

2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

A Caracterização e Diagnóstico procura reflectir, com base na informação existente, o estado actual da Região relativamente aos recursos hídricos e contribuir para definir a situação de referência do Plano Regional da Água. A importância da fase de Caracterização e Diagnóstico advém do facto de servir de base às fases posteriores do Plano Regional da Água.



Nesta fase são efectuados um levantamento e análise da informação disponível, relacionada com os recursos hídricos e, paralelamente, um levantamento das principais lacunas e problemas que, indubitavelmente, lhe estão associados.

2.1. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

Nesta parte, aborda-se em simultâneo a Caracterização e o Diagnóstico, assumindo uma relação de indissociabilidade entre as duas componentes, com o propósito de manter a integridade dos temas.

A elaboração da fase de Caracterização e Diagnóstico traduziu uma intensa fase de recolha, validação e tratamento de dados, levada a cabo por um conjunto de equipas técnicas especializadas. Cada uma das equipas desenvolveu metodologias distintas com recurso a variadas fontes de informação e métodos adoptados, entre os quais se podem referir:

- pesquisa bibliográfica e na World Wide Web;
- consulta a várias entidades, nomeadamente, a Administração Regional, Câmaras Municipais e Serviços Municipalizados de Água e Saneamento, Associações de Municípios, Universidade dos Açores e outras entidades, públicas e privadas;
- inquéritos a unidades industriais, unidades hoteleiras e campos de golfe, portos e aeroportos;
- *trabalho de campo*;
- modelos matemáticos, já existentes ou desenvolvidos no âmbito do PRA;

No decorrer desta fase foram identificadas diversas situações de escassez, dispersão e ainda, insuficiente tratamento de dados. Todos estes factores resultaram em alguma heterogeneidade dos dados recolhidos pelas equipas cujos temas se relacionavam, o que implicou um esforço adicional aquando a elaboração do presente documento.

2.1.1. Enquadramento Físico

O Arquipélago dos Açores é constituído por nove ilhas com dimensões bastante variáveis (entre os 17 km² do Corvo e os 747 km² de São Miguel) com uma área total de 2 352 km². As suas características físicas obedecem a um modelo de alguma homogeneidade mas, ainda assim, dada a sua origem vulcânica e a dispersão geográfica, verificam-se algumas singularidades, entre as quais merece destaque a orografia. Na verdade, a ilha do Pico tem o ponto mais elevado de Portugal, ascendendo a 2 351 m de altitude.

Neste capítulo é feito um breve enquadramento físico, em termos de geografia, relevo, clima e geologia, hidrografia e balanço hidrológico da Região Autónoma dos Açores.

Geografia

O Arquipélago dos Açores localiza-se em pleno Oceano Atlântico, na região biogeográfica da Macaronésia (que inclui também os arquipélagos da Madeira, Canárias e Cabo Verde), entre os paralelos 36°45' e 39°43' de latitude Norte e os meridianos 24°45' e 31°17' de longitude Oeste. As ilhas dos Açores, que no seu conjunto perfazem uma área de 2 352 km², distribuem-se diagonalmente por aproximadamente 66 000 km², com uma orientação marcadamente Noroeste – Sudeste, ao longo de cerca de 600 km de comprimento.

O extremo ocidental do arquipélago situa-se na ilha das Flores (distando cerca de 3 900 km da costa do sub-continente América do Norte) e o extremo oriental localiza-se na ilha de Santa Maria (a uma distância aproximada de 1 570 km da costa ocidental do Continente Europeu).

As ilhas são agrupadas em três grupos: o Oriental (constituído pelas ilhas de Santa Maria e São Miguel), o Central (composto pelas ilhas Terceira, Graciosa, São Jorge, Pico e Faial) e o Ocidental (do qual fazem parte as ilhas das Flores e do Corvo), como se pode ver na [Figura 2. 1](#).

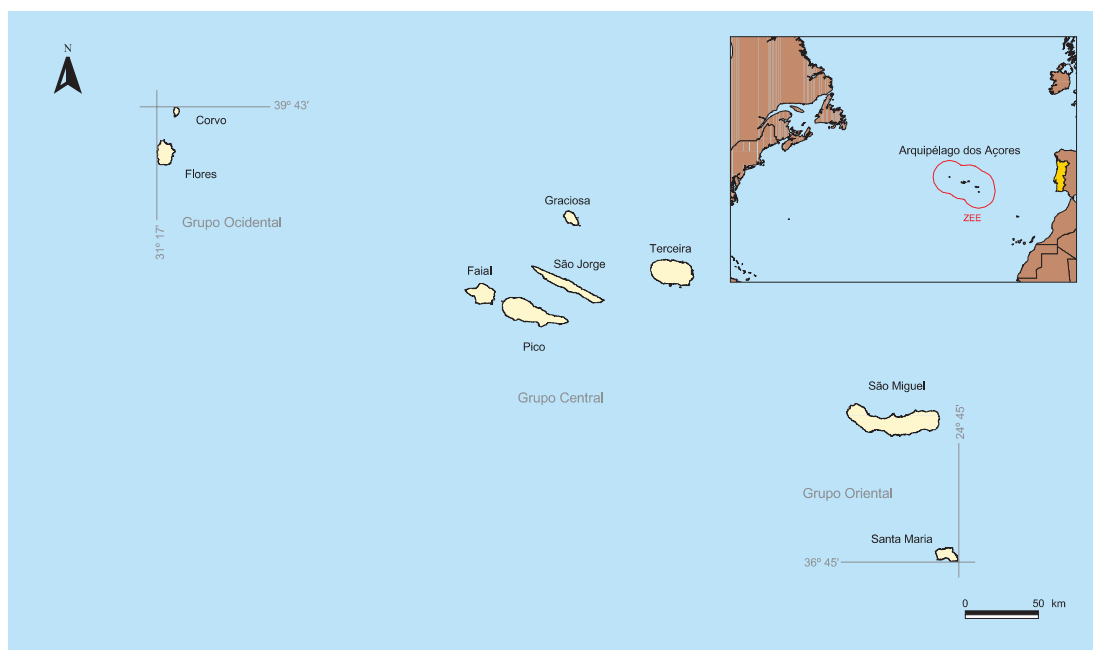


Figura 2. 1 – Enquadramento geográfico do arquipélago dos Açores

O comprimento total da linha de costa das nove ilhas é cerca de 850 km, aproximadamente o comprimento da linha de costa de Portugal Continental. À Região Autónoma dos Açores corresponde uma Zona Económica Exclusiva (ZEE) de 938 000 km², que contém a área compreendida entre a linha de costa de cada uma das ilhas e a distância de 200 milhas náuticas (aproximadamente 370 km). Estas águas representam cerca de 30 % da ZEE europeia.

A Microplaca dos Açores situa-se na zona de tripla junção das placas tectónicas Americana, Euro-Asiática e Africana (na denominada Central Dorsal Atlântica), cuja convergência origina a dinâmica responsável pela sismicidade e vulcanismo actuates nas ilhas. As ilhas dos grupos Oriental e Central encontram-se alinhadas segundo linhas de fractura que cortam obliquamente a falha Açores – Gibraltar e a Crista Média Atlântica.

Relevo

As ilhas são caracterizadas pela sua reduzida dimensão, pela existência de vales curtos e pequenas bacias de drenagem, por um relevo alteroso dominado por elevados maciços e por uma linha de costa que apresenta arribas altas e escarpadas.

As altitudes máximas são bastante variáveis entre as ilhas, desde os 402 m da ilha Graciosa até aos 2 351 m da ilha do Pico. A maioria das ilhas possui uma altitude máxima que ronda os 1 000 m, encontrando-se uma parte significativa do seu território entre os 100 e os 400 m. As ilhas do Pico e das Flores possuem áreas planálticas, em posição central, no seio das quais se verifica a

presença de lagoas. Santa Maria, Graciosa e Terceira evidenciam áreas a cotas relativamente baixas (300 m), que se desenvolvem junto à costa.

Na Figura 2. 2 apresenta-se a Carta Hipsométrica do arquipélago, feita com base no modelo digital de terreno.

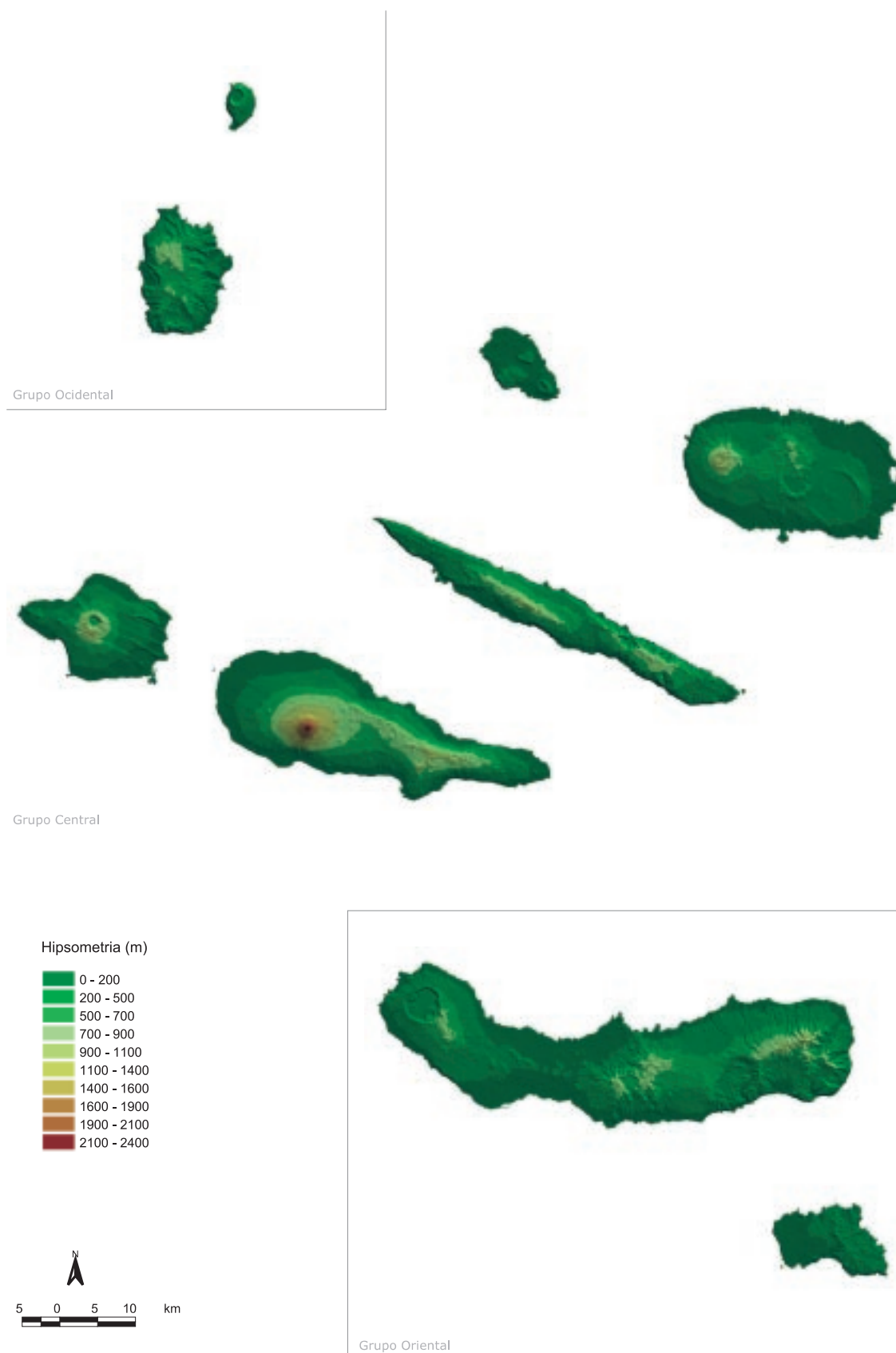


Figura 2. 2 – Esquema da hipsometria do arquipélago

Clima

O clima dos Açores está classificado como *temperado marítimo*. Devido à sua posição central na bacia do Atlântico Norte, os Açores são, de uma forma geral, sujeitos a regimes de circulação de ar provenientes de vários quadrantes dependendo da tendência de posicionamento do Anticiclone dos Açores e do efeito moderador da corrente quente do Golfo.

Por razões relacionadas com a sua génese, as ilhas vulcânicas são, quase sempre, parcelas de pequena dimensão e com forte desenvolvimento em altitude pelo que, a variação espacial das condições climáticas é mais acentuada e mais rápida do que noutras regiões mais planas.

Os Açores não apresentam grandes amplitudes térmicas, variando geralmente a temperatura entre um mínimo em Janeiro com 14°C e um máximo em Agosto, com 25°C. A temperatura da água do mar situa-se, normalmente, entre 16°C e 22°C, em função das correntes marinhas que se registam. Caracterizado pela amenidade térmica, pelos elevados índices de humidade do ar (com um valor anual médio de cerca de 80 %) e por um regime de ventos persistentes, a caracterização sazonal do clima das ilhas dos Açores é particularmente ditada pelo regime pluviométrico.

A precipitação média anual sobre as nove ilhas da Região Autónoma dos Açores é de 1 930 mm (inferior a 500 mm no Sul e superior a 2 000 mm no Norte), valor nitidamente superior à média continental que ronda os 900 mm. Na Figura 2. 3 é apresentada a distribuição espacial da precipitação no arquipélago e as respectivas precipitações médias anuais em cada ilha.

A altitude é, normalmente, o factor mais importante para estimar o valor da precipitação¹.

¹ A título de exemplo, e por insuficiência de dados para as outras ilhas, apresenta-se a correlação empírica simples encontrada para São Miguel (Vasquez, J. & Cunha, L. & Pimenta, L, Coba – Consultores de Engenharia e Ambiente, (1998) *Uma contribuição para definição de zonas de protecção de recursos hídricos de superfície da ilha de São Miguel*):
 $P = 1391 + 1,572 \times h$
sendo: P, precipitação (metros) e h, altitude (metros).

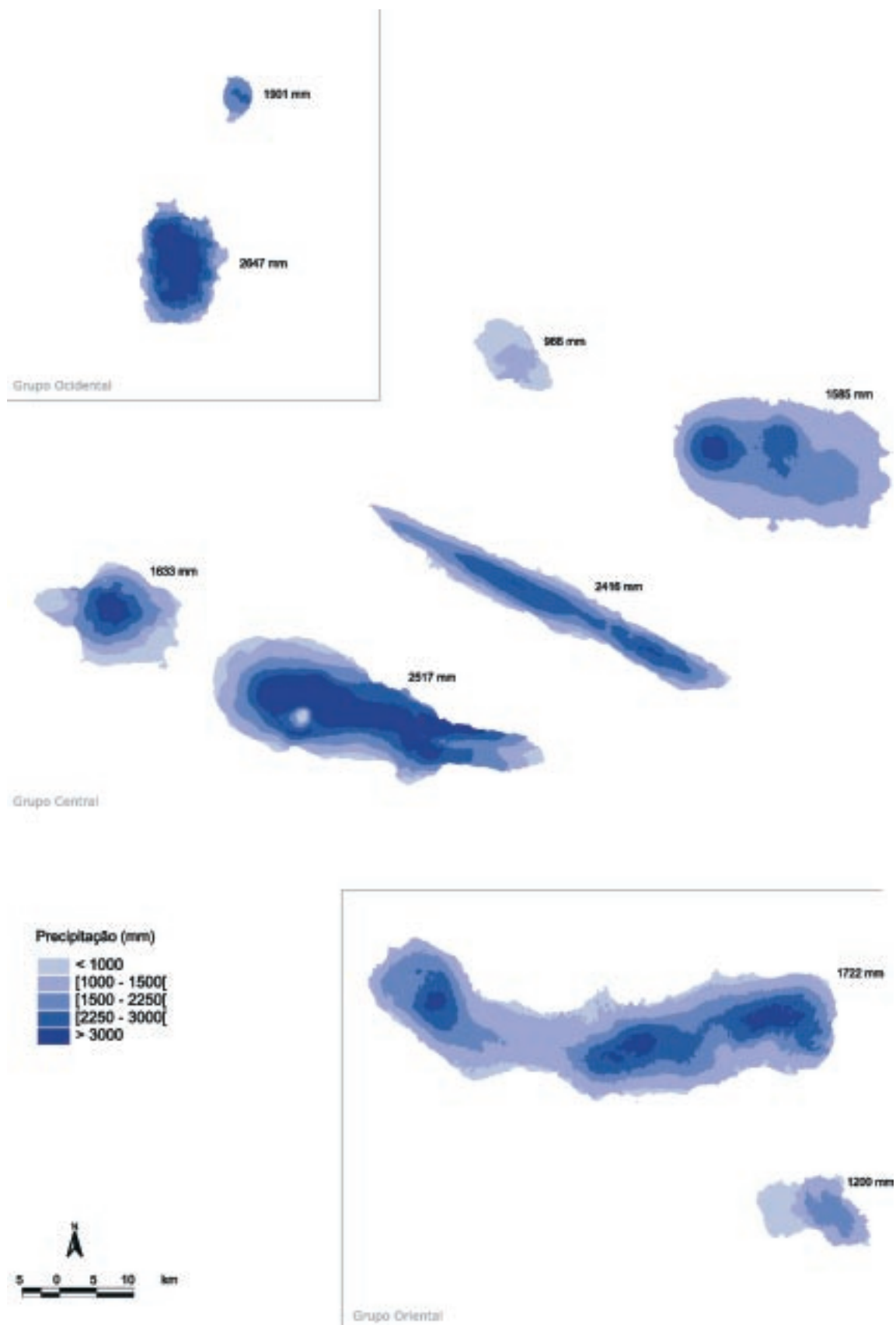
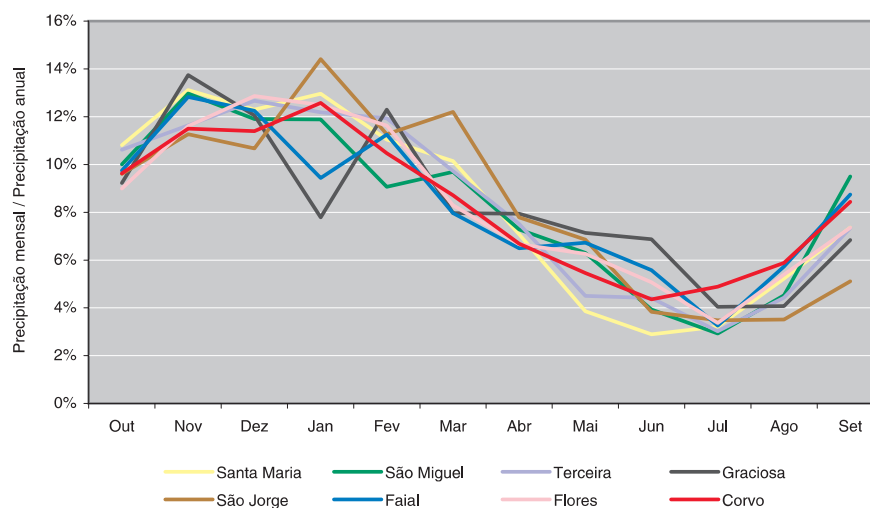


Figura 2. 3 – Distribuição da precipitação média anual

A precipitação ocorre em todos os meses do ano verificando-se, no entanto, dois períodos distintos no que respeita ao regime pluviométrico, como se observa da **Figura 2. 4**, concentrando os meses de Outubro a Março, aproximadamente, 75 % da precipitação total do ano.



Nota: Não se dispõe de informação para a ilha do Pico

Figura 2. 4 – Variação sazonal da precipitação, por ilha

Como se pode constatar, a razão entre o mês mais húmido e o mês mais seco é cerca de 3, um valor francamente menor que o rácio médio observado no continente, que é aproximadamente 14. Contudo, embora a distribuição sazonal seja mais regular nos Açores que em Portugal Continental, o regime de precipitação dos Açores apresenta uma variabilidade interanual semelhante à do continente. A título de exemplo referem-se as ilhas de Santa Maria, São Miguel e São Jorge, em que a precipitação anual em anos húmidos¹ é cerca de 1,5 vezes a precipitação anual em anos secos². Este rácio é, deste modo, semelhante ao observado em Portugal Continental, que se situa entre 1,5 e 1,6. A variabilidade da precipitação condiciona a disponibilidade de água, quer de origem superficial quer subterrânea.

A evapotranspiração potencial é uma variável hidrológica bastante importante em todo o processo hidrológico na Região, condicionando fortemente as disponibilidades hídricas. Na **Figura 2. 5** pode observar-se a distribuição espacial evapotranspiração potencial média anual no arquipélago³.

¹ identificados como aqueles em que a precipitação é superior ao percentil 80 %

² identificados como aqueles em que a precipitação é inferior ao percentil 20 %

³ O modelo CIELO (acrónimo de Clima Insular à Escala Local) desenvolvido num sistema de informação geográfica foi adaptado para efectuar estimativas das variáveis climatológicas de base (precipitação, temperatura e evapotranspiração real) e do escoamento superficial (AZEVEDO, E.M.B. (1996) – *Modelação do clima insular à escala local* – Tese de Doutoramento, Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 247p..).

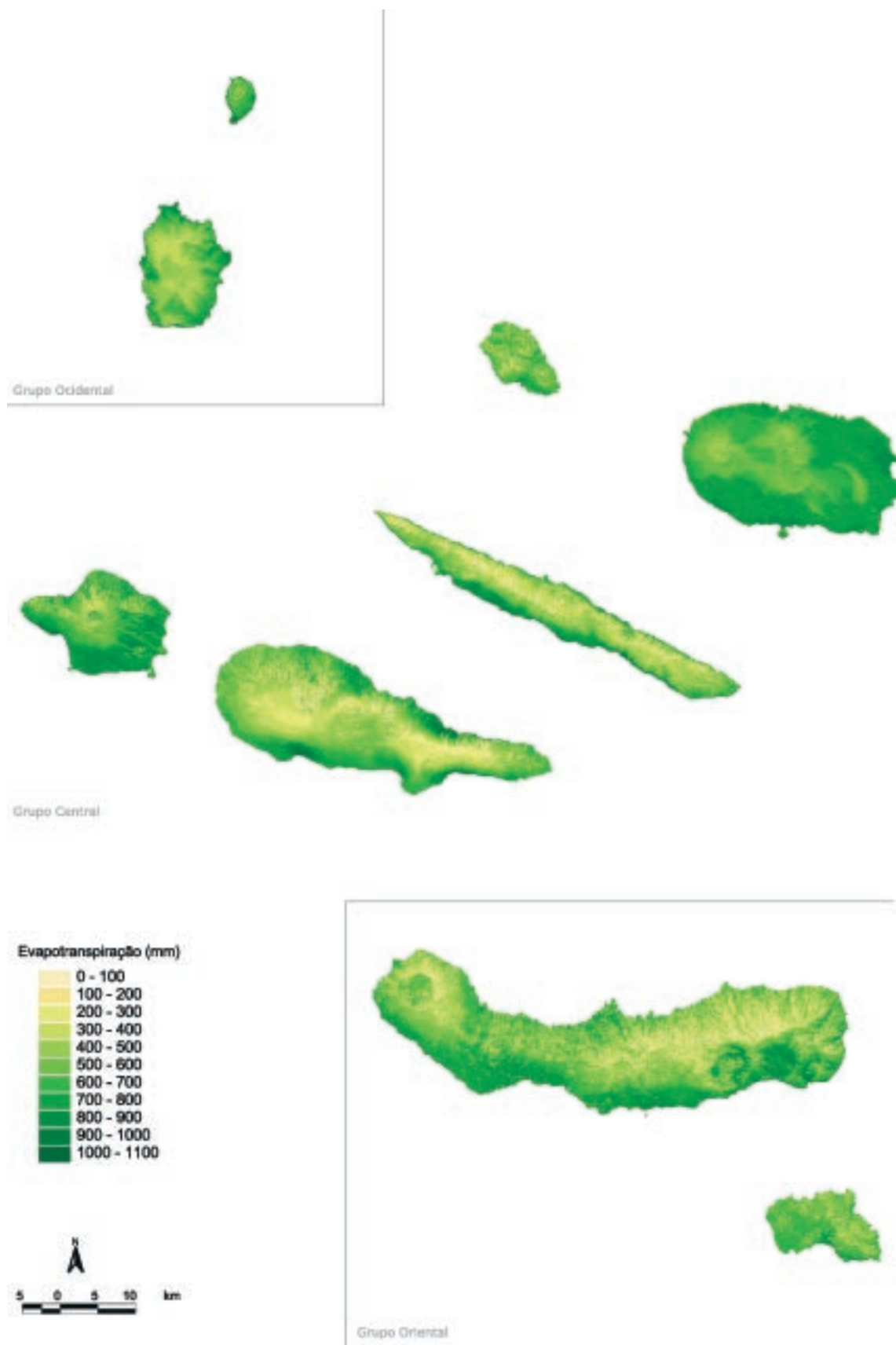


Figura 2. 5 – Distribuição da evapotranspiração potencial média anual

Em Portugal Continental, a evapotranspiração média potencial oscila entre 570 mm a Norte do Tejo e 900 mm no Sul. Na Figura 2. 6 são apresentados os valores médios da evapotranspiração real, por ilha.

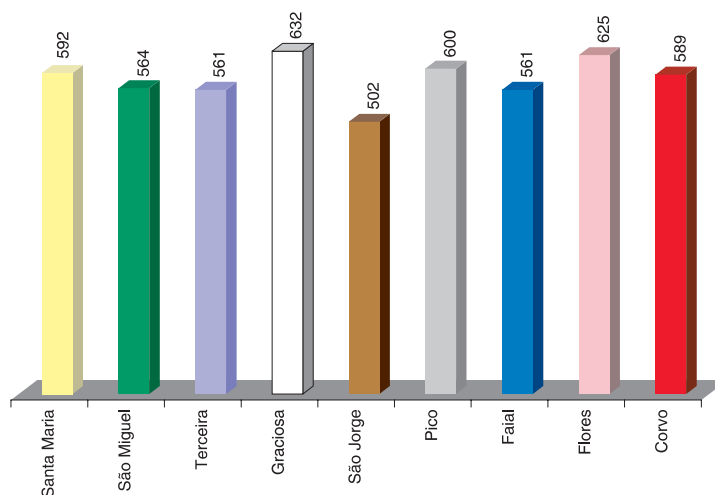


Figura 2. 6 – Evapotranspiração real por ilha (mm)

Pode constatar-se que os valores médios por ilha não são muito variáveis, sendo a evapotranspiração real média nos Açores 581 mm.

Geologia

As ilhas dos Açores são relativamente jovens, sendo a Ilha de Santa Maria a mais antiga com aproximadamente 6 000 000 anos¹ e a ilha do Pico a mais recente. Pensa-se que o vulcanismo actuante na ilha do Pico tenha deixado, há cerca de 300 000 anos, a ilha com a sua configuração actual².

As características pedológicas das bacias, governando a retenção de água, o escoamento sub-superficial, a infiltração e o coberto vegetal, exercem grande influência sobre o escoamento superficial. O coberto vegetal, controlando a interceptação, a evapotranspiração e diminuindo a erosão, exerce um papel importante na estruturação e estabilização das redes de drenagem. Nas zonas altas a presença de turfeiras (*Sphagnum spp.*), actuando como esponjas, têm um papel de relevo no controlo das escorrências, retendo importantes volumes de água.

A maioria dos solos nos Açores é *Andossolo*, geralmente originários de materiais vulcânicos modernos, dos quais se destacam as cinzas, a pedra-pomes e, em menor proporção, a escória basáltica.

¹ FERAUD, G.; KANEOKA, I.; ALLÉGRE (1980) - K/Ar Ages and Stress Pattern in Azores. Geodynamic implications - *Earth and Planetary Science Letters*, **46**: 275-286.

² FRANÇA, Z. (2000) – *Origem e evolução petrológica e geoquímica do vulcanismo da ilha do Pico – Açores*. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 372 p.

Como consequência da sua baixa massa volúmica, os *Andossolos* apresentam, em geral, uma elevada capacidade de retenção de água (0,4 a 0,7 kg.kg⁻³ nos Açores). Apesar destes solos serem, em princípio, bem drenados, apresentam um elevado teor de humidade, por se desenvolverem sob condições de humidade permanente, situando-se geralmente a cotas superiores a 350 metros.

A morfologia dos solos de origem vulcânica é muito complexa, traduzindo-se pela existência de múltiplos fenómenos eruptivos com características químicas, mineralógicas e físicas distintas. As descontinuidades litológicas e os horizontes soterrados ocorrem com muita frequência, observando-se, nessas situações, intensos escoamentos laterais. Sempre que se encontra uma zona de fractura no derrame lávico, observam-se situações que favorecem a infiltração da água.

Hidrografia

Os factores condicionantes da hidrologia de superfície prendem-se com as particularidades fisiográficas e climáticas que prevalecem no arquipélago dos Açores. A maior capacidade de drenagem verifica-se nas vertentes mais inclinadas onde dominam pastagens permanentes, enquanto a infiltração ocorre preferencialmente nas formações basálticas pouco alteradas, revestidas por estruturas arbustivas da vegetação natural, constituindo assim áreas importantes na recarga dos aquíferos. As formas de relevo são responsáveis, em grande parte, pela forma assumida pelas redes hidrográficas, especialmente neste ambiente insular jovem, onde a erosão ainda não desempenhou um papel muito preponderante na modelação da paisagem.

As bacias geradas, reflexo da dimensão territorial do arquipélago, são de pequena extensão, tendo a bacia hidrográfica de maior dimensão cerca de 30 km². Assim, as zonas onde o relevo se apresenta mais acidentando e os declives são maiores tendem a coincidir com aquelas onde a densidade de drenagem é maior, originando bacias hidrográficas mais estruturadas.

Os cursos de água existentes não têm grande desenvolvimento em termos de dimensão (o maior curso de água, a ribeira da Povoação, tem cerca de 29 km de comprimento) pelo que não se considera uma designação de *rios* na Região, mas sim de *ribeiras*.

As lagoas do arquipélago decorrem da existência de depressões, resultantes na maior parte dos casos do colapso das bolsas magmáticas dos antigos vulcões (“caldeiras”), conduzindo à formação de bacias endorreicas. Em consequência da alteração dos materiais do fundo das caldeiras, que originaram a sua impermeabilização, verifica-se a acumulação das águas pluviais. A rede de drenagem superficial tende a distribuir-se de forma radial em torno dos cones dos vulcões existentes.

Relativamente ao escoamento superficial, na Figura 2. 7 são apresentados os valores do escoamento que se verifica por unidade de superfície e o escoamento gerado em cada uma das ilhas.

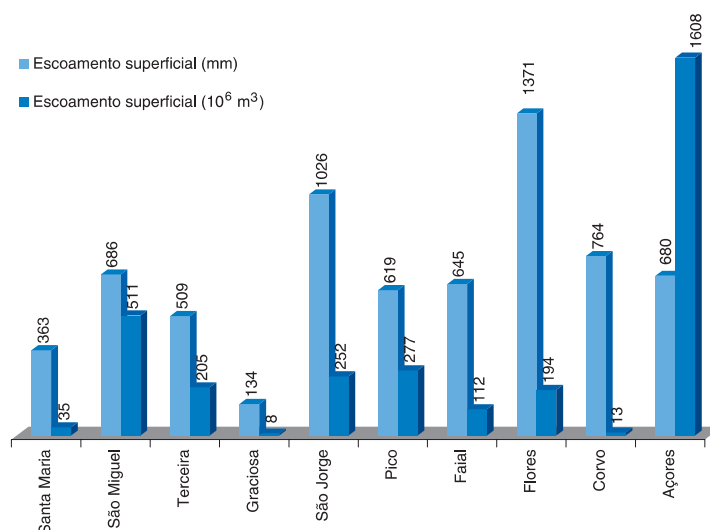


Figura 2. 7 – Escoamento superficial por ilha¹

Da análise da Figura 2. 7 pode verificar-se que as ilhas das Flores e São Jorge se destacam por serem aquelas que geram maior escoamento superficial por unidade de superfície, atingindo na ilha das Flores 1 371 mm e em São Jorge 1 026 mm. Nas ilhas Graciosa e Santa Maria, pelo contrário, só ocorrem 134 mm e 363 mm de escoamento, respectivamente. A média na Região situa-se nos 680 mm. Para efeitos de comparação, regista-se o valor de escoamento médio anual para Portugal Continental, 400 mm (variando entre 200 mm no Sul e 1 300 mm no Norte). Afectando os valores de escoamento da Região pelas áreas das ilhas, evidencia-se o escoamento total gerado em cada uma. Desta forma, a ilha que se destaca com o maior valor de escoamento é São Miguel com $1\,731 \times 10^6 \text{ m}^3$ e com menores valores, Graciosa, Corvo e Santa Maria, com 8, 13 e $35 \times 10^6 \text{ m}^3$ por ano, respectivamente. A média da Região é $322 \times 10^6 \text{ m}^3$ por ano.

Balanço hidrológico

Em termos de síntese do balanço hidrológico, recapitulando as principais variáveis hídricas intervenientes no processo, a precipitação nos Açores é 1930 mm, a evapotranspiração potencial média (1090 mm), sendo gerados 690 mm de escoamento superficial e 150 mm de recarga aquífera. Um esquema simplificado do balanço hídrico pode ser observado na Figura 2. 8.

¹ Os valores referentes ao escoamento foram calculados através do modelo CIELO, tal como referido anteriormente.

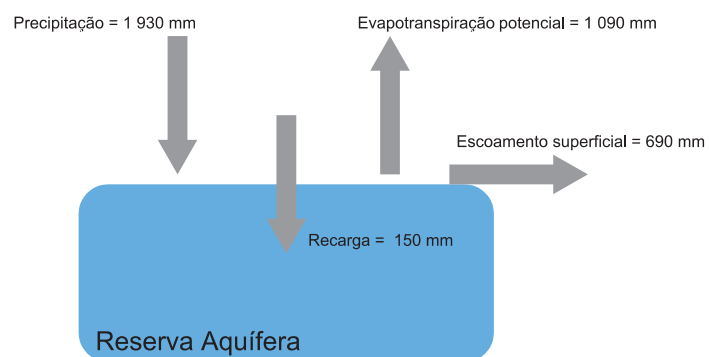


Figura 2. 8 – Esquema do balanço hidrológico

As componentes do balanço hídrico relativas à recarga aquífera encontram-se descritas, em maior pormenor, no [Capítulo 2.1.4.](#).

2.1.2. Enquadramento Socioeconómico

2.1.2.1. Indicadores Socioeconómicos

A Região Autónoma dos Açores insere-se na categoria de regiões designadas genericamente por *ultraperiféricas*. Esta classificação traduz as desvantagens decorrentes da configuração insular, em que são penalizados os movimentos de pessoas e bens, o que afecta a sua capacidade de desenvolvimento social e económico. A realidade fragmentada que advém deste cenário torna a expansão das actividades económicas e a manutenção dos grandes sistemas infra-estruturais num processo complexo, com custos de funcionalidade elevados. Por outro lado, os aspectos relacionados com as características naturais da Região proporcionam algumas oportunidades para o estabelecimento de uma actividade económica sustentada no domínio do turismo e lazer (devido à sua capacidade de oferta e de produção de bens naturais e ecológicos) não esquecendo a hipótese de desenvolvimento de uma actividade agrícola sustentada.

Neste capítulo são analisados os principais indicadores socioeconómicos da Região. São também identificadas as suas principais actividades económicas, com especial ênfase nos eixos que consubstanciam uma inter-relação mais forte com os recursos hídricos.

Demografia e povoamento

A população dos Açores atingiu em 1999, segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), 246 030 habitantes. Este valor representa um acréscimo de 8 235 indivíduos em relação à população registada nos Censos de 1991 (237 795 habitantes), a que corresponde uma taxa de variação positiva de 3,5 %.

Uma vez que já se encontram disponíveis os resultados do recenseamento preliminar de 2001, desconhecidos aquando dos trabalhos de base do PRA, verifica-se que os valores de população utilizados são ligeiramente superiores aos resultados preliminares do Censos de 2001. A diferença que existe entre os dois valores não é, contudo, significativa para os estudos realizados (cerca de 1,5 %).

Na Figura 2. 9 são apresentadas as classes de variação de população de cada um dos concelhos da Região, entre 1991 e 1999.



Figura 2. 9 – Distribuição da variação da população residente, por concelho, entre 1991 e 1999

Pode constatar-se que nem todas as ilhas do arquipélago registaram acréscimos populacionais. A Graciosa e o Pico reforçaram a tendência de decréscimo populacional registada na década de 80. O Faial manteve também a tendência de decréscimo, mas a um ritmo menos acelerado. Santa Maria, São Miguel, São Jorge e Flores registaram acréscimos populacionais, contrariamente à década de 80. A Terceira manteve um ritmo de crescimento muito semelhante ao registado na década anterior, enquanto o Corvo registou uma perda muito significativa de população (-39 %).

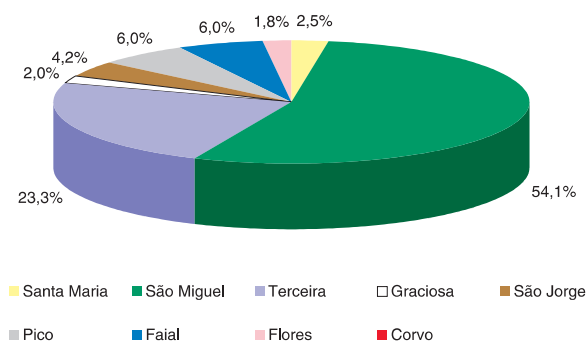
No **Quadro 2. I** é apresentada a população residente estimada em 1999 e cujos valores serviram de suporte aos trabalhos de base do PRA.

Quadro 2. I – Distribuição da população residente por Concelho¹

Ilha/Concelho	População	
	(hab)	(%)
Santa Maria	6 120	2,5
Vila do Porto	6 120	2,5
São Miguel	132 980	54,1
Ponta Delgada	64 040	26,0
Ribeira Grande	29 750	12,1
Lagoa	14 760	6,0
Vila Franca do Campo	11 610	4,7
Povoação	7 440	3,0
Nordeste	5 380	2,2
Terceira	57 420	23,3
Angra do Heroísmo	35 760	14,5
Praia da Vitória	21 660	8,8
Graciosa	4 830	2,0
Santa Cruz da Graciosa	4 830	2,0
São Jorge	10 380	4,2
Velas	6 150	2,5
Calheta	4 230	1,7
Pico	14 760	6,0
Madalena	5 760	2,3
São Roque do Pico	3 760	1,5
Lajes do Pico	5 240	2,1
Faial	14 760	6,0
Horta	14 760	6,0
Flores	4 540	1,8
Santa Cruz das Flores	2 680	1,1
Lajes das Flores	1 860	0,8
Corvo	240	0,1
Corvo	240	0,1
AÇORES	246 030	100,0

Em termos percentuais, cerca de 54 % do total da população residente açoriana concentra-se na Ilha de São Miguel, seguindo-se a Ilha da Terceira com 23 % (Figura 2. 10). Este facto revela um desequilíbrio demográfico inter-ilhas, traduzindo uma acentuada assimetria socioeconómica demonstrando que São Miguel e Terceira se revelam as ilhas com maior poder de atracção.

¹ Serviço Regional de Estatística dos Açores (2000) – Miraçores. Principais séries estatísticas sobre os Açores.



Nota: a ilha do Corvo não se encontra representada na figura uma vez que a sua contribuição é 0,1 %

Figura 2. 10 – Distribuição percentual da população residente por ilha¹

Na evolução dos grandes grupos etários, entre 1991 e 1998, registou-se um acréscimo no grupo etário dos adultos (dos 15 aos 65), acompanhado da redução do grupo dos jovens (idade inferior a 14 anos) e idosos (idade superior a 65 anos). Com efeito, em 1991, o grupo etário dos adultos representava 61 % do total da população, atingindo 66 %, em 1998.

A análise por ilha permite verificar que as estruturas etárias são diferentes. O grupo dos jovens ultrapassa 20 % em apenas três ilhas: Santa Maria, São Miguel e Terceira e atinge o valor mais baixo no Corvo (12 %). São Miguel apresenta a população com a estrutura etária mais jovem (25 %), enquanto o grupo dos idosos não ultrapassa os 10 %. Em apenas quatro ilhas (Santa Maria, São Miguel, Terceira e São Jorge) o grupo dos idosos apresenta valores inferiores a 15 %. Na Graciosa este grupo etário representa já 20 % da população total, enquanto no Corvo este valor se eleva a 35 %.

Relativamente à natureza do povoamento, as várias ilhas caracterizam-se pela concentração da pressão urbanística nas zonas costeiras. A orografia, as dificuldades de acesso ao interior e as facilidades de comunicação por mar condicionaram o povoamento junto à costa das ilhas que, regra geral, não ultrapassa 300 a 400 m de altitude. Todavia, nas ilhas de São Jorge e Flores as dificuldades de acesso local à costa não permitem um contacto próximo com o mar e forçaram a fixação das populações acima dos 350 m. A cintura costeira de aglomerados e a dispersão dos aglomerados pelas encostas e ao longo das estradas para o interior predomina em quase todas as ilhas, com excepção de Santa Maria e Flores. A primeira é marcada pela dispersão absoluta e a segunda pelas arribas abruptas e a elevada altitude do planalto interior, condicionaram um povoamento aglomerado em pequenos núcleos implantados nas depressões mais largas e acessíveis.

É nas ilhas de São Miguel, Terceira e Faial que se situam os aglomerados urbanos de maior dimensão no arquipélago: Ponta Delgada e Ribeira Grande em São Miguel, Angra do Heroísmo e

¹ Serviço Regional de Estatística dos Açores (2000) – Miraçores. Principais séries estatísticas sobre os Açores.

Praia da Vitória na Terceira e Horta no Faial. Nas restantes ilhas os aglomerados urbanos são de pequena dimensão. Do mesmo modo é naquelas três ilhas que se encontram as densidades populacionais mais elevadas: 178 hab.km⁻² em São Miguel, 144 hab.km⁻² na Terceira e 87 hab.km⁻² no Faial. A densidade populacional média nos Açores é 103 hab.km⁻².

Produto Interno Bruto

Em 1999, o Produto Interno Bruto (PIB) açoriano atingiu cerca de 1 800 milhões de euros, a preços de mercado. A este valor está associada uma capitação média de 7 500 euros, o valor mais baixo no contexto nacional onde a média se situa nos 10 800 euros.

Durante a década de 90, o PIB cresceu a um ritmo superior a 10 % nos primeiros dois anos. Nos anos seguintes, a taxa de crescimento médio anual foi de 7,5 %, acompanhando o crescimento económico a nível mundial com valores anuais entre 5,6 e os 7,6 %. Apesar de representarem cerca de 2,4 % da população nacional, os Açores são apenas responsáveis pela produção de 1,7 % do PIB nacional. Salienta-se que a Região Autónoma dos Açores se posiciona como uma das regiões mais desfavorecidas do contexto nacional.

Valor Acrescentado Bruto

A contribuição relativa do sector primário na formação do Valor Acrescentado Bruto (VAB) tem vindo a diminuir, situando-se um pouco acima dos 11 % em 1997. Contrariamente, a contribuição do sector terciário tem vindo a aumentar atingindo no mesmo ano uma proporção de 72 %. O sector secundário apresentou, nos últimos anos, pequenas oscilações em torno dos 20 %. A situação em 1997 pode ser observada na Figura 2. 11.

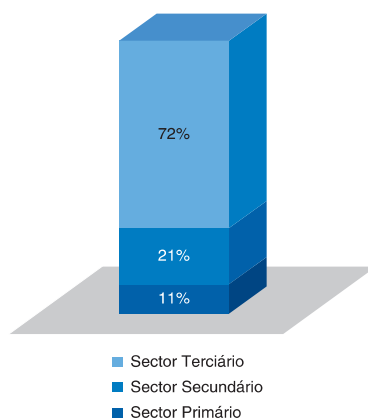


Figura 2. 11 – Distribuição percentual do Valor Acrescentado Bruto da Região em 1997, por sector de actividade¹

Emprego

Relativamente ao emprego, o volume de população activa, em 1999, foi cerca de 100 000 activos, a que corresponde uma taxa de actividade de aproximadamente 40 %. O desemprego apresentou oscilações entre 3 e os 7 % da população activa, entre 1992 e 1995. Desde este último ano, a taxa de desemprego tem vindo a decrescer, situando-se nos 3,3 % em 1999.

O sector terciário predomina de forma clara (57 %) e com tendência para crescer em todas as ilhas. O peso do sector secundário manteve-se relativamente estável em torno dos 23 %, enquanto o sector primário apresentou uma tendência de decréscimo situando-se, actualmente, abaixo dos 20 %.

2.1.2.2. Características Sectoriais e Espaciais das Actividades Económicas

Indústria

No sector secundário, a indústria transformadora tem vindo a perder importância relativa na sua contribuição para o VAB total, menos 2,6 % entre 1990 e 1995.

No *Quadro 2. II* identificam-se os principais sectores industriais da Região, divididos por Código de Actividade Económica (CAE), com indicação dos concelhos em que se localizam.

Quadro 2. II – Produções industriais por sector de actividade¹

Sector	CAE	Designação	Produção (t.ano ⁻¹)	Valor da Produção (10 ³ €)	Produção total da Região (%)	Concelhos
Indústrias alimentares e de bebidas	151	Abate de animais, preparação e conservação de carne ...	4 909	12 586	4	VLP; PDL; RGR; LAG; VFC; POV; AHR; PVT; LJP; HOR; SCF
	152	Indústria transformadora da pesca e da aquacultura	12 165	35 577	11	PDL; RGR; LAG; VFC; VEL; CLH; MDL; SRP; HOR
	153	Indústria de conservação de frutos e produtos hortícolas	1 260	2 573	1	PDL; RGR; LAG
	154	Produção de óleos e gorduras animais e vegetais	18	51	< 1	MAD
	155	Indústria de lacticínios	106 652	134 584	41	PDL; RGR; LAG; POV; AHR; SCG; VEL; CLH; MDL; LJP; HOR; SCF
	156	Transformação de cereais e leguminosas ...	9 538	6 563	2	VLP; PDL; RGR; LAG; VFC; AHR; MDL; HOR; CRV
	157	Fabrico de alimentos compostos para animais	154 504	36 389	11	PDL; RGR; LAG; AHR
	158	Fabrico de outros produtos alimentares	22 168	21 997	7	VLP; PDL; RGR; LAG; VFC; POV; NOR; AHR; PVT; SCG; VEL; CLH; MDL; LJP; SRP; HOR; SCF; LJF; CRV
	159	Indústria de bebidas	10 580	7 223	2	PDL; RGR; LAG; VFC; POV; AHR; PVT; MDL; SRP
Total			525	257 547	78	
Indústria do Tabaco	Total		454 720	19 832	6	PDL
Fabrico de outros produtos minerais não metálicos	Total			26 579	8	VLP; PDL; RGR; LAG; VFC; NOR; AHR; PVT; SCG; VEL; CLH; MDL; LJP; HOR; SCF
Outros	Total			26 197	8	-

Nota: VLP – Vila do Porto; PDL – Ponta Delgada; RGR – Ribeira Grande; LAG – Lagoa; VFC – Vila Franca do Campo; POV – Povoação; NOR – Nordeste; AHR – Angra do Heroísmo; PVT – Praia da Vitória; SCG – Santa Cruz da Graciosa; VEL – Velas; CLH – Calheta; MDL – Madalena; LJP – Lajes do Pico; SRP – São Roque do Pico; HOR – Horta; SCF – Santa Cruz das Flores; LJF – Lajes das Flores; CRV – Corvo

De entre as 55 unidades industriais pertencentes à Classe A², a indústria alimentar e de bebidas é o sector industrial mais importante dos Açores, com 38 destas unidades (correspondendo a 78 % do valor total da produção), do qual se destaca a indústria dos lacticínios com 11 unidades industriais (41 % do valor total da produção) encontrando-se a maior parte nas ilhas de São Miguel e Terceira, com seis e duas unidades respectivamente. A produção de leite cresceu

¹ DRCIE (2000), Listagem das Indústrias pertencentes à Classe A em 1995

² As unidades industriais pertencentes à Classe A correspondem àquelas cuja área de implantação é superior a 2000 m² ou possuem mais que 20 trabalhadores

na última década situando-se em 474 231 toneladas, em 1999. Grande parte desta produção destina-se a mercados externos.

Relativamente aos sectores não alimentares, salienta-se a indústria do tabaco existente apenas no concelho de Ponta Delgada (6 % do valor total da produção) e o fabrico de outros produtos minerais não metálicos (8 % do valor total da produção), cujas principais actividades são o fabrico de cimento e de produtos de betão.

Agro-pecuária

A agricultura e a pecuária são actividades importantes em todas as ilhas do arquipélago devido a condições edafo-climáticas favoráveis. No entanto, a reduzida dimensão da superfície agrícola das ilhas e o relevo acidentado, impõem condicionamentos fortes à prática destas actividades, designadamente na disponibilidade de solos em quantidade e qualidade para fins agrícolas.

A especialização da agro-pecuária pode dizer-se que apenas se inicia, como tal, a partir da Segunda Guerra Mundial, registando-se o crescimento das pastagens artificiais, o aumento do efectivo bovino e o desenvolvimento da indústria de lacticínios. A produção final da agricultura atingiu, em 1997, um valor nominal de 191 milhões de euros a preços de 1986, apresentado uma taxa de crescimento médio anual de 3,8 % nos últimos 10 anos, inferior ao crescimento da economia global no mesmo período¹. A pecuária representa, em termos gerais, mais de 80 % da produção final da actividade agro-pecuária dos Açores.

A produção do sector agro-pecuário é apresentada no Quadro 2. III.

Quadro 2. III – Produção do sector agro-pecuário²

Produtos	Produção
Agrícolas ^(a) (t)	Batata
	26 727
	Beterraba
	7 589
	Chá
	24
Carne ^(b) (t)	Milho Grão
	4 204
	Milho Forragem
	184 794
	Tabaco
	173
Leite e Derivados ^(c)	Bovinos
	6 298
	Suínos
	5 667
	Aves
	2 716
Leite e Derivados ^(c)	Queijo (t)
	22 496
	Manteiga (t)
	6 915
	Leite Pasteurizado (m ³)
Leite e Derivados ^(c)	6 442
	Leite UHT (m ³)
	36 950
Leite e Derivados ^(c)	Leite em Pó (t)
	19 633

^(a) referente a 1998 ^(b) referente a 2000 ^(c) referente a 1999

¹ Instituto Nacional de Estatística (1998) – *Inquérito à Estrutura das Explorações Agrícolas – 1997*

² DREPA, 2001

Apesar de nos últimos anos o número de explorações dedicadas à pecuária ter diminuído, o número de bovinos tem aumentado contrariamente ao número de efectivos de outras espécies. No Quadro 2. IV, pode observar-se a distribuição do efectivo pecuário na Região.

Quadro 2. IV – Número de efectivos pecuários por ilha¹

Ilha	Bovinos	Suínos	Ovinos	Caprinos	Equídeos	Aves
Santa Maria	5 064	902	1 575	134	112	6 723
São Miguel	108 519	34 916	628	2 694	2 438	460 701
Terceira	61209	13 851	649	2 310	1 233	135 480
Graciosa	5 495	1 590	304	514	485	9 934
São Jorge	17 100	3 619	227	661	561	13 334
Pico	19 667	3 992	341	1 264	415	27 216
Faial	14 937	1 778	151	829	494	15 655
Flores	5 644	1 084	1 050	647	101	6 953
Corvo	761	162	26	10	46	722
Açores	238 396	61 894	4 951	9 063	5 885	676 718

Quanto à carga animal, salienta-se a elevada concentração de bovinos em São Miguel, que corresponde a cerca de 45 % do efectivo regional, constituído por cerca de 240 000 cabeças para um total de, aproximadamente, 9 700 explorações.

O encabeçamento médio² dos Açores é de 2,1 CN.ha⁻¹ de superfície forrageira, registando-se os valores máximos em São Miguel e na Terceira, com 2,8 CN.ha⁻¹ e 2,5 CN.ha⁻¹, respectivamente (Figura 2. 12).

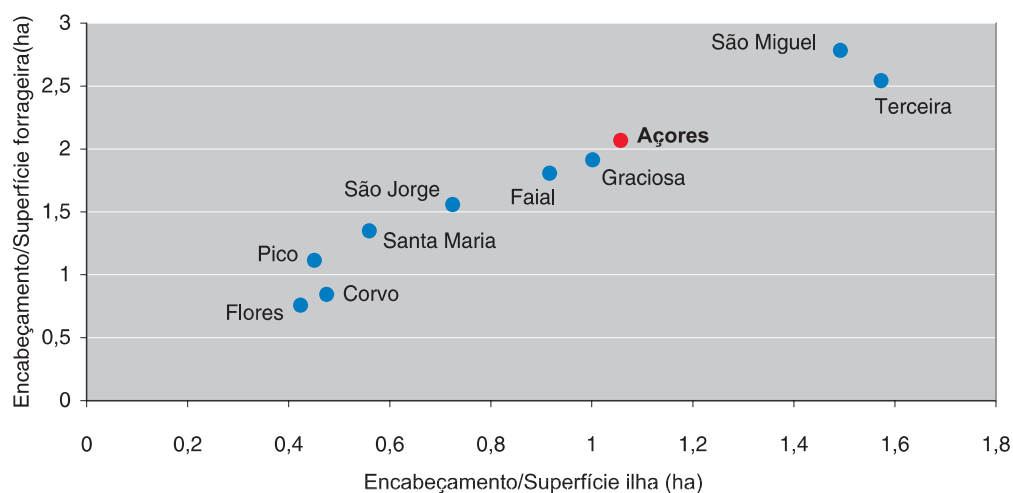


Figura 2. 12 – Encabeçamento dos efectivos pecuários por ilha³

¹ Instituto Nacional de Estatística (2001) - *Recenseamento Geral da Agricultura 1999. Açores.*

² Considera-se o total de animais existentes na exploração, utilizando a tabela de reconversão constante no Anexo I da Portaria nº17/2001, de 1 de Março. Na conversão de bovinos consideraram-se apenas animais com mais de 2 anos

³ Serviço Regional de Estatística dos Açores (1999) – Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 1999.176 pp.

Admitindo-se, com base na bibliografia especializada, que valores de encabeçamento superiores a 1,4 CN.ha⁻¹ indiciam uma forte pressão pecuária, pode inferir-se que em São Miguel e na ilha Terceira se podem registar efeitos negativos inerentes a este tipo de actividade sobre a qualidade dos recursos hídricos. Nas restantes ilhas, as explorações pecuárias mostram-se, tendencialmente, menos intensivas. Nas ilhas das Flores e do Corvo o encabeçamento não ultrapassa 1 CN.ha⁻¹.

Na Figura 2. 13 pode verificar-se que o valor da densidade de bovinos por hectare da Superfície Agrícola Utilizada (SAU) correspondente aos Açores é bastante elevado, o que traduz uma maior empresarialização das explorações e o aumento dos efectivos pecuários.

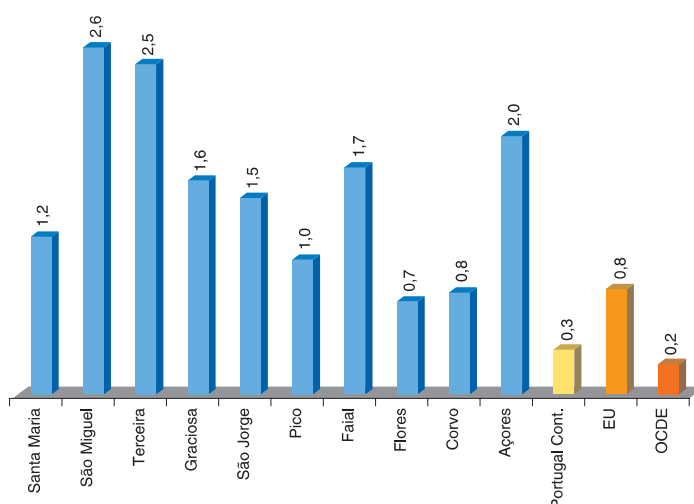


Figura 2. 13 – Encabeçamento bovino por hectare de SAU nos Açores, Portugal Continental, UE e OCDE¹

Turismo

A estimativa da população flutuante, calculada pelo somatório dos fluxos turísticos² e da população em segunda residência³, foi efectuada com base nos Censos 1991⁴, e encontra-se apresentada no Quadro 2. V.

¹ Instituto Nacional de Estatística (2001) - *Recenseamento Geral da Agricultura 1999. Açores*. Os dados referentes à densidade de bovinos em Portugal Continental, UE e OCDE reportam-se ALVES, H. (2000) - *Relatório sobre o estado do ambiente. Relatório de Estágio da Licenciatura em Engenharia do Ambiente*. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 214 pp.

² Considera-se a população registada como hóspedes (que fazem uso da capacidade hoteleira), excluindo o caso dos estudantes, dos fluxos inter-ilhas e deslocações por motivos profissionais

³ Consideram-se apenas as populações que residem fora do Arquipélago (emigrantes) e os estrangeiros que se deslocam para passar férias, mas não fazem uso da capacidade hoteleira.

⁴ Instituto Nacional de Estatística/Serviço Regional de Estatística dos Açores (1993) – *Censos 1991. XIII Recenseamento Geral da População. III Recenseamento Geral da Habitação. Resultados Definitivos – Região Autónoma dos Açores*, Lisboa.

Quadro 2. V – Estimativa da população flutuante por ilha

Ilha	População Flutuante	
	valor médio	valor máximo
Santa Maria	249	2 142
São Miguel	1 693	11 856
Terceira	691	4 275
Graciosa	114	976
São Jorge	229	2 017
Pico	436	3 895
Faial	308	1 943
Flores	53	446
Corvo	2	24
Açores	3 775	27 574

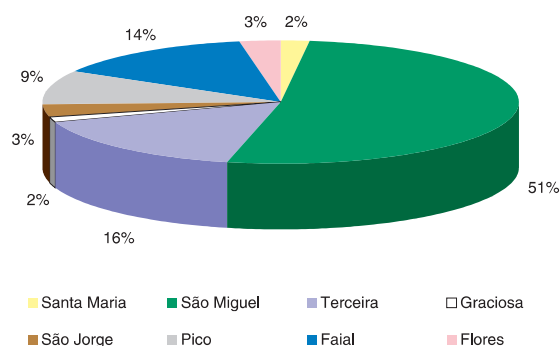
Segundo a Direcção Regional do Turismo (DRT), as receitas dos estabelecimentos hoteleiros quase triplicaram em termos nominais, entre 1988 e 1998, tendo ultrapassado neste último ano, cerca de 860 milhões de euros, valor que corresponde a cerca de 1,5 % do PIB da Região. A taxa de crescimento médio anual aproximou-se dos 8,6 %.

Do lado da oferta turística, a capacidade hoteleira aumentou, no mesmo período, cerca de 65 % no que respeita às camas (mais 1 523 camas), apresentando, em 1999, uma capacidade total de alojamento de 4 364 pessoas. Do lado da procura, as dormidas aumentaram 68 % (totalizando cerca de 450 000 dormidas em 1998) e o número de hóspedes cresceu 63 %, a que correspondeu a um aumento de 64 153 pessoas.

As taxas de ocupação hoteleira na Região atingiram o seu valor mais baixo (29 %) em 1993, situando-se a partir desse ano sempre acima dos 31 %. Relativamente à estadia média por hóspede na Região, este valor situa-se em três dias no ano 2000¹.

A Figura 2. 14 apresenta a distribuição da população turística da Região por ilha.

¹ Serviço Regional de Estatística dos Açores (2000) – Miraçores. Principais séries estatísticas sobre os Açores



Nota: a ilha do Corvo não se encontra representada na figura devido ao facto da sua contribuição ser inferior a 1 %.

Figura 2. 14 - Distribuição percentual da população turística por ilha¹

No ano 1998, três ilhas (São Miguel, Terceira e Faial) concentravam cerca de 71 % dos estabelecimentos hoteleiros, 79 % da capacidade do alojamento e 78 % do total de camas oferecidas na Região.

A Figura 2. 15 apresenta a distribuição da população turística por tipo de alojamento.

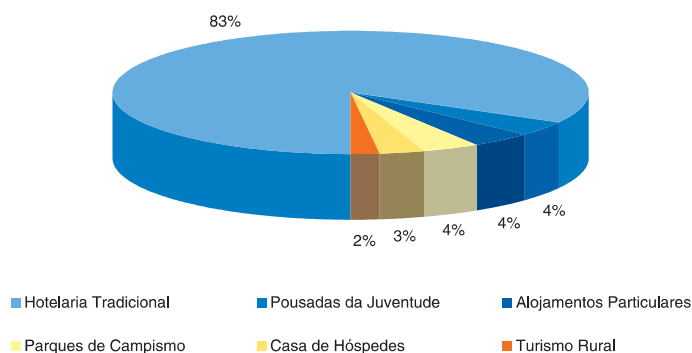


Figura 2. 15 - Distribuição percentual da população turística por tipo de alojamento¹

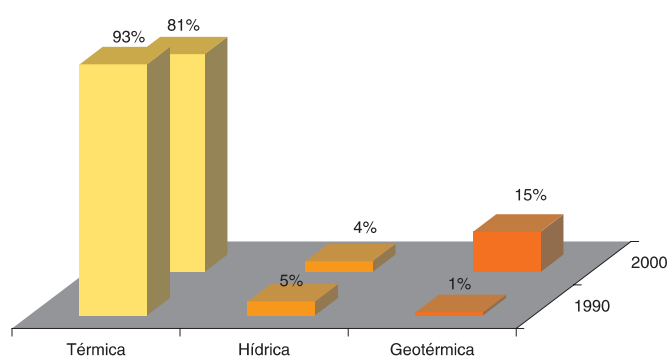
Para além da população flutuante em alojamento turístico também existe a população em residências secundárias constituída, essencialmente, por emigrantes que passam gozam as suas férias na Região.

¹ Serviço Regional de Estatística dos Açores (1999) – Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 1999.176 pp.

Energia

A produção de energia é uma actividade com um peso significativo na economia regional. A produção anual de energia tem vindo a aumentar e, tendo sido cerca de 300 GWh em 1990, atingiu aproximadamente 520 GWh em 2000, a que corresponde um aumento superior a 70 %.

Nos últimos anos, o peso da energia térmica no total da produção tem vindo a ser substancialmente reduzido em detrimento das outras energias alternativas, nomeadamente da energia geotérmica (Figura 2. 16).



Nota: As energias eólicas e solar não são apresentadas uma vez que, no seu conjunto, os respectivos valores de produção são inferiores a 1 %

Figura 2. 16 - Evolução da produção de energia eléctrica por tipo de energia¹

Pesca

As actividades piscatórias encontram-se presentes em todas as ilhas do arquipélago, dadas as condições favoráveis que decorrem da dimensão da ZEE e da qualidade das suas águas. A jusante desta actividade desenvolve-se a indústria de conservas e transformação de peixe que ainda apresenta um significado relevante na indústria transformadora (aproximadamente 10 % na produção total da Região), com unidades localizadas em São Miguel, Terceira, São Jorge, Pico e Faial. A imposição das quotas do pescado no quadro da UE obrigou a uma reestruturação do sector. Assim, o número de pescadores matriculados (4 101), em 1998, teve uma forte quebra relativamente a 1989 (-9,1 %), verificando-se a mesma tendência com o número de embarcações, tendo sido abatidas 207, valor que correspondia a 11 % da frota existente em 1989.

Conforme é conhecido, em resultado da sua natureza oceânica, as ilhas não se encontram assentes numa placa continental. Por esse motivo, os bancos de pesca são escassos o que condiciona o

¹ Serviço Regional de Estatística dos Açores (2000) – Miraçores. Principais séries estatísticas sobre os Açores.

tipo de pescado capturado nestas águas, sendo pelágicas a maioria das espécies capturadas (em 1999, cerca de 35 % do volume de capturas correspondeu a tunídeos). O pescado capturado anualmente apresentou grandes oscilações em resultado da diminuição das reservas mas, também, das adversidades climáticas e marítimas. No ano 1995 atingiu-se o valor máximo de capturas com 20 610 toneladas (relativamente ao período 1989-98). Em 2000, cerca de 6 % das capturas em águas nacionais foram feitas em águas açorianas, ou seja, um aumento de cerca de 40 % nesta década, contrastando com o decréscimo registado em Portugal Continental. Em 1990, o valor do pescado capturado foi de 18 milhões de euros, ultrapassando os 24 milhões de euros em 2000. Este facto deve-se ao aumento do seu preço e ao aumento de capturas de espécies com maior valor económico como, por exemplo, a Abrótea (*Phycis phycis*), o Goraz (*Pagellus bogarevo*), o Pargo (*Pagrus pagrus*), o Congro (*Conger conger*), o Cherne (*Polyprion americanus*), o Espadarte (*Xiphias gladius*) e o Chicharro (*Trachurus picturatus*).

Relacionada com as actividades piscatórias, embora com pouco significado económico, a apanha de algas marinhas destinadas à indústria teve grandes oscilações entre 1988 e 1998, registando um valor médio de 584 toneladas por ano, tendo atingido o valor máximo em 1990, com 1 250 toneladas.

2.1.3. Usos e Ordenamento do Território

Os usos do solo nos Açores sofreram modificações ao longo dos tempos e continuam, actualmente, a ser objecto de alguma mutação. Se antigamente o espaço não constituía um problema, o aumento da pressão urbanística e a importância que a agro-pecuária desenvolveu na sócioeconomia da Região, vieram torná-lo, de facto, num factor limitante. A gestão e ordenamento das ocupações e usos do território assumem, assim, uma forte importância, sendo que a articulação destes instrumentos com a política de recursos hídricos deverá ser sempre salvaguardada.

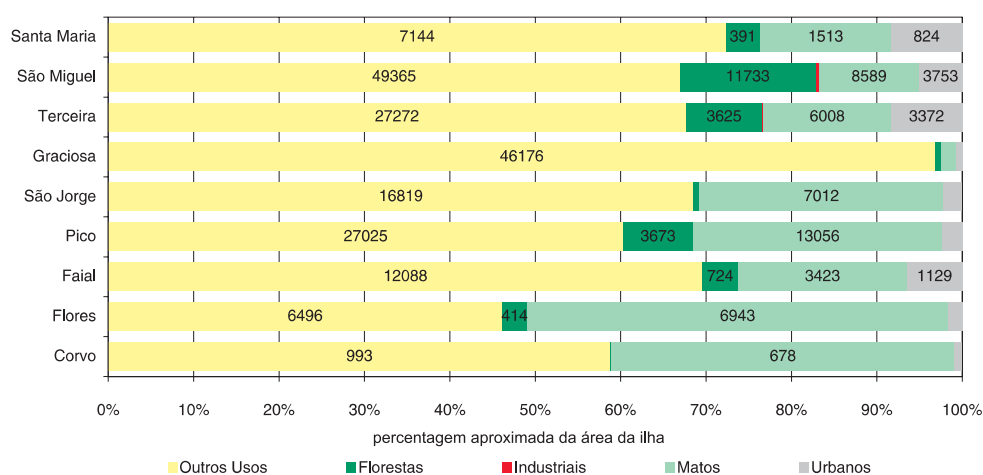
Neste ponto é analisado o padrão de ocupação e usos do solo na Região. É também apresentada a capacidade de uso para os solos. Finalmente, é efectuada uma análise crítica ao sistema de planeamento territorial existente e são caracterizados os instrumentos de gestão territorial em vigor.

2.1.3.1. Usos do Solo

Usos do solo

A distribuição dos usos do solo pelas diferentes ilhas obedece a um padrão bem definido, em que sobressaem o predomínio dos *Espaços Agrícolas* e a representação acentuada de São Miguel na contribuição para o total dos usos ao nível do arquipélago (os usos *Florestal*, *Industrial* e *Outros Usos*, assumem na ilha de São Miguel contributos superiores a 60 %, 50 % e 70 %, respectivamente).

Na Figura 2. 17. pode-se observar a estimativa da área afecta aos diferentes usos do solo na RAA.



Nota: Os valores apresentados encontram-se expressos em hectares

Figura 2. 17 – Distribuição dos usos do solo por ilha

Os *Espaços Urbanos* também revelam uma importância considerável em São Miguel, sendo, contudo, semelhante à observada na Terceira. Os dados permitem concluir que as ilhas de São Miguel e Terceira evidenciam uma maior pressão ao nível dos usos. A primeira pela ausência relativa de espaços não utilizáveis (*Matos*), e a segunda pela importância relativa dos *Espaços Urbanos* no contexto do arquipélago.

Na estimativa apresentada na figura anterior, a categoria *Outros Usos* engloba e usos agrícolas (e os campos de golfe, entre outros usos), uma vez que, as principais lacunas de conhecimento prendem-se com a necessidade de agregação das pastagens e incultos nos espaços agrícolas¹. Contudo, sabe-se que, de entre os usos pertencentes à categoria *Outros Usos*, a grande maioria corresponde a espaços agrícolas, que, por seu turno, englobam as áreas afectas à agro-pecuária. Esta actividade desempenhou desde sempre um papel importante no uso do solo, conjuntamente com a silvicultura, pois os terrenos acima dos 300 metros, não poderiam ter outra ocupação que não fosse pastagem, matos ou incultos², devido a condicionamentos e limitações pedo-climáticas.

No início da ocupação do território, se o alargamento da área de pastagem se fez, sobretudo, em detrimento de incultos, na década de 60, são as terras lavradas que maior regressão registam. A subida das pastagens permanentes fez-se até às zonas altas do interior das ilhas, sobretudo nos cumes montanhosos primitivamente cobertos por floresta. Actualmente, as pastagens permanentes continuam a ter um peso muito significativo, em detrimento das terras aráveis e das culturas permanentes (Figura 2. 18).

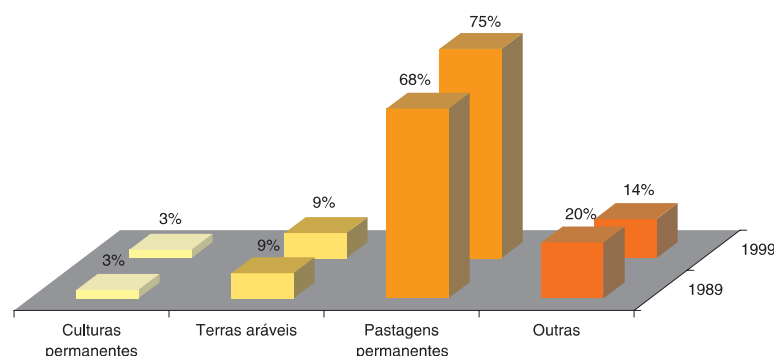


Figura 2. 18 – Evolução das diferentes ocupações das explorações agro-pecuárias na Região³

¹ As coberturas do PROTA, utilizadas como base de elaboração do tema *Usos do Solo* (apresentado como referência nas Cartas 2.ª "ilha"), não permitem representar os espaços afectos à pecuária.

² OLIVEIRA, J., (1989) – *A pastagem permanente da ilha de São Miguel (Açores): Estudo Fitossociológico, Fitoecológico e primeira abordagem do ponto de vista agrónomico*. Universidade dos Açores. Ponta Delgada. 366 pp.

³ Instituto Nacional de Estatística (2001) – *Recenseamento Geral da Agricultura 1999*. Açores.

Segundo a Direcção Regional dos Recursos Florestais¹, dos cerca de 235 000 ha da superfície total dos Açores, 30 % são terrenos ocupados por floresta, dos quais, 8 % são de floresta natural e 59 % corresponde a floresta originada por regeneração natural, utilizada somente para lenhas. Os restantes 33 % correspondem às florestas plantadas ou de produção, constituídas por povoamentos densos de Criptoméria e Acácia.

Capacidade de uso do solo

Os sistemas de capacidade de uso do solo são caracterizados pela estimação da capacidade do terreno no seu emprego em usos agrícolas, não particularizando sistemas ou práticas de cultivo. O sistema classificativo aqui apresentado é baseado no USDA, “Land Use Classification System” (1961), com as alterações introduzidas por Pinheiro *et al.*, (1987). Este considera para o arquipélago dos Açores sete classes, cuja intensidade da limitação vai aumentando gradualmente da I para a VII, correspondendo as primeiras quatro a solos aráveis e as restantes a solos não aráveis².

A inclusão de um solo numa dada subclasse é determinada pela limitação ou risco dominante, pois podem verificar-se vários riscos ou limitações simultaneamente, de acordo com factores que condicionam a utilização do solo (clima, declive, textura, microrelevo, espessura efectiva do solo, pedregosidade, afloramentos rochosos e drenagem interna).

Na Figura 2. 19 é apresentada a distribuição dos solos de cada ilha consoante as principais limitações ao seu uso.

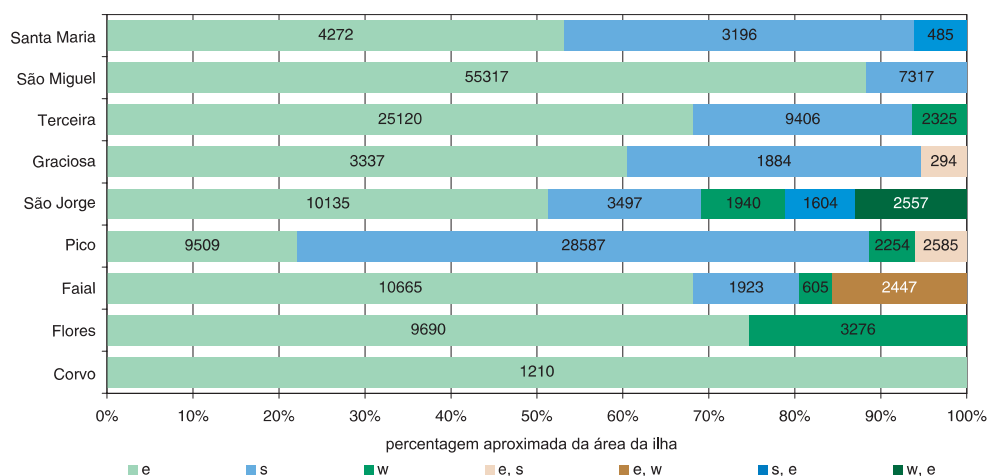
¹ DRRF (2000) *A Floresta na Região Autónoma dos Açores. Florestas de Portugal*. Direcção Geral das Florestas, Lisboa. pp. 112-119

² Os sistemas de exploração do solo, de acordo com a capacidade de uso, ocupam a seguinte hierarquia:

- uso arável permanente (Classes I e II);
- uso arável ocasional (Classe III e IV);
- pastagem melhorada e pastagem natural e/ou floresta (Classes V e VI);
- reserva natural (Classe VII).

As subclasses reúnem agrupamentos de solos da mesma classe com o mesmo tipo de limitação dominante e completam a informação da classe, mas nada indicam quanto à sua natureza. São quatro as subclasses estabelecidas:

- e, para riscos de erosão ou para os seus efeitos;
- s, para as limitações existentes no solo a nível da zona radicular;
- w, para encharcamento;
- m, para o microrelevo, caracterizado por situações de morfologia muito irregular.

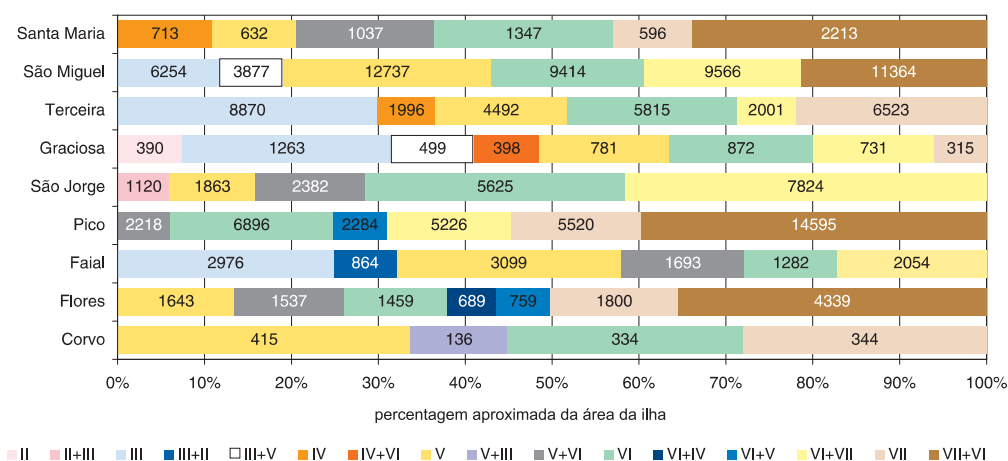


Nota: Os valores apresentados correspondentes a cada subclasse encontram-se expressos em hectares. As percentagens de cada subclasse são aproximadas às percentagens reais, uma vez que não foram consideradas as limitações que condicionavam menos de 5 % da área da ilha.

Figura 2. 19 – Distribuição das áreas associadas às principais limitações ao uso do solo por ilha ³

A utilização do solo nos Açores é maioritariamente condicionada pelos declives acentuados, destacando-se as ilhas do Corvo e de São Miguel como os mais evidentes. A ilha do Pico constitui uma exceção, onde cerca de 65 % das limitações ao uso dos solos são imputadas a problemas relacionados com o próprio solo.

Na Figura 2. 20 são apresentadas, para cada ilha, as várias categorias de capacidades de usos do solo.



Nota: Os valores apresentados correspondentes a cada subclasse encontram-se expressos em hectares. As percentagens de cada classe são aproximadas às percentagens reais, uma vez que não foram consideradas as classes referentes a menos de 5 % da área da ilha.

Figura 2. 20 – Distribuição das principais classes de capacidade de uso do solo por ilha ²

¹ Professor João Madruga (III Workshop do Plano Regional da Água, 2001)

² PINHEIRO, J.F., J.S. MADRUGA, J.F. SAMPAIO (1987) *Carta de Capacidade de Uso dos Solos da Ilha de São Miguel, Açores*. Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores

Em termos de capacidade de uso dos solos, a ilha Terceira apresenta cerca de 45 % dos seus solos considerados como aráveis (classes I a IV), valor superior ao verificado nas ilhas do arquipélago. A situação oposta verifica-se na ilha do Corvo, em que 95 % dos seus solos são considerados como não aráveis (classes V, VI e VII).

Cerca de 75 % da Superfície Agrícola Utilizada dos Açores encontra-se ocupada com pastagem, estando a maior parte das vezes sujeita a um sistema de rotação que envolve a cultura do milho. Este sistema de ocupação do solo implica, tradicionalmente, a sementeira do solo com pastagem nos meses de Outono/Inverno. Tal situação origina graves problemas na conservação dos solos, uma vez que este fica desprotegido durante o Inverno, período do ano em que a erosão hídrica é mais intensa.

2.1.3.2. Sistema de Planeamento Territorial

Especificidades do planeamento territorial na Região

O planeamento passa a ter uma maior expressão na Região Autónoma dos Açores com a publicação dos diplomas a nível nacional, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 176-A/88, de 18 de Maio, e o Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de Março, que cria a figura jurídica dos Planos Regionais de Ordenamento do Território e dos Planos Municipais de Ordenamento do Território, que compreendem os Planos Directores Municipais, os Planos de Urbanização e os Planos de Pormenor, respectivamente, tendo sido este último diploma adaptado à Região Autónoma dos Açores pelo Decreto Legislativo Regional n.º 5/91/A, de 8 de Março.

As normas relativas ao planeamento e ordenamento do território que sendo de âmbito nacional, abranjam nas suas disposições regulamentares a realidade dos Açores têm sido relativamente escassas ainda que os diplomas nacionais referem a possibilidade de adaptação do regime jurídico neles contido, às especificidades das Regiões Autónomas. Estas especificidades podem ser de nível executivo, como consequência do Estatuto Político-Administrativo e do poder político e executivo próprio das mesmas, seja em razão de especificidades de natureza material relacionadas com a descontinuidade territorial. Constituem num exemplo desta questão, as particularidades próprias dos planos especiais de ordenamento do território – Planos de Ordenamento da Orla Costeira e Planos de Ordenamento das Bacias Hidrográficas das Lagoas.

O Quadro 2. VI resume os Instrumentos de Gestão Territorial previstos na Região.

Quadro 2. VI – Instrumentos de Gestão Territorial aplicados na Região

Instrumentos de Desenvolvimento Territorial			Instrumentos de Planeamento Territorial		Instrumentos de Política Sectorial		Instrumentos de Natureza Especial	
Designação	Instrumentos de Desenvolvimento Territorial		Instrumentos de Planeamento Territorial		Instrumentos de Política Sectorial		Instrumentos de Natureza Especial	
	Programa Nacional de Ordenamento do Território (PNPOT)	Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROTA)	Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIMOT)	Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT)	Planos Directores Municipais (PDM)	Planos de Urbanização (PU)	Planos de Pormenor (PP)	Planos Especiais de Ordenamento do Território o (PEOT)
Descrição	Traduz, por meio de orientações, um modelo de organização do espaço territorial, reflectindo esse modelo, o sistema urbano, as infraestruturas, os equipamentos e as áreas que em termos agrícolas, ambientais e patrimoniais, são de interesse nacional, cultural.	São instrumentos de carácter programático, visando a orientação do correcto ordenamento do território, através do desenvolvimento harmonioso das suas várias parcelas, pela optimização das implantações urbanas, e do uso do espaço e pelo aproveitamento racional dos seus recursos naturais, económicos, sociais e culturais.	Visam a articulação estratégica entre áreas territoriais, que pela sua interdependência ou complementaridade, necessitam de coordenação integrada.	Visam a estruturação do espaço do território municipal, a classificação dos sals, a definição dos perímetros urbanos e dos índices urbanísticos, tendo em conta objectivos de desenvolvimento, a distribuição racional das actividades económicas, a identificação de carencias habitacionais, de equipamentos, e de redes de transportes e infraestruturas.	Organizam o meio urbano, designadamente quanto ao seu perímetro, concepção geral da forma urbana, parâmetros organizativos, destino das construções, do património a proteger, locais destinados a equipamentos, rede viária, infraestruturas e espaços verdes.	Definem com pormenor o tipo de ocupação de zonas específicas do município, e quando versam sobre áreas urbanas, estruturam o espaço relativamente ao uso do solo, e efectuem o enquadramento dos espaços livres com as edificações novas ou já existentes.	Planos de Ordenamento das Bacias Hidrográficas das Lagoas (POBLH)	Planos de Ordenamento das Bacias Hidrográficas das Lagoas (POBLH)
				Visam a estruturação do espaço do território municipal, a classificação dos sals, a definição dos perímetros urbanos e dos índices urbanísticos, tendo em conta objectivos de desenvolvimento, a distribuição racional das actividades económicas, a identificação de carencias habitacionais, de equipamentos, e de redes de transportes e infraestruturas.	Organizam o meio urbano, designadamente quanto ao seu perímetro, concepção geral da forma urbana, parâmetros organizativos, destino das construções, do património a proteger, locais destinados a equipamentos, rede viária, infraestruturas e espaços verdes.	Definem os condicionamentos, vocações e usos dominantes e a localização de infraestruturas de apoio a esses usos, orientando o desenvolvimento das actividades conexas específicas da ofla costeira e protecção e conservação dos respectivos usos naturais.	Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)	Planos de Ordenamento das Áreas Protegidas (POAP)
Âmbito	Nacional	Regional	Intermunicipal	Municipal	Regional	Regional	Região Autónoma	Região Autónoma
Estrutura legal	Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto (execução)	Decreto-Lei n.º 309/95, de 20 de Novembro 351/93, de 7 de Outubro e Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A que adapta à RAA o regime jurídico revisto no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro	Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto. Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A que adapta à RAA o regime jurídico revisto no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro	Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, adapta à RAA o regime jurídico revisto no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro	Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, adapta à RAA o regime jurídico revisto no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro	Decreto Legislativo Regional n.º 18/98/A, adapta à RAA o Decreto-Lei n.º 309/93, de 2 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 218/94, de 20 de Agosto. Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A que adapta à RAA o regime jurídico revisto no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro	Decreto-Lei n.º 151/95, de 24 de Junho, alterado pela Lei n.º 5/96, de 29 de Fevereiro	Decreto-Lei n.º 502/71, de 18 de Novembro, alterado pelo Decreto-Regional n.º 37/91, de 23 de Julho Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A que adapta à RAA o regime jurídico revisto no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro
Iniciativa para elaboração Quem	Administração Central	Administração Region al	Municípios envolvidos	Município	Administração Regional	Administração Regional	Administração Regional	Administração Regional
	Entidades Públicas	Entidades Públicas e particulares	Entidades Públicas	Entidades Públicas e particulares	Entidades Públicas	Entidades Públicas e particulares	Entidades Públicas e particulares	Entidades Públicas e particulares

Instrumentos de gestão territorial

Com o enquadramento normativo anteriormente referido, e também em sua consequência, têm sido adoptadas pela Administração Regional autónoma práticas associadas ao planeamento e ordenamento do território embora de modo muito embrionários nos anos 80, e mais amplamente no final da década de 90. Para esta situação contribuiu, de forma positiva, a integração de Portugal na União Europeia e as exigências colocadas pela Comunidade Europeia a nível da Política de Ambiente, para o acesso a fundos por parte dos estados-membros, que se tem tornado mais exigente gradualmente.

Relativamente aos Instrumentos do Desenvolvimento Territorial, a proposta de Plano Regional do Ordenamento do Território dos Açores (PROTA), elaborado segundo o anterior quadro normativo (Decreto-Lei n.º 176-A/88), está a ser revisto de modo a se adaptar às novas exigências legais (pelos Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro e pelo Decreto Legislativo Regional 14/2000/A, de 23 de Maio). Tendo o processo de discussão pública decorrido em 2000, o PROTA, após a recolha dos pareceres, irá ser sujeito a revisão para subsequente aprovação;

No que diz respeito a Instrumentos de Planeamento Territorial, estão em vigor na Região seis Planos Directores Municipais e oito Planos de Urbanização. Nos PDM em vigor, as propostas ao nível dos recursos hídricos são relativamente vagas e remetidas para um conjunto de acções que se consubstanciam em planos e projectos que se prendem, quase exclusivamente, com programas de abastecimento de águas e redes de saneamento básico. É notório que os concelhos com carências de água para abastecimento às populações avaliam as lagoas, numa primeira abordagem, como reservas hídricas, sendo relegada para segundo plano a sua importância como ecossistemas naturais. O contrário é também evidente para as autarquias onde o problema não se coloca ou assume menor magnitude. Nestes casos, a tónica dominante vai para o enquadramento paisagístico proporcionado pela presença dos planos de água e margens envolventes. Não existe nenhum Plano de Pormenor publicado, mas encontram-se em vigor algumas normas provisórias, medidas preventivas e medidas cautelares. As normas provisórias contemplam as áreas das freguesias rurais do concelho da Horta afectadas pelo sismo de 9 de Julho de 1998. As medidas preventivas contemplam a zona litoral da freguesia dos Biscoitos e o Porto Martins, ambos no concelho da Praia da Vitória. As medidas cautelares aplicam-se nas Fajãs de São Jorge.

Referente a Instrumentos de Política Sectorial, encontram-se em elaboração dois Planos Sectoriais: o Plano Regional da Habitação e o Plano Regional de Ordenamento Turístico. Finalmente, na Figura 2. 21 é apresentada a situação actual dos Planos de Gestão Territorial na Região.

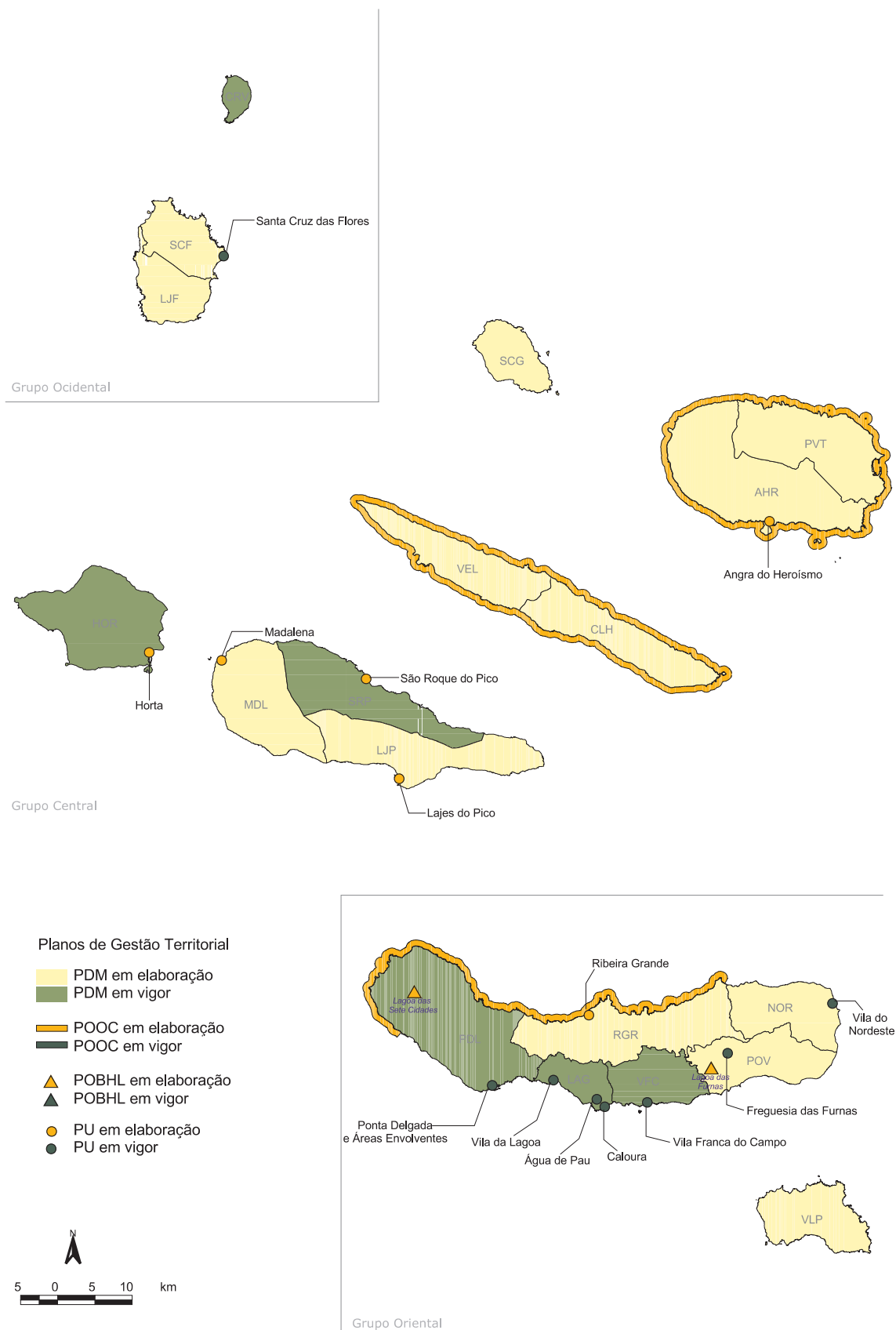


Figura 2. 21 – Situação actual dos Planos de Gestão Territorial na Região

Como se pode observar da Figura 2. 21, já se iniciou a elaboração, na Região, de Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC), a responsabilidade da elaboração pertence à Administração Regional, e que têm como área de incidência as zonas terrestre e marítima de protecção de cada uma das ilhas.

Devido a questões de natureza ambiental, especialmente decorrentes de problemas de eutrofização de algumas lagoas, é necessária a existência de instrumentos legais que possibilitem o ordenamento das bacias hidrográficas das lagoas mais importantes na Região, nomeadamente porque o uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica das mesmas não tem sido efectuado do modo mais adequado à resiliência dos ecossistemas aquáticos. Por este motivo, o Governo Regional dos Açores iniciou os contactos com a Universidade dos Açores em 1987, com o objectivo de elaborar estudos sobre as lagoas das Furnas e Sete Cidades, conducentes às propostas de Planos de Ordenamento das respectivas Bacias Hidrográficas. Posteriormente, face aos estudos base e diagnóstico efectuados pela mesma Universidade sobre a matéria em questão, levou-se a efeito, em 2001, o concurso público para a elaboração do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Furnas (POBHLF) e do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades (POBHLSC), planos cujo regime jurídico se reporta aos Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas. Aduza-se o facto de que esta atitude só se tornou possível em virtude de o Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de Maio, ter estatuído no sentido referido, enquadrando os Planos de Ordenamento das Bacias Hidrográficas das Lagoas, na categoria de planos especiais do ordenamento do território, previstos no Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro e na Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto.

2.1.4. Recursos Hídricos

A singularidade hidrológica dos ambientes vulcânicos recentes manifesta-se numa estreita interdependência dos pontos de água superficiais e subterrâneos. A maioria das nascentes é alimentada por infiltração/percolação de águas pluviais e/ou pela água das lagoas que ocupam as crateras dos aparelhos vulcânicos, desempenhando um papel fundamental no reforço e regularidade do débito das nascentes e na manutenção dos cursos de água. Dada a grande dimensão da linha de costa existente e a riqueza subaquática das ilhas, as águas costeiras apresentam, ainda, uma relevância notória na Região Autónoma dos Açores.

Neste capítulo são apresentados os recursos hídricos que foram objecto de análise no PRA: águas superficiais, águas subterrâneas, águas de transição e águas costeiras.

2.1.4.1. Águas Superficiais

Ribeiras

A maioria dos cursos de água apresenta um regime temporário e torrencial, com valores de caudal relativamente elevados no Inverno e praticamente nulos no Verão, existindo ribeiras de regime permanente nas ilhas de Santa Maria, São Miguel, São Jorge, Faial e Flores, que são alimentadas por lagoas ou por nascentes de maior caudal existentes no interior das ilhas e, no caso de São Jorge, pelas nascentes da costa Norte.

Nas Cartas Temáticas de Recursos Hídricos (Cartas 1. "ilha"), constantes no Anexo Cartográfico, apresenta-se a rede hidrográfica da Região, assim como as bacias hidrográficas correspondentes.

No Quadro 2. VII caracterizam-se, em função de alguns parâmetros, as dez maiores bacias hidrográficas dos Açores e as respectivas ribeiras¹.

¹ No caso da bacia hidrográfica Sete Cidades - Azul não existe uma ribeira associada, uma vez que se trata de uma bacia endógena.

Quadro 2. VII – Caracterização das dez maiores bacias hidrográficas e respectivas ribeiras

Ribeira/Lagoa	Ilha	A (km ²)	L (km)	λ (-)	t_c (h)	K_c (-)	K_f (-)
Povoação	São Miguel	29,1	8,9	5,0	2,3	1,45	0,37
Quente	São Miguel	26,1	14,4	4,6	5,6	1,53	0,13
Areia	Terceira	25,7	17,0	1,1	5,7	1,90	0,09
Posto Santo	Terceira	19,0	10,7	1,8	3,8	1,69	0,17
Grande	São Miguel	18,3	13,3	5,3	3,8	1,87	0,10
Grande	Flores	16,0	8,0	5,2	2,3	1,90	0,25
Flamengos	Faial	16,0	10,9	3,8	2,8	1,67	0,13
Faial da Terra	São Miguel	15,4	8,3	5,5	2,3	1,37	0,22
Seca	São Miguel	15,3	8,6	3,5	2,3	1,48	0,21
Sete Cidades - Azul	São Miguel	15,3	-	1,54	-	1,61	-

Nota: A, área da bacia hidrográfica; L, comprimento da bacia hidrográfica; λ , densidade de drenagem; t_c , tempo de concentração (encontrado pelo método "Soil Conservation Service"); K_c , coeficiente de compacidade; K_f , factor de forma.

Dada a singularidade geomorfológica das ilhas, não se formaram no arquipélago dos Açores, zonas húmidas costeiras, nomeadamente estuarinas.

Relativamente a monitorização em Ribeiras, existe na Região uma rede de monitorização hidrológica com postos em algumas ilhas. Na [Figura 2. 22](#) localizam-se os postos mencionados.

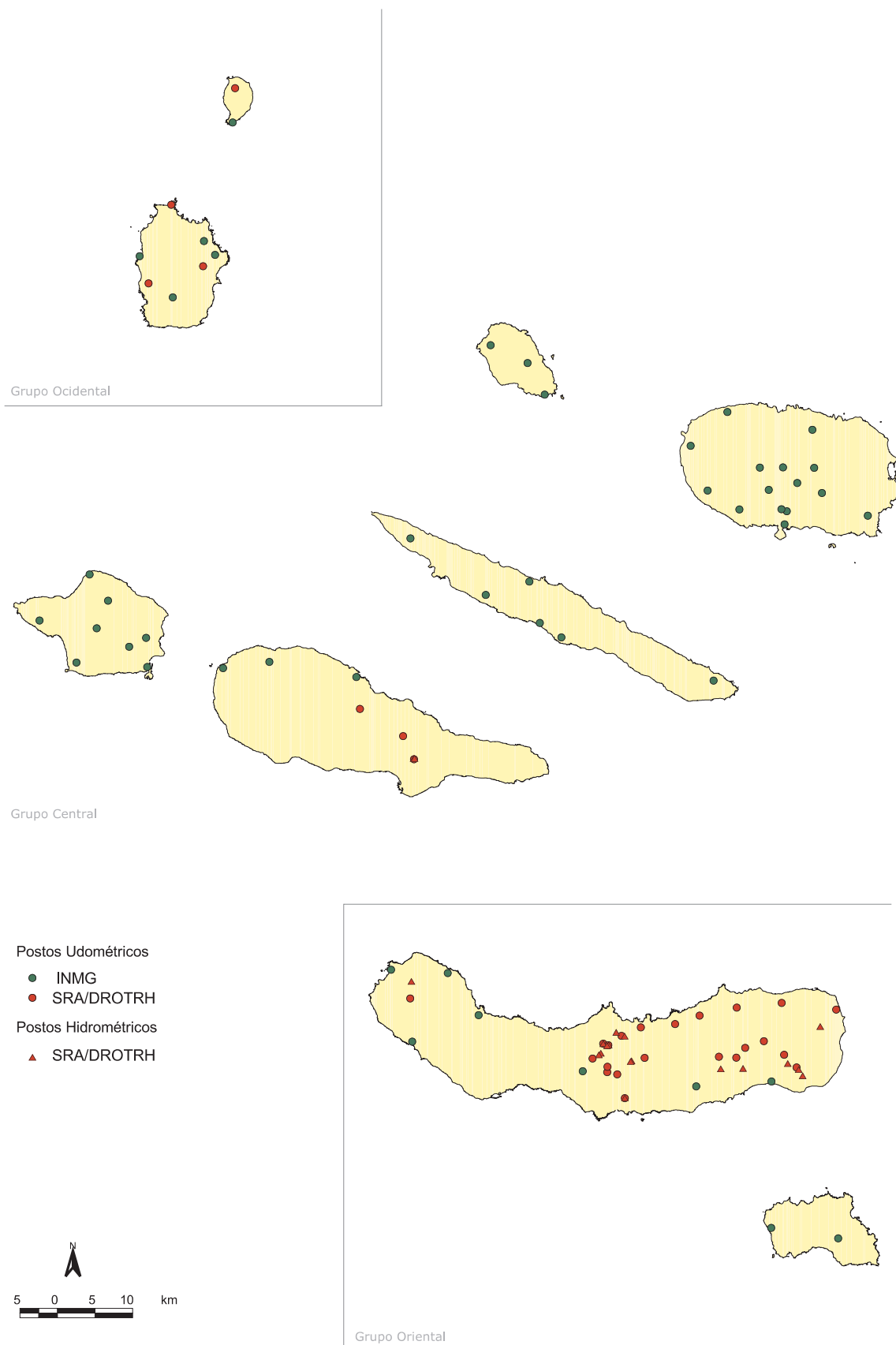


Figura 2. 22 – Localização da Rede Hidrológica da Região

A actual rede hidrológica não se encontra adequada às exigências actuais, embora se encontre melhor estruturada em São Miguel. Uma importante limitação reside na não adaptação da rede hidrométrica às características hidrológicas já que, essencialmente, foi concebida para a medição de caudais de estiagem, dados importantes para os aproveitamentos hidroeléctricos. Várias estações têm sido ciclicamente destruídas por se localizarem em zonas vulneráveis aquando situações de cheias, o que gera a perda do equipamento e, obviamente, a não recolha de dados durante o período de inactividade. A ausência de medições hidrométricas de forma sistematizada impede uma adequada aferição das disponibilidades de água nas ribeiras.

Neste contexto, mediante a assinatura de um Protocolo de colaboração com o Instituto da Água¹, irá ser implementada uma nova rede de monitorização da quantidade e, também, da qualidade da água, uma vez que não existe actualmente rede de monitorização para esta segunda componente.

Lagoas

Relativamente a sistemas lacustres, foram inventariadas 88 lagoas, distribuídas pelas ilhas de São Miguel, Terceira, Pico, Flores e Corvo. Estas lagoas encontram-se localizadas nas Cartas 1. "ilha", constantes no Anexo Cartográfico.

A superfície lacustre dos Açores equivale a 0,4 % do território regional, ou seja, cerca de 9,5 km², localizando-se em São Miguel cerca de 90 % deste valor. Apenas o conjunto das lagoas Azul e Verde, na caldeira das Sete Cidades, representam quase metade das águas lânticas insulares, ocupando uma área de 4,5 km². Estima-se que o volume de água armazenado nas lagoas da Região seja cerca 90 x 10⁶ m³, representando as lagoas da Ilha de São Miguel cerca de 93 % do total da Região. Aproximadamente metade deste volume corresponde ao volume da lagoa Azul, a maior reserva hídrica regional. O volume armazenado nas lagoas da ilha das Flores representa cerca de 5 % do volume total das lagoas açorianas, sendo o restante volume (cerca de 2 %) atribuído às lagoas das ilhas Terceira, Pico e Corvo.

Decorrente de um levantamento batimétrico recente², são apresentadas na Figura 2. 23 as lagoas Azul e Verde das Sete Cidades, na ilha de São Miguel.

¹ Protocolo de colaboração técnico e financeiro assinado em Novembro de 2001

² Foram efectuados em 2000-2001 levantamentos batimétricos das lagoas das Furnas, Sete Cidades (Azul e Verde) Capitão, Caiado, Lomba e São Brás.

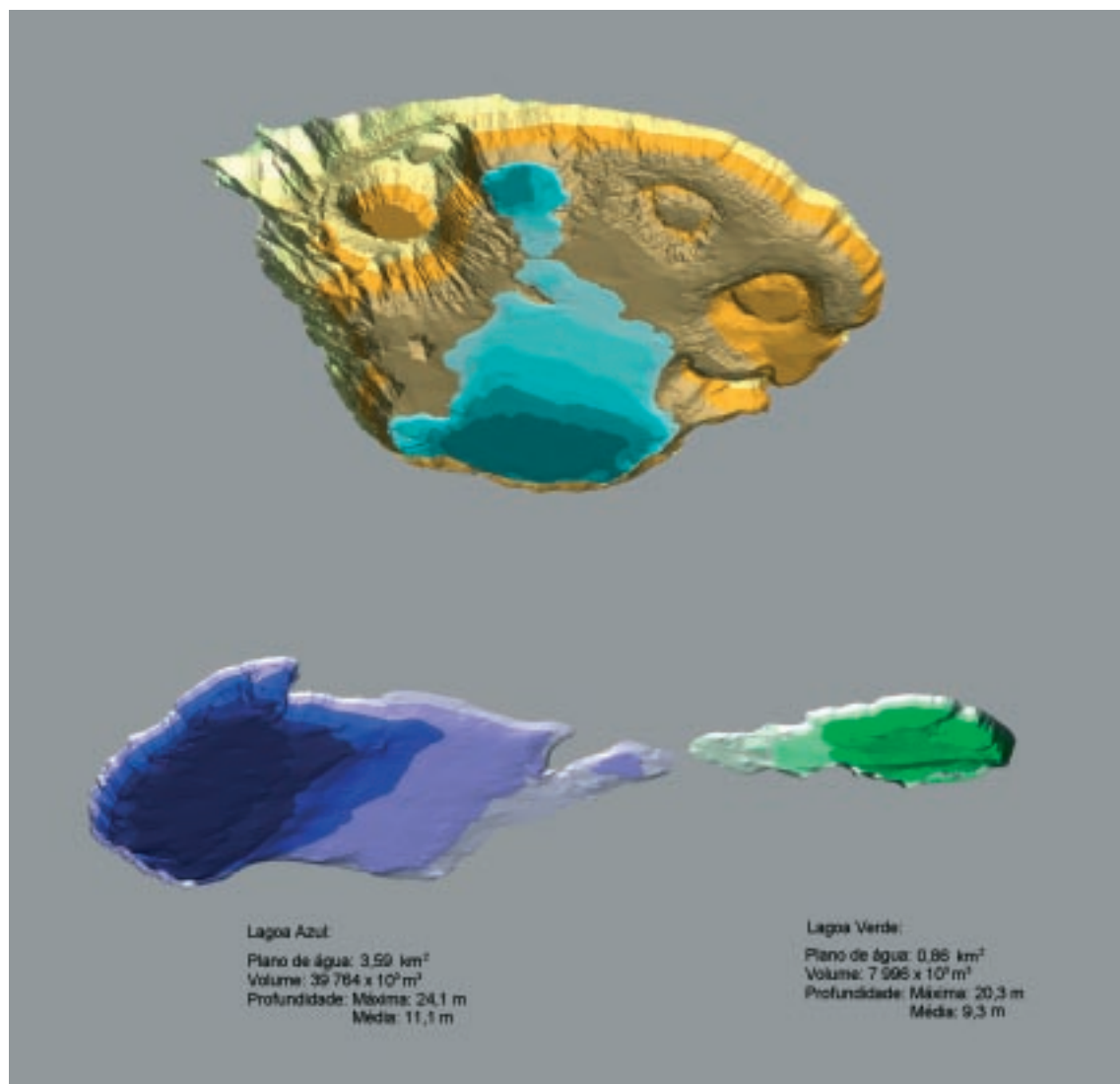


Figura 2. 23 – Esquema da batimetria das lagoas Azul e Verde das Sete Cidades

Paralelamente a toda a importância paisagística, turística e ecológica, as lagoas dos Açores desempenham um papel fundamental na dinâmica hidrológica das ilhas, uma vez que funcionam como reservas e origens de água na alimentação de ribeiras que se desenvolvem em torno dos respectivos cones.

No âmbito do PRA foram seleccionadas 22 lagoas, escolhidas tendo por base a importância que assumem no contexto das reservas hídricas regionais, nomeadamente a sua utilização actual, o estado actual de eutrofização, o risco de eutrofização futura e, por último, o seu elevado valor paisagístico, riqueza ou singularidade ecológica.

Algumas características destas lagoas e das suas bacias hidrográficas encontram-se discriminadas no Quadro 2. VIII.

Quadro 2. VIII – Caracterização das lagoas abordadas no PRA e respectivas zonas envolventes

Lagoa	Ilha	Dimensão		Declive da BH (°)	Escoam. sup. (m³)	Altitude		Profundidade		Volume de água (10³ m³)	Ocupações do solo nas zonas envolventes (ha)				
		BH (km²)	Plano de Água (km²)			(m)	Class. DQA	max (m)	med (m)		Floresta Produção	Matos	Past. Intensiva	Past. Extensiva	Urbanos
Branca	Flores	(a)	0,05	-	(a)	530	M	15,9	7,3	P	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Caiaado	Pico	0,19	0,05	-	118	810	G	4,8	2,2	PP	1	2	0	8	0
Caldeirão	Convo	3,18	0,24	-	2 180	410	M	1,8	0,8	PP	< 1	77	0	207	0
Caldeirão da Vaca Branca	São Miguel	0,12	0,01	-	82	720	M	2,5	1,2	PP	1	0	0	0	0
Canário	São Miguel	0,16	0,02	-	99	750	M	3,6	1,6	PP	12	1	0	0	0
Capitão	Pico	0,18	0,03	-	123	790	M	4,5	2,1	PP	43	0	3	0	0
Comprida	Flores	0,48	0,05	-	1 270	550	M	18,0	8,3	P	378	0	42	0	0
Congro	São Miguel	0,24	0,04	-	165	420	M	18,9	8,7	P	281	5	3	5	0
Empadadas (Norte)	São Miguel	0,09	0,02	-	62	740	M	6,8	3,1	P	37	0	0	0	0
Empadadas (Sul)	São Miguel	0,07	< 0,01	-	48	750	M	3,0	1,4	PP	5	0	0	0	0
Fogo	São Miguel	5,06	1,43	P	3 469	574	M	29,9	13,7	P	18 041	61	283	0	0
Funda	Flores	3,06	0,35	-	4 195	360	M	26,9	12,4	P	3 818	18	210	0	41
Furnas	São Miguel	12,45	1,86	P	8 535	280	M	15,0 ^(b)	6,9	P	13 592 ^(b)	373	162	462	0
Lomba	Flores	0,10	0,02	-	137	650	M	16,0	7,4	P	143	1	0	0	0
Negra	Flores	(a)	0,11	-	(a)	530	M	10,8	5,0	P	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Rasa (Serra Devassa)	São Miguel	0,11	0,03	-	75	765	M	0,8	0,4	PP	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Rasa (Sete Cidades)	São Miguel	0,17	0,04	-	117	544	M	4,0	1,8	PP	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Rasa	Flores	0,27	0,10	-	370	530	M	17,5	8,1	P	754	0	16	0	0
Santiago	São Miguel	0,80	0,25	-	548	530	M	29,0	13,3	P	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
São Brás	São Miguel	0,33	0,06	-	226	360	M	2,5	1,1	PP	56	12	0	13	0
Sete Cidades (Azul)	São Miguel	15,35	3,59	P	10 524	610	M	24,1 ^(b)	11,1 ^(b)	P	39 764 ^(b)	193	410	461	0
Sete Cidades (Verde)	São Miguel	3,01	0,86	MP	2 064	260	M	20,3 ^(b)	9,3 ^(b)	P	7 996 ^(b)	117	56	39	0

^(a) Informação desconhecida. ^(b) Levantamento batimétrico das lagoas das Furnas, Verde e Azul das Sete Cidades (DROTFRH, 2001)

O critério usado na classificação das lagoas foi o critério estipulado na DQA. Altitude (m): Baixa (B), < 200; Média (M), 200 a 800; Grande (G), > 800. Dimensão (km²): Muito Pequena (MP), 0,5 a 1; Pequena (P), 1 a 10; Média (M), 10 a 100; Grande (G), > 100. Profundidade média (m): Pouco Profunda (PP), < 3; Profunda (P), 3 a 15; Muito Profunda (MP), > 15.

Da análise do Quadro 2. VIII pode constatar-se que as lagoas dos Açores são de média altitude (entre os 200 e os 800 m), excluindo a Lagoa do Caiado na ilha do Pico, posicionada a grande altitude (810 m). Os declives das bacias hidrográficas são consideráveis, isto é, superiores a 25° em mais de metade dos casos analisados. Quanto à dimensão dos planos de água, verifica-se que a dimensão média dos planos de água não ultrapassa 0,1 km². As maiores massas lacustres do arquipélago (lagoas do Fogo, Furnas e Sete Cidades – Azul) são de pequena dimensão no contexto comunitário, sendo a lagoa Sete Cidades - Verde de muito pequena dimensão. No que concerne à profundidade, dominam as lagoas profundas, destacando-se a Lagoa Funda na ilha das Flores com cerca de 27 m de profundidade.

A monitorização da qualidade da água das lagoas da Região iniciou-se em 1988, nas lagoas do Fogo, Furnas e Sete Cidades, quando surgiram fortes indícios de uma possível degradação da qualidade das massas de água. As primeiras análises foram levadas a cabo pelo Departamento de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (DCEA/UNL). Em 1993 foi adjudicado ao DCEA/UNL o estudo de caracterização dos sedimentos da Lagoa das Furnas e em 1994 foi adjudicado ao INOVA o estudo “Análise das Águas das Lagoas da Região Autónoma dos Açores”. Este estudo sistemático decorreu em duas campanhas de colheitas, a primeira no período de 1994-1996 e a segunda no período 1996-1998. Em 1999, deu-se início ao “Estudo da Toxicidade das Cianobactérias das Lagoas das Sete Cidades e Furnas” empreendido pelo DCEA/UNL e que ainda se encontra em curso. Em 2001, iniciou-se uma reavaliação dos objectivos e metodologia da monitorização que, em parte¹, irá ser consagrado na concepção da nova Rede de Monitorização da Quantidade e Qualidade da Água.

2.1.4.2. Águas Subterrâneas

A água presente no subsolo ocorre naturalmente à superfície através de nascentes (localizadas nas Cartas 1. “ilha”) e, artificialmente, através de furos de captação (localizadas nas Cartas 2. “ilha”), sendo estas componentes entendidas, para efeitos do cálculo das disponibilidades de água subterrânea, como descarga subterrânea.

Na Figura 2. 24 são quantificados os pontos de água existentes em cada ilha e os pontos de água que possuem algum tipo de informação sobre caudais.

¹ Encontra-se em operação, desde o início de 2001, um laboratório de apoio à fiscalização e monitorização. Recentemente, foi instalada, em Outubro de 2001, uma sonda de qualidade da água na lagoa das Furnas, que ainda se encontra em fase de teste.

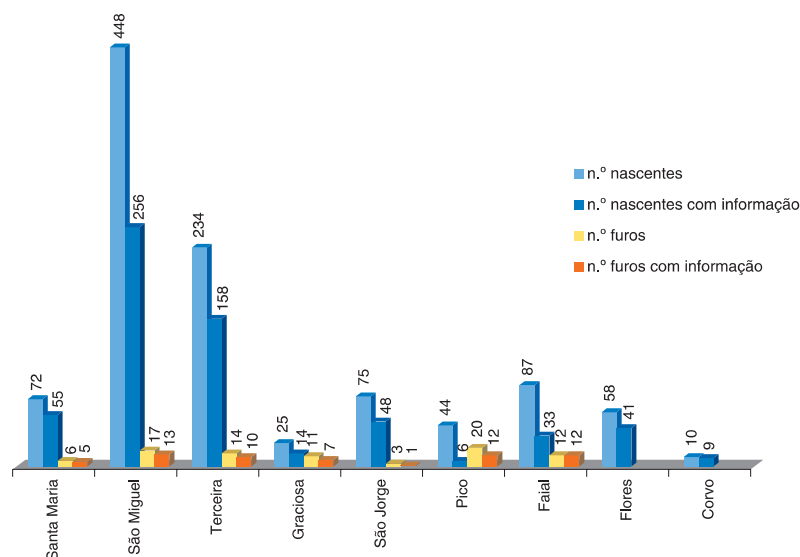


Figura 2. 24 – Pontos de água inventariados por ilha

Como se pode constatar na Figura 2. 24, não se conhecem os caudais de uma percentagem elevada de pontos de água (de cerca de 40 % das nascentes e de 30 % dos furos da Região). Este facto afecta, de alguma forma, o cálculo das reservas aquíferas, uma vez que a componente da descarga subterrânea, por ter sido calculada por defeito, se encontra subestimada. Outros factos que influenciaram o cálculo da descarga subterrânea foi o facto de este valor ter sido estimado, na maior parte dos casos, com os poucos resultados de medições de caudais de cada ponto de água (existem nascentes e furos com um único valor) e o facto de muitas vezes não se conhecer a época do ano em que essas medições foram feitas¹.

As discontinuidades litológicas, a intrusão de filões e a fracturação, representam um importante papel hidrogeológico, na medida em que contribuem para a compartimentação dos sistemas. Estas discontinuidades, que frequentemente existem nas séries vulcânicas (como níveis de cozimento) podem provocar uma alteração no regime de fluxo das águas subterrâneas. Muitas nascentes que emergem nas vertentes dos aparelhos vulcânicos dos Açores resultam da descarga de aquíferos descontínuos, livres e semiconfinados, limitados inferiormente por níveis impermeáveis.

Existe nos Açores um elevado número de nascentes de águas minerais e termais, bem como de nascentes de águas gasocarbónicas que reflectem, sobremaneira, o enquadramento vulcânico e tectónico do arquipélago, com sistemas hidrotermais activos em algumas ilhas. Em alguns casos, nomeadamente nas Furnas em São Miguel, estas ocorrências assumem um significado importante do ponto de vista económico e ecológico por, neste último caso, privilegiarem a existência de “ambientes extremos”².

¹ Assumindo que a relação média entre o caudal de Inverno e o caudal de Verão nas nascentes é de cerca de 3, foi possível apresentar estimativas do caudal médio disponível nas nascentes quando se conhecia unicamente o caudal de Verão.

² Ambientes caracterizados por condições excepcionais de temperatura, pressão, pH, concentrações elevadas de determinados compostos, entre outras.

Existem 54 aquíferos no total das ilhas açorianas que podem ser observados nas [Cartas 1. "ilha"](#). O número de sistemas aquíferos definidos em cada ilha é evidentemente variável, fruto das suas características geológicas e hidrogeológicas.

As águas subterrâneas avaliadas no arquipélago apresentam fácies predominantemente do tipo cloretada sódica a bicarbonatada sódica. Esta tipologia reflecte, no primeiro tipo, a acção dos principais mecanismos mineralizadores da água subterrânea nas várias ilhas, influência de sais marinhos, mediante o acarreo por acção das chuvas e do vento, ou através da mistura com água do mar em furos e poços e, no segundo tipo, a dissolução de dióxido de carbono no solo pelas águas infiltradas e hidrólise de minerais silicatados.

Algumas características hidrológicas de cada um dos 54 sistemas aquíferos da Região são apresentadas no [Quadro 2. IX](#).

Quadro 2. IX – Caracterização hidrográfica dos aquíferos

Ilha	Aquífero	A (km ²)	q (L.s ⁻¹ .m ⁻¹)	T (m ² .dia ⁻¹)	K (m.dia ⁻¹)	R (10 ⁶ m ³ .ano ⁻¹)	Ilha	Aquífero	A (km ²)	q (L.s ⁻¹ .m ⁻¹)	T (m ² .dia ⁻¹)	K (m.dia ⁻¹)	R (10 ⁶ m ³ .ano ⁻¹)
Santa Maria	Almagreira - São Pedro	11,84	(e)	(e)	(e)	< 4	São Jorge	Central	87,77	3 - 230 (b)	348 - 24244 (b)	348 - 7821 (b)	< 98
	Anjos - Vila Porto	17,02	< 1 (e)	59 (e)	2 - 178 (e)	< 1		Ocidental	62,21	66* (e)	6957* (e)	3478* (e)	< 74
	Conglomerados Pico Alto	2,00	(e)	(e)	(e)	< 1		Oriental	95,63	(e)	(e)	(e)	< 45
	Facho	6,01	(e)	(e)	(e)	(e)		Arrife	2,84	(e)	(e)	(e)	(e)
	Pico Alto - Santo Espírito	52,27	(e)	(e)	(e)	< 16		Lajes	14,52	(e)	(e)	(e)	(e)
São Miguel	Tourel	5,89	(e)	(e)	(e)	< 1	Pico	Madalena - S Roque do Pico	9,92	7 - 9 (b)	816-958 (b)	74 - 272 (b)	< 3
	Achada	71,68	(e)	(e)	(e)	< 31		Montanha	262,70	104 (e)	10962 (e)	1026 (e)	< 418
	Água de Pau	133,99	< 1 (e)	(e)	(e)	< 55		Piedade	109,87	56 -169 (c)	5861-17814 (c)	437-1781 (c)	< 124
	Furnas - Povoação	90,86	(e)	(e)	(e)	< 23		São Miguel Arcanjo - P. Cima	49,62	172 (b)	18130 (a)	2590 (a)	< 26
	Nordeste - Faial da Terra	166,41	(e)	(e)	(e)	< 81		Caldeira	60,00	(e)	(e)	(e)	< 23
Terceira	Ponta Delgada - Fen da Luz	197,06	1 (e)	920 (e)	138 (e)	< 127	Faial	Capelo	27,72	13 (a)	1397 (a)	233 (a)	< 15
	Sete Cidades	85,81	(e)	(e)	(e)	< 31		Cedros - Castelo Branco	12,57	69 - 77 (c)	2325 - 11990 (b)	1163 - 1537 (c)	< 7
	Biscoitos - Terra Chã	57,99	8 (a)	878 (a)	121 (a)	< 38		Flanengos - Horta	4,11	41 (e)	2593 (e)	821 (e)	(e)
	Cald Guilherme M - S. Seb	78,13	7 - 112 (b)	752 - 11425 (b)	5713 (a)	< 51		Lomba - Alto da Cruz	3,35	(e)	(e)	(e)	(e)
	Central	24,28	1 - 4 (b)	115 - 432 (b)	19 - 33 (b)	< 3		Pedro Miguel	1,15	(e)	(e)	(e)	(e)
Açores	Graben	17,57	70 - 75 (b)	7379 - 7906 (b)	731 - 732 (b)	< 2	Flores	Pedro Pomes Caldeira	56,74	(e)	(e)	(e)	< 23
	Ignimbrito das Lajes	33,46	13 -167 (b)	1391 - 17571 (b)	124 (a)	< 10		Ribeirinha	8,08	(e)	(e)	(e)	(e)
	Labaçal - Quatro Ribeiras	52,67	(e)	(e)	(e)	< 24		Inferior	9,33	(e)	(e)	(e)	< 2
	Serra do Cume	23,39	(e)	(e)	(e)	< 7		Intermédio	47,44	(e)	(e)	(e)	< 18
	Serra da Ribeirinha	9,45	(e)	(e)	(e)	< 4		Superior	84,33	(e)	(e)	(e)	< 79
Graciosa	Serra de Santiago	4,91	(e)	(e)	(e)	< 2	Corvo	Plataforma Meridional	0,78	(e)	(e)	(e)	(e)
	Santa Bárbara Inferior	84,75	(e)	(e)	(e)	< 24		Vulcão da Caldeira	16,38	(e)	(e)	(e)	< 8
	Santa Bárbara Superior	16,85	(e)	(e)	(e)	< 12							
	Composto	3,96	(e)	(e)	(e)	(e)		Máximo	262,70	267	34 809	21 082	< 418
	Cruz do Barro Branco	0,42	(e)	(e)	(e)	(e)		Mínimo	0,42	< 1	1	< 1	< 1
Madeira	Folga	0,49	(e)	(e)	(e)	(e)	Açores	Média	42,89	66	6 630	1 603	(e)
	Luz - Rebentão da lagoa	7,02	(e)	(e)	(e)	< 1		Mediana	20,48	32	3 162	387	(e)
	Serra Dormida	4,02	(e)	(e)	(e)	(e)							
	Seq. Hidromagnética Sup.	7,69	(e)	(e)	(e)	(e)							
	Serra Branca	1,04	(e)	(e)	(e)	(e)							
Madeira	Serra das Fontes	1,95	(e)	(e)	(e)	< 1	Santa Cruz - Guadalupe						
	Santa Cruz - Guadalupe	34,41	160	9123	2660	< 8							

Nota: A, Área Aflorante (km²); q, Caudal Específico (L.s⁻¹.m⁻¹); T, Transmissividade (m².dia⁻¹); K, Permeabilidade (m.dia⁻¹)

(a) valor de 1 amostra; (b) valor de 2 amostra; (c) valor de 3 amostra; (d) valor calculado com base numa amostra feita num furo (e) valor desconhecido

Como pode ser constatado no **Quadro 2. IX**, existe ainda uma grande falta de dados referente aos próprios parâmetros hidráulicos e a um levantamento hidrogeoquímico actualizado.

A determinação das reservas dos sistemas aquíferos assentou na aplicação do modelo CIELO, já referido no **Capítulo 2.1.1.**, acoplado com um módulo específico que permite determinar o escoamento superficial e a recarga aquífera¹.

As taxas de recarga em relação à pluviosidade variam entre aproximadamente 10 %, taxa mínima verificada na ilha Graciosa e cerca de 60 %, taxa máxima verificada na ilha do Pico, como se pode observar na **Figura 2. 25**.

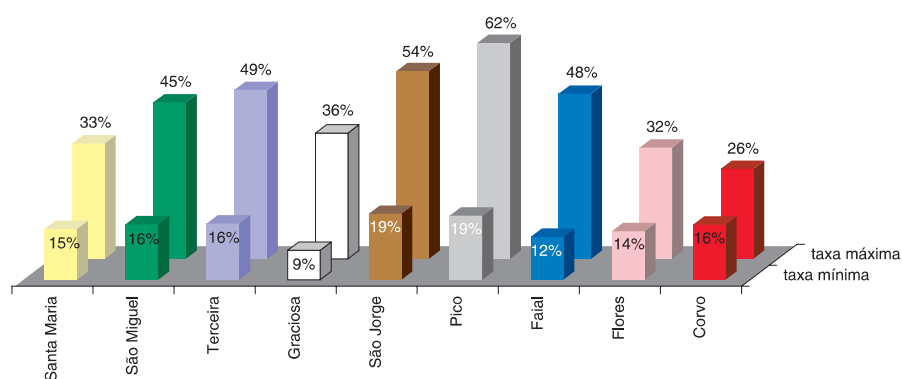


Figura 2. 25 – Taxas máxima e mínima de recarga dos aquíferos da Região, por ilha

Embora o estudo hidrológico realizado caracterize a variabilidade temporal do escoamento e da recarga, no que respeita ao escoamento total, é de esperar que esta variável apresente uma variabilidade superior à da precipitação provocada pelos *efeitos de lag* inerentes aos processos hidrológicos, que fazem coincidir as chuvas de fim de Inverno com valores de caudal significativos resultantes da drenagem de aquíferos. No que diz respeito ao caudal das nascentes, será de esperar atenuação da variabilidade devido à passagem da água pelos aquíferos (*routing*).

Muito embora se reconheça que o regime pluviométrico das ilhas dos Açores seja favorável a uma regularidade da recarga aquífera, o facto é que, dada a exiguidade territorial e estrutura geológica da generalidade das ilhas, a recarga não pode ser entendida como sinónimo de reserva disponível. O rápido e permanente abatimento dos níveis freáticos deriva de vários factores, tais como:

- a descarga subterrânea natural, aliada aos caudais extraídos através de furos de captação verificando-se frequentemente fenómenos de sobre-exploração de aquíferos;

¹Desta forma, os valores de recarga apresentados resultam de simulações realizadas garantindo a integração de todo o balanço hídrico, na medida em que foi utilizada metodologia similar para a estimativa das variáveis climatológicas de base (precipitação, temperatura e evapotranspiração real) e do escoamento superficial no âmbito do PRA.

- as descargas laterais dos aquíferos através de descontinuidades típicas de ambientes vulcânicos, que não foram contabilizadas no cálculo da reserva de água, uma vez que não são conhecidas;
- condições de apertada fronteira com o mar, que comprometem tanto a quantidade como a qualidade de água armazenada (nomeadamente fenómenos de intrusão salina). A descarga subterrânea junto à linha de costa ou submarina não foi igualmente levada em consideração, por impossibilidade de ser estimada.

Assim, as reservas de água doce têm um tempo de residência curto, quando comparado com a generalidade das situações continentais. Estas situações são particularmente importantes nas ilhas mais pequenas ou estreitas, como é o caso de Santa Maria, São Jorge e Graciosa, e nas unidades geológicas mais recentes como, por exemplo, a ilha do Pico.

Face à situação mencionada de falta ou ausência de dados, a estimativa das reservas de água nos aquíferos encontra-se sobrestimada, estando associada a uma significativa margem de erro. Paralelamente a esta questão, existe o facto de não se conhecer com rigor o volume de água presente no subsolo passível de ser captada. Com efeito, a localização e características geométricas e hidrodinâmicas de alguns aquíferos podem até desaconselhar a sua exploração. Surgiu, assim, a necessidade de distinguir a disponibilidade de água de entre a totalidade da reserva, e de estabelecer com segurança, um intervalo de valores que corresponda a uma mais correcta aproximação da realidade. Neste contexto, optou-se por considerar, para todos os aquíferos, um intervalo entre 10 % a 20 % do valor inicial estimado para as reservas aquíferas. Este valor constitui a disponibilidade subterrânea e deverá ser considerado como o limite máximo de água disponível no aquífero.

Com o conhecimento actual, estima-se que as reservas subterrâneas nos Açores ascendam a cerca de $1\,520 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$ e que as disponibilidades subterrâneas se situem entre os 150 e os $300 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$. Para efeitos do balanço necessidades/disponibilidades será entendida a disponibilidade de água como a fracção correspondente a 10 % das reservas subterrâneas, correspondendo, deste modo, à situação mais desfavorável.

Na Figura 2. 26 é apresentada a estimativa da contribuição de cada ilha para as disponibilidades de água nos aquíferos, no conjunto da Região.

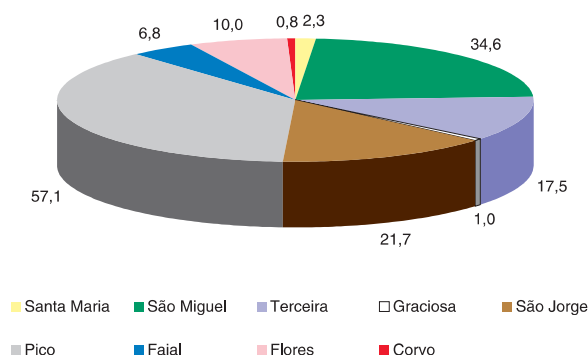


Figura 2. 26 – Distribuição das disponibilidades de água subterrânea por ilha ($10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$)

Como se pode constatar pela Figura 2. 26, as maiores disponibilidades de água subterrânea do arquipélago situam-se na ilha do Pico e em São Miguel (com 37 % e 23 %, respectivamente) e as menores encontram-se na ilha do Corvo, Graciosa e Santa Maria, que no seu conjunto contribuem para o total do arquipélago com menos de 7 % das disponibilidades aquíferas.

No arquipélago dos Açores constata-se uma grave lacuna no que concerne à monitorização da água subterrânea. Com efeito, até ao momento não existe qualquer rede de referência, quer no que respeita à monitorização piezométrica, quer na qualidade da água subterrânea.

2.1.4.4. Águas de Transição

A DQA define águas de transição como “massas de águas de superfície na proximidade da foz dos rios, que têm um carácter parcialmente salgado em resultado da proximidade de águas costeiras, mas que são significativamente influenciadas por cursos de água doce”. As massas de água salobra que ocorrem na Região não constituem sistemas na proximidade da foz de rios, nem são significativamente influenciados por cursos de água doce. No entanto, constituem massas de água que, pela sua situação de fronteira entre o ambiente terrestre e o ambiente marinho, apresentam características intermédias, nomeadamente no que se refere à salinidade. As lagoas destas Fajãs foram, deste modo, consideradas como *águas de transição* e encontram-se localizadas nas Cartas 1. “ilha”.

As lagoas das Fajãs dos Cubres e de Santo Cristo, na Ilha de São Jorge, são pequenas lagoas costeiras com águas salobras, recebem escoamentos dulçaquícolas, principalmente águas subterrâneas e constituem ecossistemas com especificidades bastante particulares. A lagoa dos Cubres (que se divide em Cubres Este e Oeste) encontra-se totalmente fechada, recebendo água salgada essencialmente por percolação através dos muros de separação, principalmente de noroeste, sendo a amplitude do nível das águas de poucos centímetros. A Lagoa da Fajã de Santo Cristo permanece aberta na região mais ocidental e a amplitude do nível das suas águas é idêntica à da maré local.

No Quadro 2. X são apresentadas algumas características destas lagoas.

Quadro 2. X – Caracterização das zonas de transição pela DQA

Fajãs	Área (km ²)	Prof. máx (m)	Salinidade		Amp. de maré	
			(‰)	Class. DQA	(m)	Class. DQA
Santo Cristo	< 1	6,0	17 - 38	polihalina	1	pequena
Cubres Este	< 1	1,0	0 - 6	oligohalina	0	pequena
Cubres Oeste	< 1	1,5	6 - 18	mesohalina	0,02 - 0,03	pequena

Nota: Segundo a DQA, Salinidade média anual (‰): água doce < 0,5; oligohalina, entre 0,5 e 5; mesohalina, entre 5 e 18; polihalina, entre 18 e 30; euhalina, entre 30 e 40. Amplitude média das marés (m): pequena amplitude (< 2); média amplitude, entre 2 e 4; grande amplitude (> 4)

Apesar da sua grande importância para vários usos e em termos ecológicos (que serão mencionadas nos capítulos seguintes) não existe monitorização da quantidade nem qualidade da água destas lagoas.

2.1.4.3. Águas Costeiras

As águas costeiras são, segundo a DQA, aquelas compreendidas entre terra e uma linha cujos pontos se encontram à distância de uma milha náutica (1 852 m) na direcção do mar, sendo apresentadas nas Cartas 1. “ilha”. Este critério não será o mais adequado à definição de águas costeiras no arquipélago dos Açores, devido ao facto de as ilhas não assentarem numa plataforma continental, o que significa que relativamente perto da linha de costa se registam grandes profundidades, chegando dentro da ZEE dos Açores, a encontrar-se zonas com 5 000 m de profundidade. Assim, nos Açores entende-se necessário o compromisso entre a distância de uma milha náutica e a distância a que se encontra a linha batimétrica -30 m. A delimitação das zonas costeiras deverá, futuramente, ser efectuada pelo critério da menor distância, tendo em consideração estas duas situações.

Segundo a DQA, as águas costeiras foram classificadas como *Euhalinas*, classe cujos valores de salinidade se encontram entre 30 e 40 ‰, em toda a gama de profundidades. As três categorias de profundidade (*pouco profundas*, *intermédias* e *profundas*) encontram-se representadas em todas as ilhas com excepção da ilha das Flores que não apresenta a categoria profunda.

À excepção das zonas balneares classificadas, não existe na Região monitorização da qualidade das águas costeiras.

2.1.5. Usos e Necessidades de Água

Os recursos hídricos são, cada vez mais, um factor condicionante do desenvolvimento económico. A crescente exploração das reservas de água (recurso finito e tendencialmente escasso) obriga a uma gestão adequada das disponibilidades face às necessidades. Neste processo assume um papel fulcral a identificação das necessidades de água.

Neste capítulo são calculadas as necessidades de água para uso urbano, para a indústria, agro-pecuária, turismo, energia e ainda para outros usos. Os usos de água não consumptivos, nomeadamente para a produção de energia hidroeléctrica são também equacionados. Posteriormente ao cálculo das necessidades de água, é apresentado um balanço disponibilidades/necessidades.

2.1.5.1. Necessidades de Água para os Vários Usos

Urbano

Com base nos consumos domésticos dos diferentes concelhos¹, optou-se por considerar uma capitação padrão para toda a Região, uma vez que a diferença encontrada entre as áreas predominantemente urbanas e as áreas predominantemente rurais não se afigurou significativa. A principal dificuldade encontrada prende-se com o facto de, nas zonas rurais, os contadores domésticos contabilizarem também outros usos, principalmente o abastecimento de água às actividades agro-pecuárias, pelo que se revela bastante difícil identificar os consumos afectos unicamente aos usos domésticos e urbanos.

Para estimar consumos de água padrão referentes ao abastecimento público urbano, foram considerados os consumos domésticos, comerciais e públicos diversos como, por exemplo, a administração local e central, escolas, lavagens de ruas, fontanários, entre outros². Assim, foram utilizadas capitações de 80 L.hab⁻¹.dia⁻¹ para os consumos domésticos, 40 L.hab⁻¹.dia⁻¹ para os públicos e 10 L.hab⁻¹.dia⁻¹ para os comerciais (Figura 2.27), totalizando, no seu conjunto, 130 L.hab⁻¹.dia⁻¹.

¹ Os consumos cobrados associados a cada uso são referidos no Capítulo 2.1.6..

² Com o objectivo de proceder a uma aproximação dos volumes associados estritamente ao consumo doméstico, foi analisada a freguesia de São José, no concelho de Ponta Delgada, que é predominantemente urbana, tendo-se obtido um valor de capitação de 78 L.hab⁻¹.dia⁻¹. Os consumos relativos ao comércio, foram calculados tendo por base os volumes cobrados no concelho de Angra do Heroísmo, onde existe um tipo de contador específico. Foram obtidos valores entre 6 e 8 L.hab⁻¹.dia⁻¹, para este tipo de actividade. No que respeita a consumos públicos diversos, foi analisada a situação para Ponta Delgada e Angra do Heroísmo, pois estes municípios possuem contadores diferenciados para estas situações. Os consumos associados a serviços públicos foram estimados em cerca de 20 a 30 L.hab⁻¹.dia⁻¹. Este valor é, à partida, superior ao que seria esperado, facto este que pode ser parcialmente explicado devido à acentuada distribuição espacial da Administração Regional pelas diversas ilhas. A estes consumos acrescem os verificados na rega de jardins, lavagem de ruas e fontanários. Para este tipo de consumos não é possível uma quantificação exacta pois a água é retirada, maioritariamente, de hidrantes, não havendo assim uma medição dos volumes em questão. Pelos valores disponíveis, calcula-se que estes consumos podem ascender a 20 L.hab⁻¹.dia⁻¹.

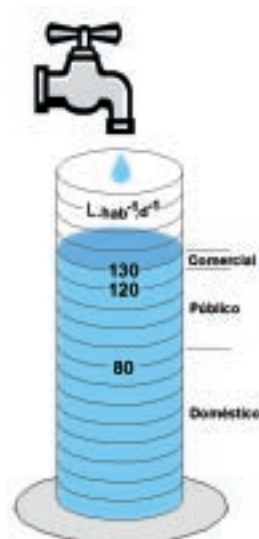


Figura 2. 27 – Capitação utilizada para o cálculo das necessidades urbanas

Admitindo o valor médio de 130 L.hab⁻¹.dia⁻¹ para o uso urbano, foram calculadas e apresentam-se na Figura 2.28, as necessidades de água para todos os municípios da Região.

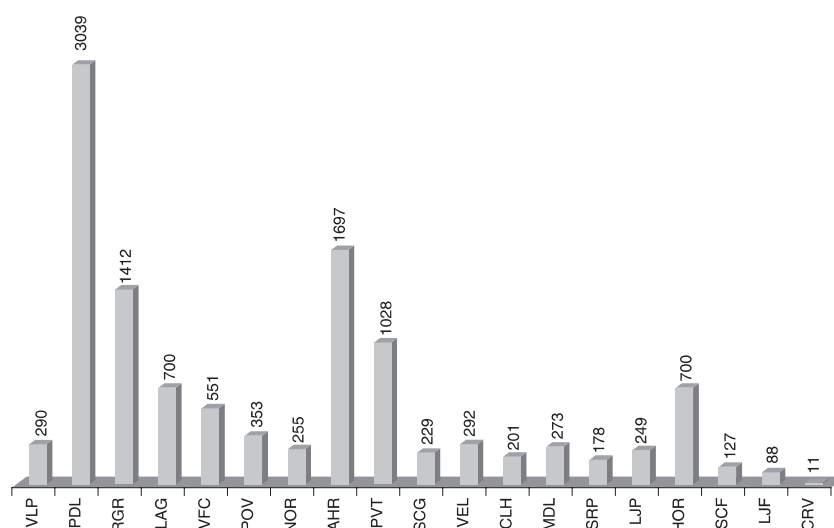


Figura 2. 28 – Estimativa das necessidade anuais de água para usos urbanos, por concelho (10³ m³.ano⁻¹)

Indústria

As necessidades de água da indústria foram estimadas com base nos consumos cobrados às unidades industriais¹. A capitação adoptada foi de 25 m³.hab⁻¹.ano⁻¹ para os concelhos mais

¹ Foram calculadas as capitações de água para a Indústria nos concelhos que apresentavam contadores específicos para o efeito e encontraram-se valores significativamente diferentes, dependendo do desenvolvimento industrial que têm. A divisão entre os concelhos mais industrializados e os restantes teve por base a presença de indústrias alimentares e de bebidas. Este sector é o sector mais consumidor de água, destacando-se as indústrias de lacticínios, de bebidas, de abate de animais, preparação e conservação de carne e ainda a indústria transformadora da pesca e da aquacultura.

industrializados da Região (Ponta Delgada, Ribeira Grande e Angra do Heroísmo) e $10 \text{ m}^3 \cdot \text{hab}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ para os restantes concelhos. Na Figura 2. 29 são apresentadas as necessidades de água para a indústria calculadas, distribuídas pelos vários concelhos.

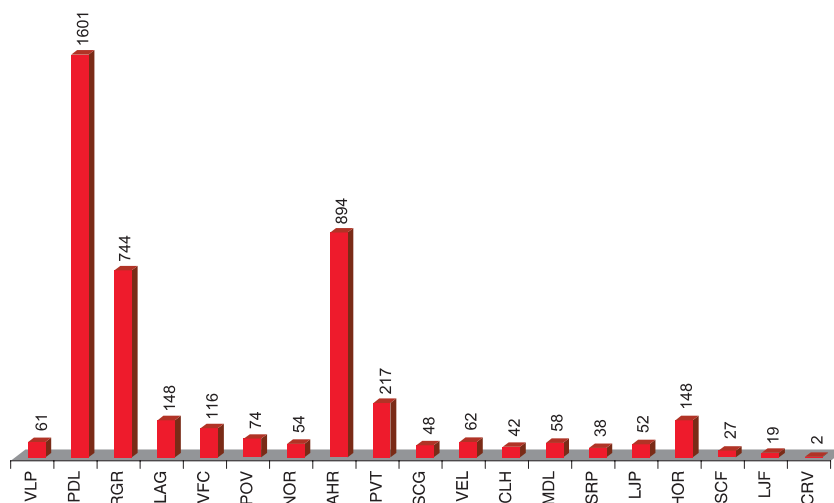


Figura 2. 29 – Estimativa das necessidades anuais de água para a indústria, por concelho ($10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$)

Como se pode verificar pela análise da figura anterior, Ponta Delgada, Angra do Heroísmo e Ribeira Grande são os concelhos cujas necessidades de água são as mais elevadas da Região.

Agro-Pecuária

Em termos de necessidades de água, a agricultura da Região é pouco importante quando comparada com a pecuária. Com efeito, o regadio é praticamente nulo, existindo apenas pequenas propriedades, hortas e pomares particulares, que são regadas nos meses de Verão. Verifica-se que 83 % da superfície agrícola da Região é composta por prados e pastagens permanentes e que 11 % é composta por prados temporários e culturas forrageiras. As restantes explorações dedicam-se a culturas predominantemente de sequeiro que, como é sabido, não necessitam de quantidades de água significativas.

Verifica-se que cerca de 90 % das necessidades totais de água¹ se destinam ao gado bovino, os efectivos pecuários com maior representatividade e importância na Região. Esta percentagem é semelhante em praticamente todos os concelhos.

Na Figura 2. 30 apresentam-se as necessidades de água para a pecuária por concelho¹.

¹ Para o cálculo das necessidades de água da Pecuária, considerou-se uma captação média por animal, de acordo com a bibliografia do sector. Adoptou-se, assim, o valor médio de necessidade de água: $64 \text{ L} \cdot \text{CN}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$.

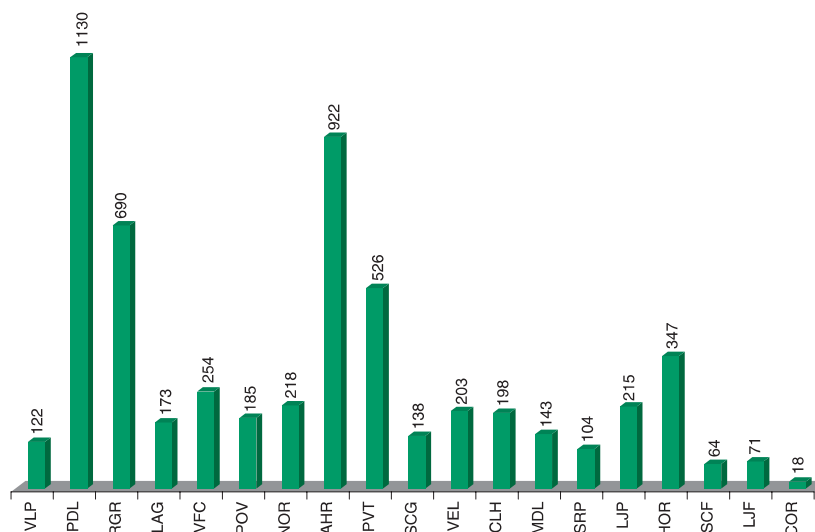


Figura 2. 30 – Estimativa das necessidades anuais de água para a agro-pecuária, por concelho¹ (10³ m³.ano⁻¹)

Estimaram-se as necessidades de água para a agro-pecuária na Região em cerca de $5\,700 \times 10^3 \text{ m}^3.\text{ano}^{-1}$. As maiores necessidades de água (superiores a $500 \times 10^3 \text{ m}^3.\text{ano}^{-1}$) verificam-se nos concelhos de Ponta Delgada, Ribeira Grande, Angra do Heroísmo e Praia da Vitória.

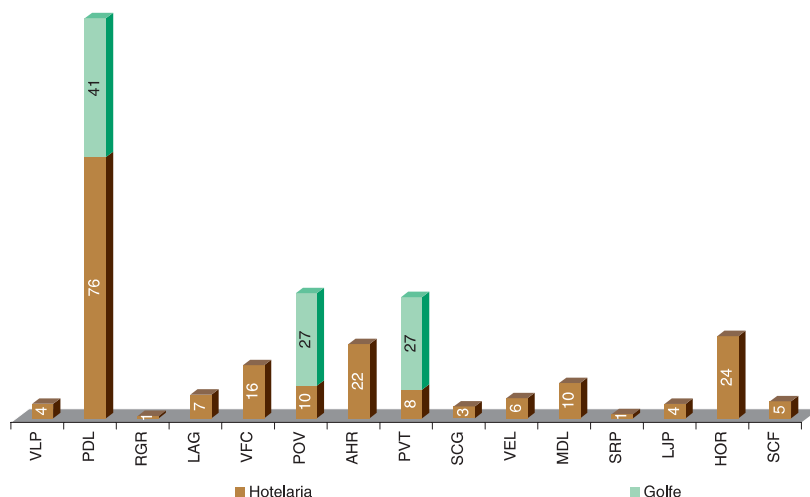
Turismo

Para a análise da situação em termos de usos e necessidades de água, foram consideradas as actividades de alojamento turístico em unidades de hotelaria tradicional, bem como os campos de golfe (dois na ilha de São Miguel e um na Terceira). A população turística em residência secundária não foi contabilizada uma vez que a sua contribuição para as necessidades de água é pouco significativa.

As necessidades de água anuais do sector hoteleiro (apenas hotelaria tradicional) foram estimadas tendo em conta o número total de dormidas, no ano de 1999, para cada ilha e considerando como valor padrão de consumo de água 375 litros por dormida. Note-se que uma vez que não se dispôs do número de dormidas desagregado, assumiu-se que as dormidas são directamente proporcionais ao número de camas por concelho de forma a estimar as necessidades de água por concelho. Às necessidades por parte das unidades hoteleiras foram somadas as necessidades por parte dos campos de golfe. As necessidades estimadas para a rega dos campos de golfe tiveram como base os valores de consumos registados nos dois campos de São Miguel. As necessidades totais anuais, para os três campos existentes no arquipélago, estimam-se em $95 \times 10^3 \text{ m}^3$.

¹ Ao contrário dos usos urbanos e industriais mencionados anteriormente e dos usos abordados em seguida, estas necessidades já englobam as perdas na adução e distribuição, desde logo expressa na capitação usada normalmente para dimensionamento de estruturas.

As necessidades de água correspondentes são apresentadas na Figura 2. 31.



Nota: Não se encontram representados na figura os concelhos do Nordeste, Calheta, Lajes das Flores e Corvo, uma vez que não possuem unidades de hotelaria tradicional nem campos de golfe.

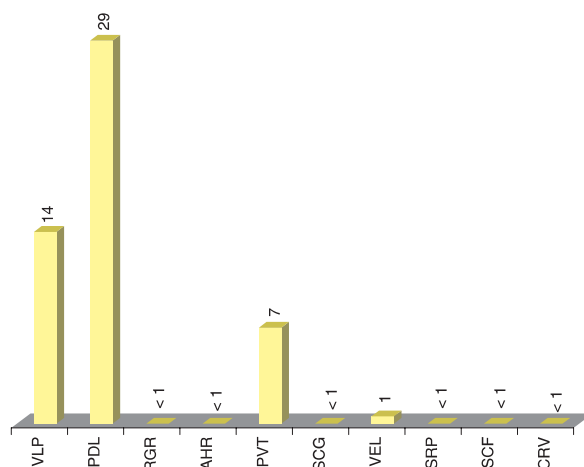
Figura 2. 31 – Estimativa das necessidades anuais de água para o turismo, por concelho (10³ m³.ano⁻¹)

Da análise da Figura 2. 31 pode verificar-se que as maiores necessidades de água associadas às unidades de hotelaria tradicional correspondem aos concelhos de Ponta Delgada, Horta e Angra do Heroísmo. Considerando as necessidades globais, ou seja, hotelaria tradicional e golfe, Ponta Delgada continua a ser o concelho com maiores necessidades de água, seguido pelos concelhos da Povoação e Praia da Vitória.

Energia

As centrais termoelétricas utilizam água para o sistema de refrigeração que, em regra, funciona em circuito fechado, verificando-se consumos adicionais de água apenas para compensação das perdas por evaporação ou para manter o nível de sólidos dissolvidos a um nível adequado.

Consideraram-se como necessidades de água dos diversos centros produtores deste tipo de energia, os consumos de água verificados actualmente, que se podem encontrar na Figura 2. 32.



Nota: Não se dispôs de informação para a central termoelétrica do Faial

Figura 2. 32 – Estimativa das necessidades anuais de água para as centrais termoelétricas, por concelho (10³ m³.ano⁻¹)

As necessidades de água para a produção de energia hidroelétrica correspondem ao caudal turbinado. Com excepção da central da Fajã Redonda, onde foram efectuadas medições de caudal, estimaram-se os caudais turbinados com base nos valores de produção anual (Quadro 2. XI).

Quadro 2. XI – Caudal turbinado nas centrais hidroelétricas por ilha

Factores	Central	Caudal turbinado (10³m³.ano⁻¹)
São Miguel	Fajã Redonda	4 335
	Tambores	15 371
	Canário	33 414
	Foz da Ribeira Quente	42 821
	Ribeira da Praia	5 465
	Nova	697
Terceira	Túneis	37 376
	Nasce d' Água	1 319
	Cidade	(a)
	São João	1 100
Faial	Varadouro	248
Flores	Ribeira d' Além Fazenda	11 925
Total		154 071

(a) Não esteve em funcionamento em 1999

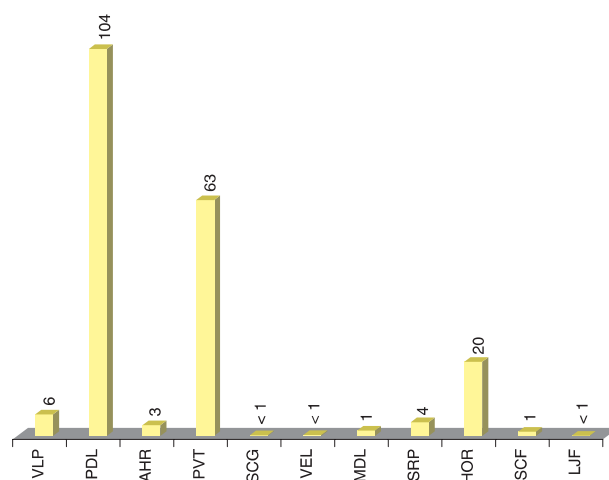
As necessidades para os usos não consumptivos, em termos de disponibilidade de caudal, encontram-se actualmente satisfeitas, embora se deva acautelar a sua integração com outros usos de forma a minimizar potenciais conflitos.

Outros Usos

Existem diversos usos de água, para além dos considerados anteriormente, dada a situação geográfica do arquipélago que obriga a diversas infra-estruturas. Foram analisadas as actividades

de apoio à navegação marítima (portos) e ao tráfego aéreo (aeroportos), pois estas apresentam, normalmente, consumos de água relativamente elevados.

Na Figura 2. 33 são apresentadas as necessidades de água anuais para estas infra-estruturas.



Nota: Desconhecem-se outros usos para os concelhos de Ribeira Grande, Lagoa, Vila Franca do Campo, Povoação, Nordeste, Calheta, Lajes do Pico e Corvo.

Figura 2. 33 – Estimativa das necessidades anuais de água para aeroportos e portos, por concelho (10³ m³.ano⁻¹)

As maiores necessidades de água correspondem, como seria esperado, aos concelhos de Ponta Delgada, Praia da Vitória e Horta, bastante superiores às necessidades dos restantes concelhos.

2.1.5.2. Síntese das Necessidades de Água

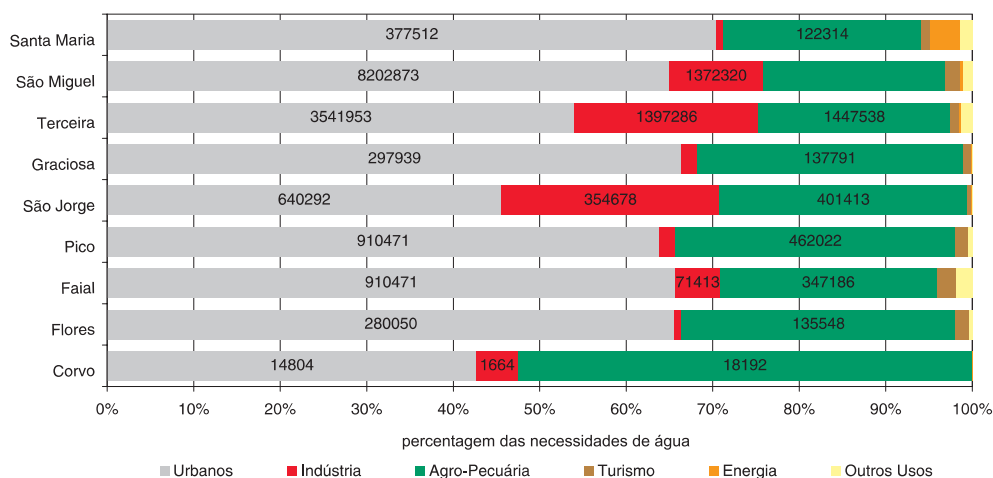
As necessidades de água calculadas nos pontos anteriores, com excepção das necessidades para a agro-pecuária, correspondem à água que será consumida pelo uso urbano e pelas actividades económicas. Contudo, uma vez que o sistema de abastecimento público acarreta sempre perdas, estas devem ser também quantificadas no cálculo das necessidades de água, ou seja, no cálculo da quantidade da água necessária a captar para suprir as necessidades de água e ainda compensar as perdas no sistema. Foi admitido um nível de perdas médio de 30 % na Região¹, pelo que as necessidades de água a captar totalizam 27 x 10⁶ m³. Desta forma, no Quadro 2. XII são apresentadas as necessidades de água estimadas para cada concelho, para todos os usos consumptivos.

¹ Alguns concelhos apresentam perdas superiores a 50% e outros apresentam valores nitidamente inferiores. A título de exemplo refere-se, por ser o que serve mais população, o concelho de Ponta Delgada com aproximadamente 20 % de perdas nos sistemas de abastecimento.

Quadro 2. XII – Estimativa das necessidades anuais de água para usos consumptivos por concelho (m³ ano⁻¹)

Ilha/Concelho	Urbano	Indústria	Agro-pecuária	Turismo	Energia Term.	Outros usos	Total
Santa Maria	377 512	79 560	122 314	5 507	18 720	7 518	611 131
Vila do Porto	377 512	79 560	122 314	5 507	18 720	7 518	611 131
São Miguel	8 202 873	3 557 645	2 651 110	229 294	37 564	134 606	14 813 091
Ponta Delgada	3 950 307	2 081 300	1 130 454	151 775	37 393	134 606	7 485 836
Ribeira Grande	1 835 129	966 875	690 057	884	170	0	3 493 115
Lagoa	910 471	191 880	173 274	8 985	0	0	1 284 609
Vila Franca do							
Campo	716 164	150 930	253 985	20 179	0	0	1 141 257
Povoação	458 936	96 720	185 322	47 472	0	0	788 451
Nordeste	331 865	69 940	218 018	0	0	0	619 823
Terceira	3 541 953	1 443 780	1 447 538	74 112	9 984	85 744	6 603 110
Angra do							
Heroísmo	2 205 856	1 162 200	921 722	28 144	624	3 740	4 322 286
Praia da Vitória	1 336 097	281 580	525 816	45 968	9 360	82 004	2 280 825
Graciosa	297 939	62 790	137 791	4 480	234	237	503 471
Santa Cruz da							
Graciosa	297 939	62 790	137 791	4 480	234	237	503 471
São Jorge	640 292	134 940	401 413	7 605	702	312	1 185 264
Velas	379 363	79 950	203 063	7 605	702	312	670 996
Calheta	260 928	54 990	198 350	0	0	0	514 268
Pico	910 471	191 880	462 022	20 428	452	6 669	1 591 922
Madalena	355 306	74 880	142 977	13 386	0	1 885	588 434
São Roque do							
Pico	231 936	48 880	103 994	1 571	452	4 784	391 617
Lajes do Pico	323 229	68 120	215 051	5 471	0	0	611 871
Faial	910 471	191 880	347 186	31 168	0	25 766	1 506 471
Horta	910 471	191 880	347 186	31 168	0	25 766	1 506 471
Flores	280 050	59 020	135 548	6 449	140	1 559	482 766
Santa Cruz das							
Flores	165 316	34 840	64 391	6 449	140	1 489	272 625
Lajes das Flores	114 734	24 180	71 157	0	0	70	210 141
Corvo	14 804	3 120	18 192	0	14	0	36 130
Corvo	14 804	3 120	18 192	0	14	0	36 130
AÇORES	15 176 364	5 724 615	5 723 114	379 044	67 810	262 410	27 333 358

Para cada ilha, a distribuição das necessidades de água por tipo de uso encontra-se indicada na Figura 2. 34.



Nota: os valores apresentados encontram-se expressos em $10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$

Figura 2. 34 – Distribuição das necessidades de água associadas aos diferentes usos, por ilha

Como se pode observar na Figura 2. 34, as necessidades de água para consumo urbano são as mais significativas, representando 56 % das necessidades, seguindo-se a indústria e a agro-pecuária, cujas contribuições se situam cerca dos 20 %. O turismo, a energia e os outros usos representam uma parte pouco significativa que, no seu conjunto, não chegam a atingir 3 %.

2.1.5.3. Balanço Necessidades/Disponibilidades

O balanço necessidades/disponibilidades, tal como o nome indica, confronta duas componentes, as necessidades de água e as disponibilidades de água. As necessidades de água estimadas foram apresentadas no Quadro 2. VIII deste capítulo, tendo no Capítulo 2.1.4. sido apresentadas as disponibilidades de água subterrânea¹.

Embora as necessidades de água se encontrem estimadas pela unidade *concelho*, o balanço entre as necessidades e as disponibilidades de água será efectuado sobre a unidade *ilha*, uma vez que as disponibilidades de água subterrânea se reportam à unidade *aquífero*.

O resultado da comparação entre as necessidades e as disponibilidades de água apresentam-se na Figura 2. 35.

¹ As águas superficiais não foram consideradas neste capítulo como uma origem de água, uma vez que, se considera de evitar que as lagoas e as ribeiras sejam captadas.

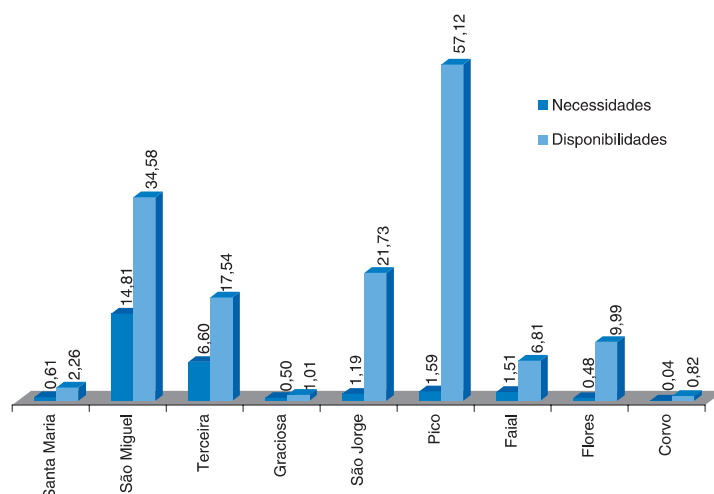


Figura 2. 35 – Balanço entre necessidades e disponibilidades de água por ilha

Desenvolvendo esta comparação numa percentagem que traduza, em termos de quantidade de água, esta relação, obtém-se os resultados expressos na Figura 2. 36.

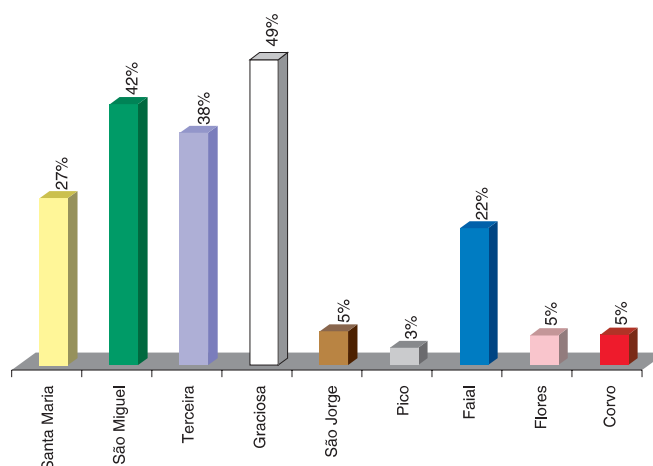


Figura 2. 36 – Razão entre necessidades e disponibilidades de água por ilha

Da análise da figura pode constatar-se que, onde a relação necessidades/disponibilidades é elevada, nomeadamente na ilha Graciosa, Terceira e São Miguel, regista-se uma maior pressão sobre os recursos hídricos. A carência de água nas origens, face às necessidades, não deverá ser sempre confundida com os problemas de falta de água que se podem verificar nos sistemas de abastecimento. Uma vez que a eventual escassez de água na origem pode ser potenciada por uma deficiente gestão/manutenção dos sistemas de abastecimento.

Tal como referido anteriormente, tanto as disponibilidades de água como as necessidades de água constituem aproximações dos volumes de água envolvidos, pelo que deverão ser aferidas sempre que se obtenha informação adicional. É, por isso, fundamental empreender um esforço

adicional de monitorização que permita obter os elementos necessários à localização e quantificação dos recursos hídricos exploráveis e que possibilite a clara identificação dos problemas de escassez de água na origem e nas redes de abastecimento.

2.1.6. Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

Neste capítulo, são descritos os sistemas de abastecimento de água e os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais activos na Região Autónoma dos Açores, em função dos usos considerados já mencionados no capítulo anterior. São posteriormente apresentadas, de forma sintética, as infra-estruturas associadas a cada um dos sistemas descritos e os níveis de atendimento, por ilha, correspondentes aos temas *abastecimento de água*, *tratamento de água*, *drenagem de águas residuais* e *tratamento de águas residuais*.

2.1.6.1. Captação, Adução e Distribuição de Água

Após a descrição dos sistemas de abastecimento de água para cada um dos usos, que inclui a análise dos consumos cobrados, é efectuada, por concelho, a comparação entre as necessidades de água (estimadas no Capítulo 2.1.5.), os volumes captados actualmente e os volumes de água efectivamente cobrados pelas Câmaras Municipais ou Serviços Municipalizados de Água e Saneamento (SMAS).

Urbano

As águas subterrâneas constituem a principal origem de água na Região, constatando-se que satisfazem, aproximadamente, 97 % das diferentes utilizações (Figura 2. 37).

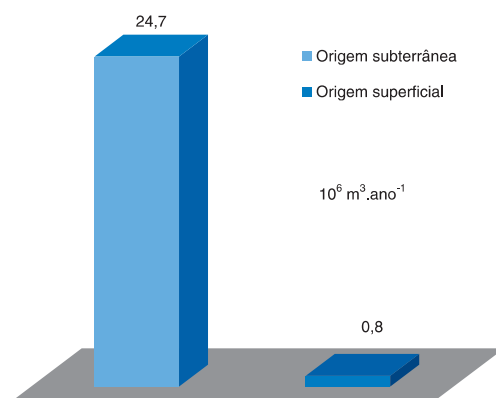


Figura 2. 37 – Origem da água para abastecimento na Região

No Quadro 2. XIII indicam-se, por concelho, os tipos de origem de água utilizados para abastecimento público.

Quadro 2. XIII – Origens de água para abastecimento, por concelho

Ilha	Concelho	Origem de Água			
		Subterrânea		Superficial	
		Furos	Nascentes	Lagoas	Cursos de Água
Santa Maria	Vila do Porto	5	23	0	0
	Ponta Delgada	3	69	1	0
São Miguel	Ribeira Grande	0	26	0	1 ^(a)
	Lagoa	1	37	0	0
	Vila Franca do Campo	0	3	0	0
	Povoação	0	12	0	0
	Nordeste	1	32	0	0
Terceira	Angra do Heroísmo	4	37	1 ^(b)	0
	Praia da Vitória	9	10	0	0
Graciosa	Santa Cruz da Graciosa	7	14	0	0
São Jorge	Velas	1	33	0	0
	Calheta	0	35	0	0
Pico	Madalena	4	0	0	0
	São Roque do Pico	3	2	1 ^(c)	0
	Lajes do Pico	6	2	0	0
Faial	Horta	8	61 ^(d)	0	0
Flores	Santa Cruz das Flores	0	23	0	0
	Lajes das Flores	0	20	0	0
Corvo	Corvo	0	5	1 ^(e)	0
Açores		52	444	4	1

^(a) captação em canal (prevista para a nova ETA); ^(b) lagoa artificial (Altares/Raminho);

^(c) lagoa natural (lagoa do Caiado); ^(d) correspondente a 6 grupos de nascentes;

^(e) lagoa artificial em fase de construção.

Relativamente aos volumes captados para abastecimento de água verifica-se que, tendo em conta as disponibilidades de água subterrânea, apresentadas no Capítulo 2.1.4.2., o índice de exploração de reservas é 17 %. Segundo a OCDE, este valor permite classificar a actual exploração dos aquíferos como moderada¹.

As actuais origens de água têm revelado algumas insuficiências para o abastecimento público nos concelhos da Ribeira Grande, Nordeste, Velas, Lajes do Pico e Corvo. Nos concelhos de Lajes do Pico, Ribeira Grande e Nordeste, a insuficiência verifica-se apenas durante o período estival. No concelho de Velas, apenas os locais de Fajã do Ouvidor e de Norte Grande dispõem de abastecimento de água todo o dia. Nas restantes localidades, o abastecimento é interrompido no período nocturno. Em termos globais, estima-se que na Região o abastecimento regular de água abrange 87 % da população².

¹ O índice de exploração de reservas pode ser classificado como baixo (menos de 10 %), moderado (entre 10 e 20 %), médio/alto (entre 20 e 40 %) ou alto (maior que 40 %).

² DREPA/SRPFP (2001) – Plano Regional de Médio Prazo da Região Autónoma dos Açores 2001-2004.

A situação mais grave verifica-se no Corvo onde, actualmente, o abastecimento de água, embora com variações de acordo com as disponibilidades das nascentes captadas, se reduz a duas horas por dia. Espera-se que o reservatório em fase final de construção naquela ilha colmate, a partir de 2001, as falhas existentes no abastecimento de água, uma vez que se trata de uma reserva nominal de 15 000 m³ (desde que a água armazenada seja mantida ao nível de qualidade consentâneo com os usos expectáveis).

Relativamente aos sistemas de abastecimento de água na Região, praticamente todas as habitações são servidas por estes sistemas. Assim sendo, pode considerar-se um nível de atendimento de praticamente 100 % no que respeita à existência de redes domiciliárias. No **Quadro 2. XIV** indica-se o número de sistemas de abastecimento de água por concelho, a população média servida por sistema e a capacidade total de armazenamento. Nas **Cartas 2. "ilha"**, constantes do Anexo Cartográfico, indicam-se os sistemas de abastecimento, com as respectivas captações, reservatórios e adutoras.

Quadro 2. XIV – Sistemas de abastecimento de água por concelho

Ilha	Concelho	Sistemas de abastecimento		Reservatórios	
		Número	Média de hab. por sistema	Número	Capacidade (m ³)
Santa Maria	Vila do Porto	5	778	27	2 690
	Ponta Delgada	5	12 765	50	28 450
São Miguel	Ribeira Grande	12	2 270	24	12 105
	Lagoa	(a)	(a)	8	2 130
	Vila Franca do Campo	2	9 499	7	2 900
	Povoação	4	1 813	14	2 100
	Nordeste	(a)	(a)	34	1 445
Terceira	Angra do Heroísmo	2	17 690	30	14 489
	Praia da Vitória	6	2 134	23	3 900
Graciosa	Santa Cruz da Graciosa	2	2 580	14	2 320
São Jorge	Velas	3	2 452	40	4 745
	Calheta	(a)	(a)	16	1 257
Pico	Madalena	4	1 245	10	2 770
	São Roque do Pico	1	3 660	14	2 682
	Lajes do Pico	3	1 837	24	3 260
Faial	Horta	3	4 933	43	6 693
Flores	Santa Cruz das Flores	3	877	13	965
	Lajes das Flores	8	239	16	690
Corvo	Corvo	1	240	2	1 080
Açores		63	3 905	409	95 591

(a) informação desconhecida

Verifica-se que a população média servida por sistema tem uma grande amplitude, variando entre 239 e 17 690 habitantes, ou de 239 a 9 499 habitantes se não se considerarem os concelhos de Ponta Delgada e de Angra do Heroísmo. No **Quadro 2. XV** faz-se a divisão dos sistemas de abastecimento existentes por classes de população servida. Estas cinco classes foram definidas tendo em conta a dimensão dos sistemas da Região.

Quadro 2. XV – Classificação dos sistemas de abastecimento de água por dimensão da área de influência

Classes	Sistemas Abast (n.º)	População Abastecida	
		(hab)	(%)
1 a 500 hab	11	3 090	1,3
501 a 2 000 hab	25	28 546	11,9
2 001 a 5 000 hab	15	33 504	19,1
5 001 a 10 000 hab	2	18 547	7,5
> 10 001 hab	3	101 378	41,2
Total	56	199 262	81,0

Apesar de terem sido inventariados 63 sistemas de abastecimento de água no Quadro 2. XIV, apenas se obteve dados sobre o número de habitantes servidos por 56 dos sistemas, correspondendo a cerca de 80 % da população servida.

Constata-se da análise do quadro anterior que, na generalidade, os sistemas são de pequena dimensão sendo, por isso, de admitir que a eventual adopção de soluções integradas possam conduzir à significativa optimização de meios.

Como foi referido anteriormente, as principais origens de água para abastecimento da Região são nascentes. É ainda comum o conceito de que a água proveniente deste tipo de origem reúne as qualidades necessárias para abastecimento humano dispensando, assim, qualquer tipo de tratamento. Provavelmente, por este motivo, existem concelhos em que a água para consumo humano não é sujeita a qualquer tratamento, como se pode ver pelo Quadro 2. XVI, onde se indicam os tipos de tratamento por concelho e as respectivas fracções de água tratada.

Quadro 2. XVI – Tipo de tratamento de água para abastecimento por concelho

Ilha	Concelho	Água submetida a tratamento (% pop)	Tratamento de Água		
			ETA	Cloragem	Correcção de agressividade
Santa Maria	Vila do Porto	85 ^(a)	0	5	1
	Ponta Delgada	100	0	22	0
São Miguel	Ribeira Grande	100	1 ^(b)	26	0
	Lagoa	100	1	2	0
	Vila Franca do Campo	30	0	0	1
	Povoação	0	0	0	0
	Nordeste	(c)	0	0	1
Terceira	Angra do Heroísmo	100	1	6	0
	Praia da Vitória	100	0	17	0
Graciosa	Santa Cruz da Graciosa	83 ^(a)	0	2	0
São Jorge	Velas	0	0	0	0
	Calheta	0	0	0	0
Pico	Madalena	100	0	4	0
	São Roque do Pico	91	1	5	0
	Lajes do Pico	0	0	0 ^(d)	0
Faial	Horta	100	0	9	0
Flores	Santa Cruz das Flores	100	0	13	0
	Lajes das Flores	0	0	0	0
Corvo	Corvo	100	1 ^(e)	1	0
Açores			5	112	3

^(a) valor aproximado; ^(b) ETA em construção (em fase de conclusão); ^(c) 1 das 32 nascentes captadas é sujeita ao referido tratamento, não sendo possível estimar a percentagem de população abrangida; ^(d) prevista a desinfecção da água (Fevereiro 2001); ^(e) projectada uma ETA (origem de água: reservatório artificial).

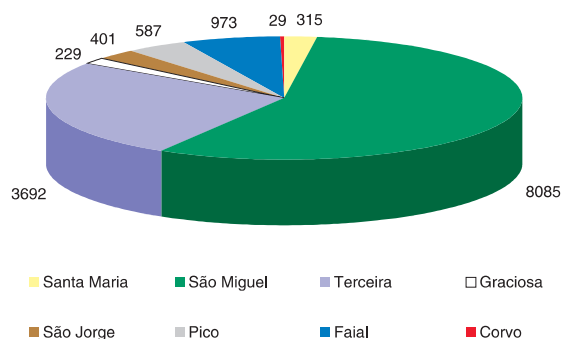
Cerca de 80 % da água para consumo humano tem qualidade adequada. Contudo, a monitorização sistemática da qualidade da água, tal como se encontra legislada, só ocorre em 50 % dos sistemas¹.

Nas Cartas 2. "ilha", que se encontram no Anexo Cartográfico, indica-se a localização dos sistemas de tratamentos referidos no Quadro 2. XVI².

O volume global de água consumido na Região, correspondendo apenas aos volumes cobrados pelas Autarquias e SMAS, é estimado em cerca de $14 \times 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$. Esta repartição não é uniforme nas diferentes ilhas, reflectindo o seu tipo de actividades e o seu desenvolvimento socioeconómico (Figura 2. 38).

¹ SRA/DRA (2001) - Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano em 1999

² À excepção do concelho de Lagoa devido a informação insuficiente.



Nota: Os concelhos de Velas, Santa Cruz das Flores e Lajes das Flores não foram considerados uma vez que os respectivos consumos não são contabilizados

Figura 2. 38 – Distribuição dos consumos de água cobrados por ilha (10³ m³.ano⁻¹)

Na maioria dos concelhos, a água fornecida é quantificada e cobrada, em função do tipo de consumo, ao qual está associado um determinado tipo de contador. À excepção da Praia da Vitória e do Corvo, nos restantes concelhos, todos os tipos de utilizações da água são cobrados. Não obstante, a água não é cobrada a algumas entidades/actividades, nomeadamente a rega de espaços públicos, abastecimento de escolas, edifícios camarários, casas do povo e edifícios públicos, cujos consumos de água também não contabilizados. Por outro lado, à excepção dos concelhos da Lagoa, Vila Franca do Campo e Lajes do Pico, não existem registos dos volumes consumidos não cobrados.

Existem na Região três concelhos que cobram a água através de taxas fixas. Em Velas todos os consumidores de água dispõem de contadores instalados, embora não sejam efectuadas leituras; em Santa Cruz das Flores existem cerca de 300 contadores instalados, que ainda não cobrem todos os consumidores do concelho, pelo que também não são efectuadas leituras periódicas; nas Lajes das Flores não existem contadores instalados.

A variação sazonal de consumos atinge um máximo de 61 % na ilha do Corvo, relativamente ao consumo médio anual, causado provavelmente pela visita anual de parte da população emigrada.

Indústria

A maioria das unidades industriais tem como origem de água a própria rede de abastecimento pública. Contudo, 16 unidades fabris pertencentes à Classe A, possuem captações próprias, nomeadamente nascentes e furos. Em alguns casos, verifica-se uma utilização directa de lagoas, águas pluviais e da água do mar. Tendo em conta o Valor Acrescentado Bruto, o consumo de água pela Indústria pôde ser indexado a 0,33 L.€⁻¹.

Agro-pecuária

Em relação ao abastecimento de água à Agricultura, o regadio é praticamente inexistente, havendo apenas pequenas propriedades, hortas e pomares particulares que são regadas nos meses de Verão. Estes consumos foram incluídos nas necessidades domésticas pois, como se constatou localmente, a água utilizada é proveniente da rede de abastecimento domiciliário.

O Instituto Regional do Ordenamento Agrário (IROA) é a entidade que gere o abastecimento de água à agro-pecuária. Actualmente, possui infra-estruturas de abastecimento nas ilhas de Santa Maria, São Miguel, Terceira e Faial, existindo projectos em fase de execução para as ilhas de São Jorge e Flores. O abastecimento à agro-pecuária é efectuado pelo recurso a diversas captações, principalmente nascentes, cuja gestão é efectuada por este organismo. No caso da ilha Terceira, é utilizada também a Lagoa do Cabrito como origem de água para a agro-pecuária. A água captada é transportada por diversas condutas adutoras até pontos de distribuição, onde os agricultores retiram água para camiões cisterna. Os caudais captados e distribuídos pelo IROA à agro-pecuária não são quantificados, não sendo também efectuada monitorização periódica da qualidade da água fornecida. Estima-se, contudo, que o abastecimento à pecuária por rede própria seja inferior a 30 % das suas necessidades.

Apesar dos sistemas de abastecimento do IROA, geram-se por vezes conflitos de usos entre o abastecimento de água à população e à pecuária que, obviamente, se ampliam perante situações de carência de água, nomeadamente no período estival.

Turismo

A quase totalidade das unidades hoteleiras da Região é abastecida pela rede de abastecimento pública.

Energia

As centrais termoeléctricas existentes na Região utilizam água para o sistema de refrigeração que, em regra, funciona em circuito fechado, verificando-se consumos de água apenas para água de compensação.

Relativamente aos usos não consumptivos da energia hidroeléctrica, estimou-se em 7 406 m³ o volume de água que é necessário turbinar para produção de 1 kWh.

Os aproveitamentos geotérmicos utilizam a água que extraem dos poços profundos. Na Central do Pico Vermelho são extraídos cerca de 110 m³.h⁻¹, através de um dos poços. Na central da Ribeira Grande os volumes captados são consideravelmente maiores, sendo captados cerca de 500 m³.h⁻¹ pelos 4 poços existentes.

Outros Usos

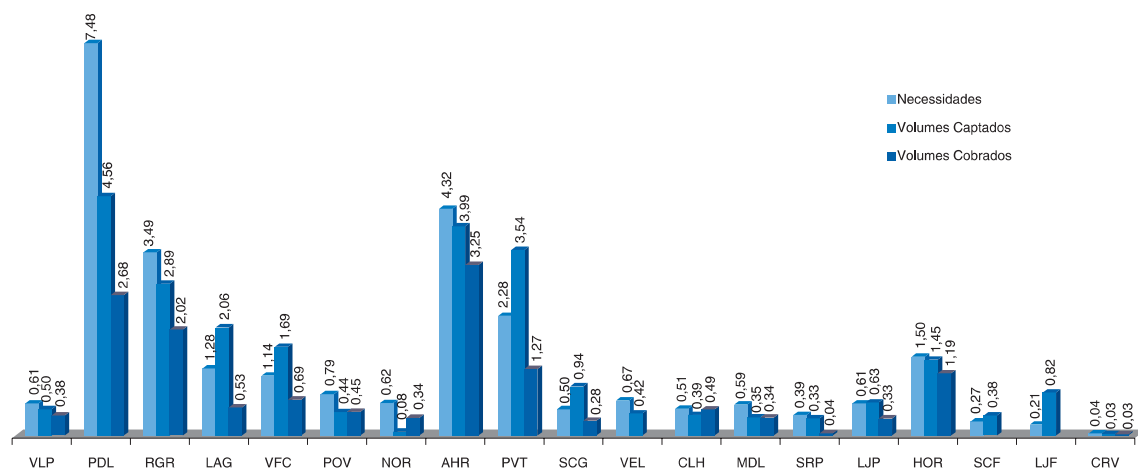
A água é fornecida aos portos e aeroportos da Região pelos mesmos sistemas de abastecimento de água, comuns ao abastecimento urbano e às outras actividades económicas. Os consumos de água por parte destas infra-estruturas são apresentados no **Quadro 2. XVII**.

Quadro 2. XVII – Consumos de água dos aeroportos e portos (m³.ano⁻¹)

Ilha	Aeroportos	Portos	Total
Santa Maria	3 175	2 608	5 783
São Miguel	37 200	66 343	103 543
Terceira	22 200	43 757	65 957
Graciosa	0	182	182
São Jorge	0	240	240
Pico	0	5 130	5 130
Faial	4 800	15 020	19 820
Flores	1 145	54	1 199
Corvo	0	0	0
Açores	68 520	133 334	201 854

Balanço entre necessidades, volumes captados e volumes cobrados

Na **Figura 2. 39** comparam-se as necessidades de água, com os volumes captados e com os consumos actualmente verificados, salientando-se que estes reflectem apenas os valores cobrados e não os valores efectivamente consumidos.



Nota: Não existem registos de volumes de água cobrados nos concelhos de Velas, Santa Cruz das Flores e Lajes das Flores

Figura 2. 39 – Comparação entre necessidades de água, volumes captados e consumos cobrados (10⁶ m³.ano⁻¹)

Na análise da figura anterior, há que ter em consideração o facto de os volumes apresentados como captados não corresponderem aos efectivamente captados, mas sim às origens de água de que se dispõe de dados, pelo que se encontram algo subestimados. As discrepâncias

observadas entre os volumes captados e os cobrados devem-se essencialmente a perdas nos sistemas de adução e distribuição e, ainda, tal como referido anteriormente, ao facto de existirem consumos de água que, por não serem cobrados, não são contabilizados.

Com base nos dados existentes, pode afirmar-se que, em geral, os problemas de carência de água no abastecimento à população e às actividades económicas se podem atribuir, principalmente, a limitações dos sistemas de abastecimento e não às disponibilidades de água. Contudo, importa notar que as disponibilidades de água estão, no essencial, associadas a reservas aquíferas acessíveis via furos de captação e não a nascentes, lagoas ou cursos de água. Todavia, como é sabido, a realização de furos não deve equacionada como a única solução para os problemas de carência de água, obviamente, nem deverá ser levada a cabo sem se realizarem os estudos prévios necessários à sua viabilidade técnica com vista a evitar problemas associados, tais como, a intrusão salina, mencionada anteriormente no [Capítulo 2.1.4.2.](#)

2.1.6.2. Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

Acompanhando o desenvolvimento económico que se tem verificado na Região, a implementação de infra-estruturas de saneamento básico associadas às águas residuais têm registado alguns progressos, embora ainda não se tenha atingido uma situação satisfatória e uniforme em todas as ilhas.

Com o objectivo de avaliar a distribuição espacial da poluição gerada, após a descrição dos sistemas drenagem e de tratamento das águas residuais, foram estimadas as cargas geradas para os usos com contribuições significativas. Deste modo, serão apresentadas as cargas domésticas (incluídas no uso urbano) e as cargas industriais, em particular a indústria alimentar e de bebidas. As cargas referidas foram avaliadas, dependendo do uso em causa, em termos dos parâmetros considerados mais representativos: Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO₅), Fósforo Total (P) e Azoto Total (N). Um dos objectivos do cálculo das cargas removidas, foi poder estimar a carga afluente ao meio receptor que, por significar uma pressão na qualidade da água, será abordada no [Capítulo 2.1.7.1.](#)

Urbano

Na [Figura 2. 40](#) comparam-se, relativamente à população presente, os níveis de atendimento dos concelhos da Região no que se refere à percentagem de população servida com sistema de drenagem e à percentagem de população ligada a esses sistemas.

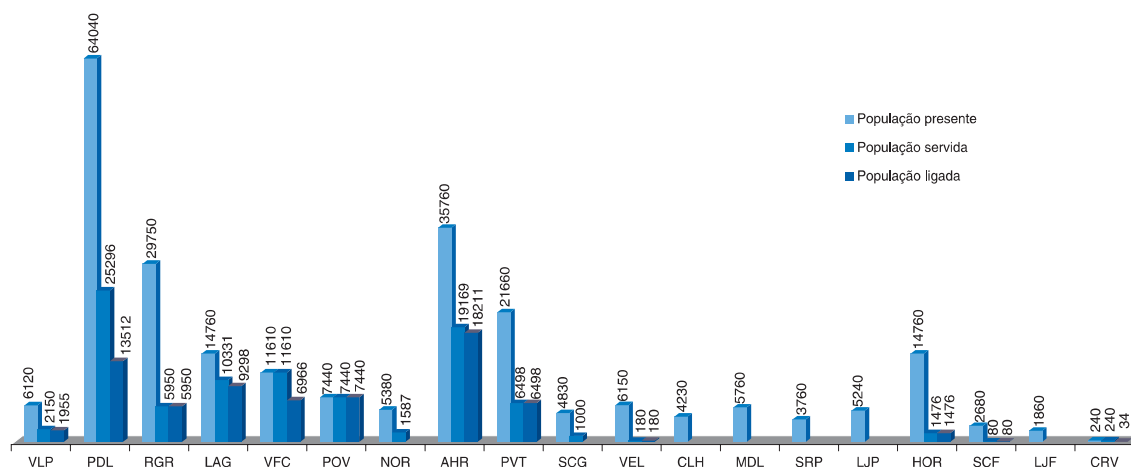


Figura 2. 40 – População presente, servida e com ligação aos sistemas de drenagem de águas residuais

Da análise da Figura 2. 40 constata-se que os níveis de atendimento para a rede de drenagem de águas residuais são bastante baixos o que, em parte, é consequência do modelo de dispersão da população na Região. Por este motivo, alguns concelhos não possuem qualquer sistema de drenagem de águas residuais, designadamente, Calheta, Madalena, São Roque do Pico, Lajes do Pico e Lajes das Flores. Noutros concelhos, como Velas e Santa Cruz das Flores, apenas 3 % da população dispõe de drenagem de águas residuais, ou seja, também se podem considerar como não apresentando infra-estruturas deste tipo. Deste modo, pode considerar-se que não existem quaisquer sistemas de drenagem de águas residuais, por sistemas colectivos de tratamento, nas ilhas de São Jorge, Pico e Flores.

Verifica-se que, na quase totalidade dos concelhos da Região, a população ligada aos sistemas de drenagem é inferior à população servida, o que resulta da prevalência de situações em que, apesar de já existirem colectores, as ligações domiciliárias não são efectuadas, mantendo-se em funcionamento os sistemas individuais por fossas sépticas. O nível de atendimento para a drenagem de águas residuais nos Açores é, portanto, de 38 %.

As fossas sépticas individuais não foram englobadas nos sistemas colectivos de tratamento de águas residuais, aquando da análise da informação obtida relativa ao tipo de tratamento de águas residuais. Foram considerados, assim, quatro tipos de sistemas colectivos de tratamento de águas residuais: tratamento preliminar, tratamento primário, fossas sépticas colectivas e tratamento secundário.

Na Figura 2. 41 apresenta-se a situação verificada nos diferentes concelhos.

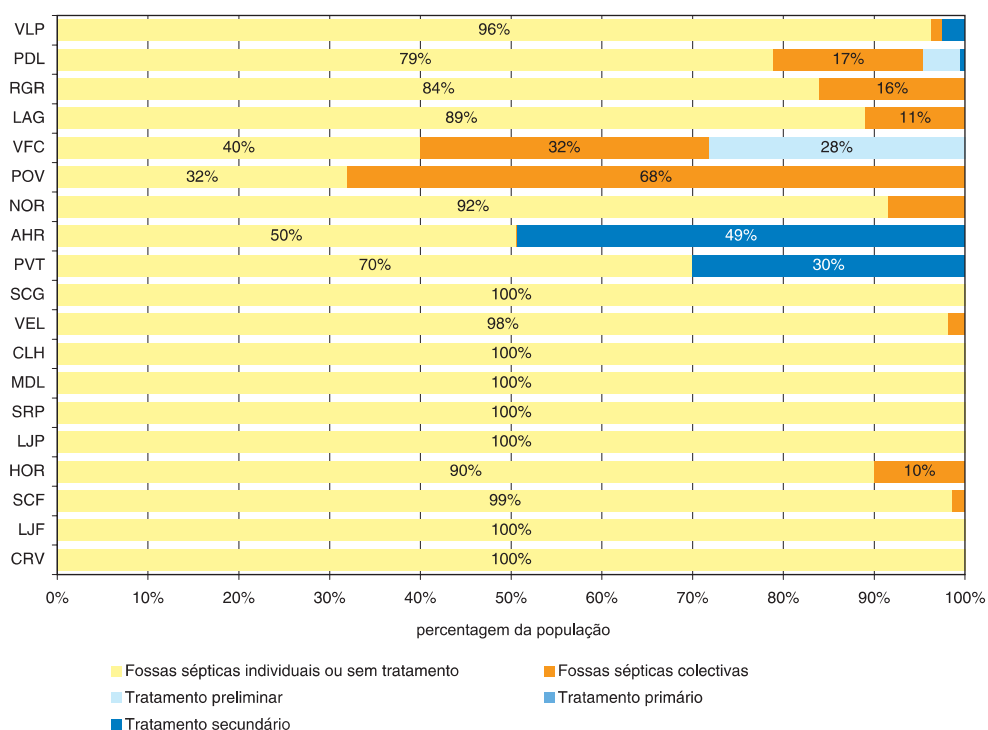


Figura 2. 41 – Distribuição da população ligada aos sistemas de drenagem, por sistema de tratamento de águas residuais, por concelho

A população servida com sistemas de tratamento de águas residuais, apresentada na figura anterior e no quadro seguinte, corresponde àquela que se encontra efectivamente ligada, através de redes de drenagem domiciliária, aos sistemas de tratamento de águas residuais.

No Quadro 2. XVIII resumem-se os sistemas colectivos de tratamento existentes, ou em construção, na Região.

Quadro 2. XVIII – Sistemas de tratamento de águas residuais.

Tipo de Tratamento	Concelho	Sistema de Tratamento	Número de sistemas	População servida	
				(n.º hab)	(%)
Preliminar	Ponta Delgada	Gradagem, emissário submarino	2	2626	4,1
	Vila Franca do Campo	Gradagem, tamisação, emissário submarino	1	3274	28,2
	Açores		3	5900	2,4
Primário	Ponta Delgada	Decantação, emissário submarino	1	320	0,5
	Açores		1	320	0,1
	Vila do Porto		2	73	1,2
Fossas Sépticas Colectivas	Ponta Delgada		38	10 567	16,5
	Ribeira Grande		8	(a)	(a)
	Lagoa		3	1 624	11,0
	Vila Franca do Campo		12	3 592	31,8
	Povoação		12	5 089	68,4
	Nordeste		4	452	8,4
	Angra do Heroísmo		1	72	0,2
	Velas		1	110	1,8
	Horta		25 > x > 20	1 476	10,0
	Santa Cruz das Flores		1	36	1,4
	Açores		107 > x > 102	23 189	9,4
Secundário	Vila do Porto	Lamas activadas	1	147	2,4
	Angra do Heroísmo	Leitos percoladores	2	17 630	49,3
	Praia da Vitória	Lamas activadas	1	6 498	30,0
	Açores		4	24 275	9,9

Nota: O termo indicado no Quadro como x corresponde ao número de fossas sépticas. Identificaram-se 20 fossas sépticas no concelho da Horta e estima-se que no máximo possam existir 25 unidades deste tipo

Verifica-se que na Região os sistemas de tratamento preliminar, primário e secundário são escassos prevalecendo, em número de sistemas, o tratamento por fossas sépticas colectivas. Convém ainda referir que não existem, na Região, sistemas de tratamento para as lamas das ETAR.

Nas Cartas 2."ilha" apresenta-se a localização dos vários sistemas de tratamento de águas residuais da Região.

As águas residuais geradas por cerca de 24 % da população açoriana sofrem um dos quatro destinos mencionados no quadro anterior. Verifica-se, assim, um desfasamento entre os valores de 38 % da população servida com sistemas de drenagem e o valor de 22 % da população que possui sistema de tratamento de águas residuais. Esta diferença resulta do facto de existirem sistemas de drenagem que não possuem sistemas de tratamento a jusante, descarregando as águas residuais no meio receptor sem qualquer tipo de tratamento e da circunstância de existirem sistemas de drenagem e de tratamento das águas residuais que se encontram operacionais, embora, como referido anteriormente, não se encontrem estabelecidas as ligações domiciliárias indispensáveis ao seu pleno funcionamento.

Na Figura 2. 42 pode observar-se a percentagem da população que não é servida sistemas de drenagem de águas residuais e a percentagem da população servida pelos sistemas de drenagem de águas residuais consoante o seu local de descarga.

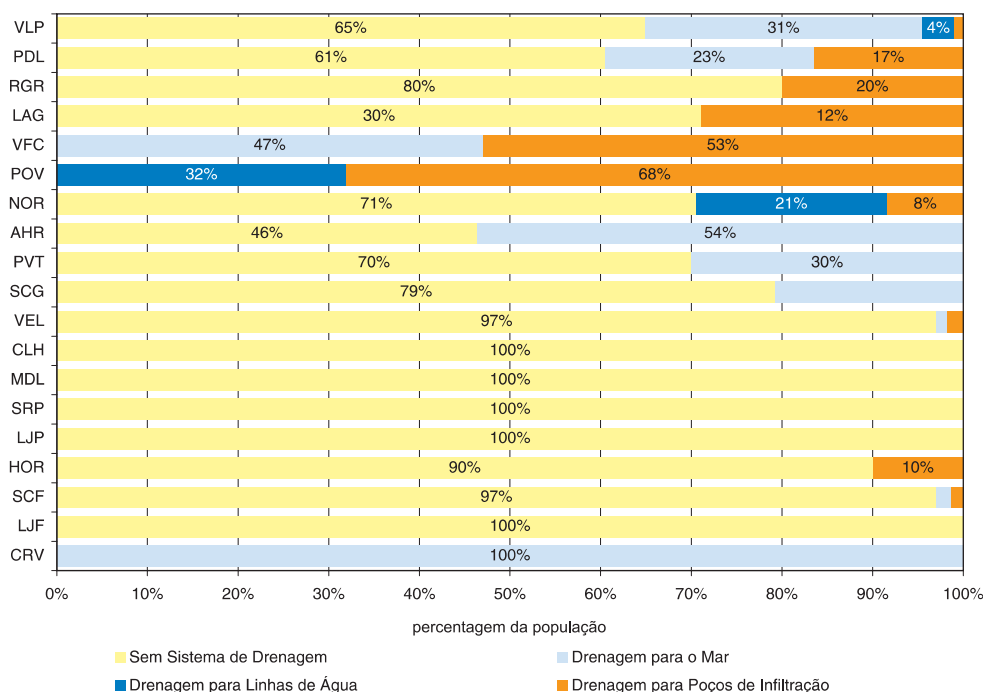


Figura 2. 42 – Distribuição da população ligada a sistemas de drenagem por local de rejeição, por concelho

Os locais de descarga das águas residuais, assim como as áreas de drenagem de cada concelho, encontram-se indicados nas Cartas 2.ª ilha presentes no Anexo Cartográfico.

Relativamente ao cálculo das cargas domésticas geradas, tomou-se como dado de base o número de habitantes, assumindo-se uma carga média de 60 g.hab⁻¹.dia⁻¹ de CBO₅, 3 g.hab⁻¹.dia⁻¹ em termos de Fósforo e de 10 g.hab⁻¹.dia⁻¹ em termos de Azoto.

Os valores de carga orgânica removida (CBO₅) foram estimados tendo em conta a distribuição da população servida por qualquer um dos sistemas de tratamento de águas residuais existentes na Região¹.

No Quadro 2. XIX apresentam-se, por concelho, as cargas anuais de origem doméstica geradas e removidas.

¹ Com base no sistema de tratamento de águas residuais, as eficiência de remoção de CBO₅ adoptadas foram: 20% para as fossas sépticas individuais, 40 % para as fossas sépticas colectivas, 5 % para o tratamento preliminar, 10 % para o tratamento primário e, finalmente, 70 % para o tratamento secundário.

Quadro 2. XIX – Cargas poluentes de CBO₅ removidas de origem doméstica, por concelho (t.ano⁻¹)

Ilha/Concelho	CBO ₅	
	gerada	removida
Santa Maria	134	21
Vila do Porto	134	21
São Miguel	2 912	576
Ponta Delgada	1 402	317
Ribeira Grande	652	0
Lagoa	323	34
Vila Franca do Campo	254	56
Povoação	163	47
Nordeste	118	21
Terceira	1 257	513
Angra do Heroísmo	783	348
Praia da Vitória	474	166
Graciosa	106	17
Santa Cruz da Graciosa	106	17
São Jorge	227	46
Velas	135	27
Calheta	93	19
Pico	323	65
Madalena	126	25
São Roque do Pico	82	16
Lajes do Pico	115	23
Faial	323	71
Horta	323	71
Flores	99	20
Santa Cruz das Flores	59	12
Lajes das Flores	41	8
Corvo	5	0
Corvo	5	0
AÇORES	5 388	1 329

Indústria

Em relação à rejeição de águas residuais, existem na Região apenas sete Estações de Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI). As restantes unidades industriais da Região não efectuem tratamento secundário dos seus efluentes líquidos dispondo, em regra, de fossas sépticas. Nos concelhos onde existe rede de drenagem, a descarga das águas residuais é, em alguns casos, efectuada no colector municipal, havendo ainda, algumas unidades industriais que descarregam directamente no mar, ou na linha de água mais próxima.

O Quadro 2. XX apresenta a caracterização dos vários sectores industriais que serviu de referência ao cálculo da estimativa das cargas geradas por cada um deles, com base em valores de bibliografia¹.

¹ As cargas associadas ao sector industrial foram estimadas para as indústrias mais representativas na Região em termos de consumo de água, destacando-se a indústria de lacticínios, os matadouros, as unidades de preparação e conservação de carne, a indústria transformadora da pesca e conservas e a indústria cervejeira e de refrigerantes.

Quadro 2. XX – Caracterização dos sectores industriais analisados

Tipo de indústria	Coeficientes específicos	Caracterização			
		CBO ₅ (g.L ⁻¹)	SST (g.L ⁻¹)	N (mg _N .L ⁻¹)	P (mg _P .L ⁻¹)
Abate de animais, preparação e conservação de carne	8 m ³ efluente por tonelada de carcaça	1,8	6,0	140	15
Indústria transformadora da pesca	2 m ³ por tonelada produzida	30,0	50,0	222 ^(a)	117 ^(a)
Indústria de lacticínios	1 m ³ efluente por m ³ leite	10,0	0,8	150	50
Indústria da cerveja e refrigerantes	5,5 m ³ por litro de produto	1,5	3,3	50	30

^(a) Professora Doutora Adelaide Lobo (III Workshop sobre o Plano Regional da Água)

Nota: os valores indicados não devem ser considerados como absolutos, uma vez que, oscilam numa determinada gama

Os resultados estimados para as indústrias da Região são apresentados, por concelho, no Quadro 2. XXI.

Quadro 2. XXI – Cargas poluentes geradas de origem industrial por concelho (t.ano⁻¹)

Ilha	CBO ₅	N	P
Santa Maria	4	0	0
Vila do Porto	4	0	0
São Miguel	3 229	54	17
Ponta Delgada	1 532	24	8
Ribeira Grande	1 623	29	8
Lagoa	53	1	0
Vila Franca do Campo	21	0	0
Povoação	0	0	0
Nordeste	0	0	0
Terceira	1 239	21	6
Angra do Heroísmo	1 239	21	6
Praia da Vitória	0	0	0
Graciosa	51	1	0
Santa Cruz da Graciosa	51	1	0
São Jorge	301	5	1
Velas	140	2	1
Calheta	161	3	1
Pico	218	2	1
Madalena	150	1	0
São Roque do Pico	0	0	0
Lajes do Pico	68	2	0
Faial	296	3	1
Horta	296	3	1
Flores	14	0	0
Santa Cruz das Flores	14	0	0
Lajes das Flores	0	0	0
Corvo	0	0	0
Corvo	0	0	0
AÇORES	43 139	88	27

A indústria dos lacticínios constitui, sem dúvida, o maior sector industrial gerador de cargas na Região, em termos de CBO_5 , perfazendo 88 % do total das cargas geradas pela indústria. As maiores cargas de CBO_5 geradas correspondem às ilhas de São Miguel e Terceira, com valores, em termos de CBO_5 , na ordem dos 3 200 e 1 200 t.ano⁻¹ respectivamente.

Pelo facto de não se conhecerem as eficiências de remoção nas ETAR existentes, não se estimaram as cargas removidas, pelo que as cargas afluentes ao meio receptor serão semelhantes às geradas.

Agro-pecuária

Não se conhece um cadastro das explorações intensivas em suiniculturas e aviários, pelo que não se puderam apurar informações sobre os eventuais sistemas de drenagem e de tratamento das águas residuais geradas.

Turismo

A maioria das unidades hoteleiras possui, no que respeita a sistemas de rejeição de águas residuais, fossas sépticas individuais (56 %), embora algumas disponham de ligação à rede municipal de drenagem (41 %). As restantes (3 %) possuem ambos os sistemas. Não existe nenhuma unidade hoteleira com ETAR própria.

Energia

Nas centrais termoeléctricas praticamente não existem retornos pois os sistemas de refrigeração funcionam em circuito fechado. Nas centrais hidroeléctricas, os retornos são equivalentes aos caudais turbinados, ou seja, são usos não consumptivos, uma vez que a utilização da água para este fim não exclui a sua utilização para outros. Contudo, uma pequena fracção da água turbinada, cerca de 1 %, é captada para o arrefecimento das máquinas e outras limpezas, sendo posteriormente também descarregada no meio hídrico. Relativamente à energia geotérmica, a água captada na Central Geotérmica da Ribeira Grande é reinjectada na sua totalidade no depósito geotérmico através de um poço de reinjecção, não existindo qualquer tipo de retornos para o meio hídrico. Actualmente, a água captada na Central Geotérmica do Pico Vermelho é posteriormente conduzida para um curso de água próximo, a uma temperatura de cerca de 50°C, sendo uma fracção do caudal retornado (10 m³.h⁻¹) cedida ao INOVA para experiências agrícolas em estufas.

Outros Usos

Dos portos e aeroportos da Região, considerados na categoria de *Outros Usos*, alguns utilizam os sistemas de drenagem disponíveis, quando existentes, e outros possuem fossas sépticas. Na

maior parte dos casos, tratam-se de pequenas instalações, sendo dispensável a sua contribuição no conjunto das actividades económicas.

2.1.6.3. Infra-estruturas cadastradas

As infra-estruturas associadas aos sistemas de abastecimento de água e aos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais são, de um modo geral, de pequena dimensão, apresentando uma implantação dispersa, isto é, procurando satisfazer isoladamente as populações e as actividades económicas da Região, não se verificando, aparentemente, um esforço efectivo no sentido da integração/optimização dos sistemas.

No Quadro 2. XXII apresentam-se as infra-estruturas de saneamento básico cadastradas na Região.

Quadro 2. XXII – Infra-estruturas de saneamento básico cadastradas		
Infra-estruturas de sistemas de abastecimento de água		Total
Captações de água	Nascentes	444
	Furos	52
	Captações superficiais	5
Reservatórios		409
Estações elevatórias		46
Tratamento de água	ETA	5
	Pontos de cloragem	112
	Pontos de correcção de agressividade	3
Infra-estruturas de sistemas de drenagem e de tratamento de águas residuais		Total
Estações elevatórias		23
Tratamento de águas residuais	Instalações de tratamento preliminar	3
	ETAR	6
	ETARI	7
	Fossas sépticas colectivas	> 102
Emissários submarinos		2

Os cadastros de infra-estruturas hidráulicas e de saneamento básico da Região encontram-se, frequentemente, incompletos. A informação existente sobre as infra-estruturas, para além de reduzida, não se encontra organizada e actualizada de forma a permitir a sua consulta e eficaz utilização. Em muitos casos, apenas os funcionários que procedem à manutenção dos sistemas conhecem as suas características e implantação. Apenas os concelhos de Ponta Delgada e Angra do Heroísmo possuem um cadastro de infra-estruturas actualizado e informatizado.

2.1.6.4. Níveis de atendimento

No que diz respeito aos níveis de atendimento, a Figura 2. 43 apresenta a situação actual nas diferentes ilhas.

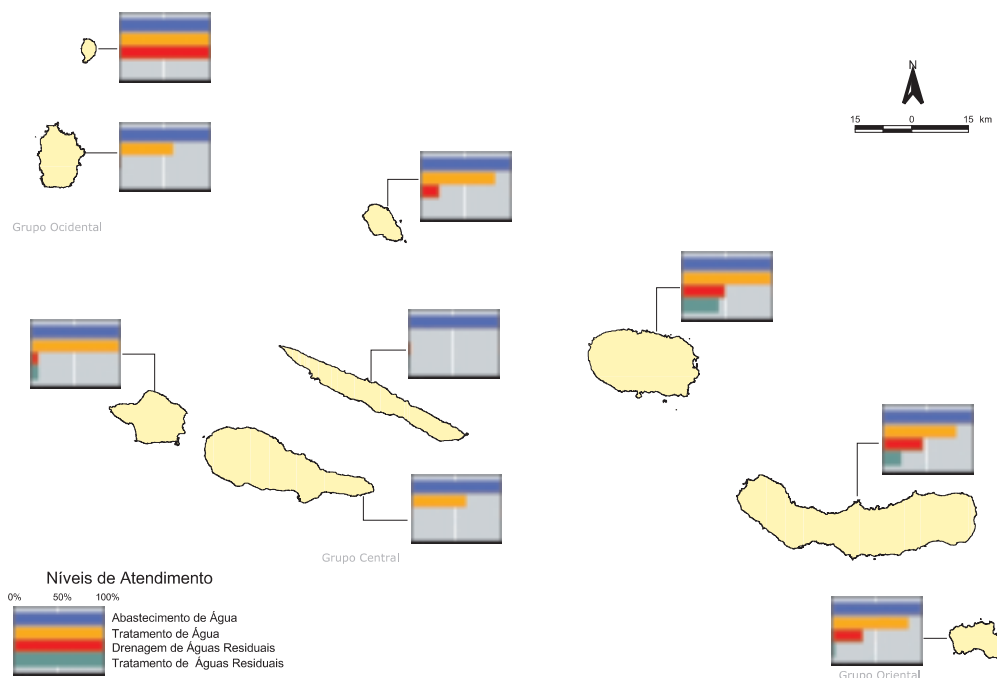


Figura 2. 43 – Níveis de atendimento de saneamento básico por ilha

A análise da Figura 2. 43 permite tirar algumas ilações conclusivas quanto ao cenário verificado no arquipélago, na área do saneamento básico.

No que diz respeito ao abastecimento de água, verifica-se que o nível de atendimento se situa nos 100 %. No entanto, esta situação não traduz uma situação totalmente satisfatória, uma vez que subsistem ainda problemas de quantidade de água em alguns concelhos, para além de existirem insuficiências ao nível dos sistemas de abastecimento, muitas vezes antigos, de reduzida dimensão e em mau estado de conservação, contribuindo para a ocorrência de elevadas perdas na adução e distribuição (superior a 50 % em alguns concelhos).

Quanto ao tratamento de água, considera-se que 84 % da população se encontra servida por sistemas de tratamento, embora cerca de 80 % da água distribuída seja apenas submetida a desinfecção por cloragem, sem controlo efectivo. Admite-se, por isso, que a qualidade da água abastecida não satisfaça as exigências de qualidade da água em algumas situações. Este facto é suportado pelos dados da Direcção Geral do Ambiente¹, que regista que cerca de 50 % do número de análises legalmente estipuladas para a Região não foram efectuadas na Região, sendo que cerca de 10 % das análises efectuadas em 1999, violaram o VMA, principalmente em termos de parâmetros microbiológicos.

O nível de atendimento relativo à drenagem colectiva de águas residuais na Região situa-se nos 38 % prevalecendo, de uma forma geral, o recurso a fossas sépticas individuais.

¹ Direcção Geral do Ambiente (2000) – Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano em 1999. 47 pp.

No que diz respeito ao tratamento de águas residuais, 24 % da população do Arquipélago encontra-se servida por sistemas deste tipo, considerando-se, contudo, que o tratamento é, por vezes, insuficiente face ao tipo de meio receptor, em especial junto a origens de água ou em bacias hidrográficas sensíveis. Não se efectua, na Região, reutilização das águas residuais tratadas para usos menos exigentes.

2.1.7. Qualidade da Água

A qualidade das massas de água é uma preocupação crescente na gestão dos recursos hídricos regionais. Com efeito, a par da quantidade de água disponível, a qualidade da água tem-se evidenciado como o principal impedimento à sua livre utilização.

Neste capítulo é avaliada a qualidade da água dos recursos hídricos da Região de acordo com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos. É igualmente avaliada a qualidade da água no que respeita ao seu estado trófico, e apresentada uma classificação preliminar da qualidade ecológica dos ecótipos da Região. As pressões existentes sobre a qualidade da água da Região, e que determinam a qualidade atribuída, são identificadas e quantificadas.

2.1.7.1. Pressões sobre a Qualidade da Água

Urbana

A captação de água para abastecimento às populações¹ constitui uma pressão sobre os recursos hídricos, uma vez que a sobre-exploração das reservas aquíferas pode potenciar fenómenos de intrusão salina, já referidos no [Capítulo 2.1.4.](#).

A descarga de águas residuais, por outro lado, também constitui uma pressão sobre os recursos hídricos. Os valores de carga orgânica afluyente (CBO₅) foram estimados sabendo a carga doméstica gerada e a carga orgânica removida, ambas calculadas no [Capítulo 2.1.6.2.](#). Tal como referido anteriormente, não se considerou remoção de Azoto e Fósforo, pelo que se considera que as cargas geradas destes elementos são praticamente iguais às afluentes aos meios hídricos.

A descarga de águas residuais no meio receptor tem potencialmente impactes negativos nos recursos hídricos ao representar uma ameaça constante, uma vez que as águas residuais domésticas, descarregadas em linhas de água e em poços drenantes, podem influenciar o balanço das águas interiores ao comprometer a sua qualidade.

No [Quadro 2. XXIII](#) são apresentadas as cargas afluentes ao meio receptor.

¹ Conjuntamente com o abastecimento às actividades económicas.

Quadro 2. XXIII – Cargas poluentes afluentes de origem doméstica, por ilha (t.ano⁻¹)

Ilha	CBO ₅	P	N
Santa Maria	113	7	23
São Miguel	2 336	146	495
Terceira	744	63	214
Graciosa	89	5	18
São Jorge	181	11	39
Pico	258	16	55
Faial	252	16	55
Flores	79	5	17
Corvo	5	0	1
Açores	4 059	256	916

Tal como foi referido no Capítulo 2.1.6.2. não existe, na Região, tratamento das lamas das ETAR, pelo que estas não foram contabilizadas no cálculo das cargas afluentes.

A Figura 2. 44 apresenta as cargas domésticas afluentes ao meio receptor, expressas em CBO₅, permitindo diferenciá-los em função da pressão exercida.

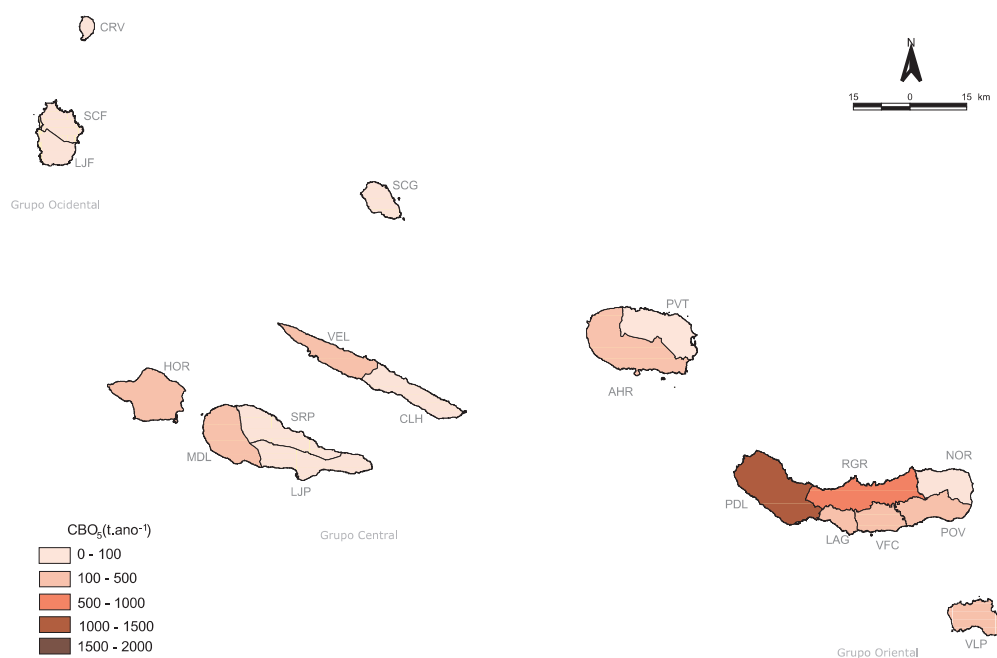


Figura 2. 44 – Distribuição das cargas anuais de CBO₅ afluentes ao meio receptor de origem doméstica, por concelho

Os concelhos de Ponta Delgada, Ribeira Grande e de Angra do Heroísmo, correspondem aos concelhos com maiores cargas domésticas de CBO₅ afluente (de 1 085 t.ano⁻¹, 652 t.ano⁻¹ e 435 t.ano⁻¹, respectivamente).

Na Figura 2. 45 são apresentadas as cargas de matéria orgânica afluentes aos diferentes meios receptores.

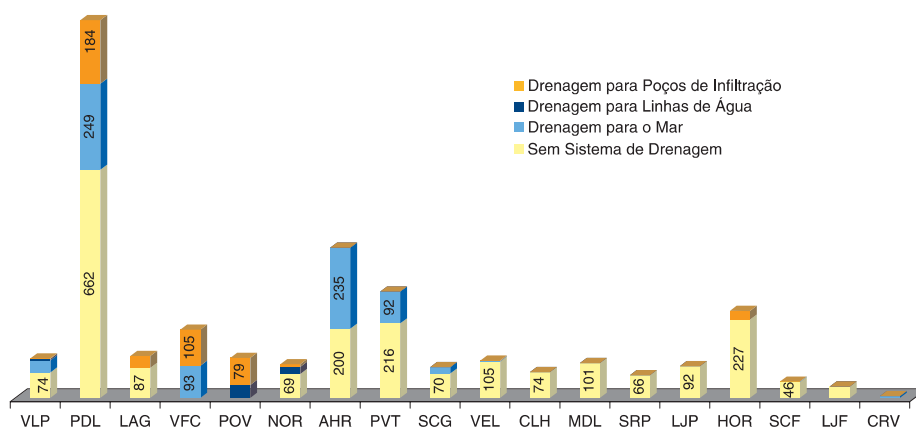


Figura 2. 45 – Cargas anuais de CBO₅ afluentes ao meio receptor de origem doméstica, por concelho (t.ano⁻¹)

Convém referir que as águas residuais conduzidas para poços de infiltração e fossas sépticas individuais constituem um risco elevado de contaminação dos solos e, consequentemente, dos meios hídricos.

Indústria

As águas residuais industriais não são, na sua maioria, sujeitas a um tratamento na Região, pelo que se assumiu, para efeitos de cálculo, que as cargas geradas correspondiam às afluentes ao meio receptor.

A Figura 2. 46 esquematiza a distribuição espacial das cargas afluentes de origem industrial para o parâmetro CBO₅.

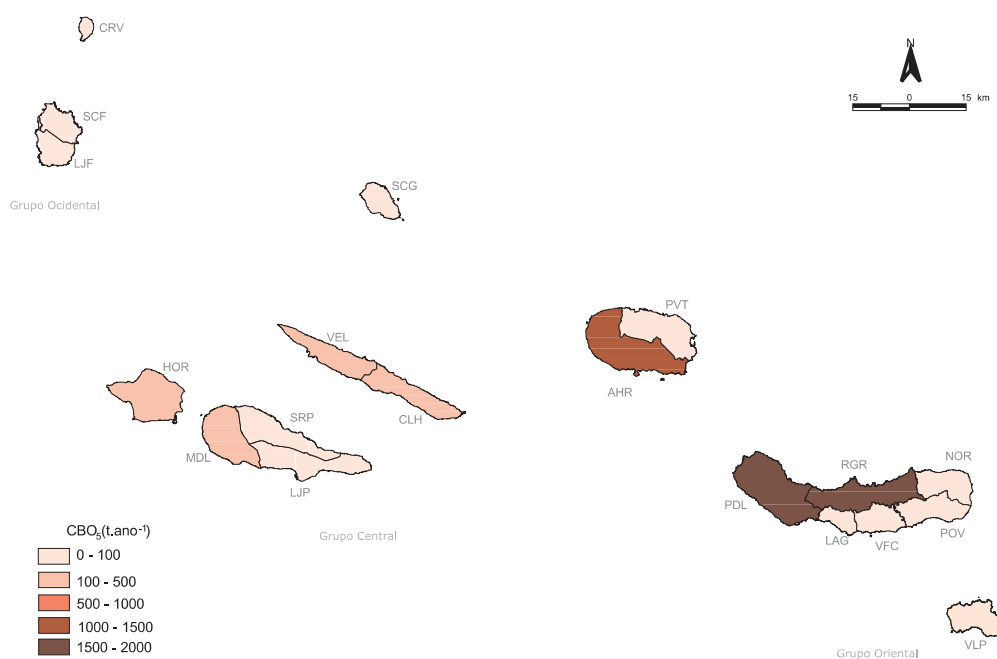


Figura 2. 46 – Distribuição das cargas anuais de CBO₅ afluentes ao meio receptor de origem industrial, por concelho

Pela análise da figura anterior verifica-se que os concelhos que maiores pressões exercem em termos de carga orgânica gerada pelo sector industrial são Ponta Delgada, Ribeira Grande e Angra do Heroísmo, com valores, em termos de CBO_5 , de 1 532 t.ano⁻¹, 1623 t.ano⁻¹ e 1239 t.ano⁻¹ em termos de O_2 , respectivamente.

Agro-pecuária

As actividades agro-pecuárias são a principal fonte de poluição difusa sobre extensões significativas dos terrenos, na medida em que se traduzem em contaminações das águas superficiais e subterrâneas. Deste modo, serão abordadas as cargas geradas pelos efectivos pecuários e as cargas decorrentes da aplicação de fertilizantes.

No Quadro 2. XXIV apresentam-se os valores correspondentes às cargas geradas pela pecuária¹.

Quadro 2. XXIV – Cargas poluentes geradas de origem pecuária, por ilha (t.ano⁻¹)

	CBO_5	N	P_2O_5
Santa Maria	1 419	423	145
São Miguel	34 055	9 482	3 313
Terceira	17 788	5 186	1 790
Graciosa	1 597	469	162
São Jorge	4 741	1 430	491
Pico	5 547	1 650	567
Faial	4 098	1 231	420
Flores	1 581	472	162
Corvo	212	64	22
Açores	71 036	20 406	7 073

A Figura 2. 47 resume a importância relativa de cada um dos parâmetros estudados nos diferentes tipos de efectivos pecuários.

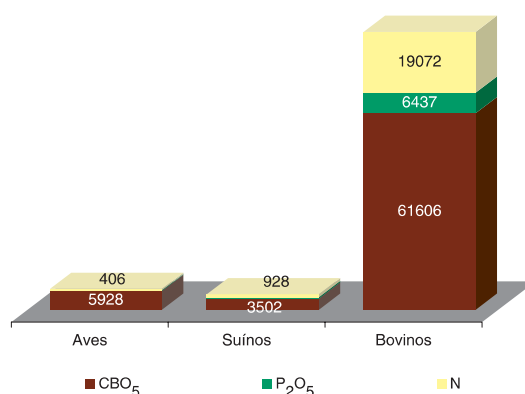


Figura 2. 47 – Distribuição das cargas geradas por tipo de efectivo pecuário

¹ O cálculo das cargas geradas pela pecuária foi efectuado tendo em conta os efectivos de bovinos, suínos e aves, apresentados no Capítulo 2.1.2., convertidos em habitantes equivalentes. Nesse sentido, assumiu-se que um efectivo bovino corresponde a 6 equivalentes de população, um efectivo suíno a 4 e um efectivo de aves a 0,4.

Pela análise da figura anterior, constata-se que os bovinos são os efectivos pecuários que mais pressões geram ao nível das cargas relativas a qualquer um dos parâmetros em estudo, representando cerca de 87 % do total da carga em matéria orgânica (CBO₅). Poder-se-á dizer que cada efectivo bovino corresponde, em relação ao CBO₅, a 12 equivalentes de população, correspondendo, nos Açores, à produção de quase 2 milhões de habitantes. Em relação às cargas dos outros parâmetros, verifica-se que este sector produz cerca de 22 vezes mais Azoto do que a população total da Região, e praticamente 25 vezes mais Fósforo, pelo que constituem importantes pressões no meio receptor.

Dada a grande importância que a poluição difusa tem na Região, pela presença vincada de áreas de pastagem em quase todas as ilhas, potenciadoras de impactes negativos que se fazem sentir nas ribeiras e lagoas, terá sentido fazer uma abordagem particular a esta questão. As medidas de controlo a tomar são necessariamente de maior complexidade e dificuldade, uma vez que as fontes são não pontuais sendo as descargas dispersas e sem localização específica. Nessa perspectiva, fez-se uma avaliação da distribuição das cargas anuais geradas pela bovinicultura a nível do concelho, expressas em toneladas de Azoto e fósforo anuais (Figuras 2. 48 e 2. 49), respectivamente.



Figura 2. 48 – Distribuição das cargas anuais de Azoto total geradas pelos efectivos bovinos

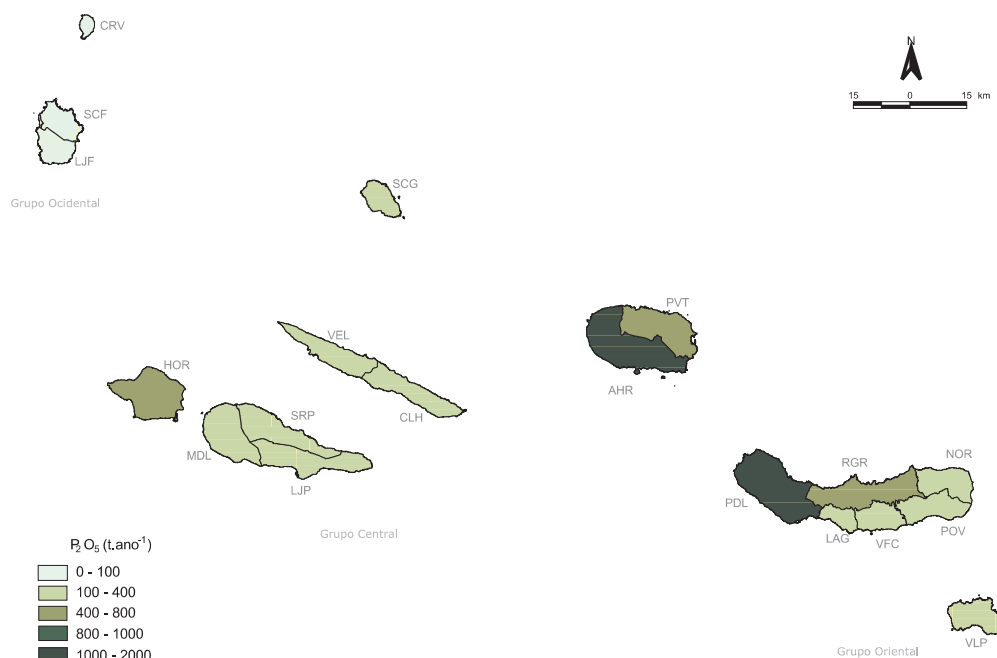
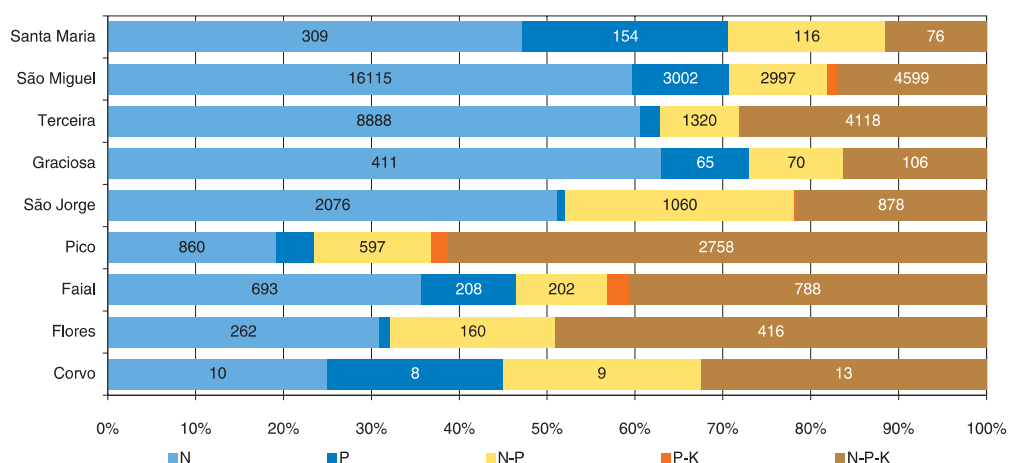


Figura 2. 49 – Distribuição das cargas anuais de fosfato geradas pelos efectivos bovinos

Os fertilizantes constituem, de igual forma, uma fonte de contaminação difusa a ter em consideração, uma vez que, aplicados em excesso relativamente à capacidade de absorção das plantas e adsorção do solo, muitas vezes em épocas do ano não aconselhadas e associado a grandes quedas pluviométricas, constitui um risco de contaminação dos recursos hídricos, nomeadamente fenómenos de eutrofização.

Os valores apresentados na Figura 2. 50 correspondem ao conjunto dos fertilizantes elementares, compostos, biológicos, correctivos e foliares aplicados em cada uma das ilhas.



Nota: Os valores apresentados correspondem à quantidade aplicada de cada tipo de fertilizante

Figura 2. 50 – Distribuição do consumo diferenciado de fertilizantes por ilha (t.ano⁻¹)¹

¹ ALVES, H. (2000) - *Relatório sobre o estado do ambiente nos Açores – Solos. Relatório de Estágio da Licenciatura em Engenharia do Ambiente*. Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo, 214 pp.

No Quadro 2. XXV são apresentadas as quantidades específicas aplicadas dos fertilizantes elementares e dos fertilizantes compostos para cada uma das ilhas, Portugal Continental e OCDE.

Quadro 2. XXV – Quantidades aplicadas de fertilizantes (kg.ha⁻¹ SAU)

Ilha	Fertilizantes Elementares		Fertilizantes Compostos			Estrume animal
	N	P	N-P	P-K	N-P-K	N
Santa Maria	73	36	28	^(b)	18	28
São Miguel	392	73	73	7	112	164
Terceira	365	13	54	^(b)	169	140
Graciosa	122	19	21	^(b)	31	40
São Jorge	182	3	93	1	77	73
Pico	45	10	31	4	144	39
Faial	80	24	23	6	91	33
Flores	33	1	20	^(b)	52	12
Corvo	10	8	9	^(b)	13	4
Açores	1 301	189	352	18	707	89
Portugal Continental ^(a)	350	180	^(c)	^(c)	^(c)	^(c)
OCDE ^(a)	210	90	^(c)	^(c)	^(c)	^(c)

^(a) OCDE (1998) – *Towards Sustainable Development - Environmental Indicators*. OECD Publications, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris. ^(b) Fertilizante não aplicado. ^(c) Valor desconhecido

Pode verificar-se que, em relação aos fertilizantes elementares, é nas ilhas de São Miguel e Terceira que se registam as maiores pressões decorrentes da utilização de fertilizantes azotados, e na ilha de São Miguel que o valor de fertilizantes fosfatados é mais elevado. Relativamente aos fertilizantes compostos e ao estrume animal continuam a destacar-se as ilhas São Miguel e Terceira como aquelas em que são usadas maiores quantidades específicas.

Na Figura 2. 51 são apresentadas, para cada uma das ilhas e para a média nos Açores, a quantidade de Azoto decorrente da aplicação nos solos de estrume animal, incluindo os dejectos dos efectivos bovinos.

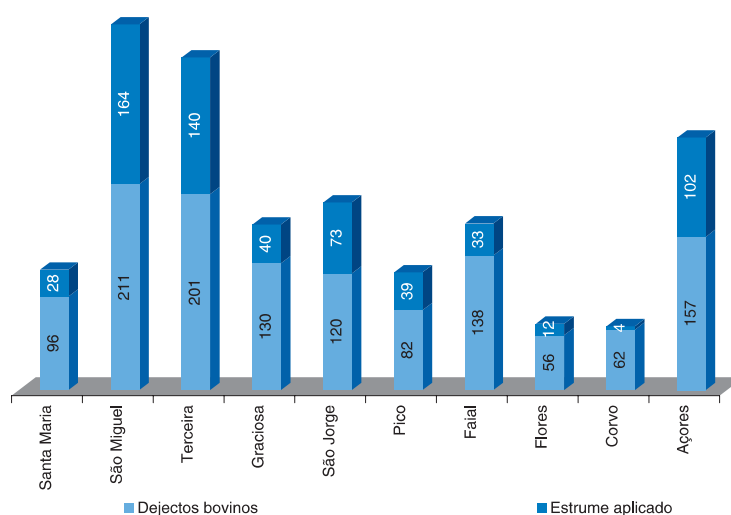


Figura 2. 51 – Quantidades aplicadas de estrume animal (kg_N.ha⁻¹ SAU)

As ilhas de São Miguel e Terceira são as únicas que excedem o valor de 200 kg.ha⁻¹ de N, proveniente do estrume animal, valor admitido como limite sustentável no solo, segundo o Código de Boas Práticas Agrícolas. Para se atingir essa quantidade específica de Azoto aplicado, com o objectivo de prevenir a poluição hídrica, terá que haver uma redução de 47 % e de 41 % no que diz respeito à quantidade actualmente aplicada em São Miguel e na Terceira, respectivamente. Estas percentagens elevadas de redução poderão ser traduzidas tanto em quantidade aplicada directamente e/ou como em políticas de redução do encabeçamento de bovinos.

Substâncias perigosas

Relativamente às substâncias perigosas presentes em águas interiores, apenas existem estudos relativos às Lagoas do Fogo, Furnas, e Sete Cidades. A ocorrência de concentrações vestigiais de policlorobifenilos (PCB's) poderá atribuir-se em parte ao transporte atmosférico, uma vez que se considera que estas lagoas não são afectadas por actividades industriais¹. Por outro lado, as práticas agrícolas poderão ter sido a principal causa da presença de vestígios de pesticidas organoclorados nas referidas lagoas e mesmo que não sejam aplicados actualmente, nomeadamente na bacia hidrográfica da Lagoa do Fogo, os valores demonstram a sua persistência nos meios aquáticos (Quadro 2. XXVI).

Quadro 2. XXVI – Pesticidas Organoclorados Presentes nas Lagoas do Fogo, Furnas e Sete Cidades (ng.L⁻¹)

Pesticidas Organoclorados	Lagoa do Fogo	Lagoa das Furnas	Lagoa das Sete Cidades
PCBz	0,70	0,74	0,36
HCBz	0,06	0,14	0,21
hepo	< 0,4	< 0,4	< 0,4
aldrina	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dieldrina	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Endrina	1,40	0,94	1,86
a-HCH	2,11	0,84	0,81
b-HCH	< 0,4	0,36	< 0,4
g-HCH	3,12	2,01	1,54
24'DDE	0,23	0,25	0,31
24'DDT	< 0,5	< 0,5	< 0,6
44'DDE	< 0,5	< 0,5	< 0,5
44'DDD	< 0,5	< 0,4	< 0,5
44'DDT	< 0,5	< 0,5	< 0,5
transclordano	< 0,3	< 0,3	< 0,3
cisclordano	< 0,3	< 0,3	< 0,3
oxiclordano	< 0,3	< 0,3	< 0,3
transnonacloro	< 0,3	< 0,3	< 0,3

Nota: PCB – Pentaclorobenzeno, HCB – Hexaclorobenzeno;
hepo – Heptacloroepóxido; HCH – Hexaclorociclohexano;

¹ DCEA, (1991a) - Controlo da eutrofização das Lagoas de São Miguel- Açores. Parte I: As lagoas das Sete Cidades. Monte da Caparica: Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, (1991b) - Controlo da eutrofização nas Lagoas de São Miguel- Açores. Parte II: A lagoa das Furnas. Monte da Caparica: Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. DCEA, (1991c) - Controlo da eutrofização nas Lagoas de São Miguel- Açores. Parte III: A lagoa do Fogo. Monte da Caparica: Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente.

Os níveis de metais pesados detectados (Quadro 2. XXVII) estão longe de poder provocar toxicidade em invertebrados, peixes, plantas aquáticas e mesmo no homem. Por conseguinte, foi considerada uma ocorrência natural resultante da actividade vulcânica e que, no estado actual, não se afigura como carecendo de ser encarada com precaução.

Quadro 2. XXVII - Metais pesados presentes nas lagoas do Fogo, Furnas e Sete Cidades ($\mu\text{g.L}^{-1}$)

Metal Pesado	Lagoa do Fogo	Lagoa das Furnas	Lagoa das Sete Cidades
Cádmio	4,5	7,0	7,5
Chumbo	54,0	126,0	49,0
Cobre	21,0	20,0	15,5
Zinco	3,6	4,0	8,0

Nota: Valores de referência (Moore & Ramamoorthy, 1984) ($\mu\text{g.L}^{-1}$)
 cádmio: 0,01-0,1; chumbo: <3; cobre: 0,05-1; zinco: 0,5-15

No caso das bacias hidrográficas das lagoas, verifica-se que a carga total de nutrientes difere em função dos usos dominantes e da área de drenagem (Quadro 2. XXVIII). No caso da bacia hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades estimou-se em $746 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ de N e $27,8 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ de P, as cargas aplicadas na fertilização dos solos.

Quadro 2. XXVIII – Estimativa das cargas difusas potencialmente afluentes às lagoas (kg.ha⁻¹.ano⁻¹)

Lagoas	Floresta de Produção						Matos				Pastagens				Culturas				Urbano				Carga total			
	Área (ha)	P total	P inorg	N total	NO ³ -N NH ⁴ -N		Área (ha)	P total	P inorg	N total	NO ³ -N NH ⁴ -N	Área (ha)	P total	P inorg	N total	NO ³ -N NH ⁴ -N	Área (ha)	P total	P inorg	N total	NO ³ -N NH ⁴ -N	P total	P inorg	N total	NO ³ -N NH ⁴ -N	
Caiaço	1,3	1,0	0,1	6,5	3,9		2,4	0,5	0,1	6,0	3,8	8,5	2,6	0,9	21,3	13,6	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	4,1	1,1	33,8	21,3	
Caldeirão	0,2	0,2	0,0	1,0	0,6		77,0	15,4	3,9	192,5	123,2	207,0	62,1	20,7	517,5	331,2	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	27,9	8,0	296,0	189,4	
Caldeirão da Vaca Branca	1,0	1,1	0,1	5,0	3,0		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	1,1	0,1	5,0	3,0	
Canário	12,0	9,6	1,2	60,0	36,0		1,0	0,2	0,05	2,5	1,6	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	9,8	1,3	60,3	37,6	
Capitão	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)		2,8	0,6	0,1	7,0	4,5	11,8	3,5	1,2	29,5	18,9	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	4,1	1,3	36,5	23,4	
Comprida	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)		41,6	8,3	2,1	104,0	66,6	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	8,3	2,1	104,0	66,6	
Congro	5,0	4,0	0,5	25,0	15,0		2,7	0,5	0,14	6,8	4,3	5,2	5,2	1,6	52,0	52,0	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	9,7	2,2	83,8	71,3	
Empadadas (Norte)	7,4	5,9	0,7	37,0	22,2		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	5,9	0,7	37,0	22,2	
Empadadas (Sul)	6,7	5,4	0,7	33,5	20,1		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	5,4	0,7	33,5	20,1	
Fogo	61,0	48,8	6,1	305,0	183,0		283,0	56,6	14,2	707,5	452,8	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	105,4	20,3	1012,5	635,8	
Funda	18,5	14,8	1,9	92,5	55,5		210,1	42,0	10,5	525,3	336,2	41,0	12,3	4,1	102,5	65,6	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	69,1	16,5	720,3	457,3	
Furnas	372,6	298,1	37,3	1863,0	1117,8		161,9	32,4	8,1	404,8	259,0	461,9	461,9	231,0	4619,0	4619,0	5,7	1,7	0,6	28,5	28,5	794,1	276,9	6915,3	6024,3	
Lomba	1,4	1,1	0,1	7,0	4,2		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	5,2	1,6	0,5	13,0	8,3	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	2,7	0,7	20,0	12,5	
Rasa (Flores)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)		16,0	3,2	0,8	40,0	25,6	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	3,2	0,8	40,0	25,6	
São Brás	12,0	9,6	1,2	60,0	36,0		(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	13,0	13,0	3,9	130,0	52,0	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	22,6	5,1	173,0	88,0	
Sete Cidades (Azul)	193,0	154,4	19,3	965,0	579,0		410,0	82,0	20,5	1025,0	656,0	461,0	461,0	230,5	4610,0	4610,0	26,0	26,0	13,0	260,0	260,0	34,0	51,0	51,0	170,0	68,0
Sete Cidades (Verde)	117,0	93,6	11,7	585,0	351,0		55,6	11,1	2,8	139,0	89,0	39,0	39,0	19,5	390,0	390,0	1,0	1,0	0,5	10,0	10,0	144,7	34,5	1124,0	840,0	

(a) Informação desconhecida

2.1.7.2. Qualidade da Água em Função dos Usos

Neste capítulo pretende-se avaliar a aptidão das massas de água para os usos qualitativamente exigentes, segundo as normas estabelecidas no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto¹.

Uso para consumo humano

Relativamente às águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, o Quadro 2. XXIX apresenta dados sobre a qualidade microbiológica da água das lagoas dos Açores, segundo os valores limite para cada parâmetro estipulados no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Dado que a frequência de amostragem e os parâmetros das colheitas feitas nas lagoas não correspondem ao mínimo legalmente estipulado para classificar a água em *conforme* ou *não conforme*, foi adoptado pelo INOVA um critério alternativo para o efeito. Assim, a água estará conforme se pertencer às classes B (Boa) e A (Aceitável) e não conforme para a classe NA (Não Aceitável)².

Quadro 2. XXIX – Avaliação microbiológica da qualidade da água das lagoas³

Lagoas	A1			A2		
	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Estreptococos Fecais	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Estreptococos Fecais
Caiado	NA	NA	A	B	B	B
Caldeirão	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Caldeirão da Vaca Branca	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Capitão	NA	NA	NA	B	B	B
Canário	NA	NA	NA	B	B	B
Comprida	NA	NA	A	B	B	B
Congro	NA	NA	B	B	B	B
Empadadas (Norte)	NA	NA	NA	B	B	B
Empadadas (Sul)	NA	NA	A	B	B	B
Fogo	NA	NA	NA	B	B	B
Furnas	NA	NA	NA	B	B	B
Funda	NA	NA	A	B	B	B
Lomba	NA	NA	A	B	B	B
Rasa (Flores)	NA	NA	NA	B	B	B
São Brás	NA	NA	NA	B	B	B
Sete Cidades (Azul)	NA	NA	NA	B	B	B
Sete Cidades (Verde)	NA	NA	A	B	B	B

(a) A lagoa possui um número insuficiente de análises para a classificação da qualidade microbiológica da água (Anexo IV - Decreto Lei n.º 236/98).

¹ Esta análise não abrangeu as ribeiras porque não se possuem dados de monitorização da qualidade da água.

² B – Boa (Todas as amostras estão abaixo dos VMR para os respectivos parâmetros indicadores de contaminação), A - Aceitável (90 % das amostras respeitam o VMR), NA - Não Aceitável (Menos de 90 % das amostras respeitam o VMR).

³ INOVA (1999) – *Análise das Águas das Lagoas dos Açores da Região Autónoma dos Açores*

Embora com os dados disponíveis não se possa garantir a qualidade da água para este uso, estima-se que, para todas as lagoas sujeitas a monitorização, a qualidade da água pertença à Classe A2.

Relativamente às águas subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano, os parâmetros utilizados na descrição da conformidade destas foram apenas físico-químicos (sódio, potássio, cálcio, magnésio, sulfato, cloretos e nitratos) (Anexo VI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto). Com base na avaliação efectuada, verifica-se que as águas subterrâneas não apresentam problemas acentuados de qualidade. Os principais problemas que se colocam são intrusões salinas devido, essencialmente, à sobre-exploração dos aquíferos de base, assim como excesso de nitratos associado a problemas relacionados com a poluição difusa de origem agrícola. Na Figura 2. 52. apresenta-se a classificação de conformidade para consumo humano da qualidade dos diversos pontos de água da Região.

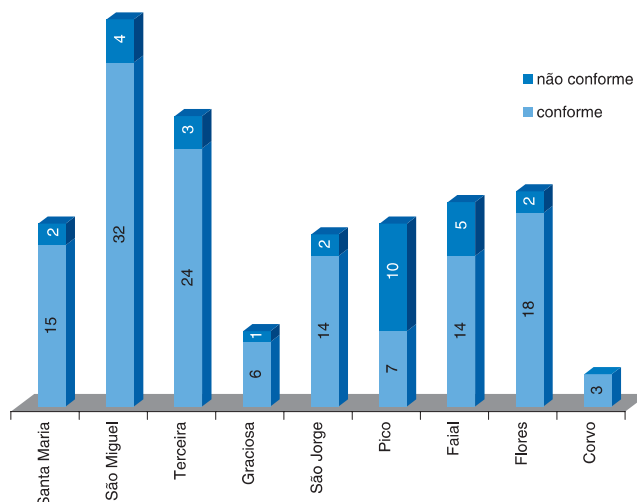


Figura 2. 52 – Classificação da conformidade dos pontos de água para consumo humano, por ilha

Segundo o Instituto Geológico e Mineiro¹, que analisou 33 nascentes em São Miguel, as captações de águas com melhor qualidade para consumo humano, ou seja, que apresentam todos os parâmetros analisados com valores inferiores ao VMR, são as seguintes (Quadro XXX):

¹ Instituto Geológico Mineiro (1999) – *Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos da Ilha de São Miguel – Açores. Relatório Final.* 76 pp.

Quadro 2. XXX - Captações de água com qualidade adequada para consumo humano em São Miguel

Concelho	Designação	Caudal (m ³ .dia ⁻¹)	Consumo humano	
			Uso actual	Uso potencial
Ponta Delgada	Água Nova	226 - 248	•	
	Rocha Santo António	142 - 287		•
	Ferreiros	90 ^(a)	•	
Ribeira Grande	Pasto do Álamo	12 ^(a)		•
	Monte Gordo	1210 - 1296	•	
	Mata do Miguel	280 ^(a)	•	
Povoação	Rocha Alta	850 ^(a)	•	
	Matas	2160 ^(a)		•
	Lomba da Erva	100 ^(a)	•	
Nordeste	Curralinho	87 ^(a)	•	
	Fontanheiras	6 ^(a)		•
	Ribeira da Ponte	29 ^(a)	•	

^(a) Valores máximos.

Por outro lado, importa notar que cerca de 24 % das captações analisadas pelo IGM apresentam teores em nitratos superiores ao valor máximo recomendado (25 mg.L⁻¹) e, portanto, embora em graus distintos, contaminadas por poluição difusa decorrente da actividade agro-pecuária. Os resultados das análises referidas são apresentados na Figura 2. 53.

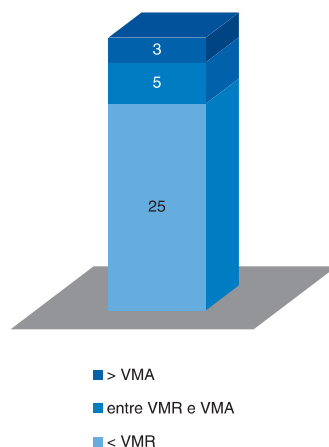


Figura 2. 53 – Conformidade do teor de nitratos presente nas captações de água analisadas em São Miguel

Relativamente às águas de abastecimento para consumo humano, as lagoas naturais actualmente captadas para abastecimento de água à população são a lagoa das Empadadas - Sul e Empadadas - Norte em São Miguel e a lagoa do Caiado na Ilha do Pico. Os caudais efectivamente extraídos variam consoante a disponibilidade dos caudais captados nas origens habitualmente captadas.

Não obstante, ao contrário do preceituado pelo Decreto Regulamentar n.º 2/88, de 20 de Janeiro, cujo regime jurídico se aplica às bacias hidrográficas das lagoas dos Açores, nenhuma das lagoas açorianas se encontra classificada como *protegida*. As massas de água para consumo humano

estão sujeitas a critérios de verificação de conformidade da qualidade da água de acordo com o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, bem como a requisitos suplementares de monitorização estabelecidos na DQA, que recomenda aos Estados - Membros a criação de zonas de protecção.

No que concerne às captações de água destinada aos sistemas de abastecimento não se encontram implementados os parâmetros de protecção para a qualidade das captações subterrâneas.

Uso balnear

A classificação da qualidade microbiológica da água das lagoas dos Açores, segundo os valores limites designados para os parâmetros referidos (Anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto) e através do mesmo critério estipulado para as águas para consumo humano, é apresentada no Quadro 2. XXXI.

Quadro 2. XXXI – Classificação da qualidade microbiológica das lagoas para uso balnear¹

Lagoas	Coliformes Totais	Coliformes Fecais	Streptococos Fecais
Caiado	A	A	B
Caldeirão	(a)	(a)	(a)
Caldeirão da Vaca Branca	(a)	(a)	(a)
Canário	A	NA	A
Congro	NA	NA	B
Comprida	A	A	A
Capitão	NA	NA	A
Empadadas (Norte)	NA	NA	NA
Empadadas (Sul)	B	A	A
Fogo	B	NA	B
Furnas	NA	NA	NA
Funda	A	NA	NA
Lomba	A	A	A
Rasa	B	NA	B
São Brás	NA	NA	B
Sete Cidades (Azul)	B	A	A
Sete Cidades (Verde)	B	A	B

^(a)A lagoa possui um número insuficiente de análises para a classificação da qualidade microbiológica da água (Anexo IV - Decreto Lei n.º 236/98)

Verifica-se que as lagoas do Caiado, Comprida, Empadadas Sul, Sete Cidades Azul e Sete Cidades Verde, independentemente do parâmetro microbiológico, apresentam água com qualidade Aceitável a Boa. Por outro lado, salienta-se que a Lagoa das Furnas se encontra numa situação de incumprimento para todos os parâmetros microbiológicos.

¹ INOVA (1999) – *Análise das Águas das Lagoas dos Açores da Região Autónoma dos Açores*

Relativamente às águas costeiras, estão designadas no arquipélago dos Açores, a nível nacional e comunitário, 43 zonas balneares¹ em águas costeiras, das quais 24 possuem Bandeira Azul. Durante a época balnear de 2000, foi atribuída a todas essas zonas classificação “Boa”, de acordo com os parâmetros microbiológicos e físico-químicos constantes no Anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto². Além das zonas balneares designadas, foram identificadas 33 zonas com interesse balnear. Não obstante, a classificação destas zonas deverá ser equacionada aquando da elaboração dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira. Na Figura 2. 54 localizam-se as áreas balneares classificadas no arquipélago.

¹ Além das zonas designadas, actualmente 8 águas balneares são sujeitas a controlo a título experimental.

² SRA/DRA, 2001

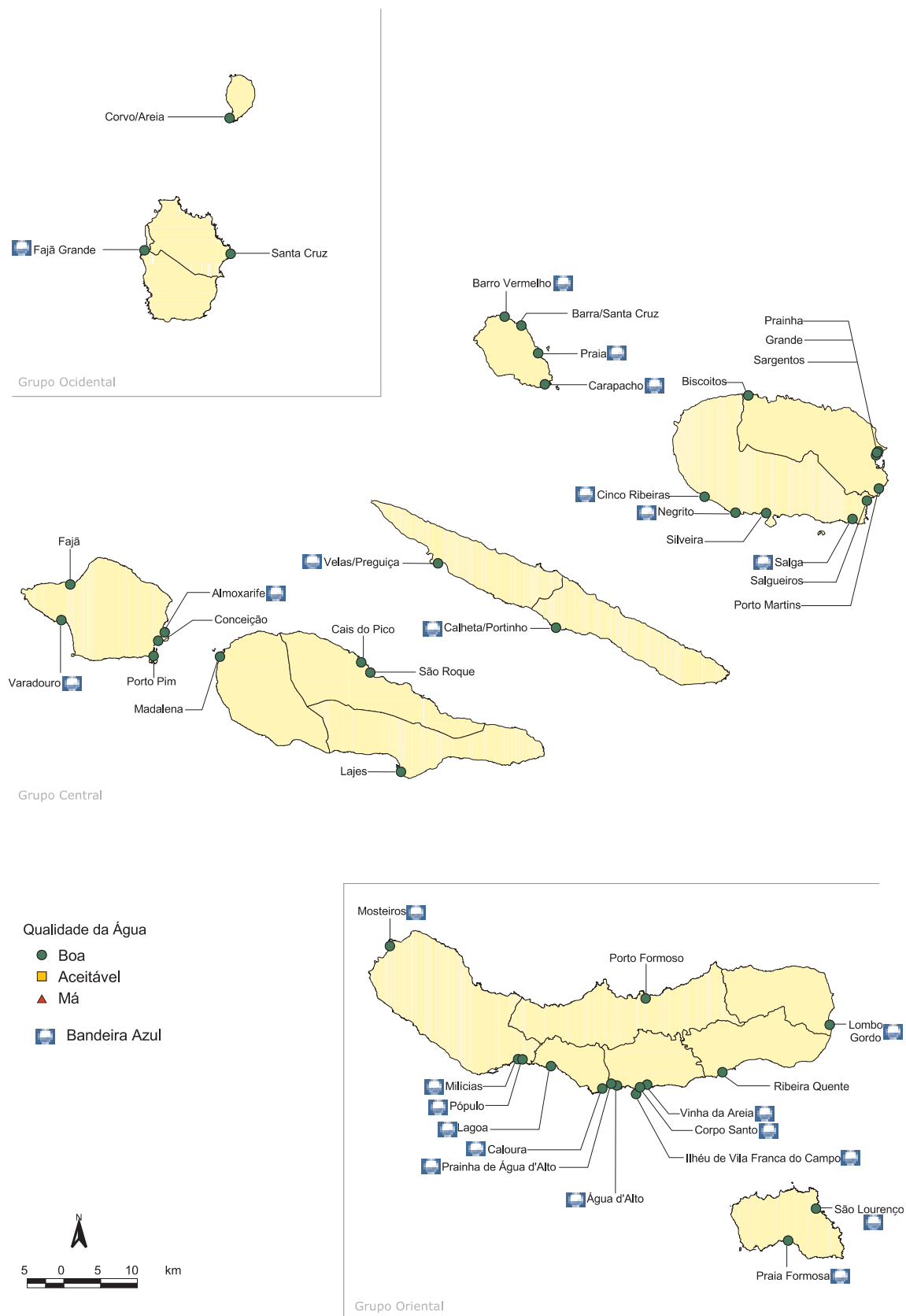


Figura 2. 54 – Zonas balneares classificadas

Com o objectivo de evitar problemas graves de saúde pública, tendo em conta que os usos balneares traduzem um uso primário da água, é de todo conveniente evitar o contacto directo com qualquer tipo de águas cuja qualidade não seja monitorizada. Nos meios lênticos, quando eutrofizados, verifica-se uma tendência para a predominância de microalgas por longos períodos, e algumas espécies cianofíceas podem excretar substâncias potencialmente tóxicas. O uso banhar nas zonas costeiras classificadas não constitui um risco na Região. Contudo, convém que a vigilância e a monitorização destas águas seja reforçada, tendo presente que existem outras zonas balneares que, não sendo classificadas, não se encontram sujeitas a qualquer tipo de controlo da qualidade da água. Nesse sentido, não deverão ser desprezadas descargas pontuais junto a zonas balneares onde o decaimento bacteriológico pode ser insuficiente para garantir a qualidade aceitável da água.

Uso para suporte da vida aquícola

Actualmente, a introdução sazonal da truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), que se destina à pesca desportiva, é efectuada na Lagoa do Fogo e em várias ribeiras da Ilha de São Miguel e Ilha das Flores, como se pode comprovar na Figura 2. 55.

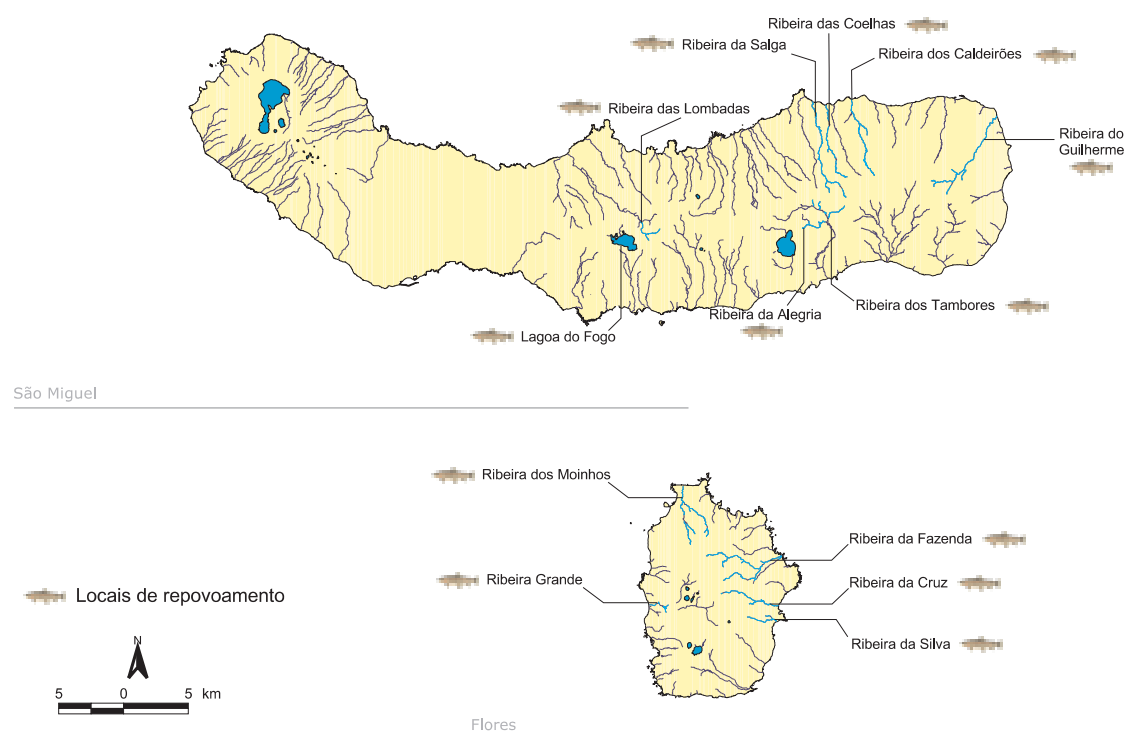


Figura 2. 55 – Locais de repovoamento da truta arco-íris¹

¹ DRRF, 2001

Para além da preservação do património ictiológico, nomeadamente na manutenção e preservação da qualidade e diversidade genéticas, a manutenção de uma qualidade da água compatível com a presença destas espécies piscícolas potencia actividades de recreio e lazer, entre as quais se destaca a pesca desportiva. As águas para suporte da vida aquícola não estão ainda legalmente classificadas em “Salmonídeas” e “Ciprínidas” conforme estabelece o Anexo X do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Em relação às águas costeiras, toda a linha de costa das ilhas dos Açores é utilizada para a apanha de moluscos, crustáceos e peixe para consumo humano, pelo que todas as massas de água cujos usos não estejam especificamente designados (ex. zonas portuárias; águas balneares) devem ser consideradas como águas para suporte da vida aquícola (conquícola e piscícola).

Com excepção das águas balneares, já anteriormente indicadas, na Região Autónoma dos Açores não existem elementos adicionais para descrever a qualidade físico-química e microbiológica das águas costeiras, uma vez que as águas para suporte da vida aquícola não são monitorizadas.

Qualidade da água para usos múltiplos

A ausência de dados sobre a qualidade das águas superficiais impede a realização de uma classificação do estado da qualidade das águas superficiais segundo a classificação para usos múltiplos, definida pelo Instituto da Água¹. Para o caso das ribeiras, a informação relativa à qualidade da água é inexistente, pelo que se tornou impossível tentar estabelecer qualquer estimativa de classificação. Para o caso das lagoas, a título meramente indicativo, foi elaborada uma estimativa da classificação preliminar, baseada nos dados de qualidade de água existentes em 17 das lagoas consideradas no PRA.

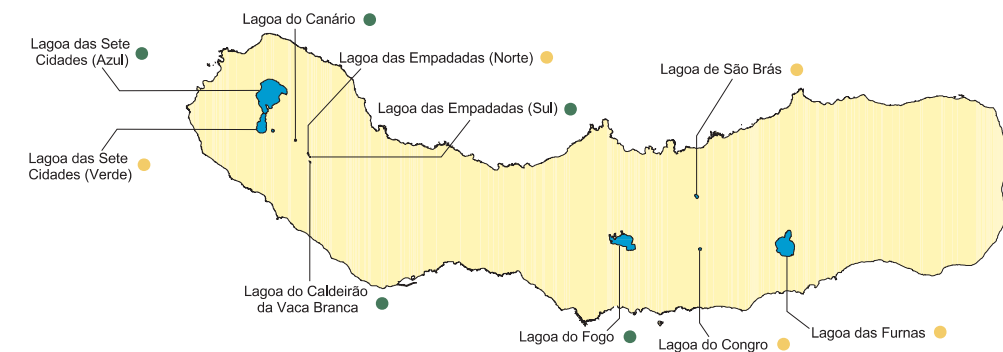
Os critérios para classificar as águas superficiais com a finalidade de serem utilizadas para fins múltiplos são apresentados no Quadro 2. XXXII.

¹ Apesar de ter sido feita originalmente para aplicação em meios lóticos, a classificação de fins múltiplos tem sido frequentemente aplicada pelo INAG em rios e albufeiras.

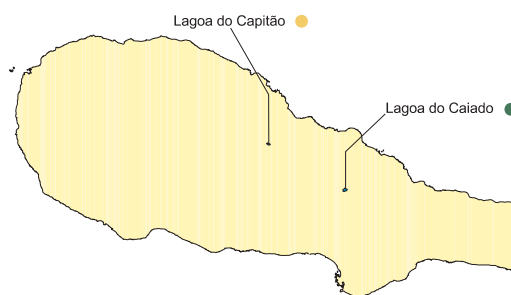
Quadro 2. XXXII – Critérios de classificação das águas superficiais para usos múltiplos

Classe	Nível de qualidade
A (sem poluição)	Águas consideradas como isentas de poluição, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade
B (fracamente poluído)	Águas com qualidade ligeiramente inferior à Classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações (equivalente à Classe 1B francesa)
C (poluído)	Águas com qualidade “aceitável”, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo
D (muito poluído)	Águas com qualidade “mediocre”, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir, mas de forma aleatória
E (extremamente poluído)	Águas ultrapassando o valor máximo da Classe D para um ou mais parâmetros. São consideradas como inadequadas para a maioria dos usos e podem ser uma ameaça para a saúde pública e ambiental

Os resultados preliminares da classificação para fins múltiplos aplicada às lagoas da Região são apresentados na [Figura 2. 56](#).



São Miguel



Pico

Qualidade da água para usos múltiplos

- A (sem poluição)
- B (fracamente poluído)
- C (poluído)
- D (muito poluído)
- E (extremamente poluído)

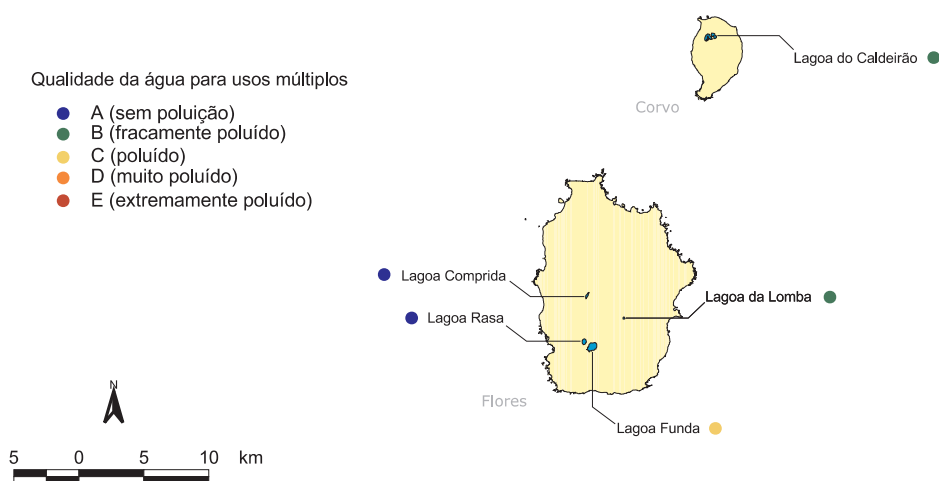


Figura 2. 56 – Classificação preliminar da qualidade da água para usos múltiplos

Como se pode constatar da figura anterior, estima-se que das 17 lagoas analisadas, duas encontram-se sem poluição, oito estão fracamente poluídas e sete já se encontram poluídas. Mais uma vez se refere que esta é uma classificação preliminar, unicamente apresentada a título indicativo, e por isso não deve ser considerada como definitiva. Sempre que seja conhecida mais informação, esta classificação (assim como as que se seguem neste capítulo) deverá ser reequacionada.

2.1.7.3. Estado trófico

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 15 de Junho¹, relativo às normas de descarga de águas residuais urbanas em meios aquáticos visa garantir a drenagem e tratamento de águas residuais de todos os aglomerados urbanos. Para efeitos de aplicação deste diploma, são consideradas zonas sensíveis “Lagoas naturais de água doce, outras extensões de água doce, estuários e águas costeiras que se revelem eutróficos ou susceptíveis de se tornarem eutróficos num futuro próximo, se não forem tomadas medidas de protecção”. De acordo com o Anexo II deste diploma, todas as águas costeiras dos Açores estão designadas como “Menos Sensíveis”. A protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola é regulada pelo Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro². As medidas de protecção previstas neste diploma traduzem, em especial, medidas de “boas práticas agrícolas”, destinadas ao controlo da aplicação de fertilizantes no solo.

A definição do estado trófico de uma massa de água, para além de constituir actualmente um instrumento fundamental para o cumprimento das disposições legais referidas, também se torna indispensável para a identificação das massas de água que poderiam ser classificadas como sensíveis e as respectivas bacias hidrográficas como vulneráveis.

Lagoas

No arquipélago dos Açores, as lagoas são sujeitas a pressões constantes que potenciam processos de eutrofização cultural resultantes do impacte das actividades humanas sobre estes ecossistemas. A significativa superfície agrícola regional, a elevada concentração de bovinos e a aplicação exagerada de fertilizantes, já mencionados no Capítulo 2.1.7., determinam a importância das fontes de poluição difusa no arquipélago dos Açores.

Na tentativa de averiguação do estado trófico das lagoas procedeu-se a uma análise da dinâmica da massa de água e a uma análise físico-química da qualidade da água. As águas das lagoas

¹O Decreto-Lei n.º 152/97, de 15 de Junho transpõe para o direito interno a Directiva n.º 91/271/CEE do Conselho, de 21 de Maio), com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro, e pelo Decreto-Lei n.º 261/99, de 7 de Julho

² O Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro transpõe para o direito interno a Directiva n.º 91/676/CEE do Conselho, de 12 de Dezembro.

açorianas são classificadas, como massas de água monomíticas quentes, onde a temperatura nunca desce abaixo dos 4°C. Embora ocorra alguma regularidade térmica, as lagoas das Flores são ligeiramente mais quentes enquanto as do Pico apresentam os valores mais baixos do arquipélago. Verificou-se que relativamente às condições da mistura, entre as lagoas estudadas, as únicas que apresentaram estratificação térmica¹ são aquelas cuja profundidade é superior a 15 metros.

No Quadro 2. XXXIII apresentam-se os valores médios do epilímnion e do hipolímnion dos parâmetros físico-químicos mais pertinentes na avaliação da estratificação térmica.

Quadro 2. XXXIII – Valores médios dos parâmetros físico-químicos durante a estratificação térmica

Lagoas	Indicadores de estratificação			Parâmetros físico-químicos ^(b)							
	Período ^(a)	Prof. max (m)	Prof. Termoclina (m)	Temperatura (°C)		OD (mg.L ⁻¹)		P Total (mg.L ⁻¹)		N Total (mg.L ⁻¹)	
				E	H	E	H	E	H	E	H
Congro	P, V	18,9	2,5 a 5	20,3	11,6	8,42	0,39	0,047	0,070	0,473	2,096
Fogo	V, O	29,9	10 a 15	19,3	12,6	8,94	0,75	0,020	0,029	0,240	0,290
Funda	P, V, O	26,9	5 a 10	20,7	12,1	9,43	2,20	< 0,010	< 0,010	0,026	0,027
Furnas	P, V ^(c)	15,0	5 a 10	21,9	19,5	8,36	2,62	0,057	0,052	0,794	0,744
Lomba	V	16,0	5 a 10	18,8	16,1	8,93	4,72	< 0,010	< 0,010	0,026	0,027
Rasa (Flores)	V	17,5	5 a 10	19,7	17,4	8,87	3,64	< 0,010	< 0,010	0,023	0,015
Sete Cidades (Azul)	P, V, O	24,1	10 a 15	22,1	14,5	8,63	0,06	0,022	0,033	0,408	0,726
Sete Cidades (Verde)	P, V, O	20,3	5 a 10	21,4	13,1	8,20	0,14	0,023	0,033	0,563	1,345

^(a) Estação(s) do ano em que ocorre estratificação térmica: V – Verão, O – Outono, P – Primavera

^(b) Concentrações médias de superfície e fundo da estação do ano com estratificação mais denunciada: OD: Oxigénio Dissolvido, P – Fósforo, N – Azoto, E – Epilímnion; H – Hipolímnion

^(c) Resultados condicionados pelo funcionamento do sistema de arejamento

Da análise do quadro anterior verifica-se que:

- os maiores gradientes térmicos verificam-se nas massas de água mais profundas. Nas lagoas do Fogo, Azul, Verde e Funda a diferença de temperatura entre o epilímnion e o hipolímnion atinge cerca de 8°C;
- nas lagoas com estratificação térmica mais denunciada, a concentração de oxigénio dissolvido no hipolímnion diminui;
- na globalidade das lagoas que estratificam, a concentração de azoto amoniacal em profundidade é bastante mais elevada do que a verificada à superfície. Este facto pode dever-se à desaceleração do processo de nitrificação;
- as concentrações de fósforo em profundidade são muito variáveis, ainda que se registe um aumento deste nutriente no hipolímnion inferior.

¹ O critério adoptado para concluir se uma lagoa apresenta ou não estratificação térmica, foi a existência de uma termoclina bem definida

No Quadro 2. XXXIV é apresentado o estado trófico das lagoas seleccionadas no PRA, segundo dois critérios distintos (OCDE e “Portugal”⁴), relativamente a cada um dos parâmetros estudados.

Quadro 2. XXXIV – Classificação do estado trófico das lagoas

Lagoa	Parâmetros					Classificação do Estado Trófico					
						OCDE			"Portugal"		
	P _t (µg.L ⁻¹)	Chl a (µg.L ⁻¹)		Penetração da luz (m)		P _t	Chl a med	Final	P _t	Chl a med	Final
	med	med	max	med	max						
Caiado	27	2,06	4,37	2,4	0,7	M	O	M	M	O	M
Caldeirão	19	2,24	2,95	1,1	0,8	M	O	M	M	O	M
Caldeirão da Vaca Branca	20	(a)	(a)	(a)	(a)	E	(a)	E	M	(a)	M
Canário	22	3,83	8,54	2,1	0,5	M	M	M	M	M	M
Capitão	36	5,32	13,20	1,4	1,0	E	M	E	E	M	E
Comprida	20	2,20	5,67	2,7	1,8	M	O	M	M	O	M
Congro	44	9,82	21,12	2,1	0,9	E	E	E	E	M	E
Empadadas (Norte)	26	11,13	41,19	1,6	0,5	M	E	E	M	E	E
Empadadas (Sul)	22	4,10	13,18	2,0	0,9	M	M	M	M	M	M
Fogo	17	3,61	11,57	3,3	2,0	M	M	M	M	M	M
Funda	29	10,33	32,75	2,1	1,5	M	E	E	M	E	E
Furnas	61	39,97	136,10	0,8	0,3	E	HE	HE	E	E	E
Lomba	22	3,01	6,77	3,3	1,5	M	M	M	M	M	M
Rasa	19	1,41	2,84	3,8	3,0	M	O	M	M	O	M
São Brás	82	88,63	183,29	0,5	0,2	E	HE	HE	E	E	E
Sete Cidades (Azul)	19	5,07	13,60	3,0	1,9	M	M	M	M	M	M
Sete Cidades (Verde)	22	11,78	25,87	2,3	1,0	M	E	E	M	E	E

(a) Informação desconhecida

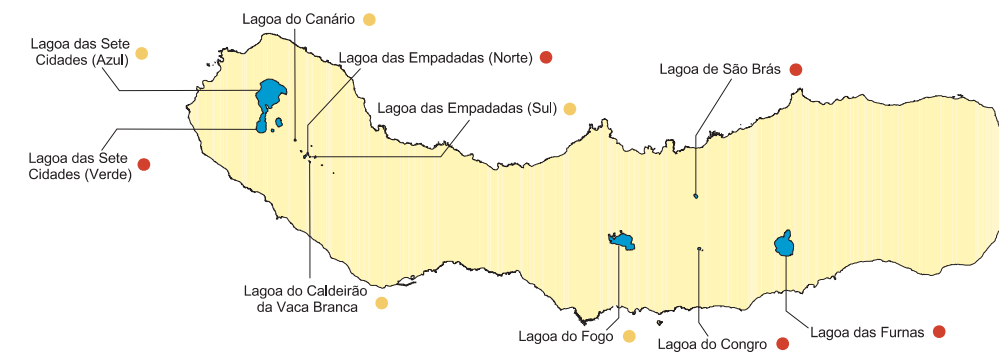
Nota: Valores Médios e amostras colhidas à Superfície. HE – Hipertrófico; E – Eutrófico; M – Mesotrófico; O – Oligotrófico P_t – média anual da concentração de fósforo total no lago (mg/L), Chl média - média anual da concentração de clorofila a à superfície (mg/L), Chl máxima – máximo anual da concentração de clorofila a à superfície (mg/L).

Critério da OCDE (modificado de OCDE, 1982), P_t [Ultraoligotrófico (< 4,0); Oligotrófico (< 10,0); Mesotrófico (10 – 35); Eutrófico (35 – 100); Hipertrófico (>100)]; Chl med [Ultraoligotrófico (< 1,0); Oligotrófico (< 2,5); Mesotrófico (2,5 - 8); Eutrófico (8 - 25); Hipertrófico (> 25)]; Critério “Portugal”, P_t [Oligotrófico (< 10); Mesotrófico (10 - 35); Eutrófico (> 35)]; Chl med [Oligotrófico (< 2,5); Mesotrófico (2,5 - 10); Eutrófico (> 10)]

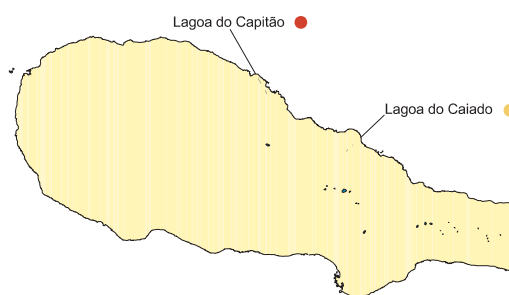
No que diz respeito à classificação do estado trófico das lagoas segundo o Critério da OCDE, das 17 lagoas monitorizadas entre 1996 e 1998, duas lagoas encontram-se num estado hipertrófico, seis num estado eutrófico e as restantes nove lagoas podem ser classificadas como mesotróficas. Segundo o critério “Portugal”, 10 lagoas são classificadas como mesotróficas e as restantes sete como eutróficas.

Na Figura 2. 57 resume-se o estado trófico de cada uma das lagoas estudadas, segundo o critério mais recente indicado pelo Instituto da Água – critério “Portugal”.

¹ Proposta de Critério para Identificação de Águas Interiores Sujeitas a Eutrofização. Este critério é proposto pelo Instituto da Água, em 2001, com o objectivo do futuro enquadramento no normativo comunitário.



São Miguel



Pico

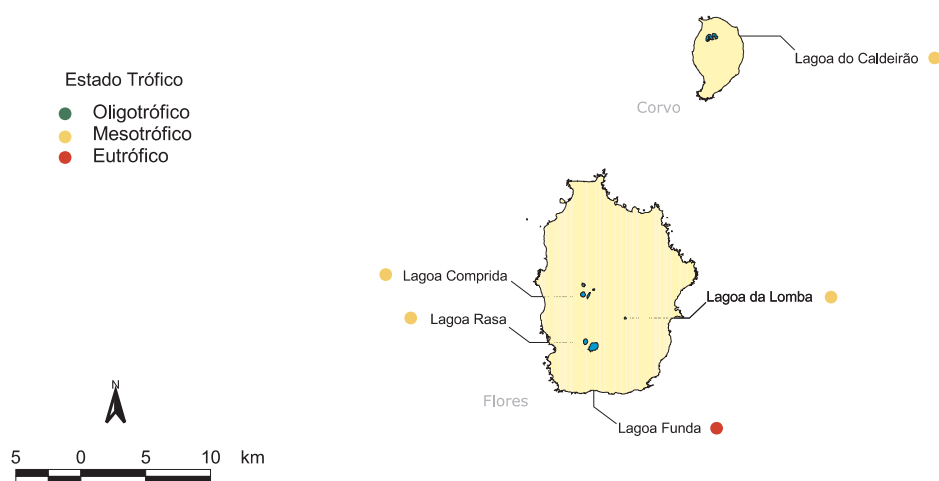


Figura 2. 57 – Classificação do estado trófico das lagoas abordadas no PRA

Na Lagoa do Fogo, actualmente em estado mesotrófico, deve ser encarada a pressão decorrente da pastorícia e, sobretudo, da numerosa colónia de gaivotas (*Larus argentatus*) que aí reside. Esta situação deve ser devidamente monitorizada para permitir, se necessário, uma intervenção atempada.

Na Lagoa das Furnas, têm ocorrido ciclicamente fenómenos de fluorescências (“blooms”), com efeitos eventualmente tóxicos. As espécies que mais têm contribuído para estes fenómenos são *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* sp., *Aphanizomenon flos-aquae* e *Oscillatoria* sp. Situação idêntica, embora com menor intensidade e frequência, foi observada nas Lagoas do Congro, São Brás e Sete Cidades. No caso particular da Lagoa das Sete Cidades - Azul têm-se observado sinais progressivos de eutrofização, como se constatou em Junho de 2001, com a ocorrência de um “bloom” fitoplanctónico, onde predominou *Microcystis aeruginosa*, com valores de densidade populacional extremamente elevados (28×10^6 células.mL⁻¹)¹.

Assim, verifica-se que as lagoas que apresentam melhor estado de conservação são aquelas em que as pressões humanas e as actividades económicas não são tão intensas. O estado de eutrofização das massas hídricas deve resultar na designação de *zonas sensíveis* e de *zonas vulneráveis*. Como *zonas sensíveis* poder-se-iam classificar as lagoas mesotróficas e eutróficas (segundo o critério “Portugal”) e, como zonas vulneráveis, as bacias hidrográficas correspondentes.

Águas de transição

Desconhece-se o estado trófico das lagoas dos Cubres e de Santo Cristo, uma vez que não é efectuada monitorização nestas massas de água. Contudo, devido à estreita fronteira entre estas águas e as águas do mar, em estado oligotrófico como se verá em seguida, estima-se que as águas de transição apresentem boa qualidade, que deverá ser vigiada com o objectivo de evitar a sua possível degradação.

Águas costeiras

As descargas de efluentes urbanos e industriais directamente no meio hídrico, sem tratamento ou sujeitas a tratamento insatisfatório, mencionadas no Capítulo 2.1.6., constituem um potencial risco para a qualidade das águas costeiras. Contudo, a maioria das indústrias instaladas nos Açores são do ramo alimentar e, portanto, pode considerar-se que o maior volume de efluentes gerados é composto por matéria orgânica, biodegradável. Como o licenciamento efectivo de descarga de efluentes industriais ainda se encontra numa fase preliminar, não existem dados precisos para caracterizá-los e quantificá-los relativamente ao impacte que provocam nos ecossistemas costeiros.

¹ Universidade Nova de Lisboa (1991) – *Controlo da Eutrofização das Lagoas de São Miguel – Açores*. Publicações do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente, Monte da Caparica

As escorrências de matéria orgânica, provenientes da agro-pecuária, por ocasião de precipitações intensas, também podem atingir as águas costeiras e ampliar este problema.

A elevada exposição da costa das ilhas dos Açores, decorrente da sua posição oceânica e a grande distância entre elas, bem como o estado oligotrófico das suas massas de água apresentam-se como vantagens à dispersão de nutrientes e poluentes, pelo que não estão definidas zonas vulneráveis como preceituado pelo Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro. Contudo, em zonas costeiras abrigadas a probabilidade de eutrofização torna-se maior. Neste contexto, nos Açores identifica-se como zona de risco a Baía das Lajes do Pico, na Ilha do Pico.

2.1.7.4. Qualidade ecológica

A matriz de referência relativamente à identificação e delimitação dos distintos tipos homogêneos de massas de água superficiais, designados por ecótipos, foi definida pela DQA. Ainda neste documento, encontram-se no Anexo XI os Mapas A e B que diferenciam as massas de água superficiais em Eco-Regiões.

O modelo da DQA é constituído por dois sistemas de classificação. O Sistema A assenta em classes pré-definidas para um conjunto fixo de descritores (Quadro 2. XXXV) e o Sistema B, baseia-se num conjunto obrigatório de factores (correspondentes aos descritores do Sistema A), e outros facultativos (Quadro 2. XXXVI). Assim, este último sistema apresenta um maior grau de complexidade e de exigência de conhecimentos de base, que o Sistema A.

Quadro 2. XXXV – Critérios da DQA para aplicação do Sistema A a ribeiras, lagoas, águas de transição e águas costeiras

Descritores de tipologia				
Ribeiras <i>R</i>	<i>Altitude</i> (m): baixa <i>B</i> (< 200) média <i>M</i> (entre 200 e 800) grande <i>G</i> (> 800)	<i>Dimensão da área drenada</i> ^(a) (km²): pequenas <i>P</i> (entre 10 e 100); médias <i>M</i> (entre 100 e 1 000); grandes <i>G</i> (entre 1 000 e 10 000); muito grandes <i>MG</i> (> 10 000)	<i>Geologia</i> : calcário <i>C</i> silicioso <i>S</i> orgânico <i>O</i>	
Lagoas <i>L</i>	<i>Altitude</i> ^(a) (m): baixa <i>B</i> (< 200) média <i>M</i> (entre 200 e 800) grande <i>G</i> (> 800)	<i>Dimensão</i> ^(a) (km²): muito pequena <i>MP</i> (entre 0,5 e 1) pequena <i>P</i> (entre 1 e 10) média <i>M</i> (entre 10 e 100) grande <i>G</i> (> 100)	<i>Profundidade média</i> ^(a) (m): pouco profunda <i>PP</i> (< 3) profunda <i>P</i> (entre 3 e 15) muito profunda <i>MP</i> (> 15)	<i>Geologia</i> : calcário <i>C</i> silicioso <i>S</i> orgânico <i>O</i>
Águas de transição <i>T</i>	<i>Salinidade média anual</i> ^(a) (‰): água doce <i>AD</i> (< 0,5) oligohalina <i>O</i> (entre 0,5 e 5) mesohalina <i>M</i> (entre 5 e 18) polihalina <i>P</i> (entre 18 e 30) euhalina <i>E</i> (entre 30 e 40)		<i>Amplitude média das marés</i> ^(a) (m): pequena amplitude <i>P</i> (< 2) média amplitude <i>M</i> (entre 2 e 4) grande amplitude <i>G</i> (> 4)	
Águas costeiras <i>C</i>	<i>Salinidade média anual</i> ^(a) (‰): água doce <i>AD</i> (< 0,5) oligohalina <i>O</i> (entre 0,5 e 5) mesohalina <i>M</i> (entre 5 e 18) polihalina <i>P</i> (entre 18 e 30) euhalina <i>E</i> (entre 30 e 40)		<i>Profundidade média</i> (m): pouco profundas <i>PP</i> (< 30) intermédias <i>I</i> (entre 30 e 200) profundas <i>P</i> (> 200)	

^(a) Descritor apresentado no Capítulo 2.1.4.

Face à informação disponível, são classificadas, preliminarmente, pelo Sistema A as ribeiras, águas de transição e águas costeiras e pelo Sistema B as lagoas.

Quadro 2. XXXVI – Critérios da DQA para aplicação do Sistema B a lagoas

Factores	Factores físicos e químicos que determinam as características da lagoa
Obrigatórios	Altitude ^(a)
	Latitude
	Longitude
	Profundidade ^(a)
	Geologia
	Dimensão ^(a)
Facultativos	Profundidade média das águas ^(a)
	Forma da lagoa
	Tempo de residência
	Temperatura média do ar
	Amplitude térmica do ar
	Características da mistura
	Capacidade de neutralização dos ácidos
	Estado de referência de concentração de nutrientes
	Composição média do substrato
	Flutuação do nível das águas

^(a) Factor apresentado no Capítulo 2.2.5.

Alguns dos factores enunciados no Quadro 2. XXXV e no Quadro 2. XXXVI foram descritos no Capítulo 2.1.4., pelo que se dispensa novamente a sua apresentação. Relativamente ao descritor *Geologia*, considerou-se, para as ribeiras e lagoas, a classe “siliciosa” como a mais adequada de entre as classes pré-definidas do Sistema A, atendendo a que as ilhas dos Açores são de origem vulcânica e as rochas vulcânicas integram na sua composição compostos siliciosos.

A avaliação da Qualidade Ecológica dos meios aquáticos tem como objectivo último a protecção integrada do ecossistema aquático e dos usos da água. Segundo a DQA, “Estado ecológico” é a expressão da qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos associados às águas de superfície.

Elevada qualidade ecológica é, segundo a mesma directiva, a qualidade de um dado ecossistema aquático que não apresenta significativa influência da actividade humana. Assim, podemos considerar que apenas os meios aquáticos em que o impacte humano for mínimo ou inexistente, poderão possuir uma elevada qualidade ecológica.

A classificação da qualidade ecológica deve ser efectuada em função do desvio daquilo que for considerado ou esperado para uma elevada qualidade ecológica, isto é, correspondente a uma qualidade física e química pristina.

As condições de referência só serão definidas após um trabalho de intercalibração a desenvolver pela Comissão e pelos Estados - Membros de Janeiro de 2003 a meados de 2006. O Sistema de Intercalibração resultante deverá compreender a caracterização do estado ecológico excelente para todos os tipos de massa de água de uma dada região, bem como estabelecer os valores numéricos correspondentes às fronteiras entre as diversas classes no sistema de monitorização de cada um dos Estados - Membros. Assim, até final de 2003, cada Estado - Membro deverá obter todos os dados necessários à caracterização da qualidade dos diferentes tipos de massas de água, os quais possibilitarão uma classificação preliminar e contribuirão para o Sistema de Intercalibração.

Ribeiras

Segundo o Mapa A do Anexo XI da DQA, as ribeiras dos Açores encontram-se na Eco-Região designada por Ibérico-Macaronésica.

Apenas foram tomadas em consideração as bacias hidrográficas cuja área pertence a cada uma das três classes de altitude (inferior a 200 m, entre 200 e 800 m e acima dos 800 m) em mais de 75 % da área total. Como resultado da aplicação deste critério de selecção, e do critério da DQA que exclui desta análise as ribeiras cujas bacias hidrográficas têm área inferior a 10 km², foi identificado apenas um ecótipo (o ecótipo A-R-P/M/S), para algumas ribeiras das ilhas de São Miguel e Flores, correspondente à classe das pequenas bacias (10 a 100 km²), de média altitude (entre 200 e 800 m) e natureza siliciosa.

Quadro 2. XXXVII – Áreas das bacias hidrográficas das ribeiras seleccionadas pela aplicação do Sistema A

Ilha	Ribeira	Área do ecótipo (km ²)	Área total do Ecótipo (%)
São Miguel	Caldeirões	12	14
	Povoação	29	
	Guilherme	14	
	Faial da Terra	15	
	Capelas	12	
	Quente	26	
Flores	Grande	16	21
	Fazenda	13	
Açores		137	6

Os ecossistemas lóticos da Região afiguram-se o tipo de massa de água que tem sido menos estudado do ponto de vista científico, sendo o conhecimento da qualidade hidromorfológica e química muito limitado, e inexistente a informação sobre os elementos biológicos. Assim, não existe informação de base conducente a uma classificação, ainda que preliminar, do estado ecológico.

Lagoas

Através do mesmo Mapa A do Anexo XI da DQA, tal como as ribeiras, as lagoas açorianas foram inseridas na Eco-Região Ibérico-Macaronésia.

Devido à singularidade da Região no que respeita à dimensão das lagoas e com o objectivo de não identificar apenas os ecótipos das lagoas do Fogo, Furnas, Sete Cidades Azul e Sete Cidades Verde (uma vez que pela DQA não existe categoria para as lagoas cuja área é inferior a 0,05 km²), considerou-se necessário acrescentar mais uma categoria ao critério dimensão. Assim, adoptou-se a classificação “Micro” (MI) para lagoas com área inferior a 0,05 km². O critério de selecção das lagoas a estudar foi a dimensão mínima do plano de água, que se adoptou como 0,03 km², uma vez que este valor engloba as lagoas seleccionadas no PRA.

Foram identificados sete ecótipos referentes a 22 lagoas, localizadas nas ilhas de São Miguel, Pico, Flores e Corvo (Quadro 2. XXXVIII).

Quadro 2. XXXVIII – Identificação dos ecótipos das lagoas com dimensões superiores a 0,03 km²

Lagoas	Ecótipo
Fogo	B-L-P/P/M/S
Furnas	
Sete Cidades (Azul)	
Sete Cidades (Verde)	
Empadadas (Norte)	B-L-MI/P/M/S
Funda	
Lomba	
Negra	
Rasa	
Santiago	
Caldeirão	
Caldeirão da Vaca Branca	B-L-MI/PP/M/S
Canário	
Empadadas (Sul)	
Caiado	B-L-MI/PP/G/S
Comprida	
Branca	B-L-MI/P/M/S
Congro	
São Brás	B-L-MI/PP/M/S
Rasa (Sete Cidades)	
Rasa (Serra Devassa)	
Capitão	

Não obstante a área da Lagoa do Canário ser inferior a 0,03 km², considerou-se necessário identificar o seu ecótipo, com vista à protecção do recurso água, neste caso destinado ao abastecimento público. Deste modo, foi possível identificar um ecótipo do tipo B-L-MI/PP/M/S.

Alguns dos factores facultativos mencionados no Quadro 2. XXXVII, e que não foram apresentados anteriormente encontram-se no Quadro 2. XXXIX.

Quadro 2. XXXIX – Factores facultativos do Sistema B aplicado às lagoas

Lagoa	Latitude	Longitude	K ₀	Forma	Estrat. Térmica	Oxigénio Dissolvido (mg.L ⁻¹)	Fósforo Total (mg _P .L ⁻¹)	Azoto Total (mg _N .L ⁻¹)
Branca	39°26'51"	31°13'17"	(a)	(a)	(a)	-	-	-
Caiado	38°27'24"	28°15'06"	0,87	Circular	não	10,9	0,007	0,258
Caldeirão	39°42'39"	31°06'21"	(a)	(a)	não	10,4	0,017	0,447
Caldeirão da Vaca Branca	37°49'12"	25°44'51"	0,67	Elíptica	(a)	11,4	0,047	0,454
Canário	37°50'07"	25°45'36"	0,53	Elíptica	(a)	11,1	0,013	0,322
Capitão	38°29'15"	28°19'12"	0,68	Elíptica	não	11,3	0,025	0,446
Comprida	39°26'24"	31°13'00"	0,48	Alongada	não	10,7	0,016	0,320
Congro	37°45'20"	25°24'29"	0,94	Circular	sim	9,9	0,026	0,809
Empadadas (Norte)	37°49'32"	25°44'56"	0,60	Elíptica	não	11,9	0,013	0,400
Empadadas (Sul)	37°49'25"	25°44'50"	0,67	Elíptica	não	10,9	0,013	0,317
Fogo	37°45'41"	25°28'34"	0,40	Alongada	sim	10,7	0,010	0,213
Funda	39°24'16"	31°12'50"	0,56	Elíptica	sim	9,8	0,019	0,332
Furnas	37°45'31"	25°20'02"	0,61	Elíptica	sim	10,1	0,044	0,878
Lomba	39°25'27"	31°11'04"	0,94	Circular	sim	10,3	0,009	0,288
Negra	39°26'28"	31°13'19"	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Rasa (Serra Devassa)	37°49'26"	25°45'06"	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Rasa (Sete Cidades)	37°50'32"	25°46'47"	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Rasa	39°24'29"	31°13'14"	0,94	Circular	sim	10,6	0,013	0,245
Santiago	37°50'52"	25°46'27"	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
São Brás	37°47'32"	25°24'38"	0,87	Circular	não	11,3	0,063	1,284
Sete Cidades (Azul)	37°51'57"	25°46'50"	0,46	Alongada	sim	9,9	0,019	0,402
Sete Cidades (Verde)	37°50'51"	25°47'23"	0,55	Elíptica	sim	10,4	0,024	0,564

Nota: K₀, Coeficiente de Circularidade do plano de água
(a) informação desconhecida

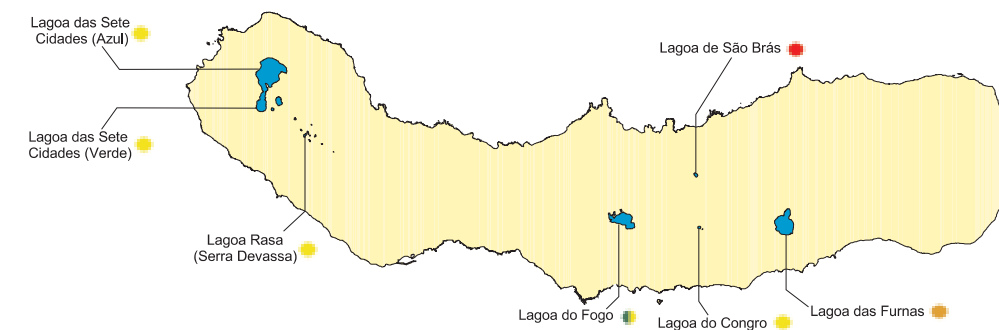
A gama de valores de alcalinidade que se verificam nas lagoas dos Açores varia bastante. Como exemplo, pode referir-se que no período 1996/1998, os valores de alcalinidade na Lagoa do Fogo variaram, em termos de CaCO₃, entre 4 e 9 mg.L⁻¹ e entre 34 e 46 mg.L⁻¹ na lagoa das Furnas¹.

De entre as 22 lagoas mencionadas, apenas se consegue fazer a avaliação preliminar do estado ecológico de 13 lagoas, uma vez que não se dispõe da informação necessária correspondente às lagoas Branca, Negra, Rasa (Sete Cidades) e Santiago. Esta análise da qualidade ecológica das lagoas deveria ser efectuada integrando não só os componentes biológicos (comunidades fitoplanctónica, perifítica, macrófita, de macroinvertebrados e piscícola), como também os parâmetros físicos e químicos. Dada a diminuta, ou mesmo inexistência de informação em alguns casos sobre os componentes biológicos, foram seleccionados em geral os descritores referentes à penetração da luz, fósforo total, clorofila *a* e espécies indicadoras do fitoplâncton para classificar preliminarmente a qualidade ecológica das lagoas. Tomaram-se por base os valores médios dos parâmetros físico-químicos da informação existente.

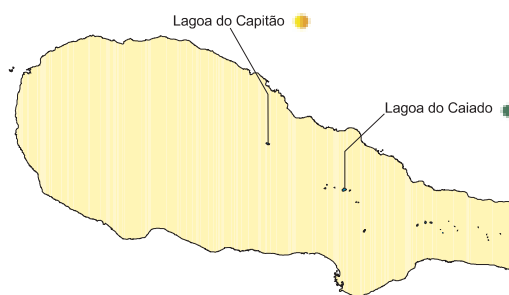
Nem sempre os parâmetros indicadores foram concordantes com a classificação atribuída a cada uma das lagoas. Nestes casos, a classificação preliminar teve em consideração o estado indicado

¹ INOVA (1999) – *Análise das Águas das Lagoas dos Açores da Região Autónoma dos Açores*

pelo maior número de parâmetros e por aqueles com maior número de determinações. Assim, e com base nos dados existentes, apresenta-se na [Figura 2. 58](#), uma classificação preliminar dos ecossistemas lênticos da Região Autónoma dos Açores, que se integram no sistema B, no âmbito da DQA. Foram acrescentadas duas categorias intermédias às pré-estabelecidas pela DQA, denominadas como “Razoável a Bom” e “Medíocre a Razoável”.



São Miguel



Pico

Classificação Preliminar do Estado Ecológico

- Excelente
- Bom
- Bom a Razoável
- Razoável
- Razoável a Mediocre
- Mediocre
- Mau

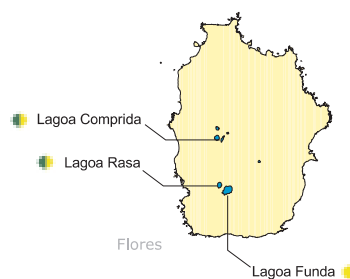


Figura 2. 58 – Classificação preliminar do estado ecológico de treze lagoas, com base nos critérios da DQA

Constata-se uma variação gradual de características limnológicas e fitoplanctónicas, no sentido de uma degradação ambiental gradual de oligotrofia para hipereutrofia. Por exemplo, a comunidade fitoplanctónica e alguns parâmetros de suporte indiciam que a Lagoa do Fogo se encontrava num estado ecológico excelente entre 1988 e 1989, tendo-se verificado uma degradação da qualidade ecológica desde essa altura estando, presentemente, num estado entre o razoável e o bom. As restantes lagoas apresentam um estado ecológico inferior, sendo de referir que as lagoas do Capitão, Furnas e São Brás apresentam uma qualidade ecológica relativamente má, em especial a lagoa de São Brás.

Águas de transição

Pelo Mapa B do Anexo XI da DQA, as águas de transição situam-se na Eco-Região Oceano Atlântico. Foram estabelecidos três ecótipos, diferenciados em função dos valores de salinidade (Quadro XL).

Quadro 2. XL – Ecótipos de águas de transição segundo o Sistema A

Fajãs	Salinidade (‰)	Amp. de maré (m)	Ecótipo
Santo Cristo	polihalino	pequena	A-T-P/P
Cubres Este	oligohalino	pequena	A-T-O/P
Cubres Oeste	mesohalino	pequena	A-T-M/P

A pouca informação disponível parece indicar uma boa qualidade ecológica, apesar da falta de informação que permita uma classificação da qualidade ecológica destas massas de água. As principais lacunas de informação dizem respeito aos parâmetros biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos.

Águas costeiras

A identificação das águas costeiras açorianas como pertencentes à Eco-Região identificada (pelo Mapa B do Anexo XI da DQA) como Oceano Atlântico poderá não ser a mais adequada em termos biológicos. Diversos estudos têm indiciado que a fauna e flora das águas costeiras dos Açores apresentam maiores afinidades com o Mediterrâneo do que com outras águas costeiras, nomeadamente as das ilhas britânicas, incluídas, paralelamente, nesta Eco-Região.

No caso das águas costeiras, o único parâmetro, segundo o Sistema A, que distingue os ecótipos é a profundidade. Os três ecótipos estão representados em todas as ilhas, com excepção da ilha das Flores, cujas águas costeiras não apresentam o ecótipo de águas profundas. No Quadro 2. XLI apresentam-se as áreas de cada ecótipo da Região.

Quadro 2. XLI – Distribuição das áreas dos ecótipos marinhos segundo o Sistema A, por ilha (ha)

Ilha	A-C-E/PP	A-C-E/I	A-C-E/P	Total
Santa Maria	4 422	4 762	1 195	10 379
São Miguel	10 151	20 778	1 673	32 601
Terceira	4 896	13 113	1 414	19 423
Graciosa	8 070	1 953	667	10 689
São Jorge	5 876	13 731	3 794	23 400
Pico	3 446	9 983	8 692	22 121
Faial	2 816	7 123	2 507	12 445
Flores	4 785	7 139	0	11 924
Corvo	1 478	2 500	397	4 374
Açores	45 938	81 081	20 338	147 356

A insuficiência de dados sobre a qualidade física e química das águas costeiras, hidrodinamismo, a inexistência de dados batimétricos com uma definição fina na zona costeira (não existe cartografado o traçado exacto das batimétricas dos 30 e dos 200 m para a globalidade do arquipélago) bem como informação sobre as comunidades fitoplanctónicas, impossibilitou uma avaliação mais aprofundada, pelo que, não foi possível apresentar uma classificação do estado ecológico deste tipo de águas.

2.1.8. Conservação da Natureza e da Biodiversidade

Nas últimas décadas, tem-se assistido a uma crescente pressão sobre os recursos naturais determinando que, actualmente, várias espécies de animais e plantas se encontram ameaçadas de extinção. A Região Autónoma dos Açores possui alguns ecossistemas de particular interesse que deverão ser preservados.

Neste capítulo é efectuada uma breve descrição da Fauna e Flora da Região e das áreas protegidas e classificadas. São identificadas as pressões sobre os ecossistemas e é ainda efectuada uma abordagem preliminar sobre os caudais ambientais a implementar na Região.

2.1.8.1. Fauna e Flora

No que diz respeito aos aspectos bióticos, pode afirmar-se que a fauna e a flora açorianas não são muito ricas em termos de número de espécies. No entanto, são importantes no seu conjunto, uma vez que as espécies que evoluíram localmente permitem o estudo e compreensão da evolução biogenética no Arquipélago.

Fauna

No Quadro 2. XLII resume-se o estatuto de conservação da fauna açoriana inventariada.

Quadro 2. XLII – Número de espécies faunísticas, de acordo com o Estatuto de Conservação¹

	Autóctones												Não Autóctones
	Em Perigo		Vulnerável		Raro		Indeterm.		Insuf. conhecido		Não Ameaçado		
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	
Invertebrados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Anfíbios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Répteis	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Peixes	1	3	-	-	-	4	1	447	-	5	-	-	10
Aves	2	-	5	-	-	-	1	-	10	-	14	-	4
Mamíferos	-	-	-	-	1	-	18	-	-	-	-	-	15
Total	8	3	5	0	1	4	20	447	10	5	14	0	39

Nota: P – protegido; NP – não protegido

No âmbito do PRA, apenas foram objecto de avaliação as espécies directamente associadas aos meios hídricos superficiais e zonas costeiras.

A ictiofauna marinha litoral da Região pode ser considerada diversa e abundante, embora o número de espécies seja o mais reduzido de todos os arquipélagos macaronésicos. Além disso, o grau de

¹ DREPA/SRFPF (2001) – Plano Regional de Médio Prazo da Região Autónoma dos Açores 2001-2004

endemismo é pobre traduzindo-se, apenas, em duas espécies de peixes litorais; o rascasso (*Scorpaena azorica*) e o bodião (*Centrolabus caeruleus*).

Em relação à ictiofauna observada nas massas de água interiores apenas foram obtidas informações para as lagoas da Furnas e Sete Cidades, em São Miguel¹. Assim, as vinte espécies observadas são na sua maioria introduções com o objectivo da pesca desportiva. A ruivaca (*Rutilus macrolepidotus* Steindachner), presente nos meios lênticos, encontra-se classificada com estatuto de conservação “Indeterminado” ao abrigo da Convenção de Berna. Como espécies autóctones registam-se apenas o Eiró (*Anguilla anguilla* L.), para os ambientes lóticos e o Peixe vermelho (*Carassius auratus* L.) para os ambientes lênticos.

Entre os macroinvertebrados devem citar-se os que resultam de introduções voluntárias relativamente recentes, como é o caso da amêijoia (*Venerupis decussatus*) apenas presente na Lagoa da Fajã do Santo Cristo, na Ilha de São Jorge que pela sua singularidade assume algum relevo económico e cultural. As únicas espécies identificadas para os ecossistemas lacustres são o lagostim vermelho (*Procambarus clarkii*)² e o camarão (*Palemonetes varians*)³, como se tratam de espécies recentemente introduzidas em alguns sistemas lênticos da ilha de São Miguel, e.g. Lagoa das Sete Cidades, o conhecimento sobre a evolução das suas populações e eventuais consequências ainda é muito incipiente, pelo que a sua possível transferência para outras lagoas e ilhas deve ser evitada.

Por outro lado, as cracas (*Balanus trigonus* e *Balanus eburneus*) são exemplos de introduções involuntárias nos ecossistemas marinhos.

Cerca de 20 espécies de aves marinhas reproduzem-se e nidificam regularmente nos Açores. Todas as aves marinhas açorianas, com excepção da gaivota-comum (*Larus ridibundus*), encontram-se protegidas ao abrigo da Directiva Aves e da Convenção de Berna. Salienta-se o facto de o garajau-rosado (*Sterna dougalli*), espécie prioritária da Directiva Aves por ser a mais vulnerável e ameaçada, atingir nos Açores cerca de 60 % da população europeia.

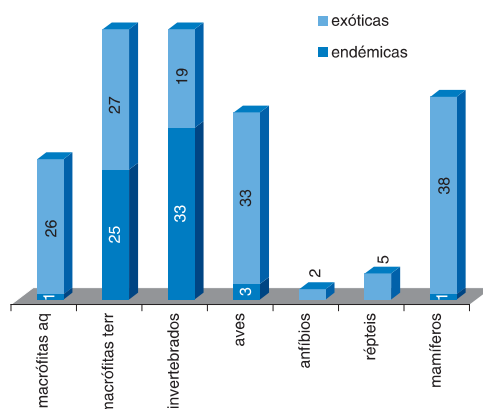
¹ SILVA, A. M. M. & J. L. M. V. CABRAL (1983) - *Estudo Ictiológico as Lagoas das Sete Cidades e Furnas*. Direcção Regional dos Recursos Florestais, Ponta Delgada; SILVA, A. M. (1992) - *Introdução de peixes dulçaquícolas na ilha de São Miguel*. Direcção Regional dos Recursos Florestais, Ponta Delgada LIMA, H. M. Q. F., 1993. *Contribuição para o estudo ictiológico das lagoas das Furnas e Sete Cidades*. Trabalho de síntese apresentado no âmbito do estágio de licenciatura em Engenharia Agrícola. Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores

² COSTA, A. C., A. M. CORREIA & J. M. AZEVEDO (1994) - *L' écrevisse rouge des marais, Procambarus clarkii, aux Açores*. L' Astaciculteur de France **38**: 2-9 pp. CUNHA, R. T., A. COSTA & J. PORTEIRO (1996) - *Introduction of Procambarus clarkii and Palemonetes varians in São Miguel island*. Abstracts do II Congresso de Fauna e Flora das ilhas atlânticas, Canárias: 230 & COSTA, A. C., A. M. CORREIA & M. L. RODRIGUES (1996) - *Monitoring a population of Procambarus clarkii (decapoda, cambaridae) in São Miguel (Azores, Portugal)*. Freshwater Crayfish **11**: 203-212 pp.

³ CUNHA, R. T., A. COSTA & J. PORTEIRO (1996) - *Introduction of Procambarus clarkii and Palemonetes varians in São Miguel island*. Abstracts do II Congresso de Fauna e Flora das ilhas atlânticas, Canárias: 230

Algumas aves associadas aos meios lacustres estão também algo ameaçadas por perturbações humanas nos locais de nidificação e pressão cinegética excessiva. Tal será o caso da galinha-d'água *Gallinula chloropus* (Linnaeus), classificada com o estatuto “indeterminado (I)”, na Convenção de Berna e na Directiva Aves, bem como da narceja *Gallinago Gallinago* (Linnaeus) e da galinhola *Scolopax rusticola* (Linnaeus), com o estatuto “vulnerável (V)” na Convenção de Bona, na Convenção de Berna e na Directiva Aves¹.

Na Figura 2. 59 apresenta-se a proporção entre o número de espécies endémicas e exóticas.



Nota: As macrófitas aquáticas, terrestres e os invertebrados considerados são os associados às massas de água interiores

Figura 2. 59 – Comparação entre o número de espécies endémicas e exóticas

Flora e vegetação aquática

No Quadro 2.XLIII resume-se o estatuto de conservação da flora autóctone.

Quadro 2. XLIII – Número de espécies da flora autóctone, de acordo com o Estatuto de Conservação

Ilha	Extinto		Em Perigo		Vulnerável		Raro		Indeterm.		Insuf. conhecido		Não Ameaçado	
	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Santa Maria	1	3	7	3	0	7	4	20	0	0	1	35	0	0
São Miguel	2	0	16	17	0	8	4	31	0	0	0	54	0	12
Terceira	2	4	12	16	4	7	8	52	0	0	0	4	1	13
Graciosa	2	3	3	3	0	2	1	14	0	0	1	15	0	2
São Jorge	0	0	13	6	6	5	6	13	0	0	1	32	1	17
Pico	0	3	12	10	8	18	7	29	0	0	0	11	3	19
Faial	2	0	9	6	4	28	6	22	0	0	0	9	3	14
Flores	0	1	11	7	7	11	2	19	0	0	1	23	1	2
Corvo	5	5	10	21	0	7	0	5	0	0	0	5	1	0
Açores	14	19	93	89	29	93	38	205	0	0	4	188	10	79

Nota: P: Protegido; NP: Não Protegido

¹ VÁRIOS (1990) *Livro vermelho dos vertebrados de Portugal* (Vol. I). Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais, Lisboa

Existem nos Açores mais de 400 espécies de algas marinhas e 27 espécies de macrófitas nos ecossistemas lacustres. Entre estas consideram-se ameaçadas as espécies *Isoetes azorica* e *Marsilea azorica*. A principal pressão a que estas espécies estão sujeitas reside na gradual destruição do seu habitat, lagoas de pequena profundidade e de águas claras.

As espécies *Marsilea azorica* e *Isoetes azorica* são as únicas espécies endémicas dos meios lacustres e ambas possuem estatuto de conservação ao abrigo da Convenção de Berna e da Directiva Habitats. Importa ainda salientar que as maiores e mais antigas turfeiras do País existem apenas na Ilha das Flores e do Corvo. Para além de constituírem um refúgio de espécies endémicas, são uma fonte de suporte hídrico dessas ilhas.

Entre as macrófitas dos ecossistemas lacustres apenas se consideram como infestantes o nenúfar (*Nymphaea alba*) e *Egeria densa*, cuja introdução na Lagoa das Sete Cidades conduziu a uma diminuição das espécies outrora dominantes. Este facto evidencia a fragilidade dos ecossistemas lacustres, pelo que se deve evitar a introdução de novas espécies, uma vez que fenómenos idênticos poderão ocorrer noutras lagoas dos Açores.

2.1.8.2. Áreas Protegidas e Classificadas

A política de Conservação da Natureza na União Europeia baseia-se fundamentalmente em duas directivas: a Directiva 79/409/CEE (Aves) relativa à protecção de aves selvagens, adoptada em Abril de 1979, e a Directiva 92/43/CEE (*Habitats*) relativa à conservação dos habitats naturais, fauna e flora selvagem adoptada em Maio de 1992. Estas directivas definem uma rede de áreas protegidas designada por REDE NATURA 2000.

A REDE NATURA 2000, quando implementada, incluirá 2 tipos de áreas: áreas designadas como Zonas Especiais de Conservação (ZEC) que incluem habitats naturais e espécies de flora e fauna raras, ameaçadas ou vulneráveis e áreas designadas como Zonas de Protecção Especial (ZPE) que incluem populações significativas de aves selvagens e respectivos habitats.

De forma a criar a REDE NATURA 2000 de acordo com a evolução do quadro comunitário jurídico nesta matéria e com a necessidade de harmonizar a regulamentação nacional, ambas as directivas foram regulamentadas através de um único diploma – o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril. Actualmente, estão a ser desenvolvidos trabalhos de adaptação deste diploma à Região Autónoma dos Açores.

No conjunto do Arquipélago dos Açores, foram designadas 15 ZPE e 23 Sítios de Interesse Comunitário (SIC), dos quais 17 são áreas marinhas, que serão reconhecidos, após a sua aprovação, como ZEC. A Lista Nacional de 23 Sítios/Açores (1ª fase) encontra-se publicada na Resolução n.º 30/98, de 5 de Fevereiro, rectificada pela Declaração n.º 12/98, de 7 de Maio.

Os levantamentos indicam que a grande maioria dos terrenos sujeitos aos condicionalismos dos programas e directivas comunitárias, são propriedade pública, o que é uma situação favorável para a futura gestão destas áreas ainda que algumas estejam sujeitas a pressões humanas.

Actualmente, existem nos Açores 55 Áreas Protegidas e Classificadas, distribuídas da seguinte forma: 12 Reservas Naturais, 4 Paisagens Protegidas, 1 Reserva de Recreio, 16 Reservas Florestais Naturais e 22 Reservas Florestais de Recreio.

A distribuição de área sujeita aos condicionalismos das Directivas Comunitárias Aves e *Habitats* (SIC e ZPE), bem como, Áreas Protegidas e Classificadas ao nível de cada ilha resume-se no Quadro 2. XLIV.

Quadro 2. XLIV – Distribuição das Áreas Classificadas e Áreas Protegidas (ha)

ILHA	SIC		ZPE		Área Protegida	Total
	terrestre	marítima	terrestre	marítima		
Santa Maria	156	181	53	0	40	430
São Miguel	1 281	178	2 019	0	5 357	8 835
Terceira	4 855	170	126	0	2 083	7 234
Graciosa	109	202	47	0	238	596
São Jorge	3 710	526	360	0	366	4 962
Pico	8 693	484	6 283	0	5 458	20 918
Faial	1 960	600	2 111	0	815	5 486
Flores	3 199	875	380	0	1 993	6 447
Corvo	826	161	774	0	0	1 761
Açores	24 789	3 377	12 153	0	16 350	56 669
	28 166		12 153			
Portugal Continental ^(a)	1 572 899		822 011		690 536	3 085 446

^(a) INAG/MAOT (2001) – *Plano Nacional da Água, versão para consulta pública*, Agosto, Lisboa

Na Região Autónoma dos Açores, a percentagem do território coberta por áreas protegidas e classificadas corresponde a 23 %, valor que curiosamente, não difere do verificado no território continental onde esta percentagem é 21,4 %¹.

As áreas correspondentes às SIC, ZPE e Áreas Protegidas, encontram-se espacializadas, por ilha nas Figuras 2. 60, 2. 61 e 2. 62, respectivamente.

¹ Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (2001) – *Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade – Versão para Discussão Pública*. 74 pp

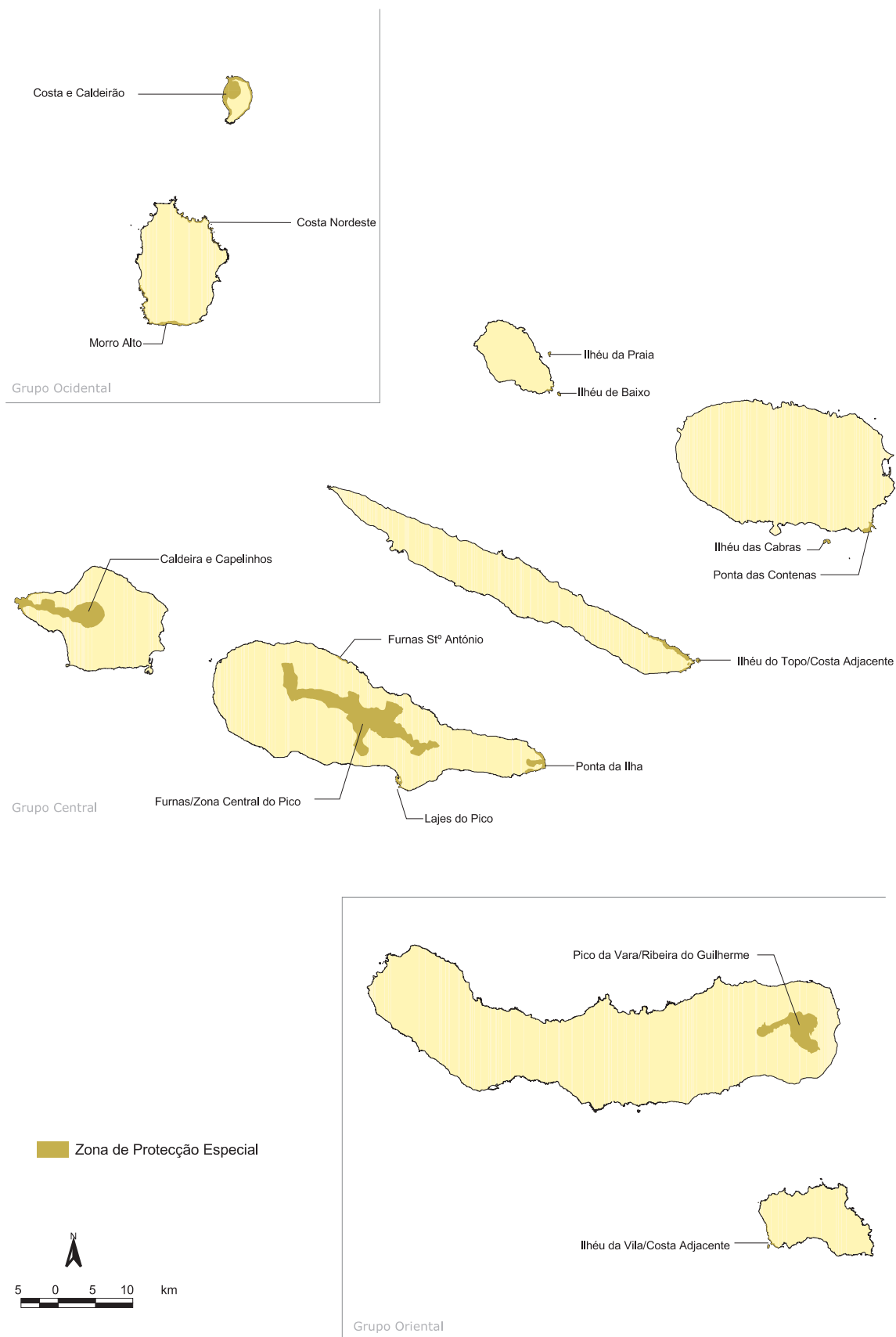


Figura 2. 60 – Zonas de Protecção Especial na Região

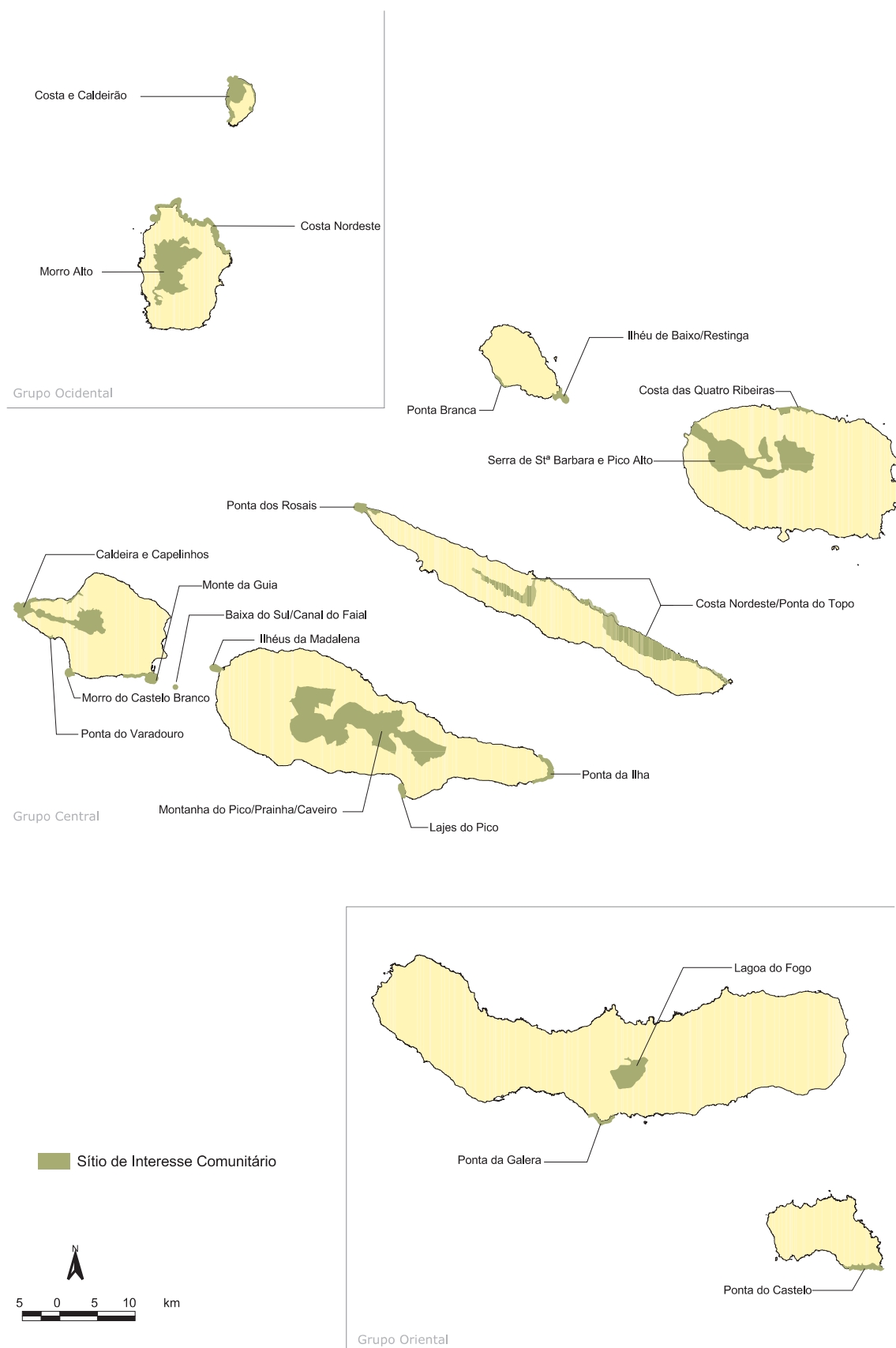


Figura 2. 61 – Sítios de Interesse Comunitário na Região

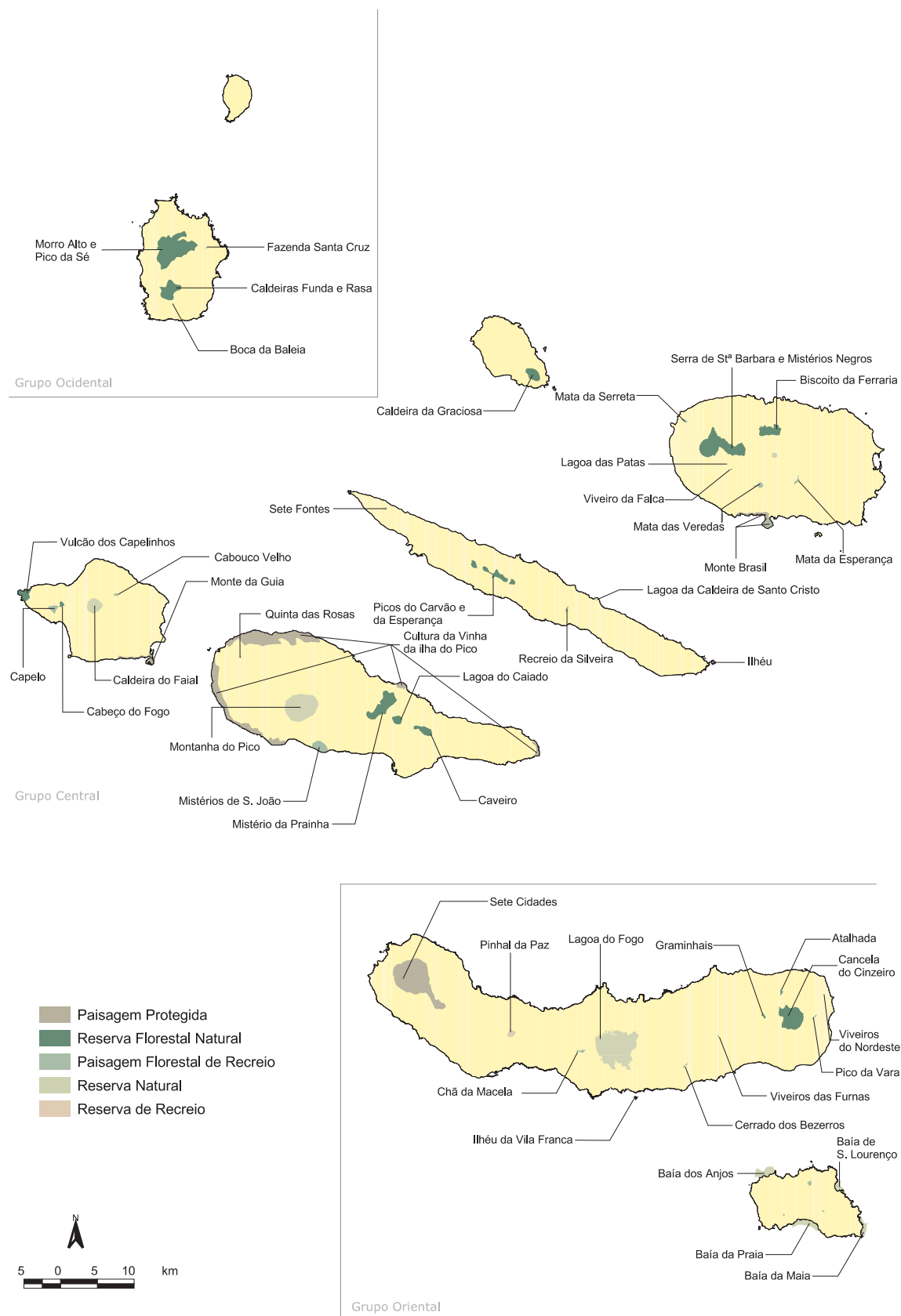


Figura 2. 62 – Áreas Protegidas na Região

2.1.8.3. Pressões Sobre os Ecossistemas Aquáticos

As pressões sobre a qualidade da água, referidas no [Capítulo 2.1.7.1.](#), também se devem encarar como pressões sobre os ecossistemas aquáticos, uma vez que os ecossistemas aquáticos se encontram estreitamente ligados à qualidade dos recursos hídricos.

Lagoas

Relativamente aos ecossistemas lacustres, pode verificar-se no [Quadro 2. XLV.](#) que, as lagoas do Capitão, Furnas, Sete Cidades (Azul) e Sete Cidades (Verde) são as que maiores pressões revelam, quer ao nível das massas lacustres como das respectivas bacias hidrográficas. Tratam-se de sistemas lacustres bastante intervencionados pela acção humana, em que diversas tipologias de impactes se fazem sentir com média e grande magnitude. Numa situação oposta encontram-se as lagoas Comprida e Rasa, ambas na ilha das Flores, ou seja, são estas massas de água que apresentam melhor estado de conservação na Região.

Quadro 2. XLV - Avaliação qualitativa dos impactes nos meios lacustres

Actividades	Acções	Impactes	Pressões																
			Lagoas																
			Fg	Fr	Az	Vr	Cv	Cn	Cg	Em (N)	Em (S)	Br	Cd	Cp	Cm	Fn	Lm	Rs	Cl
Pecuária	Pastoreio (Intensivo/Extensivo)	Contaminação Microbiológica	-	E	F	F	-	-	M	-	-	E	-	M	-	M	F	-	F
		Contaminação Físico-Química	-	E	M	M	-	-	E	-	-	E	-	M	-	M	F	-	F
		Assoreamento	-	F	F	F	-	-	F	-	-	M	-	E	-	F	F	-	M
		Diminuição da Transparência	-	F	F	F	-	-	F	-	-	M	-	E	-	F	F	-	M
	Fertilização	Contaminação Físico-Química	-	E	M	M	-	-	E	-	-	E	-	M	-	M	F	-	-
		Acréscimo da Biomassa	-	E	M	M	-	-	M	-	-	E	-	M	-	M	F	-	-
	Produtos fitossanitários	Contaminação das Com. Aquáticas	-	M	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Assoreamento	-	M	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Captação de Água	Diminuição da Transparência	-	M	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Contaminação Microbiológica	-	F	M	F	-	-	-	-	-	E	-	M	-	-	E	-	E
Silvicultura	Captação de Água	Contaminação Físico-Química	-	F	M	F	-	-	-	-	-	E	-	M	-	-	F	-	E
		Desequilíbrio do Regime Hídrico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	F	-	-	E	-	E
		Assoreamento	-	F	F	F	-	-	-	-	-	-	F	-	-	F	M	-	-
		Diminuição da Transparência	-	F	F	F	-	-	-	-	-	-	F	-	-	-	F	-	-
	Desbaste e Manutenção	Assoreamento	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	-	-	-	-	-	-	-
		Diminuição da Transparência	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Corte	Assoreamento	-	F	M	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Diminuição da Transparência	-	F	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Fertilização	Contaminação Físico-Química	-	F	M	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Acréscimo da Biomassa	-	F	M	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	Produtos fitossanitários	Contaminação das Com. Aquáticas	-	F	M	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Contaminação Físico-Química	F	M	M	M	-	-	-	-	-	-	F	F	F	F	F	F	F
	Recreio na margem	Contaminação Microbiológica	F	M	M	M	-	-	-	-	-	-	F	F	F	F	F	F	F
		Perturbações na Vegetação Ripícola	-	F	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Actividade Náuticas	Contaminação Físico-Química	-	F	F	F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Contaminação Microbiológica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Edificação	Contaminação Microbiológica	-	F	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Contaminação Físico-Química	-	F	E	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Abertura/ Melhoramento de vias de comunicação	Desequilíbrio do Regime Hídrico	-	E	E	E	E	F	M	E	E	M	F	F	M	F	M	F	-
		Circulação Motorizada	-	M	M	M	-	-	-	M	-	M	-	-	-	-	-	-	-
Outras actividades	Sistemas de Captação de Água	Desequilíbrio do Regime Hídrico	F	-	F	F	E	E	-	E	E	-	E	-	-	-	-	-	-
		Deposição de	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Resíduos Sólidos	Contaminação Microbiológica	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Contaminação Físico-Química	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nota: Pressões no Meio Lacustre: E - Elevado; M - Moderado; F - Fraco
Lagoas: Fg - Fogo; Fr - Fúria; Az - Azul; Vr - Verde; Cv - Caldeirão da Vaca Branca; Cn - Canário; Cg - Congro; Em (N) - Empadadas Norte; Em (S) - Empadadas Sul; Br - São Brás; Cd - Calado; Cp - Capitão; Cm - Comprida; Fn - Funda; Lm - Lomba; Rs - Rasa da Ilha das Flores; Cl - Caldeirão.

Águas Costeiras

O Quadro 2. XLVI precisa, de forma simples, a magnitude dos impactes no meio litoral.

Quadro 2. XLVI – Avaliação qualitativa dos impactes no meio litoral por tipo de actividade

Actividades	Acções	Impactes	Pressões
Agricultura e Pecuária	Pastoreio	Diminuição da transparência	B
		Contaminação microbiológica	M
	Fertilização	Contaminação química	A
	Pesticidas	Contaminação química	A
		Contaminação das cadeias tróficas	M
	Arroteias	Diminuição da transparência	M
		Valor cénico	M
		Contaminação química	M
Pesca	Captura de animais	Diminuição/extinção de populações	A
		Alteração de habitat	M
	Actividades náuticas	Contaminação físico-química	M
		Contaminação microbiológica	B
Indústria	Águas residuais industriais	Perturbações na fauna	B
		Contaminação físico-química	M
		Contaminação microbiológica	M
Turismo	Recreio na orla costeira	Contaminação físico-química	M
		Contaminação microbiológica	M
		Perturbações na fauna e flora	A
	Actividades náuticas	Contaminação físico-química	M
		Contaminação microbiológica	M
		Perturbações na fauna	M
Urbana	Águas residuais domésticas	Contaminação físico-química	M
		Contaminação química	A
		Contaminação microbiológica	A
		Perturbações na fauna e flora	M
		Contaminação das cadeias tróficas	B
	Infra-estruturas costeiras	Contaminação físico-química	M
		Perturbações na fauna e flora	M
		Alteração de habitat	M
	Abertura ou melhoramento de vias de comunicação	Contaminação físico-química	M
	Circulação motorizada	Contaminação físico-química	B
Outras actividades	Deposição de resíduos sólidos na orla costeira	Contaminação físico-química	A
		Contaminação microbiológica	A
		Contaminação das cadeias tróficas	M
		Perturbações na fauna e flora	M
	Extracção de areias	Diminuição da transparência	A
		Alteração da topografia dos fundos	A
		Perturbações na fauna	A
		Alteração de habitat/paisagem	A

Nota: Magnitude dos impactes no meio litoral, A – Alto; M – Médio; B – Baixo.

Contrariamente ao que se verifica em Portugal Continental, onde a extracção de areias nos fundos marinhos se destina ao desassoreamento e/ou alimentação artificial de praias, a extracção de areias que se processa actualmente em algumas ilhas do arquipélago, em zonas não abrangidas pela futura Rede Natura 2000, destina-se ao abastecimento do mercado da construção civil.

A extracção de inertes em linhas de água ocorre apenas em situações pontuais, visto tratarem-se geralmente de meios com regime torrencial e, conseqüentemente, o caudal sólido transportado ser principalmente depositado nas respectivas confluências (oceano ou lagoas).

A extracção de inertes na orla costeira tem um significado importante na dinâmica litoral da Região. Os volumes anuais licenciados para dragagem são apresentados no **Quadro 2. XLVII**.

Quadro 2. XLVII – Volume de inertes licenciado ($10^3 \text{ m}^3 \text{ ano}^{-1}$)

Ilha	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Santa Maria	0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	20,0	90,0
São Miguel	50,0	80,0	40,0	40,0	45,0	45,0	45,0	45,0	75,0	465,0
Terceira	0	20,0	60,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	50,0	280,0
Pico	0	0	7,5	7,5	7,5	0	95,0 ^(a)	95,0 ^(a)	150,0 ^(a)	362,5
Graciosa	0	0	5,0	5,0	5,0	0	0	0	5,0	20,0
Flores	0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	10,0
Corvo	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	1,6
Açores	50,0	110,0	122,5	92,5	99,1	85,0	180,0	180,0	310,0	1 229,1

^(a) Corresponde à soma dos volumes licenciados nas Ilha do Pico, São Jorge e Faial

Esta actividade torna-se extremamente lucrativa, uma vez que o preço base de venda, correspondente à descarga no cais é de 15 euros.m⁻³. Os volumes licenciados no ano 2000 corresponderam, assim, a um volume base de, aproximadamente, 15 milhões de euros. Entre 1 de Janeiro e 30 de Junho de 2001, já foram dragados cerca de 99 000 m³ de inertes, valor que corresponde a cerca de 32 % do valor licenciado para o mesmo ano.

Na sequência do sismo que ocorreu a 9 de Julho de 1998, que provocou graves danos nas ilhas do Faial, Pico e São Jorge, verificou-se uma grave carência de inertes no mercado, necessários às reconstruções que se impunham. Com o objectivo de suprir a carência destas três ilhas, foram concedidas, a título excepcional, licenças que permitiram dragar até 90 000 m³ ao largo das ilhas do Faial e Pico. Deve ser registado que as licenças atribuídas não permitem a dragagem de areias ao largo de São Jorge, uma vez que o Decreto Legislativo Regional n.º 32/2000/A, de 24 de Outubro estabelece medidas de salvaguarda nas Fajãs e medidas específicas de protecção nas zonas protegidas.

Os efeitos da dragagem de areias dos fundos marinhos englobam a alteração da topografia dos fundos, a alteração do biota e do seu habitat, bem como a ressuspensão de sedimentos que podem provocar situações de hipoxia ou anoxia em áreas localizadas.

Os substratos arenosos são pouco comuns no litoral das ilhas devendo, assim, ser considerados como um recurso escasso. Este facto deve resultar na monitorização e gestão sustentável dos depósitos de areia submersa, projecto que está presentemente em curso com o apoio da Universidade dos Açores à Administração Regional (SRA/DROTRH). Actualmente, de facto, nenhuma exploração de extracção de inertes se encontra ainda abrangida por planos de gestão.

O crescimento populacional e do turismo, bem como a exportação de produtos para outros mercados, intensificou a procura de especialidades locais. Entre estes destacam-se o cavaco (*Scyllarides latus*), a lagosta, (*Palinurus elephas*), as cracas (*Megabalanus azoricum*), as amêijoas (*Ruditapes decussatus*), as lapas (*Patella sp.*), o polvo (*Octopus vulgaris*), e o mero (*Epinephelus guaza*)¹. Um exemplo de sobreexploração é a apanha de lapas e da amêijoas, por se tratarem de espécies edíveis de elevado valor comercial. Em conformidade, na Região, as zonas designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico visam a protecção da lapa (*Patella sp.*) e da amêijoas (*Venerupis decussatus*).

2.1.8.4. Caudais ambientais

Entende-se como caudais ambientais os regimes de caudais mínimos a manter nos cursos de águas que permitam assegurar a conservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, a produção das espécies com interesse desportivo ou comercial, bem como, a conservação e manutenção dos ecossistemas ripícolas, dos aspectos estéticos da paisagem ou outros de interesse científico ou cultural. No sentido de minimizar os impactes sobre os ecossistemas dulçaquícolas provocados pela alteração do regime hidrológico a jusante de aproveitamentos hidráulicos, têm sido desenvolvidos esforços no sentido de definir, para cada aproveitamento hidráulico, um regime de caudais ecológicos.

Caudais ecológicos

Em Abril de 2000, face a solicitações de licenciamento de captações de águas superficiais para reforço do abastecimento público no Concelho da Ribeira Grande, foram definidos, pela primeira vez, caudais ecológicos nas Ribeiras do Lameiro e da Ribeira Grande na Ilha de São Miguel, de 30 L.s⁻¹ e 200 L.s⁻¹, respectivamente.

A manutenção da prática de pesca desportiva, associada ao turismo e ao lazer, bem como a preservação das linhas de água enquanto valores paisagísticos constituem, aparentemente, e por ainda não se encontrarem definidos os valores de património natural a conservar, as mais óbvias justificações para a rápida definição de caudal ecológico nos cursos de água mais significativos da Região.

¹ COSTA, A.C., R. T. CUNHA & M. DEPLEGDE (1993) - *Exploração, poluição e conservação do biota açoriano*. Açoreana, pp: 529-538

Em face das características hidrométricas da Região será admissível adoptar, numa primeira análise, linhas de água intervencionadas como sendo aquelas que apresentem aproveitamentos hidroeléctricos ou que, caso ocorra alguma captação, esta seja superior a 10 L.s⁻¹. Nestes casos, admite-se que podem estar a ser induzidas alterações significativas nos regimes ecológicos a jusante. Com estas especificações, foram identificados alguns troços intervencionados, existentes unicamente nas ilhas de São Miguel e Terceira¹.

¹ As ribeiras na ilha de São Miguel que apresentam troços intervencionados são: Purgar, Gorreana, Lomba Grande, Pernada, Praia, Três voltas, Chiqueiro, Espigão, Grande, Quente, Seca e grota da Chã das Taveiras.

2.1.9. Situações de Risco

Os riscos de origem natural, assim como os decorrentes de contaminação accidental de origem antrópica, constituem, dada a fragilidade das estruturas insulares - a nível dos ecossistemas mas também a nível da segurança de pessoas e bens - um dos desafios que, de forma antecipada, devem ser objecto de uma ponderada avaliação na Região Autónoma dos Açores.

Nesse sentido, são identificadas as situações de risco associadas a situações hidrológicas extremas que assumem na Região uma expressividade importante. É também efectuada uma breve análise dos riscos de erosão, de origem geológica e decorrentes das alterações climáticas. Por fim, são analisados os riscos de poluição com origem antrópica.

2.1.9.1. Riscos associados a situações hidrológicas extremas

O arquipélago dos Açores, tal como já foi referido anteriormente, é frequentemente sujeito a condições meteorológicas adversas que geram situações de risco. Existem registos históricos de precipitações superiores a 100 mm num período de uma hora, tal como aconteceu recentemente, por exemplo, no dia 10 de Setembro de 1997. Por outro lado, não se verificam situações de secas prolongadas. Ainda que algumas ilhas, posteriormente tais como Santa Maria, Graciosa ou Corvo, podem, contudo, registar períodos de escassez de água, principalmente na época estival.

Cheias

As cheias são o resultado de precipitações intensas e de curta duração sobre bacias hidrográficas que, como se constatou no [Capítulo 2.1.4.](#), são de pequena dimensão, com declives acentuados e tempos de concentração curtos. Estes fenómenos são extremamente potenciados pela modificação dos usos do solo, nomeadamente a transformação de floresta em pastagem.

Os caudais de ponta associados a precipitações intensas foram calculados recorrendo a um método estatístico para tratamento da escassa informação existente. O resultado gerado foram expressões regionalizadas que permitem, de forma expedita, estimar o caudal de cheia para qualquer bacia de cada ilha, para os períodos de retorno considerados ([Quadro 2. XLVIII](#)).

Quadro 2. XLVIII – Expressões regionalizadas para a estimativa dos caudais de ponta de cheia

Ilha	T = 5 anos	T = 10 anos	T = 100 anos
Santa Maria	$q = 3,4677 A^{-0,1191}$	$q = 2,9914 A^{-0,1040}$	$q = 8,0782 A^{-0,1554}$
São Miguel	$q = 5,2771 A^{-0,0666}$	$q = 4,0398 A^{-0,0989}$	$q = 11,813 A^{-0,0865}$
Terceira	$q = 2,7640 A^{-0,1495}$	$q = 4,0110 A^{-0,1949}$	$q = 7,8862 A^{-0,1955}$
Graciosa	$q = 2,7089 A^{-0,0646}$	$q = 3,9247 A^{-0,0768}$	$q = 8,8222 A^{-0,1021}$
São Jorge	$q = 2,4518 A^{-0,1050}$	$q = 4,4797 A^{-0,1270}$	$q = 7,5482 A^{-0,1500}$
Pico	$q = 4,8921 A^{-0,1899}$	$q = 6,5697 A^{-0,2014}$	$q = 12,782 A^{-0,2254}$
Faial	$q = 3,0426 A^{-0,0852}$	$q = 3,4698 A^{-0,1183}$	$q = 7,7888 A^{-0,1304}$
Flores	$q = 2,7759 A^{-0,1678}$	$q = 6,8362 A^{-0,0708}$	$q = 8,9809 A^{-0,2511}$
Corvo	$q = 2,0397 A^{-0,0824}$	$q = 3,8057 A^{-0,1622}$	$q = 6,9385 A^{-0,1521}$

Nota: T - período de retorno (anos), q - caudal de ponta de cheia ($m^3.s^{-1}.km^2$), A - área da bacia hidrográfica (km^2)

A avaliação dos riscos de inundação prende-se, não só com as condições hidrológicas que podem surgir associadas a diferentes probabilidades de ocorrência mas, também, com as características hidráulicas do escoamento dos caudais de cheia nos cursos de água e respectivos leitos de inundação¹. A existência de possíveis reduções da secção de vazão, derivadas da presença de atravessamentos podem, ao dificultar o livre escoamento das águas, provocar inundações a montante.

Com base nas expressões regionalizadas anteriormente referidas, foram desenvolvidos trabalhos com vista a identificar as bacias hidrográficas de maior risco em todas as ilhas e para os períodos de retorno de 5, 10, 25, 50 e 100 anos. Apesar da informação obtida, que se revela a única existente até à data, e que de alguma forma corresponde ao que na realidade se verifica, a metodologia utilizada tem algumas limitações, como por exemplo, o facto de não terem sido levados em consideração os usos do solo de uma forma inteiramente adequada.

A título de exemplo, apresentam-se na [Figura 2. 63](#) os resultados obtidos para o período de retorno de 10 anos.

¹ Não foi possível proceder à avaliação das características hidráulicas do escoamento dos caudais de cheia ao longo dos cursos de água e aos respectivos leitos de inundação, uma vez que, não existem os elementos de base necessários, nomeadamente levantamentos topográficos dos cursos de água a escalas convenientes.

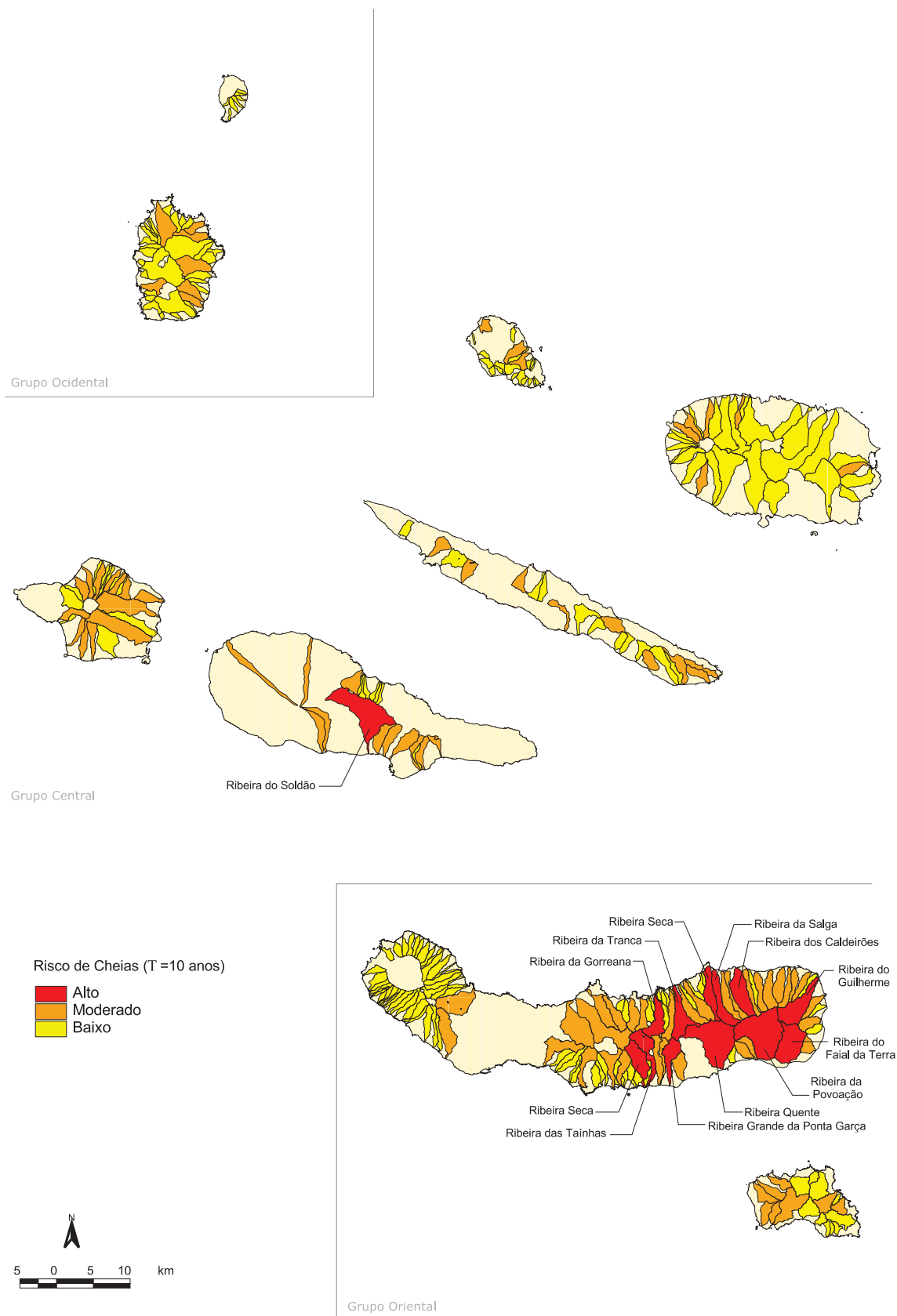


Figura 2. 63 – Classificação das bacias hidrográficas da Região consoante o risco de cheia, para T = 10 anos

De ser notado que, apesar do elevado risco decorrente de cheias, não existe na Região nenhuma bacia hidrográfica com sistema de alerta de cheias¹.

Deslizamentos

Os deslizamentos, ou movimentos de massa, são fenómenos que podem decorrer de devido a diversos factores, individualmente ou em conjunto, de ordem natural ou resultantes da acção do Homem. Inserem-se neste contexto a instabilidade de taludes ou taludes mal dimensionados, a ocorrência de ventos intensos, forte ondulação, sismicidade, actividade vulcânica, explosões, presença de aquíferos suspensos, alterações na rede de drenagem, alterações na ocupação do solo, abertura de novas estradas, construção de muros, entre outros. Contudo, o factor que mais potencia este tipo de ocorrências, associado a alguns factores anteriormente mencionados, é a precipitação intensa.

O perigo de movimentos de massa nos Açores é bastante elevado, tendo em atenção a frequência com que se registam e a magnitude que muitas vezes evidenciam. Em termos gerais pode afirmar-se que os flancos dos vulcões centrais, as paredes de caldeiras, as vertentes das linhas de água, em particular das mais encaixadas, as escarpas interiores e as arribas litorais são as zonas que oferecem maior perigo.

O mais recente fenómeno grave que ocorreu nos Açores deu-se na localidade da Ribeira Quente, ilha de São Miguel, na madrugada do dia 31 de Outubro de 1997. Após vários dias de precipitações intensas que culminaram com cerca de duas horas de precipitação excepcional (que atingiu 40 L de precipitação em 30 minutos) nessa madrugada ocorreu o deslizamento de terras referido.

2.1.9.2. Riscos de Erosão

Tratando-se de solos vulcânicos, de terrenos agrícolas e de pastagem com declives acentuados, associados à ocorrência de precipitação frequente e de grande intensidade, os solos insulares são relativamente frágeis, o que os torna extremamente sensíveis aos processos de erosão.

Erosão hídrica

O fenómeno da erosão hídrica é muito grave na Região, decorrendo do escoamento superficial potenciado, por sua vez, pelo regime pluviométrico, pelo tipo de ocupação do solo e pelo tipo de formações litológicas existentes na Região, constituída na generalidade por materiais não consolidados.

¹ Esta lacuna deverá ser colmatada com a instalação de um sistema piloto de vigilância e alerta no concelho da Povoação em São Miguel, em resultado de uma colaboração com o Instituto da Água.

A cobertura do solo é fundamental para a preservação dos recursos hídricos, pois estudos levados a cabo em microbacias experimentais demonstram que o escoamento superficial dos solos ocupados com pastagem é muito inferior às situações em que ele se encontra completamente desprotegido de qualquer vegetação. A preparação do solo antes de ser cultivado e as próprias sementeiras, devem ser realizadas segundo as curvas de nível com o objectivo de minimizar o escoamento superficial e a consequente perda de solo. De igual modo a produção de sedimentos provocada por eventos erosivos, reduz drasticamente a camada superficial do solo, sempre que este se encontra descoberto, perdendo-se, assim, um recurso imprescindível para qualquer processo de conservação e gestão da água.

Os materiais provenientes das margens, das encostas, dos solos e também do próprio leito das ribeiras traduzem claramente a resposta integrada da bacia hidrográfica a todos os poderes erosivos. No Quadro 2. XLIX são apresentadas as estimativas máxima e mínima da carga sólida gerada em algumas das bacias hidrográficas de São Miguel.

Quadro 2. XLIX – Estimativa da carga sólida em São Miguel¹

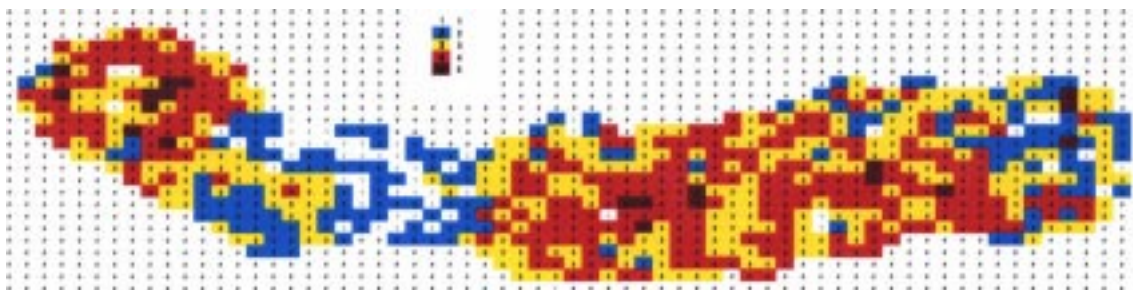
Localização	Área BH (km ²)	Caudal sólido específico (m ³ .km ⁻² .ano ⁻¹)		Descarga total (m ³ .ano ⁻¹)	
		min	max	min	max
Grota das Lajes	2,9	150	520	752	2565
Grota do Fecho Dentes	3,8	150	520	929	3227
Ribeira Seca	9,4	140	500	1876	6701
Ribeira das Tainhas	9,6	140	500	1909	6822
Ribeira da Vida	4,8	140	500	1059	3785

Nota: BH - Bacia Hidrográfica

Pelo facto das estações hidrológicas utilizadas se encontrarem no interior de São Miguel e a cotas mais altas, o cálculo dos valores de descarga total encontra-se influenciado pelo efeito de sobrevalorização da precipitação (corresponde à maior estimativa). A estimativa menor corresponde à repetição do método, mas parametrizando a partir da estação costeira mais próxima, o que equivale a sobrevalorizar a evapotranspiração característica da bacia de drenagem e a diminuir o escoamento eficaz, logo, minimizando a erosão hídrica.

O mapa de erosão hídrica potencial (Figura 2. 64) permite avaliar e hierarquizar a distribuição superficial de potenciais zonas supletivas, que permitem diagnosticar as zonas susceptíveis à erosão.

¹ BORGES, P. (1995) – *Contribuição para o conhecimento geológico do litoral Sul da ilha de São Miguel (Açores)*. Tese de PPCI, Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, 168p. (não publicado)



Nota: 1 (branco): Baixa; 2 (azul): Moderada; 3 (amarelo): Média; 4 (vermelho): Alta; 5 (castanho): Muito alta.

Figura 2. 64 – Mapa de erosão hídrica potencial de São Miguel¹

Este mapa foi conseguido cruzando a informação contida em quatro mapas temáticos, correspondentes a quatro variáveis do sistema de erosão hídrica: o declive e a densidade de drenagem, o coberto vegetal e a litologia-erodibilidade. Da observação da mesma figura é possível concluir que existem zonas mais susceptíveis do que outras à erosão, susceptibilidade esta que, de um modo geral, vai aumentando com a altitude e para o interior da ilha.

Durante o ano de 1989, decorreu um estudo do LNEC com o objectivo de quantificar este tipo de erosão. A metodologia utilizada baseou-se na Equação Universal de Perda de Solo. No Quadro 2. L são apresentados os resultados de São Miguel para as bacias hidrográficas das três maiores lagoas da ilha e para as bacias hidrográficas em que se registaram as taxas de erosão específica mais elevadas.

¹ modificado de BORGES, P.A, C.F. ANDRADE, J.V. CRUZ & Z. FRANÇA (1997b) – *Avaliação da estabilidade da linha de costa e detecção de fontes naturais de sedimentos com dimensão areia entre Feteiras e Povoação (ilha de S. Miguel)*. Relatório Técnico-Científico 05/DGUA/97, 33 pp

Quadro 2. L – Taxa de erosão específica para algumas bacias hidrográficas de São Miguel¹

Bacia Hidrográfica	Altitude (m)	Taxa de Erosão Específica (t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)
Sete Cidades	< 300	19
	> 300	275
Fogo		142
Furnas	< 500	105
	> 500	54
Purgar	< 300	17
	300 - 500	209
	> 500	420
Despe-te que Suas	< 300	68
	300 - 500	133
	> 500	474
Faial da Terra	< 300	137
	300 - 500	68
	> 500	448
Ribeira do Guilherme	< 300	55
	300 - 500	145
	> 500	408

Erosão costeira

A erosão costeira é condicionada, em primeiro lugar, pelas características geológicas das arribas, devendo, contudo, ser notado que as taxas de recuo da linha de costa não são homogéneas nem contínuas (existindo zonas tendencialmente mais estáveis face a outras de estabilidade mais precária) dependendo do período de tempo em questão.

Os factores que podem contribuir para este fenómeno prendem-se com a alteração dos fundos marinhos junto à costa (devido à realização de obras portuárias e/ou extracção de areias), assim como, a práticas agrícolas em terrenos contíguos à linha de costa e a ocupação urbana. Um exemplo clássico de erosão costeira reporta-se ao cone dos Capelinhos, na ilha do Faial. A erosão costeira verificada no local apresentou um impacte importante, não na implantação antrópica directa da faixa costeira, mas no património natural.

¹ LNEC (1989) – *Estudo da Erosão Hídrica da ilha de São Miguel*. Laboratório Nacional de Engenharia Civil Relatório 106/89 – NHHF, Lisboa.

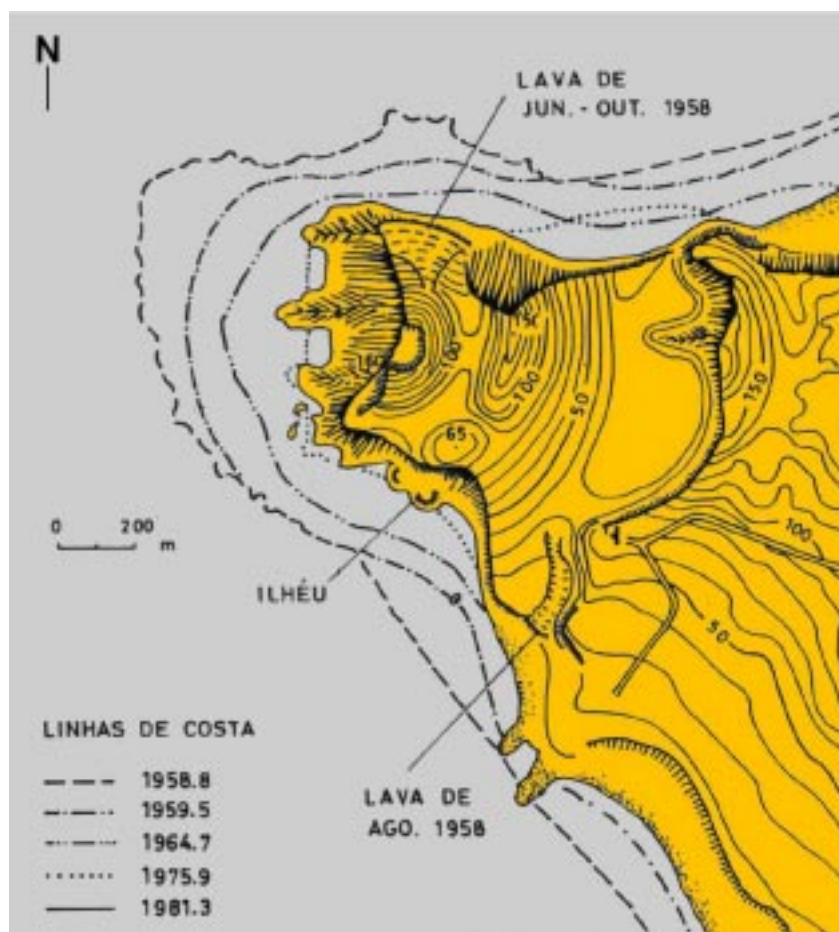


Figura 2. 65 – Evolução da linha de costa do cone dos Capelinhos – Faial¹

Apesar dos valores do recuo da arriba do cone dos Capelinhos aparentarem uma desaceleração, verificou-se uma acentuada taxa de erosão média na ordem dos 23 m.ano⁻¹, para o período de 1958 a 1981.

A erosão nas arribas do litoral Sul de São Miguel é também um facto. Os valores da taxa de recuo têm intensidade mensurável (intensidades médias de 0,27 m.ano⁻¹ podendo alcançar intensidades de 1,2 m.ano⁻¹ em algumas zonas² e um impacte negativo importante na implantação antrópica da faixa costeira.

2.1.9.3. Riscos de origem tectónica

No campo dos riscos geológicos, com causas estritamente naturais ao contrário dos anteriores, merecem especial destaque os problemas relacionados com a ocorrência de sismos (de origem tectónica ou vulcânica), fenómenos vulcânicos, movimentos de massa e maremotos, eventos

¹ modificado de MACHADO, F. & T. FREIRE, (1985) – *Cone dos Capelinhos em 1981*. Açoreana, 6 (3): 261-266

² BORGES, P. (1995) – *Contribuição para o conhecimento geológico do litoral Sul da ilha de São Miguel (Açores)*. Tese de PPCI, Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, 168p. (não publicado)

que surgem frequentemente associados no espaço e no tempo em resultado de complexos mecanismos geológicos.

Risco sísmico

Os sismos constituem um perigo geológico com alta probabilidade de ocorrência na Região, sendo elevada a frequência de eventos com magnitudes susceptíveis de provocar danos pessoais e materiais, nomeadamente rupturas de infra-estruturas básicas (como vias de comunicação, redes de abastecimento de água, energia e comunicações, estruturas portuárias e aeroportuárias e unidades de resposta a situações de emergência). Abalos sísmicos podem igualmente ameaçar as lagoas devido a roturas nas camadas “impermeabilizantes” dos fundos. Como exemplo, pode mencionar-se a lagoa que existia na Caldeira do Faial até 1957, e que se extinguiu durante a erupção do Vulcão dos Capelinhos, devido à abertura de fendas no fundo durante os abalos sísmicos que acompanharam a erupção.

As zonas sismogénicas mais importantes situam-se ao nível do *Rift* da Terceira e da Crista Médio-Atlântica, estruturas que evidenciam uma microssismicidade permanente, pontualmente marcada por eventos potencialmente destruidores e crises de apreciável duração.

Risco vulcânico

Desde o século XV que já se verificaram na Região cerca de 30 erupções vulcânicas, na sequência das quais pereceram dezenas de pessoas e se verificaram importantes estragos materiais. O último evento com graves repercussões socioeconómicas centrou-se na extremidade noroeste da ilha do Faial, em 1957/58, e culminou com a edificação do Vulcão dos Capelinhos. Mais recentemente, entre Dezembro de 1998 e Abril de 2000, desenvolveu-se uma importante erupção submarina ao longo da Crista Submarina Noroeste da Terceira, felizmente sem quaisquer consequências directas para a comunidade.

Na Figura 2. 66 são apresentadas as erupções que ocorreram na Região e das quais se tem registo.

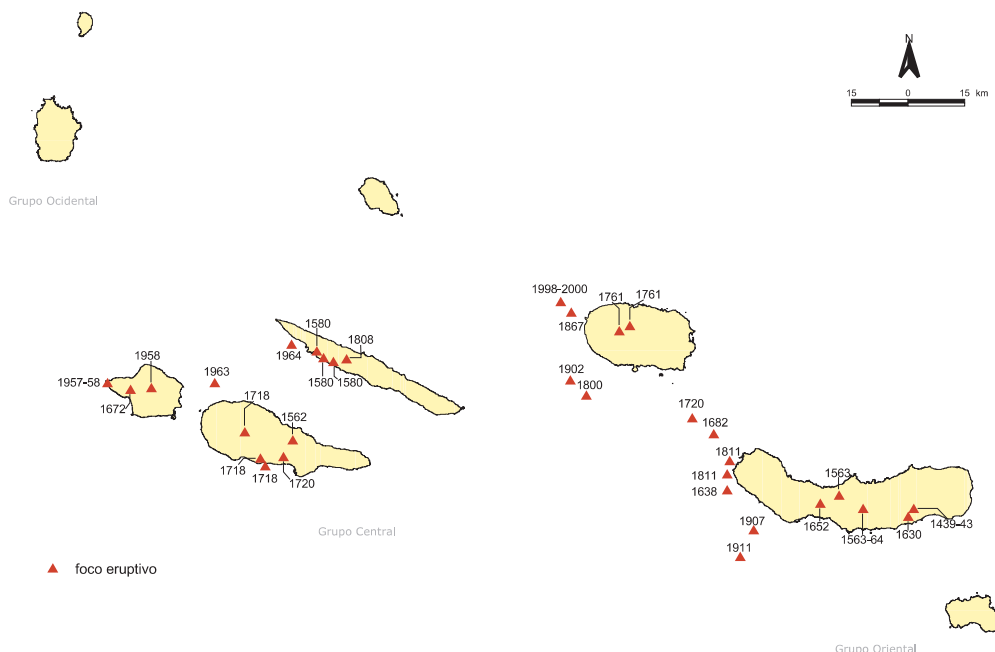


Figura 2. 66 – Localização das zonas vulcanológicas¹

O vulcanismo registado nos Açores tem-se manifestado, preferencialmente, ao longo do *Rift* da Terceira e, naturalmente, ao nível da Crista Médio-Atlântica. Sob o ponto de vista vulcânico e de um modo menos perceptível mas igualmente preocupante, importa considerar ainda os problemas relacionados com as emanações gasosas permanentes que pontuam em diversas zonas do arquipélago, dado o grau de toxicidade associado a alguns dos componentes que aí se libertam. A exposição prolongada a elementos radioactivos e a ingestão de águas com características físico-químicas não recomendáveis constituem outras fontes de risco para a saúde pública.

¹ WESTON, F. (1964) – List of recorded volcanic eruptions in the Azores with brief reports. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Faculdade de Ciências de Lisboa, 10 (1), pp. 3-18

QUEIROZ, G., J. GASPAS, P. COLE, J. GUEST, N. WALLENSTEIN, A. DUNCAN, e J. PACHECO (1995) – *Erupções vulcânicas no Vale das Furnas (ilha de São Miguel, Açores) na primeira metade do século XV*. Açoreana, VIII (1), pp. 131-137

QUEIROZ, G. (1997) – *Vulcão das Sete Cidades (São Miguel, Açores): História eruptiva e avaliação do Hazard*. Tese de Doutoramento no ramo da Geologia, especialidade de Vulcanologia., Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, 226p.

WALLENSTEIN, N. (1999) – *Estudo da história eruptiva recente e do comportamento eruptivo do vulcão do Fogo (São Miguel, Açores). Avaliação preliminar do hazard*. Tese de Doutoramento no ramo da Geologia, especialidade de Vulcanologia. Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, 266p.

FERREIRA, T. (2000) – *Caracterização da actividade vulcânica da ilha de São Miguel (Açores): Vulcanismo basáltico recente e zonas de desgaseificação. Avaliação de riscos*. Tese de Doutoramento no ramo da Geologia, especialidade de Vulcanologia. Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, 248 p.

GASPAS, J.L., G. QUEIROZ, T. FERREIRA, R. COUTINHO, M.H. ALMEIDA, N. WALLENSTEIN e J. PACHECO (2000) – *The volcanic eruption of 1998-1999 on the Serreta Submarines Ridge (W of Terceira island, Azores): eruptive model*. Proceedings da "2ª Assembleia Luso-Espanhola de Geodesia e Geofísica", pp. 355-356

Maremotos

Os maremotos ou *tsunamis* correspondem a ondas de grande dimensão que podem ter origem a partir de sismos com epicentro no mar, erupções vulcânicas ou grandes movimentos de massas, subaéreos ou submarinos.

Existem registos históricos que referem alguns destes fenómenos. Todavia, não são elucidativos quanto às alturas das vagas em questão. O primeiro que é referido remonta a 21 de Dezembro de 1641, e atingiu a costa Sul de São Jorge. O terramoto que ocorreu em Lisboa a 1 de Novembro de 1755 provocou um grande maremoto que atravessou o Oceano Atlântico até aos Açores, afectando essencialmente as costas viradas a sul e sueste. Em ambos os episódios se relatam graves danos materiais e perda de vidas humanas.

O perigo de maremotos na Região é globalmente baixo, mas todas as ilhas dos Açores estão sujeitas à sua ocorrência, em particular se gerados a partir de sismos locais, regionais ou Atlânticos. A ocorrência de maremotos afectará em primeira instância as zonas litorais, nomeadamente as de cotas mais baixas, como sejam as fajãs, as praias e a foz de ribeiras. A localização de zonas urbanas, infra-estruturas básicas e espaços de lazer a cotas inferiores a cerca de 10-20 metros, concorre para uma maior vulnerabilidade a tal tipo de ocorrências.

2.1.9.4. Alterações Climáticas

O tema das *alterações climáticas* é, actualmente, uma questão relevante à escala global em virtude do facto de associar impactes ambientais de elevada magnitude, nomeadamente nos ecossistemas terrestres e aquáticos, podendo afectar, ainda, a saúde humana e as actividades económicas em geral. Na verdade, apesar dos seus efeitos não serem uniformes e homogéneos em toda a extensão terrestre, o clima é, em diferentes moldes, o factor mais importante para condicionar a espacialização geográfica como hoje é entendida e, de certa forma, um factor condicionador de toda a evolução socioeconómica a longo prazo.

Existem estudos que apontam para uma triplicação dos níveis de dióxido de carbono nos próximos cem anos, como o relatório do designado *Painel Inter-Governamental para as Alterações Climáticas* que prevê, num cenário pessimista, um aquecimento global da temperatura média da superfície do planeta entre 1 e 3,5°C e um aumento do nível do mar entre 15 e 95 cm. As consequências resultantes das alterações climáticas poderão ainda reflectir-se em alterações do ciclo hidrológico e dos padrões normais de precipitação, com consequentes situações de cheias e secas. É de salientar a dificuldade que está associada a qualquer tipo de previsão das alterações climáticas, devido à grande complexidade que caracteriza o sistema climático global associado às actuais limitações em termos de modelos e análise.

Para a avaliação de eventuais manifestações de alterações climáticas nos Açores, recorreu-se ao estudo elaborado por Azevedo, E. B. e Gonçalves, D.A. (1993)². Este estudo centrou-se na ilha Terceira (estação meteorológica de Angra do Heroísmo) sendo, no entanto, analisados valores observados noutras ilhas do arquipélago apenas com o objectivo de testar a homogeneidade das séries e permitir a comparação e validação das tendências observadas. As séries de dados analisadas dizem respeito aos parâmetros de temperatura e precipitação desde o ano 1874 até 1992.

No que se refere à evolução da temperatura média do ar ao longo dos últimos 119 anos, constata-se que a tendência da evolução da temperatura tem sido negativa, verificando-se no entanto uma ligeira inflexão nas duas últimas décadas. Durante o período em estudo já se verificaram épocas cuja temperatura média do ar foi significativamente superior à observada actualmente, nomeadamente durante a segunda e quarta década do século, tendo aí a média por decénios das temperaturas médias anuais atingido 17,9°C, mais 1,2°C do que o observado na década de oitenta considerada globalmente como uma década quente (as décadas de sessenta e setenta terão sido mesmo as mais frias de todo o período em estudo).

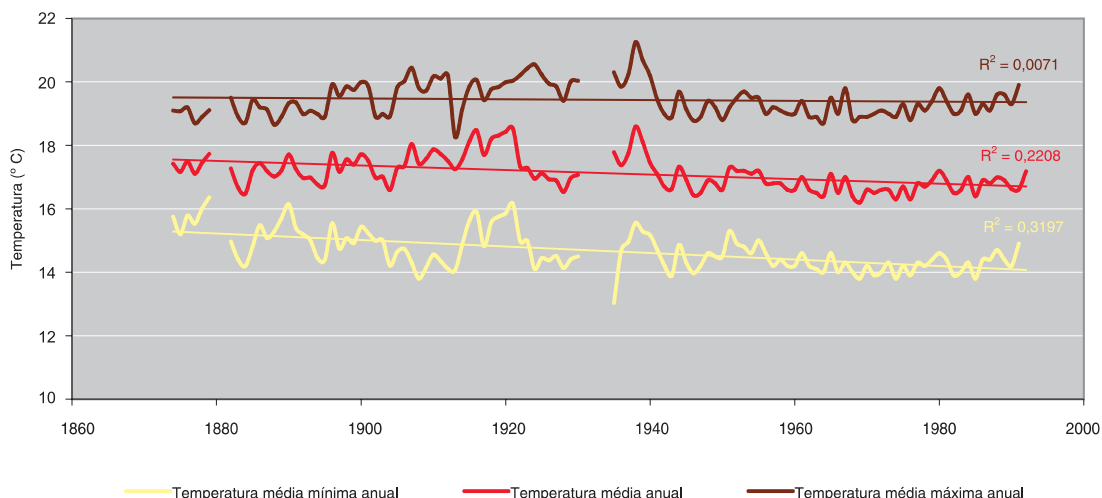


Figura 2. 67 – Comparação da evolução da temperatura mínima e máxima anual médias desde 1874, na ilha Terceira

No que se refere à precipitação durante o mesmo período observa-se uma tendência positiva embora com índices de correlação mais baixos (Figura 2. 68).

² AZEVEDO, E. B.; GONÇALVES, D. A. (1993) - *Alguns Aspectos da Evolução da Temperatura do ar e da Precipitação na ilha Terceira desde 1874* - In: Seminário de Recursos Hídricos e Ambiente. Câmara Municipal de Angra do Heroísmo, Abril, 26p.

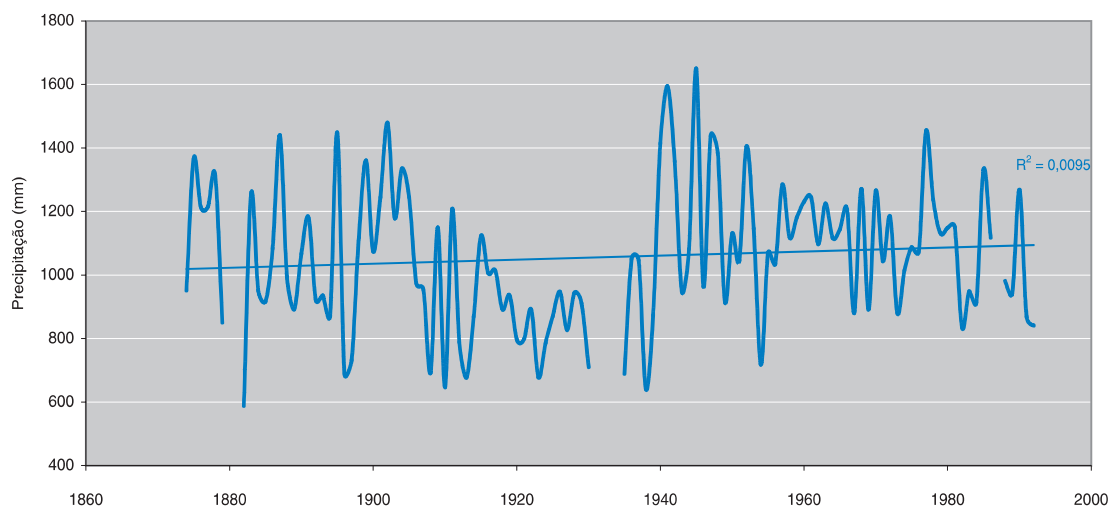


Figura 2. 68 – Evolução da precipitação média anual desde 1874, na ilha Terceira

A amplitude interanual é bastante significativa, variando dos 588 mm registados em 1882 aos 1 650 mm observados em 1945. A série da precipitação revela também uma sazonalidade evidente mas de sinal contrário à da temperatura. Este aspecto torna-se bem visível quando confrontadas as duas curvas, embora numa base referencial diferente, conforme o demonstra a Figura 2. 69.

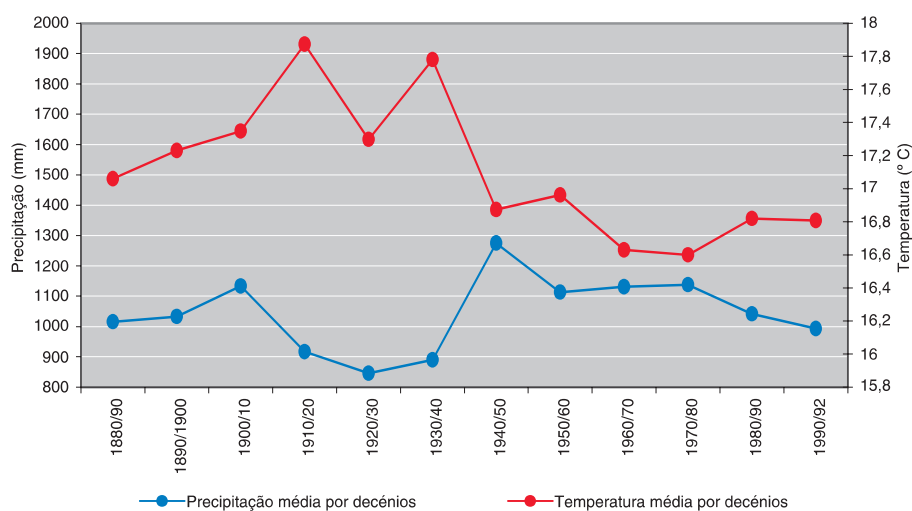


Figura 2. 69 – Comparação das curvas da temperatura e da precipitação em Angra do Heroísmo desde 1874

Admitindo a tese de uma elevação do nível do mar no presente século, afigura-se lícito esperar que as ilhas dos Açores, caracterizadas por encostas altas, não sejam afectadas de forma significativa. No entanto, em zonas costeiras de alguma fragilidade geológica, será admissível esperar um aumento dos problemas de erosão das encostas e, por outro lado, uma maior extensão (e frequência) de galgamentos marítimos em zonas litorais. Outras zonas podem ser também afectadas, em particular as estruturas tipo Fajãs como a Lagoa de Santo Cristo em São Jorge, que mantêm comunicação com o mar. Outro dos possíveis efeitos das alterações climáticas e de particular importância a nível da Região será a alteração dos regimes torrenciais. De facto, um

aumento da duração das precipitações na Região poderá potenciar situações de risco de cheias, tendo em conta que as bacias de retenção são em geral pequenas, com tempos de concentração curtos. Apesar destes efeitos e dada a incerteza associada a esta matéria, parece aceitável que os efeitos tenham uma resposta adequada por parte da sociedade. Uma maior contenção urbana no uso de faixas adjacentes ao mar e a ponderação de obras de defesa costeira, quando necessário, deverão ser acompanhadas da implementação de uma adequada rede de monitorização, bem como procedimentos a implementar ou a equacionar.

2.1.9.5. Riscos de Poluição Acidental

Devido à situação geográfica da Região, à sua configuração insular e à reduzida dimensão das ilhas, os efeitos resultantes de uma eventual contaminação acidental poderão ser de extrema gravidade. Na identificação do perigo foram identificados para cada ilha os cenários mais perigosos, bem como o factor de risco inerente às actividades passíveis de serem fontes de *contaminação contínua* e de *contaminação acidental*. A primeira resulta de uma acção contínua no tempo e o segundo tipo de contaminação resulta de um acidente que é ocasionado por uma situação não antecipada ou previsível.

Resíduos sólidos

Embora na Região sejam produzidos diferentes tipos de resíduos sólidos (urbanos, hospitalares, industriais e resíduos perigosos) não existe tratamento e confinamento diferenciado. Devido a esta lacuna, todos os resíduos sólidos têm sido equiparados a Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Atendendo a que não existe actualmente outro destino final para os resíduos das ilhas, aos vazadouros afluem não só os RSU, mas também os resíduos hospitalares, industriais e os resíduos perigosos.

A capitação correspondente à produção de RSU nos Açores é $0,6 \text{ t.ano}^{-1}$, ou seja, $1,6 \text{ kg.hab}^{-1}.\text{dia}^{-1}$, resultando numa produção anual de aproximadamente, 150 000 toneladas.

A situação do destino final dos RSU na Região, tem sido resolvida, até à data, através de confinamento em aterro sanitário controlado, nos casos de Santa Maria, Terceira, Graciosa, Pico e Faial, tendo já sido completamente selados os respectivos vazadouros anteriormente existentes, com excepção de Santa Maria e Terceira. Em São Miguel, embora os vazadouros da Ribeira Grande, Lagoa e Vila Franca do Campo já tenham sido selados, o destino final dos RSU destes concelhos é o vazadouro do concelho de Ponta Delgada, estando o seu encerramento também previsto para breve. Neste momento, o destino final dos resíduos sólidos na Região são vazadouros, aterros controlados e aterros sanitários que recebem 31 %, 15 % e 54 % dos resíduos sólidos, respectivamente¹. No Quadro 2. LI apresenta-se o número de vazadouros activos nos Açores, distribuídos por ilha e concelho servido.

¹ SREA, 2001

Quadro 2. LI – Distribuição dos vazadouros activos por ilha¹

Ilha	Vazadouros activos	Concelhos servidos
Santa Maria	1	Vila do Porto
São Miguel	3	Ponta Delgada, Ribeira Grande, Lagoa e Vila Franca do Campo
		Povoação
		Nordeste
Terceira	1	Angra do Heroísmo e Praia da Vitória
São Jorge	2	Velas
		Calheta
Flores	2	Lages das Flores
		Santa Cruz das Flores
Corvo	1	Vila Nova do Corvo

O principal mecanismo de contaminação dos recursos hídricos pelos vazadouros resulta da percolação das águas pluviais através da massa dos resíduos, originando lixiviados que transportam os contaminantes dos resíduos para as águas subterrâneas ou superficiais (no primeiro caso por infiltração, no segundo por escoamento superficial). A eventual confirmação deste processo é favorecida pela hidrogeologia das ilhas que, na generalidade são, caracterizadas por condutividades hidráulicas muito elevadas.

Águas residuais industriais

Existem nos Açores vários tipos de indústrias passíveis de gerar riscos para os recursos hídricos. De uma forma geral, as águas residuais industriais não sofrem um tratamento adequado à descarga nos meios naturais. Por outro lado, os subprodutos de alguns processos de fabrico são resíduos perigosos (óleos, metais, solventes). Assim, por ainda não existir tratamento adequado para os resíduos perigosos nos Açores, estes constituem uma possível fonte de contaminação accidental.

Face à escassez de dados e de metodologias pré-estabelecidas para a avaliação do “Risco” na Região estabeleceu-se uma hierarquização dos cenários mais perigosos relativamente às fontes de contaminação contínua. Para tal, foram definidos quatro critérios² que se aplicaram às diferentes

¹ DRA/SRA. Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos dos Açores, 1999

² A avaliação do risco de contaminação contínua foi feita com base nos seguintes factores:

- Condições de descarga dos efluentes
- Possibilidade de contaminação por substâncias químicas perigosas
- Acessibilidade dos recursos hídricos superficiais
 - Condições topográficas
 - Proximidade dos recursos hídricos
- Acessibilidade dos recursos hídricos subterrâneos
 - Taxa de recarga dos aquíferos
 - Tectónica existente
 - Furos ou nascentes na proximidade da área contaminada
 - Proximidade do oceano

actividades perigosas. Para cada critério utilizaram-se factores de ponderação crescente (1, 2 e 3). O factor de risco, que resulta da multiplicação desses parâmetros, é avaliado, por ordem decrescente de perigosidade, em três classes: A, B e C. No **Quadro 2.LII** classificam-se as actividades que apresentam maior risco de contaminação dos recursos hídricos da Região. Embora a nível da geração de substâncias perigosas não haja focos significativos, existem algumas actividades que, pela elevada carga orgânica, representam *risco de contaminação*.

Quadro 2. LII – Avaliação do risco de contaminação contínua por tipo de actividade e por ilha¹

Actividades	SMA	SMG	TER	GRA	SJO	PIC	FAI	FLO	COR
Vazadouros	A	A	A	-	A	-	-	A	B
Matadouro	C	C	C	C	C	C	C	-	-
Indústria lacticínios	-	C	C	C	C	A	C	C	-
Fábrica de conservas	-	C	C	-	-	C	C	-	-
Fábrica de farinha de peixe	-	A	-	-	-	-	-	-	-
Fábrica de cerveja e refrigerantes	-	C	-	-	-	-	-	-	-
Fábrica de sabão	-	C	-	-	-	-	-	-	-
Cerâmicas	-	C	-	-	-	-	-	-	-
Clínicas dentárias	-	C	C	-	-	C	C	-	-
Laboratórios	-	C	C	-	-	-	C	-	-
Unidades hospitalares	C	C	C	C	C	C	C	C	-
Unidades tratamento de superfícies	-	A	A	-	-	-	-	-	-
Oficinas	C	A	A	B	A	A	A	A	-
Fabrico de mobílias	-	C	-	-	-	-	-	-	-
Gráficas	-	C	C	C	C	-	C	C	-
Lavandarias	-	C	C	-	C	-	C	-	-

Transporte e armazenamento de substâncias perigosas

A Região Autónoma dos Açores é considerada uma zona de grande vulnerabilidade à contaminação accidental decorrente do tráfego de hidrocarbonetos e substâncias perigosas, não só devido à sua área mas também devido à densidade de tráfego marítimo na costa das ilhas do Arquipélago dos Açores, que se posiciona em terceiro lugar nas águas europeias (com uma média de 100 navios por dia), logo a seguir ao Canal da Mancha e ao Estreito de Gibraltar.

As substâncias perigosas movimentadas nos portos da Região correspondem, sobretudo, a combustíveis líquidos, nomeadamente gasolina, gasóleo, jet-fuel e gás liquefeito. É ainda frequente a movimentação, em carga geral e contentor, de garrafas de gás e oxigénio líquido. Esporadicamente, são também transportados materiais explosivos e outros químicos.

O risco de poluição do meio aquático por hidrocarbonetos e por substâncias perigosas, seja ele operacional ou accidental, depende de múltiplos factores. No entanto, verifica-se que a maior parte da poluição por hidrocarbonetos resulta de operações portuárias de rotina ou acidentes

¹ O risco de contaminação só foi aferido para as águas interiores (superficiais e subterrâneas) de cada ilha.

em operações de descarga e/ou em instalações de armazenamento. As zonas portuárias com terminais petrolíferos estão, desta forma, sujeitas a um maior risco de poluição accidental ou operacional.

A legislação que enquadra uma metodologia para a prevenção de riscos de acidentes graves causados por certas actividades industriais e/ou armazenagem é o Decreto-Lei 204/93, de 3 de Julho. Nos Açores esta legislação aplica-se apenas às 3 unidades de armazenamento de combustíveis da SAAGA (Ponta Delgada, Angra do Heroísmo e Horta). Todas as unidades nesta categoria são obrigadas a apresentar uma notificação contendo um programa de emergência interno e um plano de segurança que evidencie as medidas técnicas e organizacionais adoptadas para a prevenção dos riscos e vários cenários de acidentes simulados à Autoridade Técnica de Riscos Industriais Graves (ATRIG). Não obstante, a armazenagem de hidrocarbonetos faz-se em todas as ilhas dos Açores, com maior número de unidades em São Miguel e Terceira. Estes armazéns de hidrocarbonetos localizam-se, na sua grande maioria, em zonas litorais, pelo que para além do risco inerente às operações de carga/descarga dos hidrocarbonetos, existe a agravante da sua localização. Esta situação coloca-se de uma forma mais premente no caso da Ilha de São Miguel onde as instalações de armazenamento, além de estarem numa zona litoral, também confinam com o aeroporto João Paulo II, aumentando significativamente o risco desta actividade nesta ilha, embora esta última não esteja directamente relacionada com a contaminação dos recursos hídricos.

A metodologia utilizada na avaliação do risco de contaminação accidental foi idêntica à da utilizada para a avaliação do risco de contaminação contínua, embora com factores diferentes¹.

No **Quadro 2. LIII** identificam-se os locais de cada ilha que apresentam maior risco de contaminação accidental dos recursos hídricos da Região.

¹ A avaliação do risco de contaminação accidental foi feita com base nos seguintes factores:

- Libertação de hidrocarbonetos
- Acessibilidade dos recursos hídricos superficiais
 - Condições topográficas
 - Proximidade dos recursos hídricos
- Acessibilidade dos recursos hídricos subterrâneos
 - Taxa de recarga dos aquíferos
 - Tectónica existente
 - Furos ou nascentes na proximidade da área contaminada
 - Proximidade do oceano

Quadro 2. LIII – Avaliação do risco de contaminação accidental por local e por ilha

Ilha	Local	Factor de Risco
Santa Maria	Área armazenamento no aeroporto	C
	Área armazenamento no Porto	C
São Miguel	Área armazenamento em Santa Clara	C
	Área armazenamento na Fajã de Cima	A
	Área armazenamento no Caldeirão	A
	Posto abastecimento Povoação	B
	Acesso à Lagoa Furnas (via Sul)	B
	Acesso à Lagoa Furnas (via Norte)	A
	Área armazenamento na zona de combustíveis de Angra do Heroísmo	A
Terceira	Área armazenamento no Belo Jardim	C
	Área armazenamento no aeroporto da Base das Lajes	B
	Área armazenamento em Santa Cruz da Graciosa	C
São Jorge	Área armazenamento nas Velas	C
Pico	Área armazenamento em São Roque do Pico	B
Faial	Área armazenamento em Santa Bárbara	B
	Área armazenamento no Monte das Moças	C
Flores	Área armazenamento no Porto das Lajes	C
	Área armazenamento em Além Fazenda	A
Corvo	Área armazenamento na Horta Funda	B

Na contaminação accidental dos recursos hídricos da Região Autónoma dos Açores conclui-se que a situação mais perigosa é representada por descargas accidentais de hidrocarbonetos no ambiente marinho ou costeiro um acidente junto à orla costeira, ou num Porto, com um navio de transporte de hidrocarbonetos. A situação descrita poderá ter diferentes magnitudes marcadamente catastróficas, accidentais ou incidentais. No ano 2000, foram descarregados accidentalmente na orla costeira cerca de 160 m³ de hidrocarbonetos.

2.1.10. Avaliação Económica das Utilizações da Água

A implementação do regime económico-financeiro das utilizações da água é um dos principais instrumentos para a execução de uma política de gestão de recursos hídricos. Contudo, a avaliação do valor económico intrínseco da água, isto é, a sua relevância para o meio ambiente, assim como a sua importância para a saúde pública, é matéria complexa e que, pese embora o esforço de investigação nos últimos anos, ainda está numa fase de consolidação técnica e científica.

Este capítulo pretende efectuar uma avaliação geral dos instrumentos de regulamentação das utilizações da água na Região Autónoma dos Açores. Abordam-se ainda os custos dos serviços de utilização da água e a relevância económica dos actuais sistemas de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais, incluindo a evolução do seu financiamento e a análise da sua sustentabilidade económica.

2.1.10.1. Aplicação de Instrumentos de Regulamentação

Uma adequada internalização dos custos directos e indirectos da utilização da água, a par da criação de um mercado da água e da correspondente reforma institucional são condições necessárias para a utilização sustentada, racional e eficiente dos recursos hídricos. A criação de um regime económico e financeiro de utilização da água na Região Autónoma afigura-se, portanto, um objectivo absolutamente prioritário. Na verdade, o regime jurídico do licenciamento de utilizações do domínio hídrico, o Decreto-lei n.º 46/94 de 22 de Fevereiro, consubstancia fortes restrições de aplicação à Região Autónoma afectando, em particular, a exequibilidade do princípio do utilizador-pagador (que incorpora o conhecido princípio do poluidor-pagador). Acresce que a internalização total dos custos dos serviços da água - designadamente nas utilizações domésticas, industriais e agrícolas - é uma obrigação imposta pelo artigo 9.º da DQA sendo, por isso, aconselhável a sua adopção de forma progressiva e sustentada.

Em termos de proveitos efectivos para a Administração Regional, as únicas taxas directas referentes à utilização do domínio hídrico actualmente cobradas na Região dizem respeito à extracção de inertes do meio marinho, actividade licenciada pela Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos e que, desde 1995, tem sido efectuada com base num custo unitário máximo de 15 euros.m³ de areia (preço de venda no cais). Esta receita contribui para suportar os encargos do Fundo Regional de Transportes (20 % daquele montante) e das Juntas Autónomas do Porto (em igual percentagem).

No que concerne à Administração Local, em particular à gestão dos sistemas de abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais, a tarifação - o instrumento regulador directo por excelência - tem sido utilizada, basicamente, como forma de prossecução do equilíbrio

orçamental dos sistemas, ainda que também assuma (ou procure assumir) a função de promover a alocação eficiente das utilizações da água. No âmbito da oferta, a tarifação deve considerar os custos suportados pelas entidades gestoras dos serviços de água e saneamento sendo, por isso, utilizada como forma de garantir o equilíbrio orçamental destas. No âmbito da procura, deve considerar-se a capacidade dos utilizadores em pagarem o recurso, a sua reacção ao preço e a valorização que fazem do mesmo, permitindo através da gestão dos preços, a promoção de uma alocação eficiente das utilizações da água.

Nesta matéria merece destaque o impacte que a implementação da DQA vai desempenhar, como já referido anteriormente, na política tarifária das entidades gestoras. Uma adopção cabal dos princípios do utilizador-pagador (incluindo poluidor-pagador) deve incorporar os custos de disponibilização dos serviços e dos consumos na sua plenitude o que, além de provocar o aumento das tarifas de saneamento de águas residuais e de abastecimento de água, poderá condicionar a actual estrutura das tarifas ao nível espacial e social. A necessidade de autofinanciamento dos sistemas, de forma a levar à amortização dos custos dos serviços ligados à gestão da água, deverá ser devidamente ponderada neste âmbito.

Uma outra linha de orientação do regime económico-financeiro da água, complementar da anteriormente equacionada, tem sido muito referida nos últimos anos. Esta nova linha traduz uma clara tendência para complementar o sistema de instrumentos directos com um conjunto de instrumentos indirectos que privilegiam a *autoregulação*. Assim, em vez da Administração impor a adopção de uma determinada conduta, tende a conceder incentivos para que os utilizadores do ambiente a adoptem voluntariamente. Os instrumentos indirectos, na medida em que são voluntários, podem ter um grau acrescido de legitimidade social. Por outro lado, a sua implementação pela Administração não requer a mesma quantidade e qualidade de informação que os sistema directos. Por último, permitem, tendencialmente, um maior grau de *eficácia* e de *eficiência*.

De entre os instrumentos indirectos assumem particular relevância os *financeiros e fiscais*, como as taxas ambientais e os impostos ambientais (alínea r) do n.º 2 do art.º 27º da Lei de Bases do Ambiente), os subsídios (alínea j) do n.º 2 do artigo. 27º da mesma lei), os benefícios fiscais, os empréstimos a fundo perdido e os empréstimos com taxas bonificadas. A informação disponível na Região permite concluir pela inexistência de instrumentos de natureza fiscal como taxas e pela reduzida utilização de instrumentos financeiros especialmente dirigidos à prossecução de fins próprios do direito de protecção da água. Um aspecto complementar que merece ser notado é a aparente inexistência, de facto, de instrumentos indirectos desenhados com o objectivo de controlar a poluição causada por certas actividades industriais. Por exemplo, apesar da agricultura ser uma actividade altamente subsidiada, não se afiguram eficazes as políticas ao nível da Região Autónoma dos Açores que condicionem a atribuição de subsídios ao cumprimento de requisitos ambientais.

Por outro lado, a criação dos denominados *mercados de transacção de direitos de emissão* de poluentes hídricos tem sido objecto de análise doutrinal desde há cerca duas décadas, existindo algumas experiências com sucesso relativo nos Estados Unidos da América. Acresce que tendo em conta as especificidades dos sistemas hídricos do arquipélago dos Açores poderia tratar-se de um instrumento especialmente adequado. Trata-se, todavia, de uma metodologia que não é ainda utilizada.

Finalmente, entende-se ainda que no actual direito português assumem maior relevância instrumentos de economia de mercado, como, por exemplo, a certificação ambiental de empresas ou produtos que exigem uma abordagem integrada do controlo da poluição. Podem, contudo, desenhar-se instrumentos especialmente adequados ao sistema de protecção de recursos hídricos, como a certificação de entidades fiscalizadoras (como por exemplo, os laboratórios) ou de pretensões de utilização do domínio hídrico (reduzindo assim a função da Administração no âmbito do licenciamento a uma função, tendencialmente, fiscalizadora). Este tipo de instrumentos tem contudo uma escassa relevância no actual direito da protecção da água, o que nos parece prejudicar a eficácia e a eficiência do sistema.

2.1.10.2. Análise Financeira dos Sistemas Municipais

As características de distribuição espacial da população na Região Autónoma dos Açores condicionam toda a estrutura de abastecimento e consumo doméstico, tanto na vertente dos sistemas de abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais, como nas formas de consumo e utilizações da água.

Dimensão monetária

As cobranças de água distribuída pela Câmaras Municipais e Serviços Municipalizados da Região Autónoma dos Açores em 1998 ascenderam a $8,5 \times 10^3$ euros, o que, tendo em consideração os valores dos consumos de água, se traduz num preço médio de 0,48 euros.m⁻³. Este valor é, por si, consideravelmente inferior à média do Continente, que se estimava em cerca de euros.m⁻³. O padrão de consumo de água é relativamente elevado em todas as ilhas da Região, não obstante o preço médio da água apresentar diferenças substanciais de ilha para ilha, como se pode verificar no Quadro 2. LIV.

Quadro 2. LIV – Valor da água por ilha (1998)¹

Ilhas	Valor da Água (€)	Consumo Total (m ³)	Preço Médio (€/m ³)
Santa Maria	143	395	0,36
São Miguel	5 014	9 134	0,55
Terceira	2 573	4 393	0,59
Graciosa	76	288	0,26
São Jorge	174	1 225	0,14
Pico	227	841	0,27
Faial	341	1 139	0,30
Flores	12	326	0,04
Corvo	1	21	0,06
Açores	8 560	17 762	0,48
Portugal Continental	321 140	519 083	0,62

Com excepção das ilhas de São Miguel e da Terceira, que apresentam preços médios relativamente próximos da média do Continente, nas restantes ilhas esses valores são muito baixos, verificando-se que nas ilhas de São Jorge, Flores e Corvo a água disponibilizada pelos sistemas públicos é quase gratuita.

É sabido que as políticas de tarifação da água, ao apresentarem preços, nalguns casos, excessivamente baixos, tendem a promover consumos de água mais elevados do que o expectável. Por este facto, tem sido levado a efeito, nos últimos anos, uma correcção desta política, com os preços a aumentarem mais de 13 % entre 1995 e 1998, correspondendo a um aumento médio anual de 4,2 %, substancialmente acima da inflação média anual dos Açores, que no mesmo período foi de 1,8 %. Apesar dos preços baixos da água, de acordo com o último inquérito às despesas das famílias promovido pelo INE, em 1994, a Região Autónoma dos Açores era das regiões do País onde os gastos das famílias com água distribuída ao domicílio eram maiores, sendo unicamente superada pela Região de Lisboa e Vale do Tejo. As famílias açorianas gastavam em média, 81 euros.ano⁻¹, em água provida pelos sistemas de abastecimento público, a que acresciam as despesas com água mineral que ascendiam a 46,5 euros.ano⁻¹, o que totalizava uma despesa global com água de 128 euros.ano⁻¹. Este valor era o segundo mais elevado do País e correspondia a 1,3 % das despesas totais das famílias e a mais de 2,5 % das despesas com a alimentação e habitação, incluindo a amortização desta última.

Naturalmente, estes valores terão sofrido algumas alterações nos últimos 5 anos, quer devido ao alargamento das redes de abastecimento público em todas as regiões do país, quer devido a alterações nos tarifários e padrão de consumo. No entanto, além do peso que o consumo de água possui na Região comparativamente com outras no País, é de realçar o elevado valor dos gastos com água mineral que, na altura, era somente superado pelo Algarve.

¹ Serviço Regional de Estatística dos Açores (1999) – Anuário Estatístico. Região Autónoma dos Açores 1999.176 pp.

Tarifários de abastecimento de água para uso doméstico

Para o abastecimento de água aos consumidores domésticos, a maioria dos municípios da Região Autónoma dos Açores utiliza um tarifário de escalões fixos, mas existem alguns municípios que apresentam outros tipos de tarifário. É o caso do município de Santa Cruz da Graciosa, o qual apresenta a particularidade de utilizar um tarifário de escalões móveis, ou seja, os volumes consumidos, sofrem alteração do seu preço à medida que o valor mensal ultrapassa determinados patamares. Por outro lado, os municípios de Santa Cruz das Flores e Lajes das Flores possuem um preço fixo qualquer que seja o volume de água consumida. Finalmente, o município do Corvo tem um tarifário com características singulares. Assim, quando não há problemas com a qualidade e quantidade de abastecimento a água é gratuita, pagando os utilizadores somente o aluguer de contador. Contudo, nos períodos de escassez de água para abastecimento, o município cobra a água por escalões fixos¹. No entanto, o consumo dos primeiros 4 m³ por fogo, acrescidos de mais 3 m³ por residente, é sempre gratuito. Apesar de uma política tarifária claramente deficitária para fazer face aos custos de exploração e de investimento, o município do Corvo apresenta-se claramente inovador ao adaptar as tarifas em função da escassez de água, dando assim sinais claros aos utilizadores para procederem à poupança do recurso nesses períodos.

O Quadro 2. LV reflecte o preço para os vários escalões de tarificação, apresentando-se, no caso de Santa Cruz da Graciosa, o valor do escalão para o respectivo patamar de consumo mínimo.

Quadro 2. LV – Tarifários de abastecimento de água – utilizações domésticas (10⁻²€/m³)

	Escalão (m ³ .mês ⁻¹)										
	0 a 5	6 a 7	8 a 10	11 a 12	13 a 15	16 a 20	21 a 24	25 a 35	36 a 40	41 a 50	> 50
Vila do Porto	27	27	27	35	35	67	67	87	97	97	97
Ponta Delgada	35	35	60	60	60	150	150	150	150	150	150
Ribeira Grande	17	37	37	37	37	75	75	150	150	150	150
Lagoa	35	35	50	50	50	125	125	125	125	125	125
Vila Franca do Campo	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Povoação	28	28	40	40	40	51	77	77	77	77	77
Nordeste	25	25	25	35	35	55	57	57	57	57	57
Angra do Heroísmo	27	27	27	97	97	97	97	97	97	97	185
Praia da Vitória	28	28	28	100	100	100	100	100	100	100	190
Santa Cruz da Graciosa	20	27	27	32	32	47	47	75	75	75	200
Velas	15	20	20	25	25	35	60	60	60	100	100
Calheta	16	31	31	31	31	42	65	65	65	102	102
Madalena	13	13	20	20	20	20	60	60	60	60	120
Lajes do Pico	25	25	25	25	45	45	70	70	70	70	70
São Roque do Pico	25	25	25	60	60	60	80	80	80	80	80
Horta	32	40	40	40	40	70	70	90	90	90	90
Lajes das Flores	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
Santa Cruz das Flores	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
Corvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(a) Não disponível

(b) Fixo

¹ Até 5 m³ de consumo – 0,64 €/m³; de 5 a 10 m³ – 1,27 €/m³; superior a 10 m³ – 3,2 €/m³.

Tarifários de abastecimento de água para uso comercial e industrial

Além das utilizações para consumo doméstico, os municípios identificam um conjunto de outras utilizações (indústria, comércio, agricultura, construção civil e serviços públicos). Os municípios que apresentam uma desagregação maior de utilizadores são Ponta Delgada e Praia da Vitória, com 10 tipos de utilizadores. Dos vários tipos de utilizadores referenciados, o referente ao comércio e indústria, juntamente com o da agricultura ou agro-pecuária, são comuns a quase todos os municípios. No caso do comércio e indústria, a maioria dos utilizadores recorre aos sistemas públicos, pelo que se justifica uma análise autónoma. No caso da agro-pecuária, embora parte dos consumos provenham dos sistemas de abastecimentos públicos (municipais), principalmente nas ilhas com tarifários mais baixos, a maior parte é obtida directamente no meio natural ou através do IROA. Nesta medida, dada a escassez de informação em relação à repartição dos consumos pelos tipos de origem e dado que tanto as captações no meio natural, como através do IROA são gratuitas, optou-se por não efectuar a análise dos tarifários desta actividade.

Para o abastecimento de água a consumidores industriais e comerciantes, a maioria dos municípios recorre à mesma política tarifária que para os consumidores domésticos, apresentando-se as tarifas pelos escalões utilizados mais frequentemente (Quadro 2. LVI).

Quadro 2. LVI – Tarifários de abastecimento de água – comércio e indústria ($10^{-2} \text{€} \cdot \text{m}^{-3}$)

	Escalão ($\text{m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$)											
	0 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 24	25 a 30	31 a 35	36 a 50	51 a 100	101 a 150	151 a 200	201 a 500	> 500
Vila do Porto	27	35	67	67	87	87	97	97	97	97	97	97
Ponta Delgada	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ribeira Grande	55	55	55	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Lagoa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Vila Franca do Campo	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
Povoação	70	70	70	95	95	130	130	130	130	130	130	130
Nordeste	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Angra do Heroísmo	63	63	63	63	63	63	63	89	89	89	89	89
Praia da Vitória	65	65	65	65	65	65	65	92	92	92	92	92
Santa Cruz da Graciosa	60	60	60	60	60	60	60	60	60	200	200	200
Velas	30	35	35	50	50	50	50	65	100	100	150	200
Calheta	40	40	40	62	62	62	62	81	122	122	174	217
Madalena	30	30	30	30	30	30	30	42	42	42	42	42
Lajes do Pico	47	47	47	80	80	80	80	80	80	80	80	80
São Roque do Pico	60	60	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Horta	45	45	45	45	62	62	62	62	62	62	62	62
Lajes das Flores	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
Santa Cruz das Flores	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)	(b)
Corvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(a) Não disponível

(b) Fixo

Tarifários de saneamento de águas residuais

Tendo em conta que o nível de população servida pelos sistemas de saneamento de águas residuais na Região Autónoma é o mais baixo do País, são também muito poucos os municípios com tarifário para saneamento de águas residuais, como se pode verificar através do Quadro 2. LVII.

Quadro 2. LVII – Tipo de tarifário de saneamento de águas residuais

Concelho	Sem tarifa	Por escalões	Consumo água (%)
Vila do Porto	●		
Ponta Delgada			20
Ribeira Grande	●		
Lagoa			20
Vila Franca do Campo	●		
Povoação	●		
Nordeste	●		
Angra do Heroísmo			35
Praia da Vitória		●	
Santa Cruz da Graciosa		●	
Velas	●		
Calheta	●		
Madalena	●		
Lajes do Pico	●		
São Roque do Pico	●		
Horta	●		
Santa Cruz das Flores	●		
Lajes das Flores	●		
Corvo	●		

Dos 19 municípios da Região Autónoma dos Açores somente 5 possuem uma política tarifária neste sector. Destes, os municípios de Ponta Delgada, Lagoa e Angra do Heroísmo aplicam uma percentagem sobre o valor do consumo de água, independentemente do tipo de utilizador. O município de Santa Cruz da Graciosa aplica um tarifário por escalões do volume de água consumida, também independente do tipo de utilizador, e o município da Praia da Vitória, apresenta um tarifário mais elaborado em função dos utilizadores, com escalões para os utilizadores domésticos e um preço fixo para as outras utilizações.

Além das tarifas para abastecimento de água e saneamento de águas residuais, existe uma série de outras tarifas e taxas relacionadas com estes serviços - tarifas de ligação, restabelecimento de ligação, detecção de fugas, colocação de contadores - as quais apresentam, também, valores e tipologias bastante díspares entre os vários municípios.

Comparação com os sistemas tarifários aplicados em Portugal continental

Devido às debilidades existentes nos sistemas de saneamento de águas residuais da Região, a comparação de tarifas com o Continente envolveu somente o abastecimento de água e considerou no valor unitário facturado para os vários níveis de consumo, quer os consumos de água, quer o aluguer de contadores. Os níveis de consumo considerados foram 5, 10, 15 e 20 m³ no caso do consumo doméstico e 100 e 1000 m³ no caso do consumo industrial e comercial.

No Quadro 2. LVIII apresentam-se os níveis de consumo doméstico, comercial e industrial considerados.

Quadro 2. LVIII – Comparação entre os tarifários de abastecimento de água na Região Autónoma dos Açores e em Portugal Continental¹

Classes de Tarifário (hab)	Concelho	População (hab)	Consumo Doméstico (10 ⁻² €.m ⁻³)				Consumo Comercial e Industrial (10 ⁻² €.m ⁻³)	
			5 m ³	10 m ³	15 m ³	20 m ³	100 m ³	1000 m ³
< 10 000	Corvo	240	10	5	3	2	0	0
	Santa Cruz das Flores	1 860	15	7	5	4	1	0
	Lajes das Flores	2 680	15	8	5	4	1	0
	São Roque do Pico	3 760	35	30	40	45	76	79
	Calheta	4 230	37	34	33	35	68	180
	Santa Cruz da Graciosa	4 830	20	27	32	47	60	200
	Lajes do Pico	5 240	42	33	34	37	74	79
	Nordeste	5 380	48	36	36	41	57	55
	Madalena	5 760	73	45	37	32	41	42
	Vila do Porto	6 120	49	38	37	45	86	96
	Velas	6 150	45	32	30	31	69	162
	Povoação	7 440	56	45	43	45	130	134
	Média Açores		44	34	33	37	69	103
	Média Continente		42	39	45	54	76	97
10 000 a 25 000	Vila Franca do Campo	11 610	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)	(a)
	Lagoa	14 760	75	59	56	73	105	100
	Horta	14 760	47	44	42	49	72	75
	Praia da Vitória	21 660	72	50	67	75	89	92
	Média Açores		66	51	57	67	89	89
	Média Continente		54	48	51	59	83	91
25 000 a 50 000	Ribeira Grande	29 750	37	37	37	47	74	75
	Angra do Heroísmo	35 760	69	48	65	73	97	90
	Média Açores		55	43	52	61	87	83
	Média Continente		65	58	61	69	104	115
50 000 a 100 000	Ponta Delgada	64 040	88	69	66	87	113	101
	Média Açores		88	69	66	87	113	101
	Média Continente		77	68	71	82	130	142
	Média Açores		64	50	53	64	90	94
	Média Continente		76	67	69	79	117	131

(a) Não disponível

Verifica-se, quer no Continente, quer na Região Autónoma dos Açores, que, em média, quanto mais populoso for o concelho maiores são também os níveis dos preços unitários da água, inclusivamente ao nível do consumo industrial e comercial. Apesar dos custos de investimento e de exploração serem tendencialmente inferiores nos municípios mais populosos, devido ao aproveitamento das economias de escala proporcionada pela maior dimensão dos sistemas, os níveis de preços da água reflectem precisamente a relação inversa. Este facto pode estar relacionado com dois aspectos: por um lado, com a capacidade de oferta de água que tende a ser menor nos municípios mais populosos, explicando-se o maior nível dos preços pela menor elasticidade da oferta e, por outro lado, com o rendimento disponível das populações que tende a ser menor nos municípios menos populosos, explicando-se o maior nível de preços pelo maior nível de rendimento das populações e respectiva capacidade de pagarem preços mais elevados.

Na relação entre níveis de consumo, verifica-se que, em média, tanto na Região Autónoma como no Continente, os preços unitários dos consumos domésticos são mais baixos no nível de consumo de 10 m³ e mais altos no nível de 20 m³ e que para o consumo industrial e comercial, são mais baixos no nível de consumo de 100 m³ e mais altos no nível de 1000 m³, atingindo-se assim um dos propósitos dos tarifários: onerar os consumos mais elevados e promover uma melhor gestão da procura.

No entanto, na maioria dos municípios açorianos com menos de 10 000 habitantes, esta relação inverte-se, dado que é no nível de consumo de 5 m³ que os preços são mais altos, sendo mais baixos no nível de 15 m³. Este facto está relacionado com o peso que, nestes casos, assume o aluguer de contador, que se reflecte com maior peso nos níveis de consumo menores. Neste aspecto, é de salientar que o tarifário de Santa Cruz da Graciosa é o único que garante um crescimento do preço unitário da água com o crescimento dos níveis de consumo, dado que os preços de todos os m³ consumidos variam com o patamar de consumo atingido.

Tal como anteriormente referido, a Região Autónoma dos Açores apresenta, em média, preços unitários de água inferiores ao Continente, tanto para o consumo doméstico como para o consumo industrial e comercial. Contudo verificam-se excepções, com alguns municípios açorianos a apresentarem níveis tarifários superiores à correspondente média do Continente, especialmente no consumo doméstico. Estão neste caso os municípios de Angra do Heroísmo, Praia da Vitória, Lagoa, Ponta Delgada e Povoação. Em conclusão, pode-se afirmar que as características e condicionantes da política tarifária do sector na Região Autónoma dos Açores não diferem substancialmente das características e condicionantes nacionais.

2.1.10.3. Custos dos Serviços de Utilização da Água

Na Região Autónoma dos Açores, os serviços de utilização da água dos sistemas públicos estão sob a tutela das Câmaras Municipais, verificando-se a constituição de Serviços Municipalizados em Angra do Heroísmo, na Ilha Terceira, e em Ponta Delgada, na Ilha de São Miguel.

A determinação do Custo dos Serviços de Utilização da Água deve ser realizada, numa situação ideal, a partir dos dados disponibilizados pelas entidades responsáveis pelos sistemas relativos a custos de operação, manutenção e conservação, incluindo a amortização das infra-estruturas de abastecimento de água e de águas residuais, associados a volumes de água consumidos, no pressuposto de que os níveis de fiabilidade e rentabilidade, bem como que a qualidade do “produto água” são semelhantes em todos os sistemas. No entanto, no caso presente, a aplicação directa desse método não foi possível devido à insuficiente disponibilidade de informações por parte dos municípios e dos Serviços Municipalizados de Água e Saneamento, os quais não possuem sistemas de contabilidade orientados para a obtenção destes dados. Para além disso, na óptica das actuais entidades gestoras, os sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais não são dissociáveis, pelo que existe uma dificuldade acrescida em desagregar custos. Assim sendo, os custos apresentados neste capítulo foram calculados, sempre que necessário, através de estimativas realizadas com base na valorização dos sistemas.

No **Quadro 2. LIX** apresenta-se, de um modo resumido, o Custo dos Serviços de Utilização da Água em matéria de abastecimento de água e saneamento de águas residuais na Região Autónoma.

Quadro 2. LIX – Resumo da estimativa dos custos para o abastecimento de água e saneamento de águas residuais para os diferentes municípios

Custo de Serviços	Santa Maria	São Miguel						Terceira		Graciosa	São Jorge		Pico			Faial	Flores		Corvo	AÇORES	
	VLP	PDL	RGR	LAG	VFC	POV	NOR	AHR	PVT	SCG	VEL	CLH	MDL	SRP	LJP	HOR	SCF	LJF	CRV		
Abastecimento de Água - (AA)																					
Custos de Investimento Anualizado	10³ €.ano⁻¹	259	991	460	28	73	78	150	422	295	183	306	207	385	199	250	403	115	170	21	4996
Operação, Manutenção e Conservação	10³ €.ano⁻¹	113	1231	198	157	92	76	62	787	126	94	104	237	181	114	381	148	194	239	36	4569
Total dos Custos de Abastecimento	10³ €.ano⁻¹	373	2222	658	185	165	154	212	1208	421	277	410	444	566	313	631	551	309	409	56	9565
Custo per capita	€.hab⁻¹	64,84	34,92	24,94	14,96	14,96	19,95	29,93	34,92	19,95	49,88	69,83	99,76	94,77	84,80	109,74	34,92	124,70	214,48	149,64	39,90
Custo médio unitário	€.m⁻³	0,94	0,38	0,32	0,34	0,24	0,34	0,63	0,37	0,33	0,96	0,56	0,90	1,66	1,80	1,94	0,48	1,60	3,09	2,66	0,51
Águas Residuais - (AR)																					
Custos de Investimento Anualizado	10³ €.ano⁻¹	82	453	0	53	294	250	100	470	119	39	17	0	0	0	0	1	5	0	27	1909
Operação, Manutenção e Conservação	10³ €.ano⁻¹	98	1131	122	158	142	112	64	814	114	84	3	0	0	0	0	100	1	0	37	2980
Total dos Custos de Rejeição	10³ €.ano⁻¹	180	1584	122	211	435	363	163	1284	233	123	19	0	0	0	0	101	6	0	64	4888
Custo per capita	€.hab⁻¹	89,78	64,84	19,95	14,96	39,90	49,88	104,75	69,83	39,90	114,72	114,72	0	0	0	0	69,83	74,82	0	174,58	49,88
Custo médio unitário	€.m⁻³	1,64	0,85	0,37	0,43	0,85	1,17	2,60	0,85	0,78	2,68	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	1,16	0,00	3,79	0,87
CUSTOS TOTAIS (AA+AR)																					
Volume AA	10³ m³	395	5887	2024	534	685	453	335	3251	1268	287	730	495	342	174	325	1139	194	133	21	18673
Volume AR	10³ m³	110	1864	324	488	511	311	63	1503	300	46	17	0	0	0	0	87	5	0	17	5645
População AA	e. p. AA	5922	63804	28128	12900	11866	8458	6803	32808	20762	5377	5927	4434	5977	3678	5828	15489	2456	1896	370	242883
População AR	e. p. AR	2055	25254	5626	14760	11060	7250	1593	18956	6141	1070	170	0	0	0	0	1477	80	0	370	95862
Custo total unitário (AA)	€.m⁻³	1,40	0,65	0,38	0,74	0,88	1,14	1,12	0,77	0,51	1,39	0,59	0,90	1,66	1,80	1,94	0,57	1,63	3,09	5,70	0,77

Nota: Os custos de operação, manutenção e conservação (OMC) apresentados foram apurados com base em estimativas de custo de energia, mão de obra e reagentes pelo que poderão refletir uma situação um pouco distorcida da realidade

No que diz respeito aos custos de utilização relativos ao abastecimento de água, verifica-se, com base no Quadro 2. LIX, que:

- o peso relativo dos custos de investimento anualizado e dos custos de operação conservação e manutenção totais são semelhantes, com valores na ordem dos 5×10^6 euros.ano⁻¹. Este facto reflecte a elevada importância relativa dos custos de investimento, o que se admite ficar a dever a custos inerentes à insularidade e à dispersão do povoamento que, neste último caso, se traduz numa multiplicidade de pequenas infra-estruturas;
- o peso relativo dos custos de investimento anualizado e dos custos de operação conservação e manutenção por município reflecte, em termos genéricos, a existência de economias de escala decorrentes da dimensão dos aglomerados e concentração do povoamento;
- no que respeita ao custo *per capita* anual, existe uma acentuada disparidade em termos dos valores apresentados, variando entre 15 euros.hab⁻¹, no Concelho de Vila Franca do Campo, e 215 euros.hab⁻¹, no Concelho de Lajes das Flores. Esta situação fica de novo a dever-se, não só à dimensão dos aglomerados e ao tipo de povoamento ocorrente, mas também à eficiência e ao nível dos serviços de atendimento prestados. Naturalmente, os custos *per capita* apresentam valores mais elevados quanto menor for a dimensão dos aglomerados e quanto mais disperso for o povoamento;
- os custos médios unitários apresentados para este serviço apresentam valores menores nas ilhas de São Miguel e Terceira, ilhas onde se situam os maiores aglomerados populacionais e o povoamento se encontra mais concentrado. Por outro lado, os únicos serviços municipalizados existentes em toda a Região encontram-se nestas ilhas, o que poderá também influenciar, dada a sua melhor organização, estes resultados.

Quanto aos custos de utilização relativos exclusivamente para saneamento de águas residuais, verifica-se que:

- o peso relativo dos custos de investimento anualizado (2×10^6 euros) é geralmente inferior aos custos de operação conservação e manutenção globais (3×10^6 euros), o que reflecte, por um lado a deficiência de acções de investimento do sector e por outro o peso do custo das acções de operação, manutenção e conservação neste tipo de prestação de serviços;
- o peso relativo dos custos de investimento anualizado e dos custos de operação conservação e manutenção por município enquadra, em termos genéricos, as deficiências ou mesmo a inexistência de atendimento em alguns municípios, assim como o grau diferente de tratamento nos casos em que ele é efectuado;
- no que respeita ao custo *per capita* anual existe, mais uma vez, uma significativa diferença em termos dos valores apresentados, variando entre 15 euros.hab⁻¹, no

concelho de Lagoa, e 175 euros.hab⁻¹, no concelho do Corvo, de novo a dever-se à dimensão dos aglomerados, ao tipo de povoamento ocorrente, à eficiência e aos níveis de atendimento existentes;

- em termos globais, os custos *per capita* relativos ao saneamento de águas residuais (50 euros.hab⁻¹) são superiores aos do abastecimento de água (40 euros.hab⁻¹), o que reflecte, fundamentalmente, o maior custo desse tipo de serviço.

2.1.10.4. Evolução das Fontes de Financiamento Municipais

Nos instrumentos económico-financeiros exógenos aplicáveis à gestão dos recursos hídricos, assumem especial relevância as opções de financiamento das entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, quer na vertente exploração quer, principalmente, na vertente investimento. Embora sob modalidades diferentes, em última instância, só existem duas formas de financiamento das entidades gestoras: através dos impostos ou através da tarificação. No entanto, estas duas formas encerram modalidades diversas, tendo em conta quer a origem quer o momento em que se traduzem. Neste sentido, dada a não disponibilização de informação em tempo útil para a análise do tipo de instrumentos financeiros utilizados pelos municípios açorianos exclusivamente nos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, efectuou-se um levantamento global da evolução das fontes de financiamento utilizadas pelos municípios, no conjunto da sua actividade, que se apresenta no Quadro 2. LX.

Quadro 2. LX – Evolução do investimento em abastecimento de água e saneamento de águas residuais (10⁶ €)²

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Investimento Total	17 992	18 989	25 723	29 943	38 562	31 963	43 625	51 446	50 872	58 270	62 644
Investimento em Abastecimento e Saneamento	7 846	7 357	11 477	10 515	13 897	9 722	15 049	17 159	16 196	16 844	12 794
%	44	39	45	35	36	30	34	33	32	29	20

É dado a verificar que o peso dos investimentos em abastecimento de água e saneamento de águas residuais tem vindo a diminuir no conjunto dos investimentos totais dos municípios, passando de valores superiores a 40 % no final da década de 80 e início de 90, para 20 % em 1999. Esta redução do peso dos investimentos do sector no investimento total que, note-se, não corresponde a uma diminuição dos valor dos investimentos, pode ser explicada pela obtenção do nível de atendimento de abastecimento de água de quase 100 % na Região, embora com os problemas ainda existentes, assim como pela aparente menor preocupação com o saneamento de águas residuais, que induziu as autarquias a optarem por canalizar as verbas disponíveis para investimentos em outras áreas.

Das verbas alocadas merecem destaque o fluxo de fundos comunitários que financiou, a partir de meados da década de 90, mais de metade da totalidade dos investimentos efectuados pelas autarquias, constituindo mais de um quarto das receitas totais das Câmaras Municipais. Paralelamente, tem-se verificado um aumento permanente do recurso a empréstimos de instituições de crédito, os quais, nos últimos anos da década de 90, têm representado, sensivelmente, 10 % do valor das receitas anuais das autarquias, e totalizavam em 1999 um endividamento das autarquias de quase 50×10^6 euros. O aumento do recurso ao crédito tem tido, como contrapartida, uma alocação de parte das Despesas Totais (Correntes e Investimento) para o Serviço da Dívida (Juros e Amortizações) destes empréstimos, que correspondia, em 1999, a mais de 5 % do total das Despesas.

Esta diversificação das fontes de financiamento das autarquias tem possibilitado uma maior canalização das receitas provenientes do Orçamento de Estado e das receitas captadas pelas autarquias nos respectivos municípios, para despesas correntes. As despesas correntes, incluindo o serviço de dívida dos empréstimos, representavam, em 1999, 75 % daquelas receitas, fruto principalmente do elevado acréscimo das despesas com pessoal que, no período 1989-1999, cresceram a uma média de 13 % ao ano.

Esta evolução implicará a necessidade de, no futuro, recorrer à via tarifária como fonte primordial de financiamento dos serviços de abastecimento de água e saneamento básico, dado que a maioria das actividades das autarquias não configuram a possibilidade de captação significativa de receitas e, por outro lado, as actuais fontes de financiamento, que têm sido utilizadas para fazer face aos investimentos, tenderão a apresentar condicionalismos que restringem a sua utilização nos moldes actuais. Concretamente, embora, em média, os municípios da Região ainda estejam longe dos limites de endividamento previstos na legislação em vigor, o recurso a empréstimos tenderá a estar cada vez mais limitado, na medida em que haverá um aumento dos níveis de endividamento e de serviço da dívida e o acesso aos fundos comunitários tenderá, no futuro, a diminuir.

2.1.10.5. Sustentabilidade Económico–Financeira

No Quadro 2. LXI apresenta-se o balanço financeiro dos sistemas de abastecimento de água.

Quadro 2. LXI – Balanço financeiro dos sistemas de abastecimento de água (10^{-2} € por $m^3 \cdot \text{ano}^{-1}$)¹

Concelhos	Amortização das Infra-estruturas	Custos de Operação e Manutenção	Receitas das Vendas de Água (inc. Contadores)	Balanço Financeiro
Vila do Porto	66	29	36	-58
Ponta Delgada	17	21	58	20
Ribeira Grande	23	10	35	2
Lagoa	5	29	51	16
Vila Franca do Campo	10	13	53	29
Povoação	17	17	41	7
Nordeste	45	18	24	-39
Angra do Heroísmo	13	24	54	17
Praia da Vitória	23	10	65	31
Santa Cruz da Graciosa	63	33	26	-70
Velas	42	14	11	-45
Calheta	84	48	19	-112
Horta	113	53	22	-143
Madalena	114	65	45	-135
Lajes do Pico	77	117	22	-172
São Roque do Pico	35	13	30	-18
Santa Cruz das Flores	59	100	4	-155
Lajes das Flores	129	180	2	-307
Corvo	97	169	6	-260
Açores	28	25	48	-5

Constata-se que, exceptuando os municípios das ilhas de S. Miguel e da Terceira, todos os outros evidenciam um claro desequilíbrio económico nos seus sistemas de abastecimento de água, com o montante dos custos a superar as receitas em valores que excedem os $0,5 \text{ euro} \cdot \text{ano}^{-1}$ por m^3 de água fornecida, no caso das ilhas de Santa Maria, Graciosa e S. Jorge, e os $1,2 \text{ euros} \cdot \text{ano}^{-1}$ por m^3 , no caso das ilhas de Pico, Flores e Corvo. O *deficit* de exploração estimado para os Açores ronda os $1,25 \times 10^6 \text{ euros} \cdot \text{ano}^{-1}$. No entanto, caso se considerassem encargos financeiros dos capitais investidos no sector, este *deficit* apresentar-se-ia bastante mais elevado. Embora, em termos globais, a Região apresente uma relação receitas/custos economicamente desequilibrada, a amplitude desta não é muito elevada (embora deva ser provavelmente superior ao valor estimado), o que indicia a possibilidade do seu reequilíbrio, quer através de ajustamentos nos tarifários, quer através de uma gestão mais optimizada.

Ao nível dos sistemas de saneamento de águas residuais, a situação é bastante negativa na medida em que todos os municípios apresentam um forte desequilíbrio económico. Mesmos os sistemas providos pelos Serviços Municipalizados de Ponta Delgada e Angra do Heroísmo evidenciam fortes desequilíbrios conforme se constata pelo [Quadro 2. LXII](#).

¹ SREA, 2000

Quadro 2. LXII – Balanço financeiro dos sistemas de saneamento de águas residuais (10^{-2} € por $m^3 \cdot \text{ano}^{-1}$)²

Concelhos	Amortização das Infra-estruturas	Custos de Operação e Manutenção	Receitas das Vendas de Água (inc. Contadores)	Balanço Financeiro
Vila do Porto	75	89	(a)	-
Ponta Delgada	24	61	11	-73
Ribeira Grande	(b)	37	(a)	-
Lagoa	11	32	(a)	-
Vila Franca do Campo	57	28	(a)	-
Povoação	80	36	(a)	-
Nordeste	159	102	(a)	-
Angra do Heroísmo	31	54	19	-66
Praia da Vitória	39	38	(a)	-
Santa Cruz da Graciosa	85	183	(a)	-
Velas	99	16	(a)	-
Calheta	(b)	(b)	(b)	-
Horta	(b)	(b)	(b)	-
Madalena	(b)	(b)	(b)	-
Lajes do Pico	(b)	(b)	(b)	-
São Roque do Pico	1	115	(a)	-
Santa Cruz das Flores	99	16	(a)	-
Lajes das Flores	(b)	(b)	(b)	-
Corvo	158	221	(a)	-
Açores	-	-	-	-

(a) Não disponível. (b) Não possuem qualquer tipo de custos.

Assim, em relação aos sistemas de saneamento de águas residuais, a insustentabilidade económico-financeira é um dado adquirido, dado que nem sequer a operação se apresenta equilibrada, devendo gerar um *deficit* próximo de 5×10^6 euros.ano⁻¹. A este *deficit* de exploração acrescem ainda os custos com investimentos necessários para aumentar a cobertura deste serviço nos Açores, os encargos financeiros inerentes e os custos de manutenção e substituição dos equipamentos existentes.

¹ SREA, 2000

2.1.11. Análise Jurídica

2.1.11.1. Modelo Institucional

As Regiões Autónomas são pessoas colectivas públicas dotadas de funções políticas, legislativas e administrativas próprias, as quais se desenvolvem no âmbito das matérias de interesse específico, tal como este se encontra definido no artigo 228º da Constituição e nos respectivos Estatutos Político-Administrativos.

De entre as matérias de interesse específico definidas, a título exemplificativo, na Constituição, destacam-se, em função da sua relevância para o direito de protecção da água, a defesa do ambiente e do equilíbrio ecológico, a protecção da natureza e dos recursos naturais, bem como da sanidade pública animal e vegetal e, finalmente, os recursos hídricos, minerais e termais e a energia de produção local (alíneas c), d), e f) do artigo 228º da Constituição).

É, pois, claro que a protecção da qualidade da água é uma matéria de interesse específico das Regiões Autónomas. Resta saber em que medida é que a estrutura administrativa regional intervém nesta matéria. Por isso, o objectivo da presente análise consiste em proceder a um enquadramento genérico da estrutura administrativa responsável, ao nível da Região Autónoma dos Açores (RAA), pelo sector dos recursos hídricos.

O método de abordagem adoptado traduz-se numa prévia e sucinta enunciação dos princípios que relevam nesta matéria em sede de organização administrativa regional do ambiente. Ter-se-á em conta, naturalmente, os princípios que vinculam a Administração em geral e, mais especificamente, a Administração ambiental, princípios esses prescritos pela Constituição e pela Lei de Bases do Ambiente (LBA), mas na sua configuração específica ao nível regional.

De seguida, procurar-se-á determinar quais são as principais condicionantes da organização institucional da RAA para que, numa fase posterior, as propostas que venham a ser delineadas respeitem essas mesmas condicionantes e possam, assim, ser implementadas no quadro de possibilidades encontrado.

Um tópico fundamental neste estudo é o que se prende com a unidade de gestão dos recursos hídricos na RAA. É a partir dele, como ponto legalmente escolhido de racionalização da gestão administrativa, que deve ser pensada a respectiva distribuição orgânica e competencial.

Finalmente, o desenho de um quadro institucional para a RAA tem necessariamente de partir de uma análise comparativa, que se pretende dinâmica, das competências administrativas em sede de gestão dos recursos hídricos ao nível estadual e regional. No fundo, trata-se de saber qual o grau de correspondência entre a esfera competencial estadual e a regional, para que,

finalmente, se possa findar a análise com as respectivas conclusões e realce das patologias identificadas.

Princípios constitucionais e legais condicionantes da organização administrativa regional do ambiente

A Administração regional do ambiente está, antes de mais, vinculada pelos princípios constitucionais que se dirigem a *toda* a Administração. Assim, por imposição do artigo 267.º da Lei Fundamental, têm de ser observados, na organização administrativa regional do ambiente, o princípio da desburocratização, da aproximação das populações e da participação dos interessados na gestão administrativa. O n.º 5 do art.º 267.º da Constituição, depois de enunciar a necessária racionalização dos meios a utilizar pelos serviços administrativos, consagra o princípio constitucional da participação na formação das decisões administrativas, “o que não equivale à concessão de um direito fundamental (e menos ainda um direito análogo), antes implicando um direito que vive no domínio da lei, concretizável como uma das dimensões finalísticas a que deve obedecer o procedimento administrativo”¹.

Encontramos especificidades principiológicas do enquadramento legal da Administração Pública responsável pela gestão ambiental. A LBA, ao densificar o conteúdo normativo-constitucional ambiental, impõe, no artigo 3.º, a observância de um conjunto de princípios específicos, aos quais a estrutura administrativa deve dar resposta. Nesta fase, e sempre na perspectiva específica da administração ambiental regional, interessa-nos referir a necessidade de uma actuação tendencialmente preventiva e integrativa, o que advém do reconhecimento da horizontalidade da política ambiental, e o princípio da participação dos diferentes grupos sociais.

Principais condicionantes da organização institucional da RAA

A organização institucional da RAA tem (e terá, se e quando for reestruturada) que respeitar algumas condicionantes que derivam, desde logo, do estatuto jurídico da região autónoma. É sabido que a Constituição aponta para o estabelecimento, por lei, de adequadas formas de descentralização e desconcentração administrativas, sem prejuízo da necessária eficácia e unidade de acção da Administração e dos poderes de direcção, superintendência e tutela dos órgãos competentes (o que deve ser relacionado com a alínea d) do artigo 199.º, na relação entre direcção da Administração directa do Estado, superintendência sobre a Administração indirecta e tutela sobre a Administração autónoma). Assim, verifica-se que há um comando constitucional no sentido de descentralizar e desconcentrar a Administração, não podendo, contudo, ser esquecida a sua necessária *unidade de acção*.

¹ V. MARCELO REBELO DE SOUSA/JOSÉ DE MELO ALEXANDRINO, *Constituição da República Portuguesa comentada*, Lisboa, 2000, p. 298.

Este comando é particularmente importante em matéria ambiental. Com efeito, as medidas que possam ser tomadas num sentido desconcentrante e descentralizador não podem, por força da especificidade da matéria ambiental, preterir o tratamento de algumas questões a um nível único, pois o bem jurídico em causa não é, muitas vezes, compartimentável.

De resto, a LBA, quando concretiza os princípios específicos que devem nortear a administração ambiental, estabelece, no artigo 3.º, o “nível mais adequado de acção”, o qual deve ser considerado aquando da execução das medidas de política de ambiente, seja ele de âmbito internacional, nacional, regional, local ou sectorial. Este comando legal prende-se, de forma evidente, com o que se disse relativamente à desconcentração e à descentralização das competências administrativas em matéria ambiental. Se é desejável uma maior desconcentração e descentralização das competências em causa, não se pode perder de vista que, consoante o tipo de matéria em concreto, o *nível mais adequado de acção* pode ser, nomeadamente, o da Administração central.

O mesmo artigo 3.º da LBA consagra ainda o princípio da unidade de gestão e acção, ou seja, deve existir uma coordenação nacional da política de ambiente e ordenamento do território.

Por outro lado, a LBA define, no Capítulo VI, os organismos responsáveis pela matéria ambiental, o que inclui, claro, o domínio hídrico. Para o que nos ocupa, refira-se que o n.º 2 do artigo 37.º da LBA prescreve que o Governo e a administração regional e local articularão entre si a implementação das medidas necessárias à prossecução dos fins previstos na presente lei, no âmbito das respectivas competências. Nos termos do n.º 2 do artigo 38.º da LBA, ao nível de cada região administrativa existirão organismos regionais, dependentes da administração regional, responsáveis pela coordenação e aplicação da LBA, em termos análogos aos do serviço competente do Estado responsável pela coordenação e aplicação da LBA e em colaboração com este, sem impedimento de organismos similares existirem a nível municipal.

O quadro institucional que se proponha para a gestão dos recursos hídricos não pode, em suma, perder de vista as condicionantes apontadas, as quais, como se viu, ultrapassam a questão do respeito pelo regime político-administrativo do arquipélago dos Açores, na medida em que derivam, também, da especificidade do bem jurídico ambiente.

Caracterização da unidade de gestão dos recursos hídricos na RAA

Em termos de orientação concreta para a administração responsável pela gestão da água, o artigo 12º da LBA, sob a epígrafe “unidade básica de gestão”, fixa a bacia hidrográfica como a unidade de gestão dos recursos hídricos. Ou seja, trata-se de uma orientação muito clara e concreta em matéria de gestão de recursos hídricos: ela tem de ser efectuada com base nas bacias hidrográficas. A partir deste comando, é fácil compreender a importância do planeamento integrado

por bacia, disciplinado no Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro. Por força deste normativo, a gestão das bacias hidrográficas assume importância central em conjunto com os planos de recursos hídricos, que são o Plano Nacional da Água e os Planos de Bacia Hidrográfica, cada qual com um conselho de bacia como órgão consultivo de planeamento regional.

Por seu turno, a Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro (DQA), a qual estabelece um prazo de três anos para a respectiva transposição pelos Estados membros, prescreve a necessidade de definição das unidades ou subunidades de gestão dos recursos hídricos no âmbito de cada bacia hidrográfica, integrando-se estas, por seu turno, em regiões hidrográficas. Tendo em conta estas coordenadas, o modelo de gestão a definir na RAA terá de ter em conta, desde logo, as condições naturais específicas da Região, concretamente o facto de a mesma ser caracterizada, neste domínio, por uma multiplicidade de pequenas bacias.

Análise comparativa das competências administrativas em sede de gestão de recursos hídricos ao nível da Administração Pública Estadual e da Administração Regional Autónoma dos Açores

Neste ponto da nossa análise pretende-se, atendendo à divisão clássica da Administração em directa e indirecta, dar conta do grau de correspondência, ou não, do quadro competencial existente, em matéria de gestão dos recursos hídricos, ao nível estadual e regional.

Começando pelo *Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território* (MAOT), instituído pelo artigo 25.º do Decreto-Lei n.º 474-A/99, incumbe-lhe, nos termos do n.º 1 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 120/2000, de 4 de Julho, “a definição, coordenação e execução da política do ambiente e do ordenamento do território”. Designadamente, para a matéria em apreço, incumbe-lhe “gerir de forma global e integrada os recursos hídricos nacionais, permitindo adequar os perfis temporais de disponibilidade e procura, nomeadamente através da definição de níveis apropriados para os serviços de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, da utilização criteriosa da água para outras finalidades, do controlo da poluição e da salvaguarda dos meios hídricos” (alínea c) do n.º 2 do artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 120/2000). Nos termos da alínea j) do n.º 2 do artigo 1.º do mesmo diploma, é função do MAOT “assegurar a gestão do litoral de forma integrada e sustentada e promover a implementação de acções e medidas indispensáveis à sua requalificação e ordenamento, tendo em vista a salvaguarda e preservação dos valores ambientais”.

De entre os principais organismos com responsabilidade na matéria dos recursos hídricos na Administração estadual directa, destaca-se a *Direcção-Geral do Ambiente*, que, nos termos do n.º 1 do artigo 9.º do Decreto-lei n.º 120/2000, de 4 de Julho, “é o serviço central operacional de estudo, concepção, coordenação, planeamento e apoio técnico e normativo na área da gestão da qualidade do ambiente”.

A sua intervenção, no domínio da gestão dos recursos hídricos, advém de uma competência mais genérica e integrativa que se prende com o apoio à definição, execução e avaliação da política ambiental, com a coordenação das medidas de prevenção e controlo integrado da poluição - nomeadamente em sede de licenciamento ambiental -, com a coordenação técnica das actividades que devam ser desenvolvidas conjuntamente por vários órgãos, serviços ou organismos do MAOT ou com o apoio e acompanhamento das estratégias nacionais de integração do ambiente nas políticas sectoriais.

Nos termos do artigo 12.º do Decreto-lei n.º 120/2000, de 4 de Julho, as *direcções regionais do ambiente e do ordenamento do território*, “são serviços desconcentrados do MAOT, dotados de autonomia administrativa que, no âmbito das respectivas áreas de geográficas de actuação, visam assegurar a execução da política e objectivos do MAOT, em coordenação com os serviços centrais”.

Recentemente, o Decreto-Lei n.º 127/2001, de 17 de Abril, veio estabelecer a orgânica das direcções regionais do ambiente, revogando o Decreto-Lei n.º 190/93, de 24 de Maio. Da leitura das atribuições destes serviços, previstas no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 127/2001, resulta que as mesmas constituem uma adaptação territorial das atribuições do MAOT.

As Direcções Regionais do Ambiente existentes no continente (norte, centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve) contam, entre os seus serviços, para o que nos interessa, com a *Direcção de Serviços de Gestão Ambiental*, a qual assegura, nos termos do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 127/2001, o licenciamento de projectos e actividades em matéria de ambiente, bem como a intervenção nos processos de avaliação de impacte ambiental e a promoção de planos, projectos e estudos no domínio da gestão ambiental. Esta direcção de serviços compreende, entre outras, a *divisão do domínio hídrico*, à qual compete, nomeadamente, colaborar na definição e planificação de modelos e metodologias com vista a avaliar, caracterizar, preservar e valorizar os recursos hídricos; promover e acompanhar a elaboração, alteração, revisão e implementação dos planos de bacia hidrográfica; licenciar as utilizações do domínio hídrico, com excepção das licenças de utilização do domínio hídrico para construções, apoios de praias e equipamentos, estacionamento e acessos, culturas biogenéticas, marinhas, navegações e competições desportivas, flutuação e estruturas flutuantes, sementeira, plantação e corte de árvores; assegurar o inventário e cadastro permanente das utilizações do domínio hídrico sob a sua jurisdição, bem como das fontes poluidoras; colaborar na delimitação e classificação do domínio hídrico sobre a sua jurisdição; prestar apoio técnico aos utilizadores, nomeadamente na identificação de origens de água para abastecimento e na optimização dos respectivos sistemas; fiscalizar as obras de valorização de espaços fluviais, de recuperação de infra-estruturas hidráulicas, bem como as de regularização fluvial e de limpeza e desobstrução de linhas de água; fiscalizar o cumprimento das licenças de utilização do domínio hídrico; exercer, ao nível da região, as funções de fiscalização cometidas aos serviços centrais do MAOT, no âmbito da legislação em vigor sobre recursos hídricos.

Ainda no âmbito da Administração estadual directa, cumpre referir o papel desempenhado pela *Inspecção-Geral do Ambiente* (IGA), a qual, nos termos do artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 120/2000, “é o serviço central de inspecção, controlo ambiental e apoio técnico do MAOT, cuja actuação visa garantir o cumprimento das normas jurídicas com incidência ambiental e assegurar a legalidade administrativa no âmbito dos serviços dependentes do ministério”.

À IGA incumbe, designadamente, fiscalizar o cumprimento de normas legais e regulamentares em matérias de incidência ambiental e inspecionar estabelecimentos, locais ou actividades a ela sujeitos (nestas acções a IGA emite recomendações aos responsáveis pelas actividades em causa); instaurar, instruir e decidir os processos relativos aos ilícitos de mera ordenação social; exercer funções próprias de órgão de polícia criminal relativamente aos crimes previstos nos artigos 278.º, 279.º e 280.º do Código Penal; realizar inspecções a quaisquer serviços dependentes do MAOT, quando ordenadas pelo Ministro; instruir processos de averiguações, de inquérito e disciplinares que forem determinados pelo Ministro; emitir parecer sobre os projectos de diplomas com incidência ambiental sempre que para tal for solicitada; e elaborar o diagnóstico de situações de vulnerabilidade ambiental e de medidas de natureza preventiva para fazer face às mesmas.

Na RAA, onde a estrutura da administração pública, no domínio da água, assenta, essencialmente, na administração directa, o Decreto Regulamentar Regional n.º 2-A/2000/A, de 25 de Janeiro, diploma que alterou a estrutura do VII Governo Regional, criou um novo departamento governamental, a *Secretaria Regional do Ambiente* (SRA), cuja orgânica consta do Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2000/A, de 18 de Abril. Este diploma assenta essencialmente na transferência das competências antes exercidas pela Direcção Regional do Ambiente, criando-se uma nova direcção regional (a do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos) com duas direcções de serviços correspondentes.

Nos termos do artigo 2.º do Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2000/A, de 18 de Abril, constituem atribuições da SRA, designadamente:

- i) a definição da política regional no domínio ambiental, promovendo e coordenando as acções necessárias à sua execução;
- ii) a gestão e conservação dos recursos hídricos, florísticos, faunísticos e geológicos, bem como das áreas protegidas e classificadas da Região;
- iii) a fiscalização e controlo da qualidade ambiental;
- iv) a promoção da informação, sensibilização, educação e formação ambientais;
- v) o estudo, coordenação, fiscalização e execução das acções de ordenamento territorial e planeamento urbanístico, na perspectiva da criação de condições para uma boa qualidade de vida da população, em articulação com as demais entidades com competência nesta matéria.

Dentro da orgânica da SRA, interessa-nos em particular a Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos e, no âmbito dos seus serviços, a *Direcção de Serviços dos Recursos Hídricos*. Nos termos do artigo 20.º do Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2000/A, este serviço “desenvolve a orientação e coordenação das actividades nas áreas da protecção e de gestão dos recursos hídricos”. Para tanto, são-lhe atribuídas, designadamente, as seguintes competências:

- i) promover a protecção dos recursos hídricos regionais, elaborando estudos e propondo medidas relativas ao exaurimento, degradação das reservas de água subterrâneas e de superfície;
- ii) desenvolver sistemas de informação sobre as disponibilidades e as necessidades de água a nível regional;
- iii) promover o planeamento integrado dos recursos hídricos e da orla costeira;
- iv) estudar e propor as medidas técnicas, legislativas e económicas necessárias à optimização da gestão dos recursos hídricos regionais;
- v) propor e executar medidas de requalificação de áreas degradadas afectas ao domínio hídrico;
- vi) promover a conservação dos recursos hídricos regionais do ponto de vista da quantidade e da qualidade, na vertente física e ecológica;
- vii) emitir, nos termos da legislação em vigor, licenças de utilização do domínio hídrico;
- viii) exercer na Região as competências transferidas no âmbito do domínio público marítimo;
- ix) propor e acompanhar medidas de requalificação ambiental no âmbito do domínio hídrico;
- x) emitir parecer sobre obras e empreendimentos hidráulicos e sistemas de saneamento básico;
- xi) estudar e propor medidas de conservação e correcção da rede hidrológica;
- xii) acompanhar e fiscalizar, em articulação com os demais organismos competentes, projectos e obras do domínio hídrico;
- xiii) apoiar o planeamento e a execução dos projectos de infra-estruturas físicas da SRA.

Estas não são todas as competências da Direcção de Serviços de Recursos Hídricos. Na verdade, este serviço é um bom indicador da concentração, na RAA, das competências administrativas em matéria de recursos hídricos na administração regional. Com efeito, a Direcção de Serviços dos Recursos Hídricos exerce, na RAA, as competências que, ao nível estadual, são exercidas pelo *Instituto da Água* - a entidade, integrada na administração indirecta, encarregada de prosseguir as políticas nos domínios dos recursos hídricos e do saneamento. De entre as atribuições do Instituto da Água prosseguidas, na RAA, pela direcção de serviços de recursos hídricos, cumpre destacar as seguintes, adaptadas, claro, à RAA:

- i) promover, em articulação com as entidades relevantes, o planeamento integrado por bacia hidrográfica, bem como o planeamento integrado no litoral;

- ii) propor os objectivos e estratégias para uma política de gestão integrada dos recursos hídricos nacionais e de requalificação e conservação da orla costeira;
- iii) estudar e propor as medidas técnicas, económicas e legislativas necessárias à optimização da gestão dos recursos hídricos regionais;
- iv) promover a conservação dos recursos hídricos regionais do ponto de vista da quantidade e da qualidade, nos seus aspectos físicos e ecológicos;
- v) assegurar, em cooperação com as entidades competentes, o acompanhamento das questões relacionadas com recursos hídricos a nível comunitário e internacional.

Verifica-se, portanto, que na adaptação de competências exercidas ao nível estadual por uma entidade integrada na administração indirecta não se considerou a hipótese de criar, também ao nível da Região, esse tipo de estrutura administrativa. O esquema competencial adoptado insere-se exclusivamente, portanto, na administração directa.

Nos termos do artigo 14.º do Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2000/A, compete à Direcção Regional do Ambiente apoiar o Secretário Regional na definição da política do ambiental e coordenar e controlar a sua execução nos domínios da qualidade do ambiente e da conservação da natureza e diversidade biológica, promovendo e apoiando todas as medidas necessárias à informação, sensibilização, educação e formação ambientais. Para tanto, esta Direcção-Regional dispõe de três serviços: a Direcção de Serviços de Conservação da Natureza; a Direcção de Serviços de Promoção Ambiental; e a Direcção de Serviços da Qualidade do Ambiente. Uma vez que a matéria que nos ocupa é a da gestão dos recursos hídricos, não se justifica proceder à enunciação das competências da Direcção Regional do Ambiente e respectivos serviços. Compreende-se, portanto, que se tenha destacado a Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos. Diga-se, apenas, que compete à Direcção de Serviços da Qualidade do ambiente exercer na Região as competências transferidas e legalmente cometidas à Direcção-Geral do Ambiente.

A Secretaria Regional do Ambiente conta ainda, entre os seus serviços, com o *Inspector do Ambiente*, cuja função é exercida por pessoal da carreira técnica superior, designado para o efeito por despacho do Secretário Regional do Ambiente, por períodos limitados não superiores a três anos. Os Inspectores do Ambiente dependem directamente do Secretário Regional e exercem funções de âmbito regional no âmbito das competências da SRA. Mais importante, para que nos interessa, é a remissão operada pelo artigo 30.º do Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2000/A, na determinação do conteúdo funcional do Inspector do Ambiente, para o artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 189/93, de 24 de Maio (orgânica da Direcção-Geral do Ambiente): ao Inspector do Ambiente cabe, assim, designadamente, realizar inspecções a instalações industriais e fontes poluidoras de qualquer natureza que permitam averiguar do cumprimento da legislação em vigor na área do ambiente e realizar auditorias com vista à formulação de diagnósticos e de propostas relativos a programas e actividades dos serviços dependentes da SRA.

O Inspector do Ambiente tem o direito de acesso a instalações industriais e a fontes poluidoras de qualquer natureza e os responsáveis pelas instalações inspeccionadas são obrigados a prestar-lhe a necessária colaboração.

No que se refere a *órgãos consultivos*, ao nível estadual, o *Conselho Nacional da Água* é o órgão consultivo de planeamento nacional no domínio da água ao qual compete, genericamente, acompanhar e apreciar a elaboração de planos e projectos, com especial relevância nos meios hídricos, propor medidas que permitam o melhor desenvolvimento e articulação das acções deles decorrentes e formular ou apreciar opções estratégicas para a gestão sustentável dos recursos hídricos nacionais.

A composição deste órgão consultivo, prevista no Decreto-lei n.º 166/97, de 2 de Julho, compreende representantes de organismos da Administração central, integrados em sete Ministérios diferentes, bem como representantes da Administração local, das organizações não governamentais, da comunidade científica e ainda dos agentes económicos com responsabilidades na gestão do recurso água.

Por seu turno, o *Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável*, criado pelo Decreto-Lei n.º 221/97, de 20 de Agosto, surgiu na sequência da experiência da Comissão Consultiva do Ambiente, extinta por este diploma.

O Conselho é um órgão independente que funciona junto do MAOT com funções consultivas, o qual, nos termos da lei, “deve proporcionar a participação das várias forças sociais, culturais e económicas na procura de consensos alargados relativamente à política ambiental”. Compete a este órgão consultivo, por sua iniciativa ou a solicitação dos membros do Governo responsáveis pela área do ambiente, de entidades públicas ou de organizações de defesa do ambiente, emitir pareceres e recomendações sobre todas as questões relativas ao ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

Em face destas competências, verifica-se que, quer o *Conselho Nacional do Ambiente* quer o *Conselho Nacional da Água*, podem pronunciar-se sobre a mesma questão (os recursos hídricos), apesar de o segundo ser um órgão consultivo especial.

Em termos de composição, o Conselho Nacional do Ambiente reflecte de forma mais impressiva do que o Conselho Nacional da Água uma interligação com a sociedade civil integrando, nomeadamente, elementos designados pelas associações de defesa do ambiente, pelas associações industriais, pelas associações comerciais, pelas associações de agricultores e pelas associações sócio-profissionais da área do ambiente. Para além desta ligação com a sociedade civil, interessa referir, em especial, que, nos termos da alínea c) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 221/97, de 20 de Agosto, integra ainda o Conselho Nacional do Ambiente um

elemento a designar, respectivamente, pelo Governo Regional dos Açores e pelo Governo Regional da Madeira.

Por último, em matéria de órgãos consultivos ao nível da RAA, há, tão-só, a referir o *Conselho Regional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável*, que é o órgão consultivo do Secretário Regional para a formulação das linhas gerais de acção nos sectores de competência da Secretaria Regional do Ambiente, assegurando o diálogo e cooperação com entidades e organizações de âmbito regional ou de interesse específico.

2.1.11.2. Modelo Instrumental

Instrumentos de planeamento

No direito de protecção da água são relevantes a nível regional um conjunto significativo de instrumentos de planeamento, entre os quais podemos identificar como mais importantes:

- Os instrumentos de planeamento ambiental de *carácter geral* – como o Plano Nacional da Política do Ambiente (PNPA) e a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza (Cfr. artigo 27º da LBA);
- Os instrumentos de planeamento ambiental de *recorte sectorial* como o *Plano Nacional da Água* (PNA) previsto no Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro o qual abrange todo o território nacional e o Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores (PRA);
- Os instrumentos de planeamento dos recursos hídricos *especiais* para uma determinada área do sistema de protecção dos recursos hídricos previstos, por exemplo:
 - O plano de acção para redução da poluição das águas piscícolas previsto no art. 36º do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto;
 - O programa de acção para redução da poluição as águas do litoral e salobras para fins aquícolas, previsto no art. 44º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;
 - O programa de acção para melhoria das qualidade das águas balneares, previsto no art. 44º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto;
 - Os planos de acção em matéria de águas de rega, previstos no art. 62º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto,
 - Os programas de redução de substâncias perigo, previstos no art. 66º, n.º 4 do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto e no
 - Os Programas de redução de substâncias perigosas, previstos nos Decreto-Lei n.º 52/99, 53/99, e 54/99 todos de 20 de Fevereiro e Decreto-Lei n.º 56/99, de 22 de Fevereiro;

- Os programas de controlo da concentração de nitratos e programas de acção, previstos nos art.ºs 5º e 7º do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro.

Os instrumentos de planeamento dos recursos hídricos que têm por objecto uma *zona do domínio hídrico delimitada no espaço*, como por exemplo, os planos de ordenamento das albufeiras de lagoas previstos no Decreto Regional n.º 12/77/A de 14 de Julho, que se traduzem num instrumento de planeamento específico da RAA¹.

Há, por fim, que referir a necessidade de articulação dos instrumentos de planeamento dos recursos hídricos com outros instrumentos de planeamento, (como, por exemplo, os instrumentos de planeamento territorial).

Sucedem que o conjunto de instrumentos de planeamento sumariamente referido foi desenhado à escala nacional², não se tendo nunca criado um subsistema de planeamento adaptado ao contexto da Região Autónoma dos Açores. Verifica-se, assim:

- A inexistência de um sistema de planeamento coerente por unidades básicas de gestão a nível regional (os PBH previstos Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro não têm correspondência a nível regional); não estando, por exemplo, definida a unidade de gestão, o tipo de função dos planos e a correspondente estrutura institucional;
- A inexistência de instrumento de planeamento ao nível áreas específicas da gestão dos recursos hídricos (com excepção programa de acção para melhoria das qualidade das águas balneares) resultante da indefinição sobre as entidades regionais competentes para realizarem os planos especiais previstos nos Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, Decreto-Lei n.º 52/99, 53/99, e 54/99 todos de 20 de Fevereiro e Decreto-Lei n.º 56/99, de 22 de Fevereiro e Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, a qual é, por sua vez, motivada pela falta de adaptação de tais diplomas à RAA.

Instrumentos directos de regulação

Normas de definição do estado de qualidade da água

a) As principais normas de qualidade do sistema de gestão de recursos hídricos português

¹ O qual no entanto segue no que respeita ao procedimento de elaboração o regime dos Planos de Ordenamento das Albufeiras Classificadas (cfr. art. 19º do DLR 14/2000/A de 23 de Maio).

² O qual apresenta patologias graves. Cfr. *Caracterização e diagnóstico do PNA*;

aa) Normas de qualidade gerais: o regime jurídico previsto no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

No actual sistema jurídico-ambiental português, as normas de qualidade da água constam, essencialmente, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 Agosto. Tal diploma aplica-se a todas as águas sob jurisdição portuguesa com excepção daquelas que são objecto de um regime especial¹. Nos termos do artigo 81.º do Decreto-Lei n.º 236/98, o regime do presente diploma aplica-se às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, *“sem prejuízo das adaptações decorrentes da estrutura própria da administração regional autónoma, a introduzir em diploma regional adequado”*.

Coloca-se, em primeiro lugar, a questão de saber se estamos perante uma lei geral da República. Nos termos do n.º 5 do artigo 112.º da Constituição, na versão que lhe foi conferida pela Lei de Revisão de 1997, *“são leis gerais da República as leis e os decretos-leis cuja razão de ser envolva a sua aplicação a todo o território nacional e assim o decretarem”*. É pois necessário, para que uma lei assuma a categoria de lei geral da República, que a mesma se qualifique como tal ou, parece, que tal *“qualidade”* resulte inequívoca do diploma que esteja em causa, seja do seu articulado, seja, inclusivamente, do seu preâmbulo. Depois da revisão de 1997, afigura-se certo que uma disposição, como o artigo 81.º do Decreto-Lei n.º 236/98, não é suficiente para tomarmos o diploma em presença como lei geral da República.

O artigo 81.º do Decreto-Lei n.º 236/98 reclama, pelo menos, que as *“adaptações decorrentes da estrutura própria da administração regional autónoma”* sejam feitas num diploma regional específico. Não basta, portanto, determinar as competências regionais a partir do quadro de correspondência competencial que foi traçado no *modelo institucional*.

No caso específico do Decreto-Lei n.º 236/98, para além da adaptação competencial, é duvidoso que haja grande espaço para outras adaptações, na medida em que este diploma se assume, ou parece assumir-se, como uma *“Constituição”* da qualidade do estado da água pretendido, ou como o vértice do novo *“direito das águas”*, perspectivado fortemente numa óptica integradora.

Um aspecto central na estrutura do regime jurídico em análise é o procedimento de classificação das águas. Na realidade, *o diploma exige que as águas aptas a cada um dos usos previstos sejam previamente inventariadas e classificadas por uma entidade administrativa* (cfr. art.ºs 6º, 14º, 33º, 41º, 51º e 59º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto)².

¹ Trata-se, essencialmente, das águas minerais naturais; águas de nascente (nos parâmetros de qualidade que são determinados em legislação específica); as águas que pelos seus usos específicos requeiram características de qualidade diferentes; as águas para uso industrial - excepto as utilizadas na indústria alimentar e que seja susceptível de afectar a salubridade do produto final e as utilizadas na produção de gelo e a embalada nos circuitos comerciais (artigo 20º, n.º 2); as águas destinadas a fins terapêuticos, a piscinas e a outros recintos com diversões aquáticas e as águas de bacias naturais ou artificiais utilizadas para a criação intensiva de peixes (cfr. artigo 2º n.º 3 do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 Agosto).

² Com excepção das águas para consumo humano cfr. Secção III do Capítulo II.

Em regra, os padrões de qualidade resultantes das regras gerais podem ser derogados em situações excepcionais previstas nos art.ºs 10º, 29º, 37º, 45º e 55º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Tais derrogações pressupõem a verificação de determinados requisitos, enunciados de forma taxativa (inundações ou catástrofes naturais, circunstâncias meteorológicas excepcionais, *inter alia*), confirmados através de um determinado procedimento iniciado, em regra, pela entidade com competência para fixar as normas de qualidade a excepcionar, e decidido, normalmente, por uma outra entidade administrativa.

ab) Normas de qualidade especiais para determinadas substâncias perigosas

Para além da definição da qualidade em função do uso do recurso, o sistema jurídico determina parâmetros de qualidade *especiais* para determinadas substâncias perigosas independentemente do uso do meio hídrico afectado. Trata-se, designadamente, das regras previstas no artigo 66º do Decreto-Lei n.º 236/98 (anexo XIX lista I), mas que ainda não estão em vigor - porque ainda não foram enunciadas em diploma específico.

É, também, o caso das normas previstas no Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro - do anexo XIX lista II e também das normas de qualidade especiais fixadas nos Decreto-Lei n.º 52/99 de 20 de Fevereiro (Valores limite e objectivos de qualidade para as descargas de mercúrio de sectores que não o de electrólise dos cloretos alcalinos), Decreto-Lei n.º 53/99 de 20 de Fevereiro (Valores limite e objectivos de qualidade para as descargas de cádmio), Decreto-Lei n.º 54/99 de 20 de Fevereiro (Valores limite e objectivos de qualidade para as descargas de hexaclorociclo-hexano) Decreto-Lei n.º 55/99, de 20 de Fevereiro 56/99 de 26 de Fevereiro (Valores limite e objectivos de qualidade para as descargas de certas substâncias perigosas), alterado pelo Decreto-Lei n.º 390/99, de 30 de Setembro e Decreto-Lei n.º 431/99, de 22 de Outubro (Valores limite e objectivos de qualidade para as descargas de mercúrio do sector da electrólise dos cloretos alcalinos).

Todos estes diplomas são leis gerais da República, o que significa que os decretos legislativos regionais não podem dispor contra os seus princípios fundamentais, salvo se existir uma autorização da Assembleia da República para esse efeito. É claro, contudo, que tais diplomas devem ser adaptados à estrutura institucional da RAA.

ac) Normas de descarga sectoriais previstas em contratos de promoção ou de adaptação ambiental

O actual sistema de gestão de recursos hídricos português permite que as normas de descarga gerais sejam derogadas mediante a celebração de contratos entre a Administração e Associações representativas de um determinado sector de actividade económica. Tais contratos podem ter por objecto a definição de normas de descarga mais exigentes ou de normas de descarga menos

exigentes. No primeiro caso, denominam-se contratos de promoção ambiental (artigo 68º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto), no segundo, de adaptação ambiental (artigo 78º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto). Existem algumas dúvidas acerca da configuração destes contratos ao nível regional.

b) Normas de qualidade e de descarga (definição dos estado de qualidade) previstas em instrumentos normativos de planeamento.

A definição do estado de qualidade da água pode resultar, complementarmente, da aplicação de um conjunto de normas de qualidade e de descarga cujo âmbito de aplicação é circunscrito a uma determinada zona espacial. Tais regras visam normalmente fixar parâmetros de qualidade da água mais exigentes do que os que resultam da aplicação do sistema geral, em função das características específicas de um bem jurídico especialmente delimitado.

Trata-se, por exemplo, das regras que podem estar contidas nos regulamentos de áreas protegidas relativas à fixação da qualidade da água e à delimitação de parâmetros de descarga (cfr. Decreto-Lei n.º 19/93, de 22 de Setembro na versão do Decreto-Lei n.º 227/98, de 17 de Agosto)¹.

Instrumentos de tutela

Uma possível classificação tende a distinguir os seguintes meios de *tutela jurídico-pública*:

- *Instrumentos de tutela preventivos*, funcionalmente concebidos para evitar a ocorrência de disfunções ambientais;
- *Instrumentos de tutela repressivos*, que actuam depois de se verificar a ocorrência de uma infracção de modo a *punir* o responsável, a *indemnizar* o dano e fazer *cessar a actividade ilícita*;
- *Instrumentos de recolha e tratamento de informação sobre a gestão de recursos hídricos*.

Instrumentos de tutela preventivos

a) Avaliação de impacte ambiental

O Decreto-Lei n.º 61/2000, de 3 de Maio, prescreve, no artigo 44.º, que o respectivo regime se aplica às Regiões Autónomas, acrescentando, como os diplomas já analisados, que tal aplicação não prejudica as adaptações decorrentes da estrutura própria da administração regional autónoma a introduzir em diploma regional adequado.

¹ Utiliza-se aqui um conceito amplo de área protegida que inclui também as Zonas de Protecção Especial criadas ao abrigo do Decreto-Lei 226/97, de 27 de Agosto.

Ora, pelo menos na RAM, o regime anterior de avaliação de impacto ambiental, foi adaptado à Região pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 14/91/A, de 16 de Agosto. A adaptação destes regimes está por fazer na RAA.

Quanto à conexão com a matéria do recurso água, a A.I.A. prende-se com o disposto nos n.ºs 11, 12, 13 e 15 do Anexo I; bem como as alíneas e), f), g), j), k), l) m) e n) do n.º 10 do Anexo II; a alínea d) do n.º 11 do Anexo II e ainda a alínea b) do n.º 12 do Anexo II, todas situações constantes no Decreto-Lei n.º 69/2000.

Significa, pois, que o procedimento autorizativo de tais projectos encontra-se condicionado à realização da avaliação prévia de impacto ambiental, ou seja, à necessária consulta da administração ambiental, a fim de serem verificadas as incidências ambientais dos citados projectos e, nessa conformidade, ser emitida ou não a correspondente Declaração de Impacte Ambiental a qual, como se sabe, tem carácter vinculativo.

Sem prejuízo de existirem algumas categorias de projectos que dificilmente ocorram no território da Região Autónoma dos Açores, devido às especificidades territoriais e geográficas da mesma, importa não perder de vista que para além dos projectos supra mencionados, há a possibilidade de accionamento da “cláusula aberta” prevista no n.º 3 do artigo 1º do Decreto-Lei n.º 69/2000.

Com efeito, o carácter excepcional de certo ou certos projectos, mesmo que não atinjam os limiares fixados nos respectivos anexos, pode determinar a sujeição à correspondente A.I.A., determinada precisamente pela necessidade de salvaguarda dos valores ambientais.

É este pois o sentido e alcance do n.º 3 do art.º 1º, nem sempre devidamente compreendido pela Administração, que tem ao seu dispor um mecanismo de carácter residual e excepcional, mas de grande alcance quanto à sujeição à A.I.A. de certos e determinados projectos.

b) Prevenção e controlo integrado de poluição

No artigo 43º do Decreto-Lei 194/2000 é referido que o respectivo regime se aplica às Regiões Autónomas acrescentando que tal aplicação não prejudica as adaptações decorrentes da estrutura própria da administração regional autónoma a introduzir em diploma regional adequado.

c) Licenciamento da utilização de recursos hídricos

O meio de tutela preventiva mais comum do direito do ambiente, e consequentemente do subsistema de gestão dos recursos hídricos, é o *licenciamento* de actividades que convoquem um *risco* de perturbação do estado de qualidade da água.

Tais actividades são sujeitas a um procedimento administrativo conducente a um *acto administrativo autorizativo*, no qual devem ser ponderadas as consequências ambientais do projecto e a sua conformidade com o sistema jurídico, regra que é imposta directamente pela LBA ao exigir que «*todas as utilizações da água carecem de autorização prévia¹ da entidade competente, devendo essa autorização ser acompanhada da definição dos respectivos condicionamentos*» (n.º 1 do art.º 11º da LBA)². Sucede, todavia, que no que respeita ao licenciamento a situação a nível regional é dotada de alguma especificidade.

d) Normas injuntivas

O conjunto de meios de tutela preventivos é complementado com normas jurídicas que impõem *directamente* determinadas condutas aos particulares com vista a assegurar a qualidade dos recursos hídricos.

Tais regras podem ter um âmbito de aplicação geral ou ser circunscritas a um determinado local no espaço (trata-se por exemplo das restrições e condicionamentos previstos nos planos de ordenamento das áreas protegidas (POAA), planos de ordenamento das albufeiras classificadas, planos de ordenamento da orla costeira (POOC), entre outros).

da) Normas proibitivas

Uma primeira categoria de regras deste tipo proíbe aos utilizadores da água determinados actos ou actividades que perturbem ou criem um risco *desrazoável* de perturbação de um estado de qualidade jurídico-ambiental.

Trata-se, por exemplo, da norma prevista no art.º 67º do Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto que proíbe a introdução nas águas subterrâneas e no solo de determinadas substâncias perigosas, ou do art.º 10º n.º 2 do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Julho que impede a descarga de lamas em águas de superfície. Ou de um conjunto muito diversificado de regras que constam dos planos de ordenamento das albufeiras classificadas (proibições e restrições de pesca, navegação e outros usos do domínio hídrico - cfr. DDR n.º 2/88, de 20 de Janeiro) ou dos planos de ordenamento da orla costeira (cfr. Decreto-Lei n.º 309/93, de 2 de Setembro) ou do regime de protecção das águas subterrâneas previsto no Decreto-Lei 382/99, de 22 de Setembro.

Devem, por outro lado, referir-se as servidões administrativas que condicionam o uso do solo no domínio público hídrico proibindo determinado tipo de construções e condicionando outras (cfr. Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro). Trata-se, todavia, de um dos pontos do sistema que

¹ É duvidoso que o termo “autorização” seja aqui utilizado com um sentido técnico-jurídico preciso.

² Cfr. também a (alínea h) do n.º 2 art. 27º e o art. 33º da LBA.

revela maior grau de desadequação aos objectivos do direito de protecção da água, sendo evidentes problemas institucionais e problemas procedimentais (como por exemplo, a dificuldade de delimitação da propriedade dos terrenos do domínio hídrico) que têm impossibilitado uma gestão correcta de tais zonas.

Note-se, também, que o recurso a normas proibitivas é necessário quando as actividades em causa não podem ser objecto de licenciamento de modo eficiente e eficaz. É justamente o que sucede, em grande medida, com a poluição proveniente de algumas fontes *difusas* (por exemplo, nitratos utilizados nas explorações agrícolas)¹, como o previsto no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Agosto.

Note-se todavia que na generalidade dos diplomas referidos prevê expressamente a sua aplicação à RAA limitando a possibilidade de adaptação aos aspectos decorrentes da estrutura institucional.

db) Definição de zonas adjacentes e protecção contra cheias e inundações

Um outro ponto do sistema em que se recorre a normas proibitivas concerne à protecção contra cheias e inundações. Para o efeito condiciona-se o uso e ocupação do solo nas designadas zonas adjacentes².

Verifica-se todavia que o Decreto-Lei n.º 89/87, de 26 de Fevereiro condiciona a sua aplicação às Regiões Autónomas à existência de um DLR que lhe introduza as devidas adaptações (art.º 4º), o que ainda não sucedeu.

Instrumentos de tutela repressivos

Os instrumentos de tutela repressiva não parecem apresentar no contexto regional qualquer especificidade relevante. Parecem assim adequadas à RAA as sanções administrativas, as sanções contra-ordenacionais, os crimes e as estruturas de imputação de danos previstas nas normas gerais do sistema jurídico de protecção de qualidade da água. Há, contudo, que sublinhar que alguns dos diplomas onde tais sanções estão previstas não foram ainda objecto de adaptação à estrutura institucional própria da Região Autónoma. Acresce que não existe um órgão regional com perfil semelhante à IGA.

¹ Note-se, contudo, que, em muitos casos, pode ser adequado tratar o problema da poluição por fontes difusas através do licenciamento das actividades poluentes (como por exemplo, o licenciamento da exploração agrícola associado à obrigação de utilização de tecnologia adequada).

² Cfr. o Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro - Estabelece o regime dos terrenos públicos conexos os leitos, as margens e as zonas adjacentes, o Decreto-Lei n.º 89/87, de 26 de Fevereiro que estabelece medidas de protecção às zonas ameaçadas pelas cheias, introduzindo alterações ao Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro Decreto-Lei n.º 363/98, de 21 de Novembro – que prevê a obrigação de previsão de zonas adjacentes nos PMOT.

Instrumentos de recolha e tratamento de informação sobre a gestão de recursos hídricos

O *controlo* e *organização* adequados do sistema de gestão e de protecção dos recursos hídricos exigem que a Administração regional disponha de informação actualizada e sistematizada sobre os aspectos fundamentais do próprio sistema. Tal necessidade informativa é, como se intui, vital para o *planeamento*, para actuação *preventiva* (como por exemplo para o licenciamento de usos dos recursos hídricos e determinação da norma de descarga), e para uma actuação *repressiva* (como por exemplo para avaliar a necessidade de suspender uma dada actividade poluente). É, por fim, fundamental para a avaliação dos *riscos* e *perigos* associados à gestão dos recursos e para definição das normas e objectivos de qualidade.

Justifica-se, assim, que o direito preveja um conjunto de instrumentos cuja função é, precisamente, permitir a recolha e o tratamento da informação sobre a gestão de recursos hídricos de forma *adequada, eficiente e eficaz*. Como por exemplo:

- obrigações de auto-controlo;
- direitos e deveres de inspecção, controlo e monitorização da Administração;
- deveres de informação dos utilizadores;
- obrigação de tratamento, sistematização e comunicação interna da informação pela Administração Pública;
- obrigações de publicitação da informação pela Administração Pública.

As normas jurídicas que prevêm tais direitos e obrigações constam normalmente de leis gerais da república, as quais não estão muitas vezes adaptadas à *especificidade institucional da Região Autónoma dos Açores*, o que gera disfunções neste ponto do sistema jurídico.

Instrumentos indirectos de regulamentação

Nos últimos anos, tem-se manifestado uma clara tendência para a complementar o sistema de instrumentos *directos* (*heteroregulação*) com um conjunto de instrumentos *indirectos* que privilegiam a *autoregulação*. Assim, em vez da Administração do ambiente *impor* a adopção de uma determinada conduta, tende a conceder *incentivos* para que os utilizadores do ambiente a adoptem *voluntariamente*.

Os instrumentos indirectos, na medida em que são voluntários, podem ter um grau acrescido de *legitimidade social*. Por outro lado, a sua implementação pela Administração não requer a mesma quantidade e qualidade de informação que os sistemas directos. Por último, permitem tendencialmente um maior grau de *eficácia* e de *eficiência*.

Os instrumentos indirectos de regulação, nomeadamente os instrumentos financeiros e fiscais, os mercados de transacção de quotas de poluição hídrica e a certificação ambiental e organização empresarial, apresentam ainda uma fraca expressão na Região (Capítulo 2.1.10.1.).

2.2. SÍNTESE DE DIAGNÓSTICO

Os problemas que afectam a gestão da água, bem como as respectivas causas no actual quadro da Região Autónoma dos Açores são, atendendo à natureza transversal do recurso, de índole diversa e multivariada. A identificação, tão clara e objectiva quanto possível, dos principais problemas é, por conseguinte, fundamental para a definição dos programas a acolher para se atingirem os desideratos do PRA.

Nesta síntese, procurou-se indicar apenas os problemas mais relevantes para a Região já identificados na fase de Caracterização e Diagnóstico. As patologias identificadas se, por um lado, revelam as disfunções estruturais e operacionais da gestão dos recursos hídricos da Região, por outro, representam uma clara oportunidade de formular as opções estratégicas em torno dos grandes problemas por forma a alcançar os objectivos gerais e específicos que se colocam à Região.

O formato adoptado para a síntese de diagnóstico pretende ser simples e intuitivo, procurando uma sistematização da informação e uma análise imediata das principais preocupações a consagrar em cada área temática de intervenção do PRA. Assim, a síntese de diagnóstico apresentada no presente documento está estruturada nas nove áreas temáticas e sistematizada através de quadros-síntese. A utilização de indicadores ambientais devidamente contextualizados permite conferir ao diagnóstico um carácter objectivo e quantificável da situação actual¹. Em complemento, a presente síntese de diagnóstico configura o elo resistente entre a caracterização sectorial e as áreas temáticas do PRA a equacionar nos restantes capítulos.

A generalidade dos problemas detectados é de âmbito regional, sendo, em alguns casos, especificados os locais onde os problemas são mais prementes.

¹ A descrição dos indicadores ambientais utilizados no PRA encontra-se no Capítulo 7. A interpretação correcta dos indicadores utilizados na síntese de diagnóstico é facilitada pela leitura desse capítulo.

Área Temática 1 – Abastecimento de Água			Síntese de Diagnóstico
Indicadores de Pressão			
Exploração das reservas	17 %		Sobre-exploração dos furos de captação de água – Em alguns locais, nomeadamente em São Miguel, Faial, Pico e São Jorge, verificam-se sinais de contaminação de aquíferos por intrusão salina, geralmente associados à sobre-exploração de furos de captação de água.
Captação de água por origem	97% subterrânea 3% superficial		
Consumo total de água	60 m³.hab⁻¹.ano.¹ ^(a)		Número significativo de sistemas de muito pequena dimensão – A dispersão de aglomerados de pequena dimensão obriga a que a dimensão dos sistemas seja reduzida. Dos 63 sistemas inventariados 36 abastecem menos de 2000 habitantes. Verifica-se a existência de um elevado número de origens (501 no total) o que associado à inexistência de protecção adequada de origens origina problema de qualidade da água;
Consumo de água doméstico	80 L.hab⁻¹.dia⁻¹		Quebras no fornecimento de água – Apesar de quase toda a população (99 %) possuir rede de distribuição de água, apenas cerca de 87 % são abastecidos com regularidade ao longo de todo o ano. Este facto deve-se à reduzida capacidade de armazenamento existente, e a consequente excessiva dependência das origens subterrâneas.
Consumo de água na indústria	0,33 L.€⁻¹ ^(b)		
Consumo de água na agro-pecuária	64 L.CN⁻¹.dia⁻¹		
Consumo de água na produção de energia hidroeléctrica	7 406 m³.kWh⁻¹		Perdas elevadas na adução e distribuição de água – As perdas nos sistemas de abastecimento traduzem, frequentemente, limitações de operação e manutenção e são, em alguns casos, superiores a 50 % do caudal captado (no continente, os valores médios de perdas situam-se nos 30 % a 40 %). Os maiores problemas de exploração colocam-se, de forma mais premente, em estruturas de gestão com menos recursos técnicos e financeiros e nos locais onde os sistemas são mais antigos (alguns com mais de 100 anos).
Indicadores de Estado			
Qualidade de água de abastecimento para consumo humano	80 % conforme		Elevada parcela de consumos não contabilizados / não cobrados – A ausência de caudalímetros em muitos dos sistemas de abastecimento origina uma elevada parcela de consumos não cobrados, favorecendo o uso menos eficiente do recurso e afectando o equilíbrio financeiro das entidades de gestão.
Indicadores de Resposta			
Origens de água protegidas	0 %		Uso pouco eficiente do recurso – De forma geral assiste-se a uma utilização pouco eficiente do recurso água, atingindo-se em alguns concelhos captações superiores a 300 L.hab⁻¹.d⁻¹.
Dimensão dos sistema de abastecimento	3 900 hab		Tratamento de água não adequado (qualidade da água não conforme) em algumas situações – A maior fracção da água para consumo humano, cerca de 80 %, tem qualidade adequada. Contudo, a monitorização sistemática da qualidade da água, a incidir nos parâmetros legalmente previstos é, em geral, efectuada em 50 % dos sistemas. Cerca de 84 % da água captada é sujeita a tratamento, em regra por cloração. Verifica-se também, em alguns concelhos, uma formação insuficiente dos operadores dos sistemas.
Perdas nos sistemas de abastecimento de água	30 %		
População com acesso regular a água através de ligação domiciliária	87 %		
Água abastecida sujeita a tratamento adequado	84 %		Conflitos de utilização entre usos – O abastecimento dedicado de água à actividade agro-pecuária é apenas realizado em algumas ilhas (Santa Maria, São Miguel, Terceira e Faial) e numa percentagem reduzida (< 30 % das necessidades de água). A necessidade de abastecimento de água a esta actividade tem originado conflitos de uso com o abastecimento doméstico, nomeadamente em períodos de carência. Registam-se outros conflitos de usos entre o sector de produção de energia hidroeléctrica e o abastecimento de água à população.
Necessidades para agro-pecuária cobertas por rede de distribuição própria	< 30 % ^(c)		
Reutilização de águas residuais tratadas	0 %		

^(a) Valor correspondente apenas ao volume cobrado pelas Autarquias e SMAS

^(b) Valor estimado com base nas necessidades de água

^(c) Valor estimado

Área Temática 2 - Qualidade da Água

Síntese de Diagnóstico

Indicadores de Pressão

Densidade populacional

103 hab.km⁻²

Produção de águas residuais urbanas

246 030 e.p.

Empresas de classe A

55

Produção de águas residuais industriais

2 x 10⁻³ e.p.·€⁻¹

Encabeçamento pecuário

2,1 CN.ha⁻¹

Aplicação de estrume animal

260 kg_N.ha⁻¹

Indicadores de Estado

Qualidade das águas superficiais^(a)

2 A - Sem poluição
8 B - Fracamente poluído
7 C - Poluído

Qualidade das águas subterrâneas

82 % Conforme;
18 % Não Conforme

Qualidade trófica das lagoas

7 eutróficas
10 mesotróficas

Zonas balneares com bandeira azul

56 %

Indicadores de Resposta

População servida por sistemas de drenagem de águas residuais

38 %

População servida por sistemas de tratamento adequado de águas residuais

22 %

Tratamento de águas residuais industriais

< 30 %^(b)

Sistemas de drenagem de águas residuais urbanas insuficientes – Apenas 38 % da população é servida com redes de drenagem. Acresce que, em vários aglomerados urbanos, as ligações domiciliárias à rede de drenagem existente ainda não foram asseguradas na sua maioria (e.g.: Ponta Delgada). Cerca de 78 % da população é ainda servida por sistemas individuais de tratamento, nomeadamente fossas sépticas e poços absorventes.

Tratamento de águas residuais urbanas deficiente – Existem ainda poucos sistemas de tratamento de águas residuais urbanas que possam ser considerados em conformidade ambiental com as normas legais para descarga de águas residuais em meios naturais. Dos 22 % de população ligada a sistemas de tratamento adequado, apenas cerca de 10 % são sujeitos a tratamento secundário previamente à rejeição final. As águas residuais domésticas – mesmo em aglomerados com alguma dimensão - drenam, frequentemente, para fossas sépticas e poços absorventes que não sujeitos a conservação. Em diversos casos, as ETAR existentes apresentam problemas de desempenho.

Tratamento de águas residuais industriais insuficiente – Na Região, das 55 empresas de classe A cadastradas, apenas 7 possuem sistemas de tratamento de águas residuais industriais, o que é manifestamente insuficiente.

Poluição difusa muito significativa - A elevada expressão da actividade agro-pecuária na Região, favorece a contaminação química e microbiológica de diversas massas de água interiores. A aplicação de estrume animal chega a atingir valores de 375 kg_N.ha⁻¹ e 341 kg_N.ano⁻¹ para a ilha de São Miguel e ilha Terceira, respectivamente. Estes valores são consideravelmente superiores ao estipulado no código de Boas Práticas Agrícolas (200 kg_N.ha⁻¹) e são responsáveis pela reduzida qualidade de algumas massas de água para a produção de água para consumo humano ou recreio.

Poluição pontual afluente a águas interiores e zonas costeiras – Verificam-se focos de poluição tóxica associados a sistemas de drenagem de águas residuais urbanas sem sistema adequado de tratamento. Ainda se regista a descarga em meios naturais de cargas orgânicas provenientes de actividades industriais com algum relevo, bem como algumas outras que, embora aparentemente de pequena dimensão, tem impactes localizados muito significativos, em especial quando podem afectar zonas balneares.

Lagoas em avançado estado trófico – A afluência de nutrientes – azoto e fósforo - a massas de água superficiais é responsável pela deterioração da qualidade da água das lagoas. Das 17 lagoas seleccionadas no PRA quanto ao estado trófico, 7 estão classificadas como Eutróficas e, as restantes, como Mesotróficas, segundo o critério "Portugal". Não há nenhuma lagoa em estado considerado Oligotrófico, nem mesmo a Lagoa do Fogo que, na década de 80, era considerado o paradigma de qualidade lagunar na Região.

Contaminação bacteriológica e química das águas subterrâneas – Os dados disponíveis indiciam alguns problemas de contaminação dos recursos hídricos subterrâneos em termos químicos – nitratos – e em termos bacteriológicos, essencialmente devido a contaminação de origem fecal e agrícola.

^(a) Classificação estimada, apenas para as lagoas

^(b) Valor estimado

Área Temática 3 – Recursos Naturais			Síntese de Diagnóstico
Indicadores de Pressão			
Linhas de água intervenzionados com alteração ao regime de caudais	29		Alterações no regime de caudais naturais de linhas de água - A produção de energia eléctrica e/ou a captação para abastecimento público são ambas responsáveis por casos de alteração do regime natural de alguns troços de água permanentes da Região. Apenas dois troços foram, previamente ao licenciamento da utilização, sujeitos a regime de caudais ambientais.
Energia Hidroeléctrica	4 %		
Extracção de inertes	99 033 m ³ ^(a)		Ecosistemas em risco moderado de degradação - O estado ecológico dos ecossistemas é, na generalidade, razoável a bom embora a paisagem insular seja, no geral, caracterizada por uma paisagem fortemente humanizada. Contudo, alguns ecossistemas apresentam sinais de degradação/contaminação. O estado ecológico das massas de água consideradas eutrofizadas afecta a qualidade prístina dos ecossistemas, diminuindo a biodiversidade e limitando os correspondentes usos.
Indicadores de Estado			
Espécies de Fauna e Flora ameaçadas	1 278		Perda de solo por erosão hídrica - Verifica-se, em zonas de acentuados declives e sujeita a precipitações intensas, uma significativa perda de solo por erosão derivada de práticas agrícolas desajustadas às características pedológicas. A desflorestação de zonas de declives acentuados, nomeadamente na envolvente de Lagoas ou de cursos de água, associada ao tipo de formações litológicas existentes (materiais não consolidados) contribui para o aumento do caudal sólido. As taxas de erosão de diversas bacias hidrográficas podem ser muito elevadas, podendo atingir valores de 474 t.ha ⁻¹ .ano ⁻¹ (e.g.: o incremento de material depositado para a Lagoa das Furnas é, desde a década de 60, estimado em 18 mm.ano ⁻¹).
Qualidade Ecológica de Ecótipos ^(b)	4 Boa a Razoável		
	6 Razoável		
	1 Razoável a Mediocre		
	1 Mediocre		
	1 Má		Ausência de definição de Zonas Sensíveis e Vulneráveis – Apesar de existirem algumas lagoas em estado de eutrofização, não foram, ainda, designadas zonas sensíveis ou vulneráveis na Região.
Indicadores de Resposta			
Espécies de Fauna e Flora protegidas	235		Extracção de inertes no Domínio Hídrico não sujeita a monitorização ambiental regular - Em zonas marinhas, o critério de autorização e licenciamento da extracção de inertes é condicionado por um conhecimento de base insuficiente, ainda que não seja autorizada a extracção em áreas de interesse conservacionista. Os montantes efectivamente extraídos não são validados por métodos de controlo rigorosos.
Áreas protegidas e classificadas	23 %		
Áreas protegidas marinhas	42 km ²		Equilíbrio das comunidades biológicas autóctones pouco satisfatório – Verifica-se a introdução, inadvertida ou indevida, de espécies exóticas (animais ou vegetais), sendo que algumas delas condicionam a diversidade dos ecossistemas (e.g.: a Coniteira - <i>Hedychium gardnerianum</i>)
Classificação de meios hídricos	0 %		
Linhas de água intervenzionadas sujeitas a regime de caudais ambientais	7 %		
Zonas sensíveis e vulneráveis definidas	0		

^(a) Volumes extraídos entre 1 de Janeiro de 2001 e 30 de Junho de 2001, que correspondem a 32 % do volume licenciado para o ano de 2001

^(b) Apenas referente a 13 lagoas

Área Temática 4 – Riscos Naturais ou Antropogénicos

Indicadores de Pressão		Síntese de Diagnóstico
Ocorrências de cheias, inundações, deslizamentos ou galgamentos	0	<u>Risco de cheias elevado</u> - O regime torrencial de precipitação na Região favorece a ocorrência de elevados caudais de ponta. A reduzida dimensão das bacias, associada ao seu elevado declive, propiciam tempos de concentração reduzidos. Estimam-se, em zonas de elevado pendente, velocidades médias que podem atingir 6-8 m.s⁻¹. Em situações de relevo acentuado, face à natureza desagregada dos solos e à insuficiente limpeza de matos e zonas florestais adjacentes, os caudais sólidos são também um fator de preocupação. Um grande número de habitações encontra-se localizada nos leito de cheia de ribeiras, verificando-se também estrangulamentos acentuados nas secções de algumas linhas de água em zonas urbanas, nomeadamente na ilha de São Miguel, Terceira e, em menor grau, nas Flores. Por estes factos, são frequentes as inundações com danos materiais e/ou humanos.
Recuo da linha de costa	0,27 m.ano ^{-1(a)}	
Produção de resíduos urbanos	0,6 t.hab ⁻¹ .ano ⁻¹	
Produção de resíduos industriais	2 768 t.ano ⁻¹	
Vazadouros não controlados	10	
Descargas acidentais de hidrocarbonetos	160 t	Vazadouros não controlados em exploração – Encontram-se ainda em exploração 10 vazadouros para resíduos sólidos indiferenciados, com a resultante contaminação contínua, por lixiviados, dos recursos hídricos subterrâneos.
Indicadores de Estado		<u>Risco elevado de poluição acidental</u> - A situação geográfica do Arquipélago favorece, dada a densidade de transporte por via marítima, a ocorrência de acidentes com substâncias e produtos perigosos, especialmente hidrocarbonetos. Não existem rotas terrestres pré-definidas para o transporte de produtos perigosos. Ainda não existem planos de emergência e resposta para acidentes graves de poluição, em todos os locais de risco, existindo apenas três planos de emergência nas unidades de armazenamento de combustíveis de São Miguel, Terceira e Faial.
Bacias hidrográficas com sistema de alerta de cheias	0	
Vazadouros selados	7	
Planos de emergência	3	
Destino final dos resíduos sólidos urbanos	54 % aterro sanitário 15 % aterro controlado 31 % vazadouro	

^(a) Intensidade média calculada apenas para a costa Sul de São Miguel

Área Temática 5 – Ordenamento do Domínio Hídrico e do Território		
Indicadores de Pressão	Síntese de Diagnóstico	
Indicadores de Estado	Licenciamento incipiente dos usos do domínio hídrico - O domínio hídrico ainda não foi geograficamente delimitado na Região, o que potencia um licenciamento menos rigoroso. O licenciamento dos usos do domínio hídrico ainda é feito de forma incipiente, tendo-se assistido a um esforço de reforço dos meios técnicos e humanos para a sua implementação. Não estão licenciados todos os actuais usos do domínio hídrico. Não existe ainda um cadastro completo com as infra-estruturas hidráulicas do domínio hídrico	
Indicadores de Resposta	Cobertura por instrumentos de gestão territorial insuficiente - Os instrumentos de planeamento existentes não são ainda suficientes para ordenar as ocupações do território em geral, e do domínio hídrico em particular. Na Região apenas seis dos dezanove concelhos estão abrangidos por um Plano Director Municipal. Ao nível da orla costeira não foi ainda aprovado nenhum plano de ordenamento, embora o processo de execução já se tenha iniciado em São Miguel, Terceira e São Jorge. O Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores encontra-se em fase de revisão final.	
Área do domínio hídrico delimitado	0 %	
Licenças de utilização do domínio hídrico emitidas	8	
Explorações de extracção de inertes abrangidas por plano de gestão	0 %	
Concelhos com cadastro de infra-estruturas hidráulicas georreferenciado	5 %	
Concelhos com Plano Director Municipal	32 %	
Orla costeira com Plano de Ordenamento	0 %	
Planos de gestão de recursos hídricos elaborados	0	

Área Temática 6 – Quadro Institucional e Normativo			
Indicadores de Pressão	Síntese de Diagnóstico		
Indicadores de Estado	Concentração de competências de gestão de recursos hídricos na SRA - As competências de planeamento e gestão na área dos recursos hídricos carecem de melhor delimitação. Não existe uma Administração Regional Indirecta ou uma adequada distribuição/afecção de competências às estruturas existentes, facto este que reduz o grau de eficácia da gestão dos recursos hídricos na Região.		
Indicadores de Resposta	Ausência da definição de unidade de gestão dos recursos hídricos - A ausência de definição de uma unidade de gestão de recursos hídricos para a Região dificulta a sua gestão, ainda que seja designada, a breve trecho, a Região Hidrográfica dos Açores no contexto da DQA.		
Técnicos em serviço na área do ambiente	31	Insuficiente adaptação institucional e material da legislação nacional e comunitária à Região – Verifica-se uma forte lacuna na adaptação da legislação às instituições da RAA. Uma vez que as instituições regionais não coincidem com as do continente, vários diplomas relevantes não podem ser, na sua plenitude, aplicados. Por outro lado, as especificidades da Região requerem que alguns diplomas sejam, para além de adaptados institucionalmente, conformados materialmente às especificidades do arquipélago.	
Autos de notícia	3 ^(a)		
Coimas aplicadas	0		
	Modelo de gestão de sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais desadequado - A gestão dos sistemas é efectuada à escala do município o que, pese embora o esforço desenvolvido pelas autarquias, configura a necessidade urgente e uma oportunidade efectiva para adoptar soluções mais integradas, com optimização de recursos técnicos e financeiros e o correspondente aumento da qualidade do serviço.		
	Fiscalização de incumprimentos e agressões ao domínio hídrico não existente - Não se realizam acções sistemáticas de fiscalização das ocupações e usos do domínio hídrico. A escassez de recursos humanos e financeiros é a principal causa, sendo também a falta de cobertura dos instrumentos legais nesta área uma agravante.		

^(a) De 1997 a 2000

Área Temática 7 – Regime Económico e Financeiro

Indicadores de Pressão		Síntese de Diagnóstico
Indicadores de Estado		
Indicadores de Resposta		
Preço da água	0,48 €/m ³	
Eficiência de exploração	0,05 %	
Despesa regional em ambiente	0,63 %	
Despesa da administração local em ambiente	48 %	
Investimento em recursos hídricos	6 €/hab ⁻¹ .ano ⁻¹⁽⁴⁾	
Empresas certificadas ambientalmente - ISO14000 ou EMAS	0	Não implementação do regime económico-financeiro. - Não foi ainda aplicado, na Região, o regime económico-financeiro conforme estabelecido no Decreto-Lei n.º 47/94, de 22 de Fevereiro. O ainda incipiente licenciamento dos usos do domínio hídrico favorece a não aplicação do regime de utilizador-pagador.
		Ausência de internalização de todos os custos no preço dos serviços de água e águas residuais – As receitas provenientes das taxas aplicadas ao abastecimento de água e saneamento de águas residuais não cobrem os custos inerentes à prestação do serviço. Nos sistemas de saneamento de águas residuais não são aplicadas taxas, na maioria dos concelhos. Ainda não são contemplados princípios de auto-financiamento nos sistemas de gestão das águas e águas residuais.
		Ausência de sistematização de informação económico-financeira sobre a exploração dos sistemas – A maioria dos concelhos possui reduzida informação sobre os custos reais de exploração dos sistemas. A informação relativa a receitas encontra-se, na maioria dos casos, agregada de forma pouco sistematizada.
		Ausência de instrumentos indirectos de regulação. - A aplicação de incentivos fiscais, ou outro tipo de estímulo ao desempenho ambiental não são significativos na Região, não existindo empresas certificadas pelas normas ISO14000 ou EMAS.

^(a) Valor relativo apenas ao investimento em protecção do recurso água

Área Temática 8 – Informação e Participação do Cidadão		
Indicadores de Pressão	Síntese de Diagnóstico	
Indicadores de Estado	Dificuldades no acesso à informação sobre recursos hídricos - A informação e o conhecimento disponíveis na Administração Regional encontram-se relativamente dispersos e, em alguns casos, em formatos de difícil divulgação ao cidadão (ainda que tenha havido um reforço da informação disponível na Internet). Existe, por vezes, uma relutância passiva por parte das entidades detentoras de informação para a sua plena partilha e divulgação.	
Indicadores de Resposta	Insuficiente consciência ambiental dos cidadãos com vista à protecção/valorização dos recursos hídricos – Verificam-se casos de ausência de consciencialização ambiental na área dos recursos hídricos. As intenções de ocupação/construção em zonas do domínio hídrico de elevado perigo ou elevada vulnerabilidade são ainda muito fortes (e.g.: leitos de cheia, arribas junto ao mar). A deposição de resíduos nas linhas de água ou na orla costeira também se faz sentir de forma acentuada junto a aglomerados populacionais.	
Acessos ao site da DROTRH Acções de educação e sensibilização ambiental Organizações Não Governamentais de Ambiente ou equiparadas	20 por dia^(a) < 10 por ano^(a) 6	Efraca participação nos processos públicos de decisão - A tomada de decisão nos processos públicos é usualmente efectuada de forma pouco participada. Os meios para facilitar e incentivar a participação dos cidadãos são escassos, ainda que já existam órgãos de carácter consultivo na SRA (CRADS, CASLA).

^(a) Valor estimado

Área Temática 9 – Conhecimento			
Indicadores de Pressão		Síntese de Diagnóstico	
Indicadores de Estado		Lacunas de conhecimento em diversas áreas – Existem lacunas de conhecimento em diversos domínios científicos e tecnológicos ligados aos recursos hídricos, que se faz sentir maioritariamente para as Área Temáticas 1, 2 e 3. Ainda que algumas dessas lacunas tenham sido minoradas pelos trabalhos de base do PRA, existe ainda um sério défice de conhecimento sobre o recurso água e ecossistemas associados.	
Indicadores de Resposta		Reduzida actividade de Investigação & Desenvolvimento sobre recursos hídricos – O esforço de I&D aplicado na área recursos hídricos, nas suas múltiplas vertentes, afigura-se insuficiente em face das lacunas existentes.	
Esforço em I&D sobre recursos hídricos	212 936 €	Rede de monitorização insuficiente - a rede de monitorização da Região é ainda muito pouco expressiva, acrescendo o facto de apenas existirem, no momento, postos climatológicos e hidrométricos.	
Doutoramentos sobre recursos hídricos	1	Ausência de estruturas com capacidade para monitorizar a qualidade da água – A actual capacidade técnica e científica de controlo analítico apresenta carências para monitorizar, de forma sistemática, a qualidade dos recursos hídricos em todas as ilhas da Região. O estabelecimento de parcerias entre laboratórios é ainda pouco concretizada.	
Densidade da rede hidrométrica	0,4/1000 km²		
Monitorização da qualidade da água abastecida	50 %		