

**RECURSOS HÍDRICOS E O  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO**

Vicente P. P. B. Vieira

**VICENTE P. P. B. VIEIRA**

Universidade Federal do Ceará

Centro de Tecnologia

Caixa Postal 6018 - Ag. Pici - CEP 60451-970

Fortaleza - CE

## RESUMO

Este trabalho é resultado e síntese dos estudos temáticos realizados pelo Grupo Regional de Recursos Hídricos do Projeto ÁRIDAS - Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável para o Nordeste. O documento contém, basicamente: diagnóstico da situação dos recursos hídricos do Nordeste; análise da sustentabilidade atual e futura; análise da vulnerabilidade às secas, sob o ponto de vista dos recursos hídricos, nas situações atual e futura; avaliação sucinta das políticas de águas que têm sido adotadas; e indicações para formulação de uma nova política voltada para o desenvolvimento sustentável da Região. Foram identificadas bacias deficitárias ou críticas, em termos de quantidade, qualidade e vulnerabilidade dos recursos hídricos. Padrões de sustentabilidade e de vulnerabilidade foram sugeridos, bem como algumas estratégias gerais para o encaminhamento da política de águas.

## GESTÃO HÍDRICA

A gestão integrada de recursos hídricos abrange, efetivamente, vários aspectos: o ciclo hidrológico completo, em suas fases superficial, subterrânea e aérea; os usos múltiplos da água; o interrelacionamento dos sistemas naturais e sociais; a interdependência das componentes econômicas, sociais, ambientais e políticas do desenvolvimento, hoje consensualmente qualificado de desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, a implantação de sistemas integrados de gestão hídrica vem sendo reconhecida como crucial no processo de desenvolvimento de países e regiões, em todo o mundo. Alguns princípios e critérios básicos

foram já identificados, tais como: a utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão; a água como bem natural limitado, essencial à vida e, portanto, de valor econômico; a indissociabilidade dos aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos.

Particularmente, em regiões semi-áridas como o Nordeste do Brasil, o gerenciamento racional e otimizado da água passa a ser absolutamente imprescindível, face às peculiaridades climáticas e ambientais que condicionam e, por vezes limitam, as atividades humanas e o progresso social.

Dentro deste contexto e inserido nos objetivos do PROJETO ÁRIDAS - UMA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O NORDESTE, o presente trabalho procura apontar diretrizes para uma nova política de águas para o Semi-árido, como resultado e síntese de vários estudos temáticos realizados por um grupo de especialistas, citados ao longo do texto.

O trabalho contém basicamente: diagnóstico dos recursos hídricos do Nordeste; análise da sustentabilidade hídrica, atual e futura; análise da vulnerabilidade às secas, atual e futura; avaliação das políticas de águas até hoje adotadas; e indicações para a formulação de uma nova política hídrica voltada para o desenvolvimento sustentável da Região.

## RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

O diagnóstico da situação hídrica atual do Nordeste compreende uma avaliação das potencialidade superficiais e subterrâneas, das disponibilidades efetivas, e das demandas e usos múltiplos da água.

O documento base para a realização deste trabalho foi o Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil-PLURHINE, elaborado pela SUDENE, em 1980, complementado pelos estudos e trabalhos subsequenteemente realizados na Região, e submetido aos necessários ajustes e atualizações.

O PLURHINE dividiu a Região Nordeste, de 1.663.220 Km<sup>2</sup> em 24 unidades de planejamento - UPs, formadas por bacias ou conjunto de bacias hidrográficas, compreendendo um ou mais Estados, conforme mostra a Figura 1.

A partir das precipitações e escoamentos médios das UPs, fornecidos pelo PLURHINE, elaborou-se a Tabela 1 - Déficit de Evapotranspiração das UPs (Ferreira Filho, 1994) e que inclui: a evapotranspiração potencial de HARGREAVES, a partir das normais meteorológicas do INEMET, período 1961-1990; o déficit de evapotranspiração; e o déficit de evapotranspiração relativo DETPR, que se constitui em um interessante Índice de vulnerabilidade, caracterizando a "avidez de água" da região.

### **Potencialidades, disponibilidades e demandas**

A potencialidade hídrica de cada UP é representada pelo escoamento natural médio, soma do escoamento superficial direto com o escoamento de base (origem subterrânea).

As disponibilidades hídricas efetivas foram obtidas (Ferreira Filho, 1994), segundo os seguintes critérios: a) vazões regularizadas calculadas em estudos específicos; b) no caso da inexistência de estudos, 25% da capacidade de acumulação dos açudes; c) vazões mínimas de rios perenes; d) avaliação

estatística, por aquífero, para disponibilidades subterrâneas (Tabela 2).

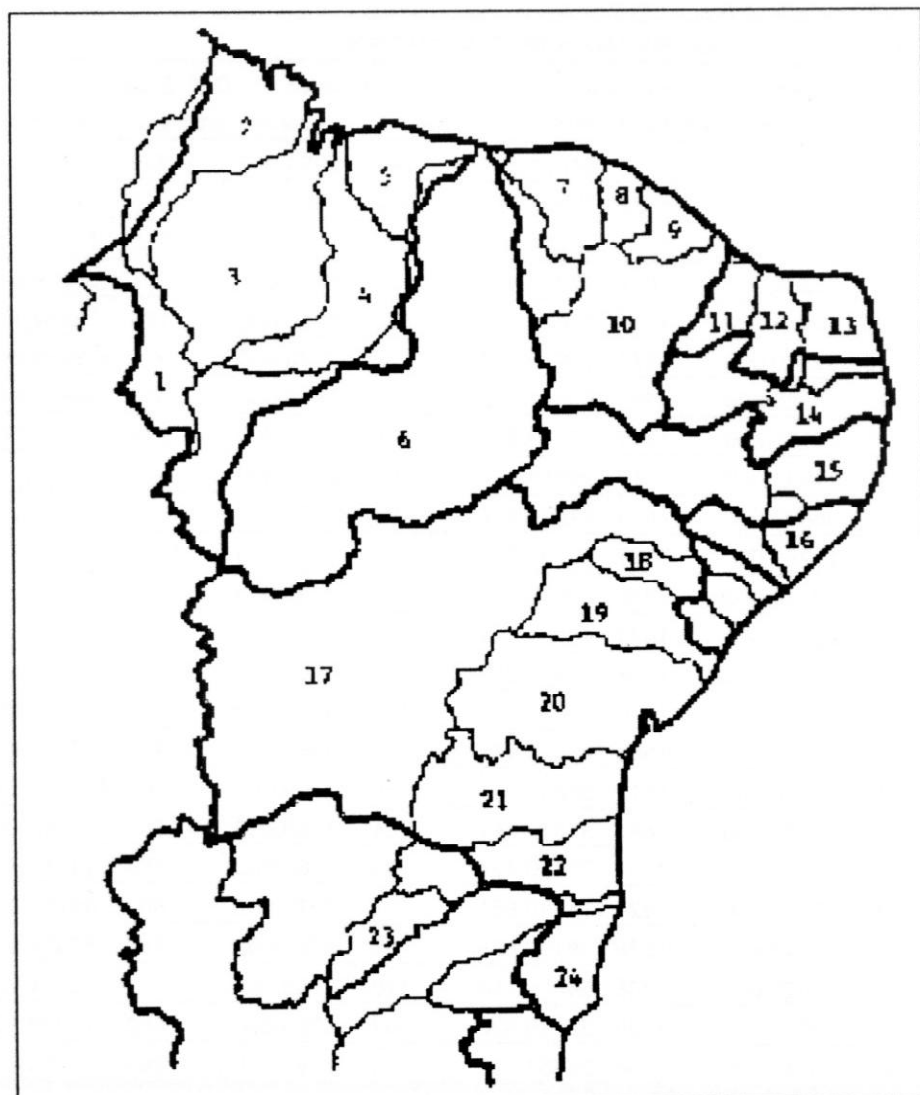
As demandas hídricas, para os diversos usos - humano, animal, vegetal, industrial e ecológico - foram estimadas a partir do Censo Demográfico do IBGE- 1991, Censo Agropecuário de 1988, programas governamentais de irrigação e informações do PLURHINE, considerando-se a demanda ecológica como 10% do escoamento superficial disponível (Tabela 3).

### **Qualidade de Água**

O diagnóstico dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos, em que pese a precariedade de dados e informações confiáveis, levou a algumas conclusões gerais de grande interesse (Souza e Mota, 1995):

a) A ação degradadora do homem vem se intensificando, os mananciais estão sendo alterados, pouca atenção se dá às práticas conservacionistas e as condições ambientais são desfavoráveis - altas taxas de evaporação, solos rasos, cobertura vegetal rala, rios intermitentes, reduzida capacidade de autodepuração.

b) Os principais problemas relacionados à qualidade da água no Nordeste são: salinização dos corpos hídricos, notadamente de alguns açudes; formações cristalinas normalmente salinas; elevados níveis de turbidez e assoreamento em importantes bacias, tais como São Francisco, Parnaíba e algumas do Maranhão; processo crescente de poluição dos recursos hídricos, causada principalmente pelos esgotos domésticos, industriais, matadouros, lixo, fertilizantes químicos e agrotóxicos.



### Projeto Áridas

1. Tocantins Maranhense
2. Gurupi
3. Mearim - Grajaú - Pindaré
4. Itapecuru
5. Munim-Barreirinhas
6. Parnaíba
7. Acaraú-Coreaú
8. Curu
9. Fortaleza
10. Jaguaribe
11. Apodi-mossoró
12. Piranhas-açu

— limite de U.P.

### Legenda

13. Leste potiguar
14. Oriental da Paraíba
15. Oriental de Pernambuco
16. Bacias alagoanas
17. São Francisco
18. Vaza-barris
19. Itapicuru-real
20. Paraguaçu-salvador
21. Contas-jequié
22. Pardo-cachoeira
23. Jequitinhonha
24. Extremo Sul da Bahia

— limite de Estado

UNIDADES DE PLANEJAMENTO DO PLIRHINE

Figura 1

DEFICIT DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO

Tabela 1

U. P.	Área (km <sup>2</sup> )	Precipitação		Evapot. Pot.		Escoamento		Déf. Evapot**		DETPR***
		(mm/ano)	(hm <sup>3</sup> /ano)	(mm/ano)	(hm <sup>3</sup> /ano)	(mm/ano)	(hm <sup>3</sup> /ano)	(mm/ano)	(hm <sup>3</sup> /ano)	
1	32900	1500	49350,000	1642	54010,277	181	5950,000	323	10610,277	0,215
2	50600 *	1840	93104,000	1538	77835,141	352	17800,000	50	2531,141	0,027
3	97000	1550	150350,000	1527	148124,188	181	17570,000	158	15344,188	0,102
4	54000	1450	78300,000	1801	97279,842	172	9300,000	524	28279,842	0,361
5	27700	1750	48475,000	1727	47832,179	318	8810,000	295	8167,179	0,168
6	330000	1030	339900,000	1875	618878,063	122	40120,000	967	319098,063	0,939
7	30500	970	29585,000	1895	57811,802	173	5270,000	1098	33496,802	1,132
8	11500	880	10120,000	1749	20113,500	205	2360,000	1074	12353,500	1,221
9	14700	990	14553,000	1749	25710,447	154	2270,000	913	13427,477	0,923
10	72000	790	56880,000	1873	134828,211	58	4150,000	1140	82098,211	1,443
11	15900	710	11289,000	1899	30199,325	52	820,000	1241	19730,325	1,748
12	44100	640	28224,000	1816	80079,733	62	2720,000	1238	54575,733	1,934
13	24440	690	16863,600	1693	41365,259	69	1680,000	1071	26181,659	1,553
14	23760	690	16394,400	1588	37724,059	92	2190,000	990	23519,659	1,435
15	25300	1040	26312,000	1570	39710,880	171	4330,000	701	17728,880	0,674
16	17100	1280	21888,000	1546	26443,477	180	3080,000	447	7635,477	0,349
17	487000 *	910	443170,000	1812	882482,535	84	41100,000	986	480412,535	1,084
18	22330	760	16970,800	1662	37119,744	54	1200,000	956	21348,944	1,258
19	46100	770	35497,000	1677	77330,721	45	2080,000	953	43913,721	1,237
20	81560	930	75850,800	1429	116530,851	103	8420,000	602	49100,051	0,647
21	62240	870	54148,800	1578	98183,605	89	5560,000	797	49594,805	0,916
22	42000	1260	52920,000	1306	54854,168	170	7160,000	217	9094,168	0,172
23	23200 *	1030	23896,000	1420	32955,526	269	6250,000	660	15309,526	0,641
24	27300 *	1320	36036,000	1354	36951,268	256	6980,000	289	7895,268	0,219

(\*) - Área da Unidade de Planejamento dentro do Nordeste da SUDENE

(\*\*) - Obtido pela diferença: Evapot. Pot. - (Precip. - Escoamento)

(\*\*\*) - DETPR: Déficit de Evapot. Relativo (Déf. Evapot. / Precip.)

POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO

Tabela 2

UP	Denominação	Área (Km <sup>2</sup> )	Potenc. (Hm <sup>3</sup> /Ano)		Total (Hm <sup>3</sup> /Ano)	Disponib(Hm <sup>3</sup> /Ano)		Total (Hm <sup>3</sup> /Ano)
			Escoam.	Escoam.		Superfíc	Subter	
			Superfíc. Subter.					
1	Tocantins Maranhense	32900	5450,000	500,000	5950,000	500,000	75,000	575,000
2	Gurupi	50600 *	15290,000	2510,000	17800,000	2510,000	84,000	2594,000
3	Mearim-Grajaú-Pindaré	97000	14140,000	3430,000	17570,000	3430,000	591,500	4021,500
4	Itapecuru	54000	7750,000	1550,000	9300,000	1550,000	203,000	1753,000
5	Munim-Barreirinhas	27700	5690,000	3120,000	8810,000	1760,000	170,000	1930,000
6	Parnaíba	330000	31090,000	9030,000	40120,000	8087,040	977,000	9064,040
7	Acaraú-Coreaú	30500	3910,000	1360,000	5270,000	579,690	120,400	700,090
8	Curu	11500	2010,000	350,000	2360,000	369,127	196,600	565,727



POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO						cont	Tabela 2
9	Fortaleza	14700	1740,000	530,000	2270,000	221,899	444,300 666,199
10	Jaguaribe	72000	3340,000	810,000	4150,000	1937,060	141,300 2078,360
11	Apodi-Mossoró	15900	520,000	300,000	820,000	164,399	53,000 217,399
12	Piranhas-Açu	44100	2130,000	590,000	2720,000	1525,525	30,000 1555,525
13	Leste Potiguar	24440	950,000	730,000	1680,000	114,564	105,300 219,864
14	Oriental da Paraíba	23760	1290,000	900,000	2190,000	261,899	102,000 363,899
15	Oriental de Pernambuco	25300	3380,000	950,000	4330,000	150,931	175,000 325,931
16	Bacias Alagoanas	17100	1430,000	1650,000	3080,000	7,917	232,600 240,517
17	São Francisco	487000 *	24400,000	16700,000	41100,000	64385,280	452,600 64837,880 **
18	Vaza-Barris	22330	810,000	390,000	1200,000	75,608	35,200 110,808
19	Itapicuru-Real	46100	1200,000	880,000	2080,000	163,442	48,500 211,942
20	Paraguaçu-Salvador	81560	4215,000	4205,000	8420,000	1700,000	56,000 1756,000
21	Contas-Jequié	62240	4860,000	700,000	5560,000	700,000	33,500 733,500
22	Pardo-Cachoeira	42000	5920,000	1240,000	7160,000	795,000	22,000 817,000
23	Jequitinhonha	23200 *	5570,000	540,000	6110,000	540,000	8,500 548,500
24	Extremo Sul da Bahia	27300 *	1540,000	5440,000	6980,000	1400,000	15,000 1415,000
NORDESTE (SUDENE)		1663230	148625,000	58405,000	207030,000	92929,381	4372,300 97301,681

(\*) - Área da Unidade de Planejamento dentro do Nordeste da SUDENE

(\*\*) - Incluindo contribuição do Alto São Francisco fora do Nordeste da SUDENE

DEMANDAS HÍDRICAS DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO											Tabela 3
UP	Denominação	Popul. Urbana	Popul. Rural	D. Hid. Urbana	D.Hid. Rural	D.Hid. Anim.	D. Hid. Irrig.*	D. Hid. Agr.Ind	D. Hid. Dist.Ind	Dem.Hid. Ecológ.	D. Hid. Total
		(Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A) (Hm³/A)									
1	Tocantins Maranhense	264818	184556	29,541	4,715	11,825	33,589	0,340	7,385	50,000	137,395
2	Gurupi	192304	386480	15,792	9,874	15,970	2,580	0,000	3,948	251,000	299,164
3	Mearim-Grajaú-Pindaré	842469	1479103	80,894	37,791	44,824	99,564	2,222	20,224	343,000	628,519
4	Itapecuru	326331	445288	28,412	11,379	15,918	31,601	4,827	7,103	155,000	254,240
5	Munim-Barreirinhas	121818	293939	9,040	7,511	8,551	12,932	0,000	2,260	176,000	216,294
6	Parnaíba	1741594	1617872	191,191	41,333	124,238	559,804	34,691	47,798	808,704	1807,759
7	Açaraú-Coreaú	426746	473672	37,070	12,102	23,641	81,388	2,766	9,268	57,969	224,203
8	Curu	192629	192533	15,802	4,917	5,973	132,611	13,983	3,951	36,913	214,150
9	Fortaleza	2411212	270894364,,113	6,923	8,552	160,303	25,666	91,028	22,190	678,775	
10	Jaguaribe	975770	992114	88,379	25,352	57,329	562,219	26,165	22,095	193,706	975,244
11	Apodi-Mossoró	368004	223712	33,824	5,718	13,960	109,316	0,140	8,456	16,440	187,853
12	Piranhas-Açu	684734	560677	54,324	14,324	25,323	204,358	0,531	13,581	152,553	464,994
13	Leste Potiguar	1145863	539203	142,419	13,778	15,167	137,264	45,538	35,605	11,456	401,227
14	Oriental da Paraíba	1519834	605283	155,846	15,460	26,040	164,599	54,831	38,962	26,190	481,927
15	Oriental pernambuco	4170296	1118349	514,965	28,576	20,956	779,433	549,420	128,741	15,093	2037,184
16	Bacias Alagoanas	1253953	707524	153,833	18,074	14,534	238,448	379,577	38,458	0,792	843,716
17	São Francisco	3184912	3253205	294,373	83,116	246,931	1965,193	47,054	73,593	6438,528	9148,788

DEMANDAS HÍDRICAS DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO										cont	Tabela 3
18 Vaza-Barris	755592	263655	77,269	6,734	16,441	35,690	33,271	19,317	7,561	196,284	
19 Itapicuru-Real	517118	892025	42,442	22,792	62,244	58,859	3,830	10,611	16,344	217,122	
20 Paraguaçu-Salvador	3480425	1233761	471,963	31,523	69,165	272,860	39,882	117,991	170,000	1173,383	
21 Contas-Jequié	612371	807498	52,872	20,635	40,738	393,224	2,981	13,218	70,000	593,668	
22 Pardo-Cachoeira	909008	475229	93,164	12,143	27,369	28,564	4,000	23,291	79,500	268,031	
23 Jequitinhonha	107416	116769	8,637	2,984	12,912	0,742	0,000	2,159	54,000	81,435	
24 Extremo Sul da Bahia	305793	190127	27,496	4,858	21,709	130,116	1,165	6,874	140,000	332,218	
NORDESTE (SUDENE)	2651101017323468	2983,661	442,612	930,310	6195,256	1272,880	745,915	9292,938	21863,572		

(\*) - Considerou-se 18000 m<sup>3</sup>/ha/ano, com 30% de água de retorno

## SUSTENTABILIDADE HÍDRICA

A comparação entre a potencialidade, a disponibilidade e a demanda de cada bacia nos levou a estabelecer os seguintes indicadores de sustentabilidade hídrica: Índice de Ativação da Potencialidade -IAP, definido como a razão entre a disponibilidade e a potencialidade; Índice de Utilização da Disponibilidade - IUD, razão entre a demanda e a disponibilidade; Índice de Utilização da Potencialidade, razão entre a demanda e a potencialidade.

Sob o ponto de vista estritamente qualitativo o único indicador factível de ser avaliado, em função dos dados disponíveis, foi o Índice de Comprometimento com a Poluição - ICP, razão entre a disponibilidade e a parcela da disponibilidade comprometida com a autodepuração.

A análise destes indicadores, na situação atual e sua evolução para cenários futuros, permitirá avaliar as condições de sustentabilidade hídrica de cada UP.

As projeções das demandas e disponibilidades, para os horizontes dos anos 2000, 2010 e 2020, foram feitas (Gondim Filho, 1995) segundo hipóteses de crescimento baseadas no PLURHINE, em programas de obras

governamentais e em estudos de tendências (Tabelas 4 e 5).

Com relação aos indicadores de sustentabilidade foram calculados para a situação atual e para o cenário tendencial (Tabelas 6 e 7).

Analizando a situação atual, já se verifica a existência de demandas reprimidas em algumas bacias ( $IUD > 1$ ) e outras com disponibilidades próximas à exaustão, como é o caso de Fortaleza, em função da grande demanda da região metropolitana. No horizonte do ano 2020 a situação se agrava, tanto em relação aos valores dos indicadores quanto ao número de bacias afetadas.

Observe-se que, especificamente com relação às águas subterrâneas, sua disponibilidade é, e geral, inferior à demanda total, na maioria das regiões do Nordeste; no conjunto, representa apenas 17% da demanda atual (Costa, 1994).

No que diz respeito à qualidade da água, o Índice de comprometimento com a Poluição já apresenta hoje valores críticos ( $IPC < 1$ ) em diversas bacias, agravando-se a situação, progressivamente, até o ano 2020, conforme demonstra a Tabela 8 (Souza e Mota, 1995). Na hipótese de mudanças climáticas que possivelmente redundarão em aumento de temperatura, diminuição de precipitação e da

umidade do solo, e considerando-se a ação antrópica descontrolada que poderá se ampliar, as condições de sustentabilidade hídrica da região poderão ser intoleravelmente agravadas

em detrimento das atividades produtivas e do bem-estar social, se medidas de caráter estrutural e comportamental não forem oportunamente tomadas.

**EVOLUÇÃO DA DISPONIBILIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS,  
POR UNIDADE DE PLANEJAMENTO ATÉ O ANO 2020 - em hm<sup>3</sup>/ano**

**Tabela 4**

UP	DENOMINAÇÃO	DISPONIBILIDADE			
		1991	2000	2010	2020
01	Tocantins Maranhense	575,00	578,75	581,11	582,73
02	Gurupi (*)	2594,00	2598,20	2600,85	2602,67
03	Mearim-Grajaú-Pindaré	4021,50	4050,55	4069,16	4081,94
04	Itapecuru	1753,00	1763,15	1769,54	1773,93
05	Munim-Barreirinhas	1930,00	1938,50	1943,85	1947,53
06	Parnaíba	9064,04	9142,20	9194,96	9228,19
07	Acaraú-Coreaú	700,09	879,00	973,03	1065,02
08	Curu	565,72	616,05	648,70	678,04
09	Fortaleza	666,19	762,03	837,94	903,99
10	Jaguaribe	2078,36	3530,18	3545,97	3558,12
11	Apodi-Mossoró	217,39	440,84	448,15	454,23
12	Piranhas-Açu	1555,52	1967,50	1970,86	1976,66
13	Leste Potiguar	219,86	235,65	250,18	262,36
14	ORIENTAL da Paraíba	363,89	480,59	545,36	607,92
15	Oriental de Pernambuco	325,93	426,11	487,13	544,23
16	Bacias Alagoanas	240,51	275,40	307,49	334,47
17	São Francisco (*)	64 837,88	64 892,19	64 942,88	64 981,91
18	Vaza-Barris	110,80	114,32	117,42	119,91
19	Itapicuru-Real	211,94	216,79	221,06	224,50
20	Paraguaçu-Salvador	1756,00	1761,60	1766,53	1770,50
21	Contas-Jequié	733,50	736,18	737,99	739,13
22	Pardo-Cachoeira	817,00	818,76	819,95	820,70
23	Jequitinhonha (*)	548,50	548,92	549,18	549,36
24	Extremo Sul da Bahia	1415,00	1416,20	1417,01	1417,52
TOTAL		97 301,68	100 189,71	100 746,35	101 225,61

(\*) Área da Bacia dentro do Nordeste da SUDENE.



**PROJEÇÃO DA DEMANDA TOTAL PARA AS UNIDADES DE  
PLANEJAMENTO ATÉ O ANO 2020(em hm<sup>3</sup>/ano)**
**Tabela 5**

UP	Denominação	Demanda Total			
		1991	2000	2010	2020
01	Tocantins Maranhense	138,073	159,516	181,680	202,742
02	Gurupi (*)	299,350	306,789	313,435	318,979
03	Mearim-Grajaú-Pindaré	607,705	670,384	732,316	789,074
04	Itapecuru	254,515	277,544	300,774	322,472
05	Munim-Barreirinhas	215,784	224,889	233,954	242,300
06	Parnaíba	1823,634	2189,885	2555,090	2908,887
07	Acarau-Coreaú	207,291	249,966	282,416	313,222
08	Curu	224,246	253,303	277,309	300,664
09	Fortaleza	629,798	730,988	818,615	899,283
10	Jaguaribe	956,690	1198,803	1296,871	1391,018
11	Apodi-Mossoró	134,701	179,528	202,570	222,815
12	Piranhas-Açu	461,788	553,016	602,844	649,007
13	Leste Potiguar	373,919	447,687	517,981	577,630
14	Oriental da Paraíba	455,345	530,002	592,480	648,943
15	Oriental de Pernambuco	1908,831	2298,501	2678,633	3035,012
16	Bacias Alagoanas	829,790	1087,588	1341,738	1586,074
17	S.Francisco(*)	9403,440	10 892,008	12 411,696	13 903,767
18	Vaza-Barris	195,284	249,053	292,846	331,406
19	Itapicuru-Real	222,663	286,114	341,934	391,552
20	Paraguaçu-Salvador	1133,688	1413,948	1652,988	1857,161
21	Contas-Jequié	661,224	895,626	1142,357	1382,483
22	Pardo-Cachoeira	282,495	341,413	390,882	432,640
23	Jequitinhonha (*)	81,997	87,767	92,161	95,545
24	Extremo Sul da Bahia	366,664	450,993	539,636	625,854
TOTAL		21 872,914	25 975,308	29 793,203	33 428,527

(\*) - Parcela da Bacia dentro do Nordeste da SUDENE.

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA SITUAÇÃO ATUAL****Tabela 6**

UP	Denominação	Disp.Dem.(hm <sup>3</sup> ).	Disp./Pot.(IAP)	Dem./Disp.(IUD)	Dem./Pot.(IUP)
01	Tocantins Maranhense	437	0,10	0,24	0,02
02	Gurupi	2295	0,15	0,12	0,02
03	Mearim-Grajaú-Pindaré	3414	0,23	0,15	0,03
04	Itapecuru	1498	0,19	0,15	0,03
05	Munim-Barreirinhas	1714	0,22	0,11	0,02
06	Parnaíba	7240	0,23	0,20	0,05
07	Acarau-Coreaú	493	0,13	0,30	0,04

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA SITUAÇÃO ATUAL				<i>cont</i>	<b>Tabela 6</b>
08	Curu	337	0,24	0,40	0,10
09	Fortaleza	36	0,29	0,95	0,28
10	Jaguaribe	1122	0,50	0,46	0,23
11	Apodi-Mossoro	83	0,27	0,62	0,16
12	Piranhas-Açu	1094	0,57	0,30	0,17
13	Leste Potiguar	-154	0,13	1,70	0,22
14	Oriental da Paraíba	-91	0,17	1,25	0,21
15	Oriental de Pernambuco	-1583	0,08	5,86	0,44
16	Bacias Alagoanas	-589	0,08	3,45	0,27
17	Sao Francisco	55434	1,58	0,15	0,23
18	Vaza-Barris	-84	0,09	1,76	0,16
19	Itapicuru-Real	-11	0,10	1,05	0,11
20	Paraguacu-Salvador	622	0,21	0,65	0,13
21	Contas-Jequie	72	0,13	0,90	0,12
22	Pardo-Cachoeira	535	0,11	0,35	0,04
23	Jequitinhonha	467	0,09	0,15	0,01
24	Extremo Sul da Bahia	1048	0,20	0,26	0,05
Total		75429	0,47	0,22	0,11

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA O CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2020					<b>Tabela 7</b>
UP	Denominação	Disp.- Dem (hm <sup>3</sup> )	Disp./Pot (IAP)	Dem./Disp.(IUD)	Dem/Pot. (IUP)
01	Tocantins Maranhense	380	0,10	0,35	0,03
02	Gurupi	2,284	0,15	0,12	0,02
03	Mearim-Grajau-Pindare	3,293	0,23	0,19	0,04
04	Itapicuru	1,451	0,19	0,18	0,03
05	Munim-Barrerinhas	1,705	0,22	0,12	0,03
06	Parnaíba	6,319	0,23	0,32	0,07
07	Acarau-Coreau	752	0,20	0,29	0,06
08	Curu	377	0,29	0,44	0,13
09	Fortaleza	5	0,40	0,99	0,40
10	Jaguaribe	2,167	0,86	0,39	0,34
11	Apodi-Mossoro	231	0,55	0,49	0,27
12	Piranhas-Açu	1,328	0,73	0,33	0,24
13	Leste Potiguar	-315	0,16	2,20	0,34
14	Oriental da Paraíba	-41	0,28	1,07	0,30
15	Oriental de Pernambuco	-2,491	0,13	5,58	0,70
16	Bacias Alagoanas	-1,252	0,11	4,74	0,51
17	Sao Francisco	51,078	1,58	0,21	0,34
18	Vaza-Barris	-211	0,10	2,76	0,28
19	Itapicuru-Real	-167	0,11	1,74	0,19

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA O CENÁRIO TENDENCIAL - ANO 2020					cont.	Tabela 7
20	Paraguacu-Salvador	-87	0,21	1,05	0,22	
21	Contas-Jequie	-643	0,13	1,87	0,25	
22	Pardo-Cachoeira	388	0,11	0,53	0,06	
23	Jequitinhonha	454	0,09	0,17	0,02	
24	Extremo Sul da Bahia	792	0,20	0,44	0,09	
Total		67,797	0,49	0,33	0,16	

ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO COM A POLUIÇÃO, DE 1990 A 2020					Tabela 8
UP	1990	2000	2010	2020	
01	1,8382	1,4245	1,1628	0,9823	
02	24,3689	20,0800	17,0748	14,8521	
03	2,1186	1,5135	1,1772	0,9632	
04	0,6748	0,5009	0,3982	0,3305	
05	189247	17,1429	15,6677	14,4262	
06	2,4054	2,0145	1,7329	1,5204	
07	0,4224	0,4058	0,3595	0,3288	
08	1,5061	1,4563	1,3636	1,2874	
09	0,0453	0,0418	0,0375	0,0342	
10	0,8264	1,0165	0,7859	0,6406	
11	0,0642	0,1213	0,1024	0,0886	
12	0,5639	0,4600	0,3392	0,2686	
13	0,0392	0,0323	0,0275	0,0239	
14	0,0529	0,0631	0,0632	0,0633	
15	0,0056	0,0631	0,0632	0,0633	
16	0,0005	0,0004	0,0004	0,0003	
17	9,5783	6,8079	5,2806	4,3130	
18	0,0097	0,0077	0,0064	0,0055	
19	0,1272	0,0733	0,0515	0,0397	
20	0,0817	0,0698	0,0609	0,0540	
21	0,2089	0,1705	0,1440	0,1246	
22	0,3910	0,3239	0,2765	0,2411	
23	11,7391	11,5714	11,4085	11,2500	
24	2,0772	1,6123	1,3174	1,1138	

ICP = Vazão superficial disponível / vazão comprometida com a poluição

## VULNERABILIDADE ÀS SECAS

O fenômeno da seca, aqui considerado como insuficiência ou falta de água, pode ser caracterizado de formas diversas, dependendo da fase do ciclo hidrológico que se esteja analisando. A seca é climatológica quando se refere à deficiência na precipitação, é edáfica quando diz respeito a deficiência de umidade no solo e é hidrológica quando se trata de deficiência no suprimento, a partir de reservatórios e mananciais (Campos, 1995).

As secas intensas e prolongadas - característica marcante do Semi-Árido - tornam os sistemas hídricos significativamente vulneráveis, tanto mais por estarem longe dos ideais de resiliência e robustez que seus projetos deveriam conter.

O presente trabalho contempla a avaliação de 3 indicadores da vulnerabilidade dos sistemas hídricos, relacionados à insuficiente capacidade de acumulação, à demanda crescente de água e à intermitência dos cursos d'água (Campos, 1995):

a) relação entre a capacidade de acumulação  $S$  dos reservatórios e o volume médio anual escoado  $Q$ ;

b) relação entre o uso consuntivo  $D$  e o volume médio anual escoado  $Q$ ;

c) relação entre as vazões mínima e máxima de um rio ( $Q_{\min}/Q_{\max}$ ).

Os valores estimados desses indicadores, para o ano de 1991, nas diversas bacias do Nordeste, são apresentados na Tabela 9.

Note-se que, embora a relação  $S/Q$  em torno de 2,0 tenha sido historicamente aceita, poderá ser recomendável valores bem superiores, em determinados casos. Valores, entretanto, inferiores a 1,0 denotam certamente baixo nível de acumulação na bacia.

No que diz respeito à relação  $D/Q$ , entende Campos que valores superiores a 0,20, para a Região Nordeste, já constituem indicativo

de vulnerabilidade (por aproximação,  $D$  está sendo considerado igual à demanda).

Quanto à relação  $Q_{\min}/Q_{\max}$ , permite detectar a intermitência de um curso d'água, quando  $Q_{\min}$  é nulo e a relação também.

Outros indicadores de vulnerabilidade relevantes são: o nível de atendimento em serviços de água e esgoto às demandas da sociedade; a variabilidade dos deflúvios anuais; a sobre-exploração das águas subterrâneas; os níveis de garantia adotados na operação dos reservatórios. Aliás, nesse último caso, garantia de vazões regularizadas inferior a 90% já indica acentuada vulnerabilidade no suprimento de água.

Considerando-se o cenário tendencial, horizonte 2020, há perspectivas de agravamento da vulnerabilidade, vez que o indicador  $D/Q$  tende a crescer significativamente, chegando a atingir 0,94, para a região oriental de Pernambuco, e valores críticos, superiores a 0,40 em sete unidades de planejamento (Tabela 10).

No cenário de mudanças climáticas, Campos analisou as possíveis implicações nas secas edáficas e nas secas hidrológicas. No primeiro caso, constatou que, para compensar um aumento da evapotranspiração, mantida a mesma frequência das secas, seria necessário um aumento relativo maior na precipitação, o que provavelmente não ocorrerá; ao contrário, alguns modelos apontam para uma redução na pluviosidade. No segundo caso, verificou que possíveis aumentos na variabilidade dos deflúvios implicarão em diminuição na capacidade de regularização dos açudes.

É oportuno observar que as águas subterrâneas, especialmente quando restrita sua utilização às recargas anuais (reservas reguladoras), são pouco vulneráveis às variações climáticas, pois suas reservas permanentes podem cumprir a função de reservas estratégicas, para uso nos períodos de seca ou estiagem prolongada.

Tabela 9

VALORES DOS INDICADORES DE VULNERABILIDADE NO ANO DE 1991				
UP	Denominação	S/Q	D/Q	Qmin/Qmax
01	Tocantins Maranhense	<0,01	0,03	0,08
02	Gurupi	<0,01	0,02	0,14
03	Mearim-Grajaú-Pindaré	<0,01	0,04	0,13-0,23
04	Itapecuru	<0,01	0,03	0,10-0,30
05	Munim-Barreirinhas	<0,01	0,03	0,20
06	Parnaíba	0,16	0,05	0,04-0,17
07	Açaraú-Coreaú	0,35	0,05	0,0
08	Curu	0,51	0,12	0,0
09	Fortaleza	0,37	0,33	0,0
10	Jaguaribe	1,70	0,30	0,0
11	Apodi-Mossoró	0,80	0,29	0,0
12	Piranhas-Açu	2,24	0,20	0,0
13	Leste Potiguar	0,27	0,27	0,0
14	Oriental da Paraíba	0,48	0,26	0,0
15	Oriental de Pernambuco	0,14	0,55	0,0
16	Bacias Alagoanas	0,01	0,31	0,0
17	São Francisco	1,34	0,25	0,00-0,26
18	Vaza-Barris	0,25	0,18	0,0
19	Itapicuru-Real	0,31	0,12	0,0
20	Paraguaçu-Salvador- Recôncavo	0,20	0,15	0,08-0,31
21	Contas-Jequié	0,11	0,14	0,06-0,15
22	Pardo Cachoeira	<0,01	0,04	0,00-0,20
23	Jequitinhonha	<0,01	0,01	0,09
24	Extremo Sul da Bahia	<0,01	0,06	0,20

Fonte: Qmin/Qmax - PURHINE - normal hidrológica (demais valores- estimados no estudo)

Tabela 10

VALORES DOS INDICADORES DE VULNERABILIDADE NO ANO DE 2020				
UP	Denominação	S/Q	D/Q	Qmin/Qmax
01	Tocantins Maranhense	<0,01	0,04	0,08
02	Gurupi	<0,01	0,02	0,14
03	Mearim-Grajaú-Pindaré	<0,01	0,05	0,13-0,23
04	Itapecuru	<0,01	0,04	0,10-0,30
05	Munim-Barreirinhas	<0,01	0,03	0,20
06	Parnaíba	0,30	0,08	0,04-0,17
07	Açaraú-Coreaú	0,60	0,08	0,0
08	Curu	0,61	0,22	0,0
09	Fortaleza	0,48	0,55	0,0
10	Jaguaribe	3,08	0,55	0,0
11	Apodi-Mossoró	1,85	0,54	0,0
12	Piranhas-Açu	2,84	0,35	0,0



VALORES DOS INDICADORES DE VULNERABILIDADE NO ANO DE 2020			<i>cont.</i>	<b>Tabela 10</b>
13	Leste Potiguar	0,27	0,49	0,0
14	Oriental da Paraíba	0,85	0,44	0,0
15	Oriental de Pernambuco	0,28	0,94	0,0
16	Bacias Alagoanas	0,01	0,49	0,0
17	São Francisco	1,37	0,41	0,00-0,26
18	Vaza-Barris	0,25	0,29	0,0
19	Itapicuru-Real	0,31	0,20	0,0
20	Paraguaçu-Salvador-Recôncavo	0,20	0,25	0,08-0,31
21	Contas-Jequié	0,14	0,27	0,06-0,15
22	Pardo Cachoeira	<0,01	0,06	0,00-0,20
23	Jequitinhonha	<0,01	0,02	0,09
24	Extremo Sul da Bahia	<0,01	0,09	0,20

Fonte: Qmin/Qmax - PURHINE - normal hidrológica (demais valores- estimados no estudo)

## POLÍTICAS DE ÁGUAS

Observe-se, inicialmente, que as políticas de recursos hídricos estão interligadas a diversas outras ações de interesse social, tais como produção agropecuária, saúde pública, saneamento básico.

A questão da água, na sua diversidade de usos e abrangência, é portanto crucial para o Nordeste, estando embutida em qualquer programa governamental, a nível federal ou estadual, que vise ao seu desenvolvimento sócio-econômico.

Assim, a implantação de uma infraestrutura hidráulica capaz de combater os efeitos das secas tem sido, historicamente, a partir da criação da Inspetoria de Obras Contra as Secas - IOCS, em 1909, uma constante nas ações do Governo Federal para o Semi-Árido Nordeste.

A criação da SUDENE, em 1959, deu maior racionalidade às ações federais no NE, sob a ótica do desenvolvimento econômico, complementando e aperfeiçoando os programas de açudagem, perfuração de poços, piscicultura, irrigação, então existentes,

e, sobretudo, direcionando-as para as atividades produtivas, notadamente para a agricultura irrigada de pequeno e grande porte.

A partir da década de 70, os Estados aderiram, por indução ou iniciativa própria, à política federal de irrigação, açudagem, perfuração de poços, abastecimento humano. E criaram empresas de Engenharia Rural, Secretarias ou Coordenadorias de Recursos Hídricos, intensificaram ações na área do saneamento básico.

Em que pese a crescente conscientização dos governos federal e estaduais, no que diz respeito ao estabelecimento de políticas adequadas de desenvolvimento e aproveitamento dos recursos hídricos da Região, os programas de ações efetivas foram sempre concebidos sob o impacto de secas prolongadas, e não contaram com recursos financeiros e apoio institucional que assegurassem a continuidade dessas ações (Campello Netto, 1995).

Com relação aos aspectos legais, verificou-se um certo imobilismo, na introdução de dispositivos e normas necessárias ao disciplinamento do uso das águas. Não houve praticamente evolução,

desde o Código de águas de 1934. A sua própria regulamentação não se concretizou integralmente, como por exemplo o artigo 5º que previa tratamento especial para a região assolada pelas secas.

Recentemente, a Constituição Federal (1988) introduziu alguns dispositivos relevantes, no tocante aos recursos hídricos, tais como o preceito de que todas as águas são públicas, a ênfase dada aos aspectos ambientais, e o estabelecimento de um sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos. Mas, manteve-se ainda "centralizadora e com grandes lacunas" (Campello Netto, 1995), atribuindo à União competência exclusiva para legislar sobre água e não definindo, de forma clara, as questões de domínio das águas e poder de outorga.

O Projeto de Lei Nº 2249, de 1991, que dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, ainda está no Congresso Nacional, tendo recebido proposta substitutiva do relator deputado Fábio Feldmann.

## DIRETRIZES PARA UMA NOVA POLÍTICA

O cenário desejável, para ser atingido no futuro, pode ser simplesmente descrito através da seguinte inequação: **Demanda < Disponibilidade < Potencialidade**, válida para todas as bacias da Região, aí evidentemente incluídos os aspectos quantitativo e qualitativo.

Em termos mais concretos, **os objetivos gerais** de uma política de águas poderão ser:

- alcançar e manter padrões desejáveis de sustentabilidade;
- alcançar e manter padrões toleráveis de vulnerabilidade.

A título de sugestão, e com base nas premissas e análises realizadas, apresentamos a seguir uma proposta preliminar de padrões de sustentabilidade e vulnerabilidade para a Região.

### Padrões de Sustentabilidade

- IAP < 0,8 (limitação de ordem física)
- IUD < 1 (disponibilidade excedente sobre a demanda)
- ICP >> 1 (condição de autodepuração)
- CA > 40 (Capacidade de Autodepuração satisfatória)
- OD ≥ 6mg/l (para corpos de água Classe 1)
- OD ≥ 5mg/l (para corpos de água Classe 2)
- OD ≥ 4mg/l (para corpos de água Classe 3)
- CE < 250mhos/cm (baixo risco de salinização)

### Padrões de Vulnerabilidade

- DEPT << Precipitação
- DEPTR << 1 (baixa vulnerabilidade natural)
- S/Q > 2 (maior estocagem de água)
- D/Q < 0,2 (comprometimento não-crítico dos recursos renováveis)
- $Q_{min}/Q_{max} > 0$  (rios perenes ou perenizados)

### Estratégias Gerais

Poderemos estabelecer seis estratégias gerais, para a consecução dos objetivos da nova política, a seguir apontadas, com seus principais programas decorrentes.

### **Preservação Hidro-ambiental e Conservação da Água:**

Proteção dos ecossistemas e do hidro-ambiente; manejo adequado do solo, de forma a minimizar seus impactos sobre os recursos hídricos; controle corretivo e preventivo da poluição; conservação da diversidade ecológica e manutenção do equilíbrio natural; recuperação das áreas degradadas; minimização do processo de desertificação; disciplinamento do uso e ocupação do solo; controle da erosão e do assoreamento; controle da salinização dos mananciais; proteção das nascentes; proteção das águas subterrâneas; controle de perdas e desperdícios; educação ambiental.

### **Controle e Uso Otimizado das Disponibilidades:**

Aproveitamento sazonal das disponibilidades hídricas, no atendimento à demanda difusa; aproveitamento racional e otimizado dos grandes mananciais, em usos múltiplos, melhorando a eficiência e ampliando a disponibilidade efetiva dos recursos hídricos; priorização do suprimento de água às populações urbanas e rurais, em caráter permanente, recorrendo, se necessário, à construção de adutoras e à redistribuição interbacias, (Pereira, 1995); monitoramento dos recursos hídricos de superfície e subterrâneos, através da planificação e racionalização de uma rede básica de informações hidrometeorológicas e do controle dos açudes construídos e aquíferos explorados; adoção, para os reservatórios de regularização, de níveis de garantia elevados, especialmente para o abastecimento humano e animal e para a irrigação de culturas permanentes; destinação prioritária das águas subterrâneas, de boa qualidade, para fins mais nobres, mantendo sua exploração sempre que possível ao nível de sua capacidade de recarga; desenvolvimento de agricultura irrigada de alta eficiência hidrológica,

com sistemáticos planos de reutilização das águas de retorno; manutenção preventiva e corretiva de açudes e equipamentos hidromecânicos, com vistas ao bom funcionamento e segurança das obras hidráulicas.

### **Ampliação Racional da Oferta:**

Adoção nos imóveis rurais, coletivos ou individuais, de infra-estrutura hídrica que garanta, em caráter permanente, o abastecimento para consumo humano e animal; desenvolvimento de um processo de planejamento de médio e longo prazo, para ampliar a oferta de água em função da identificação das demandas prospectivas, especialmente aquelas de caráter social, o que deverá implicar na ampliação da infra-estrutura de grandes barragens e poços profundos, bem como possíveis importações de vazões intra ou inter-regionais; recuperação de poços e barragens existentes com vistas ao seu pleno funcionamento; reexame dos objetivos dos grandes açudes e seu sistema de operação, dando-lhes racional e plena utilização; promoção, sempre que viável, da dessalinização de poços no cristalino; construção, onde apropriado, de barragens subterrâneas e promoção da utilização conjunta de águas superficiais e subterrâneas.

### **Capacitação de Recursos Humanos:**

articulação entre as áreas técnicas e científicas, envolvendo universidades e órgãos estaduais e regionais de investigação, pesquisa e coleta de dados básicos; formação de quadros nos órgãos estaduais e regionais de investigação, avaliação e desenvolvimento de recursos hídricos, envolvendo pessoal de nível médio e nível superior especializado; estímulo à preparação de recursos humanos especialmente voltados para o planejamento e gestão de recursos hídricos, com a

formação de equipes multidisciplinares; estímulo à formação de pessoal pós-graduado, a nível de especialização, mestrado e doutorado, em áreas de interesse direto ou indireto do setor de recursos hídricos, através dos centros de excelência existentes ou emergentes na região; desenvolvimento de programas de educação ambiental, de caráter formal, informal ou não-formal.

### **Desenvolvimento Tecnológico:**

implementação de um Sistema de Informações Geográficas, adequado à realidade do Semi-Árido, e que possua efetiva facilidade de acesso e comunicação em rede, especialmente no que se refere aos dados e informações hidrológicas; desenvolvimento de modelos de monitoramento e gestão de bacias, adaptáveis às peculiaridades regionais, e sobretudo técnica e administrativamente eficazes; modernização técnico-científica da rede hidrometeorológica e hidrométrica da região; adaptação de dessalinizadores, economicamente viáveis, à região; realização de estudos e pesquisas, com vistas ao melhor conhecimento da "Hidrologia do Semi-Árido" e, conseqüentemente, o desenvolvimento de tecnologias apropriadas à região.

### **Institucionalização de Sistema Regional de Gestão:**

Criação de uma Comissão Regional de Águas, já prevista no Projeto de Lei 2243/91, com participação da União e Estados do Nordeste; instalação gradativa de Comitês de Bacias Hidrográficas, seja em bacias federais, seja em bacias estaduais; estímulo à formação de Redes de Bacias, associadas por região ou por Estado; desenvolvimento de modelos de gerenciamento de bacias

apropriados ao Semi-Árido, associando, indissoluvelmente, o monitoramento hidroambiental ao monitoramento climático, de forma a estabelecer sistemas de alerta voltados tanto para as cheias quanto para as secas; adoção de mecanismos de cooperação eficazes entre Estados e União, de forma a viabilizar, sem perda da autonomia dos Estados, a atuação atribuída pela própria Constituição ao Governo Federal, mormente nas áreas de calamidades; promoção da regulamentação da Constituição Federal e Constituições Estaduais, no que diz respeito aos recursos hídricos e sua gestão; implantação do princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, bem como a instalação de um *mercado de direitos de água*, compatível com o valor econômico dos recursos hídricos e com o caráter social que representa no atendimento às necessidades básicas da população carente do Nordeste; criação de fundo especial para gerenciamento hídrico, a partir de cobrança de tarifa de água.

## REFERÊNCIAS

- CAMPELLO NETTO M S 1995 *Políticas de Recursos Hídricos para o Semi-Árido Nordestino*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília
- CAMPOS J N B 1995 *Vulnerabilidade do Semi-Árido às Secas, sob o Ponto de Vista dos Recursos Hídricos*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília.
- COSTA W D 1994 *Água Subterrânea e o Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Nordestino*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília.
- FERREIRA FILHO W M 1994 *Recursos Hídricos do Nordeste Semi-Árido*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília.
- GONDIM FILHO J G C 1995 *Sustentabilidade do Desenvolvimento do Semi-Árido sob o Ponto de Vista dos Recursos Hídricos*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília.
- PEREIRA P J P S 1995 *Estudo sobre Propostas de Transposição de Águas do Rio São Francisco*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília.
- SOUZA R O e MOTA F S B 1995 *Qualidade e Conservação da Água, com Vistas ao Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Nordestino*, PROJETO ÁRIDAS - RH, SEPLAN/PR, Brasília.

## ABSTRACT

### **Water Resources and the sustainable development of the semi-arid northeast**

This paper is the result and synthesis of several water resources studies carried out by a group of scientists within the "ARIDAS Project - A Strategy for the Sustainable Development of the Northeast, Brazil". The document comprises basically: diagnosis of the water resources situation in Northeast; analysis of water sustainability, vulnerability to droughts, current water policies, and implications for the future; guidelines for the setting of a new water resources policy taking into account the sustainable development of the Region. Deficitary or critical areas were identified in terms of quantity, quality and vulnerability. Patterns of sustainability and vulnerability indexes were suggested, as well as a few general priority lines of action.