



PANORAMA NACIONAL

VOLUME 1

ATLAS Brasil

ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA



O *ATLAS Brasil - Abastecimento Urbano de Água*, é a consolidação final de estudos desenvolvidos pela ANA - Agência Nacional de Águas desde o ano de 2005, com o objetivo básico de analisar a oferta de água à população urbana brasileira e propor alternativas técnicas para garantia do abastecimento aos atuais 5.565 municípios do País.



A escassez hídrica de algumas regiões e a adversidade das condições de suprimento de água à população urbana brasileira vêm sendo objeto de estudos há anos, sem que, até o momento, tenham sido implantadas soluções globais, que permitam equacionar em definitivo os frequentes déficits de abastecimento.

O *ATLAS Brasil* se insere em um contexto amplo de planejamento, oferecendo, com detalhes, um portfólio de projetos e obras abrangente e disponibilizando ferramenta adequada para a programação de ações de longo prazo e a identificação de intervenções emergenciais.

Além de se constituir em valioso instrumento para a tomada de decisões, com vistas à garantia da oferta de água para o abastecimento de toda a população urbana do País, o *ATLAS Brasil* contribui tanto para a gestão integrada dos recursos hídricos e compatibilização de seus usos múltiplos, quanto para a racionalização dos investimentos em saneamento.

Os resultados do *ATLAS Brasil* estão disponíveis na Internet (www.ana.gov.br/atlas) e neste Resumo Executivo, estruturado em dois volumes. O Volume 1 apresenta uma síntese dos resultados para todo o País e o Volume 2 detalha esses resultados por Estado.

ATLAS Brasil



ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

PANORAMA NACIONAL

VOLUME 1

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente da República

Ministério do Meio Ambiente

Izabella Mônica Vieira Teixeira

Ministra do Meio Ambiente

Agência Nacional de Águas

Diretoria Colegiada

Vicente Andreu Guillo - *Diretor-Presidente*

Dalvino Troccoli Franca

Paulo Lopes Varella Neto

João Gilberto Lotufo Conejo

Paulo Rodrigues Vieira

Secretaria-Geral (SGE)

Mayui Vieira Guimarães Scafuto

Procuradoria-Geral (PGE)

Emiliano Ribeiro de Souza

Corregedoria (COR)

Elmar Luis Kichel

Chefia de Gabinete (GAB)

Horácio da Silva Figueiredo

Auditoria Interna (AUD)

Edmar da Costa Barros

Coordenação de Articulação e Comunicação (CAC)

Antônio Félix Domingues

Coordenação de Gestão Estratégica (CGE)

Bruno Pagnoccheschi

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (SPR)

Ney Maranhão

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

ATLAS Brasil

A decorative graphic consisting of three wavy, horizontal lines in shades of blue, positioned below the main title.

ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA

PANORAMA NACIONAL

VOLUME 1

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR
Brasília - DF - 2010

© Agência Nacional de Águas (ANA), 2010

Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Blocos B, L, M e T

CEP: 70610-200, Brasília - DF

PABX: (61) 2109 5400

Endereço eletrônico: www.ana.gov.br

Equipe editorial:

Supervisão editorial: Sérgio R. Ayrimoraes Soares, Aída Andreazza,
Maria Bernardete Sousa Sender e Luís Eduardo G. Grisotto

Elaboração e revisão dos originais:
Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR
Consórcio Engecorps/Cobrape

Cartografia temática: Christiane Spörl e Filipe Guido Silva

Projeto gráfico e editoração eletrônica: CONAP Consultoria Aplicada

Capa e tratamento gráfico de ilustrações: Vera Lucia Mariotti

Fotos da capa: Filipe Guido | Banco de Imagens Cobrape;
Paulo Spolidorio e Eraldo Peres | Banco de Imagens ANA;
Odair Marcos Faria | Banco de Imagens Sabesp

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

É permitida a reprodução de dados e de informações contidos nesta publicação,
desde que citada a fonte.

Catálogo na fonte: CEDOC / BIBLIOTECA

A265a Agência Nacional de Águas (Brasil)

Atlas Brasil : abastecimento urbano de água : panorama nacional / Agência
Nacional de Águas; Engecorps/Cobrape. — Brasília : ANA : Engecorps/
Cobrape, 2010.

2 v. : il.

ISBN:

1. recursos hídricos 2. produção de água 3. água, abastecimento urbano
4. brasil 5. atlas

I. Agência Nacional de Águas (Brasil) II. Consórcio Engecorps/Cobrape III.
Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR

CDU 644.6 (81)(084.4)

COORDENAÇÃO E ELABORAÇÃO

Agência Nacional de Águas

Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos

João Gilberto Lotufo Conejo - *Coordenação Geral até jan/2010*

Ney Maranhão - *Coordenação Geral*

Superintendente de Planejamento de Recursos Hídricos

Sérgio R. Ayrimoraes Soares - *Coordenação Executiva*

Superintendente Adjunto

Ana Catarina Nogueira da Costa Silva

Elizabeth Siqueira Juliatto

Colaboradores

Joaquim Guedes Corrêa Gondim Filho

Superintendente de Usos Múltiplos

Ricardo Medeiros de Andrade

Superintendente de Implementação de Programas e Projetos

Sérgio Augusto Barbosa

Superintendente de Gestão da Informação

Francisco Lopes Viana

Superintendente de Outorga e Fiscalização

Luís André Muniz

Superintendente de Administração, Finanças e Gestão de Pessoas

Alexandre Lima de F. Teixeira

André Raymundo Pante

Carlos Alberto Perdigão Pessoa

Célio Bartole Pereira

Eduardo de Sousa Camargos

Fabrcio Bueno da F.Cardoso

Fernando Roberto de Oliveira

Fernando Maciel Lima e Souza

Flávio Soares do Nascimento

Flávio Hadler Tröger

Grace Benfica Matos

Humberto Cardoso Gonçalves

João Augusto B. Burnett

José Luiz Gomes Zoby

Letícia Lemos de Moraes

Luciana Roberta S. da Silva

Márcio de Araújo Silva

Marco Antonio Silva

Marco Vinícius Castro Gonçalves

Marcus Vinicius A. M. de Oliveira

Roque Teixeira Filho

Sérgio Rodrigues Bernades

Valdevino Siqueira Campos Neto

ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO

Consórcio Engecorps/Cobrape

Danny Dalberson de Oliveira e Carlos Alberto A. de Oliveira Pereira - *Coordenação Geral*

Maria Bernardete Sousa Sender e Luís Eduardo G. Grisotto - *Coordenação Executiva*

Equipe Principal

Adauto Justi Foltran

Alceu Guérios Bittencourt

Alexandre Nunes Roberto

Ana Sylvia Zeny

Andre Schardong

Carlos Eduardo Curi Gallego

Cecília P. Memari

Chang Hung Kiang

Daniela A. Cavalcante

Daniel Henrique Joppi

Didier Gastmans

Fernão Paes de Barros

Francisco J. Lobato da Costa

Honorio Lisboa Neto

Jim Ishikawa

José Manoel de Moraes Jr

José Roberto C. Blum

Luciana C. de Oliveira

Luiz A. Villaça Garcia

Luiz Carlos Petelinkar

Maria Inês M. Persechini

Mauro Gomes dos Santos Filho

Mitsuyoshi Takiishi

Nelson Luis A. Gama Rodrigues

Paulo Campanário

Rafael Fernando Tozzi

Rubem La Laina Porto

Sergei Fortes

Ualfrido Del Carlo Jr.

Wagner Jorge Nogueira

Wilton J. S. da Rocha

Apoio Técnico

Adriana L. Carvalho Pinto

Ana Paula Raimundo

Bruna Kiechaloski Miró

Christiane Spörl

Christian Taschelmayer

Cristiano Roberto de Souza

Cristian Vigorena

Diogo Bernardo Pedrozo

Eunice Porto Câmara

Evalda Maria P. Celestino

Fernando Garcia

Fabrizia R. Araújo

Filipe Guido Silva

Flávia Sayuri Kawaoku

Girlene Leite

Humberto Jantim Neto

Idair Visnadi

Iuri Machado Nahon

Jacqueline Lemos

Janaina Tinoco de Almeida

José David S. Santos Junior

Juciara Ferreira da Silva

Marcus Vinicius C. Duarte

Maria Carolina Leal Polidori

Nadia Hur

Nadia Kiyomi Kato

Nara Gianini Victoria

Nelma Cristina Mendonça

Pedro Lyra de Toledo e Gazel

Regina M. M. de Araújo

Renata A. R. Naves Oliveira

Renata O. Lobato da Costa

Renato A. Dias Machado

Renato Francischinelli

Robson Klisiowicz

Rodrigo Pinheiro Pacheco

Sávio Mourão Henriques

Tarso José Túlio

O presente volume do **ATLAS Brasil - Abastecimento Urbano de Água** inclui os resultados dos seguintes estudos: Atlas Nordeste (2009), Atlas Regiões Metropolitanas (2009) e Atlas Sul (2009), elaborados pelas empresas Engecorps, Cobrape e Geoambiente.

PARCEIROS INSTITUCIONAIS

Ministério do Meio Ambiente **Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU**

Silvano Silvério da Costa - *Secretário*

Ministério das Cidades **Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA**

Leodegar da Cunha Tiscoski - *Secretário*

Ministério da Integração Nacional **Secretaria de Infraestrutura Hídrica- SIH**

Francisco Campos de Abreu - *Secretário*

Ministério da Saúde **Fundação Nacional de Saúde - FUNASA**

Faustino Barbosa Lins Filho - *Presidente*

Ministério do Planejamento **Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos - SPI**

Afonso Oliveira de Almeida - *Secretário*

Secretaria de Orçamento Federal - SOF

Célia Corrêa - *Secretária*

ACRE

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA

Serviço de Água e Esgotos de Rio Branco - SAERB

Departamento Estadual de Água e Saneamento - DEAS

AMAPÁ

Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

Companhia de Águas e Esgoto do Amapá - CAESA

AMAZONAS

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SDS

Companhia de Saneamento do Amazonas - COSAMA

Águas do Amazonas S/A

ALAGOAS

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH

Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL

BAHIA

Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH

Instituto de Gestão das Águas e Clima - INGÁ

Empresa Baiana de Águas e Saneamento - EMBASA

CEARÁ

Secretaria de Recursos Hídricos - SRH

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH

Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE

DISTRITO FEDERAL

Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - SEDUMA

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB

ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA

Instituto Estadual de Meio Ambiente - IEMA

Companhia Espírito-Santense de Saneamento - CESAN

GOIÁS

Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH

Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO

MARANHÃO

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMA

Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA

MATO GROSSO

Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

Companhia de Saneamento da Capital - SANECAP

MATO GROSSO DO SUL

Secretaria de Estado de Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia - SEMAC

Empresa de Saneamento do Estado do Mato Grosso do Sul - SANESUL

Águas Guararoba S/A

MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA

PARÁ

Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA

Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Belém - SAAEB

PARAÍBA

Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente - SECTMA

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA

Companhia de Água e Esgoto da Paraíba - CAGEPA

PARANÁ

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMA

Instituto das Águas do Estado do Paraná

Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR

PERNAMBUCO

Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos - SRHE

Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC

Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA

PIAUI

Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais - SEMAR

Águas e Esgotos do Piauí S/A - AGESPISA

RIO DE JANEIRO

Secretaria de Estado do Ambiente - SEA

Instituto Estadual do Ambiente - INEA

Companhia Estadual de Águas e Esgotos - CEDAE

RIO GRANDE DO NORTE

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH

Instituto de Gestão das Águas do Estado do Rio Grande do Norte - IGARN

Companhia de Água e Esgoto do Rio Grande do Norte - CAERN

RIO GRANDE DO SUL

Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul - SEMA

Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano - SEHADUR

Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN

Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE Porto Alegre

RONDÔNIA

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM

Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia - CAERD

RORAIMA

Fundação Estadual de Meio Ambiente, Ciências e Tecnologia - FEMACT

Companhia de Águas e Esgotos de Roraima - CAER

SANTA CATARINA

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN

SÃO PAULO

Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - SSE

Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo - SMA

Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo - DAEE

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP

Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A - SANASA Campinas

SERGIPE

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH

Companhia de Saneamento de Sergipe - DESO

TOCANTINS

Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e dos Recursos Hídricos

Instituto Natureza do Tocantins - NATURATINS

Companhia de Saneamento do Tocantins - SANEATINS

Serviços Autônomos de Saneamento e Prefeituras Municipais dos Estados

APRESENTAÇÃO

A sustentabilidade e a segurança hídricas são condicionantes ao desenvolvimento econômico e social do País. Enfrentar os sérios problemas de acesso à água, que atingem mais severamente a população de baixa renda dos pequenos municípios e das periferias dos grandes centros urbanos, é fundamental para que se continue avançando no caminho do crescimento ambientalmente responsável. A sucessão de eventos críticos dos últimos anos, no Brasil e no mundo, realça a gravidade desses problemas.

De fato, a questão a enfrentar não é intransponível, mas tampouco uma tarefa simples. Experiências bem sucedidas no País vêm indicando caminhos. Para vencer esses desafios, é preciso empenho dos governos no planejamento das ações, na regulação da prestação dos serviços públicos e nas políticas de financiamento necessárias.

Mas, antes de tudo, é preciso conhecer o problema em todas as suas dimensões.

O *ATLAS Brasil*, que agora a Agência Nacional de Águas - ANA traz ao público interessado - administradores municipais e estaduais, planejadores, pesquisadores, empresários e cidadãos em geral - pretende contribuir nessa direção, apontando alternativas técnicas e investimentos necessários para garantir a oferta de água para a população em um horizonte de mais longo prazo.

O *ATLAS Brasil*, uma iniciativa inédita no País, reúne informações detalhadas sobre a situação dos 5.565 municípios brasileiros, quanto às demandas urbanas, à disponibilidade hídrica dos mananciais, à capacidade dos sistemas de produção de água e aos serviços de coleta e tratamento de esgotos. Permite-se, por esse intenso trabalho, verificar os inúmeros estrangulamentos, a diversidade e o dinamismo do grau de carências em todas as regiões do País e, também, o entrecruzamento dos problemas e conflitos vivenciados nos grandes centros urbanos, cuja escala e relevância são evidentes.

O *ATLAS Brasil* propõe soluções para as demandas presentes e futuras para todas as cidades brasileiras, com projeções até o ano 2025, sugerindo obras e ações para equacionar os déficits observados, quantificando os custos das intervenções e, além disso, indicando os arranjos institucionais mais adequados para a viabilização técnica e financeira dos empreendimentos.

Com isso, assume a condição de ferramenta indispensável para a tomada de decisões e para a racionalização de investimentos em todo o País, inserindo-se em um processo mais amplo de planejamento e formulação de políticas públicas, ao qual a ANA, desde a sua criação, tem se comprometido. O *ATLAS Brasil* complementa esforços anteriores da ANA, que lançou em 2009 a Atualização do Atlas Nordeste, incluindo todas as sedes urbanas situadas na região nordestina e ao norte de Minas Gerais; o Atlas Regiões Metropolitanas, abrangendo os grandes centros urbanos do País, incluindo capitais e cidades com mais de 250 mil habitantes; e o Atlas Sul, compreendendo todos os municípios dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Esse resultado somente foi possível graças à mobilização de técnicos experientes que saíram a campo para conhecer de perto a realidade em todo o País e aos subsídios de instituições federais, estaduais e municipais gestoras de recursos hídricos, de saneamento e de empresas e organizações prestadoras desses serviços que, durante a fase de elaboração técnica e após a conclusão, tomaram conhecimento do conteúdo e debateram o escopo, a metodologia utilizada e as conclusões e projeções.

O *ATLAS Brasil* encontra-se disponível na *Internet*, onde podem ser consultados os resultados segundo diversos recortes territoriais estudados - Brasil, Estados, Municípios e Bacias Hidrográficas - ou por áreas temáticas, apresentados em forma de textos analíticos, mapas, quadros e gráficos.

A Agência Nacional de Águas propõe a ação articulada e integrada entre União, Estados e Municípios e entre os setores de recursos hídricos e de saneamento para o êxito das alternativas propostas, das quais depende, em larga medida, a sustentabilidade urbana, econômica e ambiental de nossas cidades e, em especial, das principais aglomerações urbanas brasileiras.

Eis um grande desafio que se inicia em 2011. O *ATLAS Brasil* aponta as soluções. É hora de pô-las em prática!

DIRETORIA COLEGIADA



Reservatório de Santa Maria da Serra - SP
FOTO Tomás May | Banco de Imagens ANA



Rio Mosquito - MG
FOTO Eraldo Peres | Banco de Imagens ANA

SUMÁRIO

VOLUME 1 - PANORAMA NACIONAL

1. Introdução	11
1.1 CONTEXTO	14
1.2 OBJETIVOS	15
1.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO	15
2. Distribuição das Demandas	17
2.1 RECORTE TERRITORIAL	20
2.2 POPULAÇÃO	22
2.3 DEMANDAS DE ÁGUA	24
3. Oferta de Água	27
3.1 MANANCIAIS	29
3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA	37
3.3 PRESTADORES DE SERVIÇOS	40
4. Avaliação Oferta/Demanda	43
5. Investimentos e Estratégias Institucionais	49
5.1 PLANEJAMENTO DA OFERTA DE ÁGUA	51
5.2 PLANEJAMENTO DO TRATAMENTO DE ESGOTOS	60
5.3 IMPLEMENTAÇÃO E GERENCIAMENTO DO <i>ATLAS</i>	62
6. Conclusões e Recomendações	65

VOLUME 2 - RESULTADOS POR ESTADO

1. Introdução
2. Região Norte
3. Região Nordeste
4. Região Centro-Oeste
5. Região Sudeste
6. Região Sul

INTRODUÇÃO





*Pantanal Matogrossense - MS
FOTO Paulo Spolidório | Banco de Imagens ANA*

1 INTRODUÇÃO

O trabalho que a ANA apresenta neste Resumo Executivo é fruto de uma sequência de estudos que vêm sendo desenvolvidos desde o ano de 2005, e que se iniciaram pela Região Nordeste, tiveram continuidade com a Região Sul e as Regiões Metropolitanas de todo o País, e agora incluem a totalidade do território nacional, ampliando e aprimorando a primeira experiência bem-sucedida com o Atlas Nordeste para todos os 5.565 municípios brasileiros.

Trata-se de um trabalho de grande envergadura, inédito e de alta relevância para o planejamento dos recursos hídricos e do abastecimento de água da população brasileira.

Mediante o diagnóstico da disponibilidade hídrica e qualidade da água dos mananciais e da capacidade operacional dos sistemas de produção, o estudo aponta as melhores opções técnicas para que as demandas urbanas de água até 2025 sejam atendidas. Propõe, também, medidas de proteção dos mananciais e controle da poluição, ao indicar obras de sistemas de coleta e tratamento de esgotos.

O processo de elaboração do *ATLAS Brasil* foi conduzido por uma equipe multidisciplinar, que mobilizou um conjunto de recursos materiais, financeiros e metodológicos destinados ao atendimento dos objetivos e metas estabelecidos pela ANA. Contou, novamente, com a intensa colaboração de instituições das esferas federal, estadual e municipal, relacionadas com a gestão de recursos hídricos e a prestação de serviços de saneamento. Sendo os Estados e municípios os maiores conhecedores das suas próprias necessidades, essa cooperação foi mais uma vez decisiva para a seleção das melhores alternativas técnico-econômicas, assegurando-se, adicionalmente, uma convergência de decisões entre as diferentes instâncias de planejamento, incluindo o nível federal.

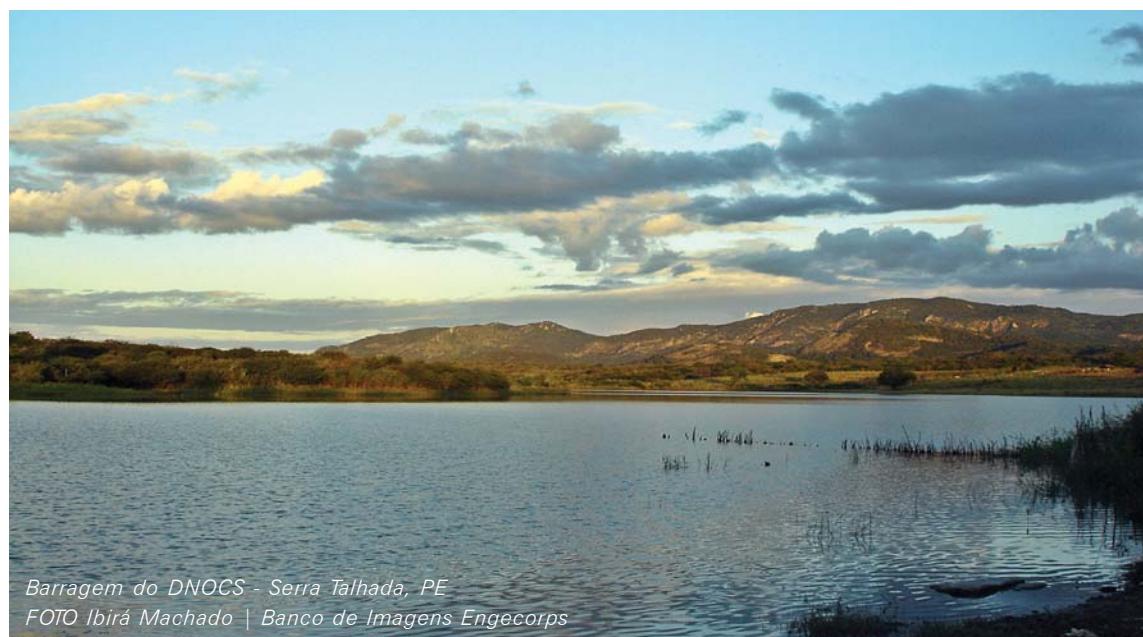
Ao abordar, também, os custos das soluções propostas e os arranjos institucionais mais indicados para viabilizá-las, o *ATLAS Brasil* se insere em um contexto mais amplo de planejamento, oferecendo, com detalhes, um portfólio de projetos e obras abrangente e disponibilizando ferramenta adequada para a programação de ações de longo prazo e a identificação de intervenções emergenciais.

Com isso, além de se constituir em valioso instrumento para a tomada de decisões, com vistas à garantia da oferta de água, em quantidade suficiente e qualidade adequada, para toda a população urbana do País, o *ATLAS Brasil* permite um nivelamento técnico de Estados e Municípios e contribui tanto para a gestão integrada dos recursos hídricos e compatibilização de seus usos múltiplos, quanto para a racionalização dos investimentos em saneamento.

Os resultados do *ATLAS Brasil* estão disponíveis na *Internet* e podem ser acessados no sítio da ANA (www.ana.gov.br/atlas), permitindo diversas possibilidades de consulta aos dados, consolidados em diferentes recortes territoriais e por município.

Neste **Volume 1**, do presente Resumo Executivo, apresenta-se uma síntese dos resultados e das principais conclusões do *ATLAS Brasil* e está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 1 – *Introdução*, expondo a contextualização do trabalho, o detalhamento de seus objetivos e as etapas constituintes do processo de elaboração dos estudos;
- Capítulo 2 – *Distribuição da Demanda*, apresentando um panorama dos recortes territoriais utilizados para a apresentação dos resultados, as projeções de população e a quantificação das demandas de água para abastecimento urbano até o ano de 2025;
- Capítulo 3 – *Oferta de Água*, abordando a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea em todo o território nacional, os principais mananciais utilizados e os sistemas produtores de água existentes;
- Capítulo 4 – *Avaliação Oferta/Demanda*, apresentando a metodologia adotada e os resultados consolidados da avaliação de cada manancial e sistema produtor em face do atendimento das demandas hídricas no horizonte do ano de 2015;
- Capítulo 5 – *Investimentos e Estratégias Institucionais*, abordando o planejamento da oferta de água e das ações de tratamento de esgotos para a proteção de mananciais, além das ações para implementação, gerenciamento e atualização do *ATLAS*;
- Capítulo 6 – *Conclusões e Recomendações*, sintetizando as principais conclusões obtidas e as recomendações decorrentes dos estudos desenvolvidos.



Barragem do DNOCS - Serra Talhada, PE
FOTO Ibirá Machado | Banco de Imagens Engecorps

1.1 CONTEXTO

A garantia da oferta de água para todos os centros urbanos brasileiros deve ser prioritária, pois se trata do atendimento à necessidade básica da população, e considerada estratégica, tendo em vista as perspectivas de desenvolvimento do País. Para enfrentar esse desafio, é preciso reconhecer e lidar com a grande diversidade geoclimática, socioeconômica e de distribuição da população no território nacional e com as consequências do intenso processo de urbanização ocorrido nas últimas décadas.

Na Região Nordeste, as grandes porções territoriais caracterizadas por clima semiárido possuem mananciais que não oferecem garantia de água para os vários tipos de usos dos recursos hídricos, em particular o abastecimento humano. Embora situada em clima tropical úmido, a zona litorânea do País também apresenta déficits hídricos, pois é composta de bacias de pequeno porte, rios com baixa vazão média e grande contingente populacional.

Por outro lado, as regiões com maior potencial hídrico, como a Amazônica, também enfrentam problemas de abastecimento, relacionados, em grande parte, com a precariedade da infraestrutura existente. Apesar dos pequenos municípios necessitarem, em geral, de sistemas de abastecimento de água tecnicamente mais simples, sua operacionalização nem sempre é facilitada, em função de dificuldades institucionais e limitações econômico-financeiras para sua viabilização.

Nas regiões com maior dinamismo econômico e produtivo, como no caso das regiões metropolitanas, o desafio do abastecimento está relacionado com a frequente utilização de fontes hídricas comuns, que resulta em conflitos pelo uso da água, de ordem quantitativa e qualitativa. Além disso, o aproveitamento dos mananciais para o abastecimento dos grandes aglomerados urbanos se dá, usualmente, por meio de sistemas integrados, que atendem de forma simultânea e interligada várias sedes municipais, resultando em maior complexidade para o planejamento, execução e operação da infraestrutura hídrica e exigindo grande volume de investimentos. Essa configuração também é a alternativa para o abastecimento de grande número de cidades na região Semiárida do País, assim como o emprego de soluções de caráter regional, direcionadas não só para o abastecimento urbano como para o atendimento de outras demandas setoriais.

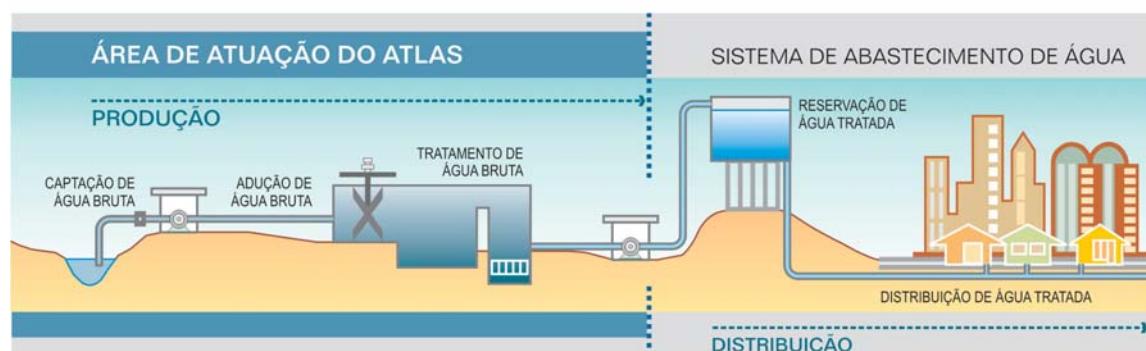
Em resumo, a despeito dos esforços já empreendidos para o abastecimento de água no País, as situações a superar, para se atingir o estágio de garantia hídrica, podem ser caracterizadas pelos seguintes aspectos críticos:

- **Oferta de água** em quantidade insuficiente para o atendimento da demanda, devido à distribuição espacial irregular dos recursos hídricos, à baixa produção hídrica de mananciais utilizados em períodos de estiagem, e à deficiência de investimentos para aproveitamento de novos mananciais;

- **Abastecimento intermitente**, provocado pela produção de água em quantidades inferiores às demandas, em função da precariedade e deterioração dos sistemas de captação, adução e tratamento de água e de elevados índices de perdas;
- **Ocorrência de águas poluídas** devido, em grande parte, à inexistência ou ineficiência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários e de outras medidas de proteção de mananciais, com implicações negativas para o atendimento da demanda por água para diversos usos, em particular o abastecimento humano;
- **Conflitos existentes e potenciais pelo uso da água**, associados a mananciais e sistemas que atendem a mais de um município ou setor usuário e que, normalmente, abrangem transferências hídricas entre bacias hidrográficas, cujo processo de planejamento e tomada de decisão requer estratégias diferenciadas e ações coordenadas para a viabilização de empreendimentos e recursos.

Devido à interdependência da gestão de recursos hídricos com as alternativas de abastecimento promovidas pelo setor de saneamento, um tratamento abrangente e integrado é necessário para o encaminhamento de propostas de forma articulada entre as instâncias federal, estaduais e municipais, possibilitando, assim, a convergência de esforços, a otimização de projetos e a racionalização dos investimentos. Nesse sentido, a coordenação do *ATLAS Brasil* pela ANA é respaldada por uma de suas atribuições legais (Lei Federal nº. 9.984/00, Art. 4º, inciso XI), que é justamente a de promover a elaboração de estudos para subsidiar a aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos d'água, de alocação e distribuição de água, e de controle da poluição hídrica, em consonância com o estabelecido nos planos de recursos hídricos.

Diante desse contexto, os estudos do *ATLAS Brasil* focaram a avaliação e a proposição de mananciais (superficiais e subterrâneos) e de sistemas de produção de água, considerando as unidades de captação, adução (água bruta e eventualmente tratada) e tratamento, destinadas ao transporte de água desde o manancial até as unidades de reservação e distribuição de água potável para as 5.565 sedes municipais analisadas.



1.2 OBJETIVOS

O *ATLAS Brasil* possui os seguintes objetivos gerais:

- Avaliar a disponibilidade hídrica e a qualidade da água dos mananciais atuais e definir os futuros mananciais a serem utilizados para a garantia da oferta de água para o abastecimento de todas as sedes urbanas brasileiras até 2025;
- Avaliar a infraestrutura hídrica existente e propor o conjunto de alternativas técnicas e os investimentos necessários em obras de produção de água e ações de gestão para o pleno atendimento das demandas urbanas de água até 2025.

Adicionalmente, os seguintes objetivos específicos podem ser destacados:

- Promover o diagnóstico detalhado das condições de oferta de água de todos os municípios brasileiros, a partir da avaliação dos mananciais utilizados e dos sistemas de produção de água, resultando na identificação da necessidade de investimentos para a superação de déficits atuais e futuros;
- Indicar as principais obras e ações de gestão, com base na análise do planejamento e de projetos preexistentes e na concepção de alternativas técnicas, para o aproveitamento de novos mananciais e adequações de sistemas produtores;
- Indicar ações em coleta e tratamento de esgotos voltadas para a proteção ou recuperação da qualidade da água dos mananciais utilizados para o abastecimento humano;
- Fomentar a organização de estratégias, mecanismos e arranjos institucionais destinados à viabilização de projetos, à implementação da infraestrutura hídrica e à sustentabilidade hídrica e operacional das ações propostas;
- Assegurar amplo acesso ao portfólio de alternativas técnicas e demais resultados do *ATLAS*, por meio da publicação dos dados em sítio específico na *Internet*, que pode ser consultado pelo *website* da ANA;
- Contribuir na formulação de políticas públicas, planos e programas relacionados com o fortalecimento dos sistemas de planejamento e gestão de recursos hídricos e de saneamento, amparados pelas informações e instrumentos disponibilizados no *ATLAS*;
- Criar mecanismos informatizados para que os estudos ora concluídos possam ser permanentemente atualizados, possibilitando o gerenciamento das ações propostas ao longo do tempo.



Rio Preguiças - Caburé, MA
FOTO Banco de Imagens Engecorps

1.3 PROCESSO DE ELABORAÇÃO

A elaboração dos estudos do *ATLAS Brasil* teve por pressuposto básico a interação com os Estados e municípios, durante todo o trabalho, desde a fase de coleta de dados até a etapa de identificação e consolidação de alternativas técnicas.

Mediante a realização de centenas de reuniões com representantes dos órgãos federais, estaduais e municipais responsáveis pelos setores de recursos hídricos e saneamento, com o envolvimento de mais de 1.180 dirigentes e técnicos, assegurou-se a necessária 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 populacional urbano.

No âmbito federal, destaca-se o envolvimento e articulação com o Ministério das Cidades (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental), Ministério da Integração Nacional (Secretaria de Infraestrutura Hídrica e DNOCS) e FUNASA, executores das ações de saneamento, além do Ministério do Planejamento e Casa Civil.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, a participação dos órgãos gestores estaduais e de Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas garantiu acesso aos dados hidrológicos e de qualidade da água, ao planejamento e às informações sobre usos da água e outorgas. Além disso, permitiu a realização de análises mais consistentes sobre o uso racional da água, a compatibilização de usos múltiplos e o aproveitamento mais adequado dos mananciais.

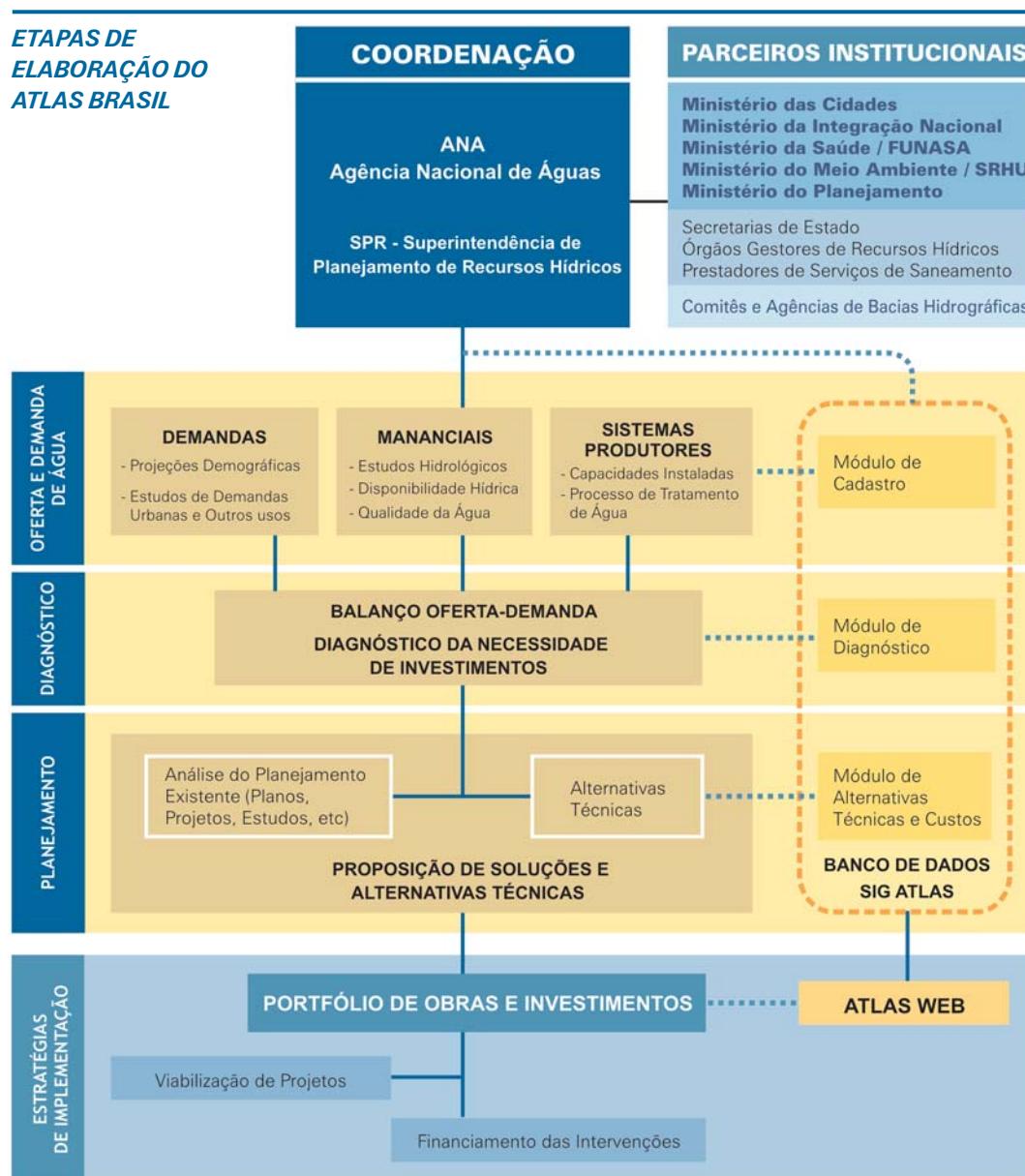
Em função dos objetivos do *ATLAS*, os prestadores de serviços de saneamento, em nível municipal ou estadual, tiveram papel central na caracterização dos sistemas de produção de água, na consolidação do diagnóstico e na orientação do planejamento para o equacionamento da oferta de água.

De modo geral, a elaboração desse trabalho conjunto, coordenado pela Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos da ANA, compreendeu a realização de quatro grandes blocos de atividades:

- **Oferta de água e demandas**, compreendendo estudos de projeções demográficas e estimativa de demandas; coleta e análise de dados relacionados com os mananciais e unidades dos sistemas de produção de água; análise e desenvolvimento de estudos hidrológicos e hidrogeológicos detalhados para definição de disponibilidades hídricas; e consolidação do quadro atual da oferta de água em cada sede municipal;
- **Diagnóstico**, incluindo o balanço hídrico dos mananciais e a avaliação da capacidade dos sistemas produtores de água em face das demandas previstas, resultando na identificação de necessidades de investimentos;
- **Planejamento**, definido em conjunto com os parceiros institucionais, compreendendo a análise de estudos e projetos preexistentes e a avaliação e seleção de alternativas técnicas, com respectivos custos, para o aproveitamento de novos mananciais e adequação de sistemas de produção de água; nesse bloco, foram definidas também ações de coleta e tratamento de esgotos voltadas para a proteção dos mananciais;
- **Estratégias de Implementação**, apresentando recomendações para viabilização dos projetos e para financiamento das intervenções previstas no portfólio de obras e investimentos resultante do desenvolvimento das atividades.

Em cada etapa, estudos técnicos de apoio foram desenvolvidos com base em metodologias específicas, tendo como suporte para a sistematização dos dados e realização das análises necessárias um Banco de Dados Georreferenciado e um Sistema de Informação Geográfica - SIG. O SIG Atlas, modelado e concebido originalmente para os estudos, foi sendo carregado e aperfeiçoado ao longo dos trabalhos.

Por fim, ressalta-se a importância de nova etapa que se inicia com a publicação dos resultados do *ATLAS Brasil*, e que consiste no esforço para a viabilização dos projetos e implementação das obras propostas. Nesse esforço, a ser estruturado por amplo arranjo institucional, estão previstas também estratégias para continuidade dos estudos, atualização de dados e monitoramento das ações empreendidas, com a participação ativa dos parceiros institucionais, sendo o *ATLAS Brasil*, portanto, um trabalho que se prolonga para além das etapas já concluídas.



PRINCIPAIS ESTUDOS DE APOIO

- **Demandas hídricas** - projeções de população até 2025 e estimativa de demandas hídricas para abastecimento urbano, mediante emprego de valores *per capita* regionalizados
- **Estudos de Hidrologia** - levantamento, estimativa e consistência das disponibilidades hídricas de cursos d'água perenes e açudes; utilização de estudos existentes de regionalização de vazões
- **Estudos de Hidrogeologia** - avaliação das potencialidades hídricas dos aquíferos, reservas reguladoras e reservas exploráveis, por município
- **Metodologia de avaliação de mananciais** - determinação de procedimentos para a realização do balanço hídrico por manancial e estabelecimento de indicadores para avaliação da qualidade da água bruta
- **Metodologia de avaliação de sistemas produtores** - determinação de critérios de engenharia para estimativa da capacidade atual dos sistemas e de procedimentos para realização do balanço entre essa capacidade e as demandas associadas a cada sistema
- **Tratamento de esgotos** - estabelecimento de critérios de qualidade da água para seleção de municípios que necessitam de investimentos para proteção de mananciais
- **Estimativa de investimentos** - elaboração de curvas de custos paramétricas para as principais unidades dos sistemas de produção de água e emprego de índices *per capita* para coleta e tratamento de esgotos
- **Modelagem institucional** - estabelecimento de modelo de gestão e de estratégias para implementação das ações do *ATLAS*
- **Sistema de Informações** - especificação de requisitos, modelagem e desenvolvimento do Banco de Dados, e do SIG Desktop (Módulos de Cadastro, Diagnóstico e Alternativas) e aperfeiçoamento do SIG Web para publicação de informações do *ATLAS* na *Internet*

DISTRIBUIÇÃO DAS DEMANDAS





Lagoa Rodrigo de Freitas - Rio de Janeiro, RJ
FOTO Luiza Reis

2 DISTRIBUIÇÃO DAS DEMANDAS



ESTADOS E MUNICÍPIOS NA ABRANGÊNCIA DO ATLAS BRASIL				
Região Geográfica	Área mil km ²	Unidade da Federação	Nº de Municípios	Total de Municípios
NORTE	3.870	Acre	22	449
		Amapá	16	
		Amazonas	62	
		Pará	143	
		Rondônia	52	
		Roraima	15	
		Tocantins	139	
NORDESTE	1.560	Alagoas	102	1.794
		Bahia	417	
		Ceará	184	
		Maranhão	217	
		Paraíba	223	
		Pernambuco	185	
		Piauí	224	
		Rio Grande do Norte	167	
		Sergipe	75	
		CENTRO-OESTE	1.610	
Goiás	246			
Mato Grosso	141			
Mato Grosso do Sul	78			
SUDESTE	927	Espírito Santo	78	1.668
		Minas Gerais	853	
		Rio de Janeiro	92	
		São Paulo	645	
SUL	577	Paraná	399	1.188
		Rio Grande do Sul	496	
		Santa Catarina	293	
BRASIL	8.544			5.565

O território brasileiro, com extensão de 8,5 milhões de km² está organizado em cinco Regiões Geográficas, que abrigam 27 Unidades da Federação e um total de 5.565 municípios. De acordo com os estudos do *ATLAS Brasil*, a população urbana do País será de 196 milhões de habitantes em 2025.

Dotado de grande variabilidade climática, de distintos ecossistemas e de uma gama de características que se estendem desde regiões semiáridas à Amazônia, com seu farto potencial de recursos hídricos, o Brasil apresenta condições das mais diversas, tanto no que se refere à distribuição territorial da população quanto aos seus indicadores socioeconômicos.

Enquanto a Região Metropolitana de São Paulo possui uma população próxima a 20 milhões de habitantes, concentrada em uma área de pouco mais de 10 mil km², municípios da Região Norte, como Atalaia do Norte, localizado no Estado do Amazonas, apresentam densidade demográfica extremamente rarefeita, inferior a 0,15 hab./km².

Esse panorama global se reflete em demandas médias de água da população urbana que apresentam também enorme variabilidade - de 298 m³/s na Região Sudeste a 44 m³/s na Região Centro-Oeste, no ano de 2025 -, além de expressivas diferenças nos padrões de qualidade dos mananciais, muitos deles, especialmente aqueles localizados junto aos maiores aglomerados urbanos, comprometidos pelo lançamento de grandes volumes de efluentes domésticos e industriais.



2.1 RECORTE TERRITORIAL

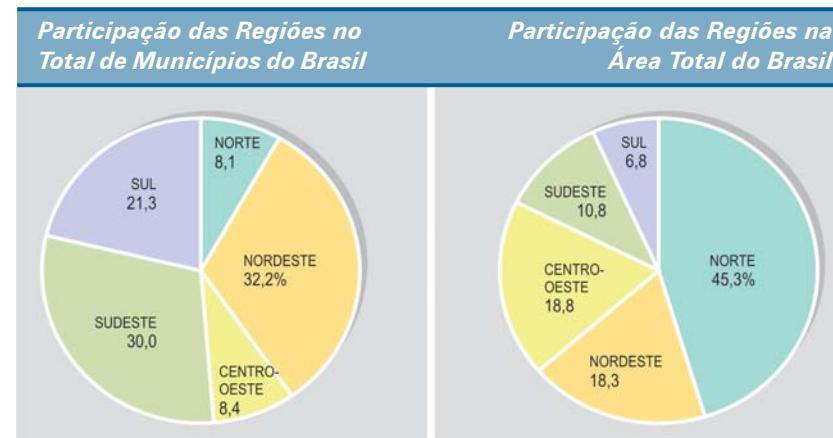
Para efeitos da gestão dos recursos hídricos, o Brasil está dividido em 12 Regiões Hidrográficas, formadas por inúmeras bacias hidrográficas, com delimitação física definida naturalmente, pelos divisores topográficos de águas.

Tais divisores naturais, contudo, nem sempre coincidem com as fronteiras entre municípios, Estados e Regiões Geográficas, resultando em distintos recortes para embasar o disciplinamento do uso dos recursos hídricos: enquanto os instrumentos de gerenciamento de recursos hídricos estabelecidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, tais como os planos, a outorga e a cobrança pelo uso da água operacionalizam suas ações no âmbito das bacias hidrográficas, o setor de saneamento atua ao nível do município ou de conjuntos de municípios.

Dessa forma, os estudos hidrológicos realizados pelo *ATLAS* para diagnóstico das disponibilidades hídricas e análise da oferta de água dos mananciais, em face das demandas decorrentes de múltiplos usos dos recursos hídricos, foram desenvolvidos por bacia hidrográfica e consideraram a área de drenagem de cada ponto de captação. Já a fase de planejamento e indicação de alternativas técnicas teve por foco o recorte municipal.

Considerando que as propostas do *ATLAS Brasil* estão dirigidas diretamente aos municípios que serão beneficiados, e que as ações decorrentes para implantação das obras previstas passarão, necessariamente, por um arranjo político-institucional que recairá na tomada de decisões objetivas e na alocação de recursos financeiros por parte da União, de Estados e municípios, optou-se por apresentar os resultados do *ATLAS* agregados primeiramente por Regiões Geográficas, desdobrando-os, em sequência, nos Estados e municípios que as compõem.

Tal estratégia possibilita, ao mesmo tempo, uma visão global das conclusões do *ATLAS Brasil* ao nível do País, e uma análise detalhada por parte dos Estados e municípios, atendendo aos interesses específicos dos beneficiários. Adicionalmente, de forma a orientar políticas públicas específicas, dois outros recortes territoriais receberam destaque no desenvolvimento do *ATLAS*: a região semiárida, tendo sido objeto de atenção desde a primeira versão do Atlas Nordeste, e os principais aglomerados urbanos do País, focados originalmente no Atlas Regiões Metropolitanas.



REGIÕES GEOGRÁFICAS



CAPITAIS E PRINCIPAIS AGLOMERADOS URBANOS

As Capitais dos Estados são, naturalmente, importantes centros urbanos. Atualmente a maioria dessas cidades é sede de Região Metropolitana ou Região Integrada de Desenvolvimento - RIDE, incluindo todas as capitais das Regiões Nordeste (Aracaju, Fortaleza, João Pessoa, Maceió, Natal, Recife, Salvador, São Luís e Teresina), Sudeste (Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória) e Sul (Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre), além de Belém, Manaus, Macapá, Goiânia, Brasília-DF e Cuiabá. As exceções são Boa Vista, Porto Velho, Rio Branco, Palmas e Campo Grande.

Além das capitais estaduais e municípios do seu entorno, outras áreas, pelas suas características de centro populacional, também integram o rol de Regiões Metropolitanas, tais como as regiões de Campinas e a Baixada Santista, no Estado de São Paulo. No total, de acordo com dados de 2010, o Brasil possui 36 Regiões Metropolitanas e três Regiões Integradas de Desenvolvimento, distribuídas em todas as Regiões Geográficas do País, nem todas, porém, compostas por municípios conurbados formadores efetivamente de uma única área urbana.

No ATLAS Brasil, foram adotados como principais aglomerados urbanos do País, as Regiões Metropolitanas e RIDEs com adensamento mais expressivo, cujos núcleos urbanos possuem população superior a um milhão de habitantes, além de todas as Capitais dos Estados e respectivas Regiões Metropolitanas. Essas cidades, caracterizadas por elevada densidade demográfica, notório dinamismo econômico e importância estratégica, concentram os mais complexos desafios de ordem técnica, econômica, ambiental e institucional para a garantia do abastecimento de água, em quantidade e qualidade satisfatórias.

REGIÕES HIDROGRÁFICAS



O SEMIÁRIDO

No Brasil, o Semiárido abrange os Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, ocupando uma área de 977 mil km². Compreende 1.133 municípios e abriga uma população de 20 milhões de habitantes, correspondente a 12% da população brasileira. Desses 20 milhões, aproximadamente 56% encontram-se na área urbana, enquanto 44% na zona rural.

O Semiárido apresenta reservas insuficientes de água em seus mananciais, temperaturas elevadas durante todo o ano, baixas amplitudes térmicas, da ordem de 2 a 3°C, forte insolação e altas taxas de evapotranspiração. Os totais pluviométricos são irregulares e inferiores a 900 mm; normalmente, são superados pelos elevados índices de evapotranspiração, resultando em taxas negativas no balanço hídrico.

Trata-se, portanto, de um território vulnerável, em que a irregularidade interanual das chuvas pode chegar a condições extremas, representadas por frequentes e longos períodos de estiagem. Esses períodos críticos têm sido os maiores responsáveis pelo histórico êxodo de grande parte da sua população.

2.2 POPULAÇÃO

No Brasil, a grande maioria da população está concentrada nas áreas urbanas, que abrigam 84% da população total, segundo os primeiros resultados do Censo de 2010.

Para possibilitar a estimativa das demandas hídricas da população urbana brasileira, o *ATLAS Brasil* realizou projeções demográficas, com base nos dados do Censo do IBGE de 2000 e nas projeções adotadas, em 2003, pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, no Estudo de Atualização do Portfólio de Investimentos dos Eixos Nacionais de Integração e Desenvolvimento (período 2004-2011), que continha os dados mais atuais quando da elaboração da primeira versão do Atlas (Atlas Nordeste) entre 2004 e 2005.

Desse estudo, foram obtidas taxas de crescimento da população urbana que, aplicadas sobre os dados do ano 2000, permitiram identificar contingentes para a população do ano de 2005 e para os horizontes de curto (2015) e médio prazo (2025), além de diferentes tendências de comportamento do crescimento populacional.

As projeções demográficas resultantes foram compatibilizadas com estudos de projeção de população disponíveis em cada Estado, para cidades, regiões ou bacias hidrográficas específicas e atualizadas com base em levantamentos mais recentes do IBGE.

Verifica-se que uma expressiva parcela da população urbana está concentrada em municípios com população superior a 250 mil habitantes. Esse universo, localizado predominantemente nas Regiões Metropolitanas e na região litorânea, corresponde a um total de 77 sedes municipais, representando cerca de 42% da população total projetada para o ano de 2025.

Por outro lado, o conjunto de municípios com população inferior a 50 mil habitantes também representa uma parcela importante da população total (32%) no mesmo horizonte, estando distribuída em 5.153 sedes urbanas (93% do total). Os restantes 26% da população, no mesmo ano de 2025, correspondem à parcela residente em municípios com população entre 50 mil e 250 mil habitantes, representada por 335 sedes.

Essa configuração estabelece um dos maiores desafios do *ATLAS*, que é, justamente, identificar alternativas para garantia de abastecimento de água tanto para um expressivo contingente populacional, concentrado em um número reduzido de cidades de grande porte (principais aglomerados urbanos), como para um conjunto significativo de pequenas cidades dispersas em todo o território nacional.

Participação dos Estados na População Urbana de cada Região Geográfica e das Regiões Geográficas no Total da População Urbana Nacional - 2025

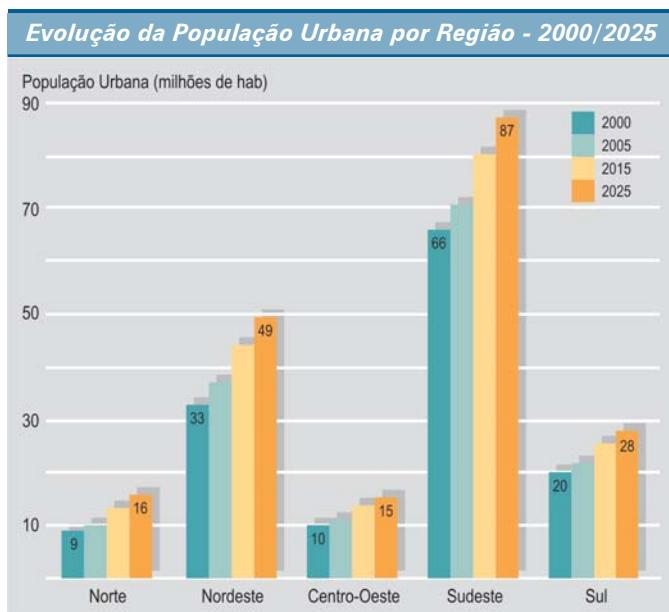
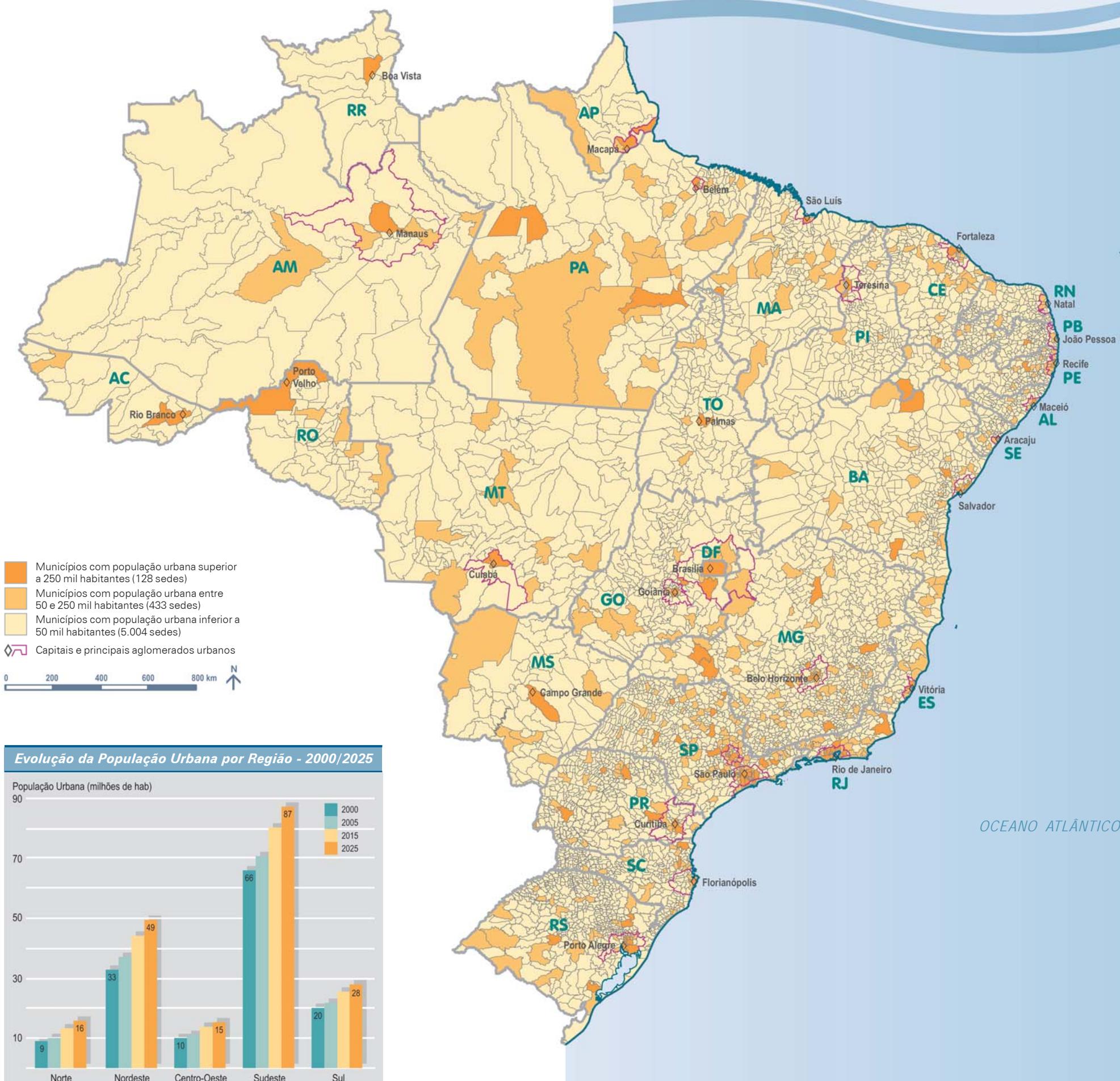


PROJEÇÕES DEMOGRÁFICAS DA POPULAÇÃO URBANA, POR GRUPOS DE MUNICÍPIOS

Grupo	População urbana (milhões de habitantes)																			
	2000*					2005					2015					2025				
Regiões Geográficas	N	NE	CO	SE	S	N	NE	CO	SE	S	N	NE	CO	SE	S	N	NE	CO	SE	S
Municípios com população urbana superior a 250 mil habitantes (77 sedes municipais)	3,6	12,1	4,8	35,5	5,8	4,0	13,1	5,4	37,8	6,5	5,0	14,7	6,5	42,3	7,5	5,9	15,8	7,4	45,2	8,2
Municípios com população urbana entre 50 a 250 mil habitantes (335 sedes municipais)	2,1	6,6	1,9	16,9	7,0	2,4	7,4	2,1	18,5	7,5	3,2	8,8	2,7	21,5	8,6	3,8	9,9	3,1	23,7	9,4
Municípios com população urbana < 50 mil habitantes (5.153 sedes)	3,3	14,3	3,4	13,3	7,6	3,8	16,8	3,7	14,4	8,0	5,2	20,8	4,5	16,7	9,3	6,3	23,6	4,9	18,4	10,2
POPULAÇÃO URBANA TOTAL	9,0	33,0	10,1	65,7	20,4	10,2	37,3	11,2	70,7	22,0	13,4	44,3	13,7	80,5	25,4	16,0	49,3	15,4	87,3	27,8

* Ano referência para as projeções | N: Norte, NE: Nordeste, CO: Centro-Oeste, SE: Sudeste, S: Sul

**POPULAÇÃO TOTAL DOS MUNICÍPIOS
BRASILEIROS EM 2025**



OCEANO ATLÂNTICO

2.3 DEMANDAS DE ÁGUA

De posse das projeções demográficas, as demandas para abastecimento da população urbana foram calculadas aplicando-se à população de cada sede municipal valores *per capita* de água captada, obtidos a partir do cruzamento de dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, do Censo 2000 do IBGE e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Nos casos em que estavam disponíveis estudos de demandas hídricas realizados pelas entidades responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou em planos de recursos hídricos (especialmente aqueles elaborados ou coordenados pela ANA), essas demandas foram avaliadas no âmbito do *ATLAS*, por se tratar de informações mais específicas e, em grande parte, obtidas a partir de dados operacionais. Após avaliação de cada caso específico, os ajustes pertinentes foram promovidos de forma a garantir maior compatibilidade entre os estudos e as estimativas de demandas existentes.

As demandas hídricas para outros usos, tais como irrigação e indústria foram obtidas de cadastros disponíveis nos Estados e na própria ANA e consideradas quando do balanço hídrico dos mananciais analisados.

Segundo as projeções do *ATLAS*, as demandas hídricas médias e máximas para abastecimento populacional urbano alcançam valores totais para o País, respectivamente, de 630 m³/s e 695 m³/s, no ano de 2025, com destaque às Regiões Sudeste e Nordeste, seguidas pelas Regiões Sul, Norte e Centro-Oeste.

As Regiões Sudeste e Nordeste, juntas, respondem por 71% de toda a demanda projetada para o ano de 2025, concentrando 62% de todos os municípios do País.

Estima-se que, do ano 2005 ao ano 2025, as demandas médias para abastecimento da população urbana brasileira deverão ter um crescimento em torno de 28%.

DEMANDAS MÉDIAS PARA ABASTECIMENTO URBANO						
Ano	Demanda por Região Geográfica (m ³ /s)					Total Brasil (m ³ /s)
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	
2005	34	115	33	247	65	494
2015	45	136	39	275	75	570
2025	54	151	44	298	83	630

Participação Estadual na Demanda Média Total - Abastecimento Urbano - nas Regiões Geográficas e das Regiões Geográficas na Demanda Média Total Nacional - 2025



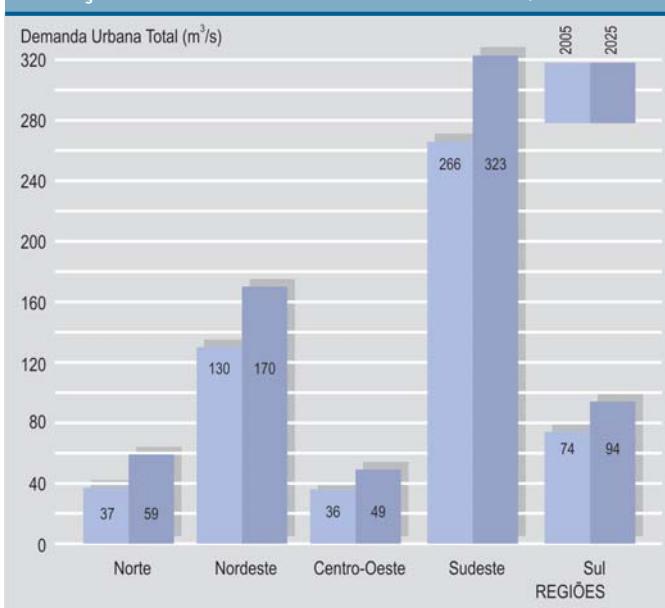
DEMANDAS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO URBANO

O valor *per capita* corresponde ao volume diário de água bruta captada no manancial por habitante (L/hab.dia). Para a quantificação das demandas hídricas para abastecimento humano, adotaram-se *per capita*s realistas, determinados com base no padrão de consumo de água nos municípios da área estudada agregados de acordo com as faixas populacionais.

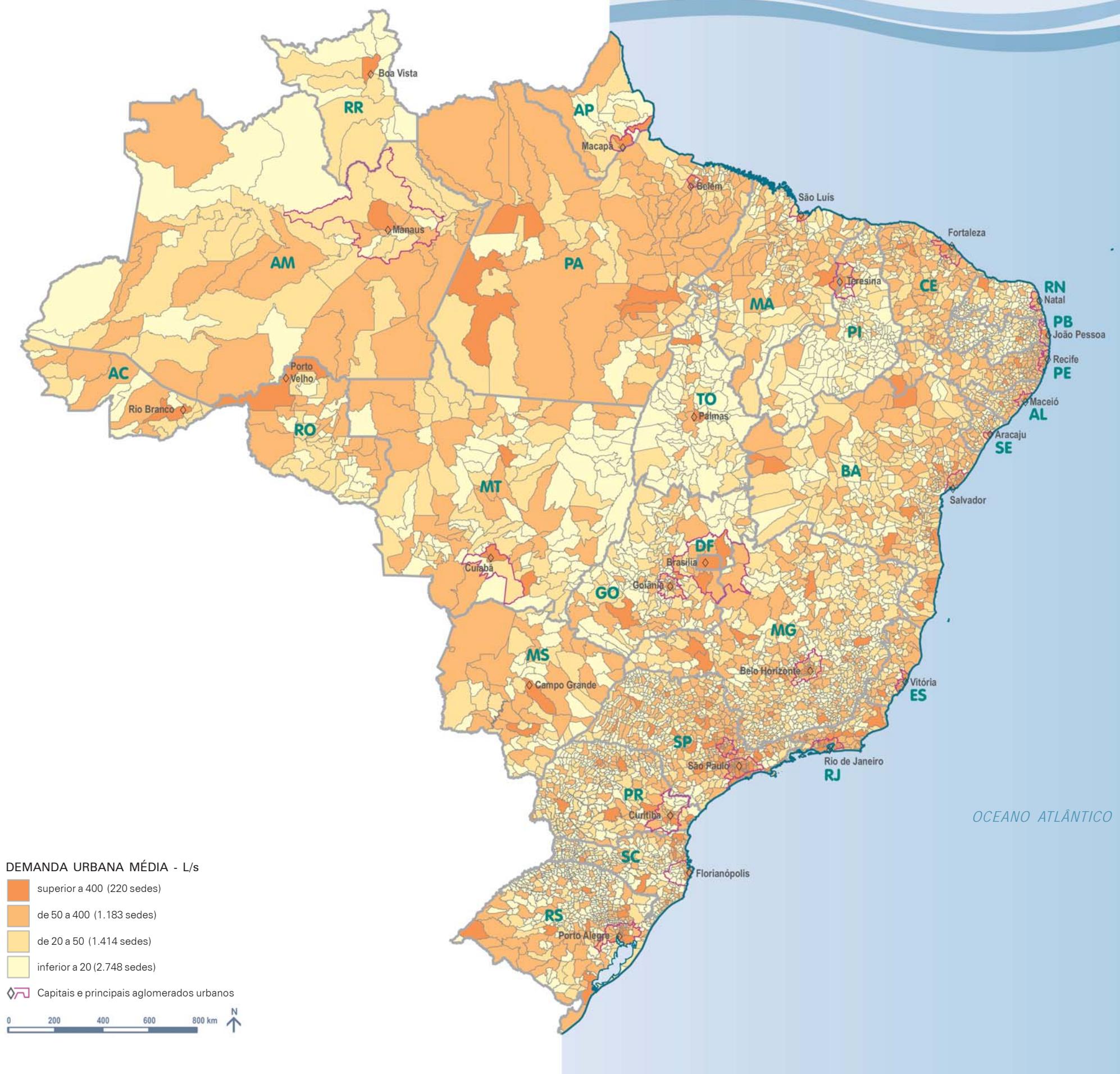
O conjunto de valores *per capita* de cada município foi tratado estatisticamente, permitindo a exclusão de dados inconsistentes, com exceção dos municípios com população muito superior à média, cujos dados foram tratados separadamente. Como resultado desse trabalho, foram definidos valores por faixas populacionais. Os *per capita*s adotados, por serem dados de volume de água captada, incluíram as perdas do sistema de abastecimento de água como um todo, consideradas em torno de 40%. Esses valores médios foram ajustados quando da existência de dados mais específicos fornecidos pelas prestadoras de serviços de saneamento.



Evolução da Demanda Urbana Máxima - 2005/2025



**DEMANDA DE ÁGUA PARA
ABASTECIMENTO URBANO EM 2025**



OFERTA DE ÁGUA





Represa de Piracajá - SP
FOTO Tomás May | Banco de Imagens ANA

3.1 MANANCIAS

A população urbana brasileira é abastecida tanto por águas superficiais como por águas subterrâneas. A maior ou menor intensidade do uso desses mananciais depende da localização das demandas e da oferta de água disponível, em quantidade e qualidade, além da capacidade técnica, financeira e institucional para o melhor aproveitamento dos recursos hídricos.

A análise da disponibilidade hídrica dos mananciais compreendeu uma abordagem abrangente da hidrologia superficial e da hidrogeologia em todo território nacional, de forma a caracterizar a ampla variabilidade e a distribuição desigual dos recursos hídricos no País, além de um enfoque mais restrito do ponto de vista espacial, em que se buscou uma avaliação mais detalhada de cada manancial atualmente explorado e dos mananciais potencialmente utilizáveis para o abastecimento urbano.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS		
Região Hidrográfica	Vazão média m ³ /s	Disponibilidade hídrica* Q ₉₅ - m ³ /s
Amazônica	132.145	73.748
Tocantins-Araguaia	13.799	5.447
Atlântico Nordeste Ocidental	2.608	320
Parnaíba	767	379
Atlântico Nordeste Oriental	774	91
São Francisco	2.846	1.886
Atlântico Leste	1.484	305
Atlântico Sudeste	3.162	1.109
Atlântico Sul	4.055	647
Paraná	11.414	5.792
Uruguai	4.103	565
Paraguai	2.359	782
BRASIL	179.516	91.071

* A disponibilidade hídrica equivale à vazão com permanência de 95% e, no caso da presença de reservatórios, à vazão regularizada acrescida do incremental de Q₉₅

A Bacia Amazônica compreende ainda uma área de 2,2 milhões de km² em território estrangeiro, que contribui com adicionais 86.321 m³/s em termos de vazão média.

Da mesma forma, a bacia do rio Uruguai possui 37 mil km² em território estrangeiro, contribuindo com 878 m³/s em termos de vazão média, e a bacia do rio Paraguai, com área de 118 mil km² localizada em outros países, aporta outros 595 m³/s em termos de vazão média.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

O Brasil é um dos países mais ricos em recursos hídricos superficiais do planeta, com vazões médias geradas em território brasileiro que totalizam quase 180 mil m³/s. A disponibilidade hídrica total de águas superficiais do País, computada pelas vazões com 95% de permanência, é da ordem de 91 mil m³/s, considerando o somatório dos escoamentos contribuintes até o exutório de todas as Regiões Hidrográficas brasileiras.

Contudo, a grande variabilidade climática que caracteriza o Brasil se reflete em uma distribuição territorial bastante desigual dos recursos hídricos disponíveis, verificando-se extremos: enquanto a região de maior escassez de água (Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental, que abrange o Rio Grande do Norte e a Paraíba, além de boa parte do Ceará, Pernambuco, Alagoas e pequeno trecho do Piauí) apresenta disponibilidade hídrica inferior a 100 m³/s, na Região Hidrográfica Amazônica, a disponibilidade hídrica é extremamente elevada, alcançando vazões da ordem de 74 mil m³/s.

Essa região, que abrange os Estados do Amazonas, Amapá, Acre, Rondônia e Roraima, e grande parcela do Pará e do Mato Grosso, concentra 81% da disponibilidade de recursos hídricos brasileiros em 45% da extensão territorial do País. A outra metade do País, portanto, é responsável por menos de 20% de todos os recursos hídricos superficiais disponíveis.

O desafio do ponto de vista do abastecimento de água consiste no fato da população brasileira estar concentrada justamente nas regiões em que a oferta de água é mais desfavorável.

Com efeito, considerando que boa parte da população está situada nas regiões litorâneas (45% da população urbana do País), as Regiões Hidrográficas do Atlântico (Leste, Nordeste Ocidental, Nordeste Oriental, Sudeste e Sul), juntas, são responsáveis por apenas 3% da disponibilidade hídrica. A Região Hidrográfica do Paraná, que concentra 36% da população urbana do País, dispõe de apenas 6% dos recursos hídricos superficiais disponíveis.

Do ponto de vista local, a disponibilidade hídrica de cada manancial superficial foi avaliada com base em estudos hidrológicos preexistentes ou determinada a partir de metodologia padrão utilizando o SIG Atlas. É comum, para compensar balanços hídricos negativos ou para melhor aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis, o emprego de reservatórios de regularização, principalmente no abastecimento dos grandes centros urbanos e na região semiárida.

Os reservatórios exercem um efeito regularizador das vazões naturais, ao acumular parte das águas disponíveis nos períodos chuvosos, de forma a atenuar eventuais deficiências nos períodos de estiagem. São, também, as principais fontes hídricas para a transferência de vazões entre bacias hidrográficas. Em função da particularidade dos reservatórios do Semiárido e da hidrologia da região, foram realizados estudos específicos para a estimativa da vazão regularizada desses açudes, que possuem uma capacidade total de armazenamento superior a 33 mil hm³ (desconsiderando o volume dos reservatórios operados pelo setor elétrico).

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

O conceito de disponibilidade hídrica superficial empregado se refere à quantidade de água disponível no manancial associada a uma probabilidade de ocorrência. Desse modo, a disponibilidade em determinada seção de um curso d'água foi representada por grandezas tais como a $Q_{7,10}$ (vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de retorno de 10 anos) ou a Q_{95} (vazão com 95% de permanência no tempo). No caso de reservatórios de regularização, a disponibilidade hídrica foi representada pela vazão regularizada associada a um nível de garantia, usualmente de 90 a 100%.

Essas vazões foram obtidas com base em dados disponíveis, incluindo estudos de regionalização hidrológica, planos estaduais de recursos hídricos, planos de bacia, artigos técnicos, entre outras publicações.

Desses estudos, analisados criteriosamente quanto à sua consistência, foram coletados os parâmetros hidrológicos $Q_{7,10}$, Q_{90} e Q_{95} , optando-se por adotar a Q_{95} como parâmetro comum para todos os Estados, possibilitando comparações inter-regionais, e também porque essa vazão é a vazão de referência para outorga adotada pela maior parte dos Estados.

Para regiões ou bacias sem dados hidrológicos consolidados, a vazão Q_{95} foi obtida, para cada ponto de captação, mediante o traçado e cálculo da área de drenagem do local de interesse em cartografia digital georreferenciada, obtendo-se o parâmetro com o uso de equações específicas para a região.

A Disponibilidade Hídrica Superficial do manancial - DHS - foi calculada da seguinte forma:



$DHS = K * Q_{referência}$, em que:

K: função do tipo de captação e da necessidade de se ter a jusante da seção de retirada uma vazão ecológica (ou de restituição, ou de saneamento): no caso de vazões captadas a fio d'água, considerou-se um coeficiente de ajuste (K) igual a 0,85, sugerindo que a eficiência média na captação seja em torno de 85%. Já no caso das vazões regularizadas, adotou-se o fator $K=1,0$, ou seja, 100% de eficiência.

$Q_{referência}$: vazões naturais de referência em cada seção de captação.

VAZÕES REGULARIZADAS DE AÇUDES NO SEMIÁRIDO

As vazões garantidas por açudes são, de forma geral, função do regime fluvial, da área inundada, da evaporação e precipitação na superfície do reservatório, da vazão média de longo termo afluente e do volume do reservatório.

O Projeto de Integração do Rio São Francisco estudou 88 açudes cujos volumes variaram entre 3,5 milhões e 4,5 bilhões de m^3 . Utilizando os dados desses açudes foi obtida uma relação funcional que representa a vazão regularizada com 90% ($Q_{90\%}$) em função da vazão média de longo termo (QMLT) e do volume do reservatório (Volume):

$$Q_{90\%} = 8,511 \cdot 10^{-5} \cdot (Q_{MLT})_{0,5} \cdot (Volume)_{0,7494}$$

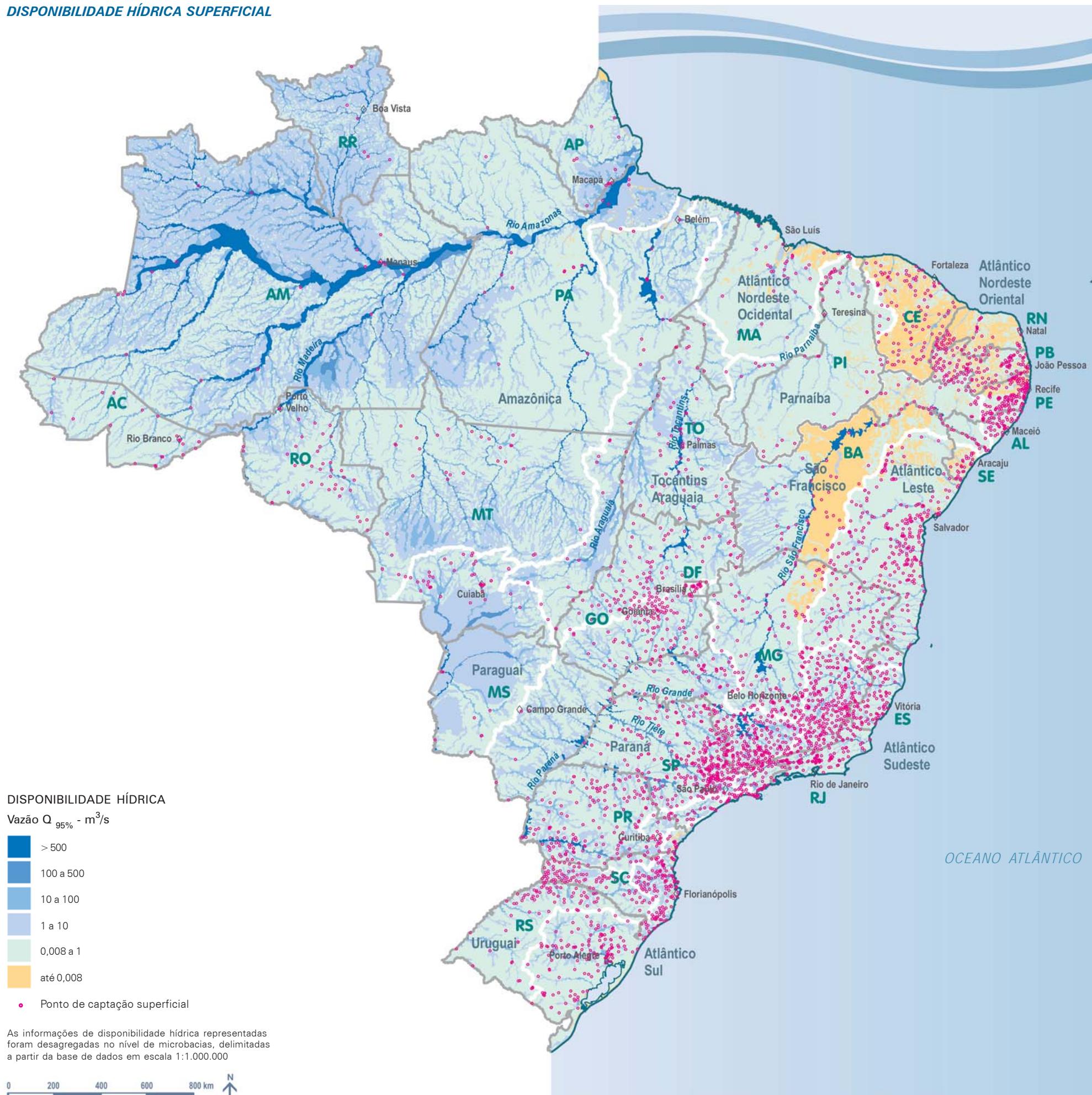
Esta relação tem um coeficiente de determinação R_2 de 0,9823 e uma inclinação da reta de correlação de 0,9861, confirmando a qualidade da função. Utilizando os dados dos açudes e dos resultados obtidos nos mencionados estudos foram determinadas ainda as seguintes relações:

$$Q_{95\%} = 0,907 \cdot Q_{90\%} \text{ e } Q_{99\%} = 0,797 \cdot Q_{90\%}$$

Na ausência de estudos hidrológicos específicos, essas relações foram adotadas para a estimativa das vazões de referências dos açudes. Observa-se, no entanto, que na região semiárida, os açudes com capacidade de armazenamento inferior a 10 hm^3 foram normalmente considerados como mananciais sem garantia hídrica. Esses açudes representam reservas anuais e, quando da ocorrência de anos secos consecutivos, não possuem volume e garantia para o atendimento às demandas.



Rio Piranhas-Açu próximo à foz - RN
FOTO Anna Paola Bubel | Banco de Imagens ANA



DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

As reservas de águas subterrâneas se distribuem pelo território brasileiro em diferentes tipos de reservatórios que são representados pelos domínios aquíferos poroso, fraturado-cárstico (rochas carbonáticas), fraturado (rochas cristalinas) e fraturado-vulcânico.

O Domínio Poroso armazena a água nos espaços entre os grãos constituintes de rochas ou material sedimentar inconsolidado. Corresponde às formações cenozóicas e às bacias sedimentares, as quais detêm os aquíferos de maior expressão em termos de extensão, profundidade e produtividade. Existem cerca de 20 bacias ou grupos de bacias sedimentares que ocupam uma área correspondente a 48% da superfície do País.

O Domínio hidrogeológico Cárstico, ou Fraturado-Cárstico é formado pelo predomínio de rochas carbonáticas (calcários, dolomitos ou mármore) que, por serem suscetíveis a dissolução, ampliam a abertura das fissuras e formam vazios que são preenchidos por água. Em razão da elevada heterogeneidade dessas rochas, a produtividade dos poços é extremamente variável, sendo os valores mais frequentes de vazão de 10 a 20 m³/h.

O Domínio Fraturado é desenvolvido em rochas que não têm espaços entre os grãos (ex.: xisto, quartzito, granito, gnaisse), sendo que a água ocupa as fendas ou fissuras formadas pelos esforços tectônicos ou por contração térmica. Este Domínio, que constitui os terrenos denominados genericamente de cristalinos, apresenta disponibilidade hídrica baixa a muito baixa, no entanto, possui importância local por se tratar de fonte única de abastecimento para cidades de pequeno porte. Apresenta variações regionais em termos de quantidade e qualidade das águas, sendo que, nas regiões úmidas (Sudeste, Centro-Oeste e Norte), devido à maior pluviometria e à comum associação a um espesso manto de intemperismo, os poços apresentam vazões médias da ordem de 10m³/h, capacidade específica entre 1 e 5 m³/h/m e boa qualidade da água. Na região semiárida, os poços possuem vazões geralmente inferiores a 3 m³/h e qualidade da água com altos teores de sólidos dissolvidos.

PRINCIPAIS SISTEMAS AQUÍFEROS PARA ABASTECIMENTO URBANO DE ÁGUA					
Domínio Hidrogeológico	Contexto Geológico	Sistema Aquífero	Potencialidade do sistema	Nº de Sedes municipais*	
Poroso	Bacia do Paraná	Bauru-Caiuá	Muito alta a Alta	361	
		Guarani	Muito alta a Alta	56	
		Outros	variável	66	
	Bacia do Amazonas	Alter do Chão	Muito alta a Alta	30	
		Içá	Alta a Média	28	
	Bacia do Parecis	Parecis	Outros	variável	31
				Alta a Média	22
	Bacia do Parnaíba	Itapecuru	Poti-Piauí	Alta a Média	107
				Alta a Média	61
	Coberturas Cenozóicas	Cabeças	Outros	Muito alta a Alta	29
variável				126	
Alta a Média				98	
Outros	Depósitos Litorâneos	Outros	variável	58	
			variável	23	
Outros			variável	98	
Subtotal Poroso				1.194	
Fraturado Vulcânico	Bacia do Paraná	Serra Geral	variável	546	
Fraturado	Embasamento Cristalino	Fraturado Centro-Sul	variável	272	
		Fraturado Semiárido	Baixa a Muito baixa	173	
		Fraturado Norte	Baixa a Muito baixa	46	
Fraturado-Cárstico	Embasamento Cristalino ou Bacias Sedimentares	BambuÍ-Caatinga	Média	82	
		Outros	variável	17	
Subtotal Fraturado				1.136	
TOTAL				2.330	

* O número de sedes por aquífero foi obtido por meio do cruzamento, em Sistema de Informação Geográfica - SIG -, dos pontos de localização das sedes com suas áreas aflorantes, o que significa que os resultados podem ser bastante discrepantes em relação ao real, principalmente no caso dos aquíferos que apresentam confinamento (exemplos: Guarani, Poti-Piauí e Cabeças).

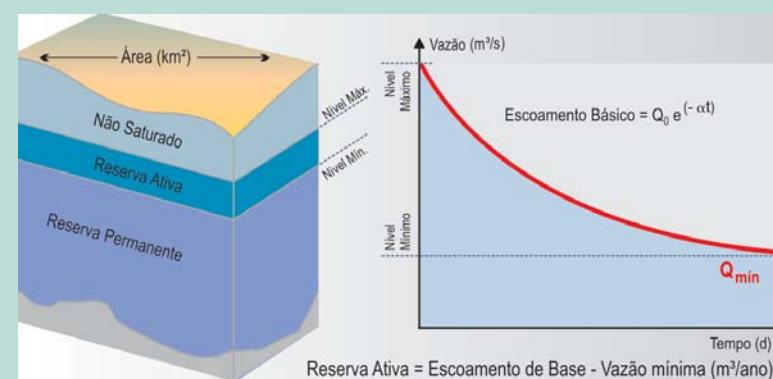
O Domínio Fraturado-Vulcânico corresponde a uma subdivisão do domínio fraturado e foi diferenciado deste por ser mais favorável ao acúmulo de águas subterrâneas.

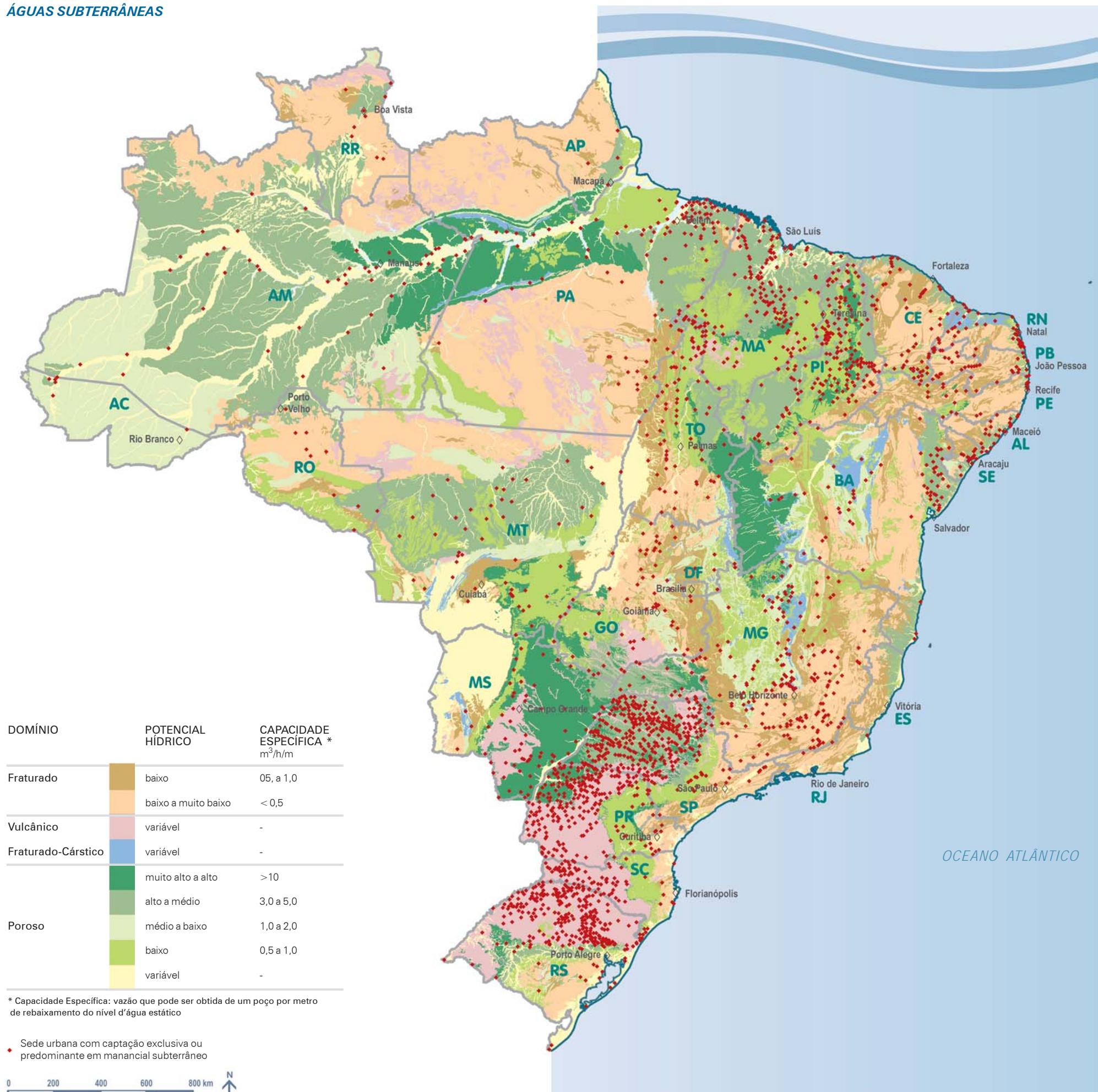
Considerando todos os domínios, as reservas renováveis de águas subterrâneas no País atingem cerca de 42,3 mil m³/s, ou 24% do escoamento médio dos rios em território nacional e 46% da disponibilidade hídrica superficial.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

Para obtenção das disponibilidades hídricas subterrâneas, foram avaliadas as estimativas de Reservas Ativas (ou Reservas Reguladoras, no caso do Nordeste) dos aquíferos, que representam o volume de água renovável anualmente no aquífero, correspondente à recarga sazonal. Em seguida, foram determinadas as reservas exploráveis (percentual da reserva ativa ou reguladora) que podem ser aproveitadas para abastecimento público.

Como metodologia, foi adotada para a Reserva Explorável o valor corresponde à 50% da Reserva Ativa, acrescido, em casos específicos, das reservas permanentes e aquíferos confinados (Reservas Drenável e Compressível). Para a Região Nordeste, com o objetivo de garantir uma disponibilidade hídrica superficial em períodos de estiagem, quando as águas do escoamento dos rios (escoamento de base) não são utilizadas pela exploração dos poços tubulares, as reservas exploráveis foram estimadas em 25% da reserva reguladora.





PRINCIPAIS MANANCIASIS

Do total de municípios brasileiros, 47% são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais, 39% por águas subterrâneas e 14% pelos dois tipos de mananciais (abastecimento misto).

O uso intensivo de mananciais superficiais é observado nos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Pernambuco e Paraíba, em que mais de 75% dos municípios são abastecidos somente por águas superficiais. Nesses Estados, verifica-se a baixíssima presença de rochas sedimentares e de sistemas aquíferos com bom potencial hídrico.

Notam-se, ainda, vários outros Estados em que a maioria dos municípios é abastecida exclusivamente por águas superficiais, casos do Acre, Amapá e Rondônia (Região Norte), Alagoas, Bahia, Ceará e Sergipe (Região Nordeste), Goiás (Região Centro-Oeste), Minas Gerais (Região Sudeste) e Santa Catarina (Região Sul). No Distrito Federal, os principais mananciais também são superficiais, embora ocorra abastecimento complementar por poços em algumas Regiões Administrativas.

Por outro lado, nos Estados do Piauí, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Amazonas, Roraima e Tocantins, os municípios são predominantemente abastecidos por mananciais subterrâneos. Isso ocorre devido à existência de aquíferos com elevado potencial hídrico e em função da simplicidade operacional do abastecimento por poços para o atendimento de municípios de pequeno porte, em grande parte presentes nesses Estados.

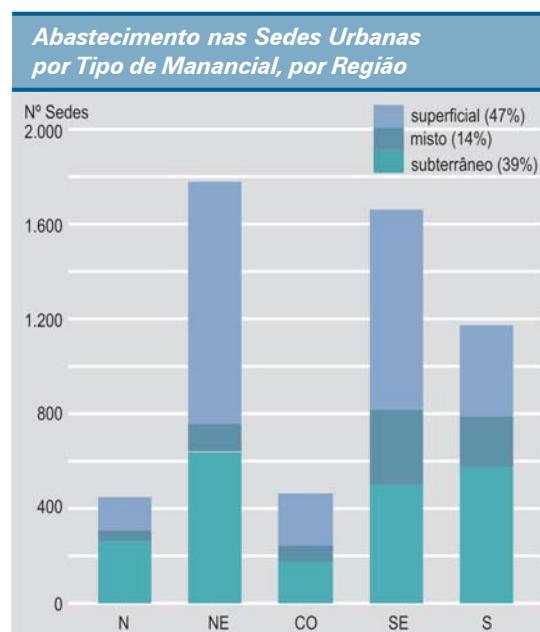
Em São Paulo, no Paraná e no Rio Grande do Sul, mais de 50% dos municípios, majoritariamente localizados no oeste dos Estados, também são abastecidos exclusivamente por águas subterrâneas. Entretanto, ressalta-se a importância das águas superficiais nesses Estados, principalmente para o abastecimento das Regiões Metropolitanas e cidades de maior porte populacional.

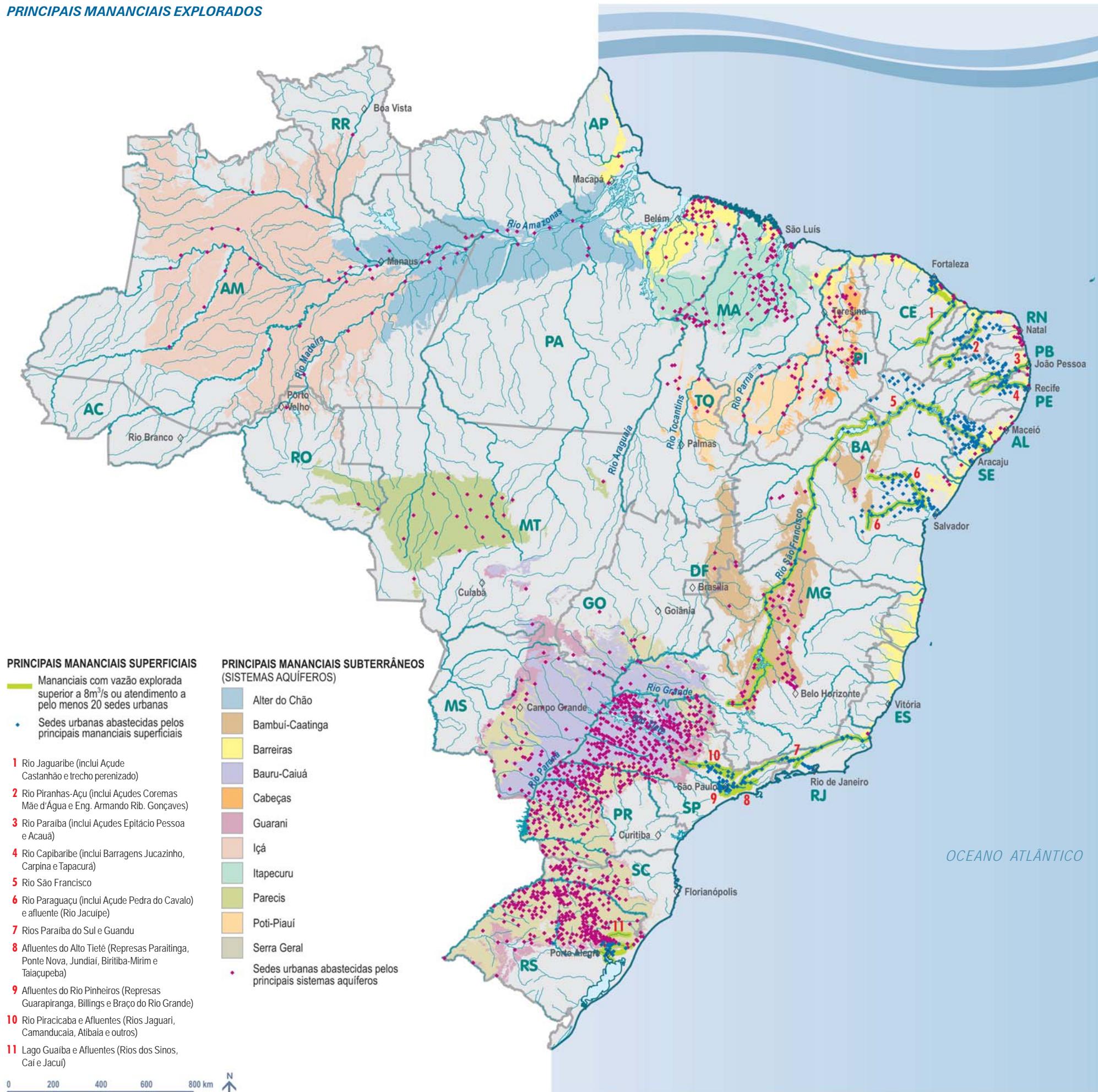
No Rio Grande do Norte e em Mato Grosso, o número de municípios atendidos exclusivamente por determinado tipo de manancial (superficial ou subterrâneo) é equivalente.



Barragem do Rio Pipiripau - Brasília, DF
FOTO Banco de Imagens Caesb

SEDES URBANAS ABASTECIDAS POR TIPO DE MANANCIAL							
Região Geográfica	Estados	Tipo de Abastecimento			Sem Informação	Total de Municípios na UF	
		Misto	Subterrâneo	Superficial			
Norte	AC	2	4	16	0	22	
	AM	8	44	10	0	62	
	AP	2	4	10	0	16	
	PA	13	108	21	1	143	
	RO	5	10	37	0	52	
	RR	5	9	1	0	15	
	TO	10	84	45	0	139	
	Sub-total		45	263	140	1	449
Nordeste	AL	11	16	75	0	102	
	BA	32	78	307	0	417	
	CE	12	64	108	0	184	
	MA	11	158	43	5	217	
	PB	17	34	165	7	223	
	PE	14	17	153	1	185	
	PI	8	174	40	2	224	
	RN	3	76	85	3	167	
	SE	8	20	47	0	75	
	Sub-total		116	637	1023	18	1794
Centro-Oeste	DF	1	0	0	0	1	
	GO	38	56	152	0	246	
	MS	8	62	8	0	78	
	MT	20	58	61	2	141	
	Sub-total		67	176	221	2	466
Sudeste	ES	7	0	71	0	78	
	MG	171	170	512	0	853	
	RJ	11	1	77	3	92	
	SP	126	331	184	4	645	
	Sub-total		315	502	844	7	1668
	Sul	PR	89	221	86	3	399
RS		67	286	134	9	496	
SC		58	68	165	2	293	
Sub-total			214	575	385	14	1188
Total Brasil		757	2.153	2.614	41	5.565	





Do total de mananciais superficiais que abastecem as cidades brasileiras, um conjunto se destaca pelo número de municípios abastecidos ou pelas expressivas vazões exploradas.

O rio São Francisco desponta como um dos principais mananciais brasileiros, fornecendo uma vazão total de 8,5 m³/s para 128 sedes urbanas em 05 Estados (Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe).

Considerando a vazão explorada, destaca-se o rio Paraíba do Sul, que fornece uma vazão total de quase 60 m³/s para 36 municípios (09 na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e outros 27 ao longo do seu curso nos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro). O abastecimento da RMRJ ocorre por meio da transferência de vazões do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu.

O rio Piracicaba e o conjunto de represas dos seus afluentes (Jaguari, Jacaré, Atibaia, Atibainha, Cachoeira e Camanducaia) fornecem uma vazão de 40 m³/s para 29 cidades no Estado de São Paulo. Essas represas compõem o Sistema Cantareira, responsável pela transferência de vazões da bacia do rio Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, que garante o abastecimento de aproximadamente metade da população da Região Metropolitana de São Paulo.

Outros dois sistemas também fornecem expressivas vazões para a RMSP: (a) o sistema formado pelas represas Guarapiranga, Billings e Braço do Rio Grande, em afluentes do rio Pinheiros (21 m³/s); e (b) o conjunto constituído pelas represas Paraitinga, Biritiba-Mirim, Ponte Nova, Jundiá e Taiapuê, implantadas em afluentes do Alto Tietê (10 m³/s).

Com vazões exploradas superiores a 10 m³/s, destacam-se os formadores do Guaíba, no Rio Grande do Sul e o rio Jaguaribe, no Ceará. O lago Guaíba e seus afluentes (rio dos Sinos, Caí e Gravataí) abastecem 29 sedes urbanas, incluindo grande parte da Região Metropolitana de Porto Alegre. O trecho perenizado do rio Jaguaribe pelo Açude Castanhão fornece água para 20 cidades, incluindo a Região Metropolitana de Fortaleza.

O rio Paraguaçu, considerando o reservatório de Pedra do Cavalo e barragens em seu afluente (rio Jacuípe), disponibiliza quase 10 m³/s para o abastecimento de 67 municípios na Bahia, dentre eles, importantes centros urbanos como Salvador e Feira de Santana.

Na Região Nordeste, destacam-se, ainda, pelo número de sedes atendidas, os seguintes mananciais: (a) o rio Piranhas-Açu, perenizado pelos reservatórios Coremas-Mãe d'Água e Armando Ribeiro Gonçalves, que abastece 52 sedes na Paraíba e no Rio Grande do Norte; (b) o rio Paraíba, cuja calha e os açudes Epitácio Pessoa e Acauã abastecem 22 cidades do agreste paraibano; e (c) o rio Capibaribe, considerando barragens no curso principal e afluentes (tais como Juczinho, Carpina e Tapacurá), que abastece 21 cidades, incluindo Caruaru e parte da Região Metropolitana do Recife.

Considerando as águas subterrâneas que são utilizadas como mananciais em todo o País, verifica-se um equilíbrio no uso de aquíferos dos Domínios Hidrogeológicos Poroso (51% do total das sedes urbanas abastecidas por águas subterrâneas) e Fraturado (49% das sedes).

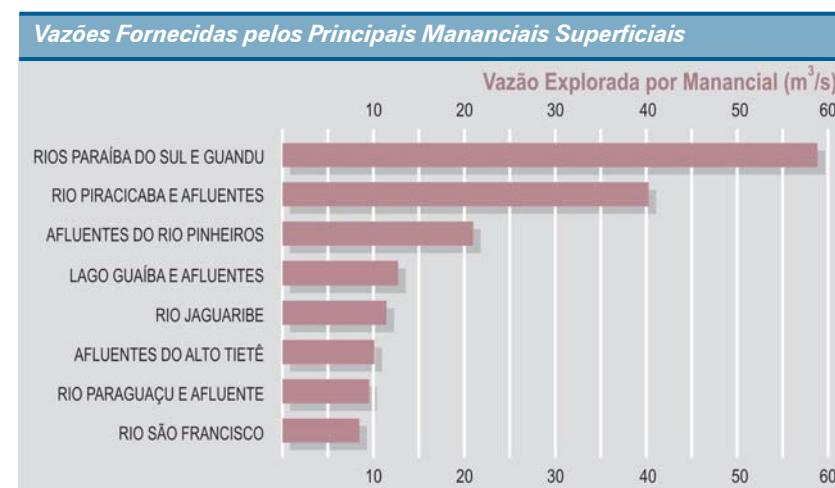
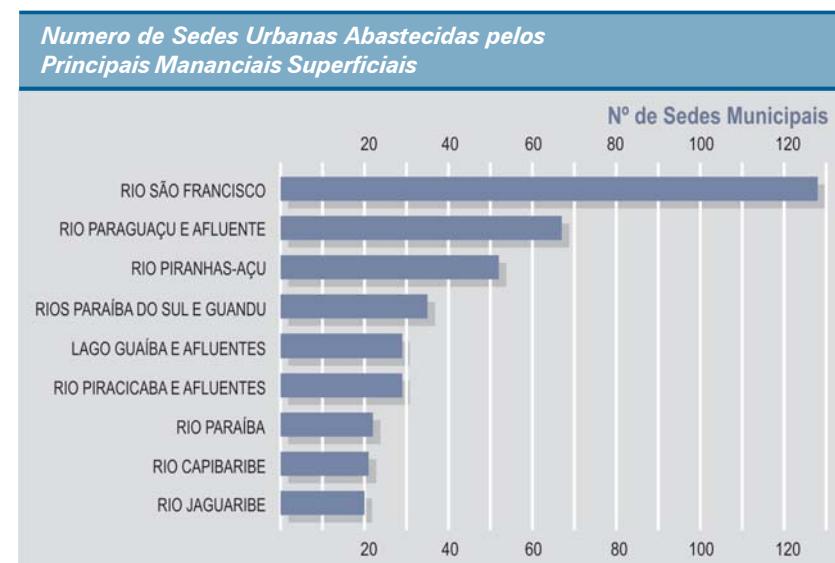
Dentre os principais sistemas aquíferos do Domínio Poroso, destaca-se o Bauru-Caiuá (presente no interior do Estado de São Paulo e nos Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais, principalmente) que abastece 361 sedes urbanas (15% do total de sedes que utilizam predominantemente águas subterrâneas no território nacional). Em termos do número de sedes abastecidas, os aquíferos Itapecuru e Barreiras também se sobressaem, sendo responsáveis pelo suprimento de água a 205 sedes urbanas (9% do total). Enquanto o Itapecuru ocupa boa parte do Maranhão e uma faixa no leste do Pará, o Barreiras tem ampla distribuição na costa brasileira, com destaque para o litoral nordestino.

Cabe ressaltar que esses totais de sedes abastecidas por sistema aquífero foram estabelecidos, em sua maioria, apenas considerando a área de recarga. Desse modo, para o aquífero Guarani, por se tratar de reservatório predominantemente confinado, foi indicado o abastecimento de apenas 56 sedes urbanas, apesar de sua importância nacionalmente reconhecida.

No âmbito do Domínio hidrogeológico Fraturado, destacam-se o aquífero Fraturado Centro-Sul, que atende 12% do total de municípios (272 sedes) e o aquífero Fraturado Semiárido que, apesar de sua baixa a muito baixa potencialidade, constitui alternativa de suprimento hídrico a 173 municípios (7% do total abastecido por águas subterrâneas), em geral de pequeno porte.

O Domínio hidrogeológico Fraturado-Vulcânico é representado, principalmente, pelo aquífero Serra Geral, que possui distribuição predominante na Região Sul e abastece 546 sedes urbanas (23% do total de municípios supridos por águas subterrâneas no País). Deve-se destacar que alguns desses municípios são na verdade abastecidos pelo sistema aquífero Guarani, manancial do domínio poroso que se encontra sob os derrames basálticos da formação Serra Geral.

As vazões atualmente exploradas dos mananciais subterrâneos são da ordem de 90 m³/s, assim distribuídas por domínio hidrogeológico: 63% para o Domínio Poroso; 21% para o Domínio Fraturado-Vulcânico; 11% para o Domínio Fraturado (0,8% para o Fraturado Norte, 7,6% para o Fraturado Centro-Sul e 2,6% para o Fraturado Semiárido); e 5% para o Domínio Fraturado-Cárstico.



3.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA

Os sistemas produtores de água existentes no Brasil podem ser diferenciados entre *sistemas integrados*, que atendem a mais de um município a partir do mesmo manancial, e *sistemas isolados*, que abastecem apenas um município.

A grande maioria dos municípios brasileiros (4.770 sedes municipais, 86% do total) é abastecida por sistemas isolados, atendendo a uma população urbana de 83 milhões de habitantes em 2010. Desse total, 44% dos sistemas utilizam exclusivamente mananciais subterrâneos, enquanto 56% utilizam apenas mananciais superficiais ou poços de forma complementar.

Os sistemas integrados abastecem 795 cidades (14% do total), beneficiando uma população de aproximadamente 78 milhões de pessoas em 2010. A capacidade total dos sistemas produtores instalados e em operação no País é de, aproximadamente, 587 m³/s, sendo 44% dos sistemas integrados. A Região Sudeste, em função do expressivo contingente populacional, responde por 51% da capacidade instalada de produção de água do País, seguida das Regiões Nordeste (21%), Sul (15%), Norte (7%) e Centro-Oeste (6%).

Em todas as Regiões Geográficas, predominam os sistemas isolados, em termos do número de sedes urbanas abastecidas; contudo, nas Regiões Nordeste e Sudeste, a maior parte da população urbana é atendida por grandes sistemas integrados. Esses sistemas integrados são empregados, basicamente, no abastecimento dos principais aglomerados urbanos do país, devido à grande concentração urbana, que extrapola os limites municipais e demanda quantidades de água superiores às disponibilidades hídricas locais, e no atendimento de municípios no Semiárido brasileiro, com restrições de mananciais para o atendimento da população.



SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE ÁGUA

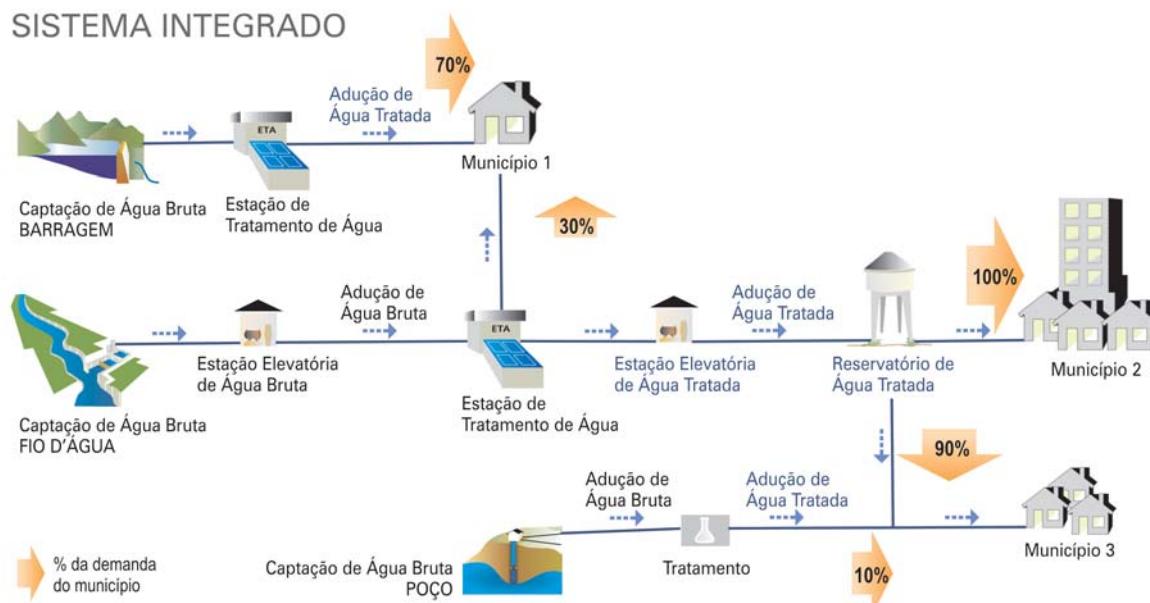
Para representação dos sistemas produtores de água (existentes e planejados) de todas as sedes urbanas contempladas no ATLAS, foram elaborados croquis padronizados, que estão disponíveis na página da Internet (www.ana.gov.br/atlas). Nos croquis estão identificados os mananciais (superficiais e subterrâneos) e as principais unidades de produção (captação, estações elevatórias, adutoras e estações de tratamento de água), responsáveis pelo transporte da água bruta captada no manancial até as sedes urbanas.

Nos estudos, foram consideradas as parcelas das demandas urbanas associadas a cada manancial e sistema produtor (ou trecho) correspondente, possibilitando realizar balanços hídricos mais detalhados e verificar a capacidade instalada efetiva frente às demandas.

SISTEMA ISOLADO



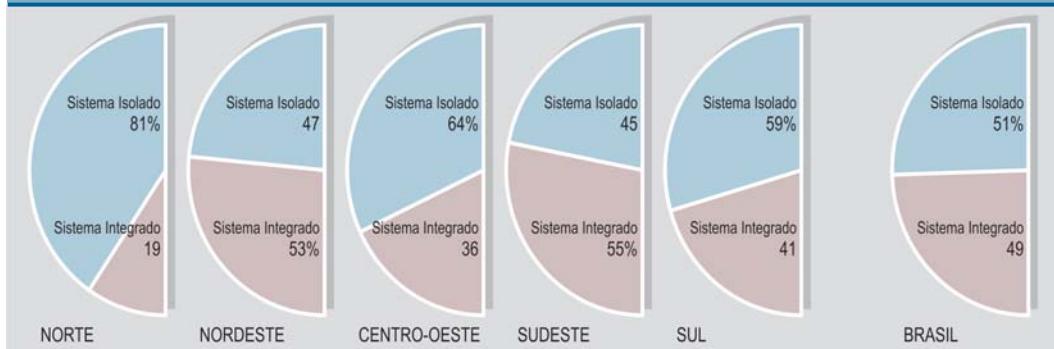
SISTEMA INTEGRADO



Para superar a escassez de mananciais no Semiárido, o rio São Francisco destaca-se como fonte de garantia hídrica de vários sistemas integrados, tais como: Oeste e Salgueiro (PE); Alto Sertão, Bacia Leiteira e Agreste (AL); e Alto Sertão e Sertaneja (SE).

Na Região Nordeste, destacam-se, ainda, em função da grande extensão de linhas adutoras ou de complexa interligação, os sistemas abastecidos pelo Açude Armando Ribeiro Gonçalves (Médio Oeste, Serra de Santana, Sertão Central Cabugi e Jerônimo Rosado) e a adutora Monsenhor Exedito, no Rio Grande do Norte, que atendem 44 municípios no Estado; a adutora do Feijão na BA, de Ibiapaba no CE e do Garrinho no PI; e o conjunto de sistemas que abastecem o sertão e o agreste pernambucano e paraibano, tais como Bitury e Prata-Camevô, em Pernambuco, e Coremas-Sabugi, Congo e Cariri na Paraíba.

População Urbana Abastecida por Tipo de Sistema, nas Regiões Geográficas



MUNICÍPIOS ABASTECIDOS POR SISTEMAS ISOLADOS E INTEGRADOS, POR REGIÃO GEOGRÁFICA

Região Geográfica	Sistemas	Nº de sedes abastecidas	População Urbana 2010 (milhões)	Capacidade do sistema (m³/s)
Norte	Isolado	444	9,5	37
	Integrado	5	2,2	3
	Totais	449	11,7	40
Nordeste	Isolado	1.277	18,2	60
	Integrado	517	20,6	61
	Totais	1.794	38,8	121
Centro-Oeste	Isolado	458	8,1	27
	Integrado	8	4,4	9
	Totais	466	12,5	36
Sudeste	Isolado	1.519	33,4	137
	Integrado	149	41,3	162
	Totais	1.668	74,7	299
Sul	Isolado	1.072	13,8	65
	Integrado	116	9,4	26
	Totais	1.188	23,3	91
BRASIL	Isolado	4.770	83,0	326
	Integrado	795	77,9	261
	Totais	5.565	160,9	587

CAPITAIS E PRINCIPAIS AGLOMERADOS URBANOS

Nos grandes aglomerados urbanos brasileiros, os sistemas de abastecimento de água apresentam características de grande complexidade, em face da expressiva população a ser atendida. Nessas áreas, 73% dos municípios são abastecidos predominantemente por mananciais superficiais. Das Capitais, apenas Boa Vista/RR, Maceió/AL, Natal/RN e São Luís/MA possuem a maior parte do abastecimento dependente de poços.

Desse universo, 43% das sedes urbanas estão ligadas a sistemas integrados, representando mais de 80% das demandas de abastecimento público. A capacidade instalada de todos os sistemas produtores de água é de 305 m³/s (52% da capacidade dos sistemas do Brasil), sendo quase 3/4 associados aos sistemas integrados.

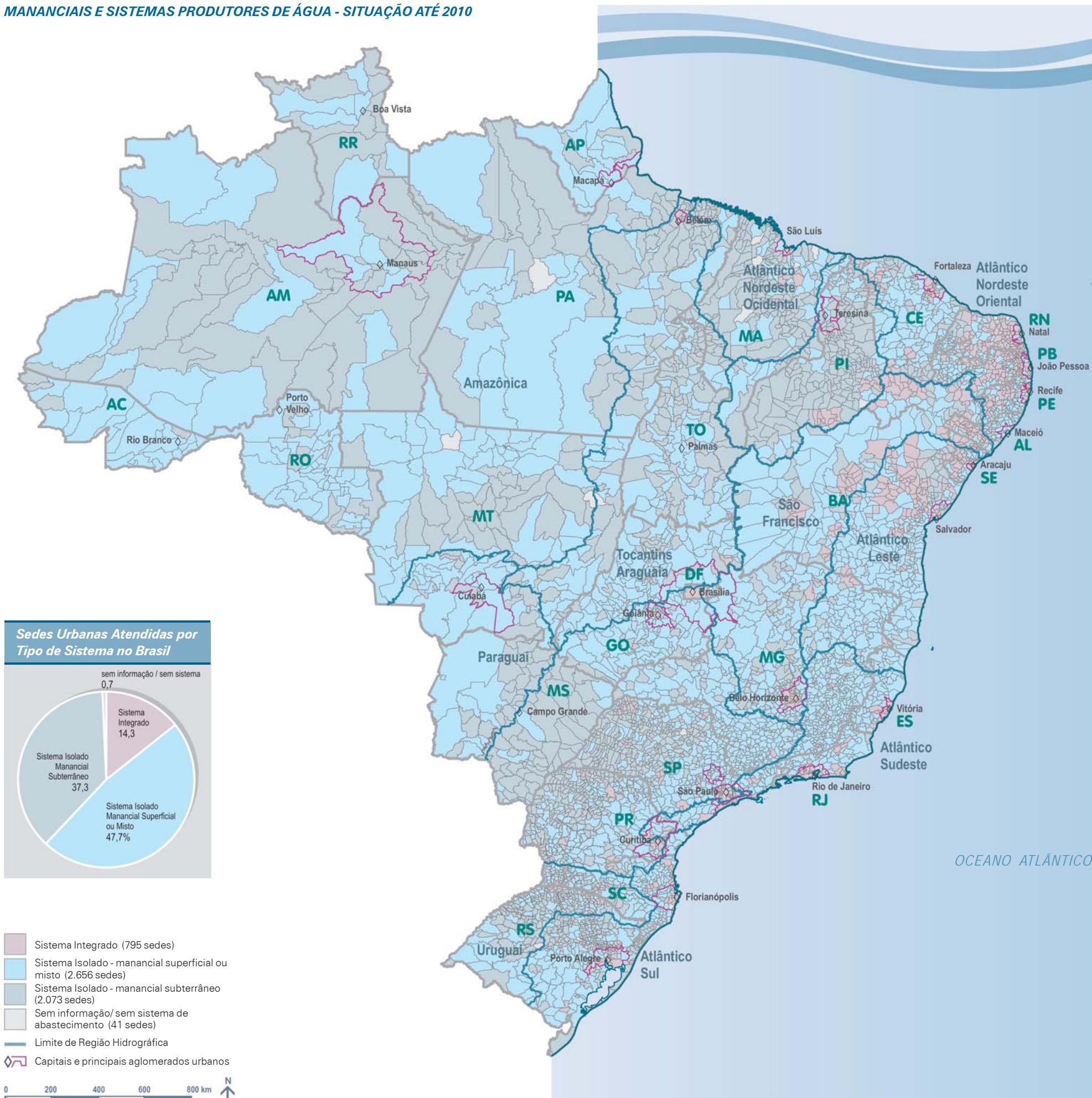
Em função do porte (capacidade nominal), destacam-se os seguintes sistemas integrados:

- Sistema Integrado da RM São Paulo, que abrange os sistemas produtores do Alto Tietê, Rio Claro, Rio Grande, Guarapiranga, Cantareira, Ribeirão da Estiva, Alto e Baixo Cotia
- Sistema Integrado Guandu-Ribeirão das Lajes, na RM Rio de Janeiro
- Sistema Integrado Paraopeba que reúne os sistemas Manso, Vargem das Flores e Serra Azul, na RM Belo Horizonte
- Sistemas Integrados Tapacurá, Botafogo e Gurjáú, interligados para abastecer a RM Recife
- Sistema Integrado Gavião na RM Fortaleza
- Sistema Integrado da RM Curitiba, que abrange os sistemas produtores Iguaçu, Iraí, Passaúna e Miringuava
- Sistemas Integrados Salvador-Lauro de Freitas I e II, na RM Salvador
- Sistemas Integrados Jucu e Santa Maria, na RM Vitória
- Sistemas Integrados do Descoberto e Santa Maria-Torto, no Distrito Federal
- Sistemas Integrados João Leite e Meia Ponte na RM Goiânia
- Sistema Integrado Bolonha-Utinga, na RM Belém

As Estações de Tratamento de Água dos Sistemas Guandu (ETA Guandu - 45 m³/s) e Cantareira (ETA Guaráu - 33 m³/s), que abastecem mais de 20 milhões de habitantes da RMRJ e RMSF, respectivamente, possuem capacidade suficiente para o atendimento de 27% das demandas totais dos grandes aglomerados urbanos do País.



ETA Guaráu, Sistema Cantareira - SP
FOTO Odair Marcos Faria | Banco de Imagens Sabesp



3.3 PRESTADORES DE SERVIÇOS

No Brasil, os serviços de abastecimento de água, incluindo produção e distribuição, são prestados, predominantemente, pelas Companhias Estaduais de Saneamento (69% dos municípios); em 27% dos municípios, a responsabilidade pelos serviços é de entidades municipais (Serviços autônomos ou Prefeituras), com eventual apoio da FUNASA em alguns Estados, e em 4% dos municípios, os serviços estão ao encargo de empresas do setor privado.

As concessionárias estaduais, responsáveis pelo abastecimento do maior número de municípios (3.856 sedes urbanas), são também responsáveis pela operação da maior parte dos sistemas integrados, incluindo as grandes adutoras da Região Nordeste e os complexos sistemas metropolitanos. No País, apenas Mato Grosso não conta com Companhia Estadual, sendo todos os municípios do Estado abastecidos por serviços municipais ou empresas privadas.

Do total de sedes urbanas atendidas por serviços municipais no País, 540 (36%) possuem sistemas de abastecimento de água operados por serviços autônomos estruturados (Serviços Autônomos de Água e Esgotos - SAAEs ou equivalente), casos de Campinas/SP (SANASA), Cuiabá/MT (SANECAP), Porto Alegre/RS (DMAE) e Rio Branco/AC (SAERB). Na Região Sul e no interior de São Paulo, inclusive, destaca-se a quantidade de municípios estratégicos atendidos por serviços municipais de saneamento, incluindo Caxias do Sul e Pelotas, no Rio Grande do Sul, Blumenau em Santa Catarina e Sorocaba, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Piracicaba, Bauru e Jundiaí, em São Paulo.

Por outro lado, o conjunto de sedes urbanas atendidas diretamente por Prefeituras (1.091 municípios) representa um desafio para a garantia da oferta de água no País, pois, em geral, são municípios de pequeno porte, com capacidade institucional limitada, apesar da simplicidade operacional dos sistemas de abastecimento de água utilizados.

Nesse contexto, como forma de promover a cooperação em atividades administrativas, técnicas e operacionais para a prestação dos serviços de abastecimento de água, registram-se, no País, a formação de alguns consórcios intermunicipais, por exemplo, em Santa Catarina (CISAM Meio Oeste e CISAM SUL, que reúnem 31 municípios), no Paraná (CISMAE, formado por 24 municípios), em Minas Gerais (CISAB Zona da Mata com 19 municípios) e no Piauí (CORESA Sul, que reúne 36 municípios no sul do Estado).

Apesar de pouco representativa em termos quantitativos, pode-se ressaltar a relevância da participação privada na operação de alguns sistemas importantes, como os de Campo Grande/MS (Águas de Guariroba), Manaus/AM (Águas do Amazonas), Joinville/SC (Águas de Joinville) e Niterói/RJ (Águas de Niterói), além da SANEATINS (Companhia de Saneamento do Tocantins), que abastece 129 municípios do Tocantins e do Pará.

No Nordeste, o caso do Ceará também merece destaque, onde ocorre uma distinção entre as entidades e estruturas operadoras de sistemas de produção de água e as entidades e estruturas de distribuição de água. A produção de água se concentra na COGERH (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos), que fornece água bruta à CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará), podendo também fazê-lo a outras estruturas de distribuição de água que não possuam fontes próprias, incluindo os serviços municipais e os pequenos sistemas de abastecimento das comunidades rurais. Esse modelo tende a ser adotado por outros Estados da Região.

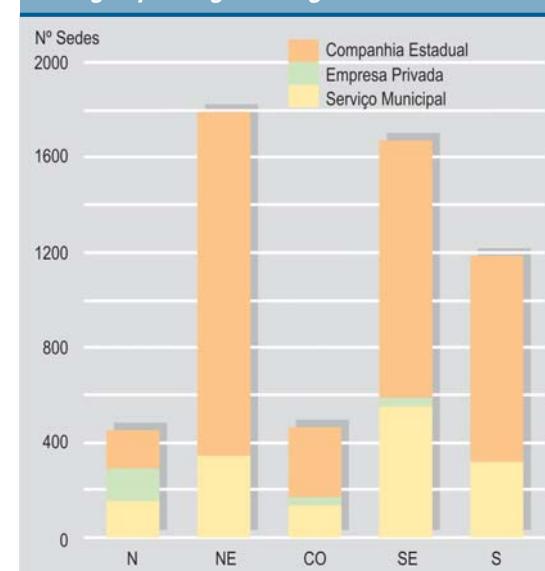


Represa em Santa Bárbara d'Oeste - SP
FOTO Tomás May | Banco de Imagens ANA

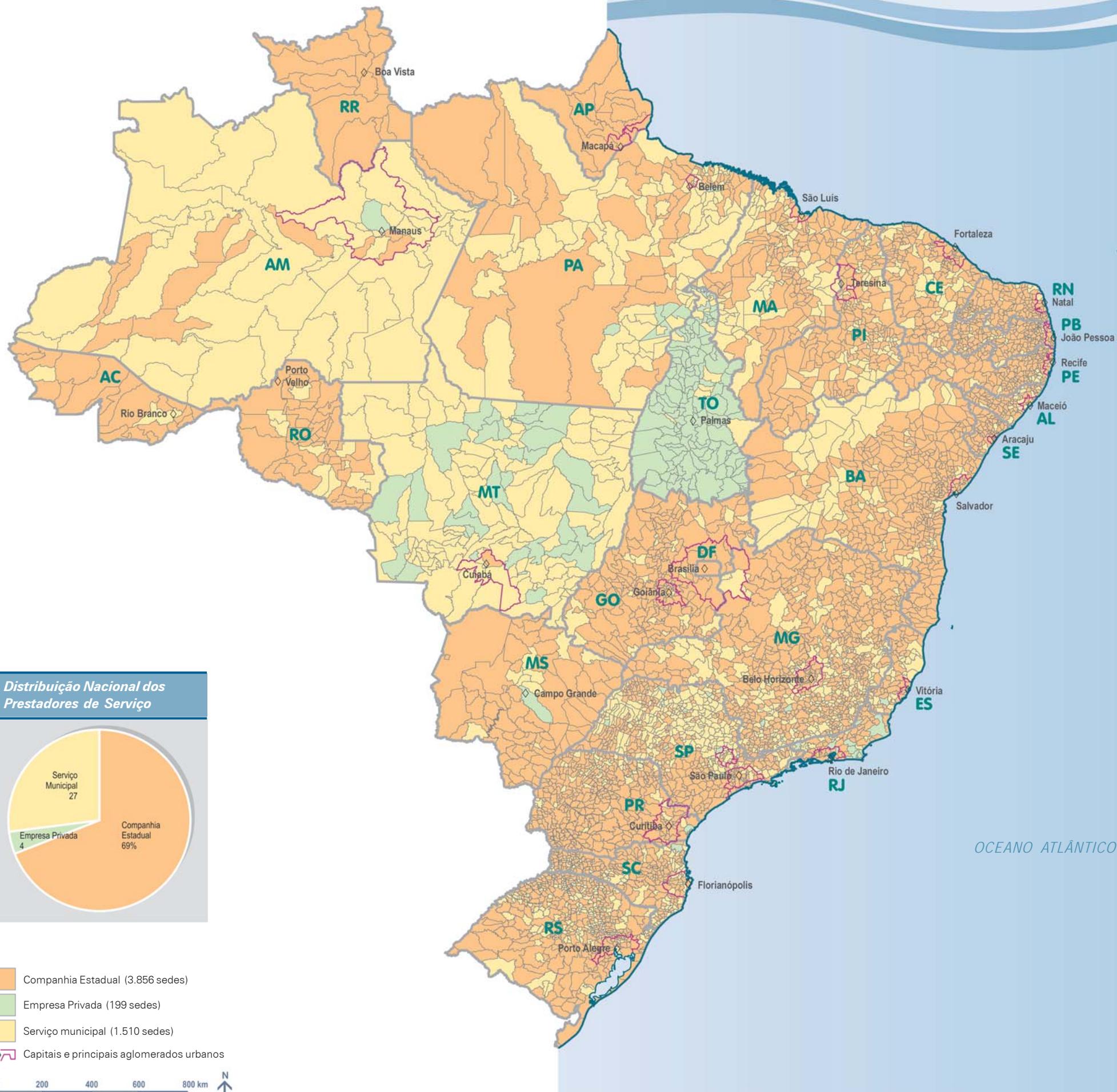
PRESTADORES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Região Geográfica	Número de Municípios Atendidos			
	Companhia Estadual	Serviço Municipal	Empresa Privada	Total
Norte	163	153	133	449
Nordeste	1.448	346	0	1.794
Centro-Oeste	293	140	33	466
Sudeste	1.084	555	29	1.668
Sul	868	316	4	1.188
TOTAL Brasil	3.856	1.510	199	5.565

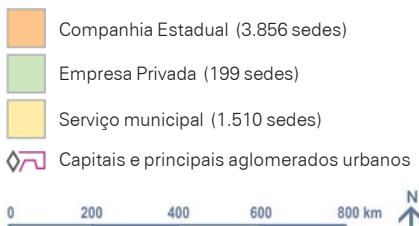
Prestadores dos Serviços de Abastecimento de Água por Região Geográfica



PRESTADORES DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR MUNICÍPIO



Distribuição Nacional dos Prestadores de Serviço



AVALIAÇÃO OFERTA/DEMANDA





Represa do rio Atibainha - Nazaré Paulista, SP
FOTO Odair Marcos Faria | Banco de Imagens Sabesp

4 AVALIAÇÃO OFERTA/DEMANDA

A etapa de avaliação oferta/demanda teve por objetivo básico verificar as condições de cada manancial e sistema produtor para atender às demandas hídricas da população urbana para o ano de 2015, analisando:

- o manancial utilizado (superficial e subterrâneo), em termos de sua disponibilidade hídrica e qualidade da água; e
- a capacidade do sistema de produção de água, compreendendo as unidades de captação, adução (água bruta e eventualmente tratada) e tratamento, destinadas ao transporte de água desde o manancial até as estruturas de reservação e distribuição de água tratada na sede municipal.



Os resultados globais da etapa de avaliação Oferta/Demanda indicaram que, dos 5.565 municípios brasileiros, 45% possuem abastecimento satisfatório, o que equivale a dizer que 52 milhões de habitantes terão garantia de oferta de água para o abastecimento urbano até o ano de 2015.

Contudo, 55% dos municípios poderão ter abastecimento deficitário até esse ano, decorrente de problemas com a oferta de água do manancial (superficial e/ou subterrâneo), em quantidade e/ou qualidade, ou com a capacidade dos sistemas produtores, ou, ainda, por ambas as razões.

Comparando os resultados da classificação dos mananciais e dos sistemas produtores em face do balanço entre oferta e demanda de água, observa-se que os maiores problemas de abastecimento de água decorrem da existência de sistemas produtores deficitários - 46% das sedes urbanas necessitam investimentos para solução de problemas em seus sistemas produtores e 9% apresentam déficits decorrentes dos mananciais utilizados.

Dessa forma, a maior parte dos problemas de abastecimento urbano no País está relacionada com a capacidade dos sistemas de produção, impondo alternativas técnicas para ampliação das unidades de captação, adução e tratamento, embora a definição do aproveitamento de novos mananciais demande, em geral, maiores recursos técnicos e financeiros.

Uma vez identificadas as necessidades de investimentos, foram concebidas e selecionadas as melhores soluções para a garantia da oferta de água, reunindo-se essas propostas em documentos específicos, denominados Relatórios de Identificação de Obras. Os mananciais e sistemas produtores considerados satisfatórios foram cadastrados e inseridos no Banco de Dados do ATLAS. Os sistemas existentes e planejados estão representados por croquis detalhados, que representam esquematicamente os sistemas de produção de água (atuais e futuros) de todas as sedes urbanas do País.

Em síntese, de acordo com os estudos do ATLAS, está previsto, até 2015, um conjunto de obras para melhoria do abastecimento de água dirigido a 3.027 municípios brasileiros (55% do total), beneficiando 125 milhões de pessoas, ou seja, 71% da população urbana do País nesse horizonte.

RESULTADOS DA ETAPA DE AVALIAÇÃO OFERTA/DEMANDA - 2015

Região Geográfica	Sedes Municipais	Avaliação dos Mananciais e Sistemas Produtores					
		Satisfatórios		Requer Ampliação de Sistema ⁽¹⁾		Requer Novo Manancial ⁽²⁾	
		Número	%	Número	%	Número	%
Norte	449	156	35	266	59	27	6
Nordeste	1.794	462	26	1.068	60	248	14
Centro-Oeste	466	260	56	168	36	38	8
Sudeste	1.668	932	56	647	39	83	5
Sul	1.188	692	59	407	35	75	6
TOTAL BRASIL	5.565⁽³⁾	2.502	45	2.556	46	471	9

(1) A ampliação de sistemas existentes pressupõe manter os mananciais atualmente utilizados.

(2) Investimentos em novos mananciais implicam necessariamente investimentos em novos sistemas de produção.

(3) Sedes municipais sem informação: 36.



Barragem de Águas Vermelhas - MG
 FOTO Eraldo Peres | Banco de Imagens ANA

Comparando os resultados por Região Geográfica, verifica-se que as Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul apresentam mais da metade dos municípios com sistemas de abastecimento de água em situação satisfatória. Na Região Norte, 35% dos mananciais e sistemas apresentam condições de suprimento das demandas hídricas da população urbana até 2015, e na Região Nordeste, esse percentual cai para 26%.

As Regiões Norte e Nordeste são as que possuem, relativamente, os maiores problemas nos sistemas produtores de água (mais de 59% das sedes urbanas). A Região Nordeste também se destaca com os maiores problemas de mananciais, devido, basicamente, à escassez hídrica da sua porção semiárida e à pequena disponibilidade de água das bacias hidrográficas litorâneas.

Na Região Nordeste, embora o número de sedes urbanas com sistemas de abastecimento de água em situação satisfatória até 2015 seja de 26% do total, apenas 18% da população é atendida por esses sistemas, sendo necessários investimentos para solução de problemas de abastecimento a 82% da população. Na região, o Maranhão e o Piauí se destacam como os Estados com maiores problemas nos sistemas produtores de água, requerendo investimentos para ampliação das estruturas existentes em mais de 85% dos municípios. Por outro lado, Paraíba e Pernambuco, concentram maior necessidade de investimentos em novos mananciais, ambos com 28% dos municípios em situação vulnerável quanto a esse critério.

Na Região Norte, menos de 14% da população é atendida por sistemas considerados como satisfatórios. Roraima é o Estado com maior número de sedes urbanas com sistemas satisfatórios (73% do total); porém, novos mananciais são necessários para atendimento a mais de 13% dos municípios, o mesmo ocorrendo no Acre. No Pará, 78% dos municípios requerem melhorias nos sistemas produtores, situação equivalente a do Acre, Amazonas e Amapá, em que esse percentual chega a quase 70%.

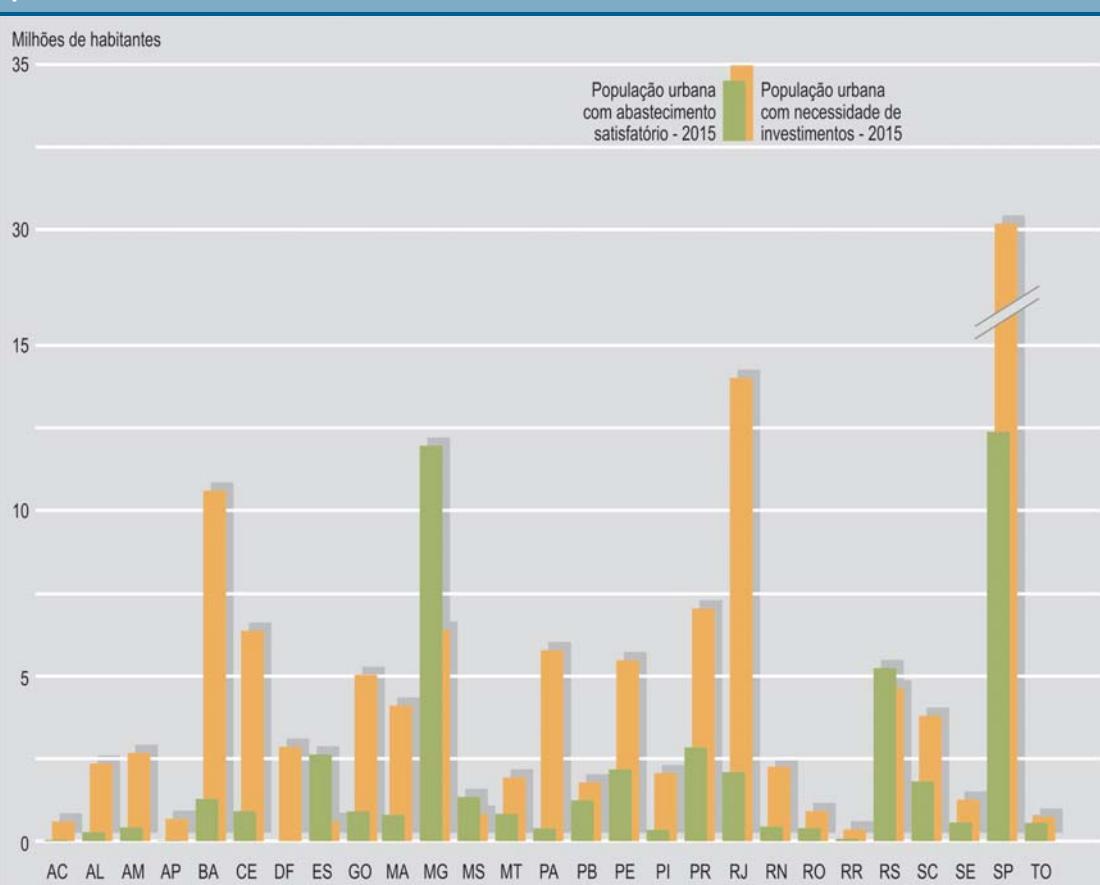
Nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, em que mais de 50% das sedes urbanas apresentam condição satisfatória até 2015, a população atendida por sistemas nessa situação alcança 35% do total. A maior parte dos investimentos necessários é dirigida à ampliação dos sistemas produtores, exceto no Distrito Federal, que requer novo manancial.

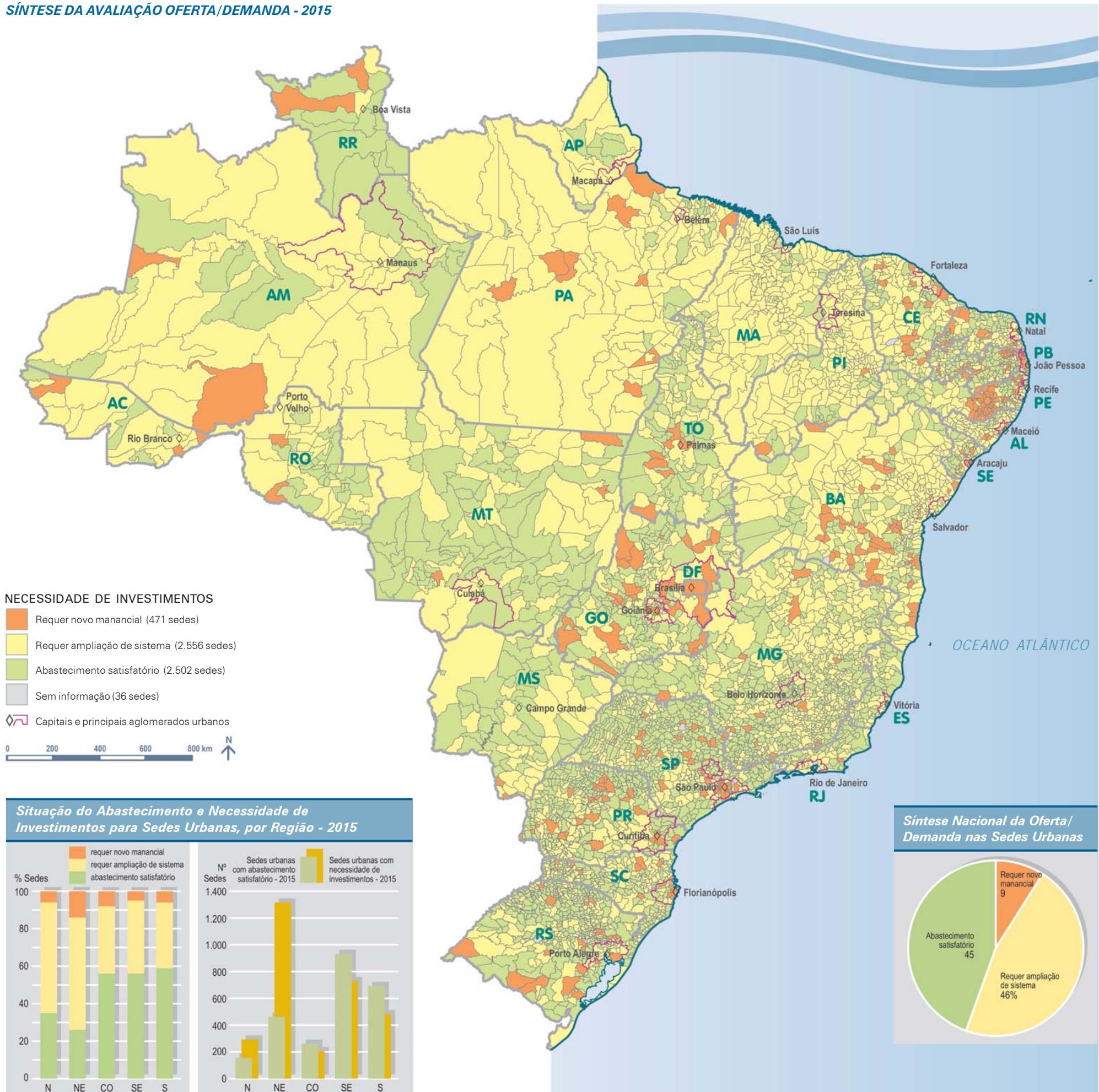
Nessas regiões, apenas Santa Catarina possui menos da metade dos municípios com sistemas de abastecimento de água considerados satisfatórios (46%). O Estado de São Paulo, por outro lado, se destaca por apresentar 64% das sedes urbanas com oferta de água nessa condição, embora o percentual da população residente em municípios com necessidades de investimento seja de 71% do total.

Sedes urbanas com Abastecimento Satisfatório e com Necessidade de Investimentos, por Estado - 2015



População Urbana com Abastecimento Satisfatório e com Necessidade de Investimentos, por Estado - 2015





Para a avaliação oferta/demanda, uma metodologia específica foi concebida possibilitando analisar a situação de vulnerabilidade das sedes urbanas tanto sob o ponto de vista do manancial utilizado quanto do sistema produtor, a partir de indicadores e análises comparativas.

Essa metodologia envolveu a definição das disponibilidades hídricas de cada manancial avaliado, mediante o desenvolvimento de estudos hidrológicos para o estabelecimento de vazões mínimas compatíveis com o gerenciamento do uso múltiplo das águas, e a quantificação das demandas hídricas totais associadas aos mananciais utilizados, possibilitando o balanço entre oferta e demanda de água nos mananciais que abastecem as sedes urbanas.

Quando o manancial e o sistema produtor apresentaram condições de atendimento às demandas urbanas até o ano de 2015, a oferta de água para a sede municipal foi considerada satisfatória (caso de 45% das sedes urbanas do País, considerando ações de gestão). Para as sedes municipais que apresentaram balanços negativos entre oferta e demanda, tanto em termos do manancial quanto do sistema produtor, avaliou-se, inicialmente, a adoção prévia de práticas de gestão, tais como controle de perdas, gerenciamento de outorgas e vazões de referência com garantias inferiores.

Caso tais práticas fossem insuficientes, foi identificada a necessidade de investimentos em obras para o aproveitamento de novos mananciais ou para adequação dos sistemas existentes, o que ocorreu para 55% das sedes urbanas do País.

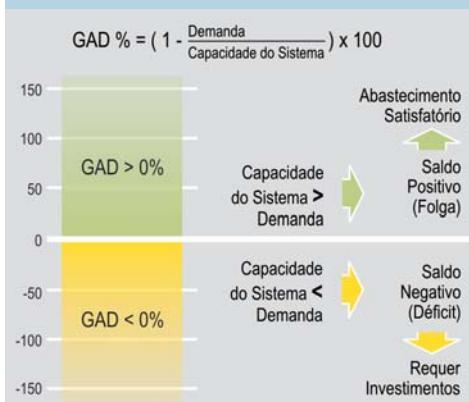
METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTORES

Para a análise dos sistemas produtores, foi verificado se a capacidade atual das principais unidades do sistema é suficiente para o atendimento das demandas das sedes urbanas associadas. Nesse caso, foi determinado o Grau de Atendimento da Demanda - GAD:

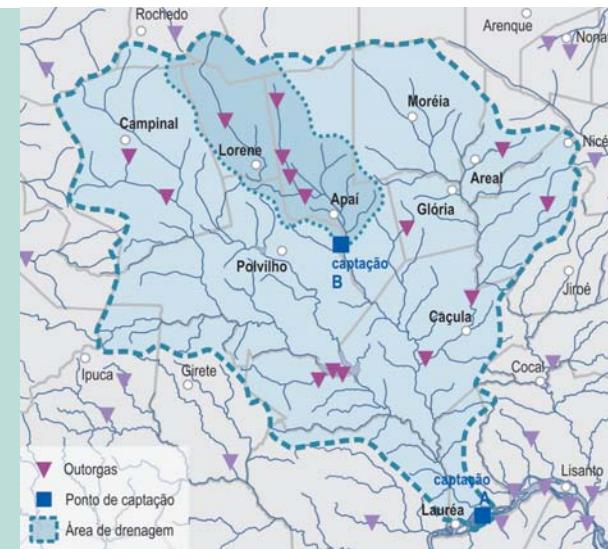
$GAD (\%) = (1 - DD/CA) \times 100$, em que:

DD é a parcela da demanda urbana das sedes municipais que deve ser atendida pelo sistema de produção; e CA é o menor valor entre as capacidades das principais unidades constituintes do sistema produtor (captação, elevatórias, adutoras e estações de tratamento de água).

A avaliação qualitativa do sistema produtor foi feita mediante a verificação da adequação da modalidade do processo de tratamento de água existente em face da qualidade da água bruta utilizada, considerando como parâmetros de referência "cor" e "turbidez".



A ênfase dessa avaliação recai sobre os processos de tratamento de água mais simplificados de pequenos municípios, sendo necessária a obtenção de dados de monitoramento da qualidade da água bruta junto ao local da captação ou na entrada da Estação de Tratamento de Água.



METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS MANANCIAIS

O balanço hídrico do manancial quanto à quantidade de água disponível foi efetuado mediante cálculo de um indicador denominado Grau de Atendimento da Demanda - GAD:

$GAD (\%) = (1 - DD/DHSE) \times 100$, em que:

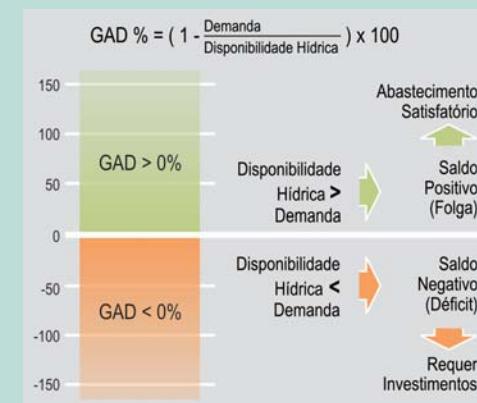
DD é a parcela da demanda urbana das sedes municipais atendidas pelo manancial; e DHSE é a disponibilidade hídrica superficial efetiva, assumida como a vazão efetivamente disponível para as captações de abastecimento público, sendo calculada, em cada caso, considerando as vazões importadas e exportadas (transposições entre bacias), as outorgas, os usos significativos e as vazões de retorno dos efluentes na área de drenagem.

No que se refere à avaliação da qualidade da água superficial, foram selecionados quatro parâmetros e adotados limites de referência (padrões): DBO₅: 10 mg/L; fósforo (total): 0,1 mg/L; nitrogênio amoniacal (NH₄): 1,0 mg/L; e sólidos dissolvidos totais (SDT): 500 mg/L.

Quando a amostragem da qualidade da água foi considerada representativa, foi calculado o Grau de Atendimento aos Padrões - GAP. Caso contrário, foi determinado o Grau de Vulnerabilidade - GV, com base nos dados disponíveis ou em função da ocupação da bacia de drenagem (estimativa de cargas poluidoras).

Nas duas situações, avaliou-se a medida do afastamento dos dados perante os padrões de referência adotados. Os indicadores (GAP e GV) foram calculados por parâmetro, sendo que os resultados de GAP (ou GV) < 1 exprimem o atendimento ao padrão e os valores de GAP (ou GV) > 1 demonstram o não atendimento ao padrão, para o parâmetro p.

Para avaliação quantitativa dos mananciais subterrâneos, a DHSE foi substituída pela vazão explotável efetiva (VEE), que desconta da vazão explotável (VE) os usos de água subterrânea cadastrados no município. No caso da qualidade da água, foi verificada a presença de nitratos e coliformes fecais (indicadores adotados como referência).



INVESTIMENTOS E ESTRATÉGIAS INSTITUCIONAIS





ETA do Sistema Açude Boqueirão - PB
FOTO Eraldo Peres | Banco de Imagens ANA

5.1 PLANEJAMENTO DA OFERTA DE ÁGUA

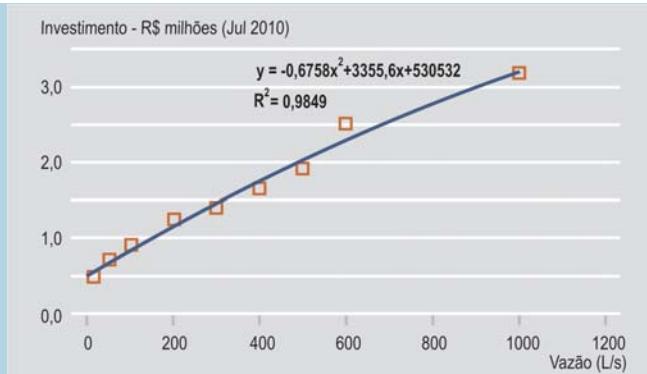
CRITÉRIOS E DIRETRIZES DE PLANEJAMENTO

As soluções para os problemas verificados tomou por base o ano de 2025 como horizonte de planejamento das intervenções e investimentos, considerando-se a implementação de intervenções de infraestrutura, ações para a gestão da demanda de água e a otimização do uso dos recursos hídricos como base referencial para as proposições. A indicação dos projetos passou pela análise de diferentes alternativas, cuja seleção levou em conta critérios técnicos, econômicos, ambientais e institucionais, destacando-se os seguintes aspectos:

- A possibilidade de redução do nível de perdas no sistema de abastecimento de água foi verificada como alternativa ou condicionante à eventual necessidade de ampliação da produção, incluindo a determinação dos custos correspondentes. Além disso, para a manutenção dos mananciais atualmente utilizados, também foram avaliadas outras ações de gestão, tais como o gerenciamento de outorgas e a adoção de vazões de referência com garantias mais baixas, nos casos em que já existem critérios e práticas de gestão de recursos hídricos estabelecidos;
- Como etapa prévia à proposição das alternativas, foi avaliado o planejamento preexistente ao nível federal, estadual e municipal, para identificação de obras já programadas ou em andamento, e de projetos e estudos setoriais. A partir dessa avaliação, foram adotadas as soluções disponíveis, incluindo a indicação de mananciais e a adequação ou ampliação de sistemas produtores de água, desde que atendessem aos déficits identificados no ATLAS até o ano de 2025;

- Na ausência de soluções preexistentes, foram propostas alternativas, tanto para escolha de mananciais como para implantação de sistemas produtores ou adequação da capacidade dos existentes. Foram adotados, como critérios, a utilização de fontes com garantia de quantidade e qualidade de água; a priorização de obras de regularização existentes, com excedentes hídricos; e a proposição de novas barragens quando da ausência de outra solução de maior viabilidade;
- As novas soluções propostas foram concebidas com apoio das ferramentas do SIG Atlas, permitindo a realização de balanços hídricos e a estimativa de custos, com base em metodologia específica. Para as soluções preexistentes, foram adotados os seus respectivos custos, devidamente atualizados. Todas as soluções indicadas foram registradas em croquis padronizados, fazendo parte dos Relatórios de Identificação de Obras - RIOs, que podem ser consultados no site do ATLAS na Internet (www.ana.gov.br/atlas).

É importante destacar que, de forma a assegurar um processo de tomada de decisões participativo e consensual, as soluções indicadas no ATLAS Brasil foram avaliadas em conjunto com os prestadores dos serviços de saneamento e órgãos gestores de recursos hídricos, incluindo desde as obras em andamento e os projetos preexistentes até as concepções, anteprojetos e o planejamento de médio e longo prazo de cada Estado e município.



Curva de Custos para Captações

Parâmetros Adotados para Cálculo

Sistema Produtor de Água	Parâmetros Adotados
Poço Profundo	Diâmetro (pol.); Altura Manométrica (m)
Captação	Vazão (L/s)
Adutora de Água Bruta	Diâmetro (mm); Material Utilizado, Comprimento (m)
Estação Elevatória	Potência (cv)
Estação Tratamento de Água	Tipo de Tratamento; Capacidade Nominal (L/s)
Dessalinização	Capacidade Nominal (L/s)

METODOLOGIA PARA A DETERMINAÇÃO DOS INVESTIMENTOS

A avaliação dos custos e orçamentos das intervenções propostas no âmbito do ATLAS Brasil foi efetuada para todas as unidades componentes dos sistemas de produção de água. Nos casos onde já se dispunham de projetos existentes, os orçamentos foram adotados e atualizados de acordo com a Tabela SINAPI - Sistema de Preços, Custos e Índices, da Caixa Econômica Federal, referenciados na data-base de julho de 2010.

Para as demais proposições, foram constituídas curvas paramétricas de custos, devidamente calibradas em função das especificidades regionais, tendo sido elaboradas com base em projetos-tipo ou em consultas de bases históricas, pesquisas, dados de fornecedores de equipamentos, tabelas de custos unitários (SINAPI, Tabela PINI), entre outros. Para as obras e empreendimentos de grande complexidade (por exemplo, barragens) foram adotados valores globais em cada caso.

As curvas de custo produzidas para as unidades dos sistemas de produção de água consideraram os valores de mercado a preços de venda final dos serviços e insumos, incluindo impostos e BDI de empresas. Foram também considerados na composição dos preços totais os custos de elaboração do projeto, desapropriação, terreno, gerenciamento de obras, outorgas e demais custos de procedimentos legais.

No caso dos investimentos em coleta e tratamento de esgotos, foram adotados valores per capita em função da população a ser beneficiada e do tipo de tratamento a ser empregado.

SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS

As proposições do ATLAS, discutidas e alinhadas com os Estados e municípios, resultaram num amplo conjunto que abrange desde ações não-estruturais, tais como a gestão de demandas, e estruturais (obras), estas com o objetivo de equacionar a oferta de água e solucionar os déficits hídricos verificados.

No âmbito das ações não estruturais, as grandes preocupações nacionais voltadas à redução e ao controle de perdas dos sistemas de produção e distribuição de água estão refletidas, considerando-as como etapa prévia à proposição de alternativas técnicas e ao detalhamento dos investimentos. Nesse caso, foram definidas estratégias e investimentos para a redução de perdas em todos os municípios do País.

Com respeito às ações estruturais, em síntese, o planejamento do ATLAS implicou em um conjunto de obras para o aproveitamento de novos mananciais e para adequações de sistemas de produção de água, totalizando investimentos de R\$ 22,2 bilhões, beneficiando 3.059 municípios (55% do total do País) e cerca de 139 milhões de habitantes até o ano 2025 (72% da população brasileira estimada).

A maior parcela dos investimentos (R\$ 16,5 bilhões ou 74% do montante) é destinada a 2.076 municípios inseridos nas Regiões Sudeste e Nordeste do País, em função do maior número de aglomerados urbanos e da existência da região semiárida, que demandam grandes esforços para a garantia hídrica do abastecimento de água. Somente os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco, juntos, reúnem aproximadamente 51% dos investimentos, concentrados em 730 cidades (24% do universo de municípios que requerem recursos).

INVESTIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
Região Geográfica	Unidade da Federação	Total de Sedes Urbanas	Nº de Sedes que requerem investimentos	Investimento Total		%
				R\$ milhões (I ₀ jul 2010) UF	Região	
NORTE	Acre	22	19	68	1.954	9
	Amapá	16	11	123		
	Amazonas	62	45	823		
	Pará	143	122	681		
	Rondônia	52	25	124		
	Roraima	15	4	8		
	Tocantins	139	68	127		
NORDESTE	Alagoas	102	84	496	9.132	41
	Bahia	417	323	2.577		
	Ceará	184	133	1.033		
	Maranhão	217	189	412		
	Paraíba	223	143	605		
	Pernambuco	185	133	2.399		
	Piauí	224	191	414		
	Rio Grande do Norte	167	108	736		
	Sergipe	75	40	460		
CENTRO-OESTE	Distrito Federal	1	1	762	1.710	8
	Goiás	246	113	696		
	Mato Grosso	141	56	204		
	Mato Grosso do Sul	78	36	48		
SUDESTE	Espírito Santo	78	34	86	7.416	33
	Minas Gerais	853	424	890		
	Rio de Janeiro	92	43	1.051		
	São Paulo	645	231	5.389		
SUL	Paraná	399	146	644	2.021	9
	Rio Grande do Sul	496	182	785		
	Santa Catarina	293	155	592		
BRASIL		5.565	3.059	22.233	22.233	100

ESTRATÉGIAS E INVESTIMENTOS PARA A REDUÇÃO DE PERDAS

De acordo com a estratégia metodológica estabelecida no ATLAS, foi considerado, para efeito de planejamento, que todo o universo dos 5.565 municípios estudados tenha condição de reduzir, potencialmente, suas perdas médias totais (reais e aparentes), trazendo-as a patamares homogêneos em torno de 30% até o ano de 2025. Essa medida constitui uma etapa prévia à proposição de ações estruturais.

Os sistemas de abastecimento de água no Brasil apresentam uma grande diversidade referente a ações de controle operacional que redundem na diminuição das perdas. Para o alcance do objetivo citado, admitiu-se como ação estratégica mais imediata a implantação ou ampliação de hidromederação (macro e micromederação).

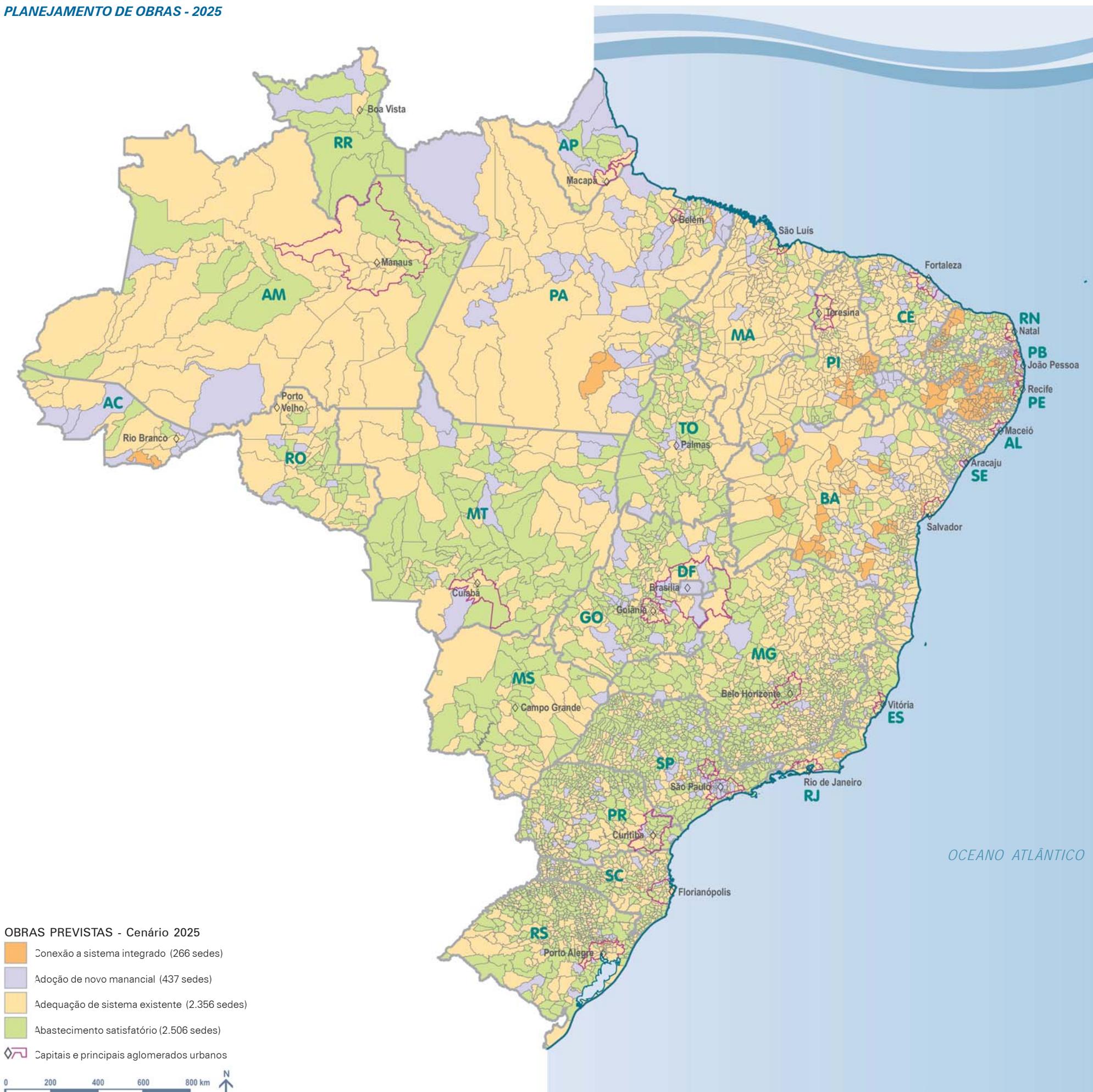
Estimam-se cerca de R\$ 834,7 milhões em investimentos para a execução dessa primeira ação. A determinação desses investimentos considerou a universalização da micromederação e a substituição dos hidrômetros a cada oito anos, além da implantação de medidores de grande capacidade junto a cada unidade de produção.

Esses recursos abrangem a totalidade dos municípios avaliados no ATLAS. Para 232 sedes urbanas, essas ações são suficientes para postergar investimentos na ampliação de sistemas de produção de água, mantendo o abastecimento satisfatório até 2015.

Em programas de controle de perdas, outras ações, cuja viabilização requer períodos mais longos ou estratégias complexas de implementação, são igualmente importantes. São elas: reabilitação/substituição de redes e troca de ramais prediais, setorização, pesquisa e reparo de vazamentos não-visíveis, cadastros, monitoramento e automação, campanhas voltadas ao uso racional da água, combate a fraudes; etc.



Moradia abastecida - Águas Vermelhas, MG
FOTO Eraldo Peres | Banco de Imagens ANA



Quanto à natureza das obras previstas, 51% dos recursos correspondem à adoção de novos mananciais (R\$ 11,3 bilhões para 703 municípios), incluindo a conexão de atuais sistemas isolados a sistemas integrados, enquanto 49% dos investimentos (R\$ 10,9 bilhões) destinam-se à ampliação de sistemas de produção de água existentes (isolados ou integrados) para 2.356 sedes urbanas. Destacam-se, ainda, os seguintes aspectos:

- 33% dos investimentos (R\$ 7,3 bilhões) destinam-se à adoção de novos mananciais, em geral superficiais, para sistemas existentes, abrangendo pouco mais de 8% das sedes urbanas do País;
- 18% dos investimentos (R\$ 4,0 bilhões para 266 sedes urbanas) destinam-se à implantação de novos sistemas integrados, aos quais os municípios atualmente abastecidos de forma isolada deverão conectar-se. São evidentes os casos do semiárido nordestino, onde boa parte dos municípios - geralmente de pequeno porte - não dispõe de mananciais superficiais ou subterrâneos para o abastecimento de água. Esse é o caso, também, de sedes urbanas em regiões metropolitanas que, devido ao avanço das ocupações, exigem a interligação aos sistemas integrados existentes;
- 9% dos investimentos (R\$ 2,0 bilhões) correspondem a ampliações dos sistemas produtores abastecidos por poços (1.225 sedes urbanas). Para um conjunto equivalente de municípios (1.131 sedes urbanas), são previstos 40% dos recursos (R\$ 8,9 bilhões) em ampliações de sistemas produtores com captações em mananciais superficiais, revelando a maior complexidade desses sistemas.

Com relação ao tipo dos sistemas, são previstos investimentos de R\$ 12,6 bilhões (57% do total) em sistemas integrados para 637 sedes urbanas, abrangendo desde a implantação de novos sistemas até a adequação dos existentes (ampliação do sistema produtor ou aproveitamento de novos mananciais). Os sistemas isolados necessitam de R\$ 9,6 bilhões em investimentos, abrangendo 2.422 sedes urbanas, sendo a maior parte desses recursos (55%) destinada a 2.184 municípios de pequeno porte, com até 50 mil habitantes.

Na análise dos investimentos segundo o tipo das prestadoras de serviços de saneamento, verifica-se que quase 81% dos recursos estão a cargo de companhias estaduais (R\$ 18,1 bilhões), que compreendem 73% do total de sedes urbanas avaliadas, refletindo a abrangência de municípios atendidos e a complexidade dos sistemas operados por essas concessionárias. Esses investimentos estão concentrados nas Regiões Sudeste e Nordeste (R\$ 14,3 bilhões), que abrangem a maior parte da população do país e a maioria dos sistemas integrados existentes e planejados.

Os serviços municipais, que representam quase 24% dos municípios que requerem investimentos (732 cidades), estão vinculados a investimentos de R\$ 3,1 bilhões (14% do total), com predominância de propostas para a ampliação de sistemas de produção de água. Os investimentos de empresas privadas representam 5% dos investimentos totais do ATLAS.

Para a implantação das obras previstas, verifica-se que 54% dos investimentos correspondem a projetos existentes - que incluem desde estudos de concepção e anteprojetos até projetos executivos de engenharia - contemplando 826 sedes urbanas e uma população de quase 78 milhões de habitantes em 2025. Para viabilizar a implantação dos recursos restantes (R\$ 10,3 bilhões), estimam-se investimentos na elaboração de estudos e projetos de aproximadamente R\$ 720,0 milhões, para 2.233 municípios.

Além da elaboração de estudos e projetos, as condições econômico-financeiras e institucionais dos Estados e municípios são relevantes para a viabilização dos empreendimentos. Nessa perspectiva, os investimentos na melhoria da oferta de água de quase todos os Estados do semiárido nordestino - previstos em cerca de R\$ 8,7 bilhões - representam entre 2% e 5% do PIB estadual anual correspondente, ao passo que os Estados da Região Sudeste, Sul e Centro-Oeste, de outro lado, comprometem menos de 1%. A complexidade das soluções para a garantia hídrica da Região Nordeste também se reflete nos custos *per capita*, com investimentos em sistemas de produção de água superiores a R\$ 200/habitante.

Com isso, é fundamental estabelecer uma estratégia de implementação das ações previstas no ATLAS, que contemple a diversidade das soluções propostas (tipo, porte, custos, complexidade, etc.), as especificidades regionais do País e a condição de Estados e municípios.

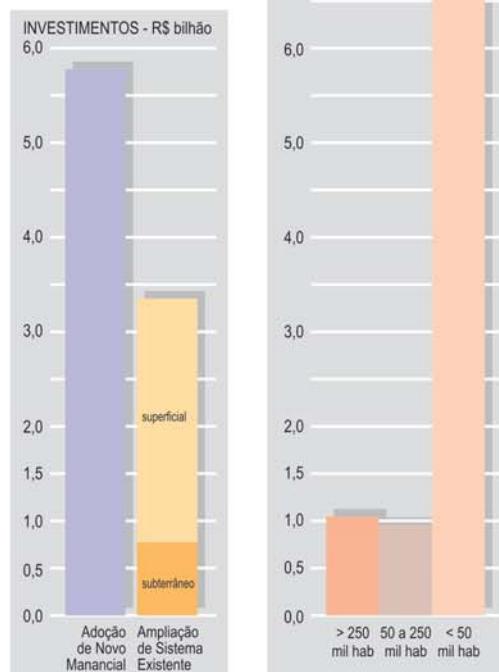
SÍNTESE DOS INVESTIMENTOS POR TIPO DE INTERVENÇÃO					
Tipo de Sistema	Porte das Sedes Municipais	Investimentos (R\$ milhões, I ₀ = Jul/2010)			
		Ampliações/Adequações de Sistemas Existentes		Conexão a Sistema Integrado	Novo Manancial/Sistema Produtor
		Manancial Subterrâneo	Manancial Superficial		
Isolado	Até 50 mil hab (2.430 sedes)	1.662	2.171	3.911	1.445
	de 50 a 250 mil hab (213 sedes)	175	934	60	1.570
	acima de 250 mil hab (45 sedes)	39	1.209	16	451
Integrado	(371 sedes)	176	4.589	-	3.825
Total de investimentos por tipo		2.052	8.903	3.987	7.291
TOTAL DE INVESTIMENTOS					22.233

TOTAL DE INVESTIMENTOS POR TIPO DE PRESTADORA DE SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA								
Região Geográfica	Investimento Total R\$ milhões (I ₀ jul 2010)	Nº de Sedes que requerem investimentos	Companhia Estadual		Serviço Municipal		Empresa Privada	
			R\$ milhões	Nº Sedes	R\$ milhões	Nº Sedes	R\$ milhões	Nº Sedes
NORTE	1.954	294	769	108	298	119	887	67
NORDESTE	9.132	1344	7.540	1.059	1.592	285	0	0
CENTRO-OESTE	1.710	206	1.425	138	227	53	58	15
SUDESTE	7.416	732	6.726	524	638	199	52	9
SUL	2.021	483	1.676	405	326	76	20	2
Total BRASIL	22.233	3.059	18.136	2.234	3.081	732	1.017	93

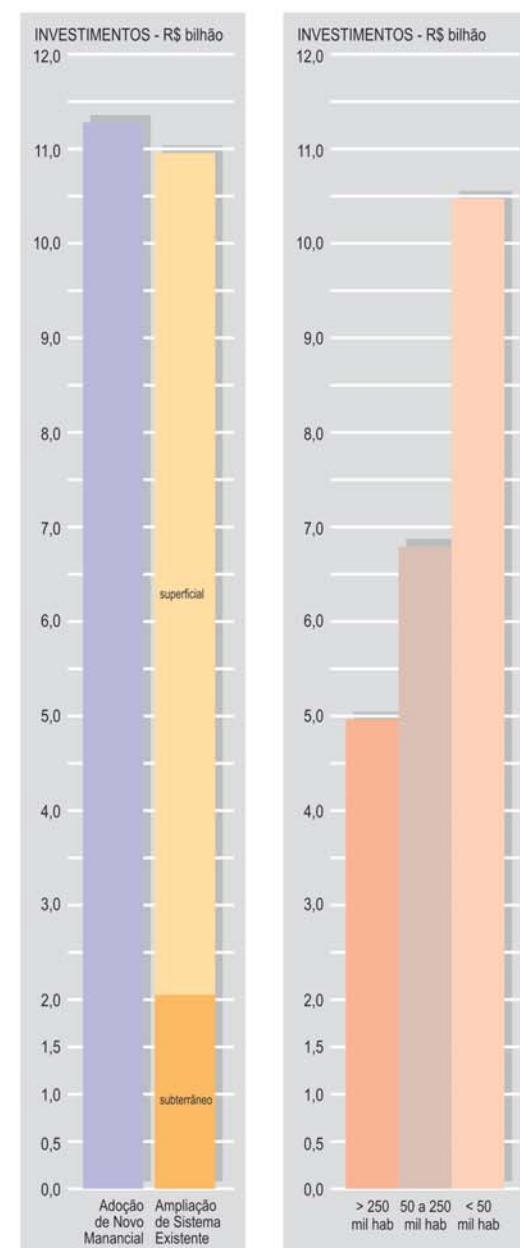
INVESTIMENTOS POR REGIÃO



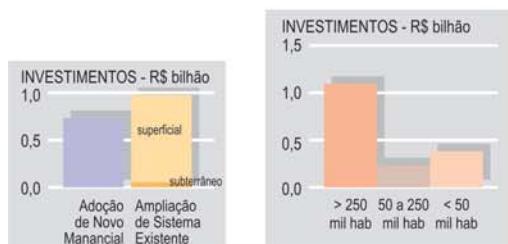
NORTE - TOTAL R\$ 1,95 bilhão



NORDESTE - TOTAL R\$ 9,13 bilhões



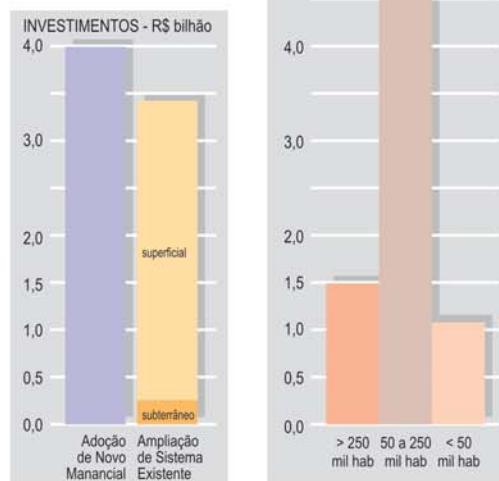
BRASIL - TOTAL R\$ 22,23 bilhões



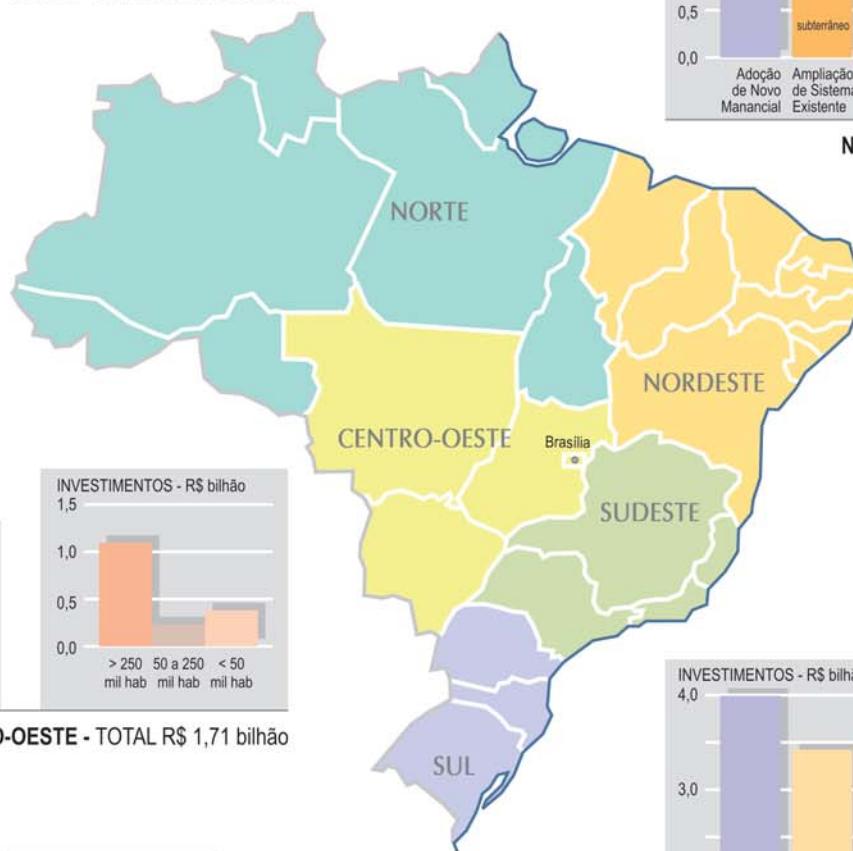
CENTRO-OESTE - TOTAL R\$ 1,71 bilhão



SUL - TOTAL R\$ 2,02 bilhões



SUDESTE - TOTAL R\$ 7,42 bilhões



INVESTIMENTOS POR REGIÃO

Na distribuição dos recursos por Estados e Regiões Geográficas do País, destacam-se:

- **Norte:** os Estados do Amazonas e Pará concentram 77% dos investimentos da Região (R\$ 1,5 bilhão), destinados a 167 sedes urbanas. Na Região Norte, a opção de se aproveitar as fontes de elevada disponibilidade hídrica foi predominantemente adotada nos grandes centros, como nos casos de Belém e Manaus onde se prevêem R\$ 756,7 milhões em recursos (39% do montante para toda a Região). Cerca de R\$ 1,4 bilhão estão voltados à ampliação de sistemas produtores abastecidos por fontes hídricas superficiais em 76 cidades, distribuídas predominantemente nos Estados do Pará (região sul e eixo do rio Tapajós), Amazonas (Alto Rio Negro e região metropolitana de Manaus) e norte do Tocantins.

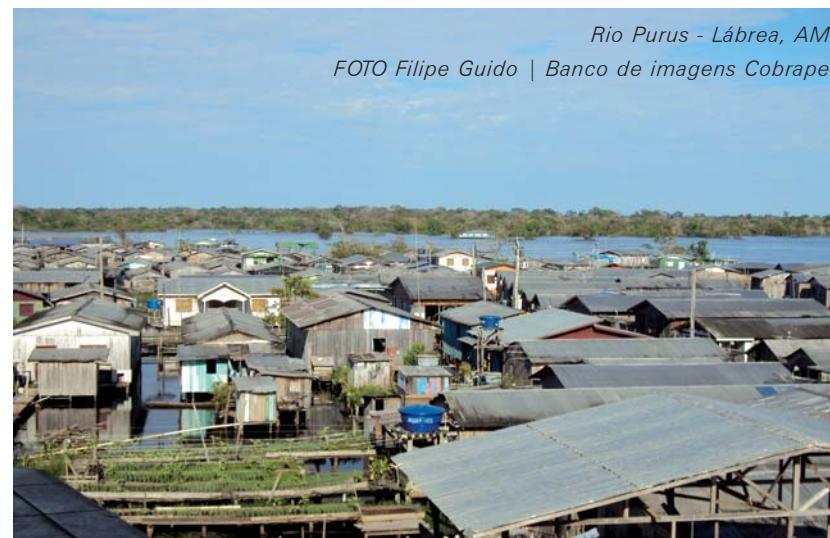
Nas cidades de pequeno e médio porte, prevalecem as soluções baseadas na exploração de águas subterrâneas (poços rasos ou profundos), onde as restrições de acessibilidade são preponderantes na escolha de alternativas simplificadas, que não onerem ou inviabilizem a produção de água em localidades isoladas. É o caso da maior parte dos municípios do Estado do Amazonas, parte do Pará (sobretudo nas sedes situadas na calha do rio Amazonas) e leste do Tocantins, onde estão previstos R\$ 127,0 milhões para 146 sedes urbanas. Os demais R\$ 424,9 milhões destinam-se à adoção de novos mananciais, para 66 municípios;

- **Nordeste:** são previstos aportes de R\$ 9,1 bilhões (mais de 40% dos recursos do ATLAS), para 1.344 municípios. Mais da metade dos investimentos se concentra nos Estados da Bahia e Pernambuco (R\$ 5,0 bilhões). Do total, R\$ 3,4 bilhões destinam-se a ampliações de sistemas produtores em 919 sedes urbanas, entre os quais R\$ 2,6 bilhões (para 424 cidades) correspondem a sistemas abastecidos por mananciais superficiais (prevalentes nos eixos do rio São Francisco e do litoral nordestino, norte de Alagoas, oeste da Bahia e em todo o Ceará) e R\$ 777,4 milhões para novos poços, distribuídos especialmente na região nordeste da Bahia, interior e litoral norte do Maranhão e centro-norte do Piauí.

São previstos R\$ 1,9 bilhão na adoção de novos mananciais, predominantemente no sul da Bahia, Alto Jaguaribe e litorais do Ceará e Pernambuco. Nessa categoria, inserem-se, também, as alternativas para as regiões metropolitanas de Natal, João Pessoa e Maceió, a conclusão do Eixo de Integração Castanhão/RM Fortaleza e a operacionalização do Sistema Pirapama para a RM do Recife. Em função da escassez hídrica, os maiores investimentos (R\$ 3,9 bilhões para 247 sedes urbanas) concentram-se em novos sistemas integrados para o abastecimento de boa parte da região semiárida (PE, PB, RN e PI);

- **Centro-Oeste:** o Distrito Federal, que abrange 30 regiões administrativas, e o Estado de Goiás concentram o maior volume de investimentos, totalizando R\$ 1,5 bilhão (85% dos recursos de toda a região). Em toda a Região, predominam os investimentos na ampliação de sistemas produtores, representando 57% dos recursos (R\$ 976,3 milhões para 161 municípios). Desse universo, R\$ 55,4 milhões destinam-se a novos poços para 76 sedes urbanas concentradas, em grande parte, nos eixos centro-sul e leste do Mato Grosso do Sul e em todo o interior de Goiás.

Os demais R\$ 920,9 milhões, associados a ampliações de sistemas abastecidos por mananciais superficiais, referem-se ao atendimento de 85 sedes localizadas, predominantemente, no norte dos Estados de Mato Grosso e Goiás e na região metropolitana de Goiânia. 42% dos investimentos da Região Centro-Oeste vinculam-se à adoção de novos mananciais (R\$ 713,4 milhões para 44 cidades), com destaque para os novos mananciais previstos para o Distrito Federal, incluindo os aproveitamentos no Lago Paranoá e na barragem de Corumbá IV;





*Barragem de Ribeirão das Lajes - Piraí, RJ
FOTO Banco de Imagens Engecorps*



*Rio Cachoeira - Joinville, SC
FOTO Carlos E. Curi Gallego | Banco de imagens Cobrape*

- **Sudeste:** 87% dos investimentos da Região Sudeste estão concentrados em 274 municípios dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Nesses Estados também se reúne o maior número de projetos existentes. Mais da metade dos recursos (R\$ 4,0 bilhões) destina-se à adoção de novos mananciais para 111 sedes urbanas, distribuídas principalmente no interior do Estado de São Paulo, sul e oeste de Minas Gerais e na região metropolitana de São Paulo.

Os demais R\$ 3,4 bilhões (46% do total da região) correspondem a ampliações de sistemas produtores, abastecidos por poços (R\$ 256,5 milhões para 232 sedes concentradas no oeste paulista e sudeste mineiro) ou por mananciais superficiais (R\$ 3,2 bilhões para 384 sedes distribuídas em todos os Estados, incluindo o interior e a região metropolitana do Rio de Janeiro). Também se verifica forte interdependência dos mananciais que abastecem, conjuntamente, as regiões metropolitanas de São Paulo, Baixada Santista e Campinas e, de outro lado, a região metropolitana do Rio de Janeiro, pondo em evidência o papel estratégico das bacias do Alto Tietê, PCJ e Paraíba do Sul no atendimento simultâneo de todas as regiões;

- **Sul:** a região totaliza R\$ 2,0 bilhões em investimentos distribuídos em 483 sedes urbanas (16% do universo dos municípios que requerem investimentos). A maior parte dos recursos (R\$ 1,7 bilhão ou 85% do total) destina-se à ampliação de sistemas produtores, sendo R\$ 835,6 milhões aplicáveis à exploração de mananciais subterrâneos para atendimento a 276 municípios, geralmente de pequeno porte distribuídos na região oeste dos três Estados e coincidentes com as formações vulcânicas e do aquífero Guarani.

Os investimentos em adequações de sistemas produtores associados a captações superficiais (R\$ 875,8 milhões para 162 sedes urbanas) predominam na região centro-sul do Paraná, norte de Santa Catarina e no oeste do Rio Grande do Sul (em parte da bacia do Rio Uruguai). Para a adoção de novos mananciais foram previstos R\$ 299,8 milhões, correspondentes a 38 sedes distribuídas, principalmente, pelo interior do Estado do Paraná.

CAPITAIS E PRINCIPAIS AGLOMERADOS URBANOS

De modo geral, quase a totalidade dos principais aglomerados urbanos do País (incluindo as capitais estaduais e as regiões metropolitanas com população superior a 1 milhão de habitantes) necessita de investimentos para a ampliação da oferta de água, incluindo o aproveitamento de novos mananciais ou a adequação dos sistemas produtores. Os R\$ 9,6 bilhões previstos para essas regiões (43% do total para o País) beneficiarão 256 sedes municipais, onde se concentra quase a metade de toda a população urbana brasileira. 89% desses investimentos estão associados às concessionárias estaduais de saneamento.

Os elevados aportes financeiros estimados para as regiões mais populosas chamam a atenção, sendo resultado da busca de mananciais cada vez mais distantes e da crescente complexidade da infraestrutura hídrica para o atendimento das demandas. A tendência de diminuição no uso de águas subterrâneas, em algumas aglomerações urbanas, também colabora para o aumento dos recursos financeiros necessários.

As ampliações dos sistemas produtores somam R\$ 5,3 bilhões em investimentos, abrangendo as regiões metropolitanas do Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Vitória, Porto Alegre, Florianópolis, São Luís, Salvador, Aracaju, Goiânia, Belém, Macapá e Manaus, além da RIDE Teresina e das capitais estaduais de Rio Branco/AC, Porto Velho/RO, Boa Vista/RR e Cuiabá/MT, cujos aglomerados urbanos reunirão, em 2025, cerca de 47 milhões de habitantes em 189 sedes municipais.

Nessas áreas, os mananciais atualmente explorados são suficientes para o atendimento das demandas futuras, sendo necessárias adequações estruturais e melhorias da capacidade operacional dos sistemas de abastecimento. Entretanto, é importante ressaltar que, em alguns casos, a disponibilidade hídrica é reforçada por transferências de vazões entre bacias hidrográficas, exigindo articulação setorial e a operação de complexa infraestrutura para a garantia da oferta de água.

Nas regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas e Baixada Santista (estas inseridas nos limites da Macrometrópole Paulista), Curitiba, Fortaleza, Recife, Natal, João Pessoa e Maceió, na RIDE do Distrito Federal e em Palmas/TO predominam os investimentos na adoção de novos mananciais de abastecimento, totalizando R\$ 4,3 bilhões (19% dos recursos do ATLAS) destinados a 67 municípios onde residirão 31 milhões de pessoas em 2025. A crescente pressão sobre os mananciais, as limitações da disponibilidade hídrica e os problemas de gestão dos mananciais subterrâneos são os principais fatores que motivam a busca de novas fontes hídricas.

Adicionalmente, destaca-se a importância estratégica da integração de sistemas de produção de água para o abastecimento desses grandes aglomerados urbanos, de forma a minimizar a dependência de um único manancial e conferir maior flexibilidade operacional para o atendimento às demandas. Esse é o caso, por exemplo, dos sistemas integrados que abastecem as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Recife e Curitiba.

Nesse contexto, também é importante a elaboração de planos de contingência, principalmente para os casos de grande dependência da mesma fonte hídrica e da existência de unidades do sistema produtor cuja interrupção provoque sério impacto na oferta de água.

SEMIÁRIDO

A soma de investimentos previstos para os nove Estados que compõem a Região Semiárida do País totaliza R\$ 6,4 bilhões (29% do previsto para o País), com destaque para os Estados da Bahia, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte que reúnem a maior parcela dos recursos (24%).

Dos 1.133 municípios que compõem a região, 826 sedes requerem investimentos para ampliar a oferta de água, predominantemente na conexão a sistemas integrados projetados ou com obras em andamento (R\$ 3,6 bilhões para 218 das sedes).

Nesse contexto, destacam-se as obras de interligação ao Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF. O PISF prevê duas captações (Eixo Norte e Eixo Leste), localizadas a jusante da barragem da UHE Sobradinho. Em presença do planejamento federal e estadual prévio, da localização e do estágio de andamento das obras, além das vazões disponibilizadas nos inúmeros pontos de entrega de água, foram incorporadas às propostas do ATLAS as obras complementares decorrentes da implantação do Eixo Leste, constituídas pela Adutora do Pajeú e pelo Sistema Adutor do Agreste, ambas no Estado de Pernambuco.

Quando se consideram essas duas novas adutoras propostas, a quantidade de municípios abastecidos diretamente pelo rio São Francisco passará de 128 para 215, atendendo a uma população de 5,6 milhões de pessoas em 2025. Em Pernambuco, portanto, as obras do PISF e do ATLAS são complementares, resultando numa convergência de alternativas para abastecimento de uma das regiões com maiores déficits hídricos registrados nos estudos. Essa complementaridade também é observada nos demais Estados beneficiados pelo PISF (RN, CE e PB), considerando o reforço hídrico proporcionado pelo projeto.

Outros sistemas integrados previstos para a região semiárida também são relevantes, particularmente para o atendimento do sertão e agreste paraibano, leste/sudeste do Piauí e oeste do Rio Grande do Norte. Em Alagoas, Sergipe e na Bahia, destaca-se o reforço de grandes sistemas integrados já existentes, tais como as adutoras Bacia Leiteira/AL, Agreste/AL, Alto Sertão/SE, Sertaneja/SE e Feijão/BA.

Embora os investimentos se concentrem nos sistemas integrados, em 608 sedes urbanas são previstas adequações de sistemas isolados (R\$ 2,8 bilhões), particularmente no Ceará, em função das características hidrográficas e geoclimáticas do Estado que concentra grande parte dos açudes com mais de 10 hm³ da região.

As condições técnicas e financeiras verificadas em muitos municípios do Semiárido são fatores que comprometem a implantação, a melhoria ou a operação dos sistemas produtores de água, elevando a importância da atuação integrada da União, dos Estados e dos próprios municípios para a viabilização dos investimentos.

SUSTENTABILIDADE HÍDRICA DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

O gerenciamento do conjunto de mananciais atualmente explorados para o abastecimento urbano no País, bem como das futuras fontes hídricas propostas no *ATLAS*, exige ações coordenadas, principalmente nos grandes centros urbanos, em regiões de escassez hídrica e nas situações de conflitos pelo uso da água, existentes ou potenciais.

O processo decisório e as atribuições institucionais, em muitos casos, extrapolam a governabilidade dos governos municipais e estaduais ou, ainda, do setor de saneamento, ressaltando o papel estratégico da gestão de recursos hídricos.

No âmbito do *ATLAS*, vários são os exemplos em que esse papel é evidente:

- **Gestão integrada das águas subterrâneas:** 54% das sedes urbanas brasileiras dependem, total ou majoritariamente, de fontes hídricas subterrâneas para o abastecimento. O conhecimento hidrogeológico dos principais sistemas aquíferos explorados, em especial no Domínio Poroso (Bauru-Caiuá, Serra Geral e Guarani, no sul-sudeste; Alter do Chão, Parecis e Itapecuru no norte-nordeste, entre outros), bem como o estabelecimento de estratégias de monitoramento e uso sustentáveis, são essenciais para a manutenção dessas fontes como alternativas seguras de abastecimento no futuro;
- **Gestão de reservatórios e da infraestrutura hídrica de usos múltiplos:** no Semiárido, a incerteza e a irregularidade das chuvas, o baixo potencial em águas subterrâneas e a intermitência dos rios levaram à criação de uma infraestrutura hídrica baseada na construção de inúmeros açudes, como forma de garantir, no tempo e no espaço, o atendimento às demandas hídricas. A operação, manutenção e recuperação desses açudes é, portanto, fundamental para a garantia de abastecimento dos Estados do Nordeste.

No Ceará, em especial, a operação desses açudes e da infraestrutura hídrica associada está a cargo da COGERH, entidade responsável pela gestão de recursos hídricos no Estado. Esse arranjo institucional tende a ser adotado como um modelo para outros Estados da Região.

Nesse contexto de operação da infraestrutura hídrica, se coloca também o gerenciamento do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional - PISF, que permitirá interligações diretas de sistemas adutores aos dois Eixos previstos (Leste e Norte) e promoverá maior segurança hídrica aos rios e açudes utilizados como mananciais para o abastecimento urbano ou para usos múltiplos;

- **Transposição de bacias hidrográficas e compatibilização de usos múltiplos:** a garantia da oferta de água para a RMRJ e RMSP se dá por meio de transferências hídricas entre bacias hidrográficas. O abastecimento de água do Rio de Janeiro depende sobremaneira da transposição Paraíba do Sul/Guandu, cujas regras atuais de operação são estipuladas pela Resolução ANA nº 211/2003, que define as descargas mínimas instantâneas a jusante dos aproveitamentos de Santa Cecília e Pereira Passos (71 m³/s e 120 m³/s, respectivamente).

A transposição da bacia dos rios PCJ para a bacia do Alto Tietê, por meio do Sistema Cantareira, garante o abastecimento de, aproximadamente, metade da população da RMSP, revelando a importância das regras de operação do conjunto de reservatórios, estabelecidas pela ANA e DAEE/SP, e do processo de renovação da outorga, prevista para 2014.

As novas alternativas para o abastecimento da RMSP, avaliadas no âmbito do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, também demandam decisões estratégicas de governo e a participação da ANA nos esforços para a integração das políticas, sistemas e instrumentos voltados à resolução de conflitos regionais e intersetoriais, à viabilização de investimentos e ao desenvolvimento de mecanismos de compensação econômica e ambiental;

- **Proteção dos Mananciais:** a garantia da qualidade da água dos mananciais depende de uma série de ações articuladas para a organização do uso e ocupação do solo e, principalmente, para o controle das fontes poluidoras. O aumento dos índices de coleta e tratamento de esgotos e da eficiência operacional desses sistemas é fundamental, sendo um dos objetos centrais da articulação da gestão de recursos hídricos com outras políticas setoriais.



Barragem do Estreito - Cabrobó, PE
FOTO Banco de Imagens Engecorps

5.2 PLANEJAMENTO DO TRATAMENTO DE ESGOTOS

A proposição para implantação de redes coletoras e de Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs, no âmbito do ATLAS, teve como objetivo a proteção dos mananciais superficiais utilizados como fonte de captação para abastecimento urbano, embora a universalização dos serviços seja a meta básica de longo prazo a ser alcançada.

Os investimentos previstos totalizaram R\$ 47,8 bilhões, refletindo o descompasso existente no âmbito da gestão da qualidade e da quantidade da água no País, uma vez que, historicamente, os investimentos em esgotamento sanitário não acompanharam as ações para suprimento de água potável.

A partir do diagnóstico da qualidade da água dos mananciais superficiais, foi proposta a implantação de redes coletoras de esgotos e de ETEs para todos os municípios situados dentro da área de drenagem dos pontos de captação de águas, com potencial impacto em termos de poluição, resultando um total de R\$ 40,8 bilhões em sistemas de coleta e R\$ 7 bilhões em tratamento de esgotos.

Os problemas associados à poluição hídrica são mais evidentes nos grandes aglomerados de municípios, em função da pressão das ocupações urbanas sobre os mananciais de abastecimento público: os lançamentos de esgotos sem tratamento dos municípios localizados a montante influenciam, diretamente, a qualidade das águas das captações a jusante.

Por esse motivo, priorizaram-se ações de proteção ou recuperação de mananciais sujeitos a grande pressão populacional, como nos casos do Guaíba (RM Porto Alegre) e dos rios Guandu (RM Rio de Janeiro) e Meia Ponte (RM Goiânia) sendo previstos menores investimentos para a proteção de captações em corpos d'água localizadas em bacias com menor ocupação urbana, como ocorre nas Regiões Norte e Centro-Oeste do País. Além disso, também foram indicadas ações para a ampliação do tratamento de esgotos com a finalidade de proteção de grandes reservatórios, a exemplo de Guarapiranga e Billings (RM São Paulo) e da rede de açudes utilizados para o abastecimento urbano na Região Nordeste.

Em todos os casos, a lógica da bacia hidrográfica foi sempre observada, situação típica dos investimentos previstos para a proteção das captações que abastecem os municípios da região de Campinas, cujas proposições estão sintonizadas com os estudos locais e com o Plano da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

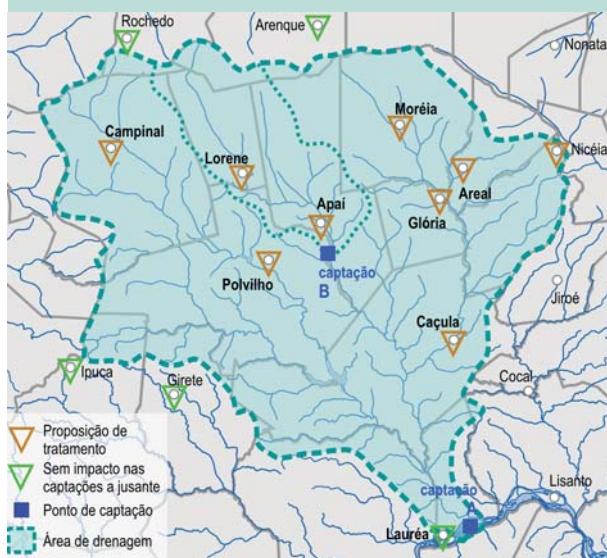
Ressalta-se, por fim, que o critério adotado priorizou a indicação de ações nos municípios localizados a montante de captações como medida fundamental para a garantia da qualidade da água para o abastecimento humano. Entretanto, apesar de não considerados no ATLAS, não são menos importantes os investimentos em programas de despoluição e recuperação ambiental que não afetam diretamente essas captações (por exemplo, para fins de balneabilidade) ou, ainda, as intervenções em sistemas de esgotos associadas a melhorias das condições de saúde pública.

TOTAL DE INVESTIMENTOS EM TRATAMENTO DE ESGOTOS POR REGIÃO HIDROGRÁFICA

Região Hidrográfica	Nº de Sedes Urbanas	Nº de sedes com Propostas	Total Investimentos (R\$ milhões - Jul 2010)
Amazônica	275	13	437
Atlântico Sudeste	505	349	3.708
Atlântico Leste	491	282	3.634
Atlântico Nordeste Ocidental	195	68	1.427
Atlântico Nordeste Oriental	739	450	6.483
Atlântico Sul	429	308	5.173
Paraguai	74	13	811
Paraná	1.402	726	17.937
Parnaíba	265	105	2.276
São Francisco	451	216	2.428
Uruguai	354	337	2.272
Tocantins-Araguaia	383	59	1.202
Total BRASIL	5.563*	2.926	47.788

* Fernando de Noronha e Armação dos Búzios não foram associados às bacias hidrográficas

METODOLOGIA PARA INDICAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS



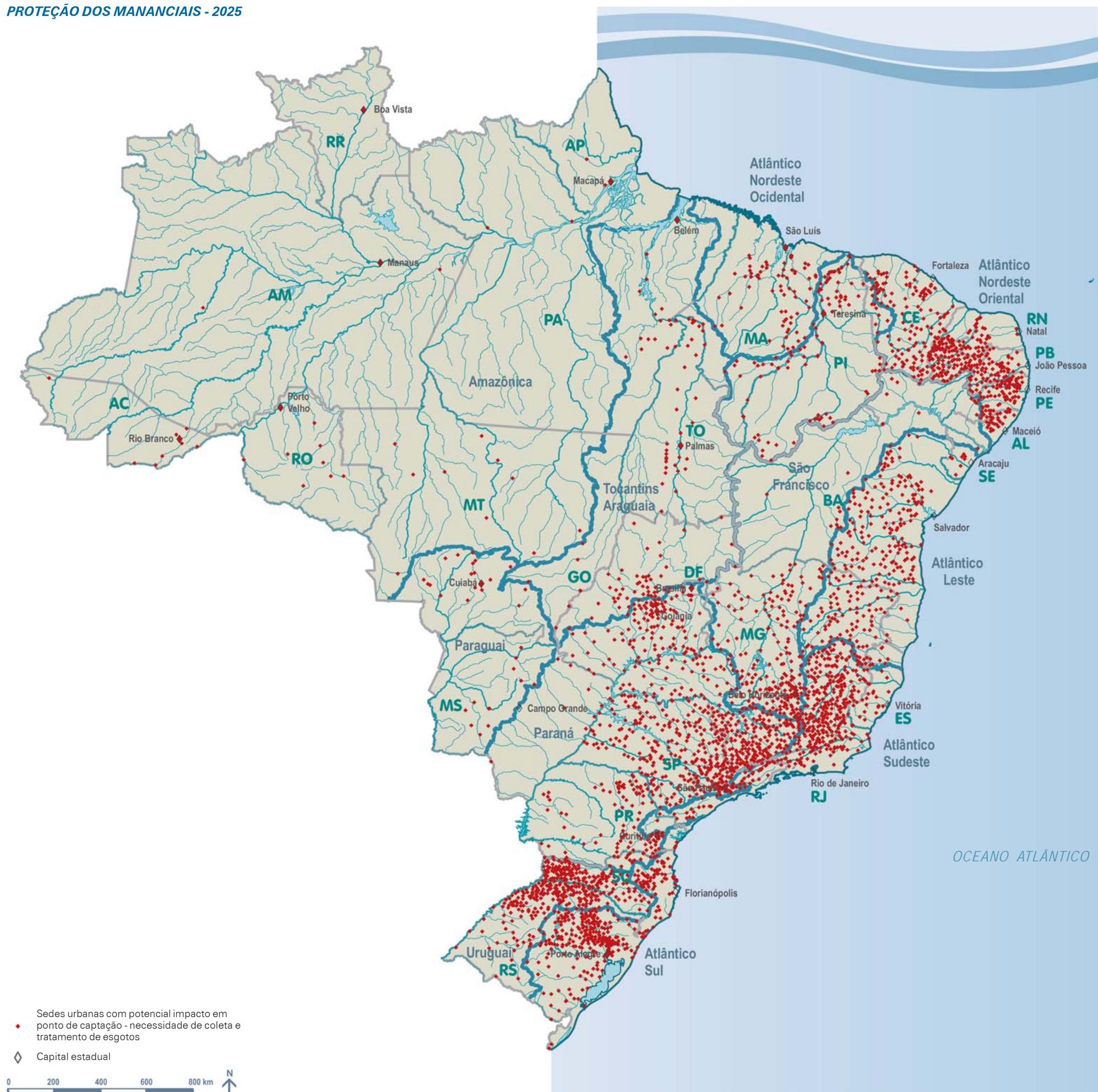
As ações propostas no ATLAS para a coleta e tratamento de esgotos têm como foco a proteção dos mananciais utilizados para abastecimento público.

Com esse objetivo, foram identificadas todas as sedes urbanas localizadas a montante de captações de sistemas de abastecimento com qualidade da água potencialmente comprometida em termos de poluição por esgotos domésticos (GAP ou $GV > 1$).

Para essas sedes, foram propostas ampliações de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) existentes ou a implementação de novas estações,

considerando tipos de tratamento compatíveis com o porte da cidade e em níveis de complexidade diferenciados - processos de menores custos (tipicamente anaeróbios, para sedes municipais de pequeno porte), e de maiores custos (combinação entre processos anaeróbios e aeróbios) para cidades de maior porte (população > 50.000 habitantes). A implantação de redes coletoras de esgotos também foi considerada, de forma a garantir a obtenção de um índice de cobertura dos serviços de coleta e tratamento de esgotos de pelo menos 85%.

Admite-se que a universalização dos serviços de esgotos sanitários é a meta a ser atingida no longo prazo. Entretanto, diante da realidade brasileira, adotou-se 85% como meta mais realista no horizonte de planejamento do ATLAS, permitindo reconhecer, também, que em determinadas áreas e em pequenos municípios as soluções individuais (fossas sépticas) podem ser mais adequadas.



5.3 IMPLEMENTAÇÃO E GERENCIAMENTO DO ATLAS

A questão institucional se apresenta como fundamental para o sucesso das alternativas técnicas destinadas à garantia da oferta de água para o abastecimento urbano, dada a necessidade da ação articulada e integrada entre atores públicos (União, Estados e municípios) e entre os setores envolvidos - recursos hídricos e saneamento. Nesse contexto, o *ATLAS Brasil* é um valioso instrumento, que contribui para o aprimoramento das ações e metas de governo nos dois setores.

Os estudos institucionais realizados no âmbito do *ATLAS* tiveram como principais objetivos: a) definir as variáveis mais relevantes para agregar as intervenções previstas para o aproveitamento de novos mananciais e ampliações de sistemas produtores de água, segundo operações conjuntas de crédito, com vistas a superar dispersões e esforços isolados; b) propor fluxogramas e arranjos institucionais adequados para a viabilidade dessas operações de crédito; e c) identificar as fontes potenciais de recursos e organismos de financiamento, compatíveis com os arranjos propostos.

De forma simplificada, a diversidade de tipologias de obras previstas no *ATLAS* pode ser representada pelo porte dos municípios beneficiados, pelo perfil dos prestadores de saneamento (primordialmente, Companhias Estaduais ou serviços autônomos municipais ou prefeituras) e pela natureza das intervenções, incluindo desde pequenas ampliações de sistemas isolados até o aproveitamento de novos mananciais a partir de sistemas integrados mais complexos.

Essa diversidade tem reflexos na definição dos mecanismos econômico-financeiros e seus respectivos arranjos institucionais.

Para os municípios de pequeno porte, percebe-se que o financiamento de ações e intervenções do *ATLAS* pode ser viabilizado mediante aportes sem reembolsos, combinados com operações de crédito, na maioria das vezes para atendimento simultâneo a diversas obras de sistemas isolados. Nessas operações conjuntas, os tomadores de crédito tendem a ser os governos estaduais, suas concessionárias de saneamento ou organismos federais, como a Funasa e os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional.

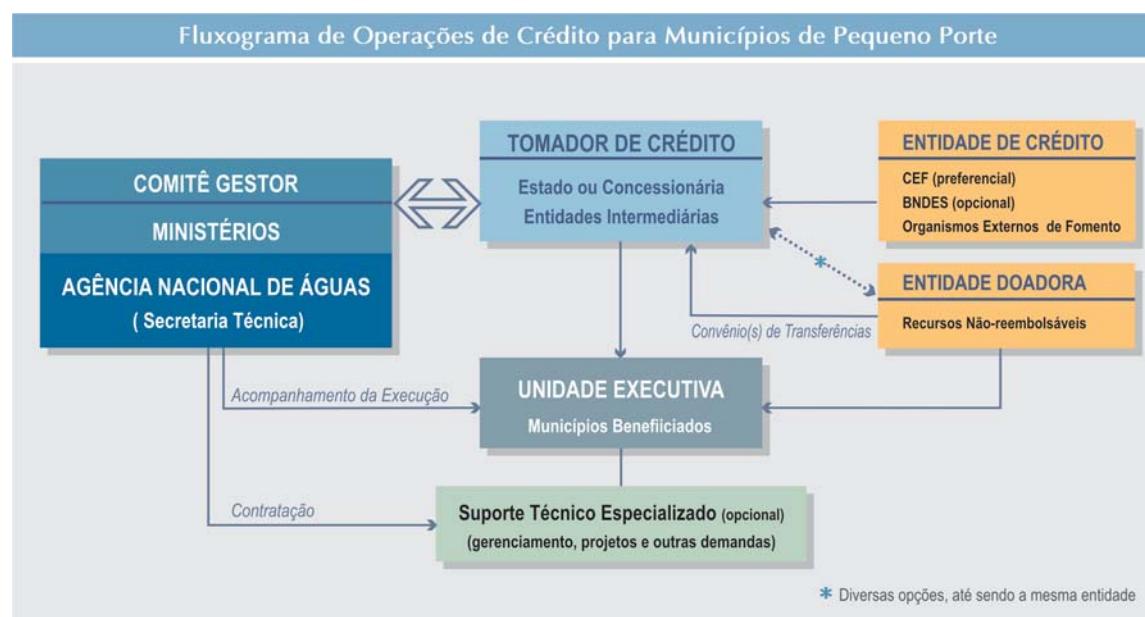
Para casos de complexidade crescente - como em municípios de maior porte (acima de 50 mil habitantes) e, especialmente, em grandes sistemas integrados - os arranjos também devem buscar a combinação entre transferências financeiras não reembolsáveis, vistas como contrapartidas complementares a fontes locais, e operações de crédito, que podem envolver organismos de fomento externo.

Em todos os casos, há especial relevância para a constituição formal, utilizando-se dos instrumentos de articulação interministerial, de um Comitê Gestor, que no âmbito federal poderá ser formado pelos Ministérios do Planejamento, das Cidades, da Integração Nacional e da Saúde (Funasa), com a ANA no papel de Secretaria Técnica, tendo como principais atribuições e competências:

- Compatibilizar e integrar o planejamento indicado no *ATLAS* com outros estudos voltados para o abastecimento urbano e a proteção das captações de água;
- Consolidar o perfil das operações de crédito a serem viabilizadas e os mecanismos para atuação financeira da União na implementação das obras e ações de gestão previstas (R\$ 22,2 bilhões);
- Estruturar uma “força tarefa” que permita viabilizar e acompanhar a execução de projetos, principalmente para os municípios de pequeno porte, de forma a superar um dos principais entraves à realização dos investimentos, que é a ausência de projetos consistentes (R\$ 720 milhões, sendo 55% para sedes até 50 mil habitantes);
- Apoiar a implementação de modelos operacionais e mecanismos institucionais que permitam ganhos de escala e que garantam a continuidade da operação das intervenções realizadas.

Os recursos para as intervenções previstas no *ATLAS* relacionam-se com as fontes financeiras tradicionais do setor de saneamento e de infraestrutura hídrica, que são basicamente o Orçamento Geral da União - OGU, os financiamentos para saneamento via FGTS (e mais recentemente BNDES), os investimentos próprios dos prestadores de serviços, as contrapartidas de financiamento, tanto dos prestadores quanto dos Estados e Municípios, os investimentos diretos dos tesouros estaduais e municipais e os contratos de empréstimo de agências multilaterais como BIRD e BID, somando-se mais recentemente a essas fontes as Parcerias Público Privadas - PPPs. Em relação a essas fontes de receitas e potenciais organismos de crédito, há que serem atendidas as características e os requisitos exigidos por cada fonte, considerando a menor ou maior complexidade das operações de financiamento.

Adicionalmente ao equacionamento das fontes de recursos, o fortalecimento das instâncias locais de sistemas de gestão de recursos hídricos e de serviços de saneamento é indispensável, e deve ser considerado entre os pré-requisitos e condicionantes vinculados às operações de crédito. Além disso, em muitos casos, o conjunto de ações e medidas necessárias extrapola a capacidade financeira e institucional vigente, em função da maior complexidade técnica, jurídico-institucional, econômica ou ambiental das alternativas, o que significa que o Poder Público assume papel essencial e estratégico para a condução do processo decisório e sua viabilização.



No que concerne ao gerenciamento e atualização dos dados do *ATLAS*, os estudos acentuam a importância de ações mais consistentes e prolongadas de planejamento, de modo a evitar intervenções de caráter emergencial e subsidiar as decisões a serem acordadas entre os atores que interferem sobre os recursos hídricos e sistemas de saneamento.

Na própria ANA, é nítida a interface com os demais instrumentos de planejamento - planos de recursos hídricos e propostas de enquadramento de corpos d'água - e com outras atribuições da Agência, tais como a emissão das outorgas de direito de uso da água e do Certificado de Avaliação da Sustentabilidade da Obra Hídrica (CERTOH), que avalia a sustentabilidade de empreendimentos nas perspectivas hídrica e operacional da infraestrutura.

No âmbito do Governo Federal, o acervo de informações do *ATLAS* pode perfeitamente ser utilizado na preparação e detalhamento de uma carteira de projetos, subsidiando, por exemplo, a definição das ações do Plano Nacional de Saneamento e do Plano Nacional de Infraestrutura Hídrica (planos em elaboração) ou, também, de novas versões do Programa de Aceleração do Crescimento, entre outros.

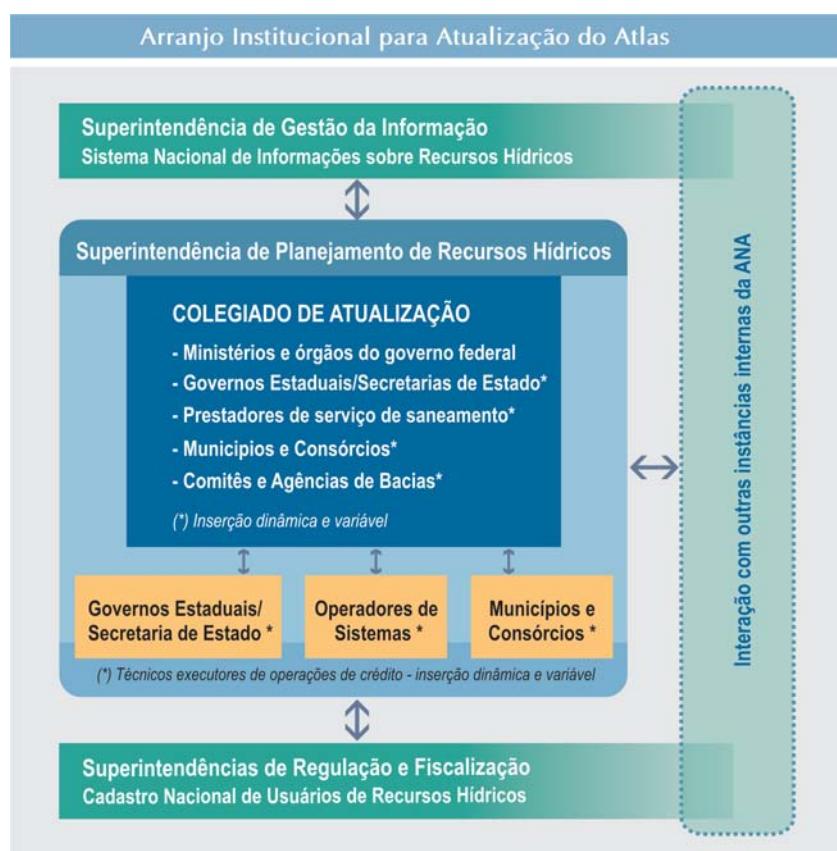
Entretanto, para que o *ATLAS* possa ser efetivamente adotado como instrumento articulador e integrador do planejamento e ferramenta para fins de orientação de recursos e de financiamentos, é imprescindível estruturar mecanismos para a sua permanente atualização. Nesse sentido, em complemento aos estudos para a viabilização dos investimentos, pretende-se a configuração de um arranjo institucional específico, com o encargo de atualizar periodicamente os dados e informações, o diagnóstico dos mananciais e sistemas de produção de água e a indicação de novas propostas, voltadas para a garantia da oferta de água e para a proteção de mananciais.

Esse arranjo, baseado em um Colegiado de Atualização, deverá manter as atuais atribuições da ANA e formalizar a atuação dos diversos parceiros institucionais que colaboraram na construção do *ATLAS*, principalmente as entidades municipais e estaduais responsáveis pela prestação de serviços de saneamento e órgãos de gestão dos recursos hídricos.

Em um primeiro momento, para atender ao objetivo mencionado, a ANA poderá aprovar uma resolução interna que formalize o Colegiado proposto. As atualizações periódicas de dados e informações envolverão atividades de engenharia e de manutenção e aperfeiçoamento do sistema de informações, e ocorrerão em pelo menos três situações:

- Quando da elaboração de projetos ou de mudanças de cenários que justifiquem alterações nas avaliações, tanto dos mananciais quanto dos sistemas produtores (diagnóstico atual), e/ ou adequações do planejamento proposto;
- Quando da implantação parcial de ações e intervenções, persistindo a demanda por investimentos complementares;
- Quando da plena implementação do planejamento proposto, caso em que a demanda por investimentos deverá ter sido superada.

Os acordos entre os diferentes atores - municípios, governos estaduais, prestadores de serviços de saneamento, órgãos e ministérios federais e fontes potenciais de crédito -, envolvendo intenções, objetivos e metas relacionadas aos recursos hídricos e aos serviços de abastecimento de água, devem ser formalizados mediante termos de compromisso, decretos e/ou convênios que consolidem os arranjos institucionais e a divisão de encargos e responsabilidades, com eventual interveniência de entidades setoriais com atuação mais abrangente no País.



CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES





TAU Adutora - Mossoró, RN
FOTO Eraldo Peres | Banco de Imagens ANA

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O *ATLAS Brasil* é o resultado de um trabalho conjunto, desenvolvido sob a coordenação da Agência Nacional de Águas - ANA, que conta com a participação de instituições federais, estaduais e municipais em todo o País.

De forma inédita, reúne e apresenta informações, diagnósticos e propostas de soluções para todos os 5.565 municípios do território nacional. Trata-se de um estudo alicerçado na garantia de que as informações e propostas apresentadas são fruto de amplo consenso, alinhadas durante um conjunto expressivo de reuniões, visitas e discussões técnicas que envolveram mais de 2.000 profissionais, entre representantes dos prestadores de serviços de abastecimento de água, órgãos de gestão dos recursos hídricos, Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas, entre outras entidades municipais, estaduais e federais vinculadas aos setores de recursos hídricos e saneamento.

Ao abranger a totalidade do País, o *ATLAS* põe-se diante de um grande desafio: a sustentabilidade hídrica e urbana das cidades brasileiras. No Brasil, projeta-se um incremento demográfico, do ano de 2005 até o ano de 2025, de aproximadamente 45 milhões de habitantes, implicando num substancial aumento das demandas de abastecimento urbano e exigindo aportes adicionais de 137 m³/s nesses 20 anos.

A avaliação oferta/demanda de água no Brasil, além dos diversos contrastes regionais, evidenciou uma série de peculiaridades dos Estados e municípios brasileiros, destacando-se os seguintes aspectos principais:

- 61% do total de municípios brasileiros são abastecidos por mananciais superficiais, cuja realidade é compatível com a elevada disponibilidade hídrica superficial, computada em 91 mil m³/s pelas vazões com 95% de permanência. Desse universo, 47% das sedes urbanas são atendidas exclusivamente por fontes hídricas superficiais, com destaque para os Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Pernambuco e Paraíba onde 467 municípios são abastecidos somente por tais mananciais. Nos Estados do Acre, Amapá e Rondônia (Região Norte), Alagoas, Bahia, Ceará e Sergipe (Região Nordeste), Goiás e Distrito Federal (Região Centro-Oeste), Minas Gerais (Região Sudeste) e Santa Catarina (Região Sul) os principais mananciais também são superficiais;
- Em muitos casos, os mananciais superficiais localizam-se em outras bacias hidrográficas, implicando em importantes transferências de vazões para a garantia do abastecimento público, tais como as que ocorrem para o abastecimento das regiões metropolitanas do Rio de Janeiro (Paraíba do Sul), de São Paulo (PCJ), de Salvador (Paraguaçu) e de Fortaleza (Jaguaribe). As bacias dos rios Paraíba do Sul e PCJ são responsáveis pelas maiores reversões hídricas (115 m³/s) para os sistemas Guandu (RMRJ) e Cantareira (RMSP), respectivamente;
- Atualmente são explorados 90 m³/s dos mananciais subterrâneos no Brasil. Nos Estados do Piauí, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará, Amazonas, Roraima, Tocantins e na região oeste dos Estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul predomina o abastecimento por mananciais subterrâneos, devido à simplicidade operacional dos poços e, também, à existência de aquíferos com elevado potencial hídrico. No País, considerando todos os domínios hidrogeológicos, as reservas renováveis de águas subterrâneas atingem cerca de 42,3 mil m³/s (46% da disponibilidade hídrica superficial);

- A grande maioria dos municípios brasileiros (4.770 sedes municipais ou 86% do total) é abastecida por sistemas de produção de água isolados, atendendo a 83 milhões de habitantes. Desse total, 44% dos sistemas utilizam exclusivamente mananciais subterrâneos. 795 cidades (14% do total) são abastecidas por sistemas integrados, beneficiando uma população de 78 milhões de pessoas;
- A capacidade total dos sistemas produtores instalados e em operação no País é de, aproximadamente, 587 m³/s, bastante próxima às demandas máximas atuais (em torno de 543 m³/s), demonstrando que grande parte das unidades está no limite de sua capacidade operacional. A Região Sudeste apresenta 51% da capacidade instalada de produção de água do País, seguida das Regiões Nordeste (21%), Sul (15%), Norte (7%) e Centro-Oeste (6%);
- 55% dos municípios poderão ter abastecimento deficitário até o ano de 2015 (equivalente a 73% da demanda de água do País). Desse universo, 84% das sedes urbanas necessitam investimentos para adequação de seus sistemas produtores e 16% apresentam déficits decorrentes dos mananciais utilizados;
- As Regiões Norte e Nordeste são as que possuem, relativamente, as maiores necessidades de investimentos em sistemas produtores de água (mais de 59% das sedes urbanas). Destacam-se a precariedade dos pequenos sistemas de abastecimento de água do Norte, a escassez hídrica da porção semiárida e a baixa disponibilidade de água das bacias hidrográficas litorâneas do Nordeste. Na Região Sudeste, os principais problemas decorrem da elevada concentração urbana e da complexidade dos sistemas produtores de abastecimento, que motivam, muitas vezes, disputas pelas mesmas fontes hídricas.

As avaliações realizadas no âmbito do *ATLAS* permitiram identificar que 55% das cidades estudadas (3.059 sedes urbanas) requerem investimentos em ampliações e adequações de sistemas produtores ou no aproveitamento de novos mananciais, resultando num aporte de investimentos de R\$ 22,2 bilhões e no atendimento a 139 milhões de habitantes até o ano de 2025. No conjunto de soluções propostas, destacam-se os seguintes aspectos:

- A maior parcela dos investimentos (R\$ 16,5 bilhões ou 74% do montante) é destinada a 2.076 municípios inseridos nas Regiões Sudeste e Nordeste do país, em função do maior número de aglomerados urbanos e da existência da Região Semiárida. Os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Bahia e Pernambuco, juntos, reúnem aproximadamente 51% dos investimentos previstos no *ATLAS*, concentrados em 730 cidades;
- 49% dos investimentos (R\$ 10,9 bilhões) destinam-se à ampliação de sistemas de produção de água existentes (isolados ou integrados) para 2.356 sedes urbanas. A maior parte dos investimentos refere-se a sistemas com captações em mananciais superficiais (82% dos recursos para 48% dos municípios);
- 51% dos recursos correspondem à adoção de novos mananciais (R\$ 11,3 bilhões para 703 municípios), incluindo a conexão de atuais sistemas isolados a sistemas integrados. Nesse contexto, estão inseridos os sistemas integrados previstos para toda a Região Semiárida do País, incluindo obras de interligação complementares ao Eixo Leste do PISF - Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional;
- Nos grandes centros urbanos, a necessidade de se buscarem mananciais cada vez mais distantes e os investimentos em obras de regularização evidenciam a pressão sobre os recursos hídricos locais, casos, por exemplo, de São Paulo, Curitiba, Goiânia, Distrito Federal e Fortaleza. A diminuição gradativa do aproveitamento de águas subterrâneas também é responsável por grandes investimentos em novos mananciais, principalmente em capitais do Nordeste e do Norte do País. Por outro lado, nas situações em que o aumento da oferta hídrica não é a questão imediata, registram-se os investimentos na adequação e interligação de sistemas produtores e na otimização operacional, casos do Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Salvador e Porto Alegre;

- Entre os recursos para a adequação de sistemas isolados (R\$ 9,6 bilhões), 55% destinam-se a 2.184 municípios de pequeno porte, com até 50 mil habitantes. Para esses municípios, destacam-se a previsão de ampliação do abastecimento por poços (R\$ 1,8 bilhões a 1.184 sedes), principalmente nas Regiões Sudeste (oeste de São Paulo e sudeste de Minas Gerais), Sul (oeste do Paraná, de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul), Centro-Oeste (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e nos municípios de pequeno e médio portes da Região Norte;
- A maioria dos municípios brasileiros apresenta algum grau de comprometimento da qualidade das águas dos mananciais, exigindo aportes de investimentos na proteção das captações. Desse modo, foram indicados no *ATLAS* R\$ 47,8 bilhões de investimentos em coleta e tratamento de esgotos nos municípios localizados à montante das captações com indicativos de poluição hídrica;
- O conjunto de proposições e obras para a garantia da oferta de água baseou-se nos estudos e planos existentes ou em propostas formuladas no âmbito do próprio *ATLAS*, devidamente pactuadas com Estados e Municípios. 54% dos investimentos, correspondentes a 826 sedes urbanas, possuem projetos existentes, associados aos prestadores de serviços mais estruturados (concessionárias estaduais, serviços municipais autônomos e empresas privadas). Para o restante, são necessários R\$ 720 milhões para a elaboração de estudos e projetos.

Totalizando-se os investimentos em água e esgotos previstos no *ATLAS*, chega-se ao montante de R\$ 70,0 bilhões.

O portfólio de obras e investimentos apresentado deve ser inserido em um contexto mais amplo, no qual seja discutida e encaminhada a viabilização técnica e financeira dos projetos e ações de saneamento e infraestrutura hídrica do País.

Nesse sentido, um amplo arranjo institucional deve ser baseado em níveis de articulação e integração diferenciados, envolvendo diversas esferas de governo, organizações e agências públicas e privadas, para as quais os instrumentos e ferramentas construídas no *ATLAS* são contribuições importantes para a tomada de decisões e para a definição de estratégias coordenadas de atuação. Nesse sentido, é proposta no *ATLAS* a criação de um Comitê Gestor interministerial, com suporte técnico da ANA e articulação junto aos Estados e Municípios, com a finalidade de viabilizar a execução de projetos e a implantação das obras necessárias para a garantia da oferta de água para todos os centros urbanos do País.

Nessa estrutura, para que o *ATLAS* seja adotado e se consolide como instrumento para a tomada de decisão e a programação de ações, os resultados devem ser permanentemente atualizados, de modo que as análises realizadas e o planejamento proposto possam ser aprimorados e acompanhados quanto aos seus progressos e novos desafios. Entende-se a fase de atualização e monitoramento do *ATLAS* como uma continuidade dos estudos realizados, sendo o reforço da parceria institucional, em âmbito federal, estadual e municipal, a única forma de se garantir a qualidade desse processo. Nessa estratégia, ressalta-se também a importância do Sistema de Informações desenvolvido (SIG Atlas) como suporte para todas as atividades.

Por fim, a publicação deste Resumo Executivo simultaneamente à divulgação dos resultados do *ATLAS* na Internet - www.ana.gov.br/atlas, torna acessível à sociedade um amplo conjunto de informações e referências de todas as cidades brasileiras, representando uma contribuição preciosa para o planejamento e para o processo decisório nacional, regional ou local.

Por oportuno, espera-se que essa ferramenta fortaleça o processo de planejamento e gestão de recursos hídricos e saneamento, motivando o estabelecimento de parcerias e de uma ampliada cooperação intergovernamental, voltadas à melhoria das condições ambientais e urbanas e, essencialmente, ao alcance da desejada sustentabilidade hídrica em todo o País.

O *ATLAS Brasil* foi desenvolvido com base em metodologias específicas, voltadas a avaliar a oferta de água dos mananciais superficiais e subterrâneos - em face das demandas das sedes urbanas do País - e a identificar as situações de abastecimento de água satisfatórias e as necessidades de investimentos.



Os resultados globais da etapa de avaliação Oferta/Demanda indicaram que, dos 5.565 municípios brasileiros, 45% possuem abastecimento satisfatório, o que equivale a dizer que 52 milhões de habitantes terão garantia de oferta de água para o abastecimento urbano até o ano de 2015.

Diante desse contexto, o planejamento do *ATLAS Brasil* implicou em um conjunto de obras para o aproveitamento de novos mananciais e para adequações de sistemas de produção de água, totalizando investimentos de R\$ 22,2 bilhões, beneficiando 3.059 municípios (55% do total do País) e cerca de 139 milhões de habitantes até o ano 2025 (72% da população brasileira estimada).

Neste **Volume 1** do *ATLAS Brasil*, é apresentada uma síntese desses resultados para todo o País, destacando-se a diversidade e os contrastes regionais, bem como análises para recortes territoriais específicos, como a Região Semiárida e os principais aglomerados urbanos brasileiros.



Ministério do
Meio Ambiente

