

A close-up photograph of water splashing into a dark container, creating a dynamic splash with many small droplets in the air. The background is blurred with warm, golden light.

O Saneamento e a Política de Recursos Hídricos

Workshop: As Novas Políticas de Gestão dos Recursos Hídricos

SERGIO BRASIL ABREU

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO NA CONSTITUIÇÃO

Art. 20. São bens da União:

III - os **lagos, rios e quaisquer correntes de água** em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

§ 1º É assegurada, nos termos da Lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de **recursos hídricos** para fins de geração de energia elétrica (...)

Art. 21. Compete à União:

XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão:

b) os serviços e instalações de energia elétrica e o **aproveitamento energético dos cursos d'água**, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos;

d) os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território;

XIX - **instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos** e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, **saneamento** básico e transportes urbanos;



RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO NA CONSTITUIÇÃO

Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:

I - direito civil, comercial, penal, processual, eleitoral, agrário, marítimo, aeronáutico, espacial e do trabalho;

IV - águas, energia, informática, telecomunicações e radiodifusão;

X - regime dos portos, navegação lacustre, fluvial, marítima, aérea e aeroespacial;

XVIII - sistema estatístico, sistema cartográfico e de geologia nacionais;

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;

Parágrafo único. Lei complementar fixará normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.



RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO NA CONSTITUIÇÃO

Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, (...);

§ 1º No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais.

§ 2º A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados.

§ 3º Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades.

§ 4º A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual (...).

Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;

Art. 30. Compete aos Municípios:

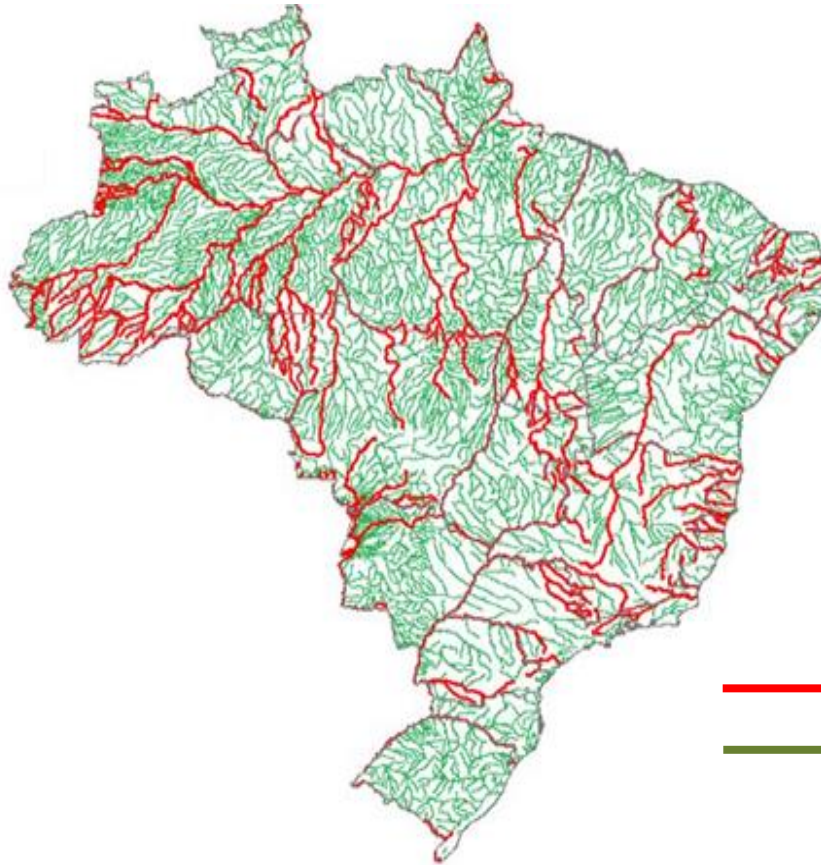
I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;



RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO



Pacto Federativo
O Brasil possui uma grande
difficuldade de
articulação e de
integração das políticas
públicas que envolvem os
setores recursos hídricos e
saneamento

- Rios de domínio Federal
- Rios de domínio Estadual

SANEAMENTO NA LEI DAS ÁGUAS

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

Art. 31. Na implementação da PNRH, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

Art. 21. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxidade do afluente.

RECURSOS HÍDRICOS NA LEI DO SANEAMENTO

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso (...).

Art. 19º A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

Art. 46º Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

A black and white photograph showing a single water droplet falling from above, creating a series of concentric ripples on the surface of a body of water. The droplet is captured in mid-fall, just above the surface.

Reúso de
Efluente
Sanitário

A black and white photograph showing the lower legs and feet of a person walking on a wet, reflective surface. The person is wearing dark pants and shoes. The wet surface creates clear reflections of the person and the surrounding environment.

Perdas de
Água

A black and white photograph of a water droplet falling into a pool of water, creating a series of concentric ripples. The droplet is captured mid-fall, with a small splash at the point of impact. The background is a soft, out-of-focus gradient of light and dark tones.

Reúso de Efluente Sanitário

POLÍTICA DE REÚSO NO BRASIL

Elaboração de Proposta do Plano de Ações para Instituir uma Política de Reúso de Efluente Sanitário Tratado no Brasil

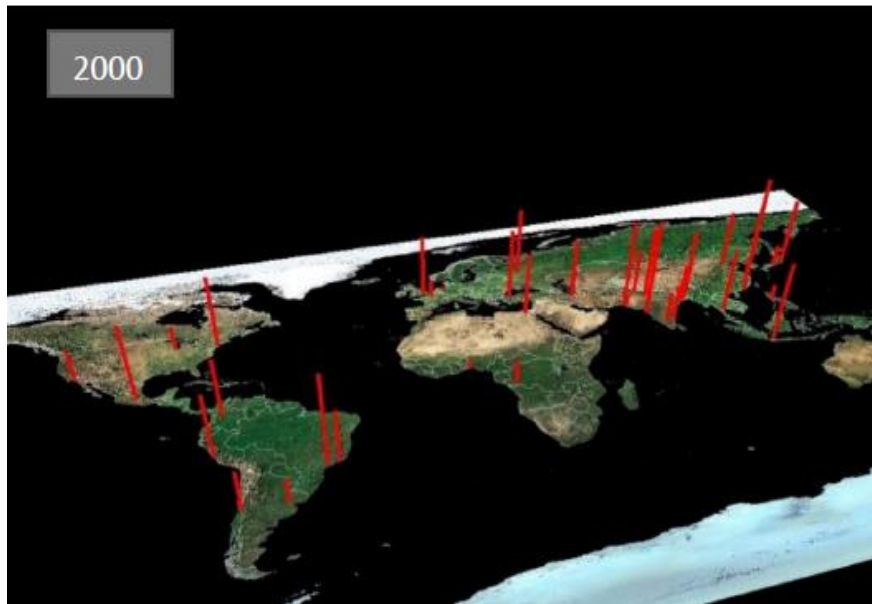
Ministério das Cidades e
Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA

Acordo de Empréstimo Nº 8074-BR – Banco Mundial

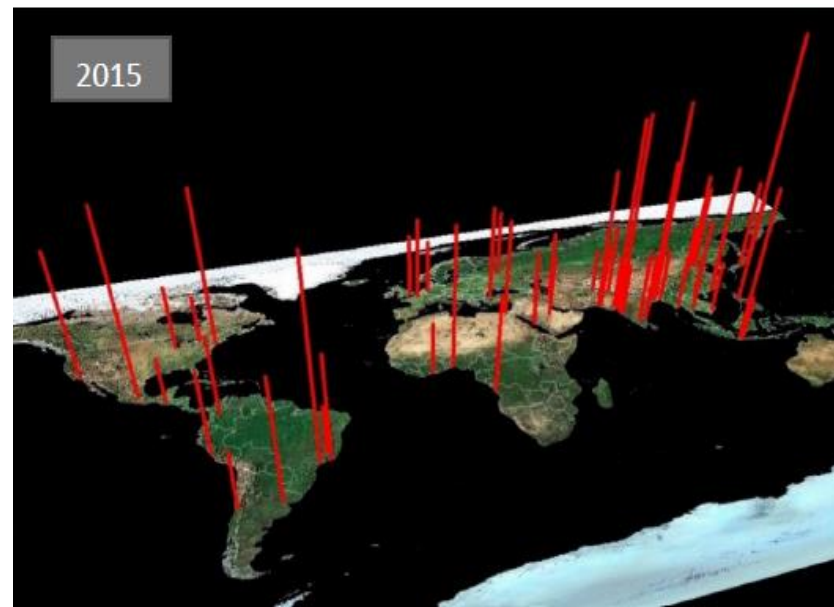
23 de Agosto de 2016



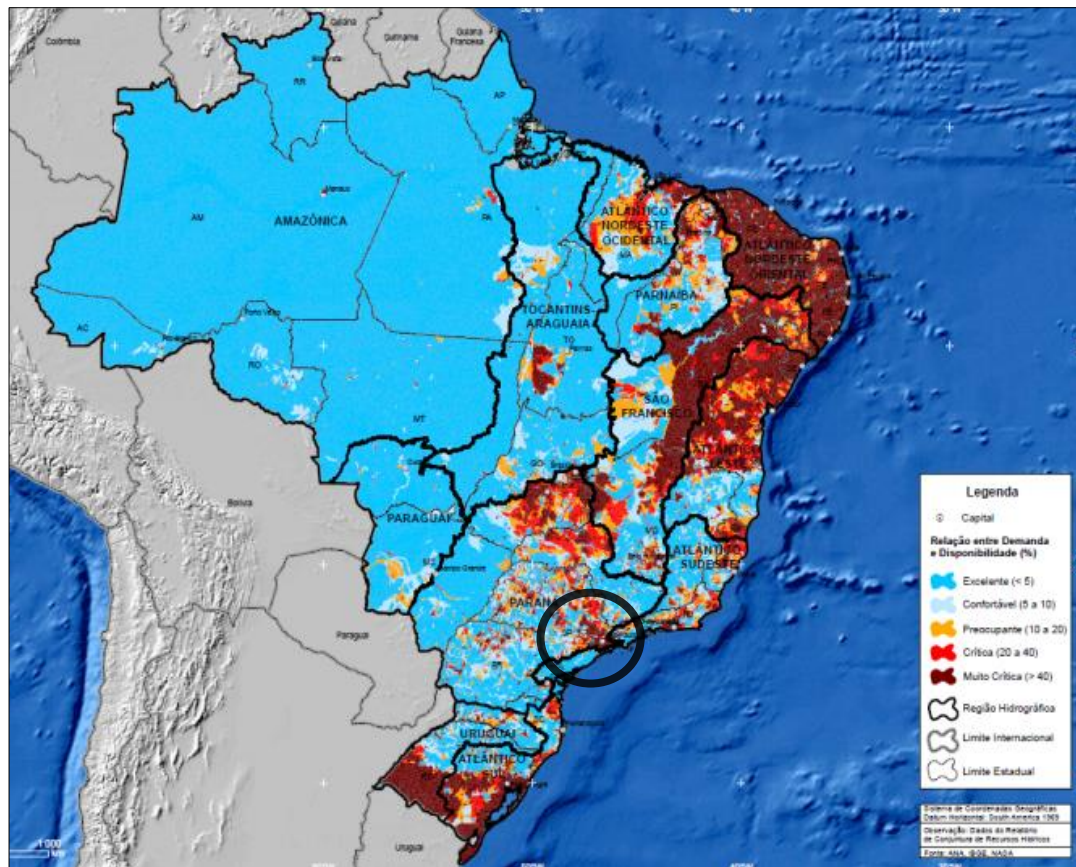
IMPULSIONADORES DO PROJETO



Cidades com mais de 5 milhões de habitantes



IMPULSIONADORES DO PROJETO



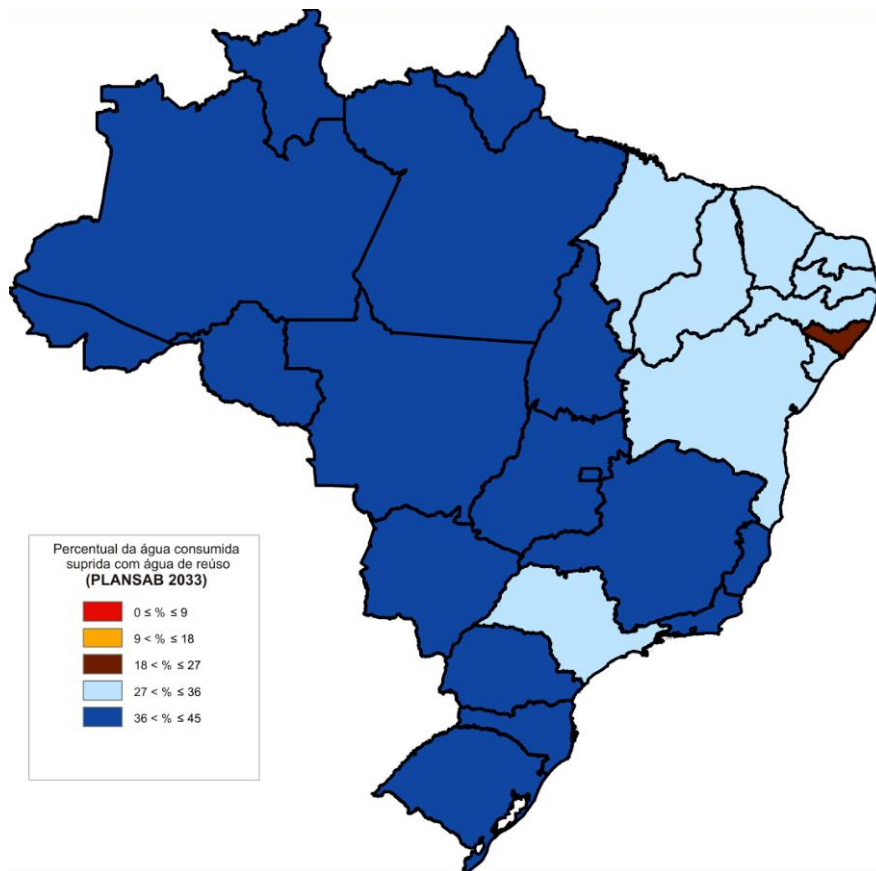
A grave crise hídrica que afetou diversas regiões do Brasil em 2014, e continua afetando regiões como o Nordeste, enfatiza a necessidade de **ações no âmbito local, estadual e federal para atender com segurança as demandas hídricas** nas condições atuais e futuras.

IMPULSIONADORES DO PROJETO

Região Geográfica	Coleta de Esgoto (%)	Tratamento do Esgoto Coletado (%)	Tratamento do Esgoto Gerado (%)
Norte	8,7	83,9	16,4
Nordeste	24,7	78,5	32,1
Sudeste	77,2	67,8	47,4
Sul	41,0	94,3	41,4
Centro-Oeste	49,6	92,6	50,2
Total	50,3	74,0	42,7

- O volume de esgotos tratados no Brasil em 2015 foi de 3,8 bilhões de m³.
- O reúso de 50% desse esgoto, c/ aproveitamento de 90%, geraria 1,7 bilhões de m³.
A região Nordeste consumiu em 2015 um total de 1,8 bilhões de m³ de água.
Taxa de retorno de 80% da água consumida e tratamento de 90% desse esgoto gerado (reúso de 50% e aproveitamento de 90% do produto) resultaria em 3,5 bilhões de m³.

IMPULSIONADORES DO PROJETO

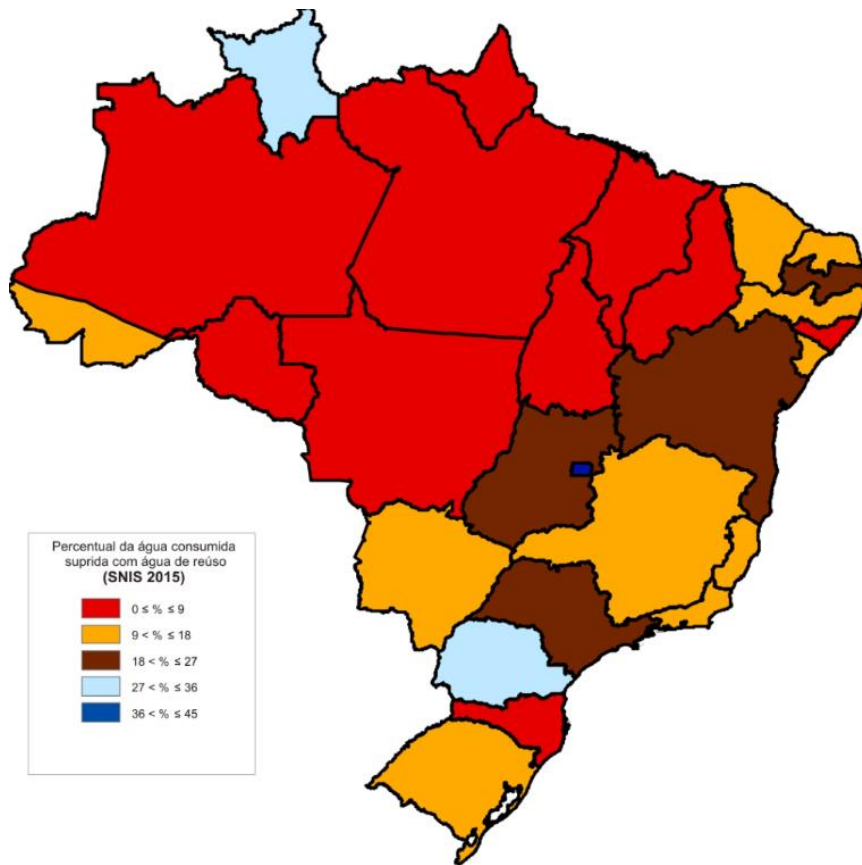


Situação com metas do Plansab (2033)

$0 \leq \% \leq 9$ – 0 Estados
 $9 < \% \leq 18$ – 0 Estados
 $18 < \% \leq 27$ – 1 Estado
 $27 < \% \leq 36$ – 9 Estados
 $36 < \% \leq 45$ – 17 Estados

Brasil – 36,5%

IMPULSIONADORES DO PROJETO



Antecedentes e Contexto – Situação atual para reúso (2017)

$0 \leq \% \leq 9$ – 13 Estados

$9 < \% \leq 18$ – 7 Estados

$18 < \% \leq 27$ – 4 Estados

$27 < \% \leq 36$ – 2 Estados

$36 < \% \leq 45$ – 1 Estado

Brasil – 18,0%

ESCOPO DO PROJETO





Estudo das experiências existentes



Levantamento das potencialidades



Avaliação do quadro regulatório



Apresentação de propostas de critérios de qualidade



Proposição de modelos de financiamento



Apresentação de um plano de ações

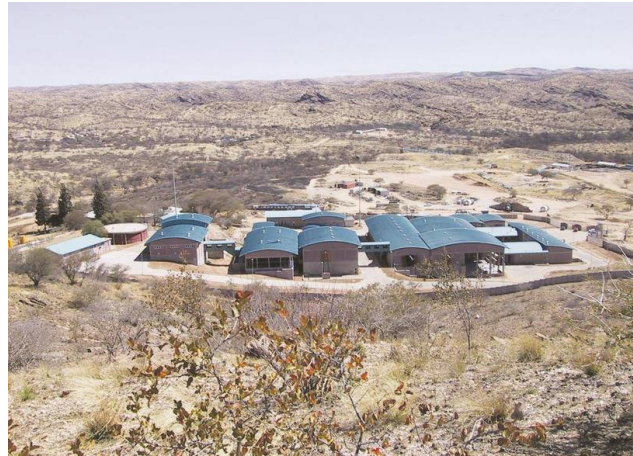
EXPERIÊNCIAS EXISTENTES



Groundwater Replenishment System Condado de Orange na Califórnia/EUA

- Seca severa e restrições obrigatórias à água (reduzir 25% de consumo de água);
- Reúso direto de água para fins potáveis teve início em 2008 (**maior planta do mundo**);
- Produção de 265 milhões de litros/dia para abastecer meio milhão de habitantes;
- Água de reúso **mais barata** que a importada do norte do Estado e do rio Colorado.

EXPERIÊNCIAS EXISTENTES



Planta de reúso Nova
Goreangab em
Windhoek/Namíbia

- **Clima desértico** e distante 700 km de um rio perene;
- Reúso direto de água para fins potáveis teve **início em 1968**;
- ETA Von Bach 50 mil m³ de água → ETE Gammams 35 mil m³ de efluentes → planta de reúso Nova Goreangab 24 mil m³ de água de

EXPERIÊNCIAS EXISTENTES



Planta de reúso da cidade-estado de Cingapura

- Território minúsculo,

escassos cursos

d'água e importação da vizinha Malásia;

- Captação local, água importada, água reciclada (NEWater) e dessalinização;

• A água reciclada e altamente purificada é usada principalmente para

fins industriais;

- Na seca é misturada à água natural nos reservatórios após tratamento adicional.

EXPERIÊNCIAS EXISTENTES



Shafdan Israel (Foto: Mekorot/Divulgação)

Reúso em Tel Aviv/Israel
(única cidade do mundo a
reusar 100% da água)

- País com **60% de seu território formado por deserto**;

- Maior estação de tratamento do Oriente Médio, o Shafdan, e uma das maiores usinas de dessalinização do mundo, planta Sorek;

- Instalado há **mais de 30 anos**, permitiu transferir áreas agrícolas do centro p/ Neguev.

EXPERIÊNCIAS EXISTENTES

EPAR Sanasa Capivari II
Primeira planta MBR de grande escala no Brasil



Estação de Produção de Água de Reúso (EPAR) de Capivari II

- Beneficia cerca de 175 mil pessoas;
- **Investimentos da ordem de R\$ 104,4 milhões;**
- Capacidade de produção de 365 l/s de água de reúso (previsão de 725 l/s);
- **Reúso em várias aplicações industriais.**

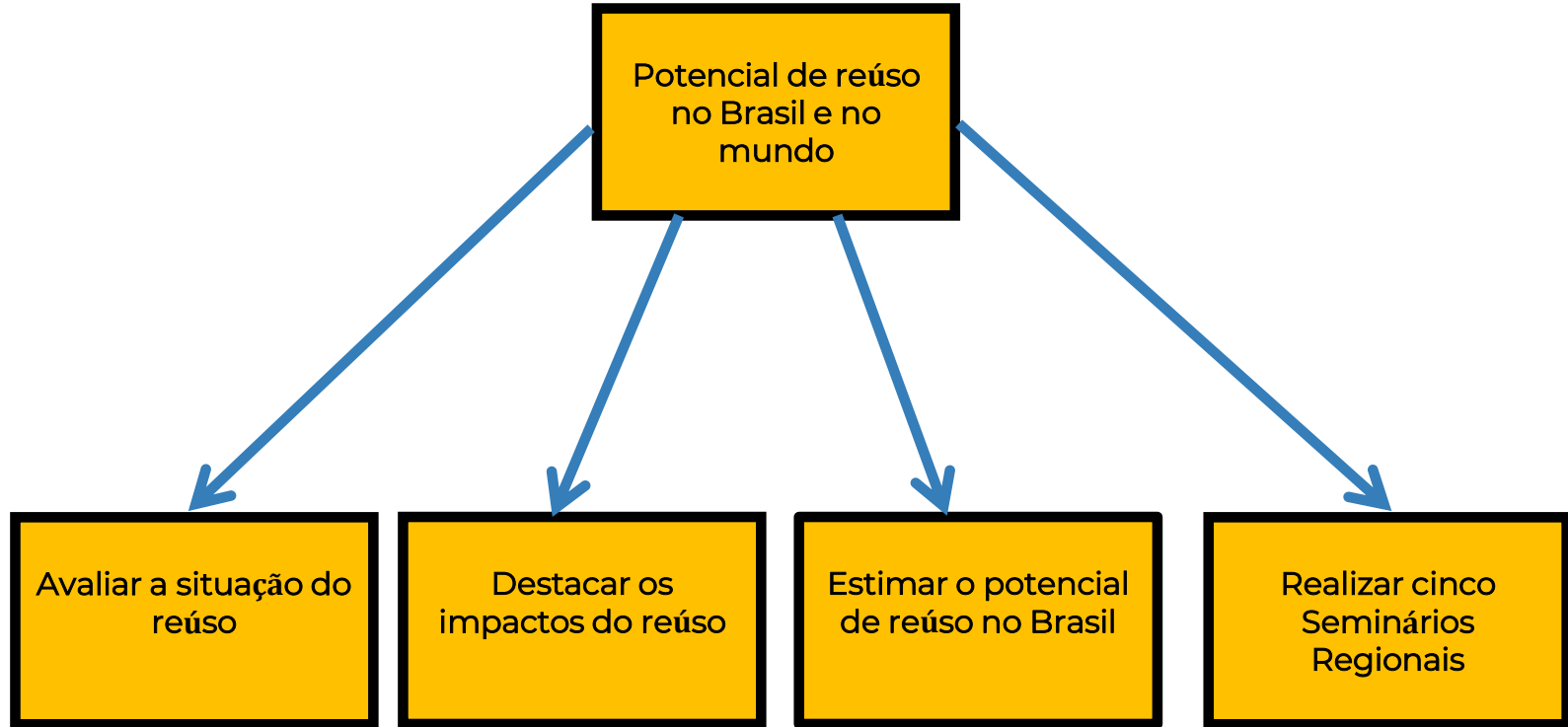
EXPERIÊNCIAS EXISTENTES



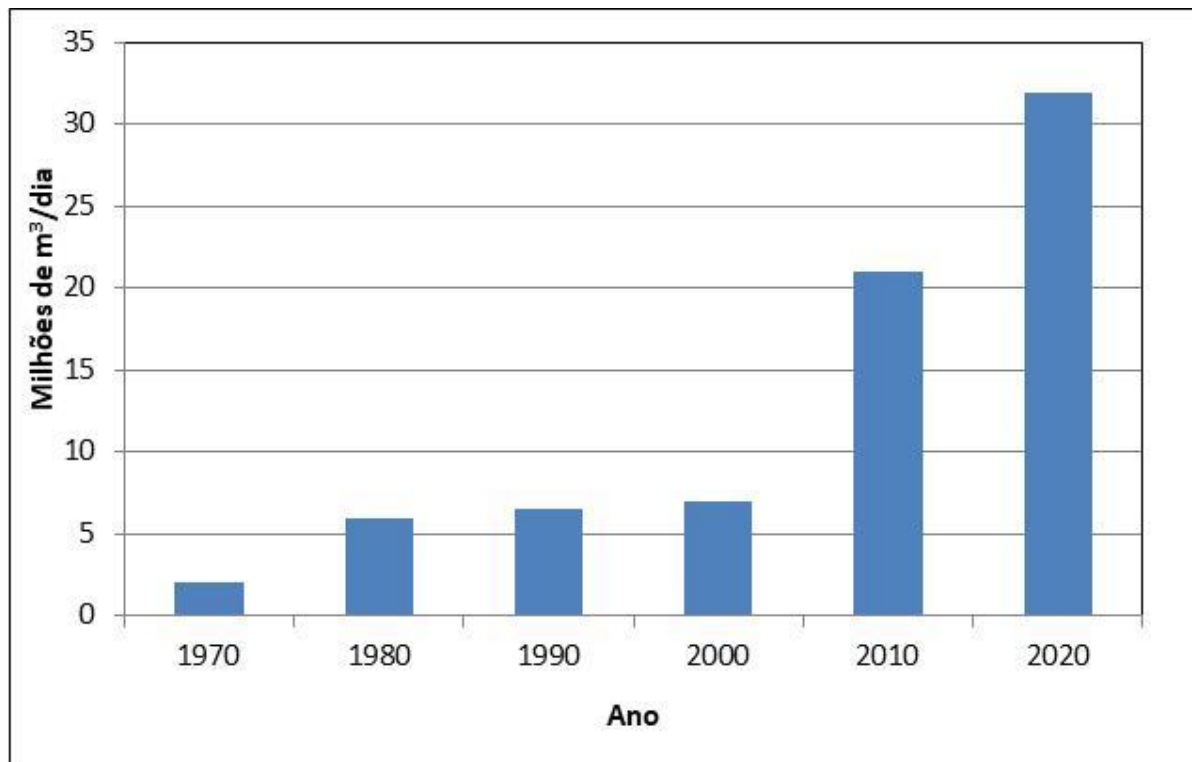
Aquapolo Ambiental S.A. (PPP entre SABESP e Odebrecht Ambiental)

- Beneficia cerca de 350 mil pessoas;
- **Investimentos da ordem de R\$ 370,0 milhões;**
- Capacidade de produção de 650 l/s de água de reúso (pode chegar a 1.000 l/s);
- **Reúso em várias aplicações industriais.**

POTENCIAL DO REÚSO



POTENCIAL DO REÚSO



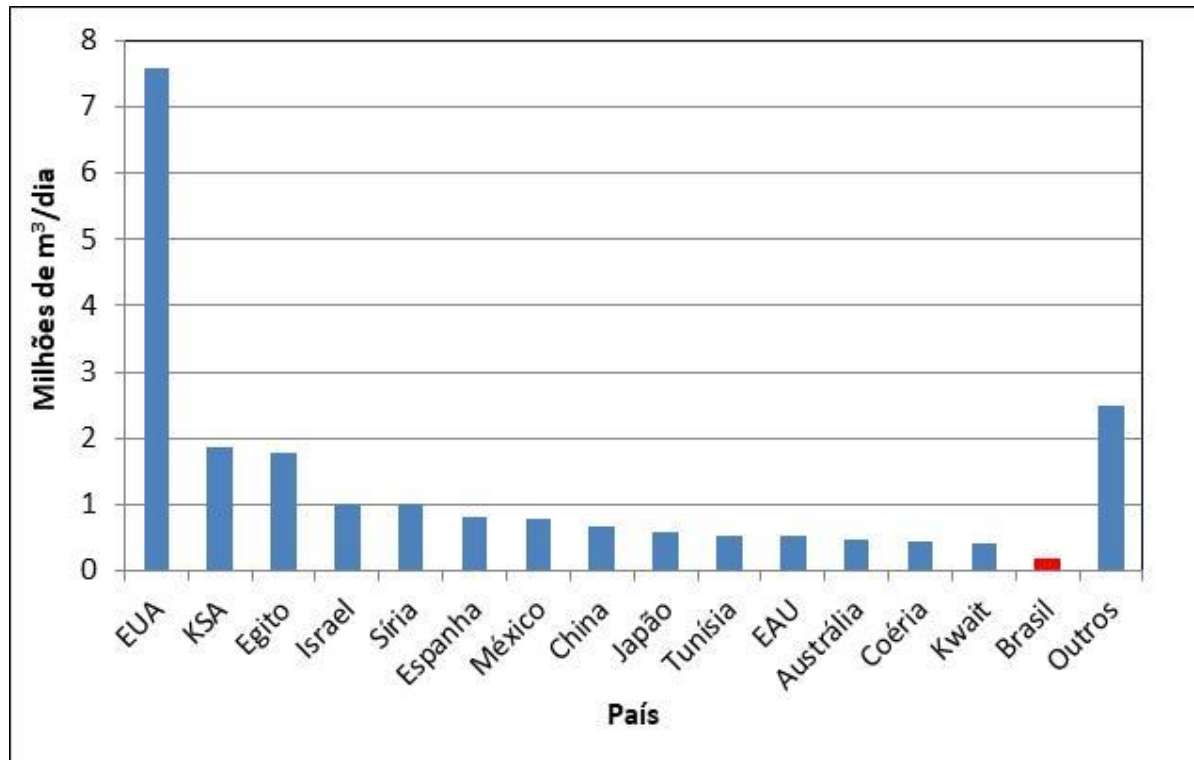
Na década de 70 havia apenas 2 milhões m³/d de efluente sanitário reutilizados no mundo.

Atualmente esse valor está

aproximando a **32 milhões m³/d**;

Nos últimos 10 anos esse crescimento foi de pouco mais de 50%.

POTENCIAL DO REÚSO

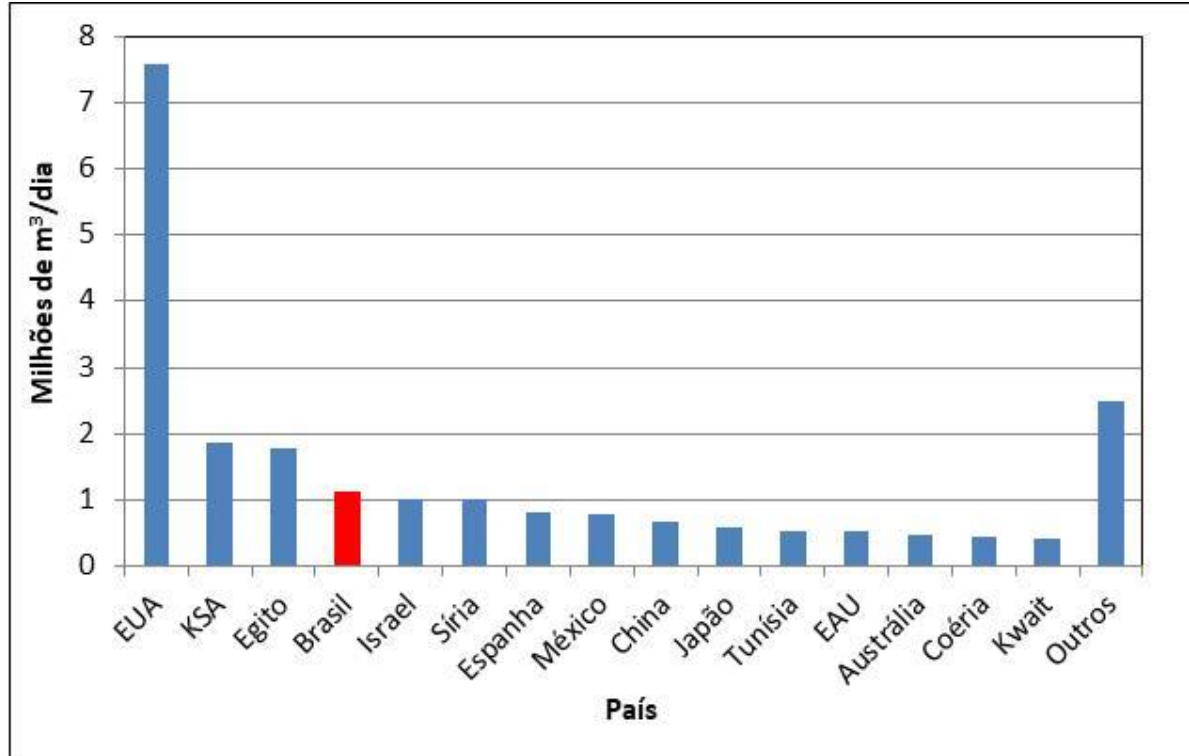


Em 2008 havia cerca de 50 milhões m^3 /d de efluente sanitário reutilizados no mundo:

21 milhões m^3 /d eram efluente sanitário tratado

utilizado em 43 países; 29 milhões m^3 /d (58%) eram de esgoto não tratado (irrigação no México e na China).

POTENCIAL DO REÚSO



O Brasil sairia de pouco menos de 2 mil m³/d hoje para pouco mais de

1 milhão m³/d em 2030. Isso daria a quarta posição no quadro atual, atrás apenas de EUA, KSA e Egito.

POTENCIAL DO REÚSO

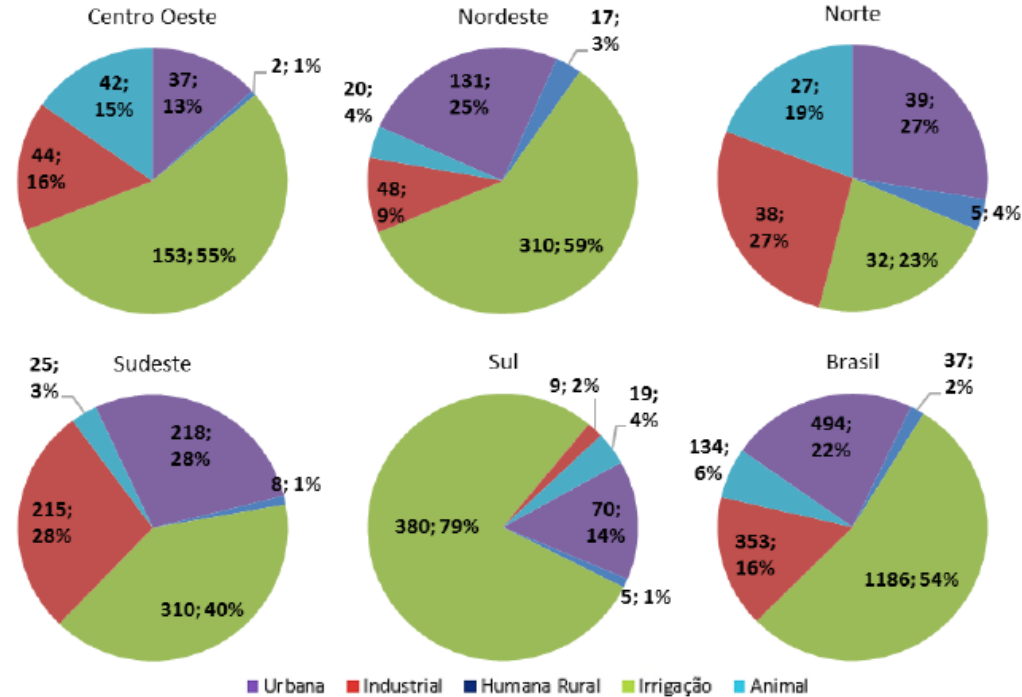
Temas Considerados		Fonte Principal/Descrição	Publicação / Ano base	Avaliação Qualitativa	Avaliação Quantitativa
Geral	População	IBGE (estimativas pop.)	Censo 2010	X	
Efluente sanitário	ETEs (local, vazões, trat.)	ATLAS (ANA/MCid)	2013	X	X
	Índices de coleta e tratamento	Plansab (MCidades)	2014	X	
Novas fontes de água	Áreas de estresse hídrico	Balanço hídrico (ANA)	2016	X	X
	Situação dos sist. de abastecimento	ATLAS (ANA)	2010	X	X
	Índice de perdas água	SNIS (MCidades)	2017		X
Mercado/ Uso da água	Demanda de água atual	SNIRH	2016	X	
	Reservatórios (local)	Shape SNIRH	2016		X
	Local Pivôs Centrais	ANA / Embrapa	2016	X	
	Áreas Irrigadas	Censo Agropecuário IBGE	2006		X
		Estudo Mod. (ANA)	2013	X	X
	Produto interno bruto	Agropecuária (IBGE)	2017		X
	Usinas termelétricas	Shape ANEEL	2017	X	

População

Região	2015	2025	Aumento [%]
Centro-Oeste	15.442.232	17.442.857	13%
Nordeste	56.560.081	59.423.971	5%
Norte	17.472.636	19.540.652	12%
<u>Sudeste</u>	<u>85.745.520</u>	<u>90.892.588</u>	<u>6%</u>
Sul	29.230.180	31.029.946	6%
Total	204.450.649	218.330.014	7%

Demanda de Água por Setor

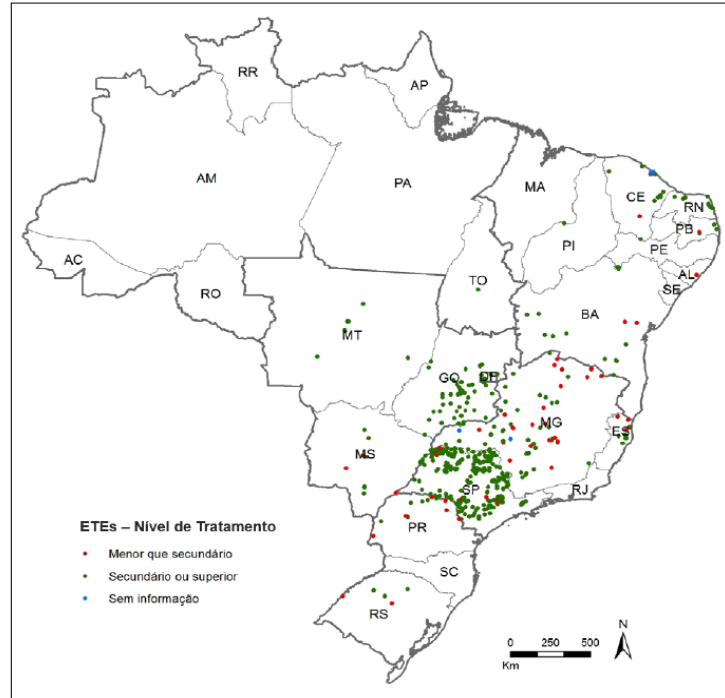
FIGURA 2. VAZÕES DE RETIRADA [M³/S E %] POR SETOR, POR REGIÃO E PARA O BRASIL, EM 2014



Fonte: Adaptado de SNIRH, 2016.

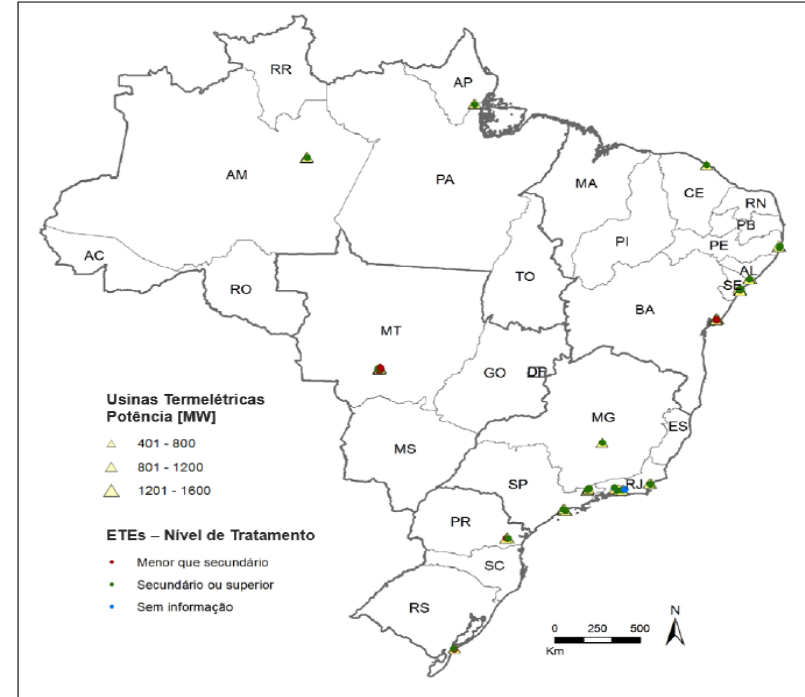
Localização das ETEs

FIGURA 3. ETEs EXISTENTES EM UM RAIO DE 10 KM DE DISTÂNCIA DE PIVÔS CENTRAIS NO BRASIL



Fonte: ETEs – Adaptado do ATLAS de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA/MCidades – estudo ainda não publicado; ano base 2013); Localização dos Pivôs Centrais (Adaptado de ANA/EMBRAPA, 2014).

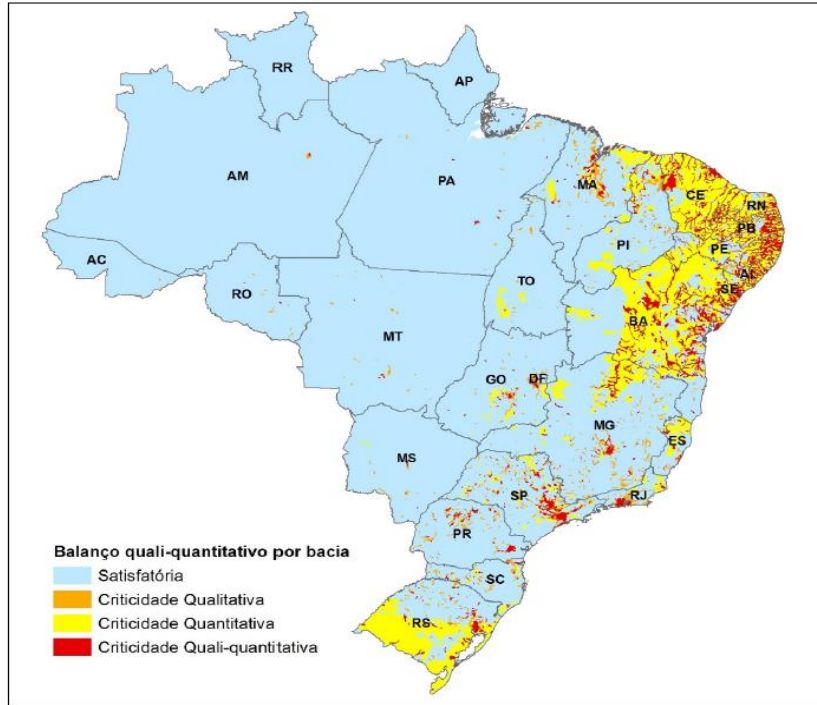
FIGURA 4. ETEs EXISTENTES EM UM RAIO DE 10 KM DE DISTÂNCIA DE USINAS TERMELÉTRICAS COM POTÊNCIAS SUPERIORES A 1.200 MW NO BRASIL



Fonte: ETEs – Adaptado de ATLAS de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA/MCidades – estudo ainda não publicado; ano base 2013); Localização das Usinas Termelétricas (Adaptado de ANEEL, 2017)

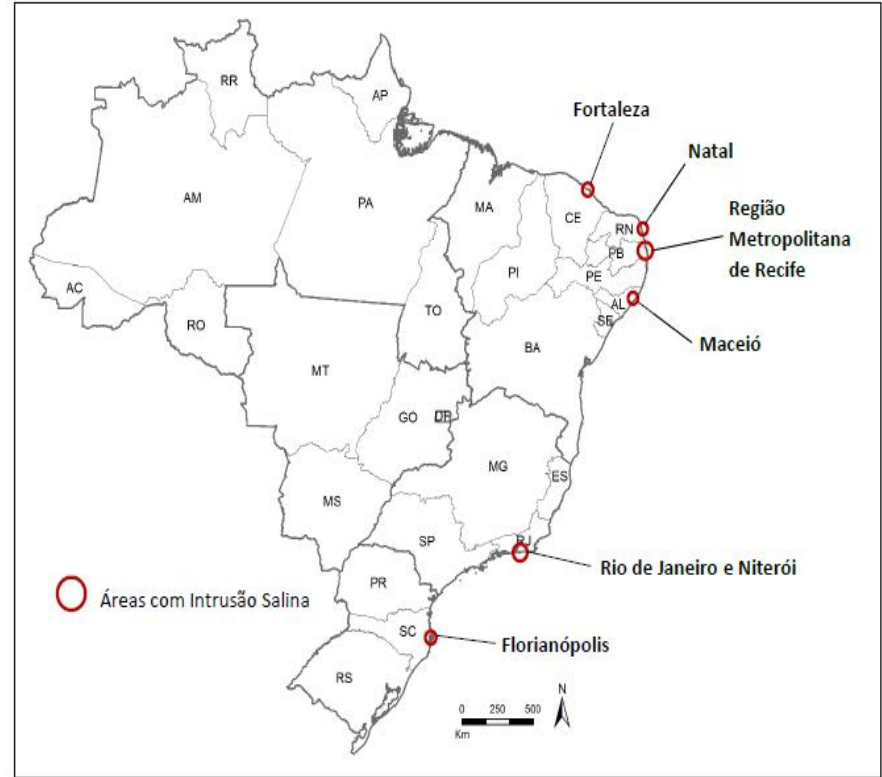
Estresse Hídrico

FIGURA 1. BALANÇO HÍDRICO QUALI-QUANTITATIVO NO BRASIL, EM 2016



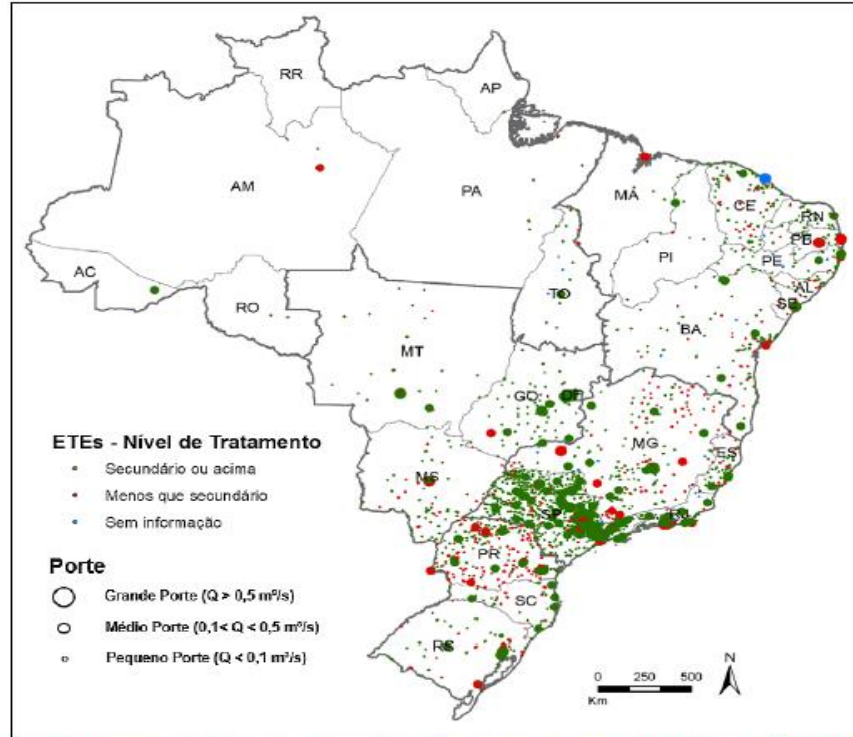
Fonte: Balanço hídrico quali-quantitativo do Brasil (ANA, 2016).

Nota: O balanço hídrico é baseado em um ano hidrológico normal e utiliza as demandas de água de 2016.



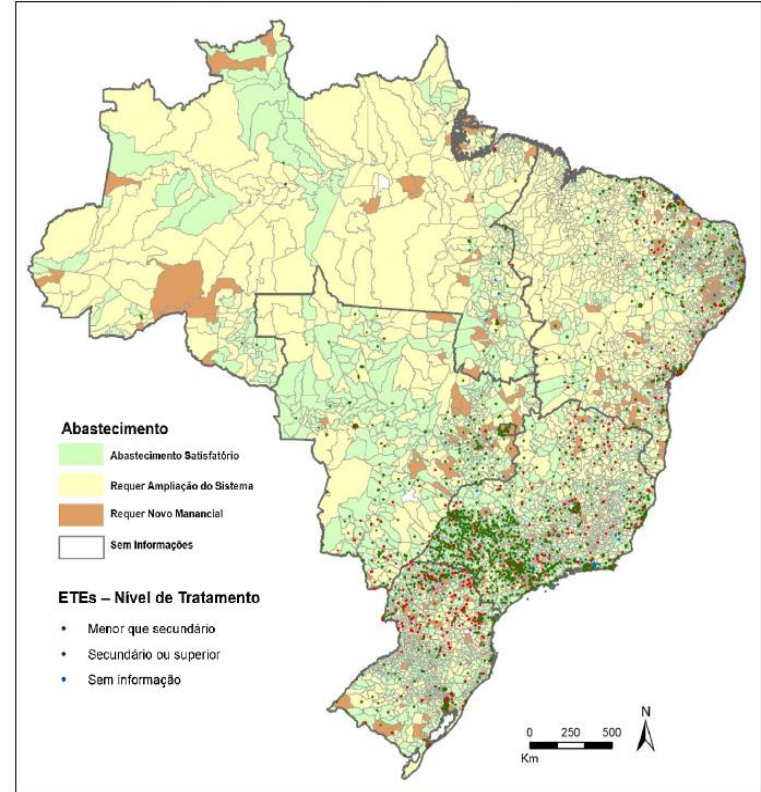
Fonte: Adaptado de ABAS.

Estresse Hídrico e nível de tratamento



Fonte: Adaptado do ATLAS de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA/MCidades – estudo ainda não publicado; ano base 2013).

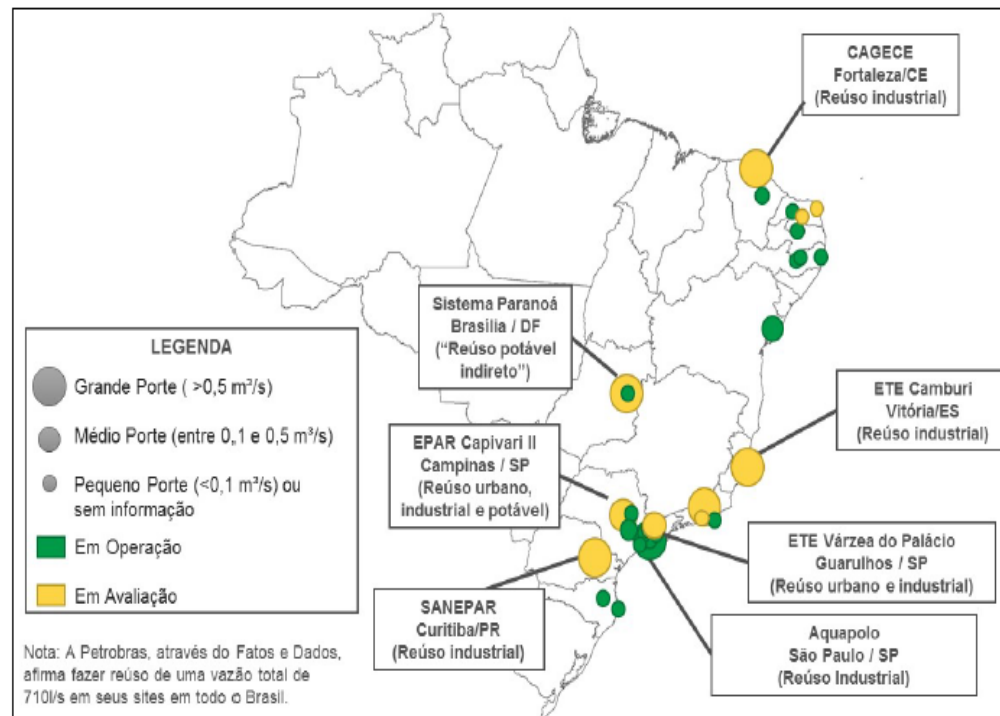
FIGURA 6. SITUAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DO BRASIL



Fonte: Adaptado de ATLAS de Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010); Adaptado de ATLAS de Despoluição de Bacias Hidrográficas (ANA/MCidades – estudo ainda não publicado; ano base 2013).

Projetos Existentes ou em Fase de Avaliação

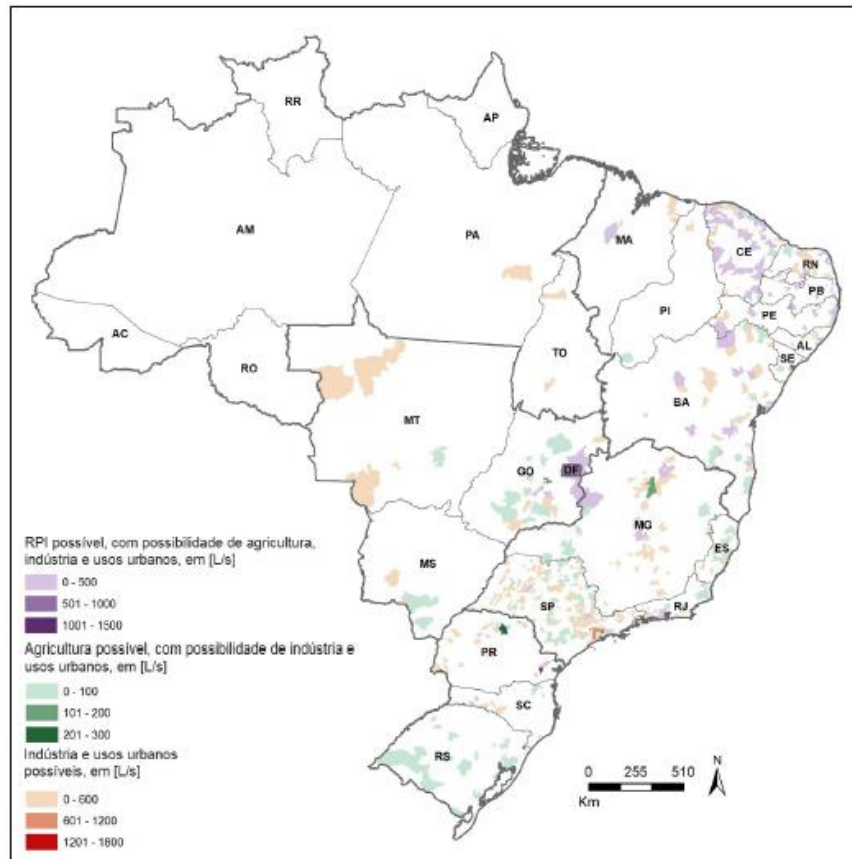
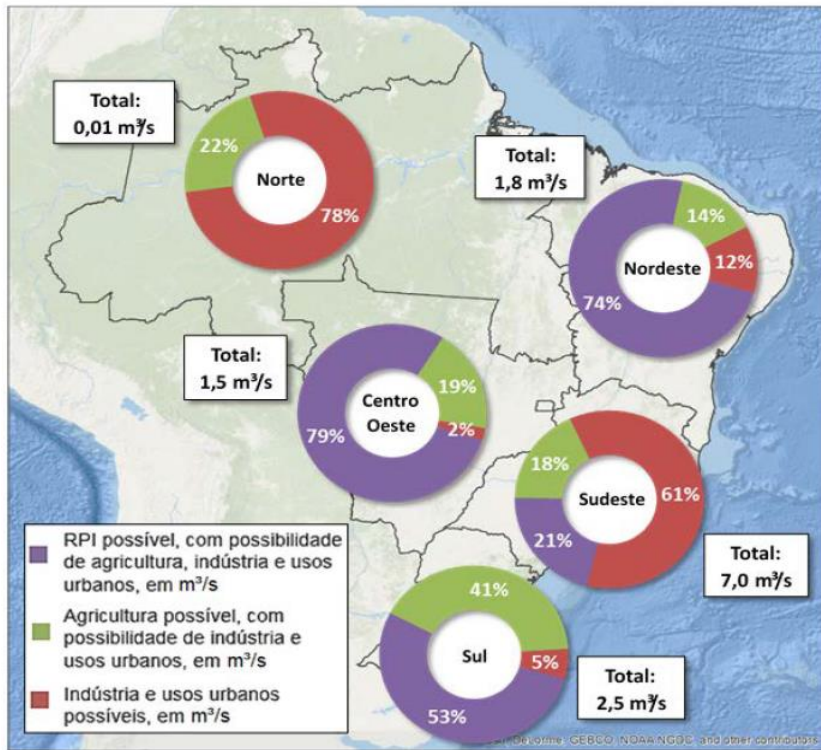
FIGURA 10. LOCALIZAÇÃO E PORTE DOS PRINCIPAIS PROJETOS DE REÚSO EM OPERAÇÃO OU EM FASE DE AVALIAÇÃO LEVANTADOS NO BRASIL



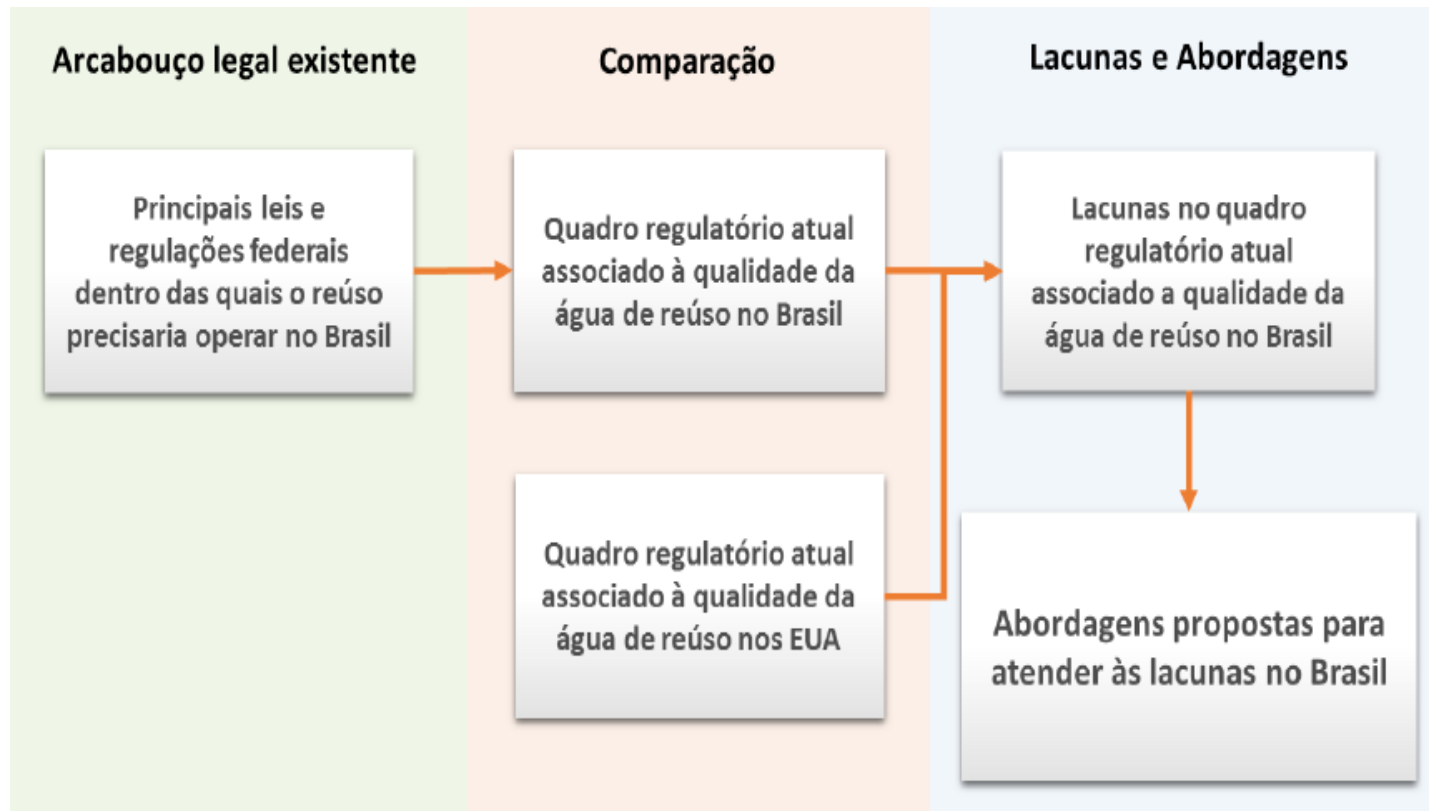
Brasil apresenta capacidade instalada de reúso de $2 \text{ m}^3/\text{s}$ (planejados), mas apenas $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ são aproveitados, (Aquapolo não opera a 100%). Vários projetos de médio porte ($0,1$ a $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$) estão sob consideração por meio de empresas de saneamento. Várias iniciativas estão em andamento para promover reúso e/ou definir projetos em nível local (não parecem se encaixar em nenhum instrumento de gestão bem definido).

Estimativa do Potencial de Reúso

FIGURA 12. ESTIMATIVA DO “POTENCIAL DE REÚSO” [m³/s] NO CURTO-MÉDIO PRAZO POR REGIÃO – CENÁRIO B, CONSERVADOR

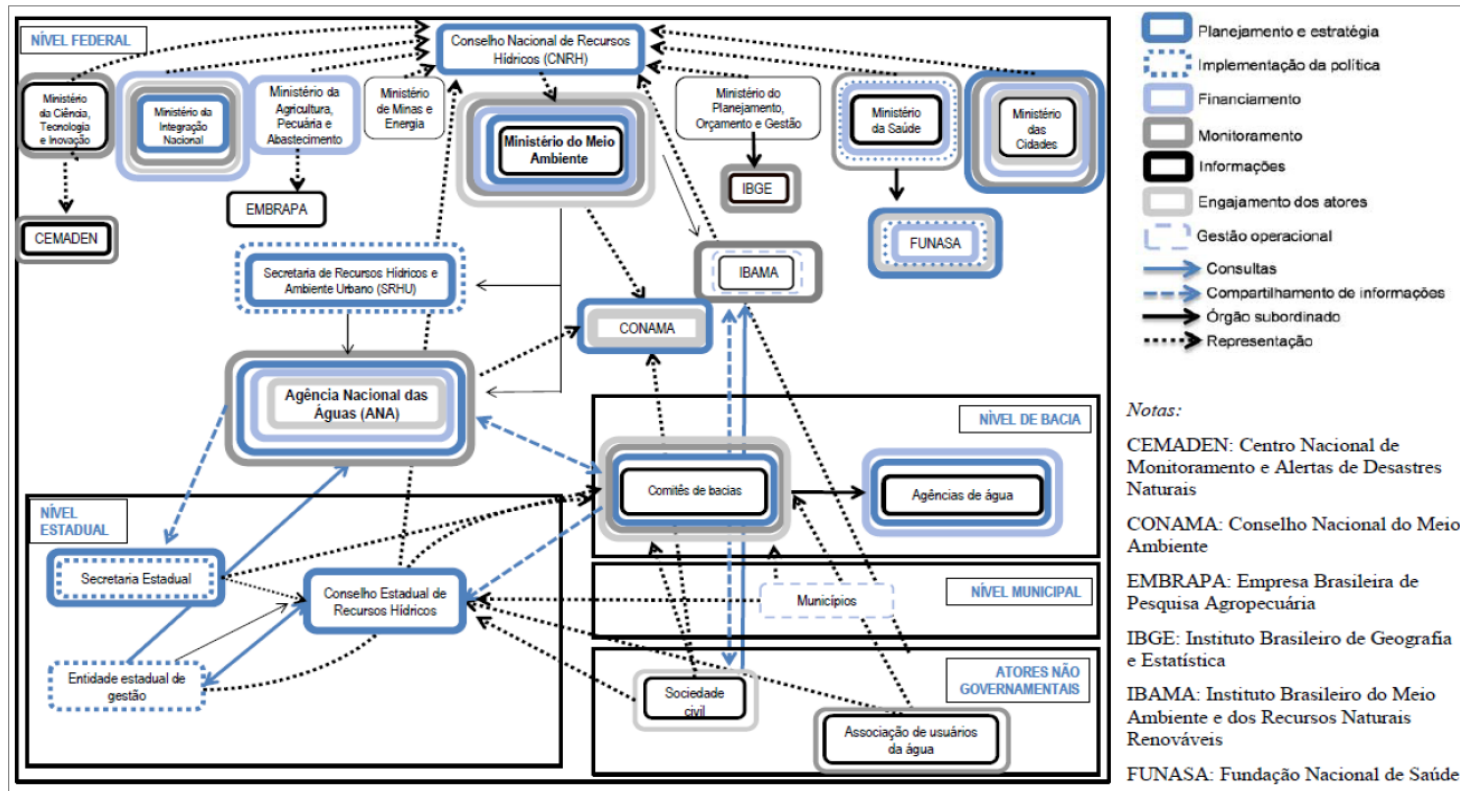


Metodologia para Avaliação

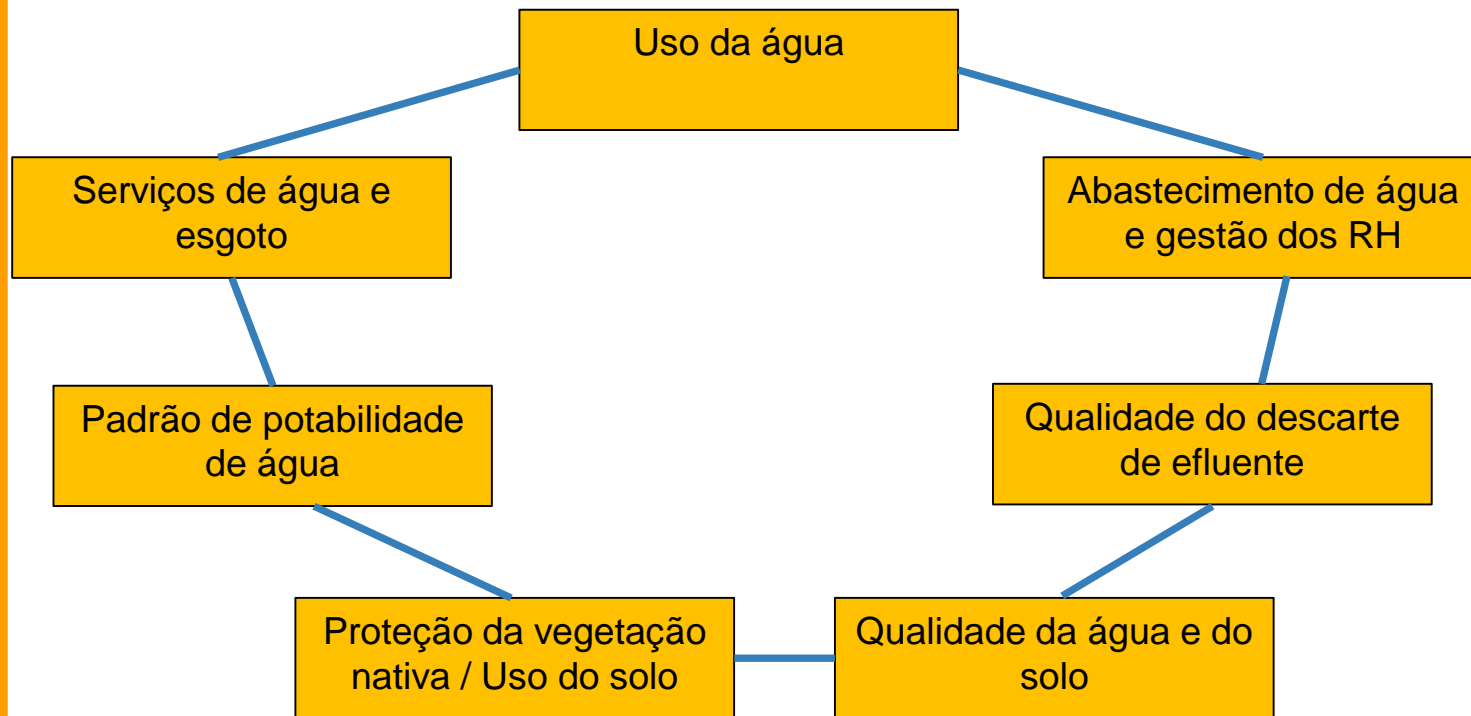


AVALIAÇÃO DO QUADRO REGULATÓRIO EXISTENTE

Mapeamento dos Órgãos de Recursos Hídricos no Brasil



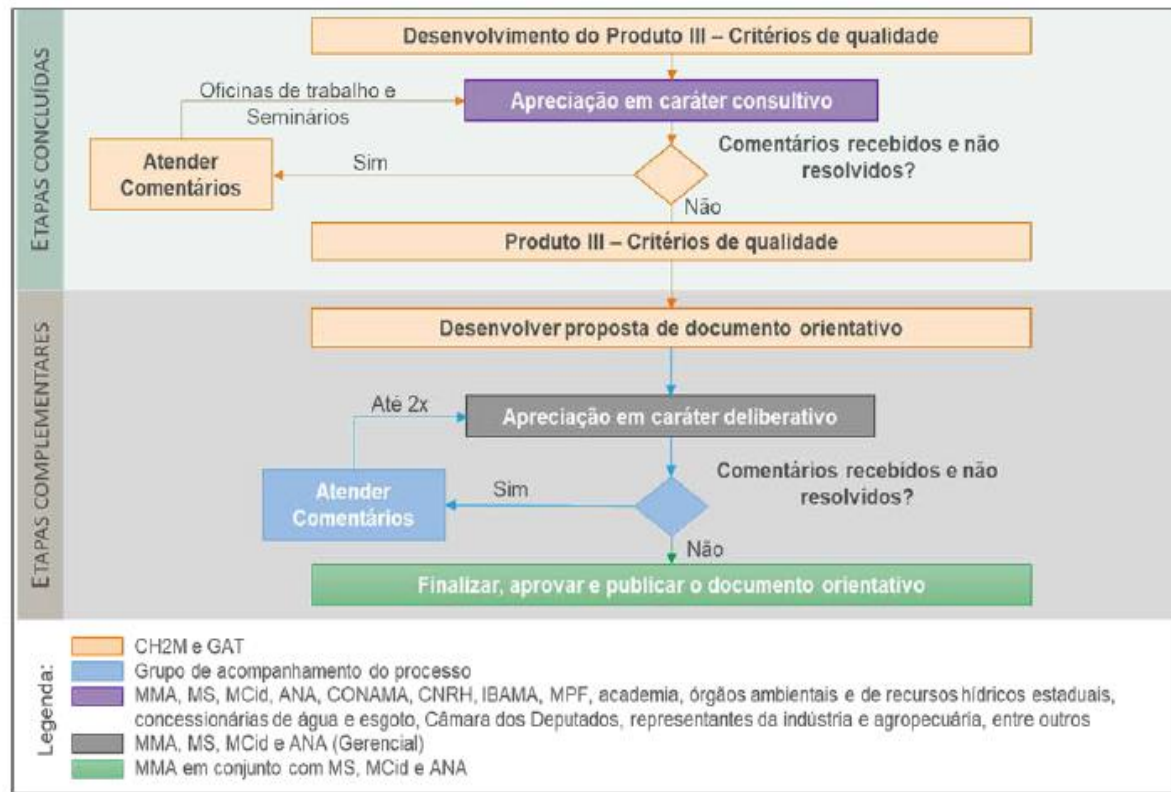
Leis e Regulamentos Existentes no Âmbito Federal



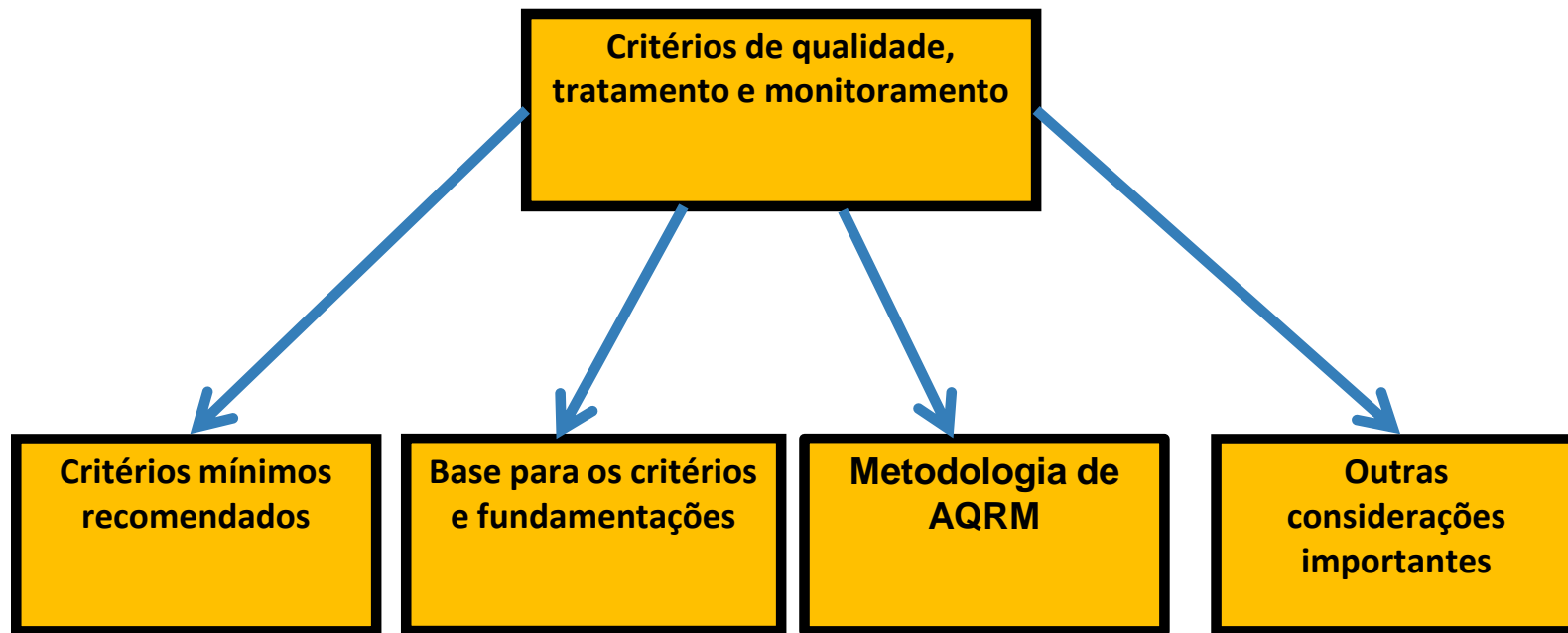
Foram avaliadas também leis e regulamentos existentes nos âmbitos municipais e estaduais, assim como outras fontes existentes (PROSAB e NBR

AVALIAÇÃO DO QUADRO REGULATÓRIO EXISTENTE

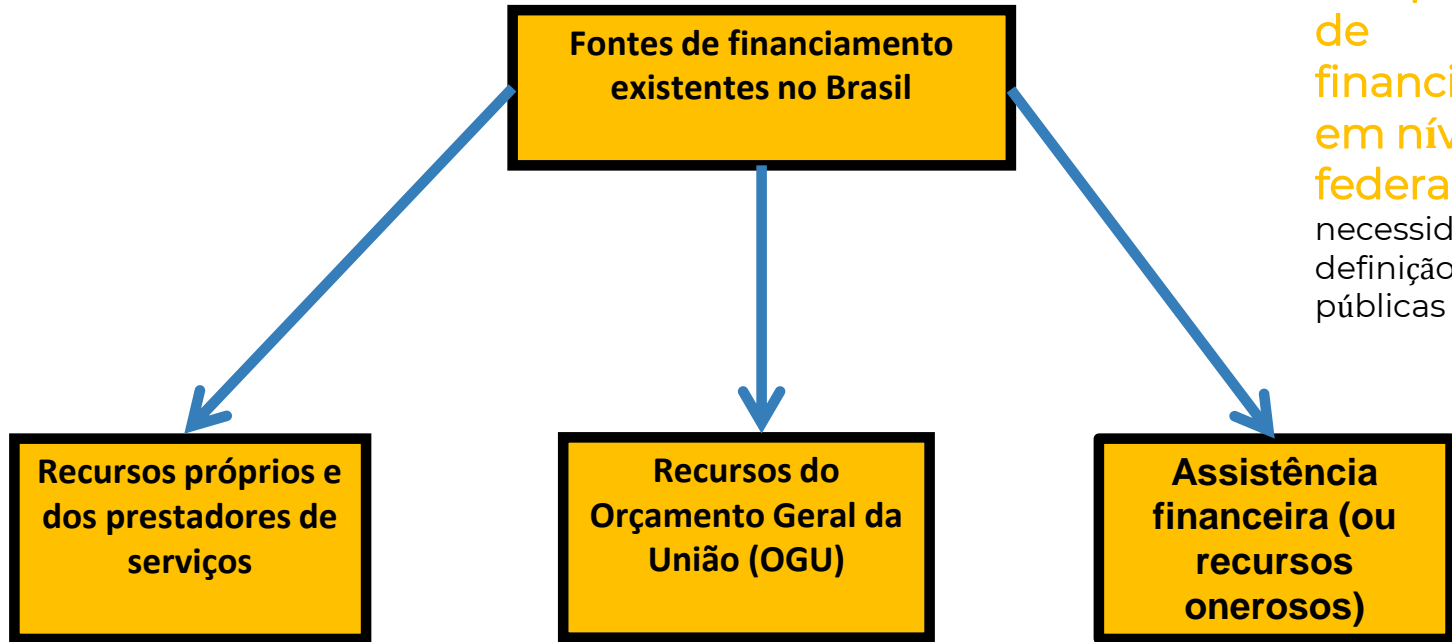
Processo para Publicação do Manual de Orientações



Conteúdo do Manual de Orientações



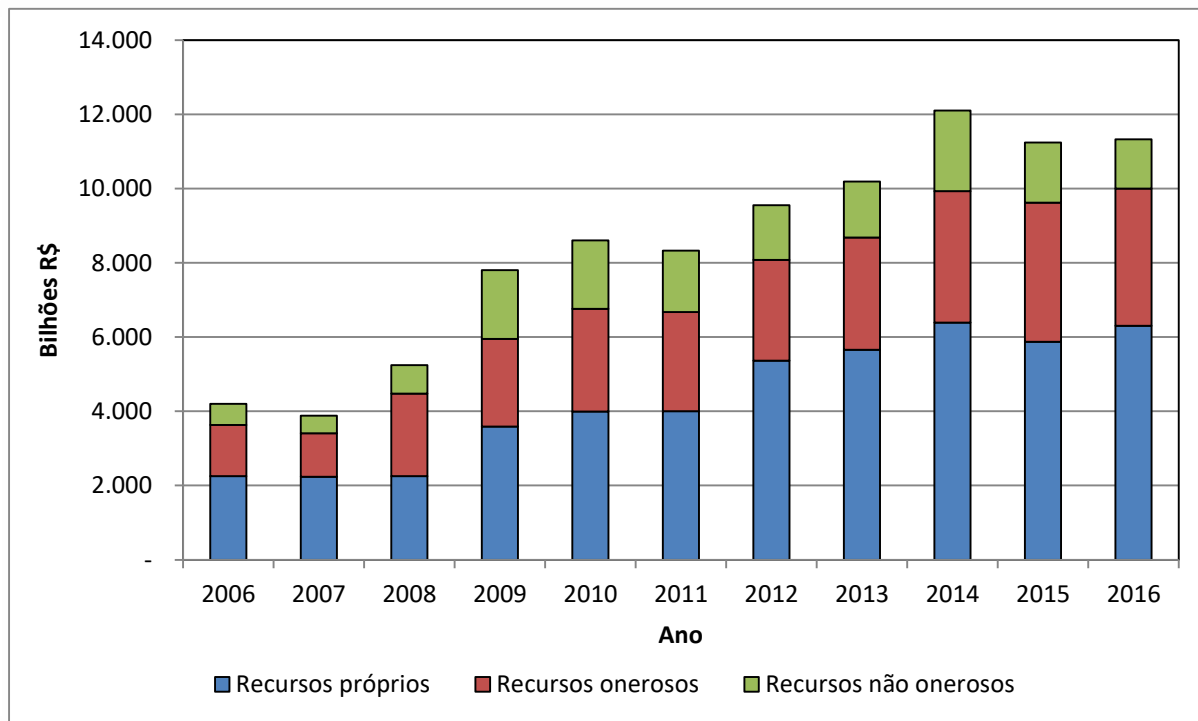
Modelos de Financiamento Existentes



Projetos de reuso ocorreram

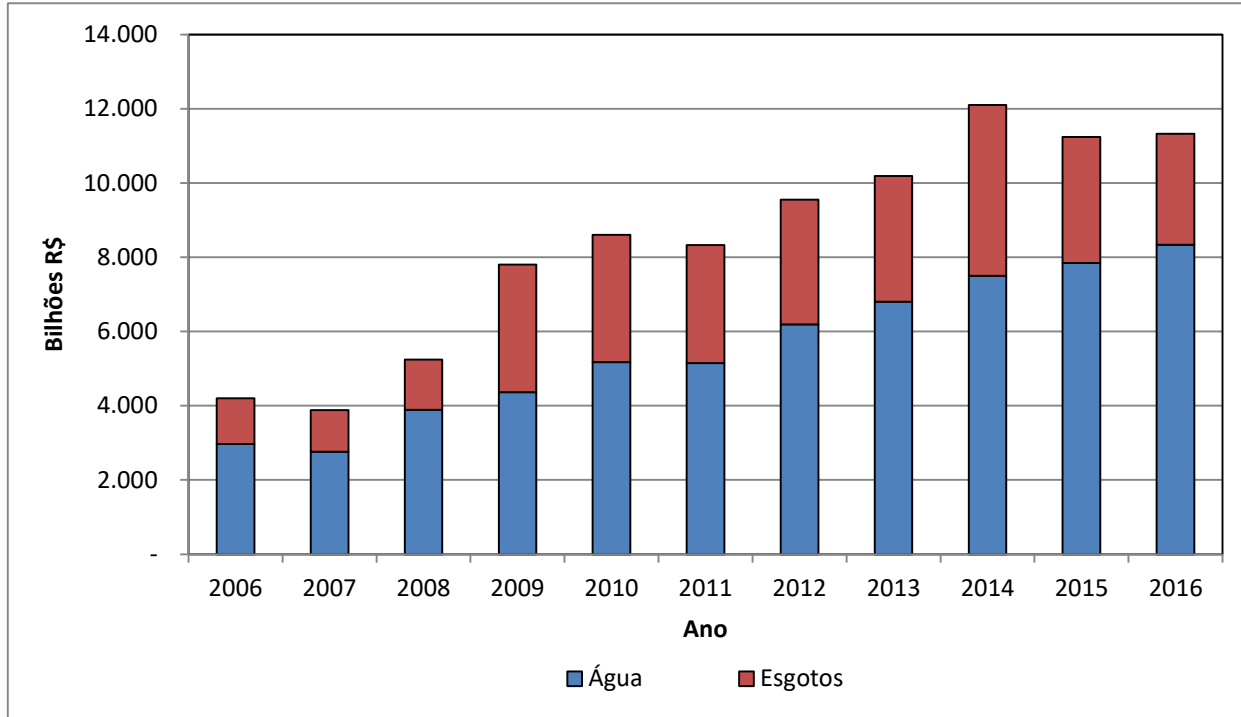
independentes de financiamento em nível federal e/ou necessidade de definição de tarifas públicas

Modelos de Financiamento Existentes



Distribuição
com **51,8%**
de
**recursos
próprios**,
31,7% de
recursos
onerosos e
16,5% de
recursos não
onerosos do
OGU.

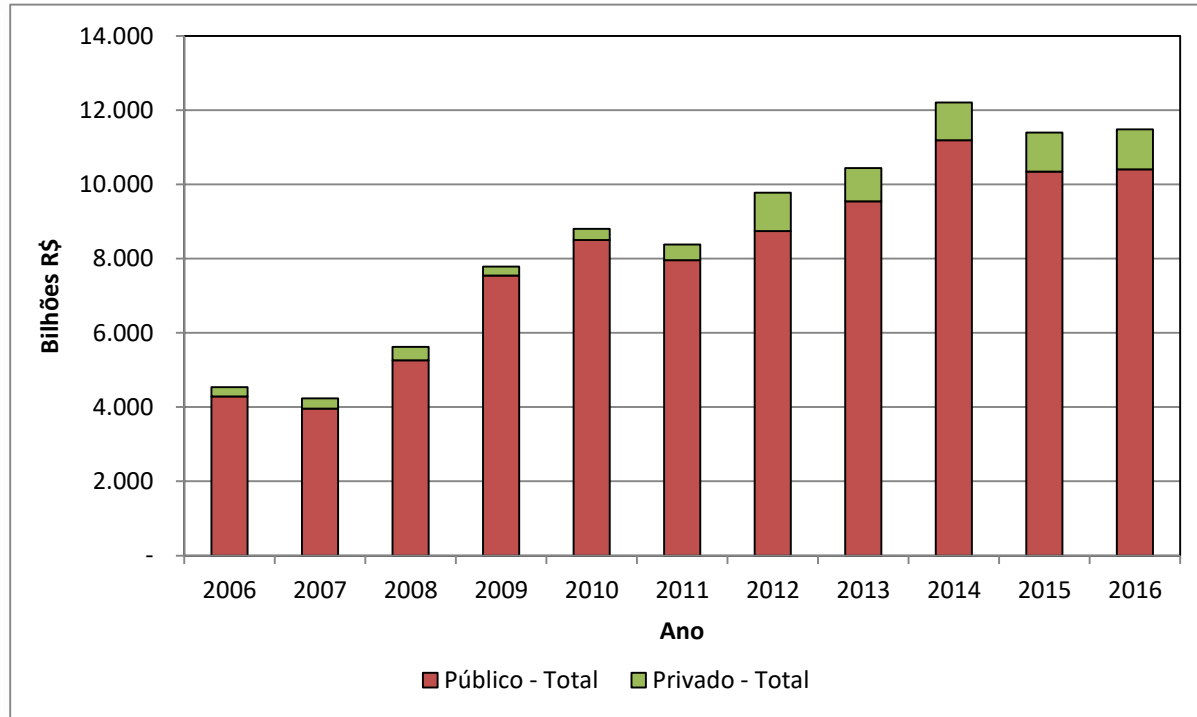
Aplicação dos Recursos



Distribuição com 66,0% de recursos em abastecimento de água e 34,0% em esgotamento sanitário. O Plansab prevê (2019-2033) a

necessidade de investimento de R\$ 357,2 bilhões, sendo R\$ 142,2 bilhões (R\$ 9,5 bilhões por ano) em água e R\$ 215,0 bilhões (R\$ 14,3 bilhões por ano) em esgoto. O "setor de reúso" R\$ 300 a 500 mi por ano p/ alcançar 10 m³/s até 2030 (2% das necessidades de investimento em saneamento).

Participação Pública e Privada



O Brasil não possui infraestrutura de saneamento madura. O país deve melhorar a capacidade de investimento p/ atingir os objetivos definidos no Plansab. No cenário atual, espera-se que uma **participação crescente dos investimentos seja feita com participação privada**, conferindo maior agilidade ao setor; porém, a iniciativa privada apoiará somente em casos específicos.

Tarifas e Garantias

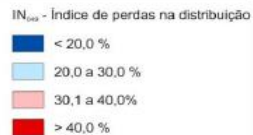
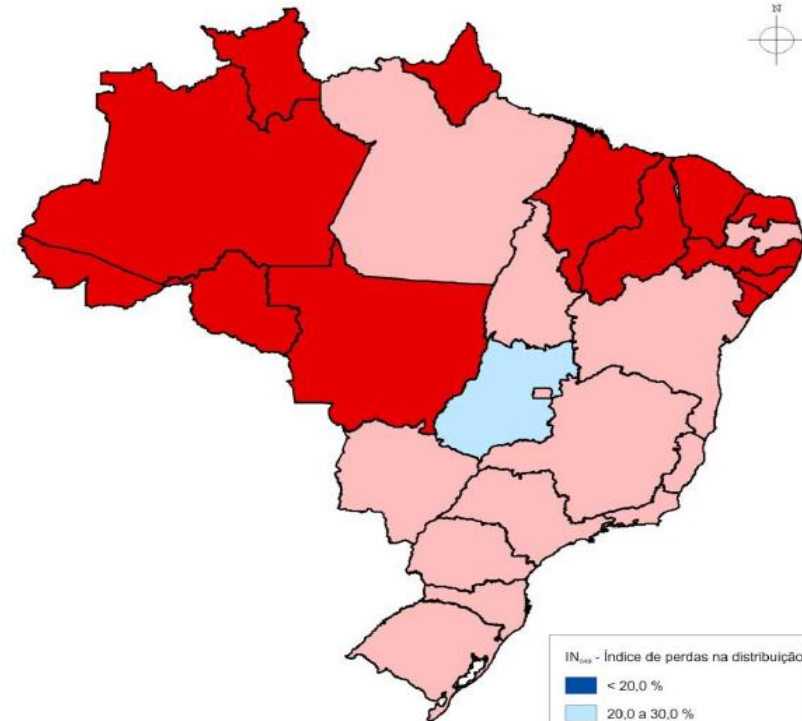
O financiamento de infraestrutura exige que os credores avaliem a capacidade de um projeto gerar fluxo de caixa a longo prazo e gerar taxas de retorno competitivas, de modo que as **tarifas são fundamentais**. As tarifas são a fonte de receita economicamente mais eficiente para garantir o financiamento da infraestrutura relacionada à água. Uma tarifa eficiente cria incentivos que garantem que os usuários obtenham os maiores benefícios econômicos agregados possíveis.

Há municípios que não se qualificariam apenas com fluxo de receita seguro e precisariam de outras garantias: Se a responsabilidade do reembolso recai sobre governos locais ou empresas de saneamento com menor estabilidade financeira, os riscos de inadimplência são acentuados, aumentando os prêmios de risco. Nestas situações **pode ser necessária alguma forma de subsídio e incentivo financeiro** para que os projetos possam ser financiados.

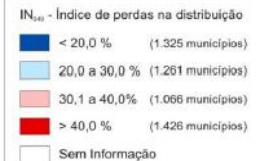
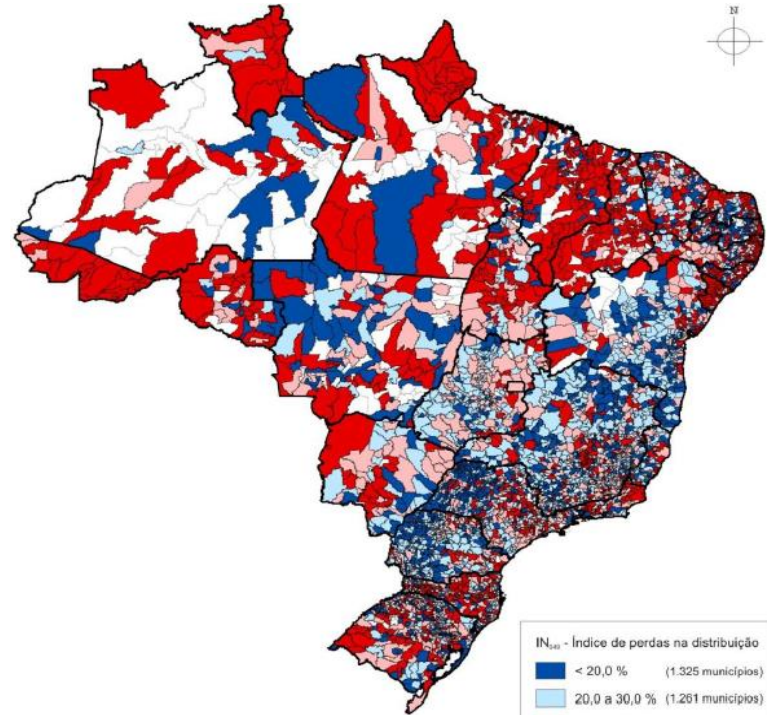
A black and white photograph showing a person's legs and feet walking through shallow water, creating splashes. The person is wearing dark pants and shoes. The background is dark and out of focus, suggesting an outdoor setting like a dock or pier. The text 'Perdas de Água' is overlaid in a large, white, sans-serif font across the middle of the image.

Perdas de Água

PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO

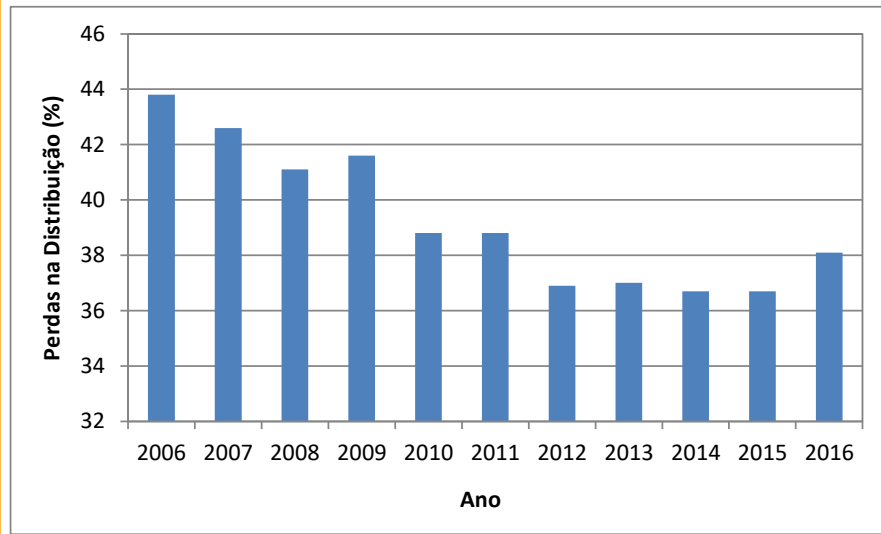


Projeção POLICÔNICA
Meridiano Central: -54° W. Gr.



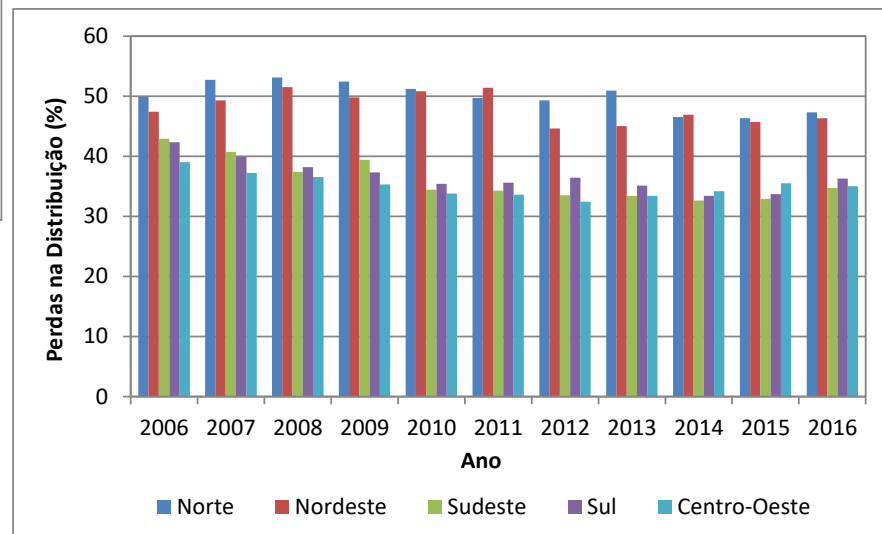
Projeção POLICÔNICA
Meridiano Central: -54° W. Gr.

PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO

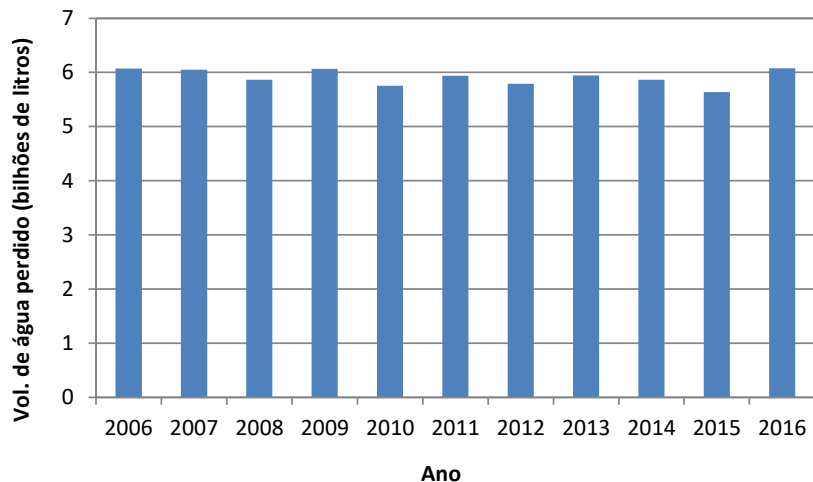


Perdas no Brasil em 2017 foi de 38,3%, sendo 55,1% no Norte, 46,3% no Nordeste, 36,5% no Sul, 34,4% no Sudeste e 34,1% no Centro-Oeste

Tendência de queda nas perdas, apesar dos aumentos observados em 2016 (38,1%) e 2017

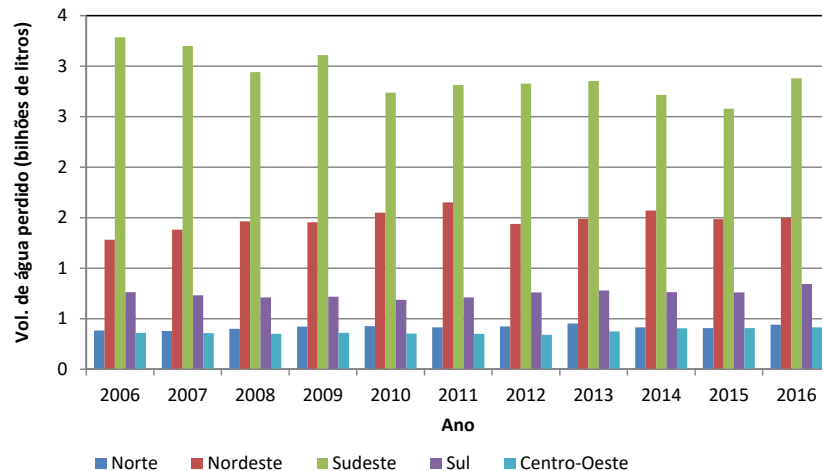


PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO

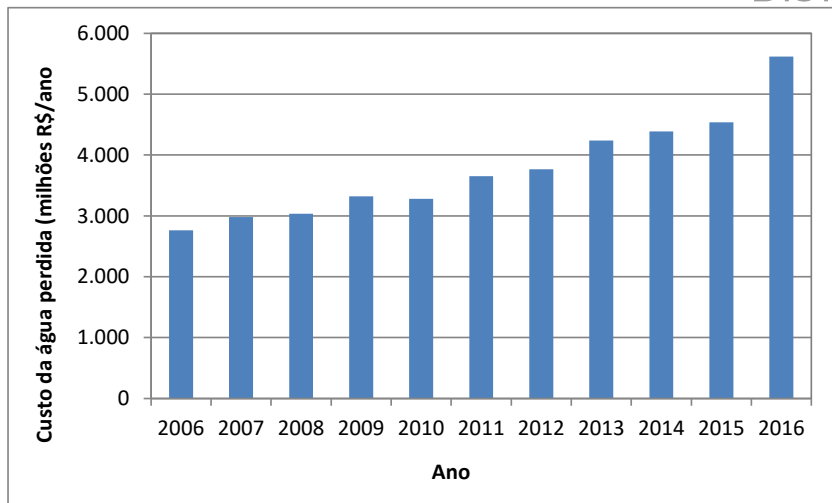


O volume de água perdido no Brasil foi de mais de 6 bilhões de litros, sendo 2,9 no Sudeste, 1,5 no Nordeste, 0,84 no Sul, 0,44 no Norte e 0,41 no Centro-Oeste

Tendência de constância do volume de água perdido, inclusive em uma avaliação por região



PERDAS DE ÁGUA NA DISTRIBUIÇÃO



Custo da água perdida no Brasil foi de R\$ 5,6 bilhões, sendo R\$ 2,4 bi no Sudeste, R\$ 1,4 bi no Nordeste, R\$ 1,0 bi no Sul, R\$ 0,49 bi no Centro-Oeste e R\$ 0,36 bi no Norte

Tendência de aumento no custo da água perdida, inclusive em uma avaliação por região

