

## **A problemática dos recursos hídricos em Santiago**

Ventura, José E.

e-Geo (Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional)

Av. de Berna, 26-C, 1060-061 Lisboa

Portugal

[Je.ventura@fcsb.unl.pt](mailto:Je.ventura@fcsb.unl.pt)

Mascarenhas, João M.

Universidade Santiago

Assomada

Cabo Verde

mascaj\_70@hotmail.com

### **Resumo**

A reduzida precipitação é uma característica intrínseca do clima de Santiago que se traduz numa escassez crónica de água, agravada pelo aumento dos consumos resultantes do crescimento da população e da melhoria das suas condições de vida.

As águas subterrâneas garantem o essencial do abastecimento estando sujeitas a elevadas taxas de exploração, com consequências na qualidade da água e difícil aumento dos caudais captados.

Partindo deste quadro de escassez global de água e forte pressão sobre os recursos subterrâneos, levantam-se enormes desafios à gestão sustentável dos recursos hídricos. A prioridade de mitigar a deficiente oferta de água para uso doméstico quer em quantidade quer em qualidade impõe a implementação de uma nova cultura da água, cimentada num ordenamento do território racional que adequa o uso do solo aos condicionalismos do regime hídrico.

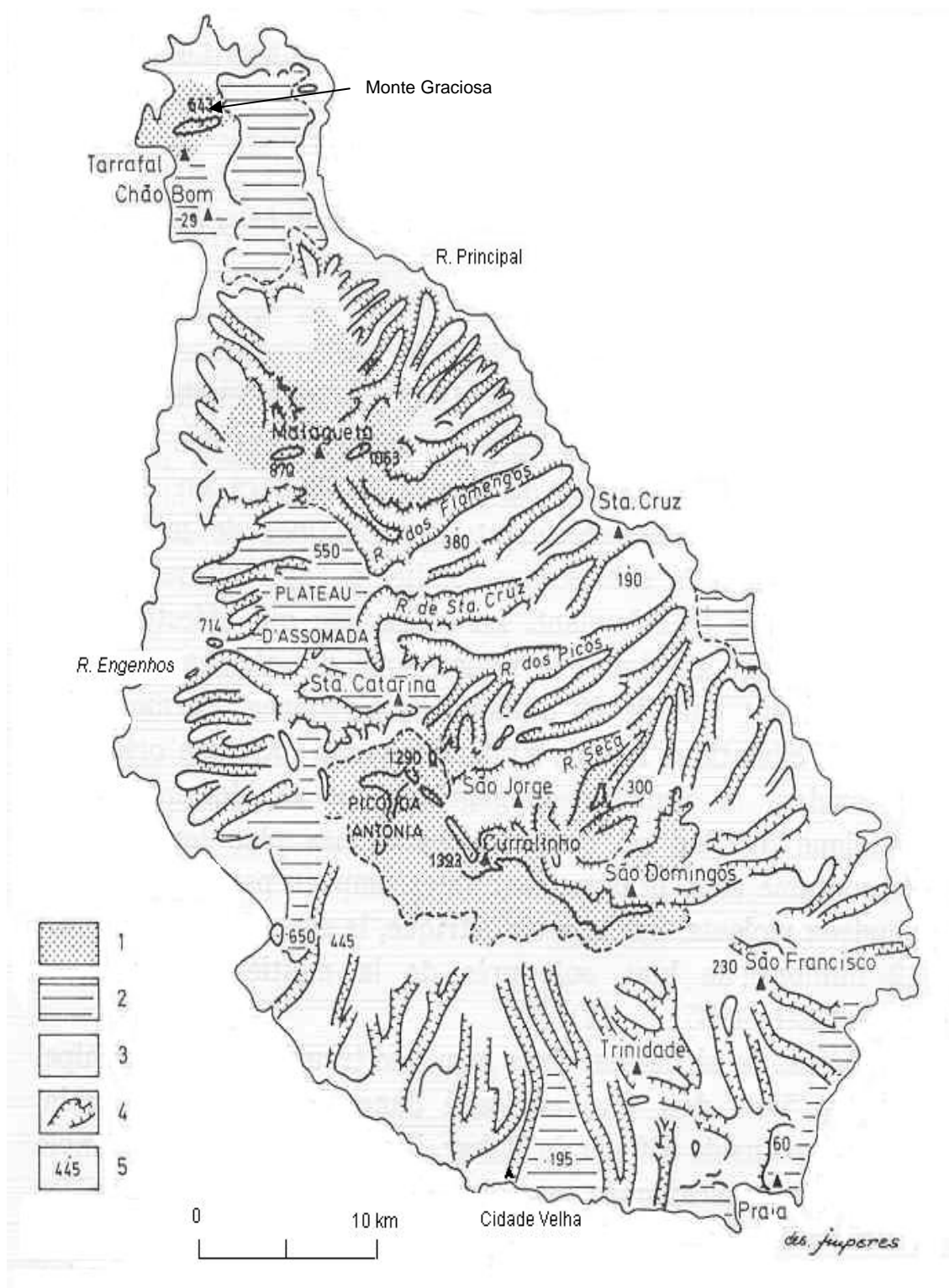
### **1. Características climáticas**

Cabo Verde situa-se na vasta zona de climas de tipo árido e semi-árido que atravessa África. Esta extensa faixa fica no seio dos ventos alísios de nordeste, compreendida entre as altas pressões subtropicais do Atlântico Norte (anticiclone dos Açores) e as baixas pressões equatoriais (Amaral, 1964). O clima apresenta características de tipo

tropical seco com temperaturas elevadas durante todo ano (a temperatura média anual é de cerca de 25°C em Santiago), com um ritmo diário sempre análogo, regular e precipitações escassas, irregulares e concentradas num curto espaço de tempo, permitindo distinguir duas estações: uma seca, a mais longa, de Dezembro a Junho e outra húmida, de Julho a Outubro (Correia, 1998).

A ocorrência das precipitações está fortemente condicionada pela posição, ao longo do ano, da Convergência Intertropical (CIT). Quando a CIT atinge a latitude do Arquipélago, a ilha recebe os aguaceiros da sua estação húmida. Nos anos em que a CIT, nas suas migrações para norte, se demora pouco tempo na região do Arquipélago, ou não chega mesmo a atingi-lo, as precipitações são escassas (Amaral, 1964).

O clima de Santiago é condicionado pelo relevo muito acidentado, com duas cadeias montanhosas (Pico de Antónia e Serra da Malagueta) unidas por uma área de planalto que correspondem a sectores de forte condensação e onde se concentram as bacias de alimentação das principais ribeiras (fig.1). O Maciço do Pico de Antónia é, sem dúvida, a área de drenagem mais importante da ilha, com uma rede bastante densa de vales profundos orientados para leste; a Serra da Malagueta possui numerosos vales, formando uma rede hidrográfica muito densa e bem definida. O litoral apresenta as áreas planas e áridas, com vales abertos, às vezes formando extensas várzeas de terras férteis constituídas por materiais aluvionares. É, assim, evidente a existência de variações locais do clima de acordo com a acção da altitude articulada com a orientação das massas de relevo. Podemos encontrar cambiantes de maior aridez no litoral, húmida nos pontos altos, precipitação mais abundante na vertente oriental e escassez de humidade na vertente ocidental abrigada dos ventos, para além dos microclimas no interior de certos vales (Amaral, 1964).



**Figura 1. O relevo da Ilha de Santiago.** (Adaptado de FERREIRA, 1987).

1- Maciço montanhoso; 2 - Planalto pouco dissecado; 3 - Planalto muito dissecado; 4 - Vale encaixado; 5 - Ponto cotado.

A quantidade da precipitação que afecta a ilha é bastante modesta e distribuída espacialmente de uma forma desigual. A posição dos relevos em relação aos ventos dominantes é um factor relevante na repartição das chuvas. O sector leste da ilha, aberta à penetração dos alísios que se carregam de humidade à medida que percorrem a superfície do oceano, é mais húmida que o oeste.

A estação húmida limita-se praticamente aos meses de Agosto e Setembro, mesmo nas áreas em que se verifica menor concentração estacional, registando estes dois meses mais de 75% da precipitação média anual. O período de chuvas dura em média 15 a 25 dias nas áreas áridas e 45 a 55 dias nas semi-áridas. Como acontece em toda a região saheliana, para além da insuficiência persistente e contínua, a principal característica da precipitação da ilha de Santiago é a sua notável irregularidade temporal<sup>1</sup>.

Apesar dos reduzidos valores médios anuais das precipitações, nos anos mais húmidos são comuns as chuvas torrenciais, concentradas em apenas algumas horas. Estas chuvadas, por razões ligadas à fisiografia e utilização dos solos, escoam-se de modo rápido, dando origem a cheias que fazem transbordar o leito das ribeiras e arrastam à sua passagem culturas, animais e construções, contrastando com os anos em que a precipitação é praticamente nula em todo o território. Anos de precipitações abundantes e de grande escassez pluviométrica tendem a formar séries, de duração variável. A ocorrência de sequências de anos em que as precipitações são insuficientes para satisfazer as necessidades dos ecossistemas (períodos de seca) constitui uma característica intrínseca do clima de Santiago.

Em síntese, o clima da ilha é do tipo tropical seco, com duas estações distintas: a seca e a húmida, pelo menos no plano teórico. As temperaturas são elevadas durante todo o ano, as precipitações escassas, irregulares e concentradas num curto espaço de tempo. Deste modo, partindo destas características pluviométricas adversas fica traçado, um cenário que indicia a fraca disponibilidade de água. Ou seja, estas condições determinam a existência de uma permanente escassez de recursos hídricos exploráveis em Santiago.

---

<sup>1</sup> Para um mesmo ponto do território, em anos diferentes, a precipitação chega a variar entre 25mm e 1500mm, (Gonçalves, 1981).

## 2. Escassez global de precipitação/recursos hídricos

O volume das chuvas que se regista anualmente na ilha de Santiago é muito modesto podendo, como destaca Correia (1998), dizer-se que há uma escassez global de precipitação. A partir do 1968 o volume anual e mensal, bem como o número de dias de precipitação, vem sofrendo uma diminuição acentuada admitindo-se que se iniciou um período de seca prolongada. Estas modificações não se verificam só na diminuição do volume das precipitações, mas também, segundo Ferreira (1987), na duração da estação das chuvas que, a partir de 1968, se inicia frequentemente em Agosto e não em Julho como era habitual<sup>2</sup>. As chuvas cessam em Outubro, pelo que a estação húmida se tornou mais curta e também com uma maior variabilidade. Este comportamento das precipitações traduz-se, como é natural, na diminuição da disponibilidade de água, facto que associado ao crescimento populacional<sup>3</sup> gerou uma situação de crise hídrica em toda ilha e em especial nos seus extremos norte e sul.

A desigual distribuição da precipitação no espaço condiciona a repartição dos recursos hídricos. As áreas mais pluviosas situam-se nos relevos do interior da ilha com uma precipitação mediana anual de 630 mm na Serra da Malagueta e 500mm no Pico de Antónia, e valores próximos dos 400mm nos seus flancos mais chuvosos bem como no sul do Planalto de Santa Catarina (Correia, 1998). Nas áreas do litoral a precipitação é relativamente modesta, com 180mm de precipitação anual mediana em Chão Bom, no sector setentrional e com 130mm na cidade da Praia, no sector meridional (quadro1).

Esta situação comprova a influência dos maciços montanhosos na variação espacial das chuvas e dos recursos hídricos, bem como a importância hidrográfica desta região no contexto da ilha, em especial do Planalto de Santa Catarina, tendo em conta as suas características geológicas e litológicas<sup>4</sup>.

---

<sup>2</sup> No caso da Praia a estação chuvosa iniciou-se em Setembro em 4 de cada 10 anos.

<sup>3</sup> A população de Santiago quase quadruplicou na segunda metade do século XX, passando de 59 397 habitantes em 1950 para 234 940 em 2000 (INE - Cabo Verde).

<sup>4</sup> Segundo JICA & INGRH (1999) o complexo vulcânico do Pliocénico (Formações do Complexo Eruptivo do Pico de Antónia e a de Assomada) é constituído, no essencial, por lavas e tufos de porosidade relativamente elevada, o que permite a existência de bons aquíferos.



**Quadro 1.** Parâmetros estatísticos das precipitações anuais em Santiago (1961/01).

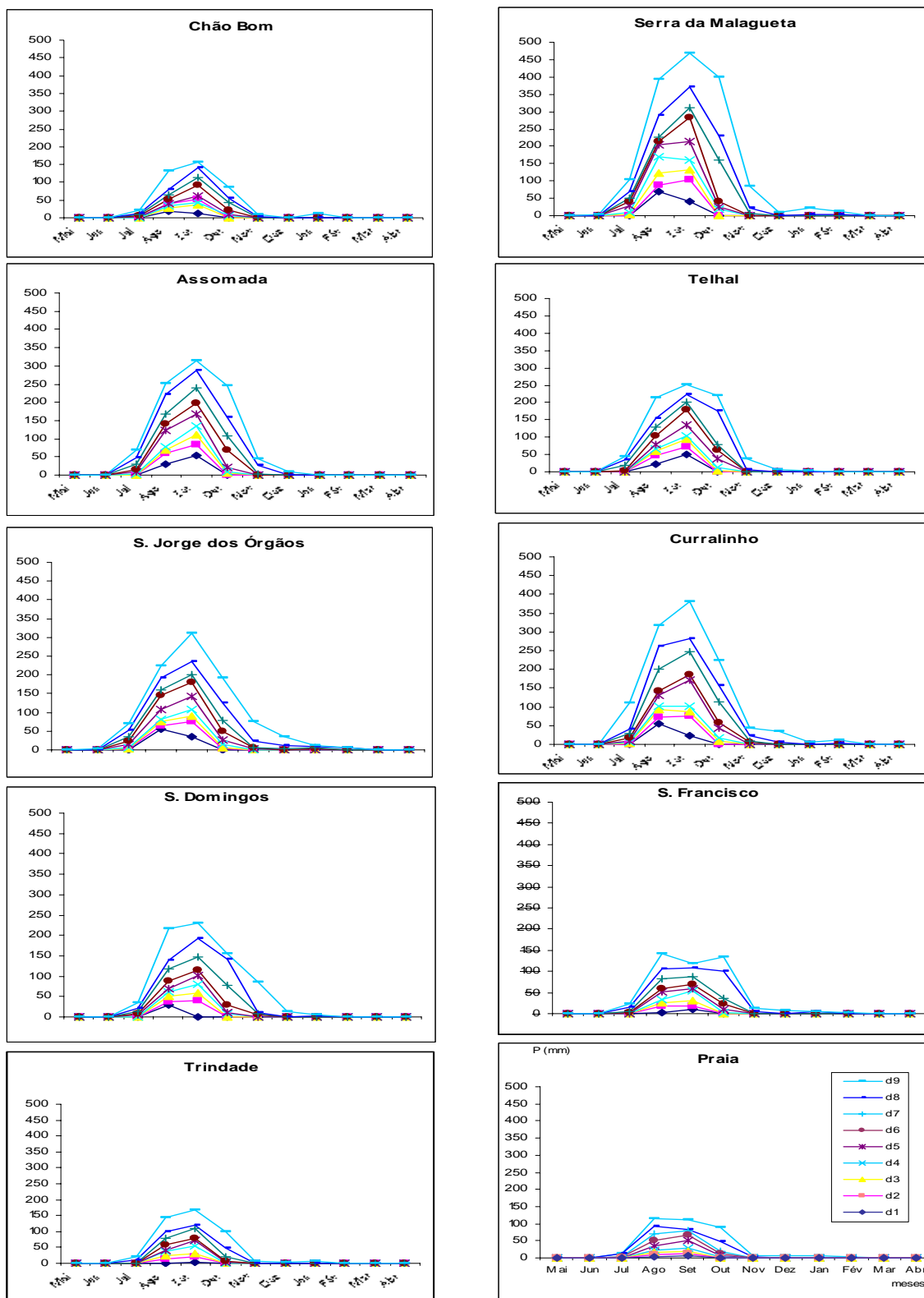
<b>Estações</b>	<b>Média</b>	<b>Mediana</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
<b>Chão Bom</b>	196	180	64
<b>Serra Malagueta</b>	674	632	57
<b>Assomada</b>	475	412	59
<b>Telhal</b>	367	330	49
<b>Curralinho</b>	489	507	50
<b>S. Jorge Órgãos</b>	426	427	45
<b>São Domingos</b>	331	283	73
<b>Praia</b>	154	128	67
<b>São Francisco</b>	197	176	64
<b>Trindade</b>	196	170	72

Fonte: INMG de Cabo Verde

Os coeficientes de variação da precipitação têm os valores mais elevados nas regiões mais áridas do sul e norte da ilha, onde a variabilidade interanual das precipitações é superior a 60% e diminui para o interior com valores inferiores a 50%.

As figuras 2 e 3 ilustram algumas das características do regime pluviométrico de que se destacam a diferenciação entre os quantitativos registados nos vários locais de observação, a concentração sazonal e a variabilidade de ano para ano. A estação húmida limita-se aos meses de Agosto e Setembro pelo que o período de maior disponibilidade de água decorre entre Agosto e Outubro, atingindo o máximo em Setembro.

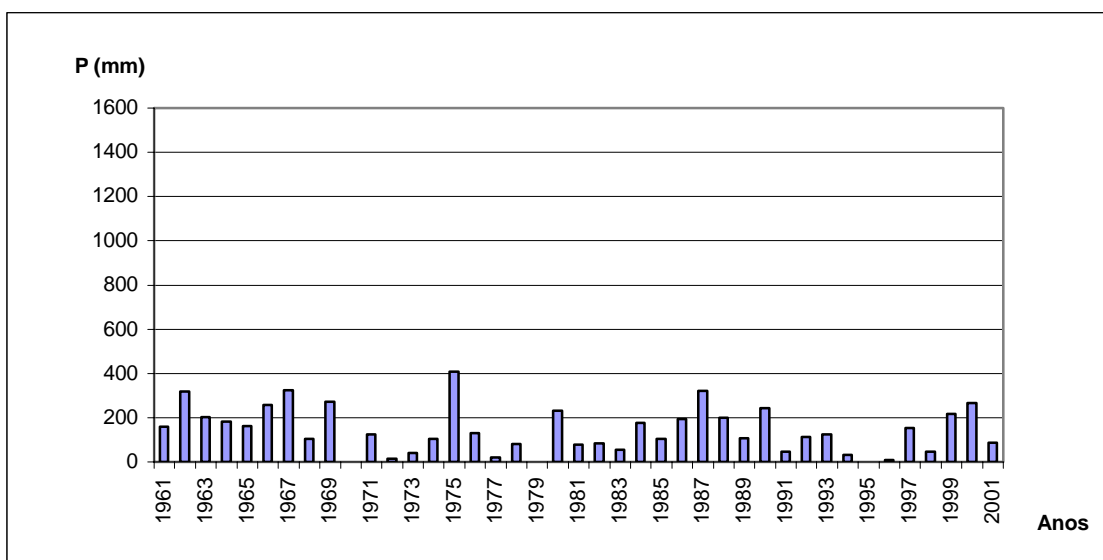
Há, assim, uma grande variabilidade espacial e temporal das precipitações que se traduz numa ainda mais forte variabilidade do escoamento e das disponibilidades hídricas da ilha. O regime de escoamento é marcado pela alternância entre longos períodos secos e episódios curtos de forte caudal e mesmo de cheias na época chuvosa, com maior frequência em Setembro. Em geral, o efeito das cheias torna-se mais evidente nas áreas urbanas, localizadas na embocadura dos vales, como acontece na Cidade da Praia.



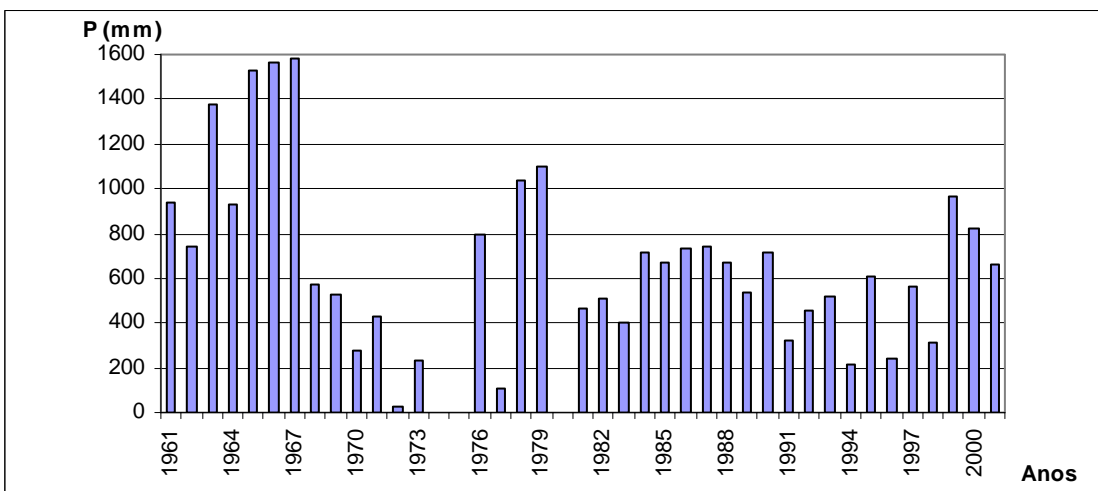
**Figura 2. Regimes prováveis da precipitação (1961/2001) na ilha de Santiago.**  
(Fonte: INMG de Cabo Verde).

A precipitação média anual em Santiago é, segundo Fernandopullé (1987), de 320mm, dos quais 157mm (49%) se evaporam, 55mm (17%) se infiltram e 108mm (34%) se escoam. De acordo com JICA & INGRH (1999), os valores são diferentes: precipitação média anual de 273,4mm, evaporação 99,76mm (36%), infiltração 34,9mm (13%) e escoamento 138,4mm (51%). Nestas estimativas uma elevada percentagem da água precipitada é escoada, sendo a quantidade de água escoada superior à da água infiltrada, prefigurando uma maior abundância da água superficial relativamente à subterrânea.

### A – Praia



### B – Serra da Malagueta



**Figura 3. Variação interanual da precipitação média na Praia (A) e na Serra da Malagueta (B).** (Fonte: INMG de Cabo Verde).



Na ilha de Santiago as águas superficiais estão estimadas em 56 milhões de m<sup>3</sup>/ano e as águas subterrâneas em 26 milhões de m<sup>3</sup>/ano. A ilha recebe, mais de 80 milhões de m<sup>3</sup>/ano de água, concentrados no interior da ilha e na época chuvosa. As maiores disponibilidades correspondem às áreas circundantes dos maciços montanhosos e do planalto de Santa Catarina, sectores considerados como os grandes aquíferos naturais da ilha, a partir dos quais se desenvolvem as bacias das principais linhas de água. Ao nível dos concelhos<sup>5</sup>, os mais beneficiados são o de Santa Catarina com 24,5 milhões de m<sup>3</sup>/ano e os menos beneficiados os das áreas litorais, como o Tarrafal e São Miguel que, em conjunto, totalizam 16,6 milhões m<sup>3</sup>/ ano (quadro 2).

**Quadro 2.** Recursos em água por concelho (milhões de m<sup>3</sup>/ano).

Concelhos	Águas Superficiais	Águas Subterrâneas	Totais
Tarrafal (S. Miguel)	10,6	6,0	16,6
Stª Catarina (S. Salvador Mundo)	16,6	7,9	24,5
Stª Cruz (S. Lourenço Órgãos)	11,6	6,6	18,2
Praia (S. Domingos e Rª Grande)	17,5	5,8	23,3
<b>Santiago</b>	<b>56,3</b>	<b>26,3</b>	<b>82,6</b>

Fonte: INGRH (2000).

As precipitações reduzidas, irregulares e concentradas, aliadas ao relevo acidentado, favorecem o rápido escoamento da água na sequência dos episódios de chuva, que acontecem em 10% dos dias da estação húmida (Ferreira, 1986). Não há cursos de água perenes e a água é um recurso natural escasso na ilha, condicionado pela escassez global da precipitação, grande concentração sazonal, marcados contrastes espaciais e elevada variabilidade interanual, o que dificulta o planeamento e a gestão dos recursos hídricos.

<sup>5</sup> A divisão administrativa do tempo colonial foi reformulada em 1993 e 2005. Dos 4 concelhos iniciais (Tarrafal, Sta Catarina, Sta Cruz e Praia) passou-se a 6 em 1993 (S. Miguel e S. Domingos) e a 8 em 2003 (Ribeira Grande de Santiago, S, Lourenço dos Órgãos e S. Salvador do Mundo).

### 3. Exploração dos recursos hídricos

Em Cabo Verde é comum a exploração de água a partir dos denominados “pontos de água”, locais onde esta se encontra disponível à superfície naturalmente ou devido à intervenção do Homem. Os de origem natural compreendem as nascentes, charcos, lagoas, ou troços de cursos de água; os de origem antrópica englobam os locais onde, mediante infra-estruturas hidráulicas, se disponibiliza água para uso do Homem.

Em 1990 a ilha possuía 1689 pontos de água, (63% nos concelhos da Praia e Santa Catarina) e atingiu os 2148 em 2000, correspondendo o maior incremento, da ordem dos 40%, ao concelho de Santa Cruz (quadro 3 e fig. 4).

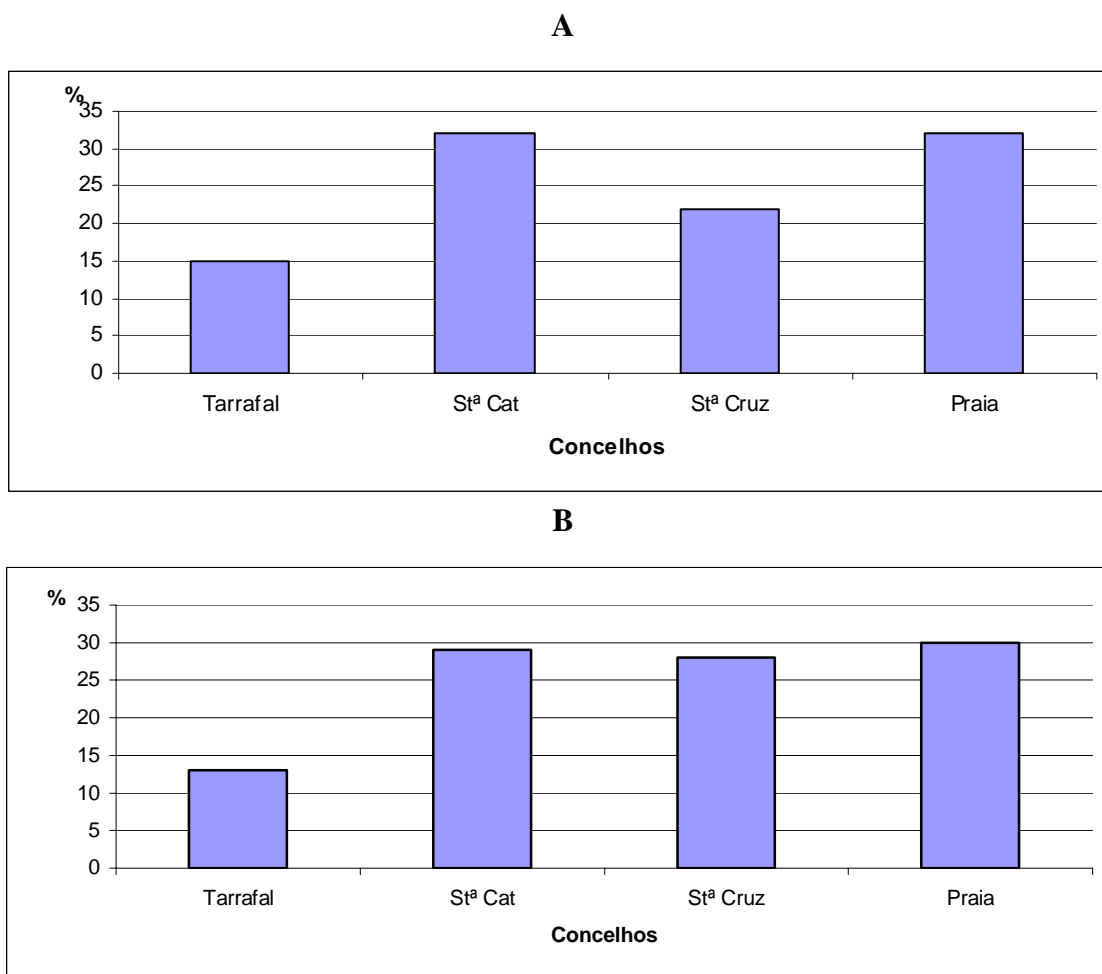
**Quadro 3.** Número de pontos de água por concelho.

Concelhos	Nascentes (1990)	Poços (1990)	Furos (1990)	Total (1990)	Total (2000)
Tarrafal	158	64	28	<b>250</b>	<b>269</b>
Sta Catarina	400	85	50	<b>535</b>	<b>622</b>
Sta Cruz	153	170	45	<b>368</b>	<b>603</b>
Praia	216	260	60	<b>536</b>	<b>654</b>
<b>Santiago</b>	<b>927</b>	<b>579</b>	<b>183</b>	<b>1689</b>	<b>2148</b>

Fonte: INGRH (2000).

O aumento de 27%, entre 1990 e 2000, verificou-se, em especial, na parte oriental da ilha, nas principais bacias hidrográficas (Ribeiras dos Picos, Santa Cruz, Seca e Engenhos). Estas bacias hidrográficas têm as suas cabeceiras na área circundante ao maciço de Pico de Antónia e Planalto de Assomada, uma das áreas mais chuvosas e com formações geológicas espessas, extensas e de relativa permeabilidade (Pina *et al.*, 2006). No fundo dos seus vales as aluviões, de grande porosidade e permeabilidade (JICA & INGRH, 1999), possuem, também, um grande número de nascentes (fig. 1 e 5).

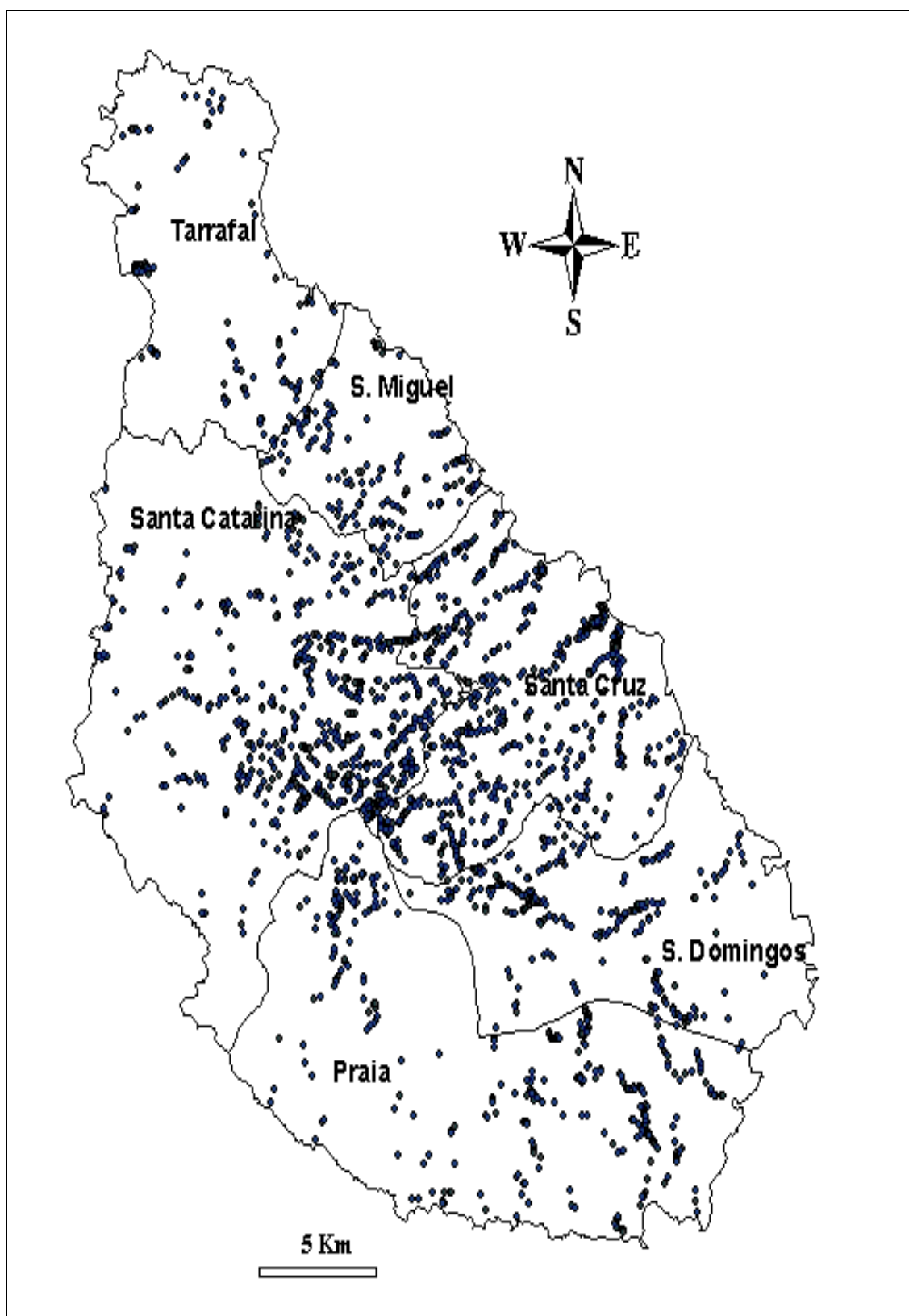
Em 2000 as nascentes representavam 55% do total dos pontos de água (43% no concelho de Santa Catarina), os poços 34% e os furos 11% (com, respectivamente, 45% e 33% no concelho da Praia) (fig. 6).



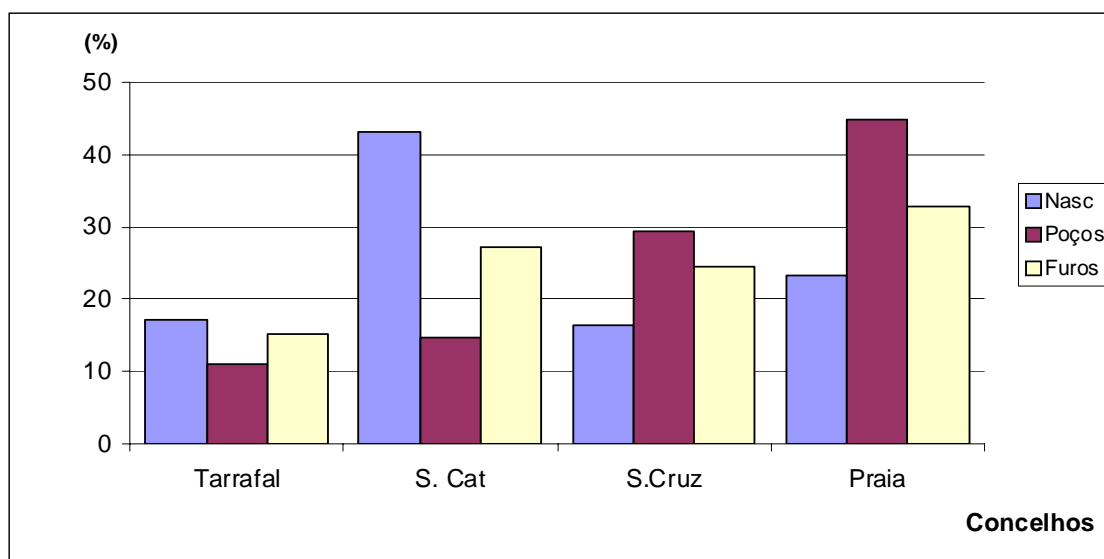
**Figura 4.** Distribuição dos pontos de água por concelho: A – em 1990 e B. em 2000. (Fonte: INGRH, 2000).

A água explorada em Santiago é maioritariamente de origem subterrânea, proveniente de nascentes, poços e furos, num total estimado de 53 989m<sup>3</sup> por dia, contribuindo as nascentes com cerca de 44%, os furos com 28% e os poços com 28,9% (quadro 4). A utilização dos recursos subterrâneos aproxima-se do máximo possível, o que impõe a urgente mobilização de meios que permitam o melhor aproveitamento de água de outras origens e uma política de poupança e de reafecção aos diferentes sectores de consumo, fazendo uma gestão da procura e não de oferta e estabelecendo usos prioritários. Saliente-se, que de acordo com o Código da Água de 1984<sup>6</sup>, esta, em toda a sua forma, pertence ao domínio público do Estado e deve ser explorada e gerida duma forma centralizada (INGRH, 2003).

<sup>6</sup> Lei nº 41/II/84 de 18 de Junho e revisto pelo DL nº 5/99 de 13 de Dezembro.



**Figura 5.** Distribuição espacial dos pontos de água em Santiago. (Elaborado a partir dos dados de INGRH (2000).



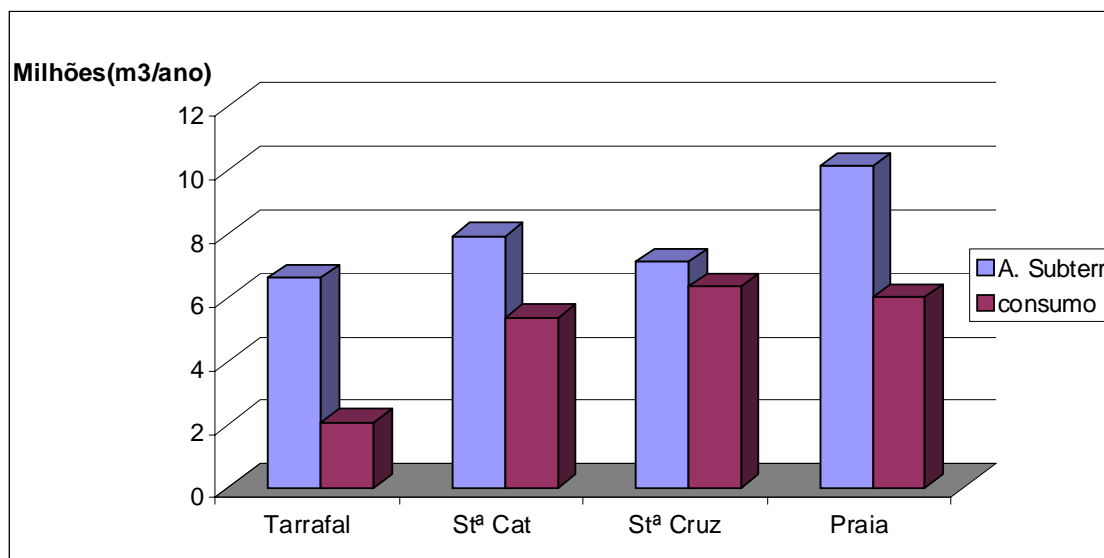
**Figura 6.** Tipos de pontos de água por concelho 2000. (Fonte: INGRH, 2000).

Nalgumas áreas há já uma forte pressão sobre os recursos hídricos, com destaque para o concelho de Santa Cruz, (fig. 7) onde se pratica agricultura irrigada nos fundos de vale próximos do mar (Pina *et al.*, 2006). Nesta situação, as consequências ambientais são preocupantes, com muito lençóis freáticos de altitude que alimentavam fontes na base das vertentes ou no fundo dos vales altos, já esgotados em 1972. Os registos piezométricos mostram sinais de alarme nas áreas do litoral oriental desde 1976 tendo o nível de água salgada subido de quinze para dez metros de profundidade (Ferreira 1987).

**Quadro 4.** Caudais explorados nos pontos de água por concelho.

Concelhos	Caudal explorados (m3/dia)			
	Nascentes	Poços	Furos	Total
Tarrafal	1 241	1 231	3 152	5 624
Stª Catarina	10 563	2 508	1 597	14 668
Stª Cruz	2 396	9 584	5 313	17 293
Praia	9 540	1 749	5 115	16 404
Santiago	23 740 (44%)	15 072 (28%)	15 177 (28%)	53 989 (100%)

Fonte: INGRH (2000).



**Figura 7.** Recursos em águas subterrâneas e consumo por concelho. (Fonte: INGRH, 2006).

Deste modo é urgente assegurar que a exploração dos lençóis freáticos não ultrapasse a sua capacidade de carga, não pondo em causa, de modo irreversível, a sua capacidade de regeneração. Como sustentam (Faucheux & Noel, 1995), há que encontrar um equilíbrio inter-temporal na gestão das águas subterrâneas, respeitando as barreiras ecológicas impostas pela natureza. Contudo o conhecimento existente sobre estes limites é insuficiente. Admite-se, que a exploração das águas subterrâneas está aquém das potencialidades existentes embora, segundo JICA & INGRH (1999), a maioria dos aquíferos por explorar esteja a grande profundidade, o que representa uma dificuldade que se vem juntar aos condicionalismos geológicos, hidrogeológicos, estruturais e tectónicos da ilha a que se referem Pina, *et al.* (2006). Assim, perante um consumo crescente de água a realização e exploração de furos de sondagem debate-se com dificuldades de ordem técnica e económica acrescidos.

Comparando-se a população com os recursos hídricos explorados nos diferentes concelhos da ilha, exceptuando a água produzida pela dessalinização, conclui-se que cada habitante dispõe em média de 230 l/dia (quadro 5). Os concelhos com menor capitação são os da Praia e o de Santa Catarina (com 160 e 290 l/hab. /dia); os de maior capitação são os do Tarrafal e de Santa Cruz (com 320 e 520 l/hab. /dia) reflectindo ambos o consumo de água na irrigação.

**Quadro 5.** Caudais explorados e capitação de água por concelho.

Concelhos	População (nº de hab.)	Caudal explorado (m3/d)	Capitação (l/hab. /dia)
Tarrafal	17 784	5 624	320
Santa Catarina	49 829	14 668	290
Santa Cruz	32 965	17 293	520
Praia	104 953	16 404	160
<b>Santiago</b>	<b>234 940</b>	<b>53 989</b>	<b>230</b>

Fonte: INE, 2000 e INGRH, 2003.

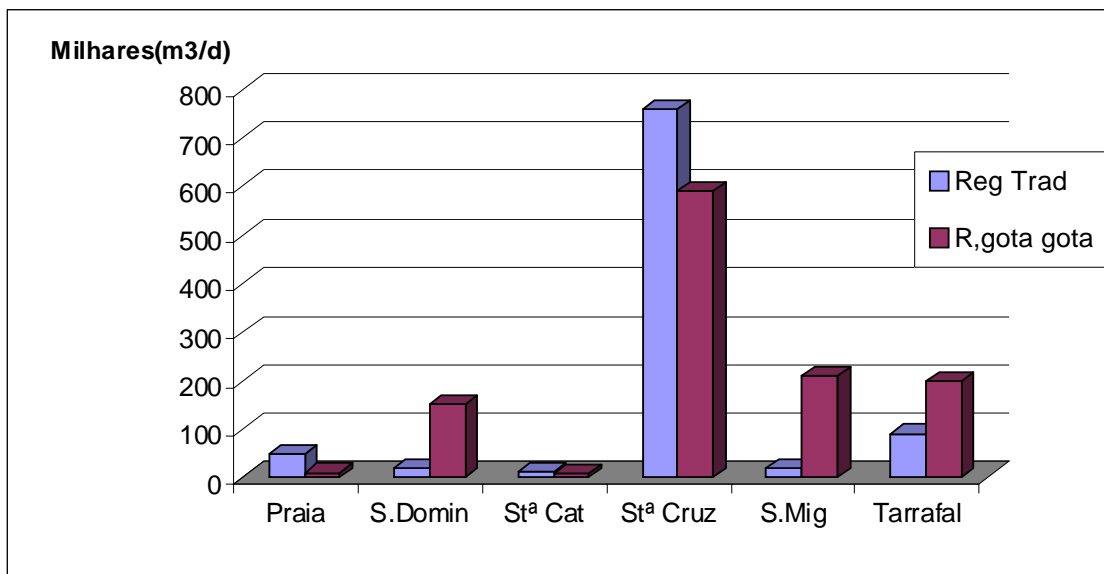
Acresce salientar que o consumo *per capita* para fins domésticos representa apenas 10% dos caudais explorados. Nos centros urbanos o consumo médio de água potável para as populações ligadas à rede foi estimado em 50 l/hab. /dia, e 15 l/hab./dia, para os utilizadores dos fontanários, (INE-CV 2000).

Nas áreas rurais os consumos são variáveis: de 25 a 50 l/hab./dia nas ligações domiciliárias e entre 5 a 15 l/hab./dia nas outras formas de abastecimento, num consumo médio *per capita* inferior ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde que é de 20 a 40 litros por dia.

Em Santiago há uma deficiente gestão da água, com sectores com elevados consumos, como o agrícola. A nível dos concelhos destaca-se o de Santa Cruz, onde a irrigação é mais relevante (fig. 8).

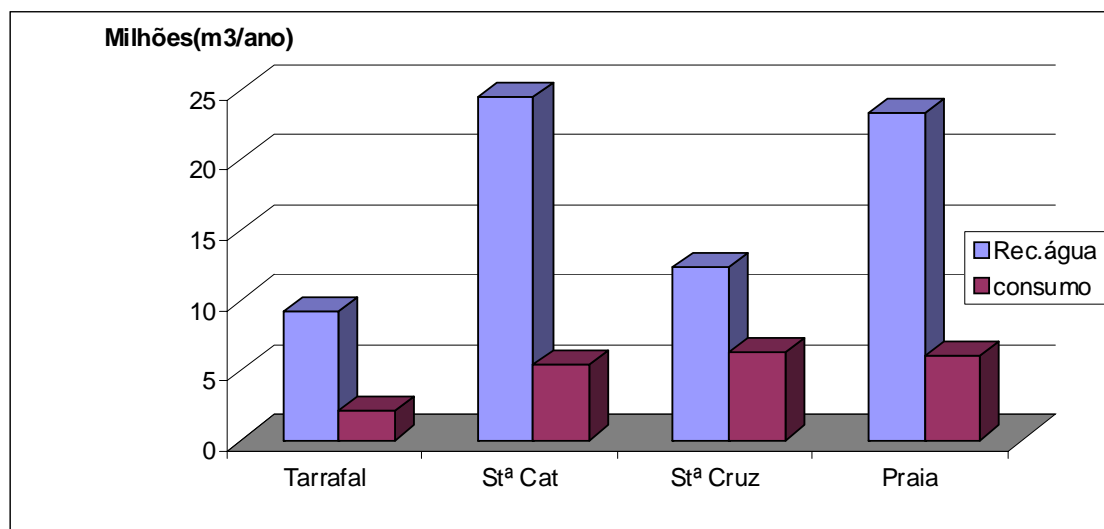
Nos concelhos de Santa Cruz, tal como no da Praia, prevalece o sistema de rega tradicional, por alagamento de canteiros e tecnologia rudimentar que não permite uma eficiente economia de água<sup>7</sup>. Também o respeito pelas normas de exploração (caudal recomendado, hora de bombagem etc.) é difícil de assegurar pois sendo os poços privados, a gestão da água para irrigação é feita individualmente (Couto, 1997). Esta situação é paradoxal pois os maiores desperdícios acontecem no concelho onde a superfície irrigada é mais vasta (Santa Cruz) e naquele que possui o principal pólo de desenvolvimento (Praia).

<sup>7</sup> Assinale-se, por um lado, a diminuição das perdas conseguida com a substituição das levadas de terra batida por levadas de cimento, mas por outro lado a não generalização de técnicas mais eficientes, como os sistemas de micro-irrigação e canalização da água em tubos de plásticos.



**Figura 8.** Consumo de água na agricultura por concelho. (Fonte: INGHR, 2004).

A dependência em relação aos recursos subterrâneos contribui para a existência de crises hídricas, não obstante em teoria haver água disponível para colmatar as carências hídricas da ilha, pois o consumo actual está muito aquém das potencialidades efectivas que resultam do somatório do total das águas superficiais e subterrâneas (fig. 9). Contudo, saliente-se, que a exploração das águas superficiais tem sido condicionada, pelo escoamento de tipo torrencial e pela reduzida capacidade de captação e armazenamento.



**Figura 9.** Recursos em águas e o consumo actual por concelho. (Fonte: INGRH, 2004).



A crescente urbanização, o crescimento das áreas irrigadas, o desenvolvimento do parque industrial e o incremento do turismo conduzem a um aumento acentuado da procura. Cada vez se torna mais difícil satisfazer a procura com recurso exclusivo às águas subterrâneas pois as disponibilidades hídricas têm-se mantido/reduzido e as necessidades não param de crescer. As múltiplas utilizações da água impõem que se adoptem sistemas adequados de planeamento do uso dos recursos hídricos. Daí o desafio que se coloca à melhoria da exploração e utilização da água. A reutilização das águas residuais após recolha e tratamento adequado é uma opção estratégica de mobilização dos recursos que ajudará a fazer frente à crescente procura (INGRH, 2003).

#### **4. Abastecimento de Água e Problemas de Potabilidade**

Nos centros urbanos a produção e distribuição de água é feita por concessão. Na cidade da Praia esta responsabilidade está atribuída a uma empresa privada (a Electra), noutras é feita pelos serviços municipalizados que, nalguns casos, são serviços autónomos com perspectivas de evolução para empresas municipais (INGRH, 2003).

Nos centros urbanos (quadro 6), os fontanários ou chafarizes asseguram 55% do abastecimento (com 89% no concelho de S. Domingos, 74% no de Santa Cruz e 58% na cidade da Praia), 30% são abastecidos por rede domiciliária<sup>8</sup> (os concelhos de Santa Catarina com 97% e do Tarrafal com 89% são os mais beneficiados) e 15% por levadas, cisternas domiciliárias e recurso directo a fontes de água, sem qualquer tipo de infra-estrutura intermédia de adução, distribuição e tratamento (estes meios têm significado nalguns centros urbanos como na Praia com 18% e São Domingos com 11%), o que aumenta o risco de contaminação e coloca sérios problemas para a saúde pública.

---

<sup>8</sup> A distribuição de água potável às populações pelas redes domiciliárias não é permanente nem diária. A rede encontra-se também em estado avançado de deterioração. No caso da cidade da Praia para mitigar o problema da crónica falta de água tem-se apostado na transferência de água a partir das áreas rurais, com incremento da escassez nestas e consequente êxodo rural, o que agrava a situação na cidade, criando-se, assim, um ciclo vicioso (MNECC 2004)



**Quadro 6.** Abastecimento de água potável nos centros urbanos (2000).

Concelhos	Pop. Urbana	Fontana- rio (hab)	%	Rede (hab)	%	Tradicional (hab)	%
Tarrafal	4 600	520	11	4 080	89		
S.Miguel	2 800	1 448	52	1 352	48		
Sta Cruz	11 472	8 458	74	3 014	26		
Sta Catarina	4 529	143	3	4 386	97		
S. Domingos	2 800	2 500	89			300	11
Praia	89 680	51 528	58	21 624	24	16 528	18
<b>Santiago</b>	<b>115 881</b>	<b>64 597</b>	<b>55</b>	<b>34 456</b>	<b>30</b>	<b>16 828</b>	<b>15</b>

Fonte: INGRH (2000).

Nas áreas rurais a ligação à rede só beneficia 4% da população sendo a restante abastecimento feito através de fontanários (43%) e de cisternas, nascentes, poços e outros (53%) o que indica a falta de acesso à água potável pela população rural (quadro 7).

**Quadro 7.** Abastecimento em água potável nas áreas rural (2000).

Concelhos	Pop. Rural	Fontanário (hab)	%	Rede (hab)	%	Tradicional (hab)	%
Tarrafal	10114	7811	77	314	32	1984	20
S.Miguel	2800	13136	33	1230	9	7560	58
Sta Cruz	23996	11595	48			12341	52
Sta Catarina	43575	17613	40	897	2	24658	57
S. Domingos	11572	1775	15			9797	85
Praia	9021	5321	60	143	2	3557	39
<b>Santiago</b>	<b>111414</b>	<b>48461</b>	<b>43</b>	<b>5584</b>	<b>4</b>	<b>59897</b>	<b>53</b>

Fonte: INGRH (2000).

Conclui-se, assim, que os sistemas de distribuição de água para consumo humano são precários, com domínio dos fontanários, utilizados em particular pela fracção mais

pobre da população<sup>9</sup>, o que levou as autoridades a elegerem o sector dos recursos hídricos como prioritário. Neste sentido têm sido desenvolvidos projectos de abastecimento de água e saneamento, com apoio técnico e financeiro exterior, que permitiram aumentar as taxas de ligação domiciliária nalguns concelhos. De acordo com o Questionário Unificado dos Indicadores Básicos de Bem-Estar de Cabo Verde (INE-CV, 2004), tem havido uma melhoria no abastecimento domiciliário de água potável nos concelhos do Tarrafal e Santa Catarina e em especial no de Santa Cruz. Contudo, nalguns concelhos como São Domingos, Ribeira Grande de Santiago e São Salvador do Mundo<sup>10</sup>, o abastecimento com ligação domiciliária continua muito aquém do necessário, como já foi dito e com especial destaque para as áreas rurais<sup>11</sup>.

Também a potabilidade da água constitui um problema, com o controlo da qualidade e tratamento feitos de forma muito irregular, em particular no meio rural. Tal facto deve-se à falta de pessoal capacitado, fraca capacidade operativa dos laboratórios, rotura constante de *stock* de reagentes e elevada mobilidade do pessoal técnico (MAAP, 2004). O tratamento da água ou não existe ou resume-se à aplicação de cloro, com regularidade ou pontualmente. As análises da água, dispersas e esporádicas, efectuadas pelo INGRH, mostram a presença de coliformes fecais e a existências de nitritos e nitratos a que se junta a existência de água cada vez mais salobra<sup>12</sup>.

Em sùmula, grande parte da água utilizada em Santiago é de qualidade duvidosa, o que deve constituir motivo de preocupação para as autoridades sanitárias, não só pelo deficiente serviço prestado pelos organismos envolvidos nesta matéria mas também pela falta de meios financeiros e humanos.

Em Santiago o aumento da população, o desenvolvimento urbanístico e a crescente necessidade de água para irrigação, turismo e indústria, aliado à seca das últimas décadas, tem provocado situações de carência, que tendem a agravar-se se não for implementada uma nova política de recursos hídricos.

---

<sup>9</sup> Saliente-se que nos fontanários os preços da água são mais elevados do que no sistema de abastecimento domiciliário e muitas vezes implicam percursos que podem demorar várias horas e longas filas de espera.

<sup>10</sup> Ver nota de rodapé nº 5

<sup>11</sup> O Programa Nacional de Saneamento prevê, para 2010, uma taxa de cobertura de 80%.

<sup>12</sup> As campanhas de medição mostraram que, em algumas zonas da ilha, a salinidade em 1995 era duas a três vezes superior à medida em 1991 até 1,5 km do litoral (Pina *et al.*, 2006).

## 5. Aproveitamento de outras origens de água

A falta de aproveitamento da água de forma racional e sustentável constitui um dos pontos fracos da ilha. Além disso a utilização da água superficial é muito incipiente em resultado da dificuldade de retenção deste recurso, disponível apenas numa curta época do ano e com grande variação de quantitativos, o que tem condicionado, de modo negativo, a construção de infra-estruturas de retenção hídrica.

A única barragem de Cabo Verde foi construída no concelho de Santa Cruz, em 2006, na bacia da na Ribeira Seca. O elevado caudal sólido transportado por este curso de água implica um rápido assoreamento da albufeira<sup>13</sup>.

A construção deste tipo de infra-estruturas hidráulicas deve ter em conta os problemas ambientais resultantes da sua implementação porque, como sublinha Marsily (1997), modifica fortemente o regime hidráulico das bacias hidrográficas, o funcionamento dos ecossistemas a jusante, perdas consideráveis de água por evaporação<sup>14</sup> e perturbam o ciclo dos sedimentos que levam a fertilidade às planícies e sedimentos ao litoral. Por tudo isto, nas condições de Santiago a aposta na construção de barragens não parece a solução mais adequada tendo em conta, em especial, a conjugação de uma elevada taxa de sedimentação com a perda de água por evaporação.

Mais consentânea com a realidade local é a aposta na correcção torrencial das linhas de água, com construção de diques transversais e medidas de conservação de solo nas vertentes, num conjunto de intervenções com reflexos positivos nas reservas de água subterrânea e no controlo da erosão.

Deste modo, torna-se possível transferir, por infiltração, uma parte da água do escoamento superficial para as reservas subterrâneas. É uma solução viável, adoptada em muitos países com tradição de armazenamento de água. Consiste na construção, nos sectores de montante dos valeiros, de diques em terra que originam a retenção do escoamento em pequenas albufeiras de reduzida profundidade que asseguram uma gestão descentralizada da armazenagem (Marsily, 1997).

---

<sup>13</sup> Segundo Sabino (1992) a taxa de sedimentação na R<sup>a</sup> Seca, é na ordem de 8,7m<sup>3</sup>/ha/ano, duas vezes superior à média da ilha (4,1m<sup>3</sup>/ha/ano)

<sup>14</sup> De acordo com Fernandopoullé (1987) os estudos hidrológicos assinalam uma elevada evaporação, na ordem dos 63%, em clima semi-árido.

Contudo, estas pequenas albufeiras não permitem alimentar grandes captações de água. Para estas é preciso construir barragens de maiores dimensões, solução que a ser concretizada deve ser precedida de uma análise de custos/benefícios não esquecendo a salvaguarda dos sistemas aquáticos, a garantia de que serão implementadas medidas que visam reduzir impactos e contempladas soluções mitigadoras como a manutenção de caudais ecológicos e as descargas periódicas.

Outras soluções, com menores custos económicos e ambientais, poderão ser implementadas quer para aproveitar a água superficial quer para mobilizar recursos com outras origens, de modo a mitigar a crónica escassez de água.

Alguns exemplos deste tipo de soluções são o aproveitamento das terras improdutivas para promover a infiltração, a construção de cisternas familiares destinadas a recolher águas pluviais, a reutilização das águas residuais, a construção de galerias drenantes e a captação de água do nevoeiro.

O aproveitamento das terras improdutivas passa pela sua transformação em áreas cuja finalidade principal seria preservar ou restaurar os lençóis freáticos, criando, os chamados parques naturais hidrogeológicos. Também deve ser equacionado o alargamento das funções dos Parques Nacionais ou Reservas Naturais que, para além da protecção da fauna e da flora, deverão proteger as águas (Marsily 1997).

A construção de cisternas familiares destinadas a recolher águas pluviais, que se escoam dos telhados, pode dar um contributo na mitigação da escassez. Esta técnica tem ganho expressão nalgumas localidades do concelho de Santa Catarina, merecendo estímulo e atenção no sentido de ser generalizada a toda a ilha. A sua implementação deveria tornar-se mesmo obrigatória para a obtenção do licenciamento de obras destinadas a habitação.

A reutilização poderá, também, fazer parte da solução tendo em conta que o progresso científico e tecnológico tem comprovado que a reutilização de águas residuais é possível e, em certos casos, economicamente viável para diversos usos como os industrial, agrícola, recreativo e panorâmicos, recarga de aquíferos e lavagem de ruas (Bau, 1987). Contudo, a sua implementação a curto prazo é difícil. Só a cidade da Praia dispõe de equipamentos de saneamento que beneficia cerca de 30% da população, dos quais apenas 11% estão ligados à rede<sup>15</sup>. Contudo, a fossa séptica continua a ser a opção mais

---

<sup>15</sup> Na cidade da Praia existe uma pequena estação de tratamento primário de efluentes, mas cuja água residual é lançada no mar (INGRH, 2003).

comum. Esta solução varia entre um mínimo de 24% em Santa Cruz e um máximo de 90% na cidade de Assomada. Nesta última, a construção de uma central de tratamento de águas residuais e a sua posição em altitude poderá facilitar a reutilização das águas tratadas para irrigação nos sectores de menor altitude, mais concretamente nas principais ribeiras do concelho de Santa Catarina, sem consumo de energia na bombagem da água. Nos outros centros urbanos como as fossas sépticas são comuns, a reutilização de águas residuais torna-se de difícil concretização e constitui uma preocupante fonte de contaminação dos aquíferos subterrâneos.

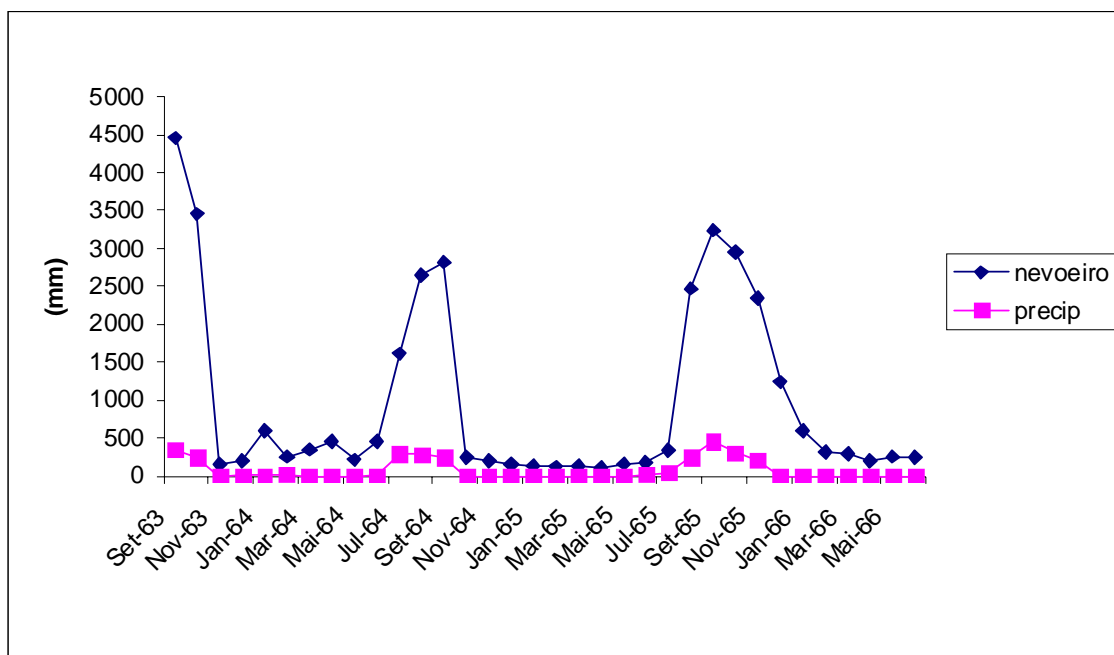
As galerias drenantes de grande porte são consideradas uma alternativa pois, entre outras vantagens, fornecem água por gravidade e não tem custos recorrentes de funcionamentos e de manutenção. Algumas obras deste tipo já deram provas de viabilidade, sobretudo quando a alternativa é a dessalinização. Esta última solução, já implantada na Boa Vista, Sal e Santiago (Praia), apresenta resultados que não recomendam a sua generalização, só devendo ser considerada como último recurso (INGRH, 2003).

A captação de água do nevoeiro permite a mobilização de um recurso potencial relevante. Estudos levados a cabo desde da década de 60, mostram que a sua exploração nas áreas dos maciços montanhosos poderá minimizar as carências hídricas. Segundo Cunha (1964) a instalação de captadores de nevoeiro nos locais mais favoráveis, recolheu, em média, cerca de três vezes mais água que a resultante das chuvas e, na época seca de Julho 1962 recolheram-se 406mm.

As melhores condições para a captação da água do nevoeiro encontram-se nas encostas viradas ao vento, sobretudo na Serra da Malagueta, com uma quantidade de água sempre superior à da precipitação (Sabino, 2006). Por exemplo, em 1963, a água captada a partir do nevoeiro foi 10 vezes superior à da precipitação (fig. 10). No maciço do Pico de Antónia, este tipo de aproveitamento também é viável, sobretudo na vertente leste embora com condições já menos favoráveis (Cunha, 1964). Vários projectos já foram experimentados mas nunca chegaram a resultados concretos.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Entretanto está prevista a implementação de 12 telas nas linhas de cumeada. Este projecto em curso, poderá produzir 960m<sup>3</sup> de água por dia, o suficiente para assegurar o consumo doméstico em Assomada, estimado em 461m<sup>3</sup>/dia pelo Plano Director de Irrigação.



**Figura 10.** Nevoeiro e precipitação na Serra da Malagueta (Setembro de 1963 a Maio de 1966). (Elaborado a partir dos dados de Cunha, 1964).

Como a instalação das telas para captação do nevoeiro exige avultados investimentos, estes projectos requererem a procura de parceiros para financiamento. Poder-se-á também promover a instalação de telas elementares, construídas com redes mosquiteiras em caixilho de madeira, a nível individual. Trata-se de uma estrutura muito económica que já revelou eficácia no Campo das Fontes, na Ilha Brava (Cunha, 1964).

## 6. Imperativo da Implementação de uma Nova Cultura da Água

Apesar dos poucos recursos hídricos da ilha a água tem sido encarada como estratégica e de capital importância e para o progresso económico e social. Em consequência foi implementada uma política de disponibilização de água às populações com recurso a captações subterrâneas, mas sem preocupações ambientais, seguindo o “velho paradigma” que promove a construção de infra-estruturas hidráulicas sem acautelar as consequências ambientais daí resultantes SERRA (2000).

Assim, verificou-se uma gestão feita pelo lado da oferta, com disponibilização da água a preços simbólicos, que conduziu a situações de consumo desregrado, sem a preocupação de promover medidas e técnicas promotoras da poupança, causando um crescente aumento da procura e a instauração de incerteza e insegurança, principalmente no que se refere ao preço, às reservas e com sérios impactes no ambiente (Ventura,

2003). Contudo, com o incremento do consumo, a crescente escassez da água poderá tornar-se um entrave ao próprio desenvolvimento da ilha.

Deste modo é inadiável implementar uma nova cultura da água que deve primar pela observância de princípios e políticas integradas de planeamento e gestão no quadro do ordenamento do território e centrada no pressuposto de condicionar a oferta e gerir a procura, estabelecendo prioridades de utilização, promovendo a poupança, protecção, eficiência, uso racional e valorização de água como recurso económico e ambiental, numa óptica de desenvolvimento sustentável.

O novo paradigma deve contemplar os princípios da prevenção, precaução, utilizador-pagador e poluidor-pagador, afectando, de forma gradual e socialmente aceitável, os custos reais aos utentes, numa gestão que privilegie os valores ambientais e a definição e utilização de normas em conformidade com os condicionalismos da disponibilidade. Nesta gestão pelo lado da procura o preço da água deve incorporar taxas de utilização que integrem os valores investidos (custos das obras e os ambientais), visto que as baixas tarifas estimulam o esbanjamento e a pressão sobre o recurso e não a sua poupança.

Estes princípios consubstanciam-se numa política de racionalidade, em que se dá à água o melhor uso possível. Como sublinha White (1987)<sup>17</sup> o objectivo principal de gestão da água deve ser desviado da questão da quantidade que vai ser necessária e onde obtê-la e focalizado na quantidade da água de que se dispõe e qual o melhor modo de utilizá-la. A gestão da água pressupõe, assim, um conjunto de medidas técnicas, administrativas e legislativas indispensáveis para uma solução correcta e eficaz das necessidades humanas e demandas sociais. A aplicação destes princípios só é possível com recurso a um sistema de planeamento que possibilite compreender e adequar o uso do solo aos condicionalismos do regime hídrico (Cunha *et. al.*, 1980)<sup>18</sup>.

Em Santiago os problemas dos recursos hídricos são ainda agravados pela acção humana de destruição e degradação dos solos e da própria água, pelo que as decisões a

---

<sup>17</sup> Citado em Ribeiro, 1994)

<sup>18</sup> De acordo com o autor a implementação de uma política de gestão dos recursos hídricos deve ser concretizada por uma sequência de acções de: planeamento com vista à melhor alternativa; inventariação e balanço de recursos hídricos; elaboração de legislação e regulamentação; execução e implementação da política de gestão de recursos hídricos; formação e consciencialização; cooperação internacional e investigação.



nível do uso do solo não devem ser tomadas sem considerar o seu impacto nos recursos hídricos. Uma política florestal e de ordenamento do uso das terras de Santiago deve conduzir a um máximo de cobertura do solo, diminuindo a evaporação e as escorrências superficiais e aumentando a infiltração, de modo a limitar e controlar os efeitos da erosão e maximizar os processos de recarga dos aquíferos.

Também a regulamentação não favorece a gestão sustentável da água. As normas estão dispersas por inúmeros diplomas, com falta de articulação, de épocas diferentes e influenciados por filosofias e contextos políticos distintos. Em muitos casos sobrepõem-se, contradizem-se e confundem as normas substantivas com as de procedimento ou instrumentais. A situação foi também agravada pelas mudanças no plano institucional, que suprimiram ou alteraram a natureza das obrigações e dos principais organismos em matéria de recursos hídricos (INGRH, 2004).

O próprio Código da Água tem-se revelado inoperacional dificultando a sua gestão integrada. Aliás, a legislação revela-se insuficiente e inadequada à realidade do país. Embora o sector tenha adquirido maior autonomia de gestão, a administração ainda depara com constrangimentos diversos (MNECC, 2004). Deste modo, há muito a fazer no plano legislativo e institucional para se concretizar a gestão sustentável dos recursos hídricos.

Pelo seu carácter multidisciplinar, funcional e de interdependência em relação a todos os recursos naturais, a água impõe uma gestão de âmbito vasto, que considere os outros recursos naturais. Não obstante as acções implementadas de protecção do solo e da água, não existe uma política transversal e integrada de conservação e gestão sustentável dos recursos naturais, alicerçada numa intervenção concertada entre políticas sectoriais e um conhecimento profundo do território e dos seus condicionalismos. Como tal é necessário perspectivar uma estratégia de abordagem global, que integre o conhecimento relativo à exploração e utilização dos recursos e o seu impacto ambiental de modo a compatibilizar as opções de desenvolvimento com a preservação dos recursos.

## **Bibliografia**

AMARAL, I. (1964), *Santiago de Cabo Verde – A Terra e os Homens*, Memórias das Juntas de Investigações do Ultramar, 48 (2ª série), Lisboa.

- BAU, J. (1987), *Gestão da Oferta e Gestão da Procura em Sistema de Abastecimento da Água, Recursos Hídricos*, vol. 8, nº. 2, p.7-26, Lisboa.
- CORREIA, E. (1998), *Condições Pluviométricas para a Cultura do Milho na Ilha de Santiago (Cabo Verde)*, IICT, Lisboa.
- COSTA, F. L. (2004), Contribuições para o Conhecimento dos Processos Erosivos em Cabo Verde, *GeoInova*, nº 9, p. 215-244, Lisboa.
- COUTO, C. (1997), *Contribuições para o Estudo das Estratégias Familiares de Subsistência Rurais em Santiago de Cabo Verde: Uma abordagem sócio-antropológica*, Dissertação de Mestrado em Estudos Africanos, ISCTE, Lisboa.
- CUNHA, F. R. (1964), O Problema da Captação da Água de Nevoeiro em Cabo Verde, *Garcia de Orta*, 12 (4), p.719-754, Lisboa.
- CUNHA, L. V. ; CONÇALVES, S. ; FIGUEREIDO, A. ; LINO, M. (1980), *A Gestão da água. Princípios Fundamentais e sua Aplicação em Portugal*, FCG, Lisboa.
- FAUCHEUX, S. ; NOEL, J. F. (1995), *Economia dos Recursos Naturais e do Meio Ambiente*, col. Economia e Política, Instituto Piaget, Lisboa.
- FERREIRA, D. B. (1986), *Étude de la Secheresse dans l' île de Santiago (Cap Vert)*, Relatório da Linha de Acção de Geografia Física, nº 23, CEG, Lisboa.
- FERREIRA, D. B. (1987), La Crise Climatique Actuelle dans l' Archipel du Cap Vert. Quelques Aspects du Problème dans l'îles de Santiago, *Finisterra*, Vol. XXII, nº 43, p. 113-152, Lisboa.
- FERNANDOPULLÉ, D. (1987), *Hydrogéologie des îles du Cap Vert*. MAA, Praia.
- GLEICK, P. (1996), *Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs*, *Water International*, Disponível em <http://www.pacinst.org>. Acessado em: 05/03/06.
- GOMES, A. M. (1980), *Hidrologia da Ilha de Santiago*, JRH, Praia.
- GONÇALVES, M., (1981), Conservação do Solo e Água em Cabo Verde, Necessidades Básicas de um Ecossistemas Frágil, In: *Desenvolvimento e Pesquisa no Longo Prazo em Cabo Verde*, MDR, Praia.
- INE-CV (2000), *Recenseamento Geral da População e Habitação*, INE de Cabo Verde, 15 vol, Praia.
- INE-CV (2004), *Projecções Demográficas da População de Cabo Verde*, INE, Praia.
- INGRH (2000), *Visão Nacional da Água, a Vida e o Ambiente*, INGRH, Praia.
- INGRH (2003), *Política Nacional de Saneamento*, INGRH, Praia.

- INGRH (2004), *Estatuto sobre as Leis e Regulamentos do Sector da Água e do Saneamento e sobre o Estatuto do Pessoal do INGRH, Relatório Final*, INGRH, Praia.
- JICA e INGRH (1999), *Estudo Sobre o Desenvolvimento das Águas Subterrâneas na Ilha de Santiago*, INGRH, Praia.
- MAAP (2004), *Livro Branco sobre o Estado do Ambiente em Cabo Verde*, MAAP, DGA, Praia.
- MA/FAO (1994) *Plano Director de Irrigação*, Relatório Principal, MAA, Praia.
- MARSILY, G. (1997), *A Água*, Biblioteca Básica da Ciência e Cultura, Instituto Piaget, Lisboa.
- MNECC (2004), *Programas Estratégicos Prioritários: Infraestruturas e o Ordenamento do Território*, MNECC, Praia.
- PINA, A. et al., (2006) Caracterização Geoelectrica da Zona Este (Santa Cruz) da Ilha de Santiago (Cabo Verde), *Revista Científica*, nº 2, p. 143-151, Universidade de Cabo Verde, Praia.
- RIBEIRO, C. (1994), *Impacte da Urbanização e Uso do Solo nos Recursos Hídricos - Integração de um Modelo Hidrológico e GIS*, Tese de Doutoramento, IST, UTL, Lisboa.
- SABINO, A. A. (1991), *Conservação do Solo e Água (Teoria e Prática)*, MA, Praia.
- SABINO, A. A. (1992), As Estruturas de Conservação do Solo e Água em Cabo Verde e a Quantificação dos Impactos na Área do Watershed Development Project (Ilha de Santiago), 1ªs Jornadas sobre Agricultura de Cabo Verde, *Comunicações do IICT*, Série de Ciências Agrárias, nº 8, p. 91-124, Lisboa.
- SABINO, A. A. (2006), Experiments Conducted in Cape Verde. Constraints on Fog Collection Development Projects, *Revista Científica*, nº 2, Universidade de Cabo Verde p.153-158, Praia.
- SEPA (2000b), *Planeamento e Ordenamento dos Recursos Naturais da República de Cabo Verde*. Cabo Verde Natura 2000, MAAA, Secretariado Executivo para o Ambiente, Praia.
- SERRA, P. Cunha (2002), Evolução do direito português das águas e do ambiente nos últimos 25 anos, *Recursos Hídricos*, Vol. 23, nº 2, p. 93-112, Lisboa.
- VENTURA J. E. (2003), “A nova cultura da água: do aumento da oferta à gestão da procura e ao planeamento dos recursos hídricos”, *GeoInova*, nº 7, p. 129-150, Lisboa.