

Joana de Melo Câmara

Contributo das actividades de educação ambiental para a protecção e valorização da água nos Açores



Universidade dos Açores

Angra do Heroísmo

2012

Joana de Melo Câmara

Contributo das actividades de educação ambiental para a protecção e valorização da água nos Açores

Dissertação para a obtenção de grau de Mestre
em Ambiente, Saúde e Segurança

Orientador:

Prof. Doutor José Virgílio Cruz



Universidade dos Açores

Angra do Heroísmo

2012

“Os recursos da Terra devem ser geridos de forma a serem valorizados e a tornarem-se proveitosos para toda a humanidade permitindo a melhoria da qualidade de vida de cada indivíduo.”

**In Carta de Belgrado
UNESCO,1975**

Aos meus pais, marido e irmã,

Por todo o esforço, paciência e compreensão...

Agradecimentos

A realização desta dissertação marca o fim de uma importante etapa da minha vida. Gostaria de agradecer a todos aqueles que contribuíram de forma decisiva para a sua concretização.

Ao Professor Doutor José Virgílio Cruz, o meu agradecimento por toda a orientação prestada, pelo apoio e compreensão que sempre manifestou.

Aos meus pais e irmã, por serem modelos de coragem, pelo estímulo e apoio incondicional desde a primeira hora, pela paciência e grande amizade com que sempre me ouviram e sensatez com que sempre me ajudaram.

À companheira de mestrado, a minha amiga Elsa Viveiros, pelas horas infindas que passamos juntas, pelo apoio durante a estadia em São Miguel e por estar sempre presente para o que fosse preciso, o meu muito obrigado.

Às minhas colegas e amigas, Cristina Marques, Dalila Rocha, Joana Machado, Joana Vieira e Natasha Cabal pelo incentivo e toda a amizade.

À irmã de coração, a minha prima Ana Rita, pelo apoio, a sempre palavra amiga e pela cooperação em momentos em que as ideias teimavam em não aparecer, o meu agradecimento especial.

Às minhas colegas de trabalho, pelo ânimo nas horas de desespero que nunca me deixaram desistir.

À restante família pelas constantes manifestações de interesse e encorajamento.

Por último – e os últimos são sempre os primeiros – e tendo consciência que sozinha nada disto teria sido possível, agradeço ao amor da minha vida, o meu marido, pelo apoio e todo o esforço feito para que este trabalho se concretizasse.

Índice

Resumo	3
Abstract.....	4
1º Capítulo – Introdução.....	5
1.1. Objectivos e Metodologia	7
1.2. Metodologia.....	8
2º Capítulo – A Água.....	10
2.1. Ocorrência da água.....	11
2.2. Ciclo da água	13
2.3. Importância da protecção da água	16
2.3.1. Medidas de protecção da água no PRA.....	17
2.3.2. Delimitação de perímetros de protecção.....	18
2.3.3. Planos de ordenamento das bacias hidrográficas das lagoas.....	19
2.3.4. Monitorização de recursos hídricos	20
3º Capítulo – Enquadramento Regional: Os Açores.....	22
3.1 Descrição Geral.....	23
3.2 Geologia.....	24
3.3 Geomorfologia.....	26
3.4 Climatologia	28
3.5 Água nos Açores	29
3.5.1 Águas de superfície	30
3.5.2 Águas subterrâneas.....	31
3.5.3 Região Hidrográfica dos Açores – RH9	31
3.5.3.1 Caracterização Geral da Região Hidrográfica dos Açores.....	31
3.5.3.2 Estado das massas de água.....	33

3.6 Fauna e Flora	34
3.6.1 Zonas Protegidas relacionadas com os recursos hídricos	36
4º Capítulo – Educação Ambiental	38
4.1 Educação Ambiental	39
4.2 Importância das actividades de Educação Ambiental	41
4.3 Educação Ambiental nos Açores	42
5º Capítulo – Água nos currículos escolares	44
5.1 Água no ensino	45
6º Capítulo – Propostas de intervenção lectivas	47
6.1 Propostas de intervenção lectivas.....	48
7º Capítulo – Conclusões.....	49
Referências Bibliográficas.....	50
Anexos.....	55
A água como substância.....	56
O Ciclo Hidrológico	59
Água nos Açores	63
Água Subterrânea.....	66
Poluição da água	68
Qualidade da água para consumo humano	71
Águas Minerais nos Açores	74

Índice de figuras

Figura 1 - A água no Mundo (Cruz <i>et al.</i> , 2008).	11
Figura 2 - Percentagem de água utilizada diariamente pelo Homem em diversas actividades quotidianas (retirado de http://www.aguadomondego.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1779&t=Area-Juvenil).....	12
Figura 3 - Ciclo da água (retirado de http://www.aguadomondego.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1779&t=Area-Juvenil).....	13
Figura 4 - Distribuição do consumo da água nos Açores por sector económico	17
Figura 5 – Localização geográfica dos Açores (retirado de http://tudonosacores.blogspot.pt/2009/02/localizacao-geografica.html).	23
Figura 6 - Idades geológicas em milhões de anos	25
Figura 7 - Representação cartográfica da Região Hidrográfica dos Açores.....	32
Figura 8 - Cedro-do-mato (<i>juniperus brevifolia</i>) (retirado de http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/imagens/Imagenes/Fotos_Atlantis_Out08/Frahm_2//Juniperus_brevifolia_2.jpg).	34
Figura 9 - Priolo (<i>Pyrrhula murina</i>) (retirado de http://boasnoticias.pt/noticias_Popula%C3%A7%C3%A3o-do-pri%C3%B4lo-a%C3%A7oriano-recuperou_1532.html).	35

Resumo

A água é um recurso indispensável à vida e tem um papel de suporte às actividades económicas e à preservação do meio ambiente e dos ecossistemas. Contudo, nas últimas décadas, as pressões quantitativa e qualitativa decorrentes do crescente desenvolvimento socioeconómico têm vindo a acentuar-se, com impactes associados sobre o meio ambiente em geral, e os recursos hídricos em particular, como por exemplo a escassez de água e a poluição química e biológica.

Nos Açores, estas questões são também importantes e, não obstante o volume de água disponível ser elevado, a sua distribuição assimétrica, associada à actividade agro-pecuária, ao deficiente sistema de drenagem e tratamento de águas residuais e aos condicionalismos intrínsecos ao território, leva a que algumas massas de água de superfície e subterrâneas apresentem problemas ao nível do estado ecológico e químico.

Neste contexto, a presente dissertação aborda uma temática importante, para mais quando importa proteger e valorizar os recursos hídricos. Um aspecto importante corresponde à consciencialização dos indivíduos para este objectivo comum, a qual deverá ser iniciada desde cedo e contar com os currículos escolares.

A análise do referencial curricular para a educação básica nos Açores permitiu verificar que existe uma grande lacuna relativamente ao recurso Água, patente na selecção dos tópicos a abordar pelo corpo docente.

A presente dissertação pretende contribuir para colmatar esta lacuna, propondo uma intervenção ao nível dos estabelecimentos de ensino através da produção de fichas temáticas ("A água como substância"; "O ciclo hidrológico"; "A água nos Açores"; "A água subterrânea"; "Poluição da água"; "Qualidade da água para consumo humano"; "Águas minerais nos Açores") relativas a matérias em falta nos currículos escolares.

Abstract

Water is an essential resource in what concerns human life and as support to economical activities and ecosystems. Although, in the last decades, quantitative and quality pressures have been increasing due to economic development, with environmental impacts as for example water shortage and chemical and biological pollution.

In the Azores this subject is also important and despite the high volume of water available, their asymmetrical distribution, associated to livestock activity, lack of efficient drainage and treatment wastewater systems and the intrinsic characteristics of the islands, led to several polluted water bodies, which status is deteriorated.

In this context, the protection of water resources is an extremely important task, and for that purpose individual contributions are key. To achieve these contributions the environmental awareness should increase and school curricula are essential to that purpose.

The analysis of the school curricula in the Azores, regarding the first grade of education, shows that in what concerns water there is a lack of attention, depicted by the subjects to be taught.

The present thesis intends to fulfill this lack in the curricula through several topic briefs proposals in order to help teacher in their duties ("Water as a natural substance"; "The hydrological cycle"; "Water in the Azores"; "Groundwater"; "Water pollution"; "Water quality to human consumption"; "Mineral waters in the Azores").

1º Capítulo – Introdução

A presente dissertação assenta na temática relativa ao contributo das actividades de educação ambiental para a protecção e valorização da água nos Açores.

O trabalho realizado vai, assim, de encontro à importância que as actividades de educação ambiental têm junto dos jovens e ao contributo efectivo que podem dar para a protecção e valorização da água nos Açores.

A melhor forma de combater os problemas ambientais é a prevenção, e daí a divulgação junto dos jovens ser fulcral, uma vez que eles são o futuro da humanidade. A Educação Ambiental serve, então, para consciencializá-los no sentido de assumirem responsabilidades aquando a utilização da água.

A realização de actividades nesta dissertação será a forma principal de divulgar a importância da protecção da água e contribuir assim para a sua protecção nos Açores.

A preservação da água é difícil não só nos Açores como a nível mundial. Cada vez mais, devido à sua utilização inadequada, a água é um recurso sob pressão no planeta, daí que seja fundamental a existência de sensibilização junto de todos para a sua protecção, na medida em que para o ser humano é um elemento fundamental, assim como para todas as formas de vida que existem no planeta.

Para o desenvolvimento do presente trabalho é necessário caracterizar a ocorrência de água nos Açores.

A localização geográfica do arquipélago e a sua formação geológica assumem um papel fundamental ao nível do armazenamento de água. Como ilhas que são – pequenas porções de terra rodeadas de mar por todos os lados – torna-se difícil o armazenamento de água doce. Os relevos acentuados, as características geológicas e as próprias características do solo levam a que o armazenamento seja difícil, fazendo com que muita da água que cai na forma de chuva, escoe rapidamente para o mar, tornando-se inutilizável pelo Homem.

A nível geográfico o arquipélago situa-se no Atlântico Norte e distribui-se entre as latitudes de 36° 55´ e 39° 43´ N, e longitudes que variam entre os 24° 46´ e 31° 16´ W. O posicionamento das várias ilhas que constituem o arquipélago permite o seu agrupamento nos designados grupos Ocidental, Central e Oriental.

Os Açores assentam nas proximidades da junção tripla das placas litosféricas Euroasiática, Americana e Africana. A dinâmica destas placas é responsável pela actividade sísmica e vulcânica das ilhas. A distribuição geográfica dos centros eruptivos evidencia um crescimento das ilhas para ocidente e define os principais alinhamentos estruturais que afectam a região (França *et al.*, 2005).

Segundo os dados do Plano Regional da Água, os Açores possuem um clima temperado marítimo e devido à sua posição central no Atlântico Norte são frequentemente sujeitos a tempestades tropicais derivadas à corrente quente do Golfo (DROTRH-INAG, 2001). A temperatura do arquipélago não apresenta grandes variações, atingindo uma média de 14°C no inverno e 25°C no verão. Por sua vez, a temperatura da água do mar varia entre os 16°C e os 22°C.

Ao longo desta dissertação serão desenvolvidas fichas temáticas que podem ser usadas como ferramentas educativas. Estas vão estar disponíveis para serem aplicadas junto dos jovens que frequentem o 5º e o 6º ano de escolaridade.

1.1. Objectivos e Metodologia

O objectivo principal da presente dissertação é dar um contributo para a divulgação da importância da água nos Açores junto das camadas mais jovens através da realização de fichas relativas a temáticas de grande relevância no contexto regional (“A água como substância”; “O ciclo hidrológico”; “A água nos Açores”; “A água subterrânea”; “Poluição da água”; “Qualidade da água para consumo humano”; “Águas minerais nos Açores”). Estas serão facultadas pelos professores às crianças do 2º ciclo de escolaridade durante o período escolar.

A focalização na água e na sua protecção são uma constante neste trabalho. A percepção de que a água é cada vez mais um recurso em perigo, faz com que seja importante alertar a população quanto à importância deste bem tão precioso.

Com as crianças como público-alvo pretende-se não só a consciencialização precoce, como também o espalhamento da palavra para as camadas seniores.

Finalmente, é também um objectivo mostrar a realidade dos Açores no que concerne à utilização e disponibilização da água para a população.

1.2. Metodologia

Para a realização deste trabalho foram efectuadas diversas pesquisas utilizando vários livros, documentos, dissertações e publicações científicas e técnicas.

Parte da pesquisa foi também efectuada utilizando os motores de busca comuns da internet.

A realização das fichas temáticas mencionadas ao longo do trabalho foi da autoria da discente e tiveram como base os documentos consultados.

A presente dissertação organiza-se em 8 capítulos que abordam sequencialmente os seguintes aspectos:

- No capítulo 1 é introduzida a temática a desenvolver ao longo da dissertação e são definidos os objectivos e a metodologia utilizada para a ao longo da mesma;
- Em relação ao segundo capítulo, o mesmo começa por desenvolver a ocorrência da água, não só nos Açores, mas também no resto do planeta. É igualmente descrito todo o ciclo da água, bem como a importância da sua protecção;
- O 3º capítulo tem como tema central o enquadramento regional dos Açores. Inicia-se com a descrição geral do arquipélago, e em sequência aborda os aspectos físicos que o caracterizam, nomeadamente, geologia, geomorfologia, hidrologia, climatologia, flora e fauna;
- No capítulo 4 é inserido o outro tema da dissertação, a Educação Ambiental, onde se descreve a sua definição e, importância, e de que forma a mesma é abordada na Região autónoma dos Açores;
- A água nos currículos escolares, é o tema principal do 5º capítulo onde é exposto, segundo o referencial curricular para a educação básica nos Açores, qual o papel da água nos currículos da Região Autónoma;
- O capítulo 6 corresponde ao capítulo das propostas de intervenção lectivas, onde é descrito o porquê da sua realização e o público a quem as mesmas são dirigidas;

- Finalmente, os capítulos 7 e 8 correspondem às conclusões finais e à bibliografia;
- Em relação às fichas temáticas, estas seguem em anexo, de forma a facilmente poderem ser facultadas para os fins propostos.

2º Capítulo – A Água

“A água, fonte de vida, está actualmente no centro de uma crise sem precedentes que tem por principais factores o aumento da população, a poluição, a insuficiente gestão dos recursos hídricos, alterações climáticas, entre outros factores. Mas também como é sublinhado no Relatório Mundial sobre a Água publicado em 2003 sobre a escassez da água no mundo, esta crise deve-se também à inércia política e à falta de tomada de consciência de uma tomada de consciência das populações.”

Comissão Nacional da UNESCO

2.1. Ocorrência da água

A água é sinónimo de vida. Pura, cristalina e insubstituível são adjectivos que caracterizam o mais precioso líquido de todo o planeta.

O dia-a-dia do Homem está de mãos dadas com a água, dado que ele a utiliza na maioria das suas actividades. Começando pelo próprio organismo humano, a água tem um papel fundamental para o equilíbrio do nosso corpo.

Não só para o Homem a água é essencial, mas também para as plantas, para os animais e até para o organismo mais pequeno, que necessita de água para viver. Em média os organismos são compostos por 80% de água.

Podemos encontrar água em toda e qualquer parte e quanto aos estados, podemos encontra-la nos estados gasoso, líquido e sólido, sob a forma de neve, granizo gelo, nevoeiro, chuva e vapor. A água ocupa 70% do nosso planeta e está em constante alteração de estado ao longo do ciclo hidrológico, ou ciclo da água, que pressupões que a mesma se movimente de reservatório para reservatório, num volume que para u intervalo de tempo muito alargado se pode considerar constante.

Da água existente no planeta, estima-se que 97% é água salgada e apenas 3% é água doce, sendo que apenas 1% está acessível ao consumo humano para consumo (figura 1). Os restantes 2% estão sob a forma de glaciares e no estado sólido, não podendo para já ser utilizada para consumo.

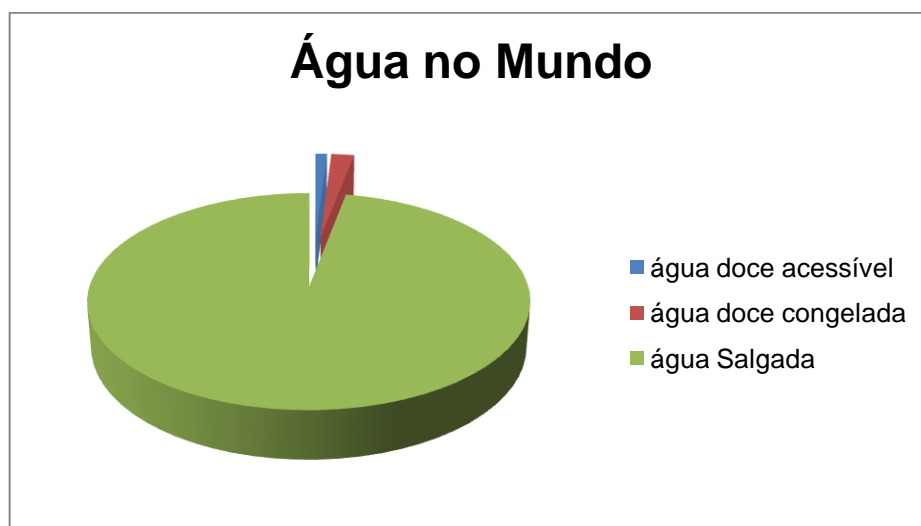


Figura 1 - A água no Mundo
(Cruz *et al.*, 2008).

A água potável é aquela que está livre de toda ou qualquer substância que possa colocar em perigo a saúde humana, não devendo, por isso, ser portadora de qualquer substância química, nem microrganismos transmissores de doenças.

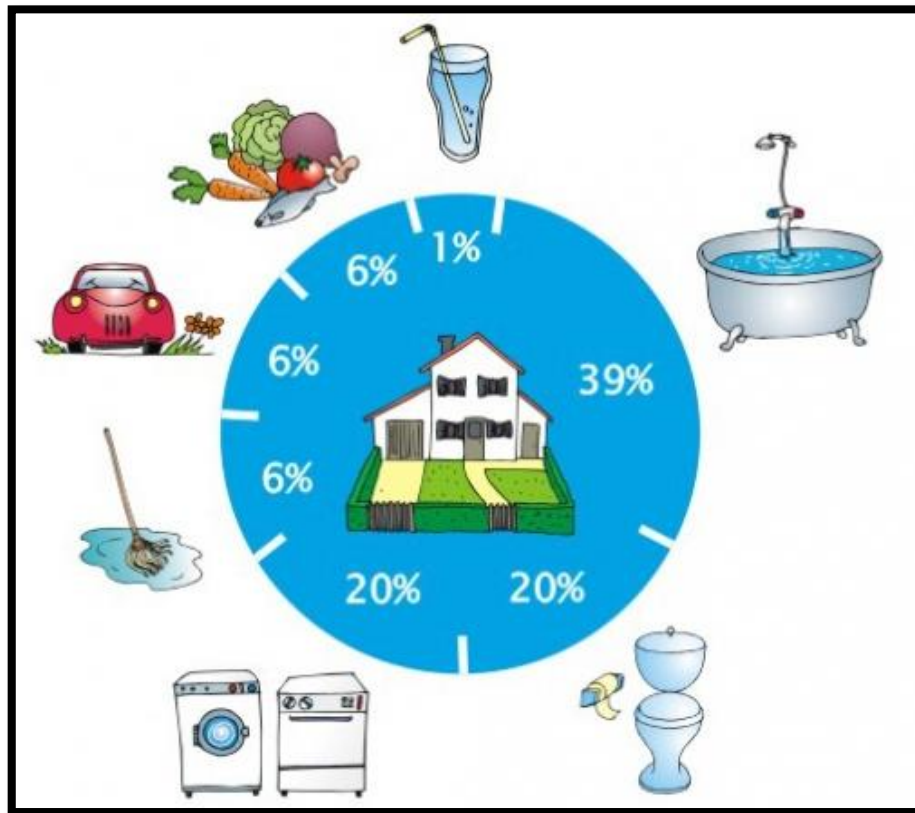


Figura 2 - Percentagem de água utilizada diariamente pelo Homem em diversas actividades quotidianas (retirado de <http://www.aguadomondego.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1779&t=Area-Juvenil>).

2.2. Ciclo da água

Foi no mar que tudo começou. Foi a partir dele, ao longo de milhões de anos, que se originaram as espécies.

É por isso que água é tão essencial a qualquer ser, que sem ela não poderia desenvolver-se e sobreviver.

De acordo com Cruz (2004), o ciclo da água é descrito sob a forma de vários compartimentos interligados, constituindo um sistema aberto (Figura 4). A radiação solar assume o papel principal na movimentação dos volumes hídricos e é a responsável para que o processo de evaporação se desenvolva. Já a gravidade, por seu turno, é responsável por conduzir a água evaporada novamente para a superfície da terra sob a forma de chuva ou de neve, a água é distribuída pelos continentes. Actualmente o planeta está 75% coberto por água, e apenas 25% corresponde à terra firme dos continentes.

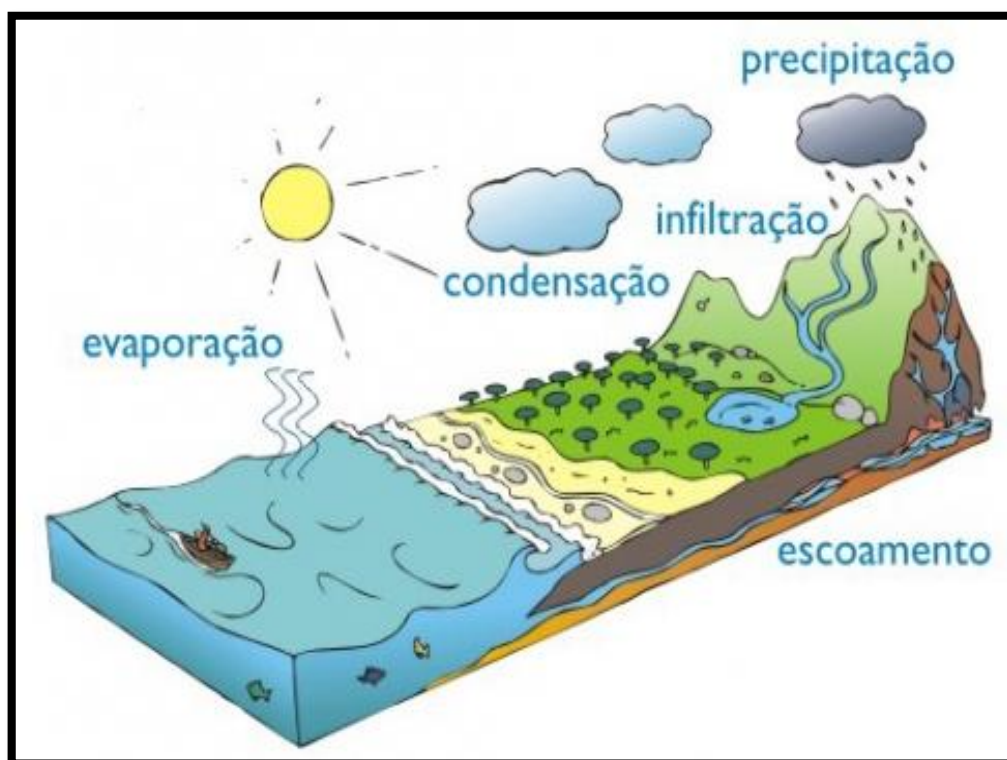


Figura 3 - Ciclo da água

(retirado de <http://www.aguadomondego.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1779&t=Area-Juvenil>).

Assim, pode-se, de forma simples, definir o ciclo da água como sendo a constante passagem da água do estado líquido para o gasoso. Através da evaporação a água existente nos lagos, rios e oceanos evapora e acumula-se na atmosfera. Quando a condensação atinge o ponto de saturação a água volta para a superfície da terra, sob a forma de chuva, orvalho, nevoeiro e, nos pontos mais frios do planeta, sob a forma de flocos de neve (Cruz, 2004).

Uma vez na terra, parte da água infiltra-se e a outra parte escoar para os rios e lagos chegando parte dela até ao mar.

Ao longo do ciclo hidrológico, a água passa por diferentes processos, os quais são importantes definir:

- **Evaporação:** as designadas superfícies líquidas, como oceanos, mares, rios e lagos, expostas à radiação solar, formam o vapor de água. O mesmo ascende às camadas altas da atmosfera, arrefece e condensa formando, assim, as nuvens.
- **Precipitação:** uma vez condensado o vapor de água e a consequente formação das nuvens, as partículas de água ao atingirem um determinado tamanho, dão lugar a pequenas gotas de água que, por acção da gravidade, acabam por cair sob a forma de neve, granizo ou chuva.
- **Retenção:** a água que cai na terra tem diferentes destinos. Parte dela evapora-se mesmo na precipitação, outra parte é retida pela vegetação e estruturas onde posteriormente evapora novamente. Parte da água que realmente chega ao solo fica retida, com diversos tempos de residência, nas superfícies líquidas como lagos, mares e oceanos.
- **Escoamento superficial:** o escoamento superficial corresponde à quantidade de água que, uma vez na terra e em estado líquido, circula na sua superfície podendo formar riachos e/ou rios que por sua vez irão desaguar nos lagos ou no mar.
- **Infiltração:** parte da água que chega à terra através da precipitação e que circula na superfície terrestre, aí penetrando através de fracturas e poros do solo até preencher o meio poroso com água dando origem a aquíferos em profundidade.

- **Evapotranspiração:** a evapotranspiração divide-se em potencial – processo em que a água passa do estado líquido para o gasoso, directamente ou por acção das plantas, e é devolvida à atmosfera sob a forma de vapor, considerando a capacidade de campo do solo sempre preenchida e que a vegetação se encontra em perfeito estado de desenvolvimento e com as necessidades em água colmatadas – já a evapotranspiração real corresponde ao valor de evapotranspiração efectivamente verificado (Custódio e Llamas, 1983).
- **Aquífero:** formação geológica que permite a circulação de água subterrânea, passível de ser aproveitada em valores economicamente aceitáveis pelo Homem, já os sistemas, são constituídos por um ou mais aquíferos (Cruz, 2004).

2.3. Importância da protecção da água

Sem água a vida na Terra seria impossível. Considerada a ferramenta da criação da vida, a sua inexistência faria com que a vida na Terra não fosse possível. Desde a mais pequena bactéria ao Homem, ela é imprescindível.

A importância da água no planeta está acima de qualquer razão científica ou natural, além até da sua interpretação pela humanidade. O valor da água é impossível de ser mostrado pelo Homem, apenas pode por ele ser relatado.

Com o passar dos tempos cada vez mais podemos afirmar que para além de um bem essencial, a água tem uma grande importância ao nível do desenvolvimento socioeconómico. Cada vez mais ela é considerada um bem de importância estratégica, já o sendo em tempos antepassados, embora não sendo associada como tal.

Ao longo do tempo, as consecutivas utilizações absurdas da água e a falta de consciencialização sobre a protecção da mesma leva a que cada vez mais seja necessário perceber a sua importância como fonte de vida, progredindo para que se viva num ecossistema sustentável.

No geral, os cerca de 246.000 habitantes açorianos, as fábricas e o sector de agro-pecuária, são as principais fontes de consumo de água na região (DROTRH-INAG, 2001). Neste caso não só importa a quantidade de água utilizada como também a qualidade.

A consecutiva pressão a que a água está sujeita, a sobreexploração dos recursos hídricos, a existência de sistemas de abastecimento de pequena dimensão com grandes perdas na adução, e ainda uma drenagem e tratamento inadequados das águas residuais leva a que o abastecimento de água nos Açores enfrente situações problemáticas, (Cruz *et al*, 2008).

Também nos últimos anos tem-se notado a crescente poluição das massas de água subterrâneas, associadas na sua maioria à actividade agro-pecuária. Isto é denotado no aparecimento nas águas de teores elevados de compostos azotados e microorganismos de origem fecal, (Cruz *et al*, 2008).

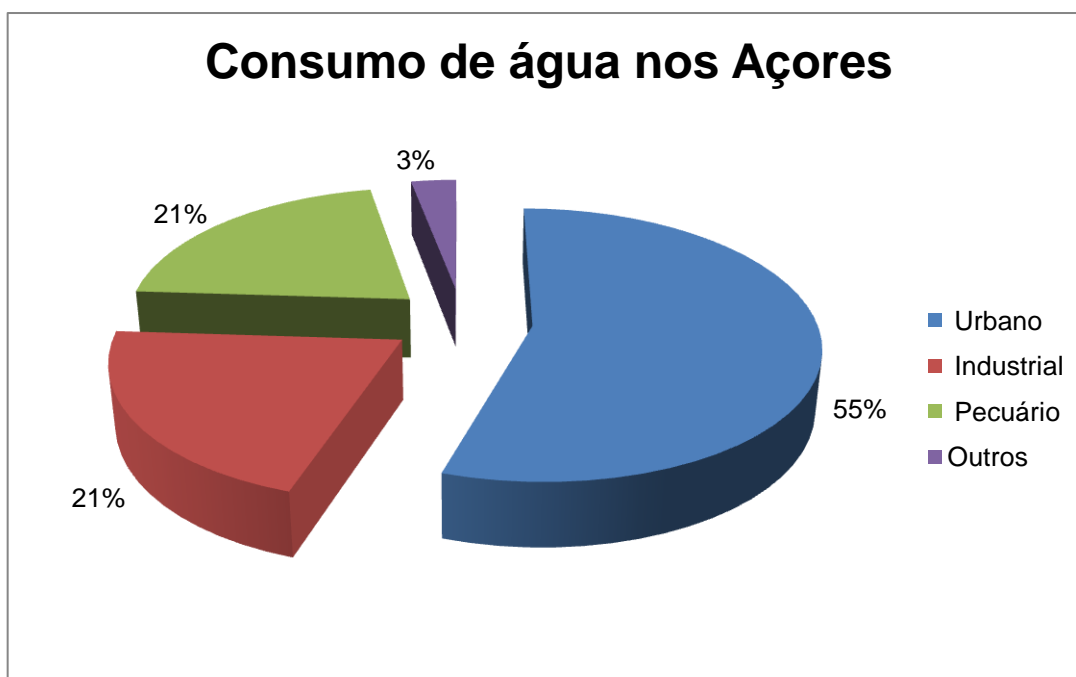


Figura 4 - Distribuição do consumo da água nos Açores por sector económico
(Cruz *et al.*, 2008).

A qualidade da água nos Açores está dependente da actividade agro-pecuária, a contaminação química é feita através do uso excessivo de fertilizantes e a contaminação microbiológica a partir da aplicação de estrumes dos animais (Cruz *et al.*, 2008).

A consequente eutrofização das lagoas está associada também aos aspectos acima mencionados afectando os ecossistemas locais diminuindo a biodiversidade.

Por essas razões, a conservação da água é facto prioritário na região. A sensibilização e consciencialização ambiental por parte da sociedade pode ser uma importante ferramenta para melhor gerir esse bem essencial que é a água.

2.3.1. Medidas de protecção da água no PRA

As linhas de orientação das medidas de protecção da água no PRA contém linhas de orientação como:

- Adequar o modelo de gestão às especificidades da Região;

- Optimizar os serviços responsáveis pelo abastecimento de água;
- Promover a gestão integrada das origens de água;
- Implementar a criação de zonas de protecção das origens de água;
- Optimizar os sistemas de abastecimento de água para os diferentes usos;
- Garantir a quantidade de água necessária e promover o adequado nível de abastecimento às populações e às actividades económicas;
- Promover o uso eficiente e sustentado do recurso água;
- Promover a reutilização de água, sempre que técnica e economicamente viável.

No seguimento das mesmas linhas de orientação estratégica podemos referir como importante exemplo de objectivos do PRA, a protecção das origens de água.

Podem, ainda, se salientados os pontos, A2.P3. – Protecção e conservação de recursos hídricos, que tem como projecto associado, a implementação de controlo de poluição difusa e o A3.P2 que corresponde ao programa de protecção da qualidade ecológica.

2.3.2. Delimitação de perímetros de protecção

A água em regiões insulares como os Açores, nomeadamente a água subterrânea, tem um papel relevante, pois é responsável por 97% das necessidades da população, tornando na região uma prioridade na gestão da água (Mendes et al., 2006).

O Decreto-Lei nº 382/99, de 22 de Setembro visa determinar perímetros de protecção para as captações de água subterrânea reservadas ao abastecimento público.

A circunscrição dos perímetros de protecção assenta em pesquisas e estudos hidrogeológicos e económicos que determinem proibição e/ou restrições de determinadas instalações e actividades que possam interferir na qualidade das águas subterrâneas.

No decreto-lei mencionado são definidas três zonas contíguas de defesa:

a) Zona de protecção imediata — área da superfície do terreno imediatamente contígua à captação em que, por princípio, são interditas todas as actividades para a protecção directa das instalações da captação e das águas captadas;

b) Zona de protecção intermédia — área da superfície do terreno contígua exterior à zona de protecção imediata, de extensão variável, tendo em conta as condições geológicas e estruturais do sistema aquífero, definida de forma a eliminar ou reduzir a poluição das águas subterrâneas. Nesta zona são interditas ou condicionadas as actividades e as instalações susceptíveis de poluírem aquelas águas, quer por infiltração de poluentes, quer por poderem modificar o fluxo na captação ou favorecer a infiltração na zona próxima da captação;

c) Zona de protecção alargada — área da superfície do terreno contígua exterior à zona de protecção intermédia, destinada a proteger as águas subterrâneas de poluentes persistentes, tais como compostos orgânicos, substâncias radioactivas, metais pesados, hidrocarbonetos e nitratos, onde as actividades e instalações são interditas ou condicionadas em função do risco de poluição das águas, tendo em atenção a natureza dos terrenos atravessados, a natureza e a quantidade de poluentes, bem como o modo de emissão desses poluentes.

Seguindo a linha de orientação do referido diploma já decorrem em toda a região dos Açores os trabalhos que visam definir e delimitar os perímetros de protecção para as captações de água de abastecimento público (Cruz *et al.*, 2008).

2.3.3. Planos de ordenamento das bacias hidrográficas das lagoas

Devido às suas características geográficas, económicas, sociais e culturais, os Açores encontram-se abrangidos por um estatuto político-administrativo próprio.

Cabe à Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores elaborar as leis específicas necessárias à Região, que devido à especificidade das ilhas não podem ser executadas conforme a lei nacional.

Apesar de o ordenamento do território ser um caso da legislação nacional que, quer ao nível dos conceitos quer das regras, pode ser aplicado a todo o país, tem na Região pequenas diferenças.

É a partir do planeamento territorial nas ilhas que se faz a gestão integrada dos recursos naturais, da qualidade ambiental e da paisagem, enquanto factores de desenvolvimento sustentável (Pereira *et al.*, 2006; Ventura *et al.*, 2006).

Houve a necessidade de adaptação legal da lei nacional à lei regional, em relação às bacias hidrográficas, que a nível nacional se referem às albufeiras e a nível regional referem-se às lagoas (Pereira *et al.*, 2006; Ventura *et al.*, 2006).

Esta legislação não teve em conta os requisitos científicos, técnicos e administrativos necessários à realização e implementação deste tipo de instrumento de gestão territorial (Pereira *et al.*, 2006; Ventura *et al.*, 2006).

Assim, tornou-se necessário que a Administração Regional, através da Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos, procedesse, no âmbito do processo de contratação pública, à elaboração de cadernos de encargos que mostrassem os requisitos necessários à adaptação, prática, dos planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas a planos de ordenamento das bacias hidrográficas de lagoas, considerando as características biofísicas locais (Pereira *et al.*, 2006; Ventura *et al.*, 2006).

2.3.4. Monitorização de recursos hídricos

Dado que nos Açores não existiam redes de monitorização da qualidade da água, foram elaborados critérios simplificados para a caracterização da qualidade das águas superficiais. Assim, foram utilizadas comunidades biológicas que funcionam como indicadores da qualidade da água superficial. Este método vem facilitar e permitir, com custos reduzidos, uma avaliação dos agentes poluentes e outras perturbações a que as massas de água estão sujeitas.

A utilização de indicadores bióticos mostra de forma simplificada e explícita a qualidade do ecossistema, possibilitando ainda com mais facilidade verificar a sua evolução e os desvios em relação aos factores de referência.

O uso de índices bióticos traduz de forma simples e precisa a qualidade do ecossistema, permitindo ainda avaliar mais facilmente a sua evolução e os desvios relativamente às condições de referência (Cymbron *et al.*, 2005).

3º Capítulo – Enquadramento Regional: Os Açores

“Num mar de infinito redondo, as ilhas emergem como triunfo dos deuses. Nasceram do fogo e da água, como sobras genesíacas, sob dores de vômitos ásperos e loucos. (...)

Quando se abriram os caminhos do mar, mudaram o andamento da sinfonia do silêncio e a sua condição primordial de santuário das aves. Destas, lhes ficou o nome: Açores.”

Álamo de Oliveira
In Açores,2006

3.1 Descrição Geral

O arquipélago dos Açores está localizado no Oceano Atlântico Norte, entre 37°N a 40°N de latitude e 25°W a 31° de longitude, distando cerca de 1500 Km de Portugal Continental (Cruz, 2004).

Os Açores são constituídos por nove ilhas, todas elas de origem vulcânica, e têm uma área de 2333 km² e cerca de 246.030 habitantes, sendo que a sua maioria vive nas ilhas de São Miguel e Terceira.

A disposição das ilhas no arquipélago faz-se ao longo de 600 km numa linha de orientação aproximada NW-SE. Com resultado, o arquipélago localiza-se na junção tripla das placas Americana, Euroasiática e Africana. As ilhas de Santa Maria e São Miguel formam o grupo Oriental; as ilhas Terceira, Pico, Faial, São Jorge e Graciosa formam o grupo Central; e, finalmente, o terceiro grupo do arquipélago, o grupo Ocidental, é constituído pelas ilhas do Corvo e Flores.

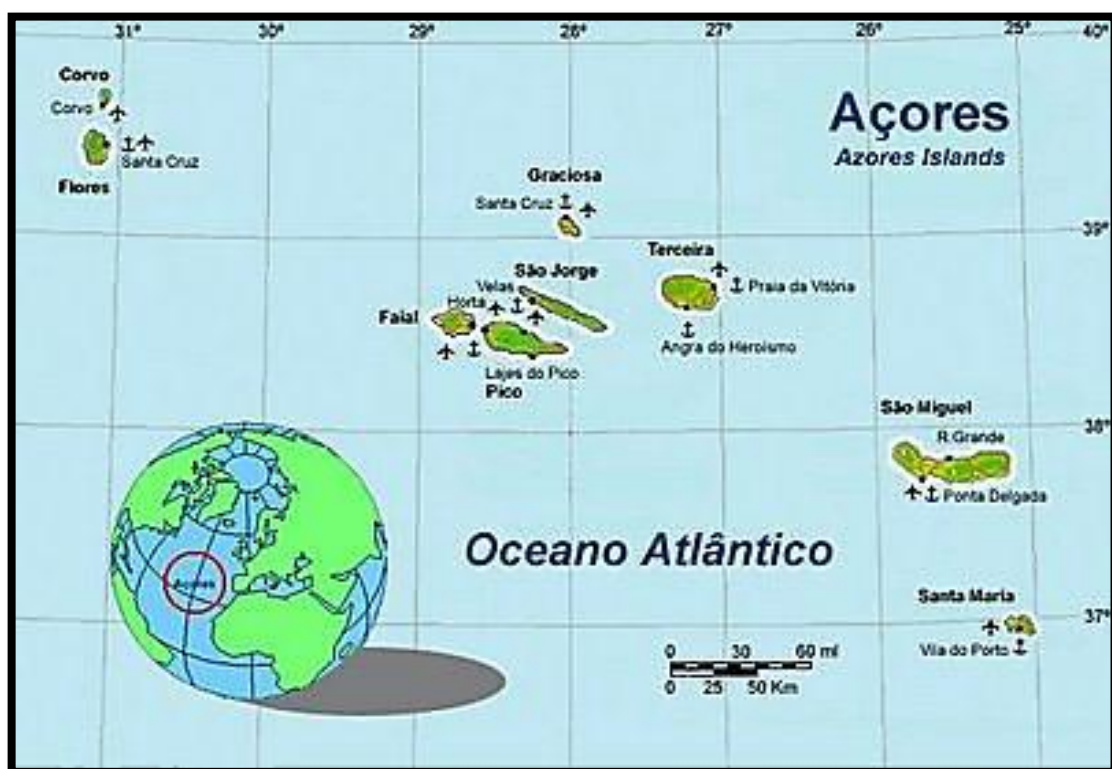


Figura 5 – Localização geográfica dos Açores
(retirado de <http://tudonosacores.blogspot.pt/2009/02/localizacao-geografica.html>).

3.2 Geologia

As ilhas do arquipélago açoriano são todas de origem vulcânica e a sua génese resulta de processos geodinâmicos associados à sua localização próxima da junção tripla entre as placas Euroasiática, Americana e Africana. Esta junção tripla de placas dá origem à chamada microplaca dos Açores associada à dinâmica regional e à presença de importantes estruturas tectónicas, entre as quais se destacam a Crista Média Atlântica, a Zona de Fractura Este dos Açores e o Rift da Terceira. Associada à dinâmica das placas, a actividade sísmica no arquipélago é intensa, sendo que os valores das magnitudes das ocorrências sísmicas são de intensidade intermédia baixa, acontecendo casualmente eventos com magnitudes de intensidade superior a 5, segundo a escala de Richter.

Os sismos mais assoladores e de magnitude mais elevadas de que há registo na região, ocorreram na Calheta de São Jorge (1757) e no grupo Central (1980), tendo ambos ultrapassado o grau 7 na Escala de Richter. No entanto, o que causou mais vítimas ocorreu em São Miguel, em 1522, provocando cerca de 5000 vítimas mortais e destruindo a Vila Franca do Campo (Silveira, 2002).

As erupções históricas subaéreas foram essencialmente do tipo efusivo ou moderadamente explosivo, havaiano e estromboliano, de natureza basáltica. Estão habitualmente associadas ao vulcanismo fissural e erupções explosivas subplinianas e hidromagmáticas, com magmas mais evoluídos, de composição traquítica associados aos vulcões centrais (Pacheco *et al.*, 2011).

Quanto às idades geológicas das ilhas, as mesmas estão compreendidas entre os 8,12 milhões de anos – como é o caso de Santa Maria – e os 37 000 anos – como o Pico, que é a ilha mais recente (Figura 6).

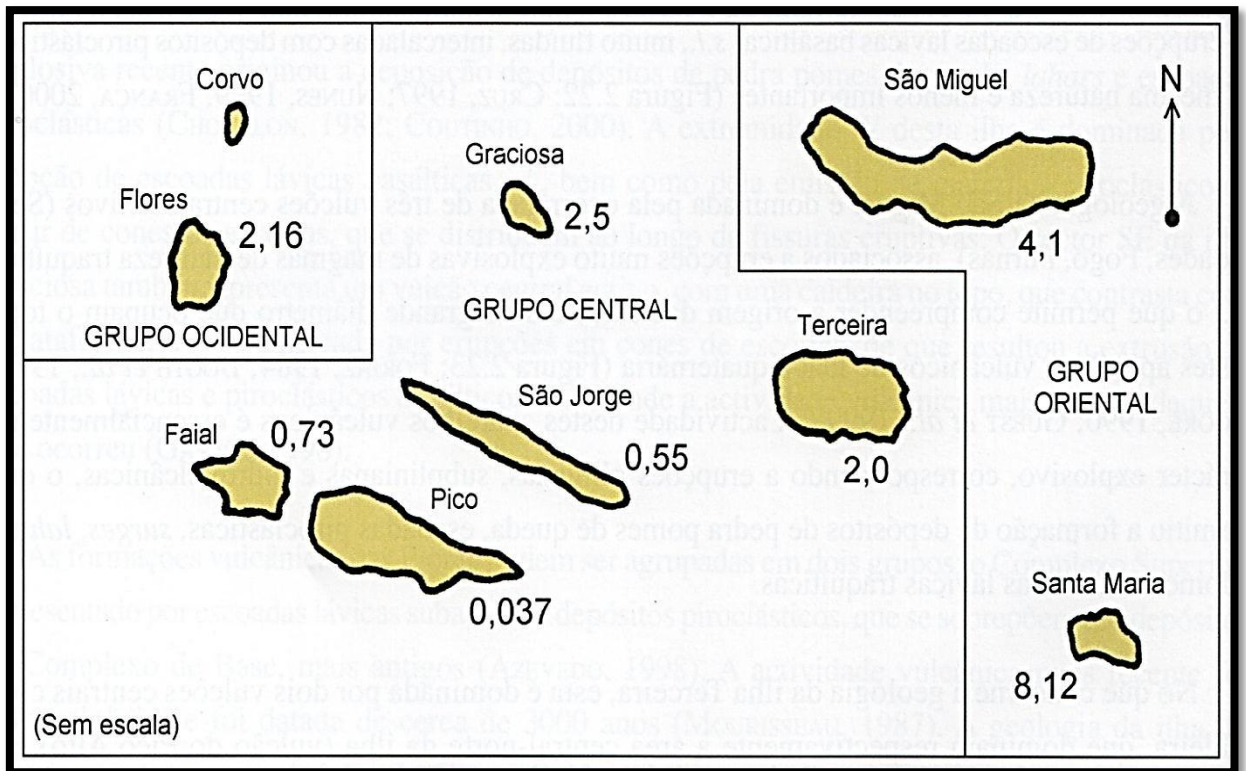


Figura 6 - Idades geológicas em milhões de anos

(Cruz, 2004).

3.3 Geomorfologia

A morfologia dos Açores está principalmente relacionada com as erupções que lhe deram origem, com a idade geológica e com a erosão que estão sujeitas.

O crescimento das ilhas resulta da coalescência e sobreposição de numerosos aparelhos vulcânicos com configurações e proporções muito variadas.

As novas erupções que vão surgindo ou a reactivação das já existentes, fazem com que a configuração da topografia original seja modificada AHA-SRAM (2011).

Em relação à morfologia, as ilhas apresentam altos-relevos no interior, com uma orla costeira diversificada e bem marcada. Predominam, em algumas ilhas, arribas altas e escarpadas.

A linha de costa apresenta-se recortada, com a presença de algumas baías e enseadas abrigadas, e alternada por substratos rochosos e praias de calhau, sendo por vezes interrompida por pequenos areais.

O alinhamento das ilhas e a disposição dos seus aparelhos vulcânicos pode ser explicado através do vulcanismo e da tectónica regional.

Por outro lado, o relevo é condicionado pelos estilos eruptivos, pela dinâmica evolutiva e pelo estado mais ou menos avançado dos processos de erosão. O grau de alteração do relevo depende da natureza dos materiais, da topografia e das condições climáticas, nomeadamente da intensidade da precipitação.

A paisagem dos Açores é caracterizada, em traços gerais, pela orografia vigorosa, onde a elevada altitude está associada ao acidentado do relevo. Como exemplo, e seguindo os dados mencionados no Plano Regional da Água, pode afirmar-se que, quanto à diversidade de altitudes, temos a ilha do Pico que “possui uma elevação com 2351 m de altitude, o que contrasta com os 402 m de altitude máxima na ilha Graciosa”. Esta afirmação transcrita do Plano Regional da Água dá-nos a perspectiva da diversidade das estruturas das ilhas açorianas.

Morfologicamente os solos nos Açores são muito complexos e na sua maioria os solos açorianos são Andossolos¹. Os diferentes tipos de erupções a que lhes deram origem levam a que os mesmos tenham uma grande diversidade química, física e mineralógica.

¹ Andossolos – A definição de Andossolos proposta pela FAO/UNESCO citada em MADRUGA (1986) e em MENDES & DIAS (2001) refere que os Andossolos são solos formados a partir de materiais vulcânicos piroclásticos com dominância para os constituintes vitrosos.

3.4 Climatologia

O clima nos Açores é determinado por um conjunto de factores que estão directamente relacionados com a posição do arquipélago no globo terrestre. A influência constante de centros de altas pressões (anticiclone dos Açores) têm um efeito no estado do tempo que se faz sentir dia-a-dia no arquipélago. Resultante disto, há uma persistente mudança de massas de ar. O confronto entre duas massas de ar diferentes, resulta na formação de nuvens que, quando saturadas, dão origem à precipitação, podendo ser mais ou menos abundante e frequente. São as passagens destas frentes que fazem surgir as tão comuns mudanças repentinas de temperatura e da velocidade e direcção do vento (Constança *et al.*, 2001). Realça-se, ainda, que o relevo das ilhas e o efeito da proximidade com a corrente quente do Golfo também são factores importantes e determinantes no clima dos Açores.

O clima dos Açores é classificado como clima temperado marítimo. As temperaturas ao longo do ano no arquipélago variam entre os 14°C em Janeiro e os 25°C em Agosto.

Em relação à precipitação, a mesma ocorre em todos os meses do ano embora com maior expressividade nos meses de Outubro a Março, correspondendo a 75% da precipitação anual (DROTRH-INAG, 2001). A precipitação média anual em todo o arquipélago açoriano é de 1 930 mm.

A humidade relativa do ar, é geralmente elevada, tendo como valores médios anuais de cerca de 80% (Cruz *et al.*, 2008).

3.5 Água nos Açores

A gestão da água em regiões de pequena dimensão, como os Açores, implica um conhecimento detalhado da disponibilidade e qualidade da água existente.

No caso dos Açores, as águas de abastecimento constituem o principal recurso de provimento de água da população açoriana, e a sua captação é feita ao nível das nascentes, furos e poços escavados. Neste contexto, a água subterrânea é essencial, e a sua ocorrência é determinada pelas características no solo e também pelo clima, geomorfologia, pedologia e a vegetação envolvente.

Com efeito, cerca de 98% do abastecimento de água às populações resulta da extracção da água nos aquíferos (Cruz & Coutinho, 1998), que nos Açores são de dois tipos de: basais e de altitude.

Os aquíferos basais correspondem a unidades geológicas saturadas que se encontram sensivelmente ao nível do mar. A sua captação é feita essencialmente na faixa litoral, quer por furos profundos, quer por poços escavados, comumente designados como *poços de maré*. Já os aquíferos de altitude, suspensos ou semiconfinados, são limitados inferiormente por níveis rochosos pouco permeáveis relativamente ao meio circundante podendo ser múltiplos e sobrepostos. Geralmente são de reduzida capacidade de armazenamento e drenados por nascentes.

Nalgumas ilhas, como Graciosa e o Pico em que a maior parte da água consumida pela população é captada em furos. O mesmo não acontece nas ilhas das Flores e do Corvo onde a água consumida pela população é, na sua totalidade, proveniente de nascentes associadas a aquíferos de altitude. Já nas restantes ilhas do arquipélago há um misto em relação à captação da água, que é feita através dos furos ou nas nascentes (Rodrigues, 1998).

Na generalidade, a disponibilidade da água excede as necessidades em todo o arquipélago, embora as ilhas que tenham maior pressão sobre o recurso sejam as ilhas Terceira, São Miguel e Graciosa. A necessidade bruta de água para o Arquipélago do Açores é de 0,100 hm³/d, valores para o ano de 2011, estimando-se um crescimento com o passar dos anos (Cruz *et al.*, 2008).

3.5.1 Águas de superfície

As águas de superfície estabelecem pontos determinantes no novo quadro da política da água, constituindo unidade de gestão onde são avaliadas o estado do recurso. De acordo com a DQA (Directiva Quadro da Água), uma massa de água de superfície corresponde a “uma massa distinta e significativa de águas de superfície, como por exemplo um lago, uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal, águas de transição ou uma faixa de águas costeiras”.

A existência de cursos de água pequenos nos Açores, caracteriza a drenagem superficial da água no arquipélago, sendo que a mais extensa linha de água no arquipélago possui 29 km. É nas ilhas de Santa Maria, São Miguel, São Jorge, Faial e Flores que existem cursos de água de regime permanente (Cruz *et al.*, 2009).

Existem casos onde a drenagem de água é zero. Em causa estão a permeabilidade superficial das formações, o declive do relevo e o padrão de drenagem. Por outro lado existem locais em que os parâmetros mencionados não são elevados e que o escoamento é conseqüentemente superior (CRUZ, 1997, CRUZ E SILVA, 2001, Cruz *et al.*, 2009).

Nos Açores, o escoamento anual médio é de 680 mm, sendo os valores mais baixos registados na ilha Graciosa e os mais elevados na ilha das Flores, embora se forem analisados estes dados com as áreas das ilhas, o valor mais baixo continua a ser na ilha Graciosa, com um escoamento igual a 8×10^6 m³/ano e o máximo em São Miguel 1731×10^6 m³/ano (DROTRH-INAG, 2001, Cruz *et al.*, 2009).

Em relação às lagoas, no arquipélago foram inventariadas 88 lagoas, nas ilhas de São Miguel, Terceira, Pico, Flores e Corvo. Estas águas superficiais lóxicas assumem 9,5 km², sendo que 90% desta área corresponde às lagoas da ilha de São Miguel. Está calculado que cerca de 90×10^6 m³ corresponde à água armazenada em todas as lagoas, mas, mais uma vez, a maior parte deste valor, cerca de 93%, corresponde à água armazenada nas lagoas de São Miguel. Já as lagoas existentes na ilha das Flores abrangem 5% deste valor restando apenas 2% para as restantes lagoas inventariadas (Porteiro, 2000, Cruz *et al.*, 2009).

As águas superficiais de regime permanente existem apenas nas ilhas de Santa Maria, São Miguel, São Jorge, Faial e Flores sendo alimentadas por lagoas ou por nascentes de maior caudal existentes no interior das ilhas. No caso particular de São Jorge, pelas nascentes da costa Norte (Cruz *et al.*, 2009).

3.5.2 Águas subterrâneas

O levantamento de pontos de águas subterrâneas efectuado em virtude do Plano Regional da Água possibilitou referenciar a existência de 950 nascentes e 83 furos (DROTRH-INAG, 2001).

Existe uma grande discrepância em relação à localização das nascentes nas diversas ilhas, devido às características geomorfológicas, climáticas e do comportamento hidrogeológico do meio vulcânico de cada ilha.

Os recursos hídricos subterrâneos existentes no arquipélago é avaliado através da recarga e tem um valor igual a $1587,7 \times 10^6$ m³/ano, (Castany, G., 1963).

Relativamente a valores, os mínimos registam-se na ilha do Corvo, com $8,3 \times 10^6$ m³/ano; e os máximos registados foram no Pico, com 582×10^6 m³/ano.

Há ainda registos superiores à mediana, registados nas ilhas de São Miguel, São Jorge, Terceira e Flores.

O valor da recarga citado é relativo à quantidade de recursos hídricos renováveis, na medida que estas grandezas são equivalentes num espaço de tempo suficientemente amplo (Castany, G., 1963).

3.5.3 Região Hidrográfica dos Açores – RH9

3.5.3.1 Caracterização Geral da Região Hidrográfica dos Açores

A denominada RH9 – Região Hidrográfica das nove ilhas do Açores – reúne todas as bacias hidrográficas, estendendo-se por cerca de $10\,045$ km² e englobando as respectivas águas subterrâneas e as águas costeiras adjacentes.

Da área total da RH9, 7 693 km² correspondem a águas costeiras e 2 532 km² à superfície emersa das ilhas.

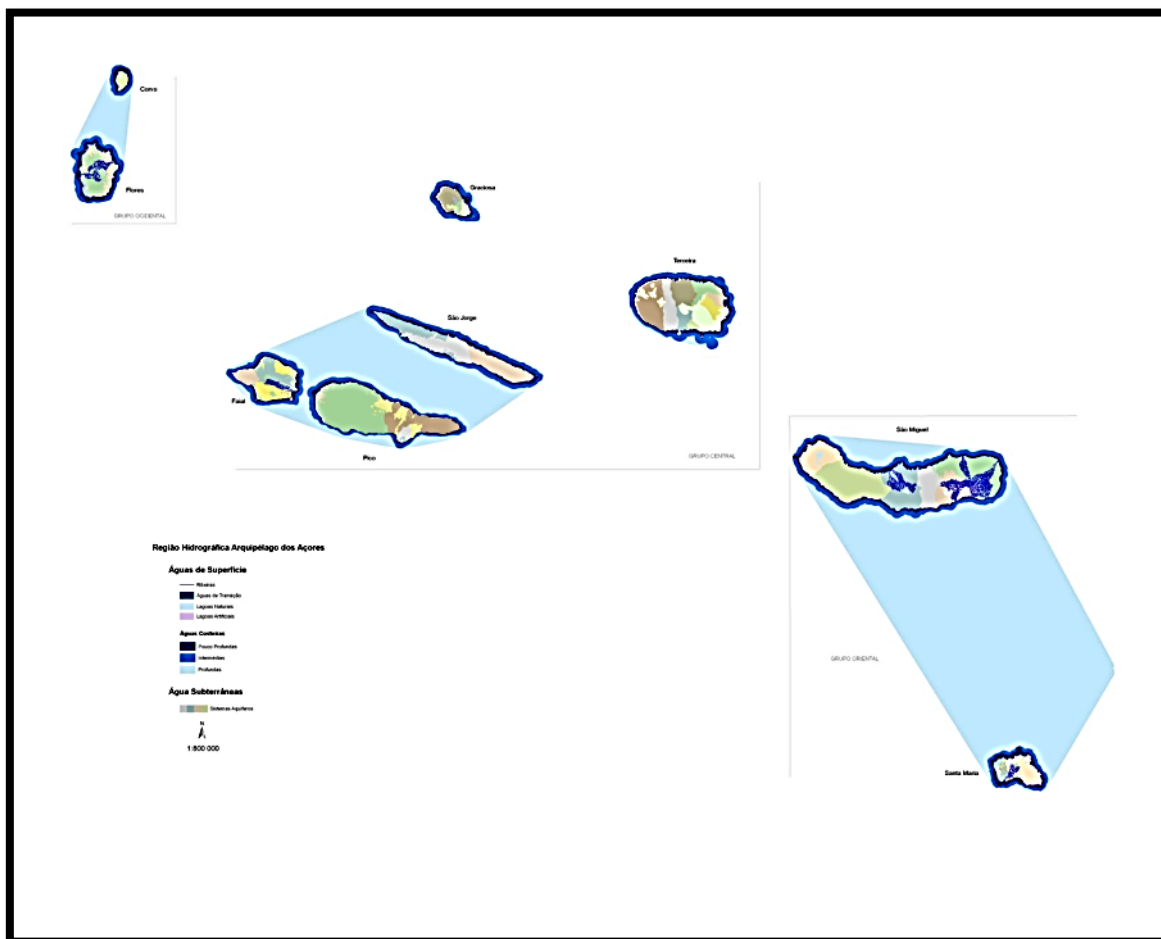


Figura 7 - Representação cartográfica da Região Hidrográfica dos Açores
(Cruz *et al.*, 2009).

Foram delimitadas 71 massas de água de superfície com base na tipologia instituída e em critérios adicionais respeitantes às pressões antropogénicas e aos dados físico-químicos e ecológicos existentes (Cruz *et al.*, 2009).

Quanto às massas de água subterrânea, a sua delimitação foi cumprida no âmbito do relatório de caracterização da RH9 (DROTRH, 2006) e baseou-se nos sistemas aquíferos cartografados no decurso da elaboração do Plano Regional de Água (Cruz *et al.*, 2009).

Foram igualmente delimitadas 3 massas de água artificiais que correspondem a reservatórios (“lagoas”) que servem de apoio ao abastecimento público e à actividade agro-pecuária (Cruz *et al.*, 2009).

3.5.3.2 Estado das massas de água

Os objectivos do estado das massas de água estão definidos na Directiva-Quadro da Água e terão de ser atingidos até 2015 em toda a União Europeia. Desses objectivos destaca-se a necessidade de todas as massas de água alcançarem o critério de “bom estado”.

As massas de água subterrâneas e superficiais encontram-se divididas em 3 categorias: se há ou não existência de risco de incumprimento dos objectivos ambientais definidos na Directiva-Quadro da Água ou se há existência de dúvidas devidas à falta de informação que envolva a impossibilidade de estabelecer uma classificação consistente.

Os resultados finais, da classificação das massas de água na RH 9, e após a análise destes dados, é possível verificar que todas as massas de água subterrânea foram designadas como “não em risco”.

Quanto às massas de água superficiais, as mesmas estão divididas em águas interiores, águas de transição e costeiras.

As águas superficiais interiores estão classificadas como “em risco”, 46,6% das ribeiras e 61,5% das lagoas. Já em relação às águas de transição 100% classificam-se como “em dúvida”, e as águas costeiras estima-se que 88,9% estão “não em risco”.

3.6 Fauna e Flora

A flora dos Açores é bastante diversificada, ocorrendo várias espécies endémicas de plantas. Destas espécies podemos evidenciar o Louro (*laurus azorica*), o cedro-do-mato (*juniperus brevifolia*), a urze (*erica azorica*), entre muitas outras (Constância *et al.*, 2001).



Figura 8 - Cedro-do-mato (*juniperus brevifolia*)
(retirado de

http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/imagens/Imagens/Fotos_Atlantis_Out08/Frahm_2/Juniperus_brevifolia_2.jpg).

Ao longo do tempo foram sendo introduzidas diversas espécies que graças às características climatéricas do arquipélago, facilmente se adaptaram e cresceram vigorosamente. A intrusão destas espécies tinha como finalidade o comércio (como o exemplo da *criptoméria japónica*), a estética e a decoração (Constância *et al.*, 2001).

O caso da vulgarmente chamada hortências (*hydrangea macrophylla*), espécie de origem oriental (Japão), foi introduzida na região estando em perigo de se tornar uma espécie invasora, pois actualmente é considerado que se consegue reproduzir e já competir com as outras espécies endémicas. O crescimento desmedido da

hortências – símbolo vegetativo dos Açores – em algumas ilhas do arquipélago é actualmente alvo de preocupação para combater o seu desenvolvimento.

Em relação à fauna dos Açores, também estão protegidas algumas espécies, como é o exemplo do famoso Priolo (*Pyrrhula murina*), espécie unicamente residente na ilha de São Miguel, sendo considerada a mais ameaçada em todo o arquipélago. Pensou-se em tempos que esta pequena ave estaria extinta, mas foi redescoberta na Serra da Tronqueira, em São Miguel (Sanches, S.).



Figura 9 - Priolo (*Pyrrhula murina*)

(retirado de http://boasnoticias.pt/noticias_Popula%C3%A7%C3%A3o-do-pri%C3%B4lo-a-%C3%A7oriano-recuperou_1532.html).

Em relação aos endemismos faunísticos, não se pode afirmar que os mesmos existam para o arquipélago seguindo o sentido restrito da palavra. Contudo, algumas das espécies que vieram para os Açores conseguiram desenvolver-se de forma singular, diferindo das espécies primitivas no que diz respeito à coloração e dimensão, tornando-se, assim, numa subespécie da região (Constância *et al.*, 2001).

Há, contudo, uma espécie de mamífero que não foi trazida pelo Homem para a região – o morcego (*Nyctalus azoreum*).

A posição geográfica do arquipélago no globo torna as ilhas num lugar de passagem para muitas aves migratórias. Aqui, elas encontram um lugar seguro onde

conseguem descansar, nidificar e reproduzir. Normalmente utilizam os lugares costeiros, como falésias e ilhéus, e também as lagoas e recantos no interior da floresta para o fazer.

Ainda em relação à avifauna podemos realçar algumas espécies que se adaptaram de forma eficaz, como é o caso do milhafre (*buteo buteo rothschildi*) e do cagarro (*Calonectris diomedea borealis*) (Constância *et al.*, 2001).

Outras espécies, desta vez mamíferos, como o furão, o ouriço-cacheiro e o coelho selvagem podem também ser encontradas nas florestas açorianas. O coelho, inclusive, é uma espécie muito procurada pelos amantes da caça desportiva.

Nas águas doces, como em lagoas e ribeiros, podemos encontrar algumas espécies de trutas, percas e carpas.

Já nas águas salgadas, encontramos diversas espécies de peixes, desde o peixe-espada, o atum, o bonito, a moreia, o chicharro, entre muitas outras.

Contudo, também nestes mares abundam os mamíferos. Cetáceos como o cachalote (*Physeter macrocephalus*), várias espécies de baleias e golfinhos podem ser encontrados nas águas circundantes do arquipélago.

3.6.1 Zonas Protegidas relacionadas com os recursos hídricos

O regime jurídico da classificação, gestão e administração das áreas protegidas nos Açores estão regulamentados segundo o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho de 2007. Neste decreto procedeu-se à revisão da Rede Regional de Áreas Protegidas, e as mesmas foram reclassificadas.

Assim segundo referido diploma, a Rede Regional de Áreas Protegidas, tem por objectivos:

- a) Alcançar a afirmação da identidade e valor de cada área protegida terrestre ou marinha;
- b) Estabelecer mecanismos de conservação, preservação e de gestão dos ecossistemas, da biodiversidade e dos valores e recursos naturais, paisagísticos, científicos e espirituais dos Açores;

c) Contribuir para a constituição de uma rede fundamental de conservação da natureza que articule os diversos regimes de protecção e salvaguarda de recursos e valores naturais;

d) Criar unidades de gestão das áreas protegidas ao nível de cada ilha.

A Rede Fundamental de Conservação da Natureza nos Açores contempla a Rede Natura 2000, a Reserva Ecológica e a Reserva Agrícola Regional.

De acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho, a Rede Regional de Áreas Protegidas dos Açores integra os designados Parque natural de ilha (PNI) e o Parque Marinho do Arquipélago dos Açores (PMA). As áreas terrestres e marítimas do PNI, assim como as áreas marinhas do PMA, integram as seguintes categorias: Reserva natural, Monumento natural, Área protegida para a gestão de habitats ou espécies, Área de paisagem protegida e Área protegida de gestão de recursos. Presentemente somente estão publicados os diplomas relativos aos Parques Naturais de Ilha de Santa Maria (Decreto Legislativo Regional n.º 47/2008/A, de 7 de Novembro), de São Miguel (Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de Julho), da Graciosa (Decreto Legislativo Regional n.º 45/2008/A, de 5 de Novembro), do Pico (Decreto Legislativo Regional n.º 20/2008/A, de 9 de Julho), do Faial (Decreto Legislativo Regional n.º 46/2008/A, de 7 de Novembro) e do Corvo (Decreto Legislativo Regional n.º 44/2008/A, de 5 de Novembro).

Um dia, a Terra vai adoecer. Os pássaros cairão do céu, os mares vão escurecer e os peixes aparecerão mortos na correnteza dos rios.

Quando esse dia chegar, os índios perderão o seu espírito. Mas vão recuperá-lo para ensinar ao homem branco a reverência pela sagrada terra. Aí, então, todas as raças vão se unir sob o símbolo do arco-íris para terminar com a destruição. Será o tempo dos Guerreiros do Arco-Íris.²

Olhos de Fogo, uma índia Cree idosa

² Citação feita por Tavares 2010 baseada na Profecia feita, há mais de 200 anos, por "Olhos de Fogo", uma índia Cree idosa, que deu origem ao nascimento da Greenpeace.

In: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/quemsomos/Greenpeace-no-mundo/>

4.1 Educação Ambiental

Os problemas ambientais estão cada vez mais relacionados entre si, manifestando um carácter multidisciplinar. A existência da actual crise ambiental vem desta relação, e é consequência dos processos que conduziram à criação do mundo moderno (Tavares, 2010).

A partir dos meados do séc. XIX os cidadãos aperceberam-se que o planeta e os seus recursos naturais estão em perigo, tudo causado pelo rápido crescimento industrial. (Tavares, 2010). Esta aprendizagem deverá conduzir a um novo sentido de humanismo e reunir três vertentes, até à data desconectadas: o desenvolvimento, a identidade cultural e o ambiente que a enquadra (Evangelista, 1987, in Tavares, 2010).

É nesta procura, a procura de um novo humanismo, que podemos enquadrar a educação ambiental. A adopção de novos factos educativos fará com que se consiga parar a crescente deterioração do planeta.

Um documento da União Internacional para a Conservação da Natureza, datado de 1970, define educação ambiental como um processo de reconhecimento de valores e de clarificação de conceitos, através dos quais o indivíduo adquire consequências e comportamentos que lhe permitem assimilar e apreciar relações de entre Homem, cultura e ambiente biofísico, sendo conduzido a uma participação activa na construção da realidade do ambiente (Tavares, 2010). Actualmente, a definição pressupõe a construção de um futuro pensado e vivido numa lógica de desenvolvimento e equilíbrio.

Cada vez mais a educação é vista como sinónimo de cuidado do ambiente e consciencialização para a sua protecção e valorização. A educação ambiental está interligada com aspectos do nosso dia-a-dia, tais como aspectos sociais, políticos, económicos, tecnológicos, morais, estéticos e espirituais.

A Carta de Belgrado descreve os objectivos e as finalidades da educação ambiental preconizados naquela altura se mantêm até aos dias de hoje. De acordo com este

documento, a educação ambiental estabelece as seguintes categorias de objectivos a serem desenvolvidos com os indivíduos e grupos sociais (UNESCO,1975):

I) Tomada de Consciência – sensibilizar para as questões ambientais, ajudando a tomar consciência do ambiente global e dos problemas a ele inerentes;

II) Conhecimentos – auxiliar a compreensão do ambiente na sua totalidade e a relação entre homem e ambiente, bem como despertar para a participação activa e responsável de cada indivíduo;

III) Atitude – ajudar a conquistar sentimentos de interesse pelo ambiente, valores ecológicos e a predisposição para agir na protecção e melhoramento do mesmo;

IV) Competências – ajudar a adquirir e desenvolver competências que possibilitem a resolução de problemas do ambiente;

V) Capacidade de Avaliação – auxiliar a análise e avaliação de programas e estratégias de educação em ambiente, atendendo aos factores económicos, sociais, estéticos e educativos;

VI) Participação – promover o sentimento de responsabilidade perante os problemas ambientais facilitando a tomada de medidas para a resolução dos mesmos.

Neste contexto, realça-se o carácter universal da educação ambiental, que por natureza é de todos e para todos. A sociedade necessita de estar ciente dos problemas ambientais que existem no planeta e perceber que os comportamentos das pessoas podem ser um factor determinante para que se consiga o êxito dos modelos de educação ambiental, tornando o planeta num lugar sustentável.

4.2 Importância das actividades de Educação Ambiental

Na actualidade, os problemas ambientais são uma constante, causados por um modelo insustentável de desenvolvimento socioeconómico, que utiliza em excesso os recursos naturais. Em consequência, os feitos associados dos diversos impactes sobre os domínios ambientais, quer sejam a hidrosfera, ou a biosfera por exemplo, sucedem-se, por vezes com fenómenos de larga escala com as alterações climáticas (Referencial Curricular da Região Autónoma dos Açores).

É por isso que se deve, cada vez mais, apostar na Educação Ambiental e adoptar métodos que apontem para a sustentabilidade, ou seja, para a preservação dos recursos existentes e, se possível, contribuir para que os mesmos se renovem, se for o caso.

É desde cedo que esta mentalidade deverá ser inculcada nos hábitos das pessoas, pelo que se deve dar maior importância à Educação Ambiental nas escolas, pois esta, transmitida através de actividades simples, lúdicas e não tão exaustivas, é muito mais proveitosa, na medida em que através de pequenos jogos ou questionários as crianças conseguem mais rapidamente assimilar os conceitos e ideias essenciais.

Para além disso é importante, pois ajuda a definir metas e objectivos a atingir para garantir a sustentabilidade da região.

São os factores económicos, sociais e culturais que influenciam os problemas ambientais, não se podendo solucionar apenas através da tecnologia, mas principalmente, através da consciencialização, transformação de valores, atitudes e condutas em relação ao ambiente.

4.3 Educação Ambiental nos Açores

A Educação Ambiental assume a nível mundial uma prioridade e cada vez mais o deve ser também nos Açores. Assim, devem ser traçados objectivos e delineadas estratégias de forma a cumprir com as metas propostas.

A inserção da Educação Ambiental em Portugal está datada de 1996, ano em que foi assinado o protocolo que ligava o Ambiente à Educação. Esse protocolo tinha como objectivos principais a promoção e o desenvolvimento da Educação Ambiental nas escolas do ensino básico e secundário, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

Em 1996 foi também implementada a Rede Nacional de Ecotecas. Estas instituições tinham capacidade não só de apoiar as escolas das regiões em que estão instituídas as actividades de Educação Ambiental mas também despertar o interesse da população também para as problemáticas do Ambiente, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

Actualmente a competência na área da informação, sensibilização, formação e Educação Ambiental é a Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, que tem vindo a avançar com campanhas e projectos para conseguir o envolvimento do público-alvo e os demais interessados. Os projectos apresentados pelo SRAM apresentam um esforço para alcançar a atenção da população, pois é a sociedade que torna viáveis os seus projectos. Contudo, as actividades de Educação Ambiental têm um historial mais longo na região, sendo promovidas tanto por entidades governamentais como não-governamentais, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

Dois anos depois da assinatura do protocolo de Educação Ambiental a nível nacional, foi formalizado um protocolo entre a Direcção Regional do Ambiente (DRA) e o IPAMB (Instituto da Promoção Ambiental, actualmente extinto) com o acordo de instituir a cooperação no âmbito da Ambiental através da informação e participação dos cidadãos no domínio ambiental, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

Na sequência dessa coadjuvação, foi iniciada a Rede Regional de Ecotecas dos Açores, tendo sido inaugurada em 1999, na ilha do Pico, pela DRA, a primeira Ecoteca da Região, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

No ano 2000, por iniciativa do VII Governo Regional dos Açores é criada a Direcção de Serviços de Promoção Ambiental (DSPA), integrada, assim, na direcção Regional do Ambiente. Com a criação destes serviços, inicia-se de uma forma mais estruturada e organizada um trabalho no que diz respeito à Educação Ambiental, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

Dando continuidade ao programa de Educação Ambiental nos Açores, é alargada a Rede Regional de Ecotecas, sendo que até 2010 foram criadas 10 novas ecotecas na região, distribuídas ao longo de 8 das 9 ilhas dos Açores. Apenas a ilha do Corvo não possui uma Ecoteca, Portal do Governo Regional dos Açores (2012).

Nos anos 2010 e 2011 foram criados novos órgãos para a gestão das áreas protegidas dos Açores – os 9 Parques Naturais de Ilha – e é extinto o Gabinete de Promoção Ambiental.

Neste sentido, os Parques Naturais de Ilha, para além de uma gestão mais eficaz das áreas protegidas a nível local, vieram incluir também os Centros de Interpretação e de Apoio a Visitantes e a Rede Regional de Ecotecas, visando maior coordenação de trabalho a nível de ilha e uma optimização regional dos recursos humanos e financeiros dependentes da SRAM.

Os projectos de Educação Ambiental na região têm beneficiado de uma cooperação entre as várias entidades e implementação de parcerias que difundem a partilha e entreaajuda, desenvolvendo e mobilizando as instituições para os problemas ambientais.

Assim sendo, pode afirmar-se que estas instituições atingem um papel proactivo na Educação Ambiental. Entre as demais instituições, um especial destaque para os sectores do ensino, Universidade dos Açores e escolas, associações e organizações não-governamentais, serviços públicos, autarquias, comércio, indústria, sector privado e meios de comunicação social.

5º Capítulo – Água nos currículos escolares

“A água não é somente uma herança dos nossos predecessores; ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua protecção constitui uma necessidade vital, assim como uma obrigação moral do homem para com as gerações presentes e futuras.”

**“Declaração Universal dos Direitos da Água”
ONU (Organização das Nações Unidas), 1992.**

5.1 Água no ensino

Os conteúdos explorados sobre a água nos currículos escolares estão interligados com a problemática do ambiente e do desenvolvimento sustentável.

Durante o todo o percurso académico estão planeadas actividades, como saídas de campo para observação do meio envolvente, que têm por finalidade o desenvolvimento de competências que permitem alcançar a realidade, direccionando necessariamente uma percepção para a identidade dos Açores nos seus aspectos físicos e naturais.

Analisando passo por passo, e seguindo o documento referencial curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores, a primeira inserção da temática da água é no 1º Ciclo, em que os professores começam por alertar as crianças sobre a importância da água para os seres vivos (incluindo o Homem), sobre a distinção entre a água doce (ribeiras e lagoas) e a água salgada.

Já nos 5º e 6º anos, correspondentes ao 2º Ciclo do ensino básico, apenas se dá referência à água já nas estações de tratamento de água. Nesta fase é proposta a realização de uma visita de estudo a uma ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais), de forma a compreender o funcionamento da mesma e o destino da água depois de ser tratada. Nesta etapa é proposto também que seja dada a iniciação ao estudo do solo e das rochas, conhecimento relativo aos diferentes tipos de rochas, reconhecimento de cursos de água e identificação dos seus componentes (margens, nascente, foz).

Na última etapa do ensino básico escolar – 3º ciclo – é dada mais ênfase ao tema da água. Neste período é estudado o recurso natural em si, a água, identificando os diferentes tipos de água (águas ferrosas, azedas, gaseificadas, entre outras), é ainda sugerido que sejam comparadas as composições químicas das águas, utilizando diferentes tabelas e gráficos, bem como é proposto que sejam comparadas as composições da água da torneira (a que chega directamente a toda a população) e a água engarrafada (adquirida nas superfícies comerciais) através da análise de dados fornecidos pelas Câmaras Municipais.

Após a leitura dos planos curriculares disponíveis no portal da Secretaria Regional da Educação da Região Autónoma dos Açores,

O presente estudo terá incidência nos, 5º e 6º anos, correspondendo ao 2º ciclo do Ensino Básico, pois nota-se uma grande lacuna na sensibilização das crianças desde mais cedo sobre os problemas que a ausência deste recurso natural pode prejudicar a vida dos seres humanos.

6º Capítulo – Propostas de intervenção lectivas

“A criança, no seu processo de formação, passa por variadas etapas que a conduzem à apropriação de conhecimentos, valores e afectos fundamentais na construção e consolidação da sua personalidade.”

“O Ambiente no Mundo das Letras para Crianças”

Cláudia Tavares, 2010.

6.1 Propostas de intervenção lectivas

Através da análise dos currículos escolares, nota-se uma grande deficiência nos conteúdos programáticos em relação ao tema da água.

Posto isto, o que se propõem é, para além dos assuntos incluídos nos currículos escolares, integrar no já no 2.º ciclo do ensino básico alguns temas tais como a importância da preservação e conservação da água, o ciclo hidrológico, as águas nos Açores, a poluição, entre outros.

A realização das fichas, direccionando-as com o 2º ciclo do ensino básico, vai de encontro com a lacuna existente na abordagem da temática da água nos Açores. Como forma de dar continuidade ao que já foi leccionado no 1º ciclo do ensino básico, estas vão de encontro com as necessidades existentes.

Considera-se de extrema importância a consciencialização para a problemática da protecção da água como bem essencial para todos os seres vivos. E para os Açores esse problema acresce, não pela falta de água doce, mas porque cada vez mais é difícil a sua regulação.

Assim, são elaboradas algumas fichas temáticas acerca da água e da sua protecção, que serão elaboradas de forma simples para poderem ser compreendidas pelas crianças.

Tal como já referido anteriormente, a realização destas fichas pode servir também de apoio aos docentes durante o ensino desta temática.

As fichas encontram-se anexadas no final deste trabalho, de modo a ser de fácil utilização e disponibilização às escolas. A linguagem utilizada é simples, de forma a ser facilmente perceptível pelos alunos do 2º ciclo do ensino básico.

Em relação aos temas abordados, os mesmos vão de encontro com as lacunas existentes no referencial curricular.

7º Capítulo – Conclusões

A conseqüente pressão a que a água está sujeita leva a uma preocupação crescente ao nível da protecção da mesma. Nos Açores, mais especificamente, essas pressões e os impactes a elas associados têm vindo a agravar-se.

Tendo em conta esse facto, é importante que toda a população esteja consciente, tanto ao nível do conhecimento do problema em si, como ao nível daquilo que pode fazer para o contrariar e mitigar.

Foi neste sentido que surgiu a escolha do tema da presente dissertação – Contribuição das actividades de educação ambiental para a protecção e valorização da água nos Açores – que vem, então, contribuir para o desenvolvimento destas tarefas na Região.

Para isso, foi necessário um levantamento das matérias leccionadas no âmbito das ciências naturais no ensino básico. Após essa análise, chegou-se à conclusão que a temática da água nos Açores é pouco abordada, pelo que se desenvolveram fichas informativas de apoio às aulas do 2.º ciclo do ensino básico.

As fichas elaboradas – que funcionam como uma ferramenta de trabalho para dar a conhecer às camadas mais jovens a importância da água, não só nos Açores mas também a nível mundial – vão de encontro às falhas detectadas nos currículos escolares no que concerne a esta temática. Nelas são abordados temas como "A água como substância"; "O ciclo hidrológico"; "A água nos Açores"; "A água subterrânea"; "Poluição da água"; "Qualidade da água para consumo humano"; "Águas minerais nos Açores".

Acredita-se que estas fichas vão ser muito úteis para a exposição dos temas e ajudarão muito mais as crianças a perceberem a necessidade de preservar este recurso. Pode ser, então, concluído que a divulgação da importância da água e da sua protecção é cada vez mais necessária e deverá ser reforçada, pois apesar das constantes campanhas de sensibilização, a população em geral ainda não está ciente que a água é um bem em perigo e o Homem não pode viver sem ela.

Referências Bibliográficas

- A CARTA DE BELGRADO. (1994) Coleção Educação Ambiental – Textos Básicos, Editor Instituto Nacional do Ambiente. A CARTA DE BELGRADO
- AHA-SRAM (2011) – Relatório do Plano de Gestão da Região Hidrográfica 9 (Açores)
- AHA-SRAM (2011) – Relatórios de Planos de Gestão de Recursos Hídricos de Ilha.
- APIAM – Águas Minerais e de Nascente, Livro Branco. Associação Portuguesa dos industriais de Águas Minerais Naturais e de Nascente.
- Belchior, H. (2011) – Comunicação Ambiental nos Açores: Planeamento dos Recursos Hídricos – Informação e Participação Pública. Os processos comunicativos entre os factores sociais e a sua influência para uma esfera pública activa. Dissertação de Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança, Ponta Delgada, Universidade dos Açores.
- Constância, J.P., Braga, T.J., Nunes, J.C., Machado, E., Silva, L. (2001) – Lagoas e lagoeiros da Ilha de São Miguel. 2ª Ed. Amigos dos Açores, Ponta Delgada, 13-27 pp
- Cruz, J. V. & Coutinho, R. (1998) – Breve nota sobre a importância dos recursos hídricos subterrâneos no arquipélago dos Açores. Açoreana 8: 591-594
- Cruz, J.V. (1997) – Estudo hidrogeológico da Ilha do Pico (Açores – Portugal). Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Univ. Açores, 2 vol., Ponta Delgada, 433 p.
- Cruz, J.V. (2004) – Ensaio sobre a água subterrânea nos Açores. História, ocorrência e qualidade. Ed. SRA, Ponta Delgada, 288 pp. (Depósito Legal nº217 387/04; ISBN 972-9119-63-5).
- Cruz, J.V. (2009) – Caracterização das águas minerais e termais dos Açores. In: Nunes, J.C., Martins Carvalho, J. e Rubio, R.F. (eds), Actas do Encontro

Internacional de Termalismo e Turismo Termal – III Fórum Ibérico de Águas Engarrafadas e Termalismo, Furnas, São Miguel (Açores), pp. 75-76.

Cruz, J.V. e Silva, M.O. (2001) - Hydrogeologic framework of the Pico island (Azores, Portugal). *Hydrogeology Journal* 9: 177-189.

Cruz, J.V., Antunes, P., Coutinho, R., Fontiela, J. e Freire, P. (2009) – Questões Significativas Para a Gestão da Água na Região Hidrográfica dos Açores. Identificação, caracterização e apoio à participação pública. Relatório final. Relatório DCT 31/CVARG/09, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 153 pp.

Cruz, J.V., Pacheco, D., Cymbron, R., Mendes, S. e Ventura, A. (2007) – Monitorização da qualidade da água subterrânea das ilhas das Flores e do Pico (Açores). In: Borrego, C., Miranda, A.I., Figueiredo, E., Martins, F., Arroja, L. e Fidélis, T. (Eds.), *Actas da 9ª Conferência Nacional do Ambiente*, 2º Vol., Aveiro, 572-579.

Cruz, J.V., Pacheco, D., Medeiros, M. E, Medeiros, C. (2008) – Los recursos hídricos en la Macaronesia Europea – Azores. In, Suarez, B., Rodriguez, G., Peña, L., Marfil, M., González, J. (eds), *Guia del Agua en la Macaronesia europea*, ITC, Tenerife, 120-125.

Cruz, J.V., Pacheco, D., Mendes, S. e Medeiros, M. (2007) – Atlas da água nos Açores. Ed. SRAM, Ponta Delgada, 159 pp. (Depósito Legal nº 261151/07; ISBN 978-972-99925-4-4).

Cymbron, R., Pacheco, D., Cabral, M., Cruz, J.V., Domingos, M., Nunes, J.C. e Coutinho, R. (2006) – Monitorização da qualidade das águas subterrâneas das ilhas de Santa Maria e São Miguel da Região Autónoma dos Açores. Anais (em CD ROM) do 8º Congresso da Água “Água, Sede de sustentabilidade”, Figueira da Foz, 14 pp.

Cymbron, R., Pacheco, D., Cabral, M., Cruz, J.V., Domingos, M., Nunes, J.C. e Coutinho, R. (2006) – Monitorização da qualidade das águas superficiais das ilhas de Santa Maria e São Miguel da Região Autónoma dos Açores. Anais (em CD ROM) do 8º Congresso da Água “Água, Sede de sustentabilidade”, Figueira da Foz, 14 pp.

- Cymbron, R., Pacheco, D., Gonçalves, V., Cabral, M., Cruz, J.V., Raposeiro, P., Costa, A., Marques, H., Domingos, M., Nunes, J.C. e Coutinho, R. (2005) – Monitorização da qualidade das águas interiores das ilhas de Santa Maria e São Miguel da Região Autónoma dos Açores. In: Ortega, A., Peña, L. e Rodriguez, G. (Eds.), Técnicas y métodos para la gestión sostenible del agua en la Macaronesia, Canarias, 295-334.
- DROTRH-INAG (2001) - Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores. Relatório de Discussão Pública, Ponta Delgada.
- França, Z. Cruz, J. Nunes, J. Forjaz, V. (2005) Geologia dos Açores: Uma perspectiva actual. Açoreana 10: 11-140..
- Mendes, A., Dias, E. (2001) – Ecologia e Vegetação das TURFEIRAS de Sphagnum SPP. da Ilha Terceira (Açores). Ed. Eduardo Dias ,Vol. 5, Angra do Heroísmo.
- Mendes, S. Pacheco, D. e Cruz, J.V. (2006) – O SIG na implementação de medidas de protecção das águas subterrâneas na Região Autónoma dos Açores. Anais (em CD ROM) do 8º Congresso da Água “Água, Sede de sustentabilidade”, Figueira da Foz, 10 pp.
- Mendes, S., Pacheco, D., Coutinho, R., Antunes, P., Cruz, J.V. e Gaspar, J.L. (2010) – Protecção das origens de água subterrânea nos Açores. Delimitação de zonas de protecção de captações de água para uso humano. Actas (em CD ROM) do 10º Congresso da Água “Marcas de Água”, Alvor, 8 pp.
- Pacheco, D., Cruz, J.V., Malcata, A. e Mendes, S. (2005) – Monitorização da qualidade da água das lagoas de São Miguel. Ed. SRAM, Ponta Delgada, 178 pp. (Depósito Legal nº 236 636/05; ISBN 972-99925-1-7).
- Pacheco, D., Malcata, A., Mendes, S. Cruz, J.V. e Gaspar, J.L. (2010) – Monitorização da qualidade da água das lagoas de São Miguel. Comparação de resultados entre 2004 e 2008. Ed. SRAM, Ponta Delgada, 211 pp. (Depósito Legal nº 313418/10; ISBN 978-972-9171-74-1).
- Pereira, R., Rocha, M., Furtado, S. e Cruz, J.V. (2006) – Os planos de ordenamento de bacias hidrográficas de lagoas. Uma especificidade do planeamento territorial

e ambiental da Região Autónoma dos Açores. Anais (em CD ROM) do 8º Congresso da Água “Água, Sede de sustentabilidade”, Figueira da Foz, 14 pp.

Rodrigues F.C (1998) – A água nos Açores. Campanha educativa sobre a água. DRA, Horta, 39 pp.

Sanches, S. – Monitorização de roedores e mustelídeos em floresta Laurissilva Macaronésia e seu impacto na Avifauna. Dissertação de Mestrado de Especialização Ecologia de Investigação, Universidade de Coimbra.

Silva, L. (2010) - Controlo da qualidade da água de consumo humano no concelho da Povoação (São Miguel): diagnóstico e implicações para a saúde pública. Dissertação de Mestrado em Ambiente, Saúde e Segurança, Ponta Delgada, Universidade dos Açores.

SRAM (2011) – Plano Regional de Educação e Sensibilização Ambiental dos Açores – Proposta base.

Tavares, C. (2010). – O Ambiente no Mundo das Letras para Crianças. Dissertação de Mestrado em Educação Ambiental, Ponta Delgada, Universidade dos Açores.

Ventura, A., Pacheco, D., Medeiros, M., Cruz, J.V. e Rodrigues, F.C. (2006) – Evolução do estado trófico das lagoas das Sete Cidades e Furnas (São Miguel – Açores). Análise evolutiva entre 2000 e 2004. Anais (em CD ROM) do 8º Congresso da Água “Água, Sede de sustentabilidade”, Figueira da Foz, 13 pp.

WEBSITES

APA. Agência Portuguesa do Ambiente. Data de consulta: 4 de Agosto de 2012, de <http://www.apambiente.pt/>

INAG. Instituto da água. Data de consulta: 22 agosto de 2012, http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=37

Águas do Mondego. Data de consulta: 28 de Agosto de 2012, de <http://www.aguasdomondego.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=1779&t=Area-Juvenil>

SIARAM. Data de consulta: 2 de Setembro de 2012, de http://www.inag.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=12&Itemid=37

Portal do Governo Regional dos Açores. Data de consulta: 7 Setembro de 2012, de <http://www.azores.gov.pt/Gra/srameducar/menus/principal/educacao+nos+a%C3%A7ores/>

Legislação

Decreto Legislativo Regional nº 47/2008/A, de 7 de Novembro

Decreto Legislativo Regional nº 45/2008/A, de 5 de Novembro

Decreto Legislativo Regional nº 46/2008/A, de 7 de Novembro

Decreto Legislativo Regional nº 44/2008/A, de 5 de Novembro

Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho

Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro

DIRECTIVA 2000/60/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 23 de Outubro de 2000

Anexos

Ficha Temática

A água como substância

Ficha I – A água como substância

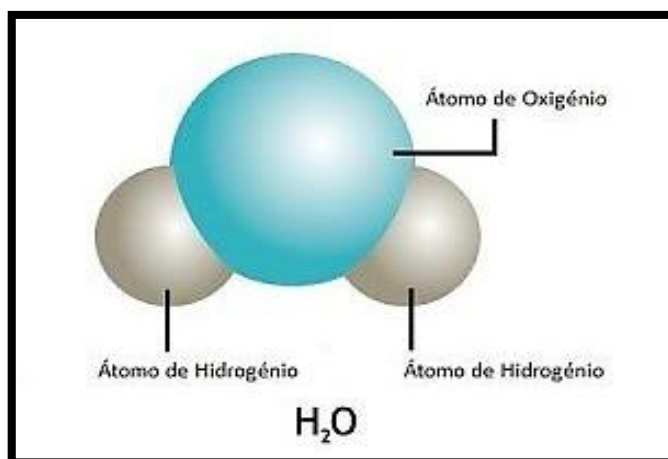
Podemos encontrar água em toda e qualquer parte. A água ocupa 70% do nosso planeta e está em constante movimento – ciclo hidrológico ou ciclo da água.

Da água existente no planeta, estima-se que 97% é água salgada e apenas 3% é água doce. Do total 2% está sob a forma de glaciares e no estado sólido, não podendo para já ser utilizada para consumo, e finalmente apenas 1% está acessível ao consumo humano (a água potável).



A água no Mundo
(Cruz *et al.*, 2008).

A molécula da água é representada pela forma química de H_2O , isto é, é composta por dois átomos de hidrogénio e um de oxigénio, como se pode ver pela imagem subjacente.

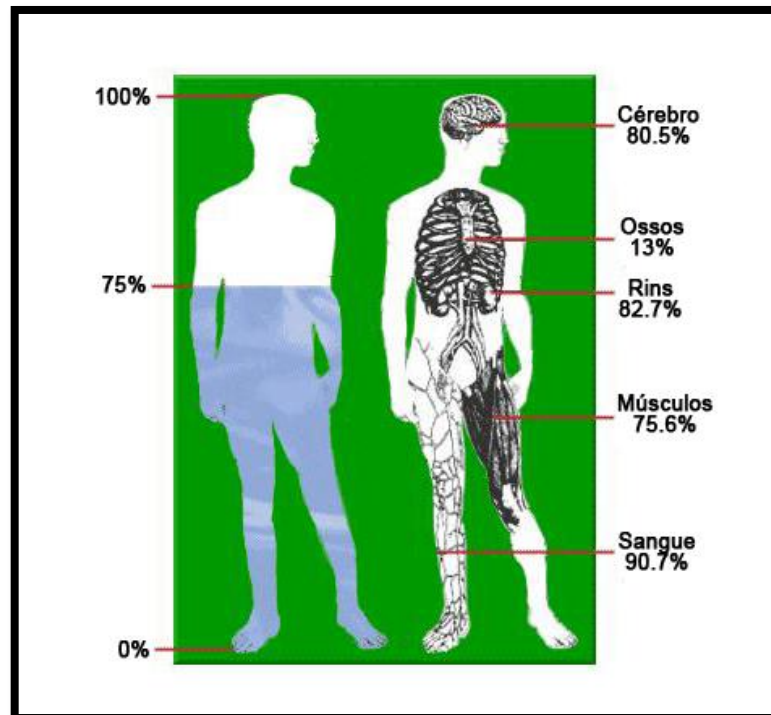


A molécula da água

(retirado de <http://asuaquimica.blogspot.pt/2012/07/moleculas.html>)

Fisicamente, a água deverá ser incolor, insípida e inodora, isto é, não deverá ter cor, sabor ou cheiro.

O nosso corpo é constituído por cerca de 75% de água, variando consoante a idade, sexo e estatura muscular.



Água no corpo humano

(Adaptado de <http://saude-acupuntura.blogspot.pt/2009/11/edemas-fisiopatologia-e-tratamentos.html>).

O ser humano não consegue resistir muitos dias sem ingerir água, sendo que necessita de consumir, directa ou indirectamente, cerca de 2 a 3 litros de água por dia.

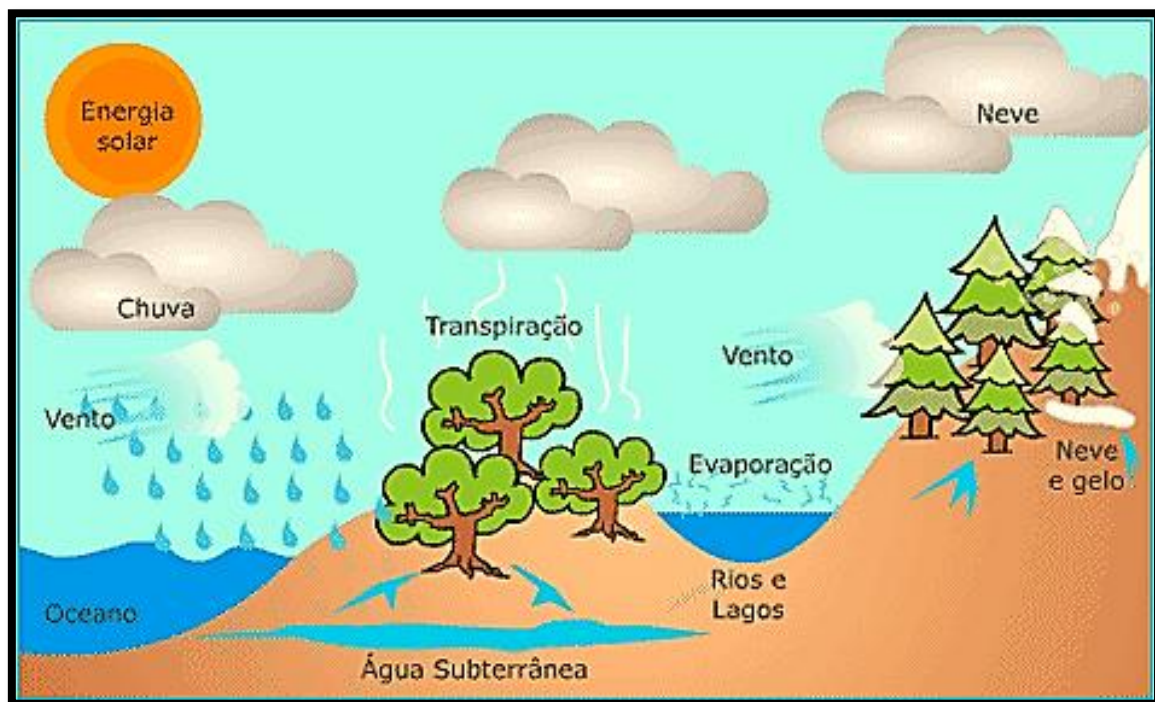
Ficha Temática

O Ciclo Hidrológico

Ficha II – O Ciclo Hidrológico

O ciclo hidrológico ou ciclo da água pode definir-se como sendo a movimentação perpétua da água entre os reservatórios com mudanças de estado físico.

Estes processos ocorrem associados a processos físicos que por sua acção desencadeiam o movimento da água. A radiação solar é responsável pelos processos de evaporação e evapotranspiração, e a força da gravidade por devolver a água à superfície terrestre.



Ciclo Hidrológico ou da água

(retirado de <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-agua/agua-ciclo-da-agua-8.php>).

O ciclo da água pode ser explicado começando num qualquer ponto. Apesar disso, é usual começar a explicação do ciclo no maior reservatório de água do planeta – os oceanos.

Por acção da radiação solar, a água existente nos lagos, rios e oceanos evapora e acumula-se na atmosfera. Quando a condensação atinge o ponto de saturação a água volta para a superfície da terra, sob a forma de chuva, orvalho, nevoeiro e, nos pontos mais frios do planeta, sob a forma de flocos de neve.

Uma vez na terra, parte da água infiltra-se e a outra parte escoar para os rios e lagos, chegando, posteriormente, parte dela até ao mar.

Ao longo do ciclo hidrológico a água passa por diferentes processos que são importantes conhecer para melhor perceber a dinâmica do ciclo.

Evaporação: as designadas superfícies líquidas, como oceanos, mares, rios e lagos, expostas à radiação solar, formam o vapor de água. O mesmo ascende às camadas altas da atmosfera, arrefece e condensa formando, assim, as nuvens.

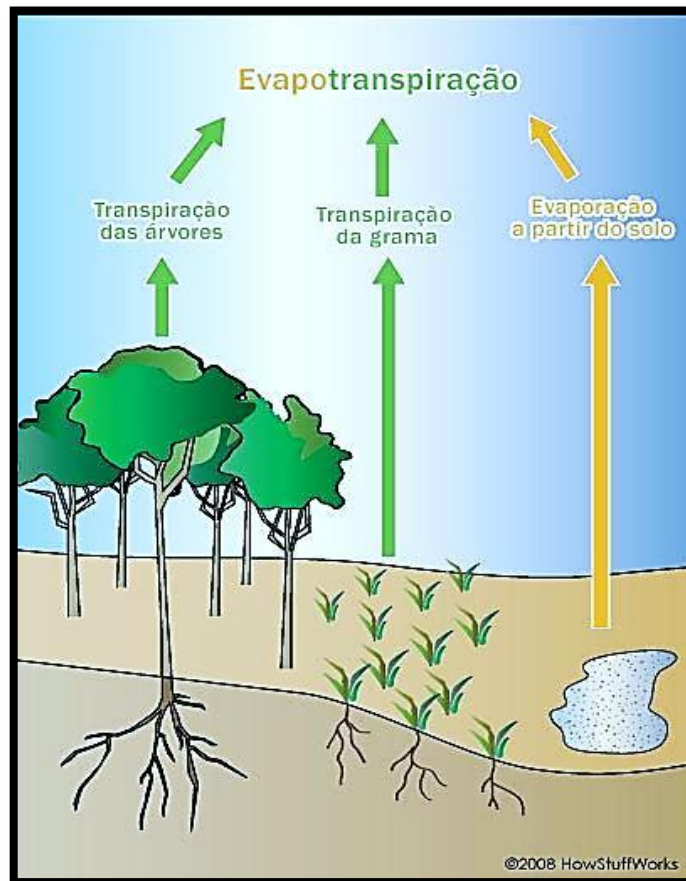
Precipitação: uma vez condensado o vapor de água e a consequente formação das nuvens, as partículas de água ao atingirem um determinado tamanho, dão lugar a pequenas gotas de água que, por acção da gravidade, acabam por cair sob a forma de neve, granizo ou chuva.

Retenção: a água que cai na terra tem diferentes destinos. Parte dela evapora-se mesmo na precipitação, outra parte é retida pela vegetação e estruturas onde posteriormente evapora novamente. Parte da água que realmente chega ao solo fica retida nas superfícies líquidas como lagos, mares e oceanos.

Escoamento superficial: o escoamento superficial corresponde à quantidade de água que, uma vez na terra e em estado líquido, circula na sua superfície podendo formar riachos e/ou rios que por sua vez irão desaguar nos lagos ou no mar.

Infiltração: parte da água que chega à terra através da precipitação e que circula na superfície terrestre penetra através de fendas e poros do solo até preencher o meio poroso com água dando origem a aquíferos.

Evapotranspiração: a evapotranspiração divide-se em potencial – processo em que a água passa do estado líquido para o gasoso, directamente ou por acção das plantas, e é devolvida à atmosfera sob a forma de vapor, considerando a capacidade de campo do solo sempre preenchida e que a vegetação se encontra em perfeito estado de desenvolvimento e com as necessidades em água colmatadas – já a evapotranspiração real corresponde ao valor de evapotranspiração efectivamente verificado.



Processo da Evapotranspiração

(retirado de http://politicaeassim.blogspot.pt/2009_11_01_archive.html)

Ficha Temática

Água nos Açores

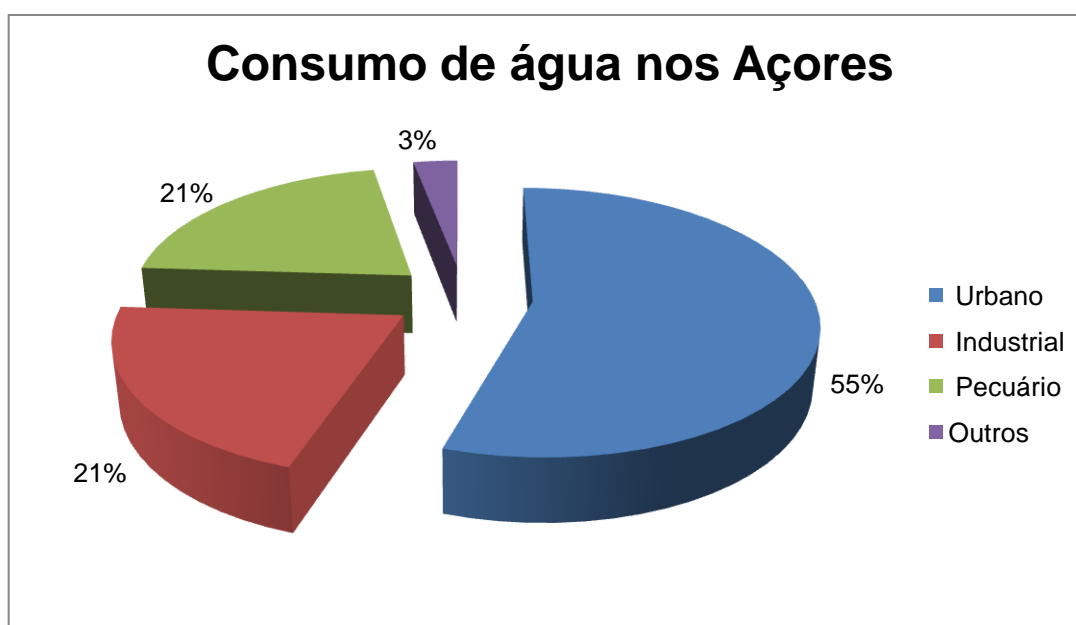
Ficha III – A Água nos Açores

A região hidrográfica do arquipélago é caracterizada por pequenas bacias hidrográficas, com áreas inferiores a 30 km². Os cursos de água, usualmente chamados por “grotas”, tem um caudal torrencial, ou seja, apenas quando existe forte precipitação, é que o curso de água é abundante.

A água utilizada para o consumo humano no arquipélago é essencialmente de origem subterrânea captada em furos, nascentes, galerias ou poços.

A ocorrência de aquíferos depende de vários factores que condicionam a sua formação, directamente relacionados com a estratigrafia, a litologia e as condicionantes estruturais, não esquecendo claro os aspectos hidrológicos.

A captação de água nos Açores tem como destino principal os usos urbano, industrial e na actividade agro-pecuária.



Consumo da água nos Açores por actividade socioeconómica

(Cruz *et al.* 2008)

A consecutiva pressão a que a água está sujeita, a sobreexploração dos recursos hídricos, a existência de sistemas de abastecimento de pequena dimensão com grandes perdas na extracção e ainda um tratamento inadequado leva a que o abastecimento de água nos Açores enfrente situações problemáticas, Cruz *et al.* (2008).

No caso dos Açores, a qualidade da água está dependente da actividade agro-pecuária, pois a contaminação química é feita através do uso excessivo de fertilizantes e a contaminação microbiológica a partir da aplicação de estrumes dos animais.

Nos últimos anos tem-se notado a crescente poluição das massas de água subterrâneas, associadas na sua maioria à actividade agro-pecuária. Isto é denotado no aparecimento nas águas de teores elevados de compostos azotados e microorganismos de origem fecal.

A consequente eutrofização nas lagoas está também associada aos aspectos acima mencionados afectando os ecossistemas locais e diminuindo a biodiversidade.

Por essas razões, a conservação da água é prioritária na Região, e a sensibilização e consciencialização ambiental por parte da sociedade pode ser uma importante ferramenta para melhor gerir esse bem essencial que é a água.

Ficha Temática

Água Subterrânea

Ficha IV – Água subterrânea

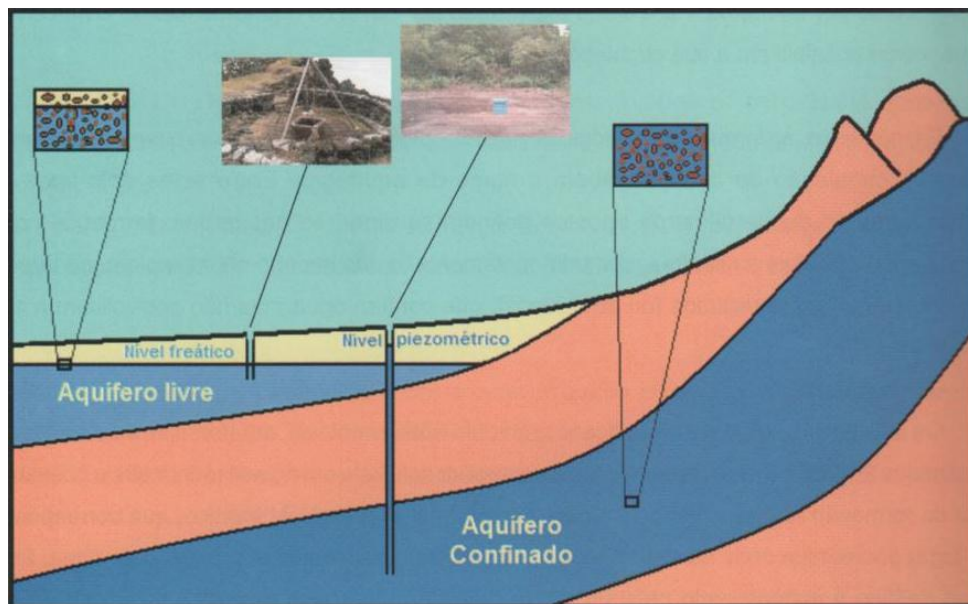
As águas subterrâneas são muito importantes aos nível ambiental, social e económico.

Segundo CRUZ & COUTINHO (1998), da água fornecida à população açoriana, 98% provém de aquíferos, através de nascentes, furos ou poços.

O acesso a estas águas é relativamente fácil e o custo do seu tratamento é menor que o tratamento das águas superficiais.

Cruz (2004) define um aquífero como sendo “uma formação geológica que permite a circulação de água subterrânea, passível de ser aproveitada em valores economicamente aceitáveis pelo Homem, já os sistemas, são constituídos por um ou mais aquíferos.”

Nos Açores encontram-se actualmente identificados 54 sistemas de aquíferos, assim nomeados com base nos critérios do Plano Regional da água da Região Autónoma dos Açores.



Aquíferos
(Cruz, 2004)

São as ilhas do Pico e São Miguel que dispõem de maiores volumes de água subterrânea, ao contrário das ilhas do Corvo, Graciosa e Santa Maria. (Cruz *et al.* 2008).

Ficha Temática

Poluição da água

Ficha V – Poluição da água

Não existe água pura no estado natural devido às suas características físicas e químicas (citado por Silva, 2011).

Ao longo do ciclo hidrológico a água está sujeita a agentes poluentes, tais como os resíduos produzidos pelo Homem, pelos animais e também os resíduos resultantes transformação de matérias orgânicas.

Embora o solo tenha capacidade de filtração das águas, nunca consegue fazê-lo na totalidade, pelo que até as águas que se encontram no subsolo estão sujeitas à poluição.

“Uma água considera-se poluída quando a sua composição ou o seu estado tenham sido alterados, de tal forma que se torne menos adequada para todas ou para algumas das funções e fins para as quais pode ser adequada, no seu estado natural.”, segundo a Organização Mundial de Saúde, em 1971.

Contudo, a UNESCO defende no Relatório do Programa Hidrológico Internacional, em 1982, que “Poluição da água será uma qualquer modificação, quer natural, quer artificial, que directa ou indirectamente modifique a qualidade da água e altere ou destrua o equilíbrio dos ecossistemas e dos recursos naturais”, de tal modo que citado por Silva (2011) provoque perigos para a saúde pública, diminua a sua adequabilidade ou eficiência e o bem-estar do Homem e das suas comunidades e reduza os usos benéficos da água.

A poluição das águas é um problema que afecta tanto os países ricos como os países pobres, embora os mais afectados sejam mesmo os países subdesenvolvidos.

A poluição das águas influencia também a Economia, na medida em que altera a qualidade de vida dos consumidores e diminui os lucros do produtor.

Existem águas impróprias para consumo humano, mas que não estão necessariamente poluídas, como por exemplo a água do mar.

A poluição das águas é um problema pois não só altera a qualidade da água que se consome como pode trazer consequências para o meio ambiente.

Nos Açores, um dos mais evidentes problemas de poluição da água é a eutrofização das lagoas. A excessiva utilização de adubos e fertilizantes nas actividades agropecuárias conduzem a este problema.

De uma forma simplificada, podemos definir a eutrofização como sendo a alteração das propriedades da massa de água devido ao aumento gradual da quantidade de nutrientes, o que conduz a uma acelerada proliferação das espécies ali existentes.

A eutrofização pode ser natural, quando é originada por factores ambientais, por exemplo quando há grandes variações ambientais (transporte de sedimentos); ou artificial, quando causada por influência humana.



Lagoa eutrofizada com eflorescências algais

Ficha Temática

Qualidade da água para consumo humano

Ficha VI – Qualidade da água para consumo humano

Os termos “poluição” e “qualidade” são conceitos que andam lado a lado no que concerne à água.

A qualidade da água define-se por um conjunto de características físicas, químicas e biológicas, que a mesma apresenta, de acordo com a sua utilização.

Para o consumidor final a qualidade da água é avaliada pelas suas características organolépticas, isto é, para ser adequada para consumo, deverá ser clara, inodora, não apresentar turvação e primar por um sabor agradável.

Caso este quadro não se verifique, então a água não poderá ser consumida.

É por isso que deve haver um constante controlo microbiológico e químico da água para que sejam detectados precocemente possíveis quer agentes patogénicos não visíveis a olho nu, quer solutos, – que possam ingeridos acidentalmente pela população.

USOS E QUALIDADE DE ÁGUA

Utilizações da água que afectam a sua qualidade	Usos municipais – produção e descarga de esgotos; efluentes de descargas pluviais; Usos agrícolas – produção e gestão de estrumes; uso de produtos agro-químicos; descarga de águas de drenagem; Usos industriais – produção de águas residuais; águas de arrefecimento fabril; drenagem de efluentes de minas;
Utilizações que são afectadas pela qualidade da água	Usos municipais – consumo; usos domésticos; usos públicos (rega de jardins, lavagem de ruas, etc.); Usos agrícolas – abastecimento doméstico de explorações agrícolas; fornecimento de água para a criação animal; rega; Usos industriais – processamento de alimentos; abastecimento de caldeiras; outras formas de processamento fabril; exploração mineira;

	<p>Usos recreativos – desportos onde se verifica contacto com a água (natação); prazer estético;</p> <p>Usos ligados à vida aquática – vida aquática e vida selvagem; pesca; habitats húmidos e pântanos; aquacultura;</p>
<p>Utilizações não ligadas à qualidade da água</p>	<p>Usos comerciais – geração de energia hidráulica; navegação;</p> <p>Usos recreativos – desportos aquáticos (remo, vela, esqui aquático, etc.);</p>

**Interligações entre usos e qualidade da água
(dados Silva, 2011)**

Nos Açores, apenas em 2003 começou a haver uma supervisão das massas de água interiores, incluindo também as que são usadas para abastecimento das populações, sendo que cinco anos mais tarde, em 2008, já todas as ilhas estavam abrangidas por esta rede.

No geral, sabe-se que a qualidade da água subterrânea é boa, tendo as massas de água subterrâneas sido consideradas “não em risco” de incumprimento da directiva quadro da água (Cruz *et al.* 2008).

Ficha Temática

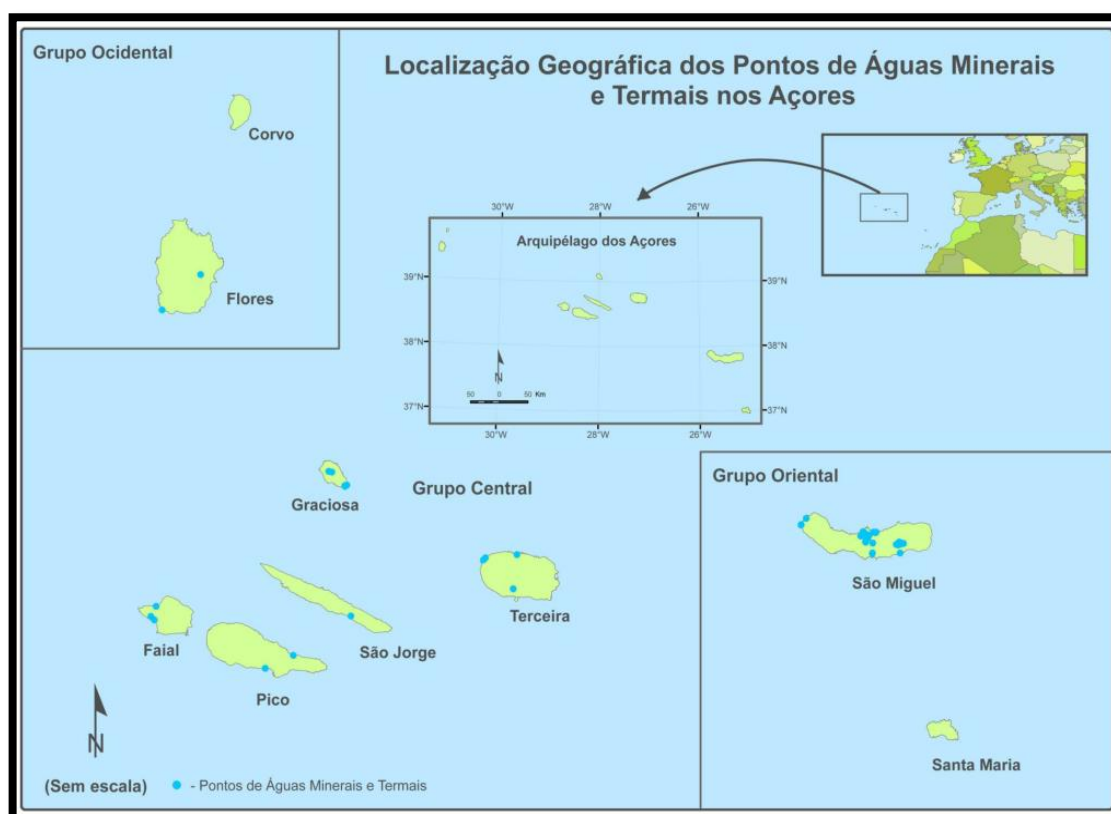
Águas Minerais nos Açores

Ficha VII – Águas Minerais nos Açores

A origem vulcânica dos Açores, explica a ocorrência de diversas nascentes minerais, na sua maioria de tendência gasocarbónica e muitas águas termais.

Este tipo de águas apresenta uma grande variedade de tipos químicos e magnitude de mineralização. As maiorias das emergências localizam-se nos sistemas aquíferos de altitude (66%), enquanto as restantes situam-se nos sistemas de aquíferos basais.

A maioria das emergências de água mineral cartografadas nos Açores corresponde a nascentes (74%), e 10% associadas a campos fumarólicos.



**Localização geográfica dos Pontos de Águas Minerais e Termais nos Açores
(Costa, 2007)**

As águas minerais têm como principal utilização, serem engarrafadas, através do aproveitamento industrial, para fins terapêuticos, para exploração geotérmica assim como para utilizações recreativas. As águas minerais também são investigação, sendo importantes ferramentas de estudo para prospecção dos recursos geotérmicos pois alterações químicas existentes neste tipo de águas podem significar reactivações de sistemas vulcânicos.

São exemplo de águas minerais engarrafadas nos Açores, as marcas Magnificat, esta também comercializada em tempos com o nome de “Serra do Trigo” – Cruz, 2004 – e Gloria Patri.



Águas Minerais dos Açores

(retirado de <http://www.renovaonline.net/blogwellbeing/?tag=magnificat>)

