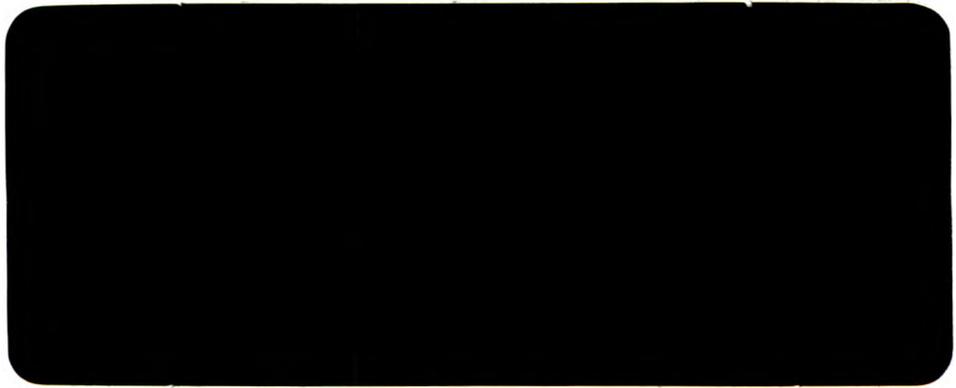


# IICA



P10  
IICA0200340

ESCRITÓRIO NO BRASIL



**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA  
A AGRICULTURA - IICA**

**AGENCIA DE COOPERAÇÃO TECNICA - IICA/ACT**

**CONSIDERAÇÕES SOBRE A  
SUSTENTABILIDADE E VULNERABILIDADE  
DOS RECURSOS HIDRICOS**

**"STRESS HIDRICO"**

*INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO  
PARA A AGRICULTURA - IICA*

*Agência de Cooperação Técnica IICA/BR*

*End. SHIS QI 05, Conj. 9, Bloco D,*

*CEP 71615-090*

*Brasilia -DF, Brasil*

*Fone: + 55 61 248-5477 ;*

*Fax: + 55 61 248-5807 ;*

*E. Mail: <beekman@iica.org.br*

**Gertjan B. Beekman**

*Consultor em Recursos Hídricos*



## ASPECTOS DE SUSTENTABILIDADE E VULNERABILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS "STRESS HÍDRICO"

A água é um elemento essencial à vida! Como constituinte biológico dos seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário. Já se foi o tempo em que se acreditava na abundância ilimitada da água em sua inesgotável capacidade de renovação. O crescimento populacional aliado à intensificação das atividades de caráter poluidor tem, em todo mundo mostrado a ocorrência de problemas relacionados à falta desse recurso em condições adequadas de quantidade ou de qualidade, para o atendimento das necessidades mais vitais das populações humanas.

A natureza finita da fonte renovável o recurso água, contém um aspecto crítico, que deve ser analisado sob a ótica do crescimento populacional.

São poucos, os outros recursos essenciais à vida, que estão restritos por limites de disponibilidade tão definidos quanto aos recursos hídricos. Com a concentração populacional, a disponibilidade média, de água renovável, por habitante tende a diminuir o que repercute sobre a saúde e os padrões de qualidade de vida.

A garantia de acesso à água em quantidade suficiente e com qualidade adequada vem adquirindo cada vez mais, contornos estratégicos para a sobrevivência das nações.

Há consenso na assertiva, de quando a relação disponibilidade de água e a população excedem determinados índices, podem-se estabelecer níveis de "stress hídrico" ou escassez de água. Em anos recentes, estes índices tem sido alcançados ou superados em dezenas de países, sendo que este quadro poderá agravar-se em muitos outros países.

As eventuais modificações climáticas globais, poderão influenciar na intensificação de tormentas e na redistribuição ou redução da disponibilidade dos recursos hídricos. Este tipo de cenário necessariamente aumenta o desafio do gerenciamento e manejo adequado, racional e eficiente deste recurso.

Entre 1940 e 1990, a população mundial duplicou, passando de 2.3 bilhões de habitantes, para 5.3 bilhões de habitantes, com os respectivos consumos de água variando de 1.000 km<sup>3</sup> para 4.000 km<sup>3</sup>.

Portanto, neste período ocorreu a quadruplicação do consumo per capita de água por ano. A constatação prática destas duas tendências neste meio século, devido às características finitas do recurso, pressupõe uma remota probabilidade que nova quadruplicação no consumo ocorra. Segundo as estimativas, o limite superior de água utilizável no globo para consumo situa-se entre 9.000 km<sup>3</sup> e 14.000 km<sup>3</sup>.

This One



9TF9-PUJ-6SAQ

Digitized by Google



## **População e "Stress Hídrico"**

O conceito de "stress hídrico" (postulado por Malin Falkenmark) está baseado nas necessidades mínimas de água per capita, para manter uma qualidade de vida adequada em regiões moderadamente desenvolvidas situadas em zonas áridas.

Esta avaliação está baseada no pressuposto que 100 litros diários representam o requisito mínimo (36,5 m<sup>3</sup>/ano) para as necessidades domésticas e manutenção de um nível adequado de saúde.

A experiência tem demonstrado que países em desenvolvimento e relativamente eficientes no uso de água, requerem entre 5 a 20 vezes esta quantidade para satisfazer as necessidades da agricultura, indústria e geração de energia. Baseado nestas determinações, foram definidos patamares específicos de "stress hídrico" e escassez de água.

Uma região, cujo rendimento ou produção hídrica renovável, per capita/ano, situar-se próximo dos 1.700 m<sup>3</sup>, o que deverá ser considerado um "sinal de alerta" se houver contínuo crescimento demográfico, somente ocasionalmente tenderá a sofrer problemas de falta d'água. Abaixo deste limite o "stress hídrico" é periódico ou ocorre com regularidade. Se o limite for ainda inferior, ou seja, 1000 m<sup>3</sup> per capita/ano, considera-se que a região está sob o regime de "crônica escassez de água".

Nestes níveis, a limitação na disponibilidade começa a afetar o desenvolvimento econômico, o bem estar e a saúde. É inferior ao nível de 500 m<sup>3</sup>, considera-se que a situação corresponde à "escassez absoluta". Todos estes níveis devem ser considerados como referências orientativas. Pois, o nível em que o "stress hídrico" se manifesta varia de região para região, sendo uma função do clima, grau de desenvolvimento econômico e outros fatores, podendo ser atenuado por programas de conservação e utilização de tecnologias mais eficientes.

## **A PRODUÇÃO HÍDRICA NO TERRITÓRIO BRASILEIRO E AS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS DO PAÍS**

As Tabelas I e II permitem verificar uma grande diversidade de situações, com abundância de água nas regiões Norte e Centro-Oeste e escassez na região Nordeste e em alguns estados desenvolvidos como Rio de Janeiro e São Paulo. Na Tabela II estão indicadas as disponibilidades hídricas do país, como informadas pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica do MME.

As informações mencionadas bem como informações pluviométricas estão consubstanciadas em mapas de disponibilidades hídricas e isoietas e foram obtidas a partir da Rede Hidrográfica Nacional.



**Tabela I - PRODUÇÃO HÍDRICA DO TERRITÓRIO BRASILEIRO**

BACIA	ÁREA km <sup>2</sup> x10 <sup>3</sup>	POPULAÇÃO (habitantes)	DENSIDADE Hab/km <sup>2</sup>	PRODUÇÃO HÍDRICA m <sup>3</sup> /s	PROD. HÍDRICA POR HAB. m <sup>3</sup> .hab/ano
1	3.900	6.245.597	1,60	120.000	605.920
2	757	3.271.674	4,32	11.800	113.740
3A	76	3.424.511	45,06	3.660	33.700
3B	953	25.761.672	27,03	5.390	6.600
4	634	10.958.888	17,29	2.850	8.200
5A	242	10.909.302	45,08	680	1.970
5B	303	22.598.203	74,58	3.670	5.120
6A	368	1.700.168	4,62	1.290	23.930
6B	877	46.622.840	53,16	11.000	7.440
7	178	3.584.152	20,14	4.150	36.510
8	224	11.605.507	51,81	4.300	11.680

BRASIL	8.512	146.682.554	17,23	168.790	36.290
--------	-------	-------------	-------	---------	--------

Fonte: IBGE, DNAEE, G.R.BEEKMAN

O Brasil, País dotado de vastos recursos hídricos, está dividido em oito grandes bacias hidrográficas - Amazonas, Tocantins, o Norte/Nordeste, São Francisco, Atlântico Leste, Paraná, Uruguai e Atlântico Sudeste sendo que em termos médios o rendimento hídrico per capita caracteriza uma situação privilegiada, sendo da ordem de 36.000 m<sup>3</sup> considerando-se uma produção anual aproximada de 5.3 x 10<sup>12</sup> m<sup>3</sup> e uma população de cerca de 147.0 milhões de habitantes.

No entanto, a nível regional a distribuição apresenta-se enormemente diversificada. A grande diversidade climática, geográfica e distribuição temporal e espacial dos recursos hídricos, notabiliza principalmente a região nordeste como vulnerável na sustentabilidade dos usos dos recursos hídricos para o atendimento às diversas demandas.

Tal potencial hídrico constitui um patrimônio nacional que, embora já relativamente explorado, exige ainda um melhor conhecimento e racional utilização para atender às múltiplas e variadas demandas, o que representa até hoje, um desafio.

A administração dos recursos hídricos neste contexto, torna-se imprescindível e requer fundamentos técnicos, legais, e institucionais, firmemente apoiados por disposição política. Pois, um dos preceitos postulados sobre a água e o desenvolvimento sustentável, considera que: "A escassez e o uso inadequado dos recursos hídricos, representam um risco crescente ao desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente".

Portanto, ações concentradas e combinadas, são necessárias para reverter a tendência presente de sobreconsumo, poluição, e ameaças crescentes decorrentes das inundações e secas. Os quatro princípios básicos recomendados enunciados pela Declaração de Dublin por ocasião



da Conferência Internacional Sobre Água e Meio Ambiente em 1992 e posteriormente ratificados e inseridos na Agenda 21-Eco 92, são aplicáveis e orientadores, a nível local, regional e nacional, que poderão ser desdobrados em recomendações específicas para regiões ou Estados segundo as respectivas particularidades ou peculiaridades.

1- A água é um recurso finito e vulnerável, essencial para a sustentação da vida, do desenvolvimento e do meio ambiente.

Como a água sustenta a vida, a gestão efetiva dos recursos hídricos, requer uma abordagem abrangente e holística, constituindo os elos de ligação do desenvolvimento social e econômico com a proteção dos ecossistemas naturais. Portanto, a gestão efetiva compreende o uso da água, sua distribuição e ocorrência no contexto territorial da bacia hidrográfica ou aquífero subterrâneo.

2- O desenvolvimento e gestão dos recursos hídricos, deverá ser baseada numa abordagem participativa, compreendendo usuários, planejadores e tomadores de decisões políticas, em todos os níveis.

A abordagem participativa compreende o despertar da percepção da importância da água nos formuladores de políticas e o público. Isto significa que as decisões são tomadas, nos diversos níveis, com ampla participação do público e com o envolvimento dos usuários, no planejamento e implementação de obras de aproveitamento hidráulico.

3- As mulheres desempenham um papel central no fornecimento, administração e salvaguarda da água.

O papel desempenhado pelas mulheres como provedoras, usuárias de água e guardiãs do meio ambiente, raramente tem sido destacado nos arranjos para o desenvolvimento e gestão de recursos hídricos. A aceitação e implementação deste princípio, requer a adoção de medidas que levem em consideração necessidades específicas e que possibilitem que as mulheres participem em todos os níveis de programas orientados para recursos hídricos, inclusive a nível decisório e de implementação.

4- A água apresenta um valor econômico em todos os seus usos concorrentes e deve ser reconhecido com um bem econômico.

Neste princípio, está implícito, e é vital reconhecer-se o direito básico de todo indivíduo ter acesso a água potável e a saneamento básico, a preços aceitáveis. A insensibilidade passada de não reconhecer-se o valor econômico da água, tem resultado em desperdício e danos aos mananciais. A administração da água como um bem econômico, é uma maneira eficiente para alcançar-se a distribuição equitativa entre os usos, e estimula a conservação e proteção dos recursos hídricos.

Estas recomendações por sua vez poderão propiciar diretrizes para o equacionamento ou solução para os problemas associados com os usos dos recursos hídricos nos mais diversas



aspectos tais como: atenuação da pobreza e melhoria da saúde, proteção contra desastres ou ocorrências naturais, conservação de água e reuso, desenvolvimento urbano sustentável, produção agrícola e abastecimento rural, proteção de ecossistemas aquáticos, resolução de conflitos entre usuários, criação de bases de conhecimento, capacitação, processos de monitoramento-acompanhamento e avaliação etc.

Estas recomendações por sua vez poderão propiciar diretrizes para o equacionamento ou solução para os problemas associados com os usos dos recursos hídricos nos mais diversas aspectos tais como: alívio da pobreza e melhoria da saúde, proteção contra desastres ou ocorrências naturais, conservação de água e reuso, desenvolvimento urbano sustentável, produção agrícola e abastecimento rural, proteção de ecossistemas aquáticos, resolução de conflitos entre usuários, criação de bases de conhecimento, capacitação, processos de monitoramento-acompanhamento e avaliação.

## **DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO BRASIL**

A água como recurso natural renovável, ocorre no território brasileiro proveniente de três fontes principais:

- a) as precipitações atmosféricas sobre a superfície do País, formando cursos d'água superficiais e reservatórios subterrâneos;
- b) os cursos d'água que afluem ou são compartilhados com os países vizinhos, notadamente nas bacias drenadas pelos rios Amazonas, Paraguai e Uruguai;
- c) os recursos naturais hídricos costeiros, formados pelas águas do oceano Atlântico ao longo de aproximadamente 8.500 km da zona costeira, em conjunto com os estuários, lagoas e outros pontos de confluência ou foz de rios.

O componente do ciclo hidrológico, deflúvio direto ou escoamento superficial, ocorre em oito grandes bacias hidrográficas. Esta produção ou rendimento hídrico, é mensurada em diversos pontos estratégicos na rede hidrográfica, por meio de uma rede de estações hidrométricas, planejada, coordenada e operada pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, órgão integrante do Ministério de Minas e Energia.

As vazões totais drenadas pelos rios, no território brasileiro, são estimados em 257.790 m<sup>3</sup>/s em termos de descarga média de longo período (1961 -1990 ).

Cerca de 92% deste valor está em seis grandes bacias hidrográficas, com as seguintes vazões médias: Amazonas, 209.000 m<sup>3</sup>/s; Paraná (inclusive Iguazu), 11.000 m<sup>3</sup>/s; Paraguai, 1.290 m<sup>3</sup>/s; Uruguai, 4.150 m<sup>3</sup>/s; São Francisco, 2.850 m<sup>3</sup>/s.

Nas Bacias da vertente oceânica, figuram cursos d'água menores, mas de grande importância econômica e social. Cabe destaque aos rios Parnaíba (800 m<sup>3</sup>/s), Jaguaribe (133 m<sup>3</sup>/s), Mundaú (30 m<sup>3</sup>/s), Paraíba (27 m<sup>3</sup>/s) e Paraguaçu (113 m<sup>3</sup>/s), na região Nordeste; ao rio



Doce (1.140 m<sup>3</sup>/s), regiões Sudeste e Sul, Paraíba do Sul (900 m<sup>3</sup>/s), Alto Tietê/Cubatão (60 m<sup>3</sup>/s), com reversão de 50%), Ribeira do Iguape (540 m<sup>3</sup>/s), Itajaí (270 m<sup>3</sup>/s) e Guaíba (1.740 m<sup>3</sup>/s).

Na bacia do rio Amazonas encontram-se afluentes volumosos, drenando bacias hidrográficas de baixo nível de ocupação do solo e reduzida utilização econômica da água: Negro (28.400m<sup>3</sup>/s), Madeira (31.200 m<sup>3</sup>/s), Tapajós (13.500 m<sup>3</sup>/s) e Xingu (9.700 m<sup>3</sup>/s).

**DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO TERRITÓRIO  
BRASILEIRO + CONTRIBUIÇÃO DA BACIA AMAZONICA  
DO TERRITÓRIO ALÉM FRONTEIRA**

	<b>ÁREA</b> km <sup>2</sup> x10 <sup>3</sup>	<b>POPULAÇÃO</b> (Habitantes)	<b>DENSIDADE</b> Hab/km <sup>2</sup>	<b>DISPONIB.</b> HID. m <sup>3</sup> /s	<b>DISPONIB.</b> HID./HAB. m <sup>3</sup> .HAB/ANO
<b>BRASIL</b>	<b>8.533</b>	<b>146.682.554</b>	<b>17,23</b>	<b>257.790</b>	<b>55.420</b>

**O STRESS HÍDRICO E A GESTÃO DA DEMANDA DOS  
RECURSOS HÍDRICOS**

No Brasil, dada a sua diversidade na distribuição do rendimento hídrico constata-se uma evidência marcante, ou seja, a proximidade do limite do "stress hídrico" para regiões situadas no sudeste do País, caracterizando uma "escassez artificial" devido às concentrações urbanas, e suas demandas crescentes. Em contraposição tem-se a "escassez natural" na região nordeste. Esta constatação, deverá ser levada em consideração, na formulação de políticas de ocupação territorial e de desenvolvimento urbano, dada a grande vulnerabilidade, e dependência das concentrações urbanas, das transferências hídricas interbacias e ao aumento dos investimentos financeiros necessários para o atendimento das demandas. No entanto, estas mesmas soluções estruturais para regiões com "escassez natural" implicam na garantia de sobrevivência e de atividades econômicas de parcela significativa da população afetada por baixa produção hídrica local.



**Tabela II - DISPONIBILIDADE HÍDRICA NO BRASIL**

BACIAS HIDROGRÁFICAS	ÁREA DE DRENAGEM 10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup>	DESCARGA MÉDIA DE LONGO PERÍODO l/s/km <sup>2</sup>		PRECIPITAÇÃO mm/ano	EVAPORAÇÃO mm/ano
- AMAZONAS					
BACIA TOTAL:	6.112	209.000	34,2	2.460	1.383
BACIA EM TER. BRASILEIRO:	3.900	120.000	30,8	2.220	1.250
- TOCANTINS	757	11.800	15,6	1.660	1.168
- ATLANT.- NORT: (sub-bacias 30)	76	3.660	48,2	2.950	1.431
- NORDESTE: (sub bac. 33 a 39)	953	5.390	5,7	1.328	1.150
- S. FRANCISCO	634	2.850	4,5	916	774
- ATLANT.- LESTE (sub-bacias 50 a 52) (sub-bacias 54 a 59)	242 303	680 3.670	2,8 12,1	895 1.229	806 847
- PARANA até a foz do Iguaçú em território brasileiro	877	11.000	12,5	1.385	989
- PARAGUAI até a foz do Apa em território brasileiro	368	1.290	3,5	1.370	1.259
- URUGUAI até a foz do Quarai, em território brasileiro	178	4.150	23,3	1.567	832
- ATLANT.SUDEST	224	4.300	19,2	1.394	789
DISP. HÍDRICO NO BRASIL	8.512	257.790	30,3		

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- FALKENMARK, Malin; WIDSTRAND, Carl. - Population and Water Resources: A Delicate Balance -- Population Bulletin. 1992.
- POSTEL, Sandra. -- Last Oasis: Facing Water Scarcity World-Watch Institute. New York: W.W. Norton. 1992
- WORLD BANK. -- Water Resources Management, A Policy Paper. 1993.
- WORLD BANK. Managing Water in the MENA. 1994.
- WORLD BANK. Toward Sustainable Management of Water Resources. Ismail Serageldin, 1995.
- ENGELMAN, Robert; LEROY, Pamela -- Sustaining Water: Population and the Future of Renewable Water Supplies. Washington, USA, 1993.
- DNAEE, Disponibilidade de Recursos Hídricos no Brasil (Mapas) 1994.
- BEEKMAN, Gertjan B. et alli - Aspectos de Sustentabilidade e Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos - "Stress Hídrico"
- IX Simpósio Nacional de Recursos Hídricos - ABRH, Recife - Nov/95
- THE DUBLIN STATEMENT, International Conference on Water and the Environment, Dublin, Ireland. 1992.



## RESUMO

### **Considerações Sobre a Sustentabilidade e Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos.**

A natureza finita da fonte renovável o recurso água, contém um aspecto crítico, que deve ser analisado sob a ótica do crescimento populacional. São poucos, os outros recursos essenciais à vida, que estão restritos por limites de disponibilidade tão definidos quanto aos recursos hídricos. Com a concentração populacional, a disponibilidade média, de água renovável, por habitante tende a diminuir o que repercute sobre a saúde e os padrões de qualidade de vida.

Há consenso na acertiva, de quando a relação disponibilidade de água e a população excedem determinados índices, podem-se estabelecer níveis de "stress hídrico" ou escassez de água. Em anos recentes, estes índices tem sido alcançados ou superados em dezenas de países, sendo que este quadro poderá agravar-se em muitos outros países.

O conceito do "stress hídrico" (postulado por Malin Falkenmark) está baseado nas necessidades mínimas de água per capita, para manter uma qualidade de vida adequada em regiões moderadamente desenvolvidas situadas em zonas áridas. Esta avaliação está baseada no pressuposto que 100 litros diários representam o requisito mínimo (36,5 m<sup>3</sup>/ano) para as necessidades domésticas e manutenção de um nível adequado de saúde.

A experiência tem demonstrado que países em desenvolvimento e relativamente eficientes no uso de água, requerem entre 5 a 20 vezes esta quantidade para satisfazer as necessidades da agricultura, indústria e geração de energia. Baseado nestas determinações, foram definidos patamares específicos de "stress hídrico" e escassez de água.

Uma região cujo rendimento ou produção hídrica renovável, per capita/ano, situar-se nas proximidades dos 1.700 m<sup>3</sup>, o que deverá ser considerado um "sinal de alerta" se houver contínuo crescimento demográfico, somente ocasionalmente tenderá a sofrer problemas de falta d'água. Abaixo deste limite o "stress hídrico" é periódico ou ocorre com regularidade. Se o limite for ainda inferior, ou seja, 1000 m<sup>3</sup> per capita/ano, considera-se que a região está sob o regime de "crônica escassez de água". Nestes níveis, a limitação na disponibilidade começa a afetar o desenvolvimento econômico, o bem estar e a saúde. Inferior ao nível de 500 m<sup>3</sup>, considera-se que a situação corresponde à "escassez absoluta".

Todos estes níveis devem ser considerados como referências orientativas. Pois, o nível em que o "stress hídrico" se manifesta, varia de região para região, sendo uma função do clima, grau de desenvolvimento econômico e outros fatores, podendo ser atenuado por programas de conservação e utilização de tecnologias mais eficientes.

No Brasil, dada a sua diversidade na distribuição do rendimento hídrico constata-se uma evidência marcante, ou seja, a proximidade do limite do "stress hídrico" para regiões situadas no sudoeste do País, caracterizando uma "escassez artificial" devido às concentrações urbanas, e suas demandas crescentes. Em contraposição tem-se a "escassez natural" na região nordeste.



Esta constatação, deverá ser levada em consideração principalmente, na formulação de políticas de desenvolvimento urbano, dada a grande vulnerabilidade e dependência das concentrações urbanas das transferências hídricas interbacias e ao aumento dos investimentos financeiros necessários em infraestrutura para o atendimento das demandas.

No entanto, estas mesmas soluções estruturais para regiões com "escassez natural" implicam na garantia de sobrevivência e de atividades econômicas de parcela significativa da população afetada por baixa produção hídrica local. Portanto, neste contexto, as proposições não estruturais desempenham um papel relevante na garantia da sustentabilidade e que reconheçam a vulnerabilidade dos recursos hídricos.



## ABSTRACT

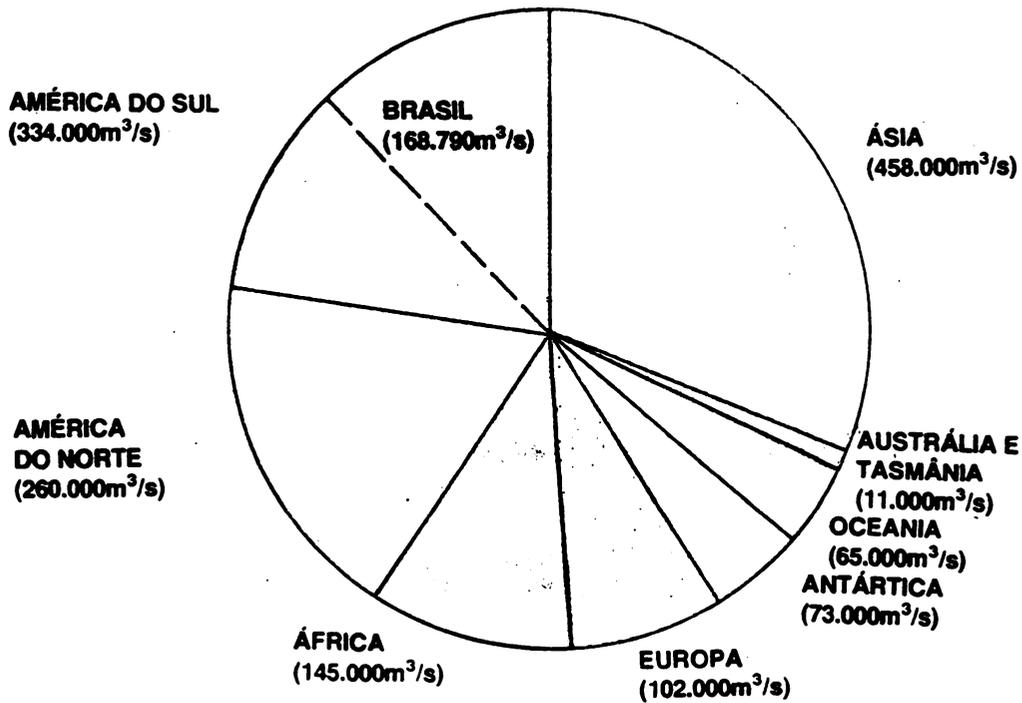
### **Sustainability and Vulnerability of Water Resources.**

The finite nature of renewable fresh water makes it a critical natural resource to examine in the context of population growth. Few other resources so essential to daily life are bounded by such fixed limits on supply. As population grows, the average amount of renewable fresh water available to each person declines constraining efforts to improve health and living standards. When certain ratios of human numbers to renewable fresh water supplies are exceeded, water stress and outright scarcity are all but inevitable. In recent decades these ratios have been approached or exceeded in more than a dozen countries. The projected population growth of the next decades could push yet another number of countries over the brink of water shortage.

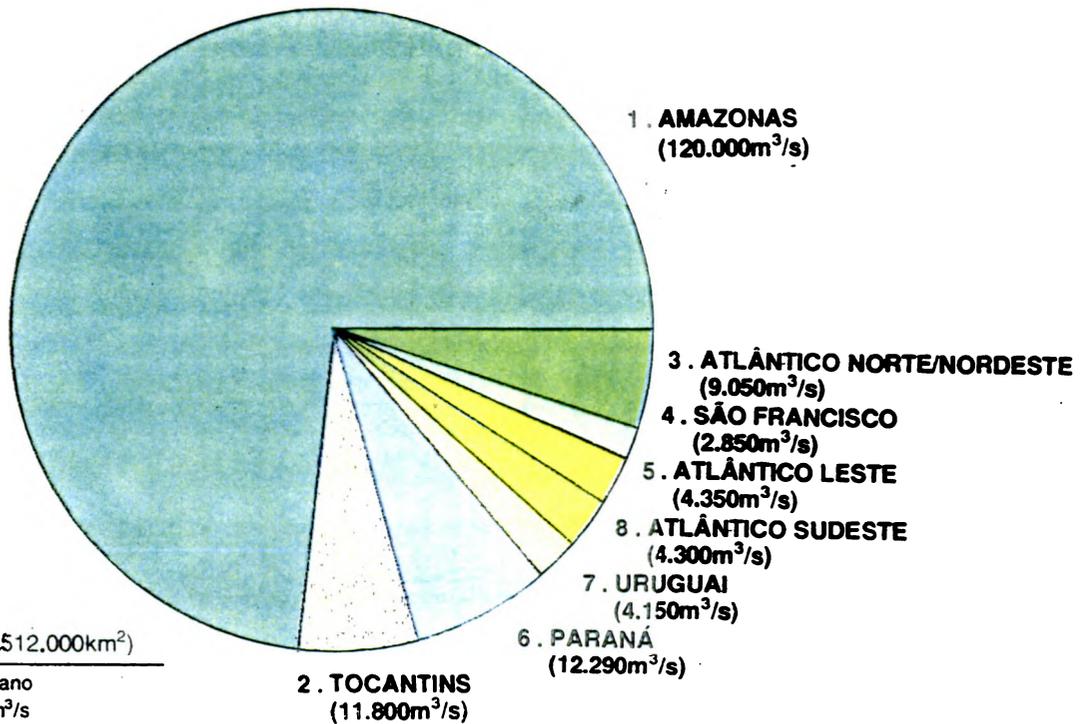
The concept of a "water stress index" is based on an approximate minimum level of water required per capita to maintain an adequate quality of life in a moderately developed region in an arid zone.



**PRODUÇÃO HÍDRICA TERRESTRE DE SUPERFÍCIE**



**PRODUÇÃO HÍDRICA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS**



**BRASIL** (Área = 8.512.000km<sup>2</sup>)

P	1954 mm/ano
Q	257.790 m³/s
q	24,0 l/s/km <sup>2</sup>
E	1195 mm/ano



# DISPONIBILIDADE HÍDRICA DO BRASIL

PERÍODO: 1961 - 1990  
MME - DNAEE  
PUBLICAÇÃO: 1994

EQUADOR



**3. ATLÂNTICO SUL  
(TRECHO NORDESTE)  
DA BACIA DO RIO CAPIM (PA)  
À BACIA DO RIO CORUIPE (AL)**  
Área = 953.000km<sup>2</sup>

P	1328 mm/ano
Q	5390 m <sup>3</sup> /s
q	5,7 l/s/km <sup>2</sup>
E	1150 mm/ano

**4. SÃO FRANCISCO**  
Área = 634.000km<sup>2</sup>

P	916 mm/ano
Q	2850 m <sup>3</sup> /s
q	4,5 l/s/km <sup>2</sup>
E	774 mm/ano

**5. ATLÂNTICO SUL  
(TRECHO LESTE)  
DA BACIA DO RIO JAPARATUBA (SE)  
À BACIA DO RIO PARDO (BA)**  
Área = 242.000km<sup>2</sup>

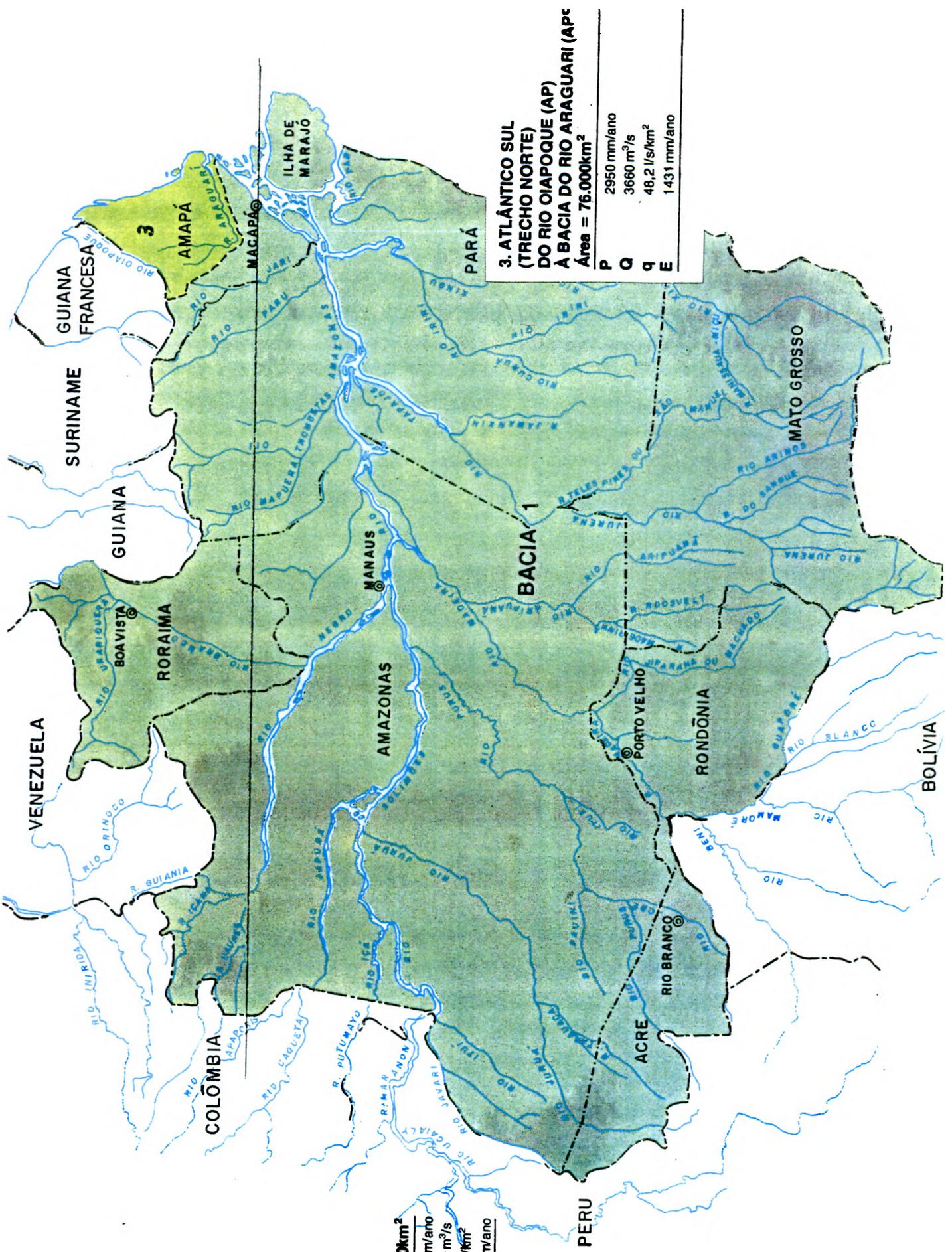
P	895 mm/ano
Q	680 m <sup>3</sup> /s
q	2,8 l/s/km <sup>2</sup>
E	806 mm/ano

**5. ATLÂNTICO SUL  
(TRECHO LESTE)  
DA BACIA DO RIO JEQUITINHONHA (BA/MG)  
À BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL (MG/RJ/SP)  
E LITORAL FLUMINENSE**  
Área = 303.000km<sup>2</sup>

P	1229 mm/ano
Q	3670 m <sup>3</sup> /s
q	12,1 l/s/km <sup>2</sup>
E	847 mm/ano

P = CHUVA MÉDIA DE LONGO PERÍODO  
Q = VAZÃO MÉDIA DE LONGO PERÍODO  
q = VAZÃO MÉDIA ESPECÍFICA DE LONGO PERÍODO  
E = EVAPOTRANSPIRAÇÃO REAL DE LONGO PERÍODO





**1. AMAZONAS**  
**BACIA TOTAL**  
**Área = 6.112.000km<sup>2</sup>**

P	2460 mm/ano
Q	209000 m <sup>3</sup> /s
q	34,2 l/s/km <sup>2</sup>
E	1382 mm/ano

**3. ATLÂNTICO SUL**  
**(TRECHO NORTE)**  
**DO RIO OIAPOQUE (AP)**  
**A BACIA DO RIO ARAGUARI (AP)**  
**Área = 76.000km<sup>2</sup>**

P	2950 mm/ano
Q	3660 m <sup>3</sup> /s
q	48,2 l/s/km <sup>2</sup>
E	1431 mm/ano



**6. PARAGUAI (ATÉ FOZ DO APA)  
BACIA EM TERRITÓRIO  
BRASILEIRO**  
Área = 368.000km<sup>2</sup>

P	1370 mm/ano
Q	1290 m <sup>3</sup> /s
q	3,5 l/s/km <sup>2</sup>
E	1259 mm/ano

**2. TOCANTINS**  
Área = 757.000km<sup>2</sup>

P	1.650 mm/ano
Q	11800 m <sup>3</sup> /s
q	15,6 l/s/km <sup>2</sup>
E	1.168 mm/ano

**BACIA 2**

GOIAS

**6. PARANÁ (ATÉ FOZ DO IGUAÇU)  
BACIA EM TERRITÓRIO  
BRASILEIRO**  
Área = 877.000km<sup>2</sup>

P	1385 mm/ano
Q	11000 m <sup>3</sup> /s
q	12,5 l/s/km <sup>2</sup>
E	989 mm/ano

**BACIA 6**

MATO GROSSO DO SUL

CAMPO GRANDE

SÃO PAULO

SÃO PAULO

PARANÁ

SANTA CATARINA

FLORIANÓPOLIS

**BACIA 7**

RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

**BACIA 8**

**8. ATLÂNTICO SUL  
(TRECHO SUDESTE)  
DA BACIA DO RIBEIRÃO GRANDE (SP)  
AO RIO JAQUARÃO (RS)**  
Área = 224.000km<sup>2</sup>

P	1394 mm/ano
Q	4300 m <sup>3</sup> /s
q	19,2 l/s/km <sup>2</sup>
E	789 mm/ano

**7. URUGUAI  
BACIA EM TERRITÓRIO  
BRASILEIRO**  
Área = 178.000km<sup>2</sup>

P	1567 mm/ano
Q	4150 m <sup>3</sup> /s
q	23,3 l/s/km <sup>2</sup>
E	832 mm/ano



# Population, Annual Renewable Fresh Water Availability, 1955, 1990 and 2025

(Population figures are in thousands; per capita water availability figures are in cubic meters.)

Country	1955		1990		2025		2025		2025		
	Total annual renewable fresh water available by country (millions of cubic meters)	Population (thousands)	Per capita water availability (cubic meters)	Population (thousands)	Per capita water availability (cubic meters)	UN Low Projection Population (thousands)	Per capita water availability (cubic meters)	UN Medium Projection Population (thousands)	Per capita water availability (cubic meters)	UN High Projection Population (thousands)	Per capita water availability (cubic meters)
Afghanistan	49,999	9,734	5,137	16,556	3,020	41,879	1,194	45,832	1,091	49,317	1,014
Albania	21,002	1,389	15,120	3,250	6,462	4,086	5,140	4,458	4,711	4,907	4,260
Algeria	17,197	9,715	1,770	24,960	689	47,914	359	51,830	332	55,659	309
Angola	157,999	4,437	35,609	9,194	17,185	24,265	6,511	26,619	5,936	28,721	5,501
Argentina	993,998	18,928	52,515	32,322	30,753	42,887	23,177	45,505	21,844	48,901	20,327
Australia	343,001	9,240	37,121	17,086	20,075	22,820	15,031	25,210	13,606	27,335	12,548
Austria	89,999	6,947	12,955	7,712	11,670	7,693	11,699	8,263	10,892	8,748	10,288
Bahrain	90	134	672	503	179	943	95	1,014	89	1,087	83
Bangladesh	2,357,010	45,486	51,818	113,684	20,733	210,714	11,186	223,252	10,558	236,042	9,986
Barbados	50	227	221	257	195	277	181	305	164	324	154
Belgium	16,904	8,868	1,906	9,967	1,696	9,178	1,841	9,908	1,706	10,367	1,630
Belize	16,000	78	205,128	189	84,656	290	55,172	290	55,172	342	46,784
Benin	25,999	2,111	12,316	4,622	5,625	11,337	2,293	12,354	2,105	13,245	1,963
Bhutan	94,999	789	120,405	1,539	61,728	3,154	30,120	3,395	27,982	3,593	26,440
Bolivia	299,999	3,072	97,656	7,171	41,835	13,207	22,715	14,096	21,283	15,096	19,873
Botswana	18,001	433	41,572	1,238	14,540	2,688	6,696	2,853	6,309	3,020	5,960
Brazil	6,949,978	62,567	111,081	149,042	46,631	212,756	32,667	219,673	31,638	238,154	29,183
Bulgaria	205,004	7,499	27,337	8,991	22,801	8,209	24,973	8,802	23,290	9,436	21,725
Burkina Faso	28,004	4,012	6,980	8,993	3,114	20,853	1,343	22,633	1,237	24,154	1,159
Burundi	3,597	2,687	1,339	5,492	655	12,336	292	13,392	269	14,295	252
Cambodia	498,001	4,840	102,893	8,336	59,741	14,661	33,968	16,716	29,792	17,451	28,537
Cameroon	207,997	4,843	42,948	11,524	18,049	28,121	7,397	29,262	7,108	30,394	6,843
Canada	2,900,987	15,736	184,354	26,639	108,900	32,830	88,364	38,356	75,634	43,659	66,447
Cape Verde	200	169	1,184	363	551	720	278	774	258	893	224





---

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERAÇÃO PARA A AGRICULTURA  
SHIS Q15, CONJUNTO 9, BLOCO D, COMÉRCIO LOCAL, CEP 71615-090, BRASÍLIA, DF, BRASIL  
CAIXA POSTAL 02995, CEP 71609-970, TELEFONE: (061) 248-5477, FAX: (061) 248-5807  
ENDEREÇO TELEGRÁFICO: IICA-BRASIL RNP (INTERNET) [lica@cr-df.mp.br](mailto:lica@cr-df.mp.br)