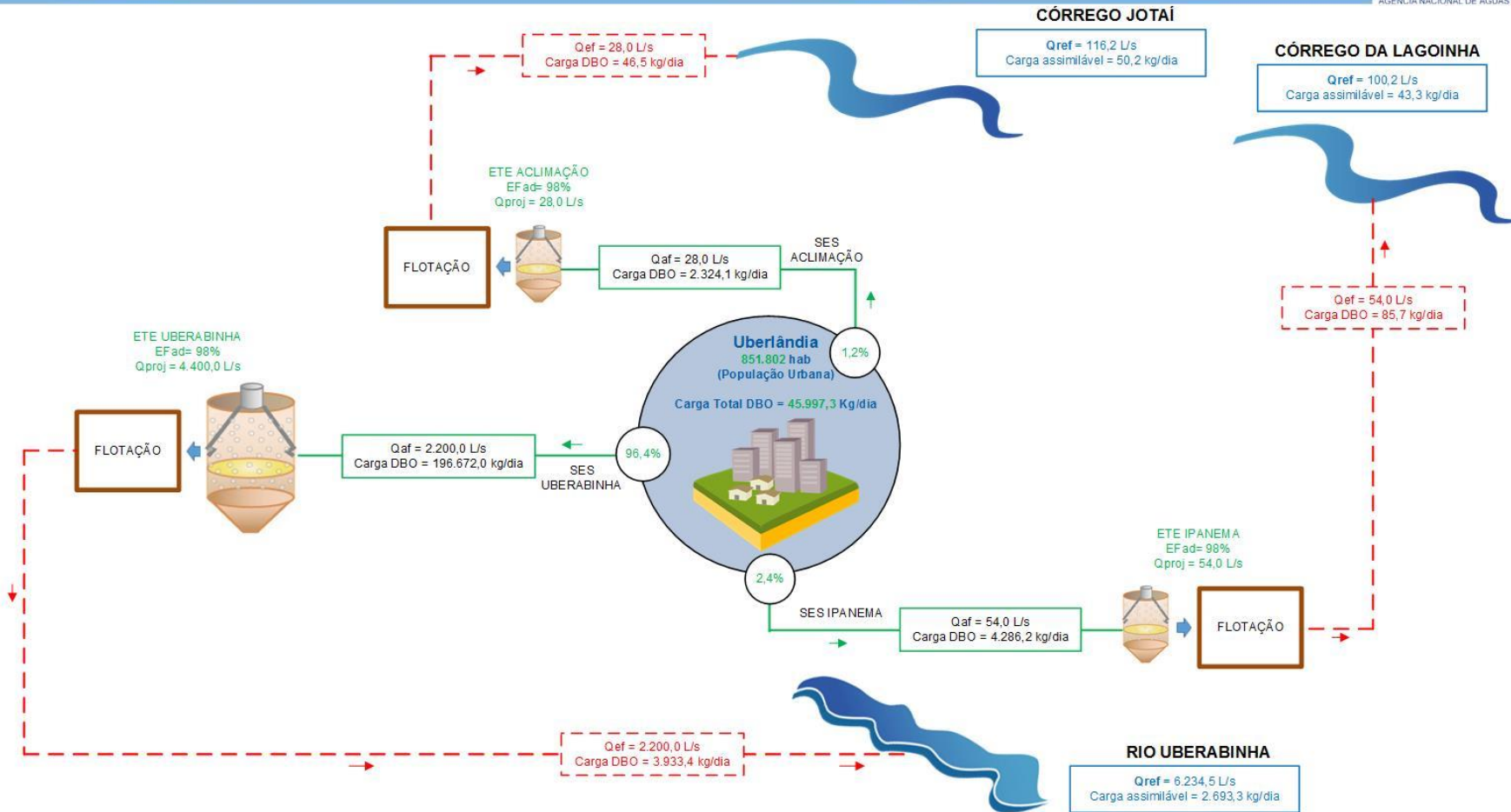
ATLAS BRASIL DE DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: TRATAMENTO DE ESGOTOS URBANOS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA UBERLÂNDIA
Baixo/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000	Fossa séptica	Reator UASB	Lagoas de estabilização	Leito de secagem de lodo	Emissário Submarino	Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência Efad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Uberlândia Estado: Minas Gerais Operador: Departamento Municipal de Água e Esgoto Data: Abril/2015 	
Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000	Fossa a-filtro	Reator aeróbio	Terras úmidas fluxo subsuperficial	Estação de bombeamento de esgoto	Esgoto remanescente	Sistema axia lente Sistema planejado Em obras			
Mais de 5.000 Mais de 1.000.000	Físico-químico	Reator anaeróbio	Desaguamento (filtro-prensa/centrífuga)	Corpo receptor (lago)	Sistema planejado				
	MBBR	Valo de oxidação	Filtro biológico	Corpo receptor (rio)	Sistema planejado				
	Decantador primário	ETEs de pequeno porte	Decantador secundário	Córrego					

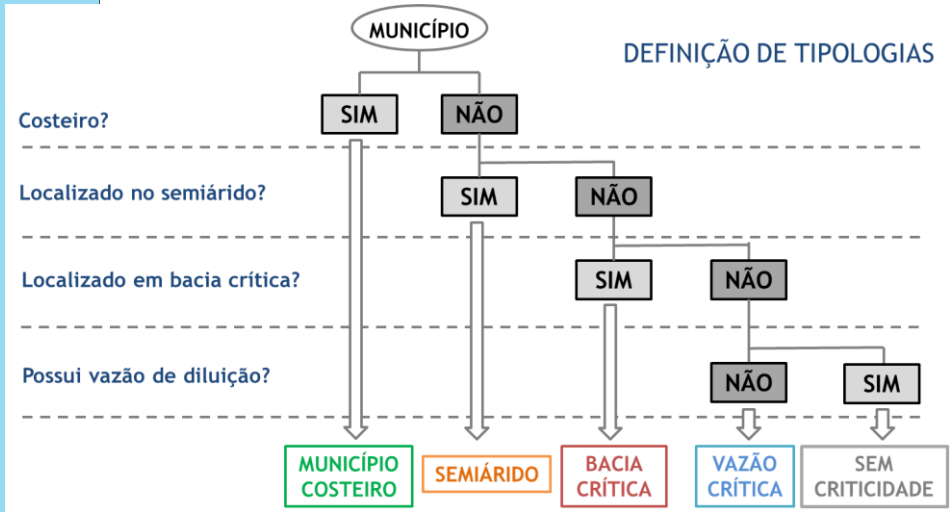
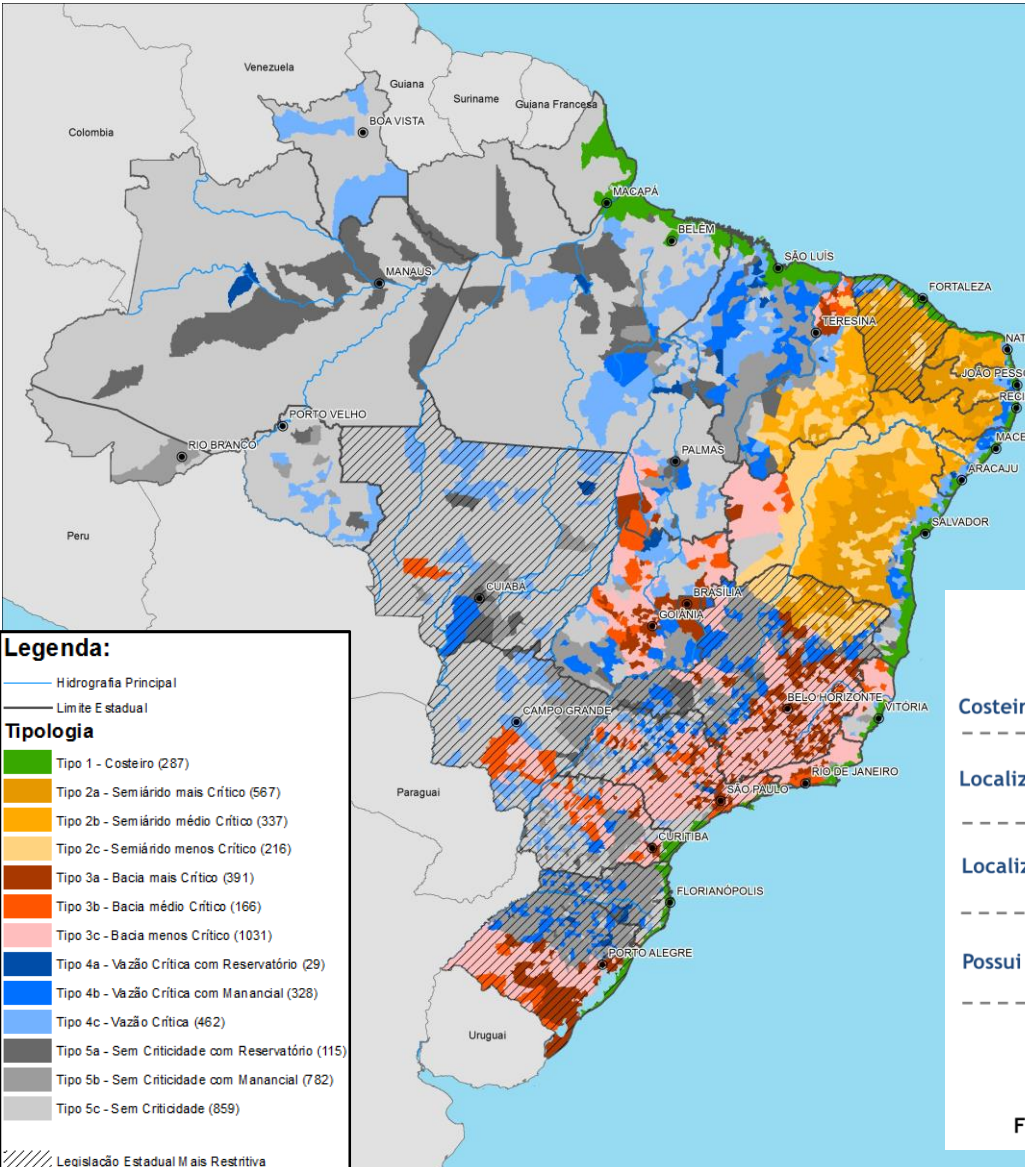
CROQUIS COM PLANEJAMENTO

ATLAS BRASIL DE DESPOLUIÇÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: TRATAMENTO DE ESGOTOS URBANOS



POPULAÇÃO URBANA (hab)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						NOTAS	SITUAÇÃO	SISTEMA UBERLÂNDIA
Bairro/Distrito/Povoado De 50.000 a 250.000 Até 5.000 De 250.000 a 1.000.000 De 5.000 a 50.000 Mais de 1.000.000	Fossa Sêptica Fossa a-Filtro Físico-Químico MBBR Decantador Primário	Reator Aeróbio Reator Anaeróbio / UASB Filtro Aeróbio Filtro Anaeróbio Filtro Aerado Submerso	Valo de Oxidação Lagos de Estabilização Terras Úmidas Fluxo Subsuperficial Desaguamento (filtro-prensa/centrífuga) Decantador Secundário	Leito de Secagem de Lodo ETEs de Pequeno Porte Estação de Bombeamento de Esgoto Corpo Receptor (Lago) Corpo Receptor (Rio)	Córrego Emisário Submarino Esgoto Remanescente Sistema Existente Sistema Planejado ETE / Sistema Desativado	Obs.: Tratamento preliminar já considerado nas ETE's Qaf = vazão afluente Qef = vazão efluente Qproj = vazão de projeto Qeb = vazão de esgoto bruto Qref = vazão de referência EFad = eficiência adotada (projeto, operação ou literatura) ETE = estação de tratamento de esgoto DBO = demanda bioquímica de oxigênio População urbana: fonte SNIS 2013 Sol. individual: remoção adotada = 60% % = parcela do esgoto total produzido		Município: Uberlândia Estado: Minas Gerais Operador: Departamento Municipal de Água e Esgoto Data: Setembro/2015 	

ANÁLISE POR TIPOLOGIA DE RECURSOS HÍDRICOS

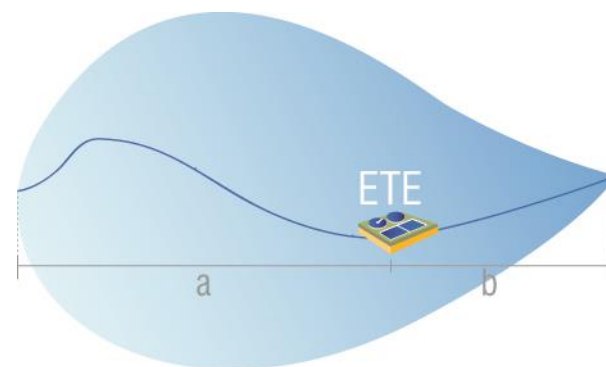


FOI TAMBÉM AVALIADA A EXISTÊNCIA DE CAPTAÇÕES E RESERVATÓRIOS A JUSANTE

MODELAGEM DA QUALIDADE DA ÁGUA

Abordagem:

- ❑ Avaliação do impacto do lançamento de esgotos de origem doméstica na rede hídrica para a situação atual e cenários futuros, considerando: DBO e Fósforo.
- ❑ Uso da rede hidrográfica de ottobacias da ANA e análise por bacia hidrográfica;
- ❑ Simulações para vazões de referência utilizando equações analíticas em ambientes lóticos e lênticos, sendo que os reservatórios serão trabalhados como reatores de mistura completa



Condições de divisão de ottobacias:

- Porte da ETE
- Distância até montante/jusante
- Apenas uma divisão (caso exista mais de uma ETE, elas serão acumuladas na ETE de maior porte)

Próximos passos

- ❑ **Abastecimento de água** → atualização com foco na segurança hídrica, monitoramento dos mananciais, macromedição e controle de perdas (gestão da demanda)
- ❑ **Tratamento de esgotos:**
 - ✓ Consolidação da caracterização dos SES e do balanço de qualidade de água para o País
 - ✓ Identificação dos déficits atuais e futuros (Saneamento + Recursos Hídricos)
 - ✓ Discussões sobre padrões de lançamento e vazões de referência



PLANEJAMENTO – INDICAÇÃO DE SOLUÇÕES COM
ROTEIRO DO QUE FAZER E DE COMO FAZER



METAS PROGRESSIVAS

Obrigada!

Gisela Forattini
Diretora da Agência Nacional de Águas - ANA

gisela@ana.gov.br | (+55) (61) 2109 – 5420

www.ana.gov.br



www.twitter.com/anagovbr



www.youtube.com/anagovbr