



# água



World Business Council for Sustainable Development



AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS



CEBDS  
Conselho Empresarial Brasileiro  
para o Desenvolvimento Sustentável

**República Federativa do Brasil**

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

**Ministério do Meio Ambiente**

Marina Silva

Ministra

---

**Agência Nacional de Águas****Diretoria Colegiada**

José Machado – Diretor-Presidente

Benedito Braga

Oscar de Moraes Cordeiro Netto

Bruno Pagnoccheschi

Dalvino Troccoli Franca

**Coordenação-Geral das Assessorias**

Antônio Félix Domingues - Coordenador-Geral

Cristianny Villela Teixeira Gisler - Assessora

---

**Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável****Chairman**

Franklin Feder

**Presidente Executivo**

Fernando Almeida

**Presidente de Honra**

Erling Sven Lorentzen

**Diretoria**

Maurício Reis

Cia Vale do Rio Doce

Wilson Santarosa

Petrobras

**Coordenação-Geral**

Beatriz Bulhões

Sueli Mendes

Flávio Almeida

## Prefácio do CEBDS

Falar sobre a água como meio de sobrevivência da Humanidade poderia parecer desnecessário. Ninguém seria capaz de discordar. Contudo, historicamente, ainda não fomos capazes de adotar um modelo de desenvolvimento que contemple o tema na sua exata importância.

No mundo, em especial nos países pobres e emergentes, o cenário é extremamente preocupante: mais de 1,1 bilhão de habitantes não tem acesso à água de qualidade e, por esta razão, 3.900 crianças morrem diariamente, segundo dados da OMS. Já há alguns países em que o consumo superou a capacidade de reposição natural da água.

O Brasil possui 12% das reservas de água doce do planeta, mas ainda enfrenta problemas crônicos por não ter, até hoje, implantado uma política de uso racional e sustentável de seus recursos hídricos. O IBGE revela que em 11 estados brasileiros menos da metade dos domicílios são atendidos por rede coletora de esgoto e 80% do que é recolhido são lançados sem tratamento em lagoas, rios e oceano. As nossas empresas de saneamento perdem mais de 40% da água produzida, de acordo com o PNUD, órgão ambiental da ONU.

Tal preocupação está explícita no documento sobre metas do milênio da ONU, do qual o Brasil é um dos signatários. Um dos objetivos estabelecidos pelas nações é “reduzir à metade, para o ano de 2015, a proporção de pessoas que não têm acesso sustentável à água potável e ao saneamento higiênico”. Também consta do documento a recomendação para melhorar significativamente o nível de vida de pelo menos 100 milhões de habitantes de bairros pobres proporcionando acesso ao saneamento melhorado.

Diante da urgência deste tema, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), em parceria com o World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) e com a Agência Nacional de Águas (ANA) decidiram lançar no Brasil a versão em português da publicação “Água, fatos e tendências”. Além de manter o conteúdo da versão original, a presente publicação é acrescida de preciosas informações sobre a realidade brasileira.

Destinada a empresas, formuladores de políticas públicas, representantes de instituições acadêmicas e da sociedade civil organizada, “Água, fatos e tendências” tem o propósito de contribuir de forma efetiva e transparente para reverter o quadro de degradação da qualidade de nossos recursos hídricos, bem como assegurar que a água seja uma fonte inesgotável de vida e de progresso econômico e social.

Fernando Almeida  
Presidente Executivo do CEBDS

## Prefácio da Ana

A presente publicação é uma iniciativa conjunta do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) e da Agência Nacional de Águas (ANA) e com ela pretende-se, sobretudo, apresentar a importância da sustentabilidade dos recursos hídricos, um dos principais aspectos a ser considerado para a boa gestão das águas.

O texto original produzido pelo World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) foi mantido na presente publicação e a participação da equipe da ANA foi a inserção de boxes com os números brasileiros face a situação global da água.

Assim, foram apresentados dados referentes: a distribuição dos recursos hídricos por região do país; a quantidade utilizada por cada setor usuário; a importância da agricultura e formas de racionalização do uso da água nessa atividade; os aspectos positivos e negativos das grandes barragens e o potencial hidroelétrico brasileiro. São também apresentados exemplos de reúso pelos setores industrial e sucro-alcooleiro, além da situação de abastecimento doméstico da água, da coleta e tratamento de esgotos, e da qualidade das águas superficiais.

Por fim, a publicação apresenta as ações estruturantes e estratégias que o Brasil tem adotado para enfrentar problemas de escassez de recursos hídricos no semi-árido.

A ANA se regozija de estar colaborando para trazer a lume mais essa publicação e agradece a parceria com o CEBDS, na certeza de que a mesma permanecerá ativa e muito produtiva.

José Machado  
Diretor Presidente da Agência Nacional de Águas

## CEBDS

Criado em março de 1997, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) assumiu o papel de interlocutor do setor empresarial junto ao governo e à sociedade civil organizada para liderar um processo de mudança fundamental para a sobrevivência das futuras gerações: substituir a economia convencional por um novo, modelo, que incorpore aos negócios as dimensões social e ambiental.

Representante no Brasil de grandes grupos empresariais que respondem por 40% do PIB nacional e geram cerca de 500 mil empregos diretos, o CEBDS faz parte de uma rede de conselhos nacionais vinculados ao WBCSD (World Business Council for Sustainable Development).

Para assegurar a presença das pequenas e médias empresas no caminho da sustentabilidade, o CEBDS participa, como instituição coordenadora, da Rede Brasileira de Produção Mais Limpa. A rede é formada por núcleos estaduais destinados a fomentar práticas de ecoeficiência e responsabilidade social corporativa nos segmentos empresariais de menor parte.

Como porta-voz do setor empresarial brasileiro, o CEBDS tem encaminhado as discussões, em âmbito nacional e internacional, dos temas centrais para fundir os conceitos e viabilizar o desenvolvimento como, por exemplo, mudança climática, biodiversidade e biotecnologia, legislação ambiental, responsabilidade social corporativa, ecoeficiência e educação para sustentabilidade e finanças sustentáveis.

Para conhecer melhor as atividades do CEBDS, acesse o site [www.cebds.org](http://www.cebds.org)

## ANA

A Agência Nacional de Águas, ANA, autarquia vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, criada em 17 de julho de 2000 pela Lei nº 9.984, tem por finalidade coordenar e implementar, em sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos, em articulação com órgãos e entidades públicas e privadas integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei nº 9.433/97, tem como fundamentos a água ser bem de domínio público, recurso natural limitado e dotado de valor econômico; a gestão proporcionar o uso múltiplo; o uso prioritário ser para o consumo humano; a bacia hidrográfica, a unidade territorial para a implementação da Política e a atuação do SINGREH; e a gestão dos recursos hídricos ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

São objetivos da referida política assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água em padrões de qualidade adequada aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

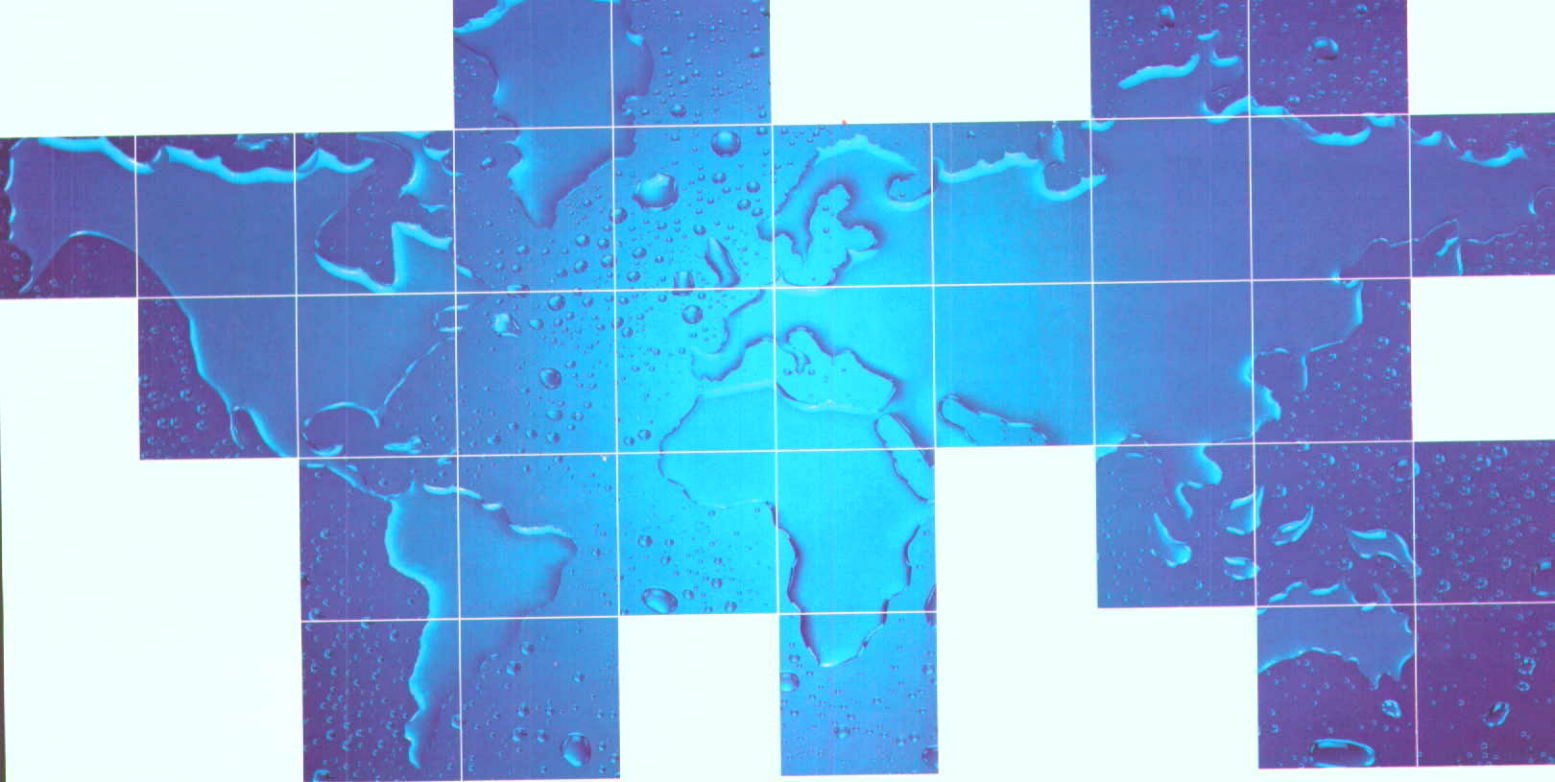
Integram o SINGREH o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; a Agência Nacional de Águas; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal; os Comitês de Bacia Hidrográfica; órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; as Agências de Água.

O sistema federativo do Brasil, suas dimensões continentais e a dupla dominialidade das águas atribuída constitucionalmente à União e aos Estados fazem da construção do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos uma tarefa de alta complexidade, o que exige perseverança, habilidade e espírito público.

Ao longo desses dez anos da edição da Lei das Águas, os estados da federação também vêm construindo o seu arcabouço legal, implementando seus instrumentos de gestão e os seus comitês de bacia hidrográfica.

O planejamento e a gestão integrada e compartilhada, com o engajamento da sociedade, conforme prevista em nossa legislação das águas, são a garantia de que o aproveitamento dos recursos hídricos não será predatório e unilateral e sim atenderá às múltiplas necessidades e às expectativas das atuais e futuras gerações.

A relação entre água e desenvolvimento, entre água e equidade social, é óbvia, e foi apresentada no recente relatório do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. O Brasil deve se valer dessa riqueza hídrica como fator de propulsão para o alcance do tão sonhado desenvolvimento econômico-social, rompendo e superando o antagonismo ainda prevalente que opõe crescimento econômico e preservação dos recursos naturais. Essa superação é possível pela incorporação do paradigma do desenvolvimento sustentável às ações de governo, do setor produtivo e da sociedade em geral.



## Introdução

O Programa de Água e Desenvolvimento Sustentável do WBCSD visa elevar a conscientização da comunidade empresarial sobre questões críticas relacionadas à água, assim como promover de forma ativa o entendimento mútuo entre stakeholders corporativos e não-corporativos.

Ao engajar empresas líderes em um amplo espectro de atividades, o programa enfoca o papel do setor privado na gestão sustentável dos recursos hídricos e no fortalecimento dos alicerces de ações eficazes por parte das empresas.

As empresas membro do WBCSD acreditam que o diálogo com variados grupos de interesse é um passo essencial em direção a um futuro de sucesso. Assim, o grupo de trabalho contou com a participação de stakeholders não corporativos e lançou um processo de planejamento para elaborar cenários sobre a evolução de questões relativas à água nos próximos 20-25 anos. O projeto analisará a influência dessas questões no desenvolvimento social, econômico e ambiental e examinará o papel que as empresas poderão desempenhar na elaboração de ações e resultados adequados.

Este documento trás alguns dos principais desafios que a sociedade terá que enfrentar quando o assunto é água. Foi desenvolvido pelo WBCSD e traduzido pelo CEBDS com o propósito de dar suporte aos diálogos já existentes entre suas empresas associadas e outros grupos de interesse seja no governo ou na sociedade. O documento enfatiza a questão da disponibilidade dos recursos hídricos e seu uso para fins agrícolas, industriais e domésticos. Trabalhos futuros irão complementar as conclusões aqui apresentadas com outras questões de alta relevância.

Os dados aqui utilizados provêm de diferentes organismos da ONU, de documentos elaborados para o II e o III Fórum Mundial da Água, da OCDE, do World Resources Institute (WRI) e de outras organizações de pesquisa. São aqui apresentados de forma simplificada e condensada para proporcionar uma melhor compreensão da situação mundial em relação à água e estimular o pensamento progressivo por parte das empresas, peças chaves na solução de questões hídricas e de saneamento.

Diretor do Projeto            Robert Martin  
Autor Principal             Al Fry  
Pesquisa                     Eva Haden  
Design                        Michael Martin  
Copyright                    © WBCSD, Agosto de 2005  
ISBN                          2-940240-70-1  
Responsável pela tradução    Flavio Almeida  
para o Português

Outras publicações do WBCSD sobre recursos hídricos:  
Industry, Fresh Water and Sustainable Development    1998  
Partnerships in Practice    2000  
Water for the Poor     2002

Pedidos de Publicações:  
CEBDS  
Tel: (21) 3139-1250748111  
Fax: (21) 31391250748844  
cebds@cebds.org

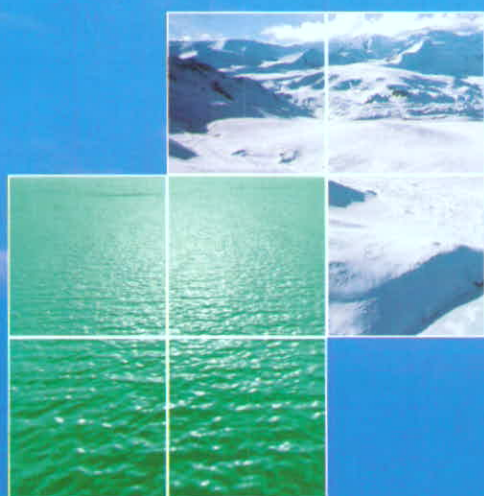
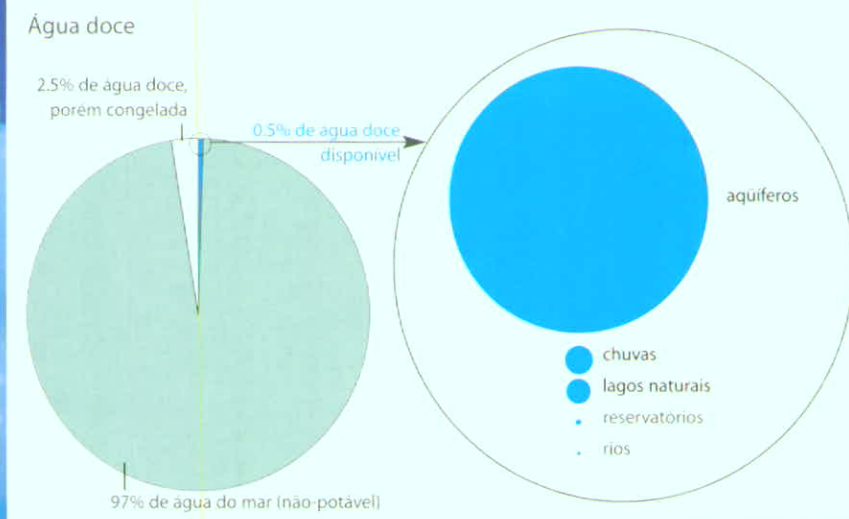
### Declaração de Isenção de Responsabilidade

Este trabalho, publicado em nome do WBCSD e do CEBDS, visa apoiar o diálogo entre as empresas membro do WBCSD e do CEBDS e outros stakeholders da sociedade civil e do governo no tocante ao papel do setor privado na gestão sustentável de recursos hídricos. Este documento não representa necessariamente a visão das empresas membro do WBCSD e do CEBDS.

As publicações estão disponíveis ns sites:  
[www.cebds.org](http://www.cebds.org) (versão em português)  
[www.wbcds.org](http://www.wbcds.org) (versão em inglês)  
[www.earthprint.com](http://www.earthprint.com) (versão em português)

## A situação global

- A água doce equivale a menos de 3% de toda a água do mundo – o restante é constituído por água do mar e não potável.
- Destes 3%, mais de 2,5% está congelada na Antártica, no Ártico e em geleiras, não disponível para o uso humano.
- Assim sendo, todas as necessidades de água doce do homem e dos ecossistemas dependem de 0,5% de água doce disponível no planeta.



## Onde se encontra este 0,5 % de água doce?<sup>1,2</sup>

Quanto isso representa em piscinas olímpicas?

- 10.000.000 km<sup>3</sup> armazenados em aquíferos subterrâneos. *A partir de 1950, a rápida expansão da exploração das águas subterrâneas vem fornecendo: 50% de toda a água potável 40% da água para fins industriais 20% da água para fins agrícolas.*<sup>3</sup> **4.000.000.000.000**
- 119.000 km<sup>3</sup> líquidos sob a **forma de chuvas**, depois de descontada a evaporação. **47.600.000.000**
- 91.000 km<sup>3</sup> em lagos naturais. **36.400.000.000**
- Mais de 5.000 km<sup>3</sup> em **instalações para armazenamento construídas pelo homem** – reservatórios. *Um aumento de 7 vezes a capacidade global de armazenamento desde 1950.* **2.000.000.000**
- 2.120 km<sup>3</sup> em **rios** – constantemente repostos com as chuvas e o degelo de neve e gelo. **848.000.000**

**O mundo não está “ficando sem água”:** o problema é que a água não está sempre disponível quando e onde o homem precisa. O clima, variações sazonais, secas e enchentes contribuem para condições locais extremas.

**Ref. 1:** “Water for People, Water for Life” United Nations World Water Development Report, Part II: A look at the world’s freshwater resources. UNESCO, 2003, [www.unesco.org](http://www.unesco.org)

**Ref. 2:** “The Storage and Aging of Continental Runoff in Large Reservoir Systems of the World” Vörösmarty, C. J., et al. *Ambio*, Vol. 26 n<sup>o</sup>4, Junho de 1997, pp. 210-219.

**Ref. 3:** “Groundwater – the processes and global significance of aquifer degradation” Foster and Chilton, Royal Society of London, 2003.

Nota.: 1 quilômetro cúbico (km<sup>3</sup>) = 1.000.000.000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) = 1.000.000.000.000 litros = 264.000.000.000 galões americanos  
1 m<sup>3</sup> pesa 1 tonelada  
1 piscina olímpica = 50 m X 25 m X 2 m = 2.500 m<sup>3</sup> (aproximadamente)

**BOX 1A: Águas Doces Superficiais no Brasil**

**Distribuição da Água Doce Superficial no Mundo**

África	9,7%
Américas	39,6%
Ásia	31,8%
Europa	15%
Oceania	3,9%
Brasil	13,8% do total mundial

**Distribuição da Água Doce Superficial no Continente Americano**

América Central	6,5%
América do Norte	32,2%
América do Sul	61,3%
Brasil	34,9% do total das Américas 56,9% do total da América do Sul

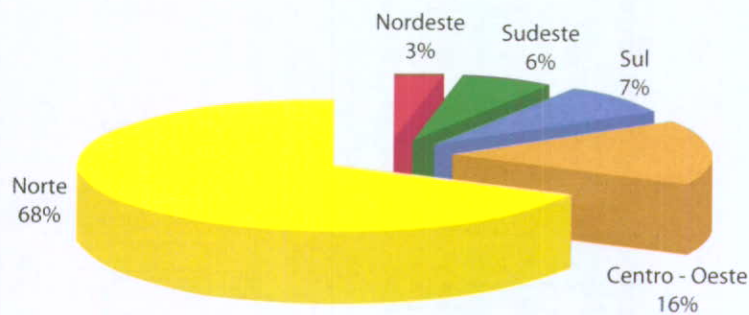
**Produção hídrica brasileira com contribuição externa:**

258.750 m<sup>3</sup>/s (8.160 km<sup>3</sup>/ano)

**Produção hídrica brasileira sem contribuição externa:**

182.170 m<sup>3</sup>/s (5.745 km<sup>3</sup>/ano)

**Distribuição dos Recursos Hídricos no Brasil**



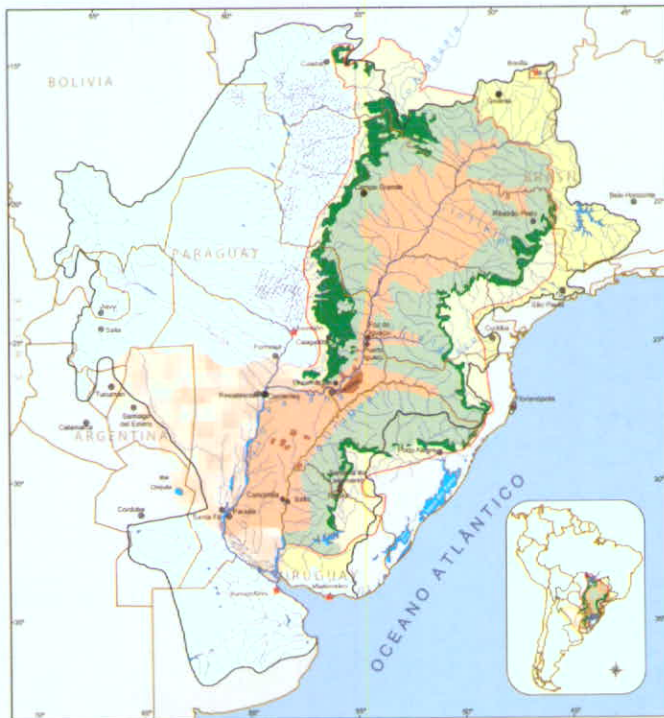
**Áreas de Recarga dos Principais Sistemas Aquíferos do Brasil (ANA, 2005)**

**BOX 1B: Águas Subterrâneas no Brasil**

Área ..... 2.761.086 km<sup>2</sup>  
 Reserva reguladora<sup>1</sup> ..... 21.000 m<sup>3</sup>/s  
 Reserva explotável<sup>2</sup> ..... 4.100 m<sup>3</sup>/s



Área	1.200.000 km <sup>2</sup>
Espessura média	250 m
<b>Países</b>	
Brasil	840.000 km <sup>2</sup>
Argentina	225.000 km <sup>2</sup>
Paraguai	71.700 km <sup>2</sup>
Uruguai	58.500 km <sup>2</sup>
Reserva Reguladora <sup>1</sup>	5.000 m <sup>3</sup> /seg
Reserva Explotável <sup>2</sup>	1.250 m <sup>3</sup> /seg
População potencial <sup>3</sup>	548.000.000 hab/ano (per capita 200L/hab/dia)



**LEGENDA**

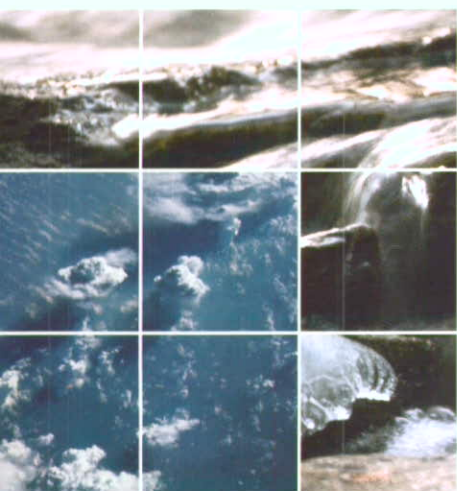
- Elementos não relacionados ao Aquífero Guarani (não integrados ao Sistema)
- Área potencial de recarga direta
- Área potencial de descarga
- Área potencial de recarga indireta
- Área potencial de descarga
- Área potencial de recarga indireta
- Limite físico do aquífero
- Limite político de País
- Limite político de Estados/Provincias
- Cidade
- Capital dos Países
- Capital dos Estados/Provincias
- Capital dos Países
- Capital dos Estados/Provincias

**Notas:**  
 Figura baseada em dados do COTRIM/ANA (COPPE/UFRJ) Brasil, aprovada pelo Conselho Superior de Fomento do Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aquífero Guarani (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) COTRIM/ANA/USA.  
 As pontas coloridas representam as áreas que em potencial compõem o Sistema Aquífero Guarani. As áreas em branco e cinza não integram o Guarani. Os limites do Aquífero Guarani não estão totalmente definidos na Argentina e no Paraguai. Serão adicionadas as áreas de descarga associadas ao sistema.  
**Fontes:**  
 Mapa hidrogeológico de América del Sur, 1996 (COTRIM/ANA/USA)  
 Mapa hidrogeológico do Aquífero Guarani, 1996 (COTRIM/ANA)  
 Mapa de Integração Geológica de Bacia do Plata, 1988 (MCT/USDA/USGS)  
 Mapa de Integração Hidrogeológica da Bacia do Plata, em colaboração MCT/USDA/USGS  
 Mapa Geológico do Brasil, 1959 (MCT/USGS)  
 Mapa Geológico da Cuenca del Río de la Plata, 1970 (USA)

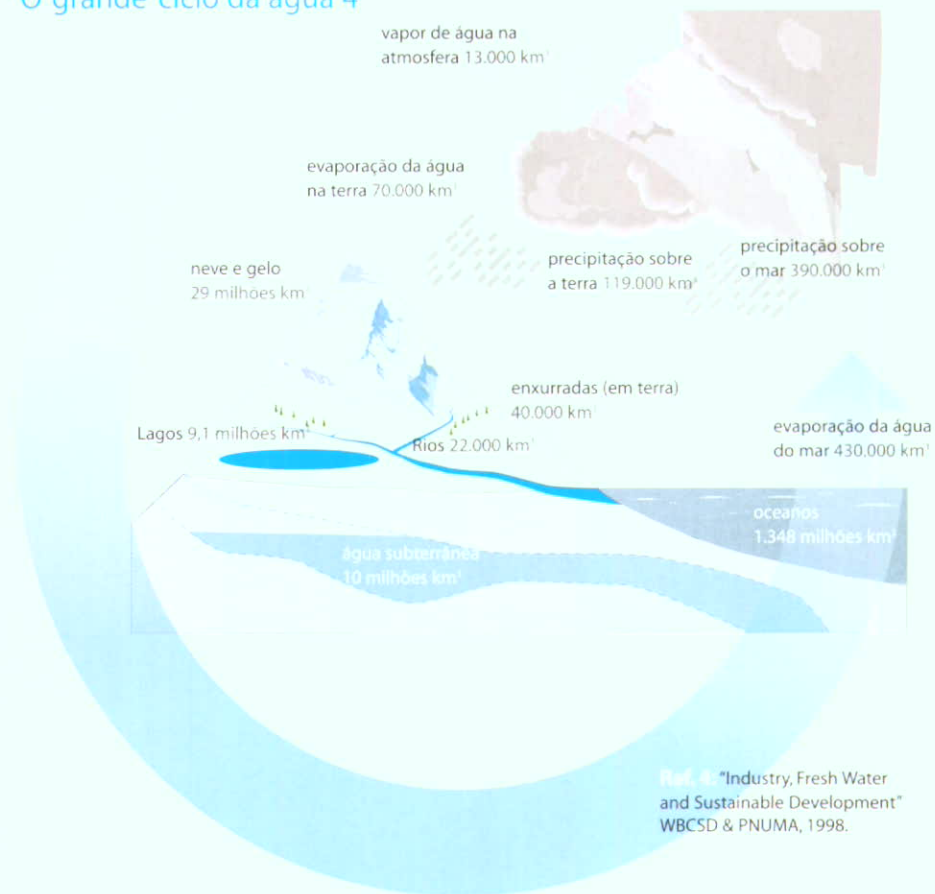
<sup>1</sup>Reserva Reguladora: Corresponde à reserva potencial renovável do aquífero  
<sup>2</sup>Reserva Explotável: Considerado 20% do valor da reserva reguladora nas estimativas ANA (2005) e 25% para o aquífero Guarani, nas estimativas de Rocha (1997).  
<sup>3</sup>População Potencial: População que poderá ser atendida com a utilização da reserva explotável, considerando um consumo per capita de 200 L/hab/dia



# Como a água doce é distribuída?

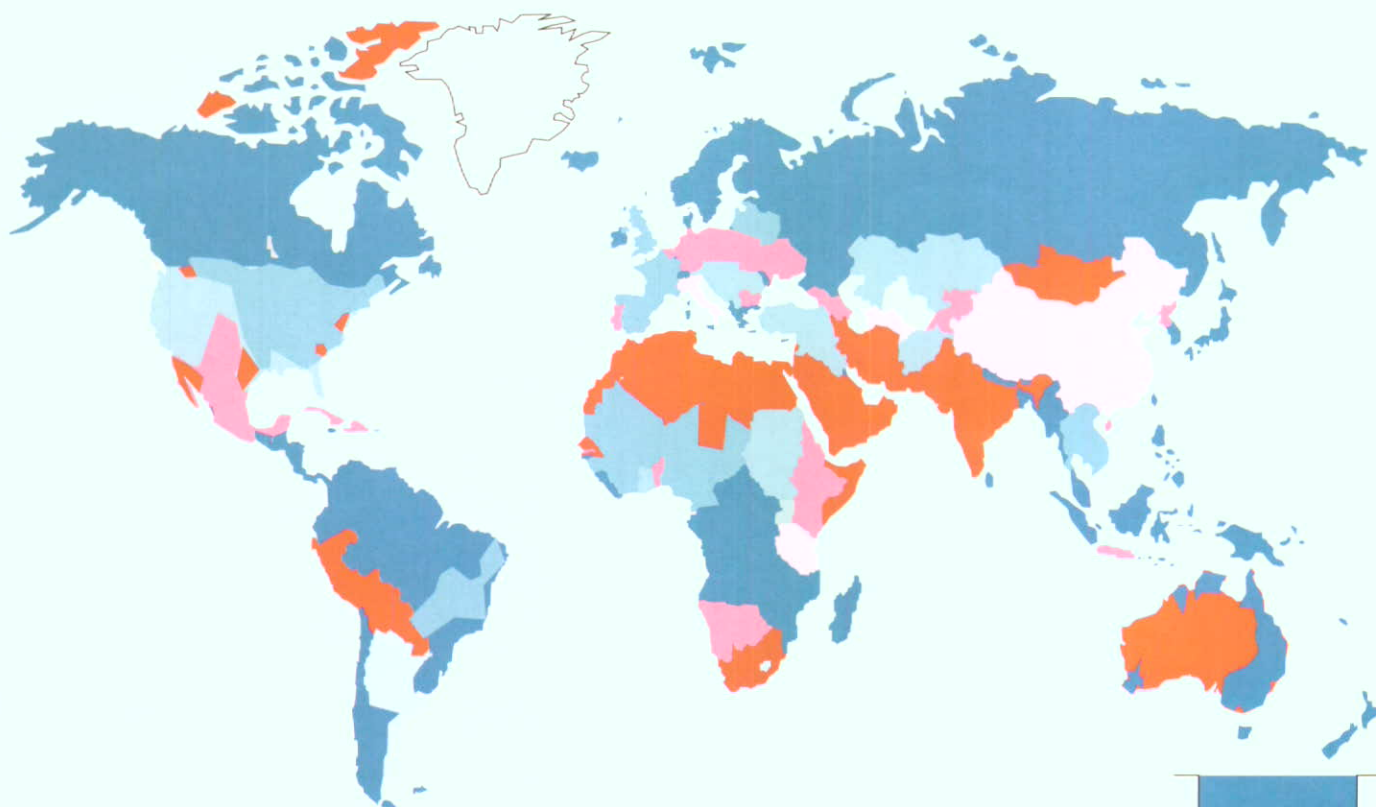


## O 'grande' ciclo da água 4

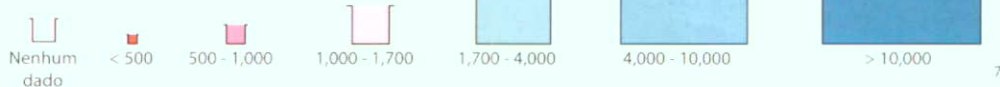


**A** água não está distribuída igualmente em todo o globo. Menos de 10 países concentram 60% do suprimento global de água doce disponível: Brasil, Rússia, China, Canadá, Indonésia, EUA, Índia, Colômbia e a República Democrática do Congo. No entanto, variações locais dentro dos próprios países podem ser muito significativas.

## Volume anual de água renovável (m<sup>3</sup>/pessoa/ano)<sup>5</sup>



Ref. 5: "Will there be enough water?" Outubro de 2000, [www.earthtrends.wri.org](http://www.earthtrends.wri.org)



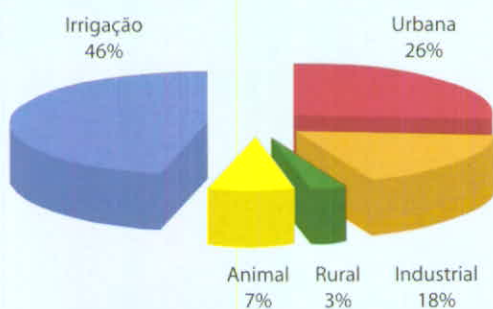
**BOX 2: Uso da Água no Brasil**

**Usos mais Importantes**

- Agricultura (irrigação)
- Abastecimento Humano (Urbano e Rural) e Animal
- Indústria
- Pesca/Aqüicultura
- Saneamento Básico
- Preservação do meio ambiente
- Navegação
- Recreação/Cultura
- Geração de Energia

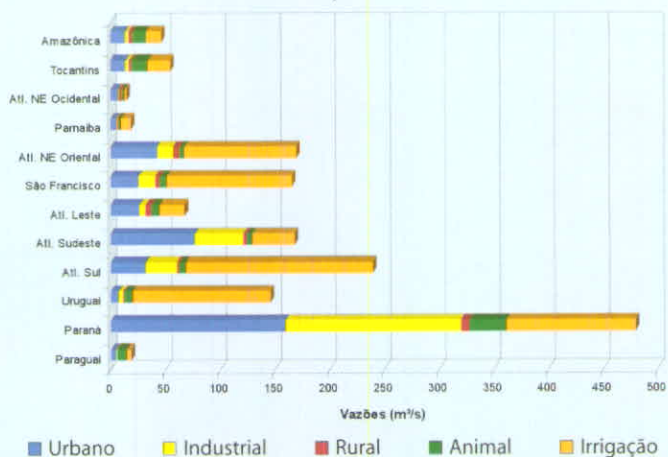
**Vazões de Captação**

Captadas 1.600 m<sup>3</sup>/s



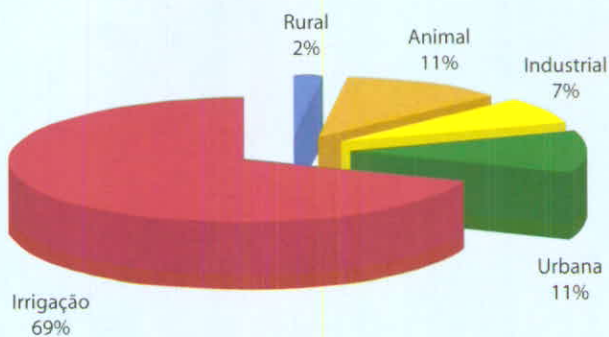
**Vazões de Captação para os Diferentes Usos nas Regiões Hidrográficas do Brasil**

Captadas 1.600 m<sup>3</sup>/s



**Vazões de Consumo**

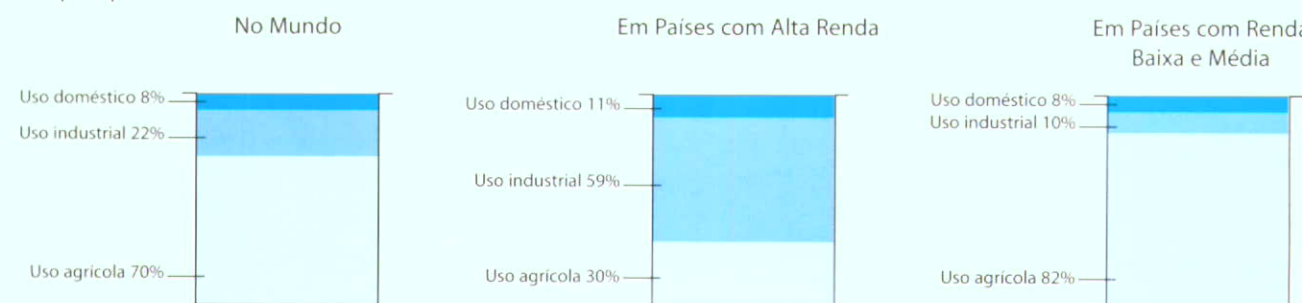
Consumo 840 m<sup>3</sup>/s



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2006

### A competição pelo uso da água nos principais grupos de países, por renda<sup>6</sup>

O uso da água para fins industriais aumenta à razão da renda do país, variando de 10% para os países com renda baixa e média até 59% para países com alta renda.



Ref. 6: "Water for People, Water for Life" United Nations World Water Development Report, UNESCO, 2003. [www.unesdoc.unesco.org](http://www.unesdoc.unesco.org).

## A Agricultura

**E**m muitos países em desenvolvimento, a irrigação é responsável por mais de 90% da água extraída das fontes disponíveis. Na Inglaterra, onde há chuvas abundantes o ano todo, a água usada na agricultura responde por menos de 1% do uso humano. Em contrapartida, no mesmo continente, a água usada para irrigação na Espanha, Grécia e em Portugal excede 70% do uso total.

A irrigação foi um componente-chave da revolução verde que permitiu a vários países em desenvolvimento produzir alimentos suficientes para toda a sua população. No entanto, precisaremos de mais água para produzir alimentos para os 3 bilhões de novos habitantes que o planeta terá nas próximas décadas. A produção mundial de alimentos no futuro está ameaçada pela crescente competição pela água e pelas práticas de irrigação.



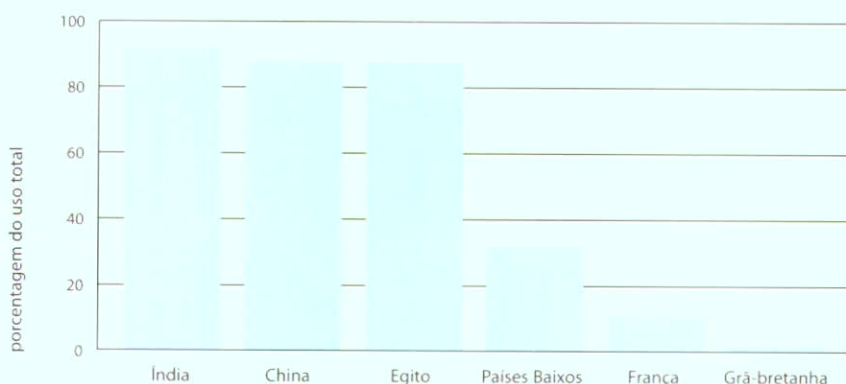
### Extração insustentável de água para a irrigação<sup>7</sup>



Em escala global, estima-se que 15-35% da extração de água para irrigação seja feita de forma insustentável. O mapa indica onde há oferta insuficiente de água doce para a demanda de irrigação.

Ref. 7: "Ecosystems and Human Well-being: Synthesis," Millennium Ecosystem Assessment, 2005.

### Porcentagem do volume total de água usada para irrigação<sup>8</sup>



Ref. 8: "Global Water Crisis, the Major Issue of the 21st Century," Saeijs, H.F.L. & Van Berkel, M.J., European Water Pollution Control, 1995. Vol. 5.4 pp. 26-40; citado em Corporate Water Policies, Dezembro de 2003.

### BOX 3: A Agricultura Brasileira e Irrigação

O Brasil tem mais de **60** milhões de hectares plantados, produzindo, em condições normais, **130** milhões de toneladas de grãos.

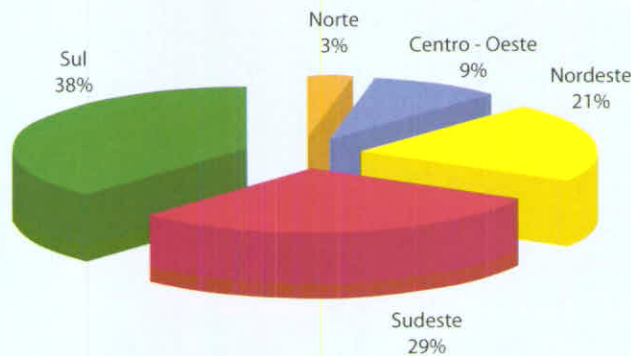
Nos últimos **25** anos, a produtividade dobrou, chegando em alguns anos a **2,5** t/ha, fato que se deve, em parte, ao aumento da utilização da irrigação.

Estima-se que o Brasil apresente em torno de **3,7** milhões de hectares irrigados, ou seja, tem irrigação em cerca de **6%** da área plantada, contra **18%** observados mundialmente.

A área irrigada responde por mais de **16%** do volume total de produção e **35%** do valor econômico total da produção, enquanto no mundo estes números ficam em **44%** e **54%**, respectivamente.

#### Distribuição da Irrigação no Brasil por Região

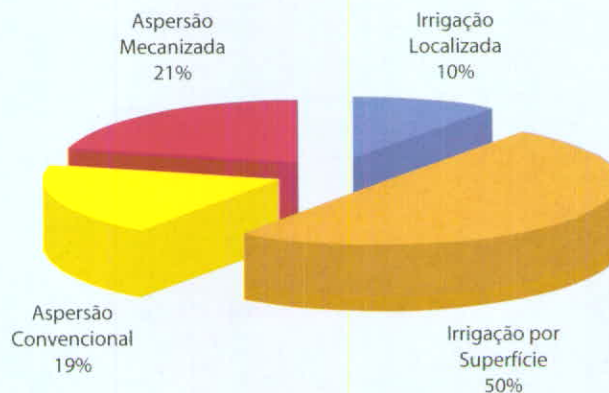
Porcentagem da Área Total Irrigada



Com base nos números apresentados, verifica-se que, no Brasil, uma unidade de área irrigada equivale a **3** unidades de área de sequeiro em termos de volume de produção agrícola, um pouco inferior à média mundial (**3,6**). No entanto, uma unidade de área irrigada no Brasil equivale a **8,4** unidades de área de sequeiro em termos de valor econômico da produção agrícola, contra **5,3** unidades verificadas mundialmente.

#### Métodos de Irrigação no Brasil

Porcentagem da Área Total Irrigada



Fonte: Agência Nacional de Águas, 2006.

## BOX 4: A Racionalização do Uso da Água na Agricultura Brasileira

### Exemplo de Caso: Arroz Irrigado no Rio Grande do Sul

Eficiência do Uso da Água na Produção de Arroz - RS

Períodos	m <sup>3</sup> Água / ha	Produtividade kg/ha	Conversão
1960 - 1970	17.000	3.000	5,7 : 1
1980 - 1990	12.000	5.000	2,4 : 1
Início Séc. XXI	8.000	8.000	1 : 1

### Aspecto da lavoura de arroz no estado do Rio Grande do Sul



### Melhoria de Resultados Econômicos e Racionalização do Uso da Água

Arroz Irrigado

#### Ações

Adequação do Terreno  
Variedade do arroz  
Época do plantio  
Sistema de cultivo  
Manejo da água  
Utilização de fertilizantes  
Reúso da água  
Redução de impactos

#### Instrumentos

Pesquisa  
Extensão rural  
Programas públicos  
Licenciamento ambiental  
Planejamento  
Outorga  
Cobrança

Fonte: Agência Nacional de Águas e EMATER-RS, 2006.



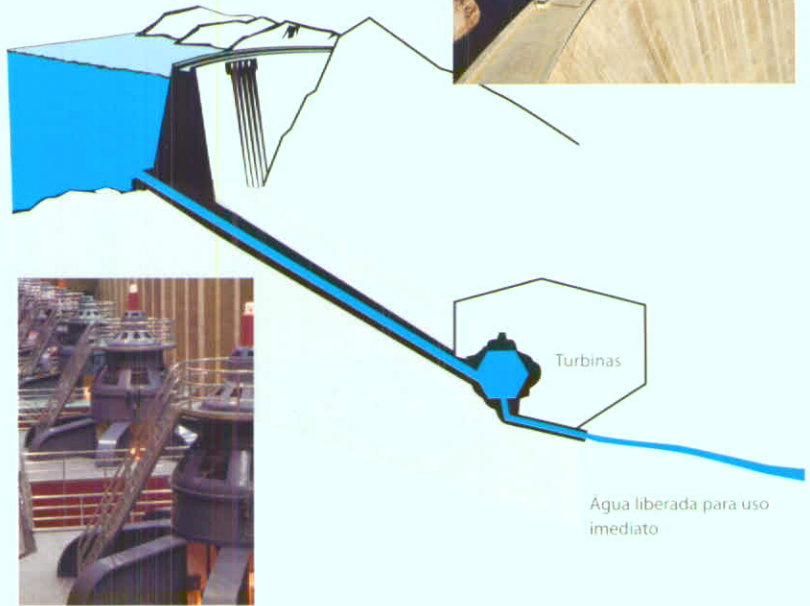
Depois da agricultura, a indústria é o segundo maior usuário de água, embora o volume de água utilizado varie enormemente de um tipo de indústria para outro.

Sem água não existem empresas

## Água para a energia

Projetos de recursos hídricos de usos múltiplos gerenciam a água para vários fins: controle de cheias, irrigação, lazer e abastecimento de água potável, assim como para a energia.

Reservatório de armazenamento



## Água para a refrigeração

O maior consumo de água pela indústria destina-se à refrigeração no processo de geração de energia térmica.

Usina termoeletrica (carvão, óleo, gás, combustível nuclear ou biomassa)



torre de refrigeração

Vapor liberado na atmosfera que cairá sob a forma de chuva em outra região alguns meses depois

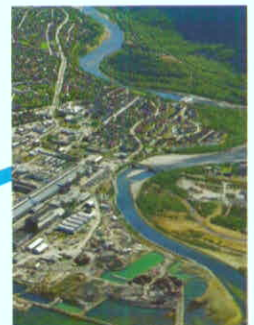


Água para refrigeração



Açude ou lagoa

Água que retornou ao rio ou lago



### **Finalidades**

**Geração de energia elétrica**  
**Abastecimento humano**  
**Navegação**  
**Irrigação / Indústria**  
**Lazer / Pesca**  
**Paisagismo**  
**Proteção contra enchentes, etc.**

A China possui 46% das grandes barragens, seguida dos EUA (14%) e da Espanha (6%); Coréia do Sul (2%) e Brasil (1%).

Há 45 mil grandes barragens no mundo, que alagam 400 mil quilômetros quadrados (36 mil quilômetros quadrados, no Brasil).

### **Hidrelétrica de Tucuruí - Rio Tocantins**



### **Impactos Positivos**

**Regularização de vazões para diversas atividades econômicas (maior garantia de água)**  
**Proteção contra eventos críticos**  
**Valorização de terras**  
**Geração de empregos**  
**Surgimento de novas atividades econômicas**

### **Impactos Negativos**

**Áreas inundadas (cidades, terras irrigáveis, sítios arqueológicos, jazidas, etc.)**  
**Empecilho à migração de peixes (piracema)**  
**Alteração de ecossistemas aquáticos**  
**Riscos de eutrofização e erosão a jusante**  
**Riscos de proliferação de vetores de doenças**

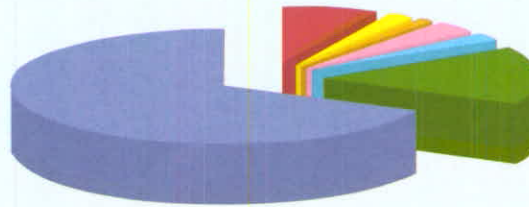
**BOX 6: Disponibilidade de Energia no Brasil**

A água desempenha um papel muito importante na geração de energia elétrica no Brasil. Em 2005 as hidrelétricas geraram 340,5 TWh, 77,5% da oferta interna de eletricidade deste ano.

O potencial hidrelétrico brasileiro é de 261GW, distribuído nas diferentes regiões do Brasil conforme mostrado na figura abaixo

**Importância da Hidreletricidade no Brasil**

Oferta interna de eletricidade - 2005



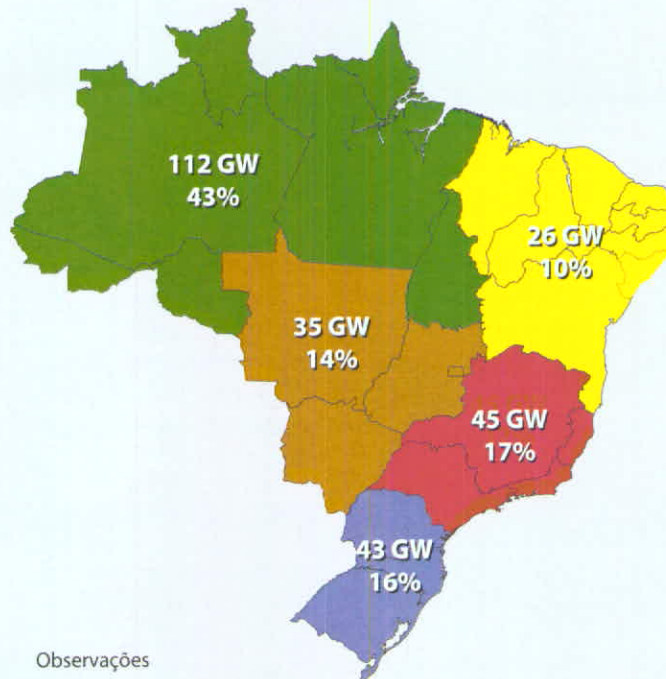
- Hidrelétrica | 340,5 TWh | 77,1%
- Importação | 36,5 TWh | 8,3%
- Nuclear | 9,5 TWh | 2,2%
- Carvão | 7,2 TWh | 1,6%
- Renováveis \* | 17,4 TWh | 3,9%
- Deriv. Petróleo | 12,4 TWh | 2,8%
- Gás Natural | 18,2 TWh | 4,1%

(\*) Inclui biomassa, eólica e outras renováveis não convencionais; PCH incluída em Hidrelétrica.

**Energia Hidráulica no Brasil**

Potencial Hidrelétrico Brasileiro

Potencial total - 230 GW(\*)  
Operação / Construção - 30%  
Inventariado / Estimado - 70%



Observações

- (1) 50% de Itaipu incluído no Sul
- (2) Potencial em PCH: 15GW (5,7%)
- (\*) Inclui usinas de ponta

Fonte: Palestra do Plano Nacional de Energia.



### Água para processos industriais

A indústria utiliza a água na produção de vapor e na geração de força motriz, assim como em vários processos produtivos ou reações químicas.

Uma moderna fábrica de papel na Finlândia reduziu o consumo de água por unidade de produção em mais de 90% nos últimos 20 anos, graças à mudança de polpa química para termomecânica e à instalação de uma unidade de tratamento biológico de resíduos que permitiu a reciclagem da água.

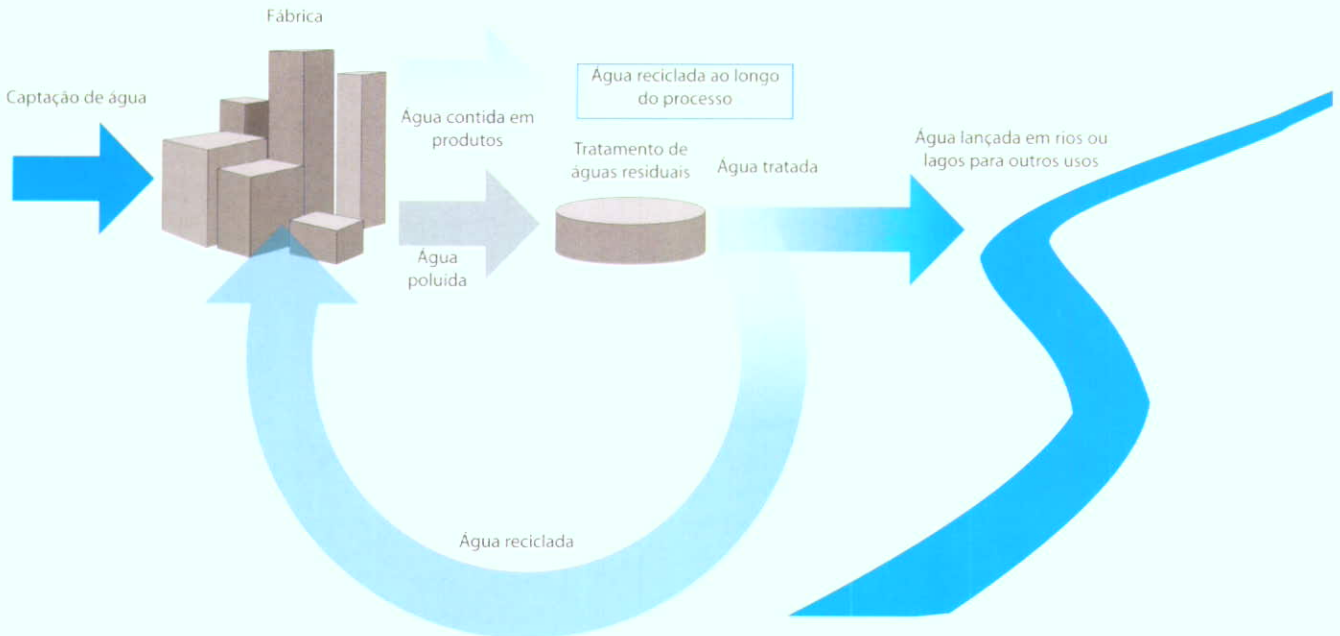
Uma moderna indústria de microchips em Malta conseguiu reduzir seu consumo de água em mais de 70% no final da década de 1990.

Uma indústria têxtil na Índia reduziu seu consumo de água em mais de 80% ao substituir o zinco por alumínio na produção de fibras sintéticas e ao reduzir metais-traço nas águas residuais, permitindo assim sua reutilização na indústria e fornecendo água tratada aos agricultores locais para a irrigação.

Uma usina de cana para a produção de açúcar no México reduziu seu consumo de água em mais de 90% ao melhorar seus processos internos e separar o esgotamento do processo de tratamento de águas residuais.

### Água para produtos

Em muitas empresas, principalmente nos setores farmacêutico, de alimentos e de bebidas, a água é um dos ingredientes dos produtos finais consumidos pelo homem, como laticínios, sopas, bebidas e remédios em forma líquida. Alguns especialistas em recursos hídricos sugerem o termo "água virtual" para referir-se à água contida em produtos agrícolas e manufaturados, assim como à água utilizada em lavouras e processos fabricação. Sempre que um país exporta seus produtos, está exportando "água virtual".



### Água como meio de esgotamento de resíduos

Muitas empresas descarregam águas residuais em sistemas naturais de água doce. Rios e lagos conseguem "processar" pequenas quantidades de resíduos que são "digeridos" pela natureza, mas quando o volume de resíduos excede os limites naturais, a qualidade da água destes sistemas decai e a água não pode mais ser consumida sem um oneroso tratamento.



## BOX 7: Indústrias Brasileiras que Praticam o Reúso de Água

A água captada para utilização nas indústrias e agroindústrias equivale, no Brasil, a cerca de **18%** do volume total captado para os usos consuntivos.

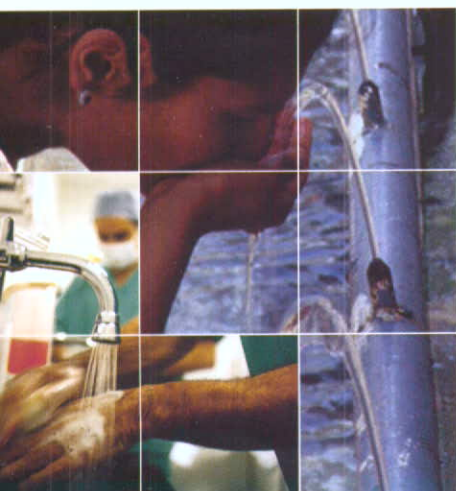
Para esse setor, estima-se que ocorre uma demanda de água anual de **13** bilhões de metros cúbicos, existindo perdas operacionais entre os volumes derivados dos mananciais e efetivamente utilizados pelas unidades de produção da ordem de **11%** e geração de efluentes da ordem de **86%**.

O uso eficiente da água ainda é pouco observado no Brasil, mas há a tendência de reversão geral neste cenário no curto prazo. A redução do consumo de água em algumas unidades de indústria têxtil em São Paulo chegou até **30%**, com indicação de um potencial de economia de mais **20%** para metas futuras. Em relação ao setor petroquímico, a racionalização do uso de água nos processos industriais variou de **15%–25%**.

Outro segmento de forte dependência do uso da água é o setor de cervejarias; no final da década de **80**, eram utilizados entre **15** e **25** litros de água para produção de **1** litro de cerveja. Atualmente, média nacional do setor é de **6** litros de água por litro de cerveja e algumas indústrias apresentam consumo até **40%** abaixo desta média. A fábrica no DF é a segunda mais eficiente da empresa em toda a América Latina, atrás apenas da de Curitiba (PR). No Gama, são gastos **3,39** litros de água para cada litro de bebida produzido. A média entre todas as fábricas da empresa é de **4,37** litros.

Exemplos recentes de racionalização do uso da água também podem ser encontrados no setor metalúrgico, onde a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) reduziu sua captação de água de aproximadamente **10** m<sup>3</sup>/s para **6** m<sup>3</sup>/s em virtude, entre outros fatores, da implantação da cobrança pelo uso da água na bacia do rio Paraíba do Sul.

A indústria sucro-alcooleira também tem adotado boas práticas para o uso racional da água. Nos últimos anos, verificou-se redução substancial dos níveis de captação e lançamento pela referida indústria: em **1997** eram captados cerca de **5** m<sup>3</sup> de água para o processamento de **1** tonelada de cana; em **2004**, esse valor passou a ser de **1,8** m<sup>3</sup>. Além da redução da quantidade da água utilizada na indústria, verificou-se o aumento da eficiência do tratamento para o lançamento de efluentes, que foi da ordem de **98%**. Há expectativas de se atingir valores próximos de **1** m<sup>3</sup>/t cana e lançamento zero, com otimização da reutilização e uso da água residual em fertirrigação. A grande novidade do setor é o sistema de limpeza a seco da cana. Trata-se tecnologia desenvolvida pelo Centro de Tecnológico da Lavoura Canavieira (CTC) que utiliza a ventilação forçada para a retirada a palha e terra da cana-de-açúcar. O referido sistema, além de poupar o uso de recursos hídricos, previne a perda do teor de açúcar que ocorre na lavagem da cana.



**S**em água limpa e potável, o ser humano adoecerá e morrerá. As pessoas precisam também de água doce para cozinhar e lavar, assim como precisam de saneamento básico.

Água: essencial à saúde  
3.900 crianças morrem diariamente por consumo de água insalubre ou por falta de higiene<sup>9</sup>

1,8 milhões de pessoas morrem todo ano de doenças diarreicas (incluindo a cólera) – o equivalente a 15 tsunamis devastadoras por ano ou à queda de 12 Boeings 747 por dia.

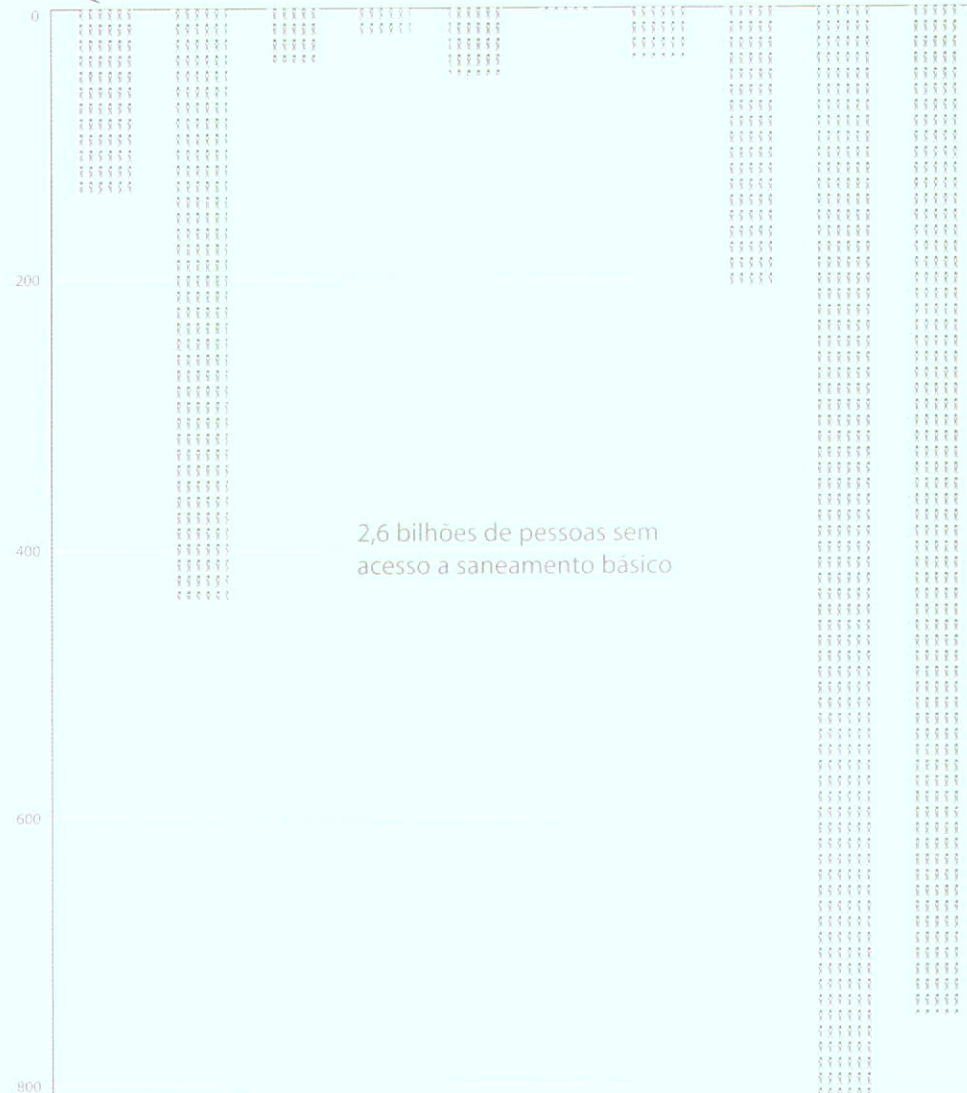


Cólera, *Vibrio cholerae*

No. de pessoas sem acesso à água potável, 2002 (em milhões)



No. de pessoas sem acesso a saneamento básico, 2002 (em milhões)



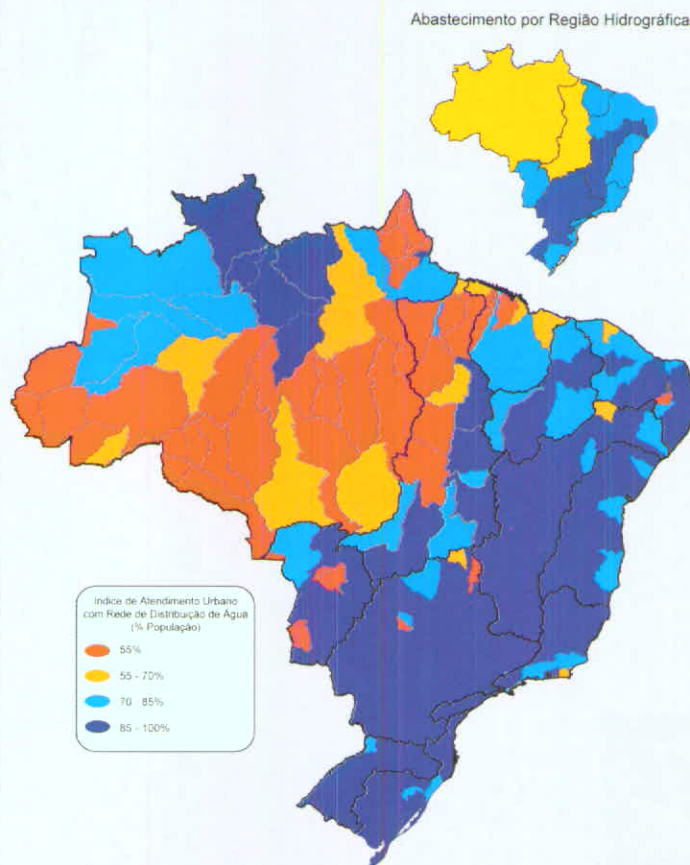
**Ref. 9:** "Water, Sanitation and Hygiene Links to Health, Facts and Figures" OMS, atualizado em Novembro de 2004, [www.who.int](http://www.who.int).

**Ref. 10:** "Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target, A mid-term assessment of progress", UNICEF & OMS, 2004, [www.unicef.org](http://www.unicef.org).

## BOX 8: Abastecimento Doméstico de Água no Brasil

O serviço de abastecimento de água no Brasil cobre 89% de sua população (Censo IBGE – 2000). O atendimento com rede de água varia de região para região, como pode ser observado no mapa. A parte Norte do Brasil é a que apresenta os menores índices de cobertura com rede de água (inferior a 70% da população). No entanto o restante do território brasileiro apresenta índice de cobertura superior a 80% da população, com predominância de índices acima de 90%.

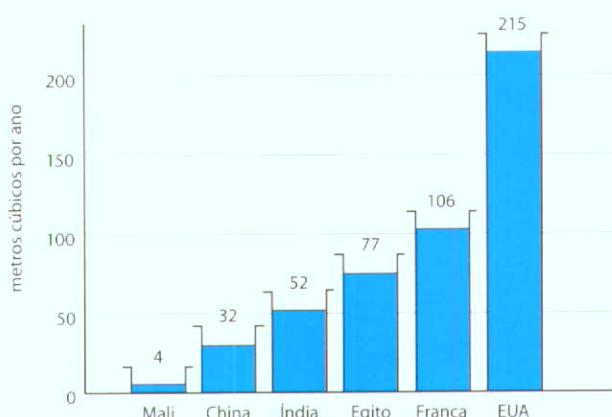
### Abastecimento de Água no Brasil



Fonte: Banco de Dados da SPR - ANA /2005

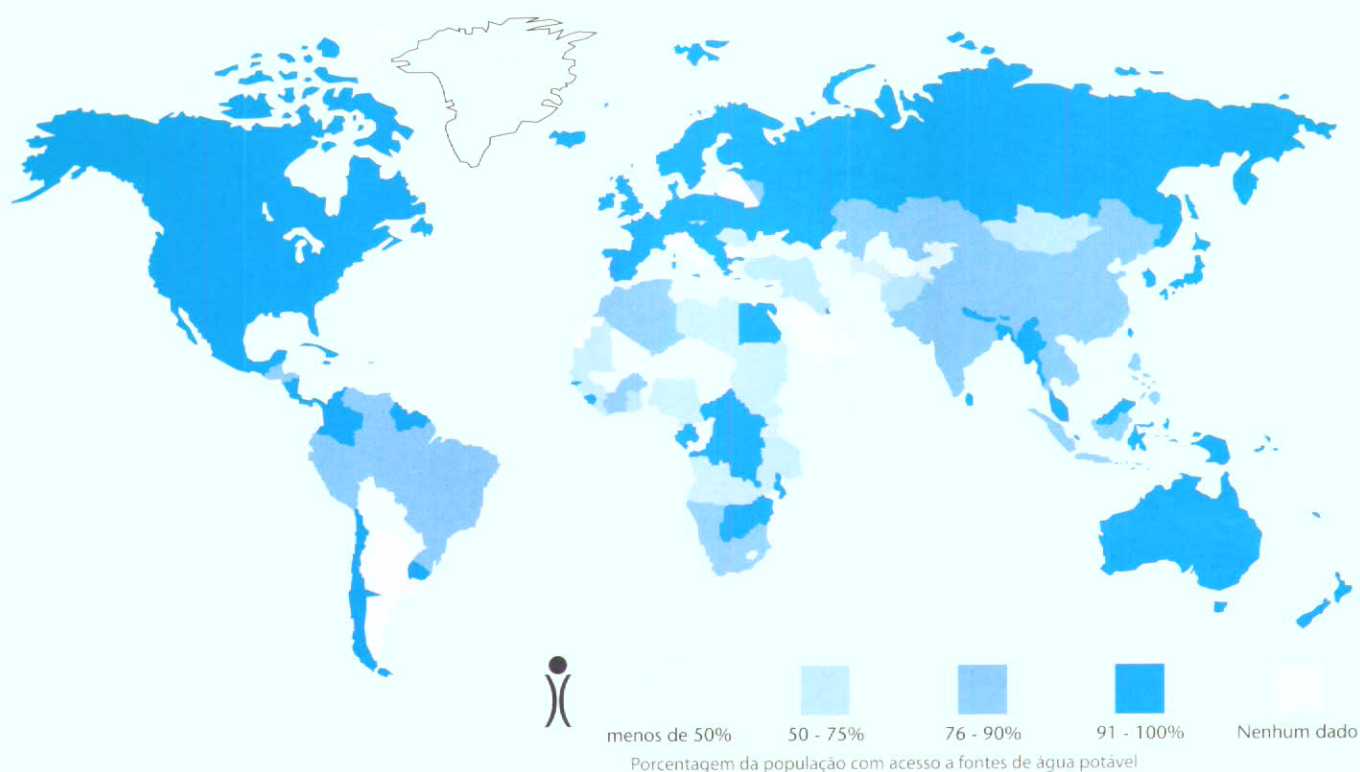
### Uso per capita de água

O quadro ao lado, elaborado a partir de dados da organização AQUASTAT, mostra a ampla variação no consumo doméstico médio per capita em diferentes países. O ser humano precisa de um mínimo de dois litros de água potável por dia para sobreviver, o que é menos do que um metro cúbico por ano.



Fonte: AQUASTAT – sistema de informação da FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) sobre água e saneamento (10-2-2003)

### Boa cobertura de água na maioria das regiões<sup>11</sup>



#### Os números da cobertura global em 2002 indicam que, a cada 10 pessoas:

- aproximadamente 5 têm suas casas ligadas a uma rede de abastecimento (com tubulação em seu lar, terreno ou quintal);
- 3 utilizam algum outro tipo de abastecimento de água, como um poço protegido ou um hidrante público;
- 2 não têm acesso a qualquer tipo de abastecimento;<sup>12</sup>
- além disso, 4 em cada 10 pessoas vivem sem acesso a saneamento básico.

#### Em Joanesburgo, em 2002, os governos aprovaram um Plano de Ação para:

- Até 2015, reduzir pela metade a proporção de pessoas sem condições econômicas ou acesso à água potável. O Relatório Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 (GWSSAR) ('Avaliação Global do Setor de Água Potável e Saneamento') define "acesso razoável" à água como um mínimo de 20 litros por pessoa por dia, de uma fonte localizada em até um quilômetro da residência do usuário.

- Reduzir pela metade a proporção de pessoas sem acesso a saneamento básico. O GWSSR (Global Water Supply and Sanitation Report) define "Saneamento básico" como sistemas de esgotamento, privados ou compartilhados, mas não públicos, que separam resíduos do contato humano.

O programa de Monitoramento Conjunto da OMS/UNICEF (2004) relata que o mundo em geral está próximo a atingir a meta estabelecida pela ONU para água potável, mas que a África Subsaariana está longe disso. Todavia, o mesmo relatório indica que o progresso obtido em relação à meta de saneamento é insuficiente para que essa meta seja atingida.

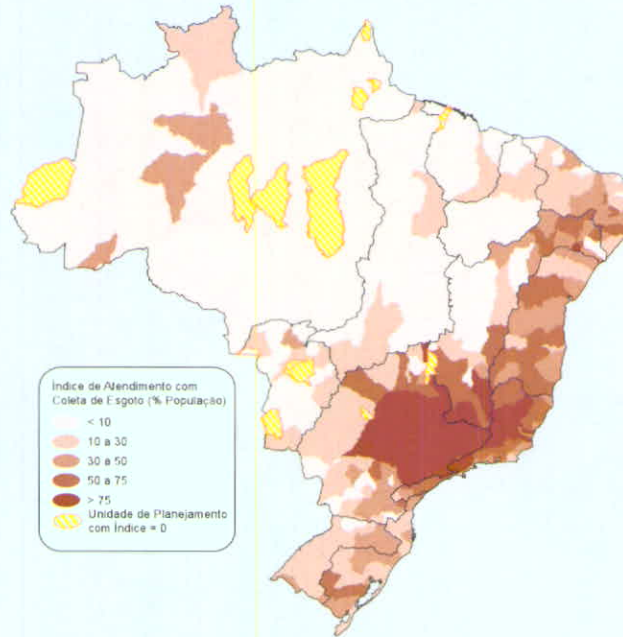
O acesso à água segura é, acima de tudo, uma questão de distribuição local. As populações das favelas urbanas têm quase o mesmo acesso a fontes de água seguras que as classes urbanas mais abastadas, mas quase sempre não têm acesso à infra-estrutura instalada de abastecimento.

Ref. 11, 12: "Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target, A mid-term assessment of progress" UNICEF & WHO, 2004, www.unicef.org

## BOX 9: Coleta e Tratamento de Esgotos no Brasil

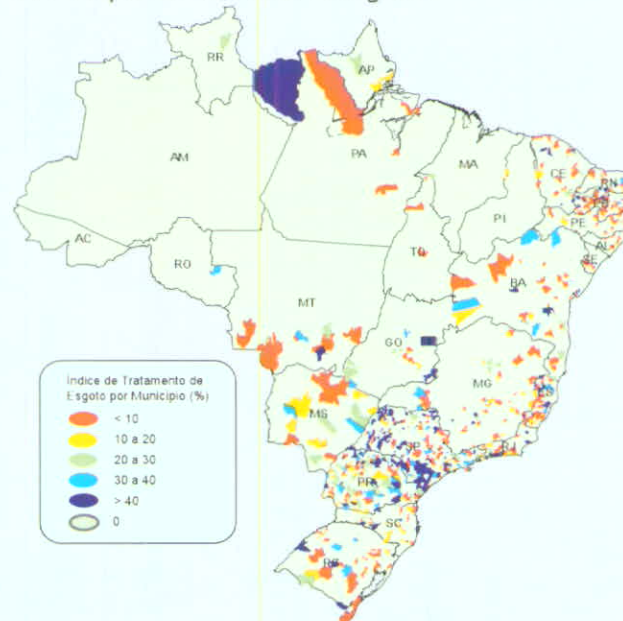
### Coleta de Esgotos Sanitários

O índice de atendimento com coleta de esgotos sanitários no Brasil é de 54% (Censo IBGE 2000). A maior parte dos municípios apresenta índices muito abaixo da média brasileira, no entanto a área em marrom escuro do mapa mostra um atendimento superior a 75%.

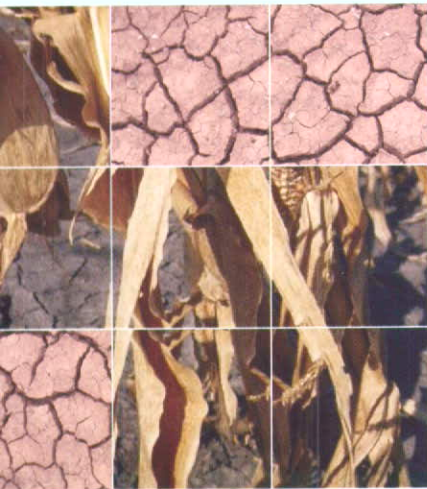


### Tratamento de Esgotos Sanitários

O índice de tratamento potencial dos esgotos sanitários é no Brasil de 20% da estimativa do esgoto produzido. O mapa abaixo mostra o índice de tratamento por município, observando-se que a maior parte do território brasileiro não dispõe de tratamento algum.



Fonte: Banco de Dados da SPR - ANA / 2005

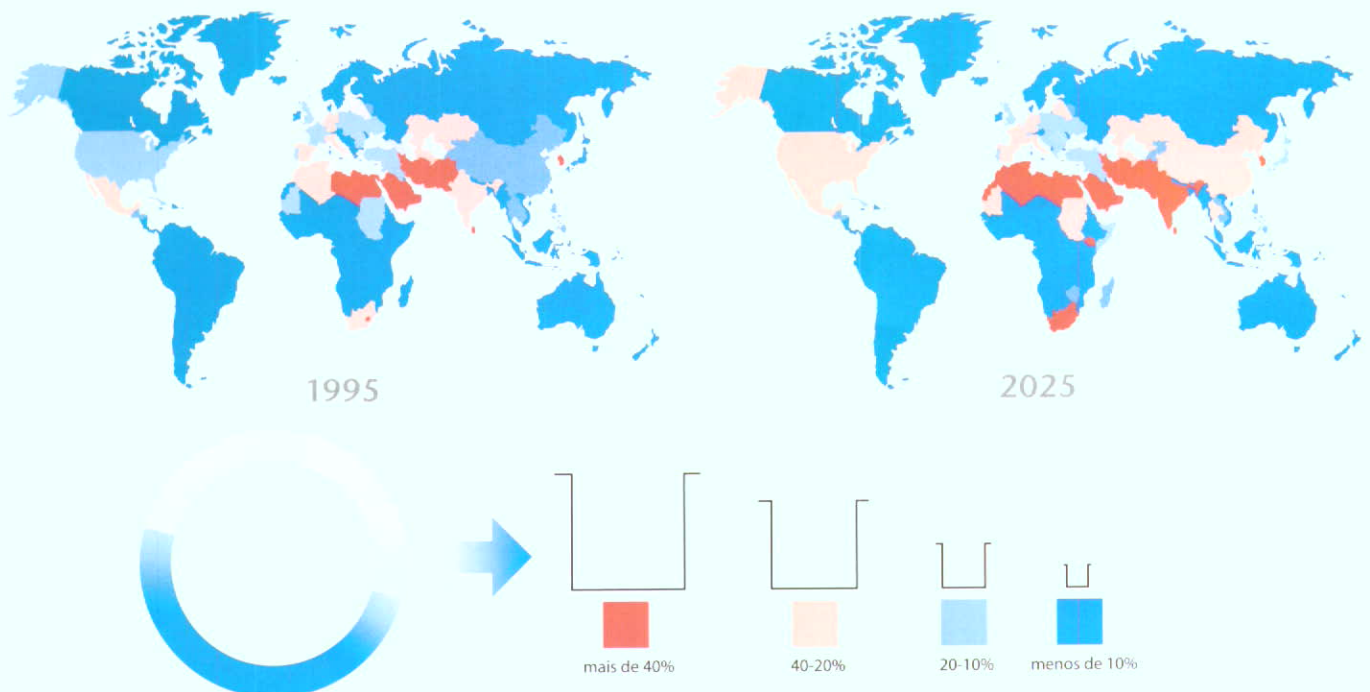


Com o excessivo consumo de água pela agricultura, indústria e pelas pessoas, pouca água resta na natureza.

Este crescente consumo acarretou altos custos ambientais, incluindo a perda de biodiversidade e danos aos sistemas hídricos naturais, como rios e aquíferos. Metade das regiões alagadas do mundo desapareceu ao longo do último século, e muitos rios não mais chegam até o mar. E mais de 20% das aproximadamente 10.000 espécies de peixe de água doce estão extintas ou ameaçadas de extinção.<sup>13</sup>

## A falta de água doce

O mapa abaixo projeta o volume de água captado em relação ao volume naturalmente disponível.<sup>14</sup>



O conceito de estresse hídrico é relativamente simples: aplica-se a situações onde não há água suficiente para todos os usos, sejam agrícolas, industriais ou domésticos. No entanto, definir limiares para o estresse hídrico no tocante à quantidade de água disponível per capita já é algo mais complexo, que envolve premissas diversas sobre o uso eficiente da água. Mesmo assim, considera-se que quando a quantidade anual per capita de água doce renovável for inferior a 1.700 m<sup>3</sup>, um país já começa a sofrer de estresse hídrico periódico ou regular. Abaixo de 1.000 m<sup>3</sup>, a escassez de água é um empecilho ao desenvolvimento econômico e à saúde e ao bem-estar humano.

Em 60% das cidades europeias com mais de 100.000 habitantes, as águas subterrâneas estão sendo consumidas a uma taxa superior à sua capacidade de reposição.<sup>14</sup> E mesmo a pouca água disponível tem uma captação cada vez mais onerosa.

Algumas cidades já apresentam quedas de 10 a 50 m<sup>3</sup> em suas reservas aquíferas. São elas: Cidade do México, Bangcoc, Manilha, Beijing, Madras e Xangai.<sup>15</sup>

Em 2000, a população mundial era de 6,2 bilhões de pessoas. A ONU estima que até 2050 mais 3 bilhões de pessoas habitarão o planeta, a maior parte das quais em países em desenvolvimento - que já sofrem de estresse hídrico.<sup>16</sup> Assim, se não encontrarmos maneiras de conservação e reciclagem, a demanda por água aumentará.<sup>17</sup>

Ref. 13: "Environment Matters 2003" World Bank Group, 2003, [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Ref. 14: "Europe's Environment: The Dobris Assessment" European Environment Agency, 1995.

Ref. 15: "Groundwater in Urban Development" Foster, S. A. Lawrence and B. Morris, World Bank Technical Paper no.390, The World Bank, 1998.

Ref. 16: "World population to reach 9.1 billion in 2050, UN projects" UN News service, 24 February 2005

Ref. 17: "Groundwater - the processes and global significance of aquifer degradation" Foster and Chilton, Royal Society of London, 2003.

Ref. 18: Vital Water Graphics, PNUMA, [www.unep.org](http://www.unep.org)

## BOX10: Disponibilidade e demanda de águas superficiais no Brasil

O Brasil é rico em termos de disponibilidade hídrica, mas apresenta uma grande variação espacial e temporal das vazões. As bacias localizadas em áreas que apresentam uma combinação de baixa disponibilidade e grande utilização dos recursos hídricos passam por situações de escassez e estresse hídrico. Estas bacias necessitam de intensa atividade de planejamento e gestão dos recursos hídricos.

No país, a precipitação média anual é de 1797 mm, variando desde menos de 800 mm, na região semi-árida do Nordeste a mais de 2500 mm, na Amazônia.

A vazão média anual dos rios em território brasileiro é de 179 mil m<sup>3</sup>/s (5660 km<sup>3</sup>/ano). Este valor corresponde a aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos. A vazão retirada para usos consuntivos no país, no ano de referência de 2000, é de 1592 m<sup>3</sup>/s. Cerca de 53% deste total são efetivamente consumidos e 751 m<sup>3</sup>/s retornam à bacia.

A Agência Nacional de Águas realizou estudo de disponibilidade e demanda nas 12 regiões hidrográficas brasileiras.

### Relação entre a Demanda e a Disponibilidade Hídrica



Excelente      Confortável      Preocupante      Crítica      Muito Crítica

A relação entre as demandas e disponibilidades de recursos hídricos aponta a situação atual dos recursos hídricos no país. Em relação a este indicador, a região Atlântico Nordeste Oriental é a mais crítica, onde quase todas as sub-bacias apresentam uma relação entre demanda e disponibilidade de mais de 40%. A região hidrográfica do São Francisco também tem diversas sub-bacias em situação muito crítica, como a maioria dos rios localizados na região semi-árida da bacia.

Algumas sub-bacias do Atlântico Leste também apresentam dificuldade em relação à demanda como as dos rios Vaza-Barris, Itapicuru e Paraguaçu. As bacias próximas aos centros urbanos nas regiões Atlântico Sudeste, Atlântico Sul e Paraná apresentam um quadro pelo menos preocupante.

Por fim, algumas sub-bacias localizadas na região do Uruguai encontram-se numa situação que exige intenso gerenciamento e intervenções devido, principalmente, a conflitos de usos com a irrigação.

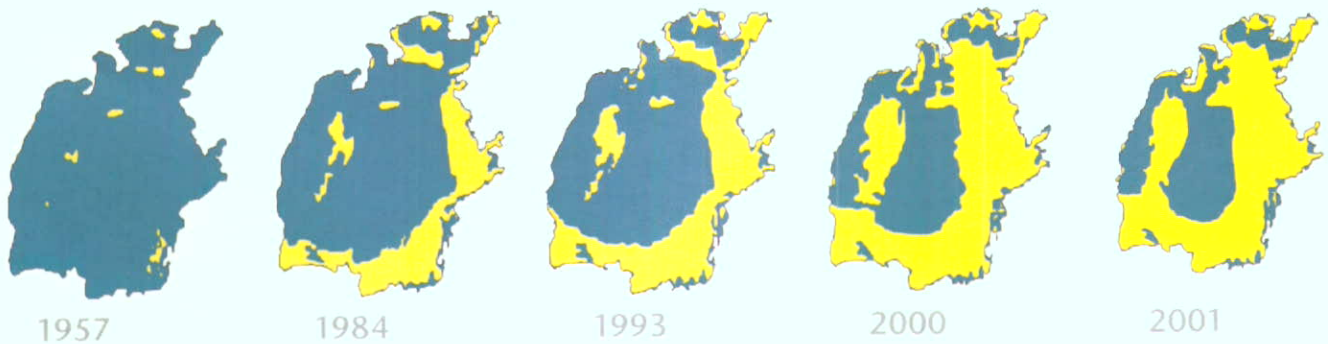
Fontes: ANA, 2005. Cadernos de Recursos Hídricos – Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil - Agência Nacional de Águas, Brasília, 134p.



## Quatro maneiras pelas quais as pessoas contribuem para o estresse hídrico

### 1. Extração excessiva das águas de superfície

Nos últimos 30 anos, o Mar de Aral, na ex-União Soviética, encolheu para menos da metade de sua área original. Os dois principais rios que o abasteciam, Amu Dar'ya e Syr Dar'ya, foram desviados para a irrigação de lavouras intensivas de algodão e arroz. O gráfico ilustra este fenômeno entre 1957 e 2001. Em 1987, perto de 60% do volume do Mar de Aral já tinha sido perdido, sua profundidade tinha diminuído em 14 metros e sua concentração salina tinha dobrado.<sup>19</sup>



Entre 1989-1990 o Mar de Aral se separou em duas partes

Entre novembro de 2000 e junho de a Ilha de Vozrojdeniya uniu-se ao continente (sul)

### 2. Extração excessiva das águas dos aquíferos subterrâneos

A captação excessiva de água ao longo da maior parte da costa ocidental da Índia permitiu a entrada do mar nos aquíferos, tornando a água salina demais e imprópria ao consumo humano. A isto se soma a irrigação excessiva com lixívia contendo fertilizantes e pesticidas, que acaba desaguando nestes aquíferos.



### 3. Poluição dos recursos de água doce

A poluição alcançou níveis tais que a água doce não pode mais ser usada sem altos custos de tratamento.

A poluição oriunda de muitas pequenas indústrias de papel que utilizavam tecnologia ultrapassada exauriu o oxigênio de vários pequenos rios na China, tornando sua água imprópria para o consumo por qualquer forma de vida. O governo chinês, então, uniu-se a uma empresa finlandesa para construir uma indústria de papel ultramoderna e fechou as indústrias poluidoras, possibilitando uma fantástica recuperação dos rios.<sup>20</sup>



### 4. Uso ineficiente da água doce

Práticas de irrigação inadequadas, vazamentos em sistemas de abastecimento de água, uso ineficiente por parte da indústria e consumo humano excessivo contribuem para o estresse hídrico.

Ref. 19: Vital Water Graphics, PNUMA, [www.unep.org](http://www.unep.org)

Ref. 20: "The River Runs Black: The Environmental Challenge to China's Future" Economy, E. C., 2004

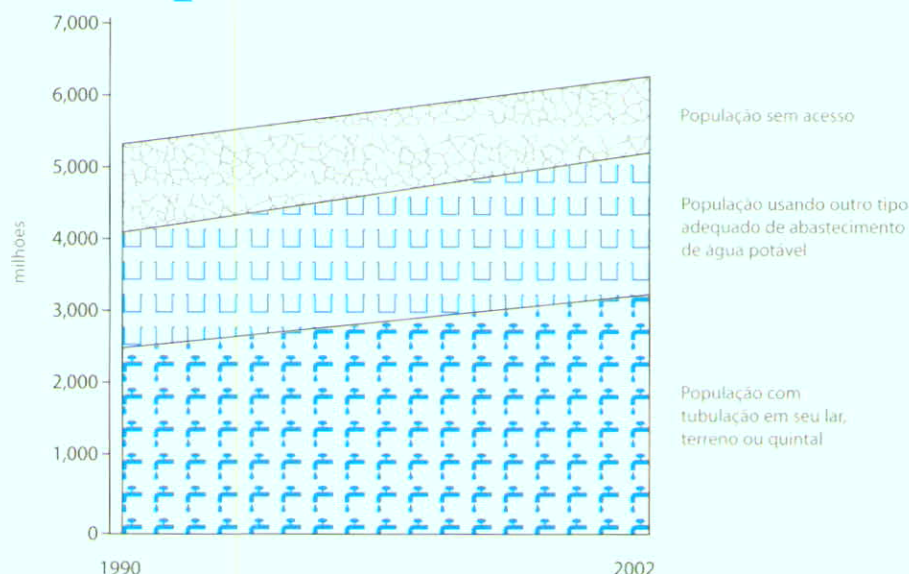


**E**m 2002, 83% da população mundial - por volta de 5,2 bilhões de pessoas - tinha acesso a fontes adequadas de água doce.<sup>22</sup>

Alguns países africanos têm obtido rápido progresso na cobertura de água potável. Por exemplo, a Tanzânia possuía uma cobertura de somente 38% em 1990, mas passou a 73% em 2002; a Namíbia possuía 58% de cobertura em 1990 e em 2002, 80%.<sup>23</sup>

## Tendências nos níveis de abastecimento de água potável<sup>22</sup>

Em 2002, mais da metade da população mundial possuía em seus lares tubulação ligada a uma rede de abastecimento



O consenso internacional é que melhores sistemas de abastecimento e saneamento são componentes primordiais das Metas de Desenvolvimento do Milênio (do original

em inglês MDG) das Nações Unidas.

Embora seja um desafio, a meta de abastecimento de água do MDG é atingível.

Ref. 21-22-23 "Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target, A mid-term assessment of progress" UNICEF & OMS, 2004, [www.unicef.org](http://www.unicef.org)

## Exemplos de "melhores práticas de gestão" e uso de tecnologia mais moderna

- A irrigação por gotejamento utiliza tubulação de plástico que direciona a água para as raízes das plantas, evitando perdas por escoamento e recapturando todo o excesso de água para reúso.
- Ashkelon, Israel – uma nova usina de dessalinização no Mar Mediterrâneo, ao norte de Gaza, fornece hoje água doce ao custo de US\$ 0,50 por m<sup>3</sup>, contra US\$ 2,50 no início dos anos 1990, graças a um moderno sistema de osmose reversa que consome menos energia durante a passagem da água pela unidade de dessalinização.
- Singapura está reciclando "água cinza" em água potável utilizando uma nova tecnologia de filtragem.
- Um fabricante de automóveis e caminhões em uma região árida do México reduziu seu consumo de água por unidade de produção em 90% (ganhador do Prêmio "Stockholm Industry Water Award" em 2001)





## BOX11: PROÁGUA / Semi - árido

O Subprograma de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semi-árido Brasileiro – PROÁGUA/Semi-árido é um Projeto que desenvolve ações estruturantes, com ênfase no fortalecimento de instituições envolvidas com o gerenciamento de recursos hídricos. O mesmo é uma parceria entre a ANA e o Ministério da Integração Nacional, cabendo à ANA a coordenação do componente gestão de recursos hídricos. O PROÁGUA/Semi-árido tem por objetivo geral garantir a ampliação da oferta de água de boa qualidade, com a promoção do uso racional desse recurso, de tal maneira que sua escassez relativa não continue a impedir o desenvolvimento sustentável da região. A área de abrangência do projeto alcança cerca de 1 milhão de km<sup>2</sup> nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe.



Sistema Adutor Mossoró - RN

Executado desde 1998, com vigência até dezembro de 2006, o PROÁGUA/Semi-árido contou até o presente momento com orçamento de US\$ 236,6 milhões distribuídos em 4 Componentes: i) Gestão de Recursos Hídricos (16%); ii) Estudos e Projetos (8,3%); iii) Obras Prioritárias (70,9%); e iv) Gerenciamento, Monitoria e Avaliação (4,8%).

O PROÁGUA/Semi-árido constitui-se no primeiro Projeto do Governo Federal que estimula tanto o envolvimento dos cidadãos na gestão dos recursos hídricos, quanto a cobrança de tarifas que cubram os custos de prestação dos serviços de água. O financiamento de infraestruturas hídricas requer a preparação prévia de estudos de viabilidade técnica, financeira, econômica, ambiental e social, por meio dos quais é reconhecida a importância da condução associada de obras e práticas de gestão. Assim, busca-se consolidar a visão de que a obra não pode e não deve ser vista de maneira isolada, mas como parte do processo de gestão de recursos hídricos.

### Síntese dos resultados do PROÁGUA/Semi-árido:

Estudos Técnicos Estudos de Viabilidade e Projetos Básicos de Engenharia para Obras Prioritárias do PROÁGUA	<b>45</b>
Estudos Específicos Estudos Específicos (Ambientais, Disponibilidade Hídrica, etc.)	<b>46</b>
Associações Treinamento de Representantes de Associações de Usuários de Água	<b>144</b>
Sistemas de Abastecimento Construção de Sistemas de Abastecimento de Água em cidades e áreas rurais (Adutoras)	<b>18</b>
Sistemas Simplificados Construção de Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água	<b>30</b>
Técnicos Treinamento de Técnicos do Sistema Nacional de Recursos Hídricos	<b>1.322</b>
Planos Planos Diretores de Bacias Hidrográficas	<b>10</b>
Organizações Criação e Fortalecimento de Organizações de Usuários de Água	<b>254</b>
Eventos Organização de Eventos de Treinamento	<b>211</b>
Habitantes População Beneficiada pelos Sistemas de Abastecimento de Água (Adutoras e Sistemas Simplificados)	<b>930.000</b>

## BOX12: Cisterna

No semi-árido brasileiro, a escassez de água para o consumo humano ainda é um drama social, principalmente durante as secas. Em tais períodos, a necessidade diária de água para o consumo doméstico obriga, sobretudo, mulheres e crianças a longas caminhadas.

Na maioria das vezes, sem alternativa, a população utiliza água imprópria para consumo humano ou tem que aguardar vários dias pelo abastecimento com caminhões-pipa.



Uma alternativa simples e eficaz de armazenamento de água potável por meio da coleta de água de chuva que cai sobre os telhados em épocas mais úmidas é a cisterna rural.

Para o nordeste brasileiro tem sido dada preferência a cisternas com capacidade de 16 mil litros, tomando por base que este é o volume de água coletado, por exemplo, a partir de uma precipitação anual de 400 mm em telhado de 40 m<sup>2</sup>.



Além de seu baixo custo, em média de R\$ 1,5 mil por cisterna, a técnica traz a vantagem de permitir o aproveitamento de águas existentes em seu local de uso, o que minimiza perdas decorrentes do transporte e a contaminação dessas águas por manejo inadequado, além de reduzir as probabilidades de transmissão de doenças de veiculação hídrica. Cerca de 70% do valor da cisterna são utilizados para a construção física da mesma e 30% para mobilização social e na educação ambiental das famílias rurais,

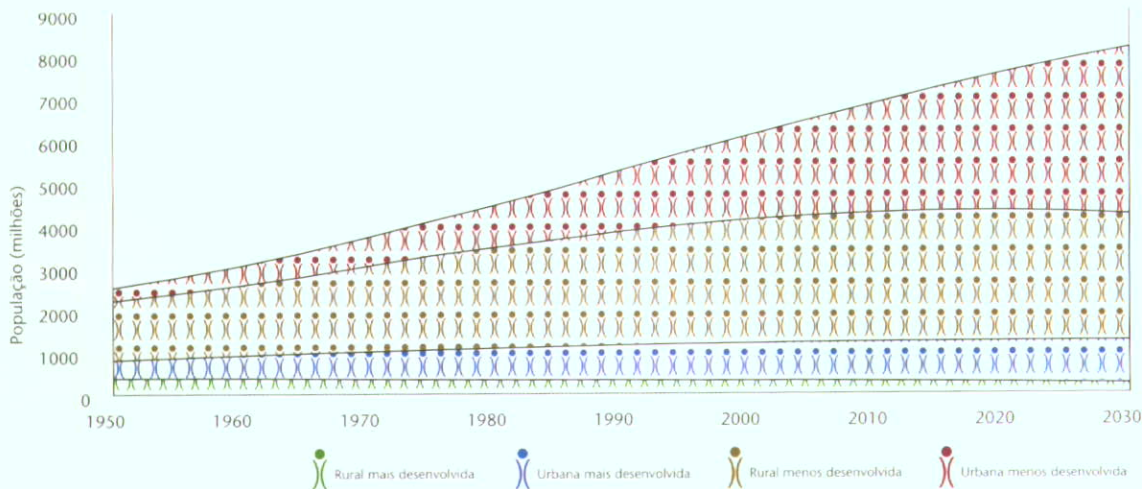
O programa foi iniciado pela Agência Nacional de Águas e hoje é implementado pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome, em parceria com cerca de 600 organizações não-governamentais.

## Tendências que afetarão o uso de água doce

Estas cinco tendências estão aumentando a pressão para uma melhor gestão dos recursos hídricos:

**Crescimento Populacional** Projeções indicam que a população atingirá 8 bilhões em 2030, se estabilizando em 9 bilhões até 2050.

### Tendências Populacionais 1950 - 2030



### Crescente riqueza

A taxa de diminuição da pobreza está se elevando, principalmente nos dois países mais populosos do mundo: China e Índia. Entretanto, a crescente afluência leva a um maior consumo de água - do uso básico de água doce 24 horas por dia, 7 dias por semana e saneamento básico para o uso da água para regar jardins, lavar carros, encher banheiras de hidromassagem ou piscinas particulares.

### Expansão da atividade econômica

Da industrialização até serviços como turismo e lazer, a atividade econômica está em franca expansão, demandando mais serviços como abastecimento de água e saneamento e exercendo ainda mais pressão sobre os recursos hídricos e os ecossistemas naturais.

### Rápida urbanização

Tendência em rápida aceleração. Pequenos poços privados e fossas sépticas atendem às necessidades de comunidades de baixa densidade, mas não às áreas urbanas densamente

povoadas. A urbanização requer investimentos significativos em infra-estrutura hídrica para o abastecimento e o esgotamento de águas residuais - tanto de residências quanto de empresas. Estas águas poluídas e contaminadas, se não tratadas, representam riscos inaceitáveis à saúde pública.

### Mudanças climáticas

Mudanças climáticas podem aumentar as precipitações anuais e disponibilizar mais água doce em algumas regiões. Todavia, o aumento das temperaturas provoca mais evaporação das águas de superfície e dos reservatórios, levando à perda de água doce contida nas geleiras. Além disso, um aumento de precipitações, quando causado por tempestades, leva a enchentes, causando mais prejuízos do que benefícios. Mudanças climáticas, a despeito das incertezas que as cercam, representam vários riscos à disponibilidade de água e aos sistemas de gestão de recursos hídricos.

## Boas notícias & Más notícias

Há grandes reservas de água doce no mundo ...	Nem sempre a água se encontra onde é necessária
A água está disponível na natureza ...	A infra-estrutura de abastecimento é precária
Em muitas regiões, a água está acessível a baixo custo ...	As pessoas erroneamente acreditam que a água vai estar sempre disponível
A natureza está constantemente reciclando e purificando a água de rios e lagos ...	O homem polui a água mais rapidamente do que a natureza consegue reciclar
Ha abundância de águas subterrâneas ...	O homem usa a água mais rapidamente do que a natureza consegue repô-la
5 bilhões de pessoas têm acesso razoável a água doce ...	Mais de 1 bilhão não possui acesso a água doce
3,8 bilhões de pessoas possuem pelo menos saneamento básico ...	2,4 bilhões não possuem saneamento básico
Milhões de pessoas estão saindo da pobreza ...	Pessoas mais ricas usam mais água
A industrialização está se acelerando ...	A indústria precisará de mais água doce
A indústria está se tornando mais eficiente quanto ao uso da água ...	Muitas indústrias ainda usam a água de forma insustentável e ineficiente
A consciência sobre questões relativas à água está aumentando ...	Traduzir essa consciência em ações é um processo mais lento

### BOX13: A Qualidade das Águas Superficiais no Brasil

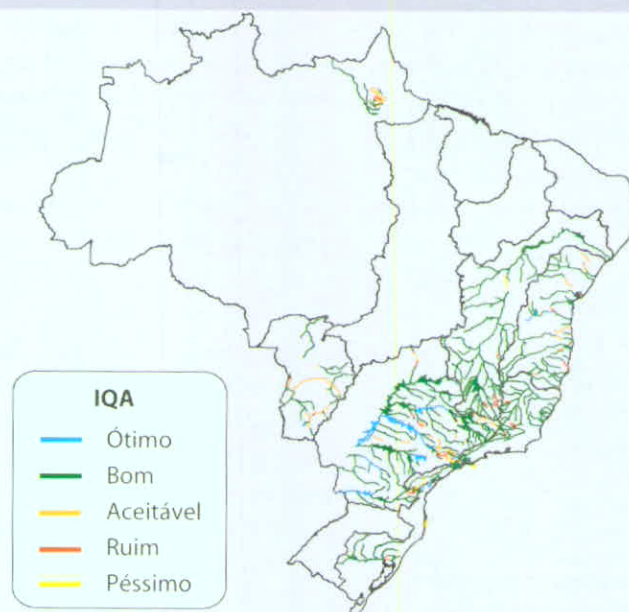
A importância da qualidade da água está bem conceituada na Política Nacional de Recursos Hídricos, que define, dentre seus objetivos, “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” (Art. 2º da Lei nº 9.433, de 1997).

Apesar de sua importância, a gestão da qualidade da água no Brasil não vem historicamente merecendo o mesmo destaque dado à gestão da quantidade de água, quer seja no aspecto legal ou nos arranjos institucionais em funcionamento no setor, quer seja no planejamento e na operacionalização dos sistemas de gestão.

A informação sobre a qualidade da água no país ainda é insuficiente ou inexistente em várias bacias e apenas nove unidades da Federação possuem sistemas de monitoramento da qualidade da água considerados ótimos ou muito bons (MMA, 2002).

O principal indicador utilizado é o Índice de Qualidade das Águas (IQA), o qual reflete, principalmente, a contaminação ocasionada pelo lançamento de esgotos domésticos. Considerando os 859 pontos de monitoramento em que é calculado o IQA, observa-se uma condição ótima em 5% dos pontos, boa em 71%, aceitável em 14%, ruim em 8% e péssima em 2% (ANA, 2005).

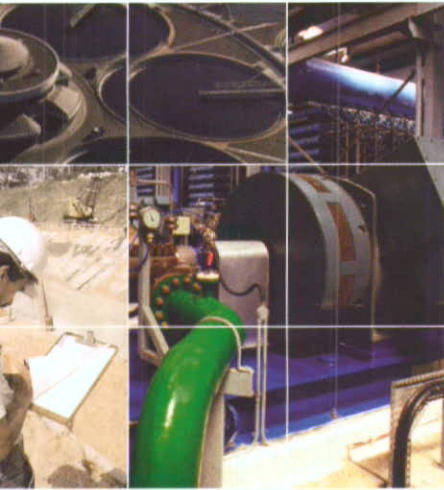
#### Índice de Qualidade das Águas em 2002 (ANA, 2005)



Em termos gerais, as principais fontes que alteram a qualidade das águas são os esgotos domésticos, efluentes industriais e da agricultura, desmatamento e manejo inadequado do solo, mineração, resíduos sólidos, efluentes da suinocultura, poluição difusa em áreas urbanas, salinização, acidentes ambientais, construção de barragens e aquíicultura (ANA, 2005). A principal pressão dos corpos d'água superficiais do país são os lançamentos domésticos in natura, já que apenas 47% dos municípios têm rede coletora de esgoto e somente 18% dos esgotos recebem algum tratamento.

Apesar dos problemas existentes, não se pode desprezar os avanços alcançados na reversão do quadro que existia décadas atrás. Pode-se fazer referência, como exemplo, ao controle da poluição industrial iniciado na década de 1970 no Estado de São Paulo e que obteve grande êxito, com destaque para o setor sucro-alcooleiro.

Fontes:  
ANA, 2005. Panorama da Qualidade das Águas Superficiais no Brasil. Agência Nacional de Águas. Brasília. 175p.  
MMA, 2002. Programa Nacional do Meio Ambiente II. Relatório de Atividades 2000-2004. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 70 p.



O abastecimento de água e o saneamento demandam enormes investimentos em infra-estrutura como redes de tubulações, estações de bombeamento e de tratamento de água. Estima-se que as nações da OCDE precisem investir pelo menos US\$ 200 bilhões ao ano para reformar infra-estruturas antigas e garantir o abastecimento, reduzir vazamentos e proteger a qualidade da água.<sup>24</sup>

Alguém tem que pagar por isso!

■ Quando a receita se iguala às despesas, serviços hídricos sustentáveis se tornam possíveis.

■ Quando as despesas excedem a receita, serviços hídricos se deterioram e não são sustentáveis.



A atenção internacional tem se focado nas necessidades dos países em desenvolvimento. Somente atingiremos as metas do MDG de cortar pela metade a proporção de pessoas sem acesso à água potável segura e saneamento básico até 2015 se dobrarmos os atuais investimentos anuais, da ordem de US\$ 10 a 15 bilhões. Isto não inclui os investimentos necessários para a manutenção da infraestrutura existente.<sup>25</sup>

Com a infra-estrutura implantada, a gestão dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento estará vinculada aos altos custos com pessoal, energia, produtos químicos, manutenção e outras despesas.

As fontes para estes custos capitais e operacionais são basicamente as taxas pagas pelos usuários, fundos públicos ou alguma combinação de ambos.

Este é o ponto onde a gestão dos recursos hídricos se torna extremamente complexa por ser um ponto de intersecção com uma política social e econômica mais ampla. Estas questões se encontram além do escopo deste documento, o qual se concentra em dados básicos sobre a disponibilidade e uso da água, mas são, todavia, altamente relevantes para compreendermos como as críticas questões relativas à água afetam as empresas e a indústria no tocante a riscos e oportunidades. O atual trabalho do Programa sobre Água e Desenvolvimento Sustentável do WBCSD oferece uma oportunidade de reflexão em cooperação com a sociedade civil e o governo.

**Ref. 24:** "The cost of meeting the Johannesburg targets for drinking water" Henri Smets, Water academy France (Académie de l'eau), Março 2004

**Ref. 25:** "Towards water security: a framework for action" GWP, and "The financing of hydropower, irrigation, and water supply infrastructure in developing countries" Briscoe, J., cited by "Financing Water For All" Camdessus, M., 2003

## Serviços hídricos urbanos sustentáveis

### Receita

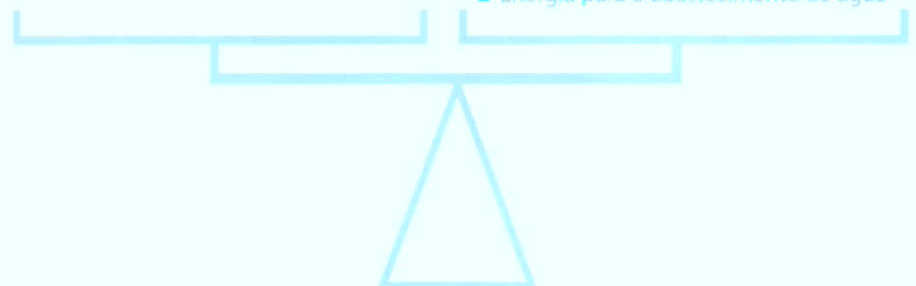
*há duas fontes primárias de fundos:*

- Taxas pagas pelos usuários
- Fundos públicos

### Exemplos de despesas

*para construir, operar e manter sistemas de abastecimento de água e saneamento:*

- Treinar e pagar bem os funcionários
- Pagar empréstimos concedidos para os investimentos em infra-estrutura
- Manutenção da tubulação, bombas e equipamentos
- Materiais para o tratamento da água
- Energia para o abastecimento de água



# O que a indústria pode fazer para diminuir os problemas relativos à água?

## Melhorar seus próprios processos internos ao



### Mensurar e monitorar o uso da água

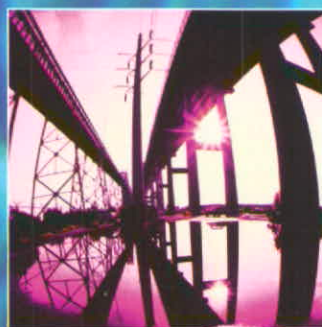
Compreendendo sua responsabilidade sobre o uso da água tanto dentro quanto fora de suas instalações.



### Continuar a reduzir o consumo de água

para cada unidade de produção e tomar medidas para que não haja nenhuma descarga de água, através da:

- Reciclagem e re-uso da água
- Redução de materiais tóxicos e contaminantes em todas as operações que utilizam água
- Mudança de processos de produção para que façam um uso mais eficiente da água



### Estimular fornecedores e compradores

ao longo de toda a cadeia de suprimentos a adotar as melhores práticas de gestão – dando assistência às pequenas e médias empresas para melhorarem sua gestão dos recursos hídricos.



### Inovar

Pesquisar novas tecnologias de tratamento de água que sejam mais eficientes.

## Formar parcerias com

### Municipalidades

nas áreas onde a empresa atua, para desenvolver opções de baixo custo para o fornecimento de água e serviços de saneamento.



### Grupos não-governamentais

de modo a encorajar a preservação e a melhoria dos sistemas de gestão dos recursos hídricos.



### A comunidade científica

para aumentar a conscientização sobre os recursos hídricos e sua gestão e para desenvolver tecnologias que tirem melhor proveito do ciclo da água.





## O WBCSD

O Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD, sigla do original em inglês) é uma coalizão de 175 empresas internacionais unidas pelo mesmo compromisso para com o desenvolvimento sustentável a partir de três pilares: crescimento econômico, equilíbrio ecológico e progresso social. O Conselho conta com uma rede global de conselhos empresariais e organizações parceiras em nível nacional e regional que representam um amplo e diversificado grupo de líderes empresariais.

### Nossa Missão

Exercer uma liderança empresarial que represente um catalisador de mudanças em direção ao desenvolvimento sustentável e apoiar a atuação, inovação e crescimento das empresas em um mundo cada vez mais moldado por questões ligadas ao desenvolvimento sustentável.

### Nossas Metas

A partir dessa missão, nossos objetivos e estratégias incluem:

- > **Liderança empresarial:** advogar a liderança empresarial nas questões ligadas ao desenvolvimento sustentável.
- > **Elaboração de políticas:** participar da elaboração de políticas de modo a criar uma plataforma que permita às empresas contribuir efetivamente para o desenvolvimento sustentável.
- > **Conscientização e difusão:** desenvolver e promover a conscientização e difusão dos conceitos de desenvolvimento sustentável.
- > **Melhores práticas:** demonstrar a contribuição das empresas com soluções voltadas para o desenvolvimento sustentável e compartilhar práticas de excelência com nossos afiliados.
- > **Alcance Global:** contribuir para um futuro sustentável para os países em desenvolvimento e em transição.

As atividades do WBCSD são desenvolvidas em todo o mundo.

## Mensagem do patrocinador

AmBev faz do seu sistema de gestão ambiental parte integrante do negócio da companhia, principalmente no que se refere ao consumo de água, insumo indispensável na fabricação de bebidas. Em todas as fábricas da AmBev na América Latina, os funcionários seguem uma cartilha chamada de Mandamentos da Água. Nela, constam procedimentos padrões adotados com a proposta de reduzir, cada vez mais, a quantidade de água utilizada no processo produtivo.

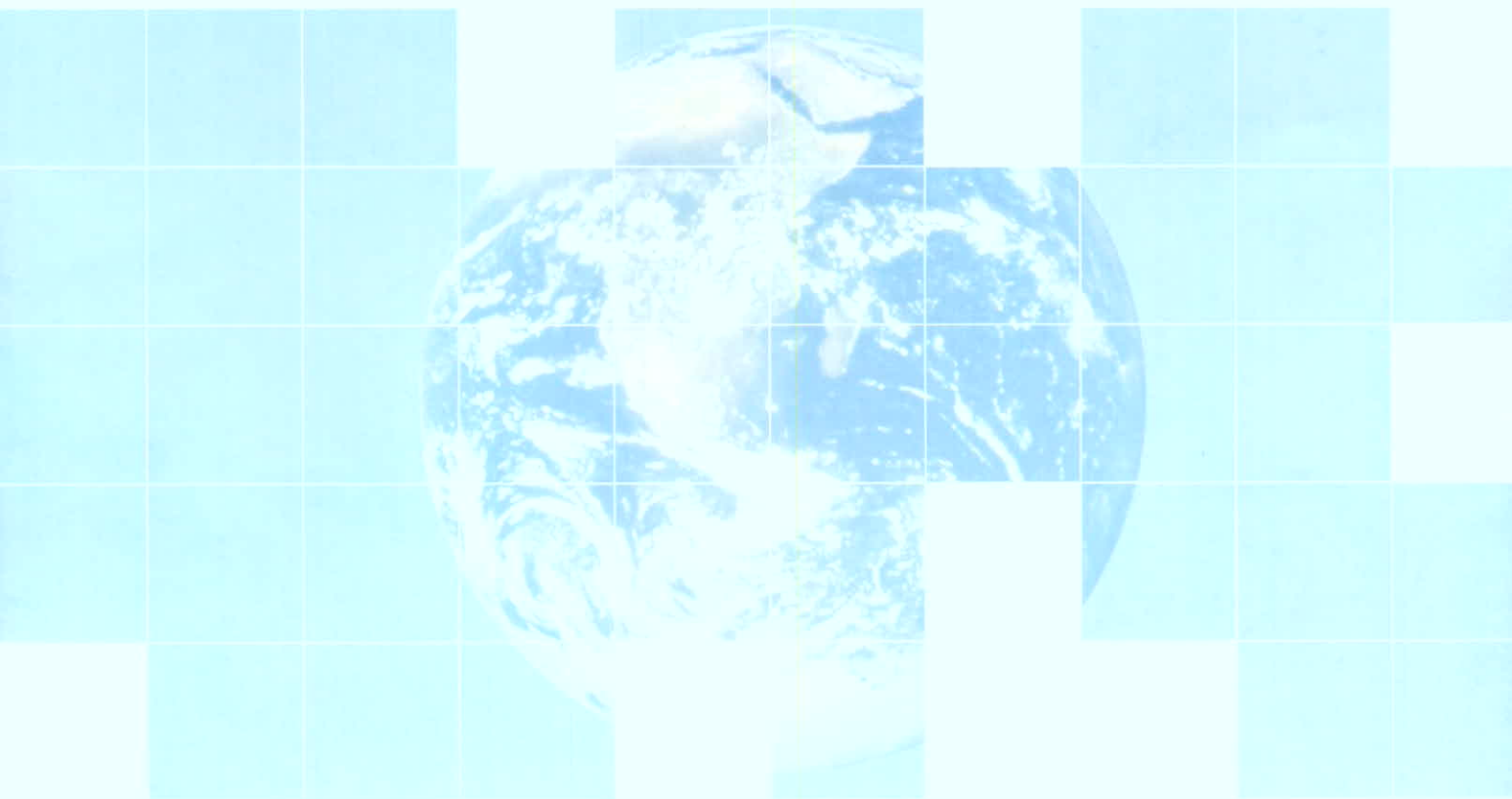
Em 2005, o uso racional da água permitiu a algumas unidades ultrapassar o benchmark mundial de consumo de 3,75 litros de água para cada litro de bebida produzido. A fábrica de Curitiba, por exemplo, utilizou, na média anual, 3,37 litros de água por litro de cerveja. A média de toda a empresa foi de 4,21 litros. O volume total de água economizado pela AmBev em 2005 seria suficiente para abastecer uma população de 250 mil habitantes ao longo de um mês.

A AmBev também reaproveita toda água proveniente da produção em atividades como lavagem de tanques e garrafas. Além disso, a água descartada das diversas etapas do processo segue para a estação de tratamento de efluentes industriais (ETEI). As 37 estações da companhia têm, juntas, capacidade para tratar 200 mil m<sup>3</sup> de efluentes por dia, o equivalente à estação de tratamento de uma cidade com 4,5 milhões de habitantes, semelhante à população do Estado de Goiás. Considerando o custo de tratamento de efluente e da água captada para produzir bebida, a redução de consumo do recurso hídrico entre os anos de 2004 e 2005 proporcionou à empresa uma economia de R\$ 1,04 milhão.

Os números provam que a preservação do recurso hídrico é uma preocupação constante na AmBev. A empresa colaborou com a publicação deste documento no Brasil por considerá-lo fundamental para conscientizar não só o empresariado brasileiro, mas também a opinião pública sobre a importância da conservação da água no planeta. Ao expor a real situação da água doce no cenário mundial e as suas diferentes aplicações na indústria, o livro contribui para a melhor gestão dos recursos hídricos. A AmBev entende que, se cada um cumprir o seu papel, todas as partes ganham: a sociedade, o governo e a própria indústria.

Milton Seligman  
Diretor de Relações Corporativas  
AmBev - Companhia de Bebidas das Américas





Realizadores:



World Business Council for  
Sustainable Development



CEBDS  
Conselho Empresarial Brasileiro  
para o Desenvolvimento Sustentável



ANA  
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Ministério do  
Meio Ambiente



Patrocinador:

**AmBev**