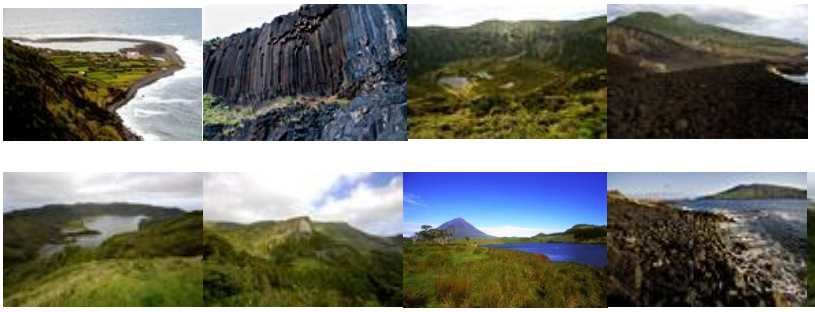
Relatório do Estado do Ambiente dos Açores 2008-2010



Governo dos Açores

Índice

Introdução	1
Enquadramento socioeconómico	Capítulo 1-Pag.1
Agricultura	Capítulo 2-Pag.1-7
Recursos florestais	Capítulo 3-Pag.1-6
Transportes	Capítulo 4-Pag.1-7
Indústria	Capítulo 5-Pag.1-5
Energia	Capítulo 6-Pag.1-11
Água	Capítulo 7-Pag.1-26
Oceano e gestão das águas costeiras	Capítulo 8-Pag.1-11
Solo e ordenamento do território	Capítulo 9-Pag.1-10
Alterações climáticas	Capítulo 10-Pag.1-10
Ar	Capítulo 11-Pag.1-16
Conservação da natureza	Capítulo 12-Pag.1-14
Resíduos	Capítulo 13-Pag.1-29
Promoção e educação ambiental	Capítulo 14-Pag.1-6
Investimentos no ambiente	Capítulo 15-Pag.1-9
Ficha técnica	
Anexo	

Introdução

A disponibilização de informação ambiental é um dever das entidades públicas, tendo a Região assumido essa obrigatoriedade com a produção periódica de relatórios do estado do ambiente, cuja primeira edição remonta ao ano de 2001.

O presente Relatório sobre o Estado do Ambiente (REA), relativo ao período 2008-2010, foi elaborado já de acordo com o Decreto Legislativo Regional nº 19/2010/A, pelo que se refere a uma período de análise de 3 anos. Este diploma regional refere explicitamente que compete ao departamento do governo regional com competência em matéria de ambiente elaborar os relatórios de estado do ambiente, neles incluindo as matérias referentes ao ordenamento do território.

Pretende-se que este Relatório seja, em conjunto com os anteriores REA, um contributo para que se possa dispor de informação que permita a tomada de decisões aos vários níveis. Embora com uma apresentação mais sintética da informação, mas por forma a permitir a comparabilidade entre os relatórios, entendeu recorrer-se sempre que possível aos mesmos indicadores por forma a dispor de séries cronológicas mais completas. Esta estratégia é indispensável para garantir estabilidade e consequentemente um maior rigor na avaliação.

Foram analisados 15 temas, organizados em três grandes capítulos—pressões no ambiente, estado do ambiente e gestão e promoção ambiental, sendo também apresentada uma caracterização geofísica e socioeconómica sintética da Região. No final da análise de cada tema, dos capítulos referentes às pressões no ambiente e ao estado do ambiente é realizada uma síntese qualitativa da sua evolução. Os dados são apresentados por unidade de ilha ou município.

A recolha de dados incidiu sobre as entidades que poderiam ter informação de cariz ambiental sobre a Região, tendo sido, consultados serviços da administração central, regional e local, universidade dos açores, ONGA's e empresas.

Importa ressalvar a importância da recolha de informação sistemática e fiável sobre o estado do ambiente que permita o tratamento e posterior divulgação pública. Dessa forma será muito mais fácil promover o envolvimento ativo dos cidadãos e demais interessados nas políticas públicas de cariz ambiental.

Pela primeira vez, o REA é da autoria da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Para a sua elaboração contou-se igualmente com a colaboração de outros departamentos do governo regional responsáveis por alguns dos temas em análise.

Para responder ao ponto 1 da Resolução da Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores nº 11/2011, relativa ao acompanhamento do processo de descontaminação e reabilitação das zonas poluídas da Praia da Vitória, anexa-se ao presente REA, o estudo "Análise e Parecer sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho da Praia da Vitória—Açores—Síntese do Relatório Final das Águas Subterrâneas", (LNEC, janeiro de 2011).

ENQUADRAMENTO SOCIOECONÓMICO

Território e População

Área Total da RAA		2.322,18 Km^2(1)
Áreas protegidas	Totais	477,08 Km^2 (3) 669,14 km^2 (3)
	Área de Paisagem Protegida	209,44 km^2 (3)
	Área Protegida de Gestão de Recursos	647,75 km^2 (3)
	Área protegida de Gestão de Habitats ou Espécies	104,15 km^2 (3)
	Monumento Natural	5,48 km^2 (3)
	Reserva Natural	567,41 km^2 (3)
	Área Ecológica Especial	0,39 km^2 (3)
	Zona Especial de Conservação	283,27 km^2 (3)
	Zona de Proteção Especial	161,90 km^2 (3)
Número de Municípios		19
População residente (nº)	2010	245.811
Densidade Populacional (hab./km^2)		104,11 (2)

Indicadores económicos e sociais

	RAA 2010
PIB per capita (Índice EU-27=100)	76
VAB (*10^6 euros)	3281.5
Taxa de emprego (% de empregados dos 15 aos 64 anos)	63.5
Taxa de desemprego (% da população ativa)	6.9

Agricultura

2. AGRICULTURA

A agricultura é um sector económico que se caracteriza por utilizar como fatores de produção um conjunto de recursos naturais que lhe são essenciais: o solo, a água, o ar e o património genético. Uma grande parte da atividade agrícola é diretamente benéfica para o ambiente, através da manutenção do espaço natural ou, no caso da agricultura extensiva, através da preservação de habitats seminaturais que acolhem uma grande variedade de espécies selvagens, assegurando assim a sua sobrevivência.
Contudo, certas atividades ou práticas agrícolas podem ter efeitos adversos no ambiente, através da contribuição negativa para a emissão de GEE (efetivo bovino), da deficiente gestão de efluentes da pecuária (quando se verificam maiores concentrações animais), ou da incorreta utilização de fertilizantes e pesticidas. O elevado risco de abandono da atividade agrícola verificado nalgumas ilhas, em consequência dos baixos rendimentos e da idade avançada dos agricultores, constitui também um fator negativo para a preservação do espaço natural e da paisagem rural.
Em linha com as orientações comunitárias para o setor agrícola, a política agrícola regional prosseguida desde 2007 definiu como grande objetivo estratégico global até 2013 a "Promoção da competitividade das empresas e dos territórios, de forma ambientalmente sustentável e socialmente estável e atrativa". A "Promoção da Sustentabilidade dos Espaços Rurais e dos Recursos Naturais" é um dos objetivos estratégicos centrais da política prosseguida, concentrando mais de 40% dos recursos financeiros públicos consagrados ao desenvolvimento rural no período 2007-2013.

SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZADA (SAU)

Considera-se a Superfície Agrícola Utilizada (SAU) a superfície da exploração que inclui terras aráveis (limpa e sob coberto de matas e florestas), horta familiar, culturas permanentes e pastagens permanentes. De acordo com o Recenseamento Agrícola de 2009, naquele ano a SAU ascendia a 120 412 ha, o que corresponde a cerca de 52% da superfície total da Região Autónoma dos Açores.

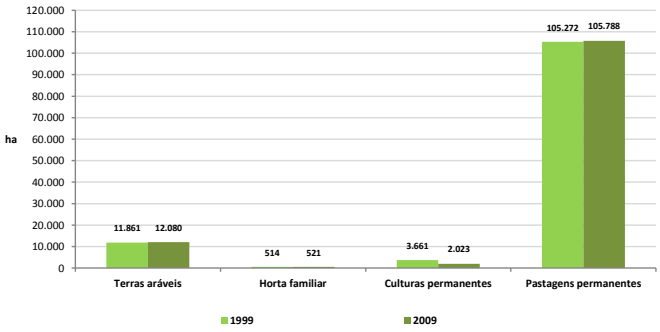


Figura 2.1. Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na Região Autónoma dos Açores, por ocupação cultural, em 1999 e 2009 (ha)
Fonte: INE, RGA 1999 e RA 2009

Entre 1999 e 2009 a área da SAU diminuiu cerca de 1%, traduzindo-se numa redução de 896 hectares. Este decréscimo verificou-se sobretudo nas culturas permanentes (-44,7%) que, em 1999, correspondiam a 3% da área SAU e em 2009 não atingiam os 2%. As áreas ocupadas pelas terras aráveis, pela horta familiar e pelas pastagens permanentes apresentaram um aumento de, respetivamente, 1,8%, 1,4% e 0,5%, entre 1999 e 2009.
As pastagens permanentes constituem a ocupação predominante da SAU, representando, em 1999 e 2009, respetivamente, 87% e 88% da área total da SAU e 45% e 46% da superfície total da Região.

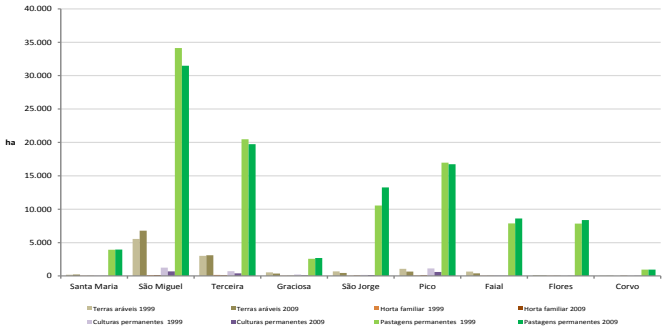


Figura 2.2. Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na Região Autónoma dos Açores, por ocupação cultural e por ilha em 1999 e 2009 (ha)
Fonte: INE, RGA 1999 e RA 2009

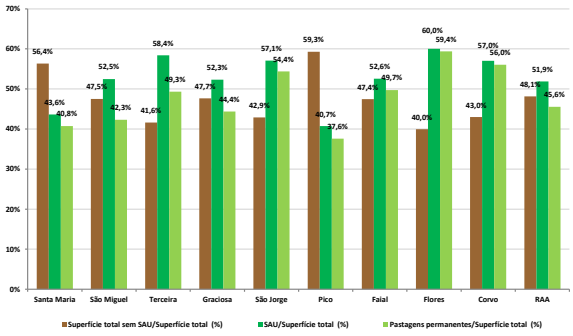


Figura 2.3. Peso da superfície total sem SAU, da área de SAU e da área de pastagens permanentes, na superfície total da RAA, em 2009: RAA e ilhas
Fonte: INE, Estatísticas territoriais e RA 2009

2. AGRICULTURA

PRODUÇÃO PECUÁRIA

A atividade pecuária pode constituir um fator de risco para o ambiente se não forem tomadas as medidas necessárias para evitar a poluição, sobretudo de natureza orgânica, dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.
A produção de leite de vaca e de carne de bovino são as principais atividades agrícolas dos Açores. Não obstante esta atividade se processar maioritariamente em regime extensivo, representa um risco significativo de poluição. No entanto, se por um lado, o número de bovinos existente nos Açores contribui negativamente para a emissão de GEE, particularmente com a libertação de metano, o modo de produção em regime de pastoreio extensivo e a ocupação do solo, com uma elevada percentagem de SAU em regime de pastagem permanente, permitem ter a garantia de um importante sumidouro de carbono.
No que diz respeito à produção suinícola esta constitui uma fonte de poluição importante na medida em que os efetivos se concentram em unidades especializadas sem terra.

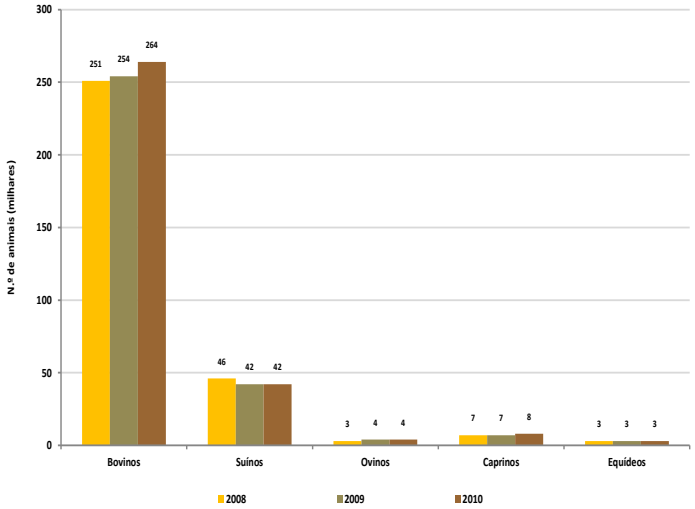


Figura 2.4 . Efetivo bovino, suíno, ovino, caprino e equídeo na RAA entre 2008 e 2010
Fonte: INE, Inquérito aos Efetivos Animais

No período em análise verificou-se um acréscimo do efetivo bovino e um decréscimo do efetivo suíno. Os efetivos ovino, caprino e equídeo mantiveram-se relativamente estáveis.
Entre 2008 e 2010 a distribuição por ilha do efetivo bovino manteve-se constante, bem como a distribuição do leite de vaca comercializado (litros) e dos abates de bovinos realizados nos matadouros regionais (peso do gado abatido).
As ilhas com maior vocação leiteira (São Miguel, Terceira, São Jorge e Faial) detiveram 82% do efetivo bovino e foram responsáveis por 97% do total do leite de vaca comercializado nos Açores e 84% do total do peso do gado bovino abatido nos matadouros regionais.
Nos anos de 2008, 2009 e 2010, foram entregues nas fábricas regionais, respetivamente, 514, 539 e 535 milhões de litros de leite e foram abatidas nos matadouros locais 60.975 (12 t), 70.936 (13 t) e 68.914 (13 t) cabeças de gado bovino.

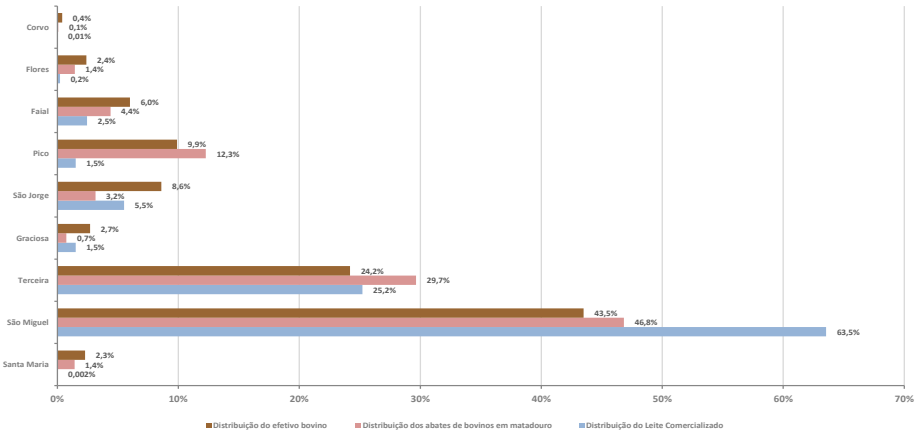


Figura 2.5. Distribuição por ilha do efetivo bovino, do leite comercializado e do peso dos bovinos abatidos em matadouro (%): valores médios para o período 2008-2010

Fonte: SNIRA (Sistema Nacional de Identificação e Registo Animal), e IAMA (Instituto de Alimentação e Mercados Agrícolas)

2. AGRICULTURA

APOIOS E INCENTIVOS E DISPOSIÇÕES ESPECIFICAS EM MATÉRIA AMBIENTAL

O setor agrícola é fortemente regulamentado e apoiado, quer através da aplicação da legislação comunitária no âmbito da Política Agrícola Comum e do desenvolvimento rural, quer através de legislação nacional ou regional específica.
Em matéria ambiental destaca-se a "condicionalidade", isto é, o pagamento da esmagadora maioria dos apoios aos agricultores está condicionado ao cumprimento de regras relativas às terras, à produção e à atividade agrícolas. Essas regras definem as normas básicas a respeitar pelos beneficiários em matéria de ambiente, de segurança dos alimentos, de saúde e bem-estar dos animais e de boas condições agrícolas e ambientais. A "condicionalidade" inclui requisitos legais de gestão (definidos na legislação comunitária, nacional e regional) e boas condições agrícolas e ambientais (cujos requisitos mínimos são definidos pela administração regional). No período considerado a aplicação da condicionalidade nos Açores foi enquadrada pela seguinte legislação:

TEMA		LEGISLAÇÃO	ÂMBITO
Regras comunitárias de aplicação da condicionalidade		**Regulamento (CE) Nº 1782/2003 do Conselho, de 29 de setembro**	Estabelece regras comuns para os regimes de apoio direto no âmbito da política agrícola comum (incluindo as regras da condicionalidade) e institui determinados regimes de apoio aos agricultores.
Aplicação nacional e regional dos requisitos legais de gestão no domínio do ambiente	Conservação das aves selvagens e preservação dos habitats naturais e da fauna e flora selvagens	**Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º49/2005, de 24 de fevereiro**	Transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril (relativa à conservação das aves selvagens), e a Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio (relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e flora selvagens).
		Resolução do Governo n.º 30/98, de 5 de fevereiro	Aprova a Lista Nacional de Sítios/Açores
		Decreto Legislativo Regional n.º 18/2002/A, de 23 de maio	Adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril
		Decreto Regulamentar Regional n.º 14/2004/A, de 20 de maio	Classifica as ZPE da Região Autónoma dos Açores
	Proteção das águas subterrâneas contra a poluição causada por certas substâncias perigosas	**Decreto-Lei n.º 236/98. DR n.º 176, de 1 de agosto**	Estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos (Diretiva n.º 80/68/CEE, de 17 de dezembro de 1979, relativa à proteção das águas subterrâneas contra a poluição causada por certas substâncias perigosas).
	Utilização das lamas de depuração na agricultura	**Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de junho e Declaração de Retificação n.º 53/2006, de 18 de agosto**	Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 86/278/CEE, do Conselho de 12 de Junho de 1986. Aprova o regime jurídico a que fica sujeita a utilização agrícola das lamas de depuração.
		Decreto Legislativo Regional n.º 16/2005/A, de 20 de julho	Transpõe a Diretiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de Junho, referente à utilização das lamas de depuração na agricultura.
	Proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola	**Decreto-Lei n.º 235/97. DR n.º 203, de 3 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de março**	Transpõe para o direito interno a Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho de 12 de Dezembro de 1991, relativa à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola.
		Portaria 1100/2004, de 3 de setembro	Aprova a lista e as cartas que identificam as zonas vulneráveis do Continente e da Região Autónoma dos Açores.
		Decreto Legislativo Regional n.º 6/2005, de 17 de maio	Transpõe a Diretiva n.º 91/676/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro, referente à proteção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola.
		Portaria n.º 44/2006, de 22 de junho	. Aprova o Programa de Acão para a zona vulnerável n.º 5 (Sete Cidades), constituída pela bacia hidrográfica da lagoa das Sete Cidades.
		Portaria n.º 46/2006, de 22 de junho	Aprova o Programa de Acão para a zona vulnerável nº. 4 (Furnas), constituída pela bacia hidrográfica da lagoa das Furnas.
		Portaria n.º 47/2006, de 22 de junho	Aprova o Programa de Acão para as zonas vulneráveis n.º 1 (Serra Devassa), n.º 2 (São Brás) e n.º 3 (Congro), na Ilha de São Miguel, n.º 6 (Capitão) e n.º 7 (Caiado) na Ilha do Pico e n.º 8 (Funda), na Ilha das Flores, constituídas pelas bacias hidrográficas das lagoas.
Indicadores relativos aos requisitos legais de gestão e boas condições agrícolas e ambientais aplicáveis nos Açores		**Portaria n.º 28/2008, de 15 de abril**	Estabelece as listas de indicadores relativos aos requisitos legais de gestão, boas condições agrícolas e ambientais e o quadro das "Ocupações culturais" aplicáveis para efeitos de candidaturas ao regime de pagamentos no âmbito do Programa de Desenvolvimento Rural (2007-2013), de acordo com o previsto no n.º 1, do artigo 51.º, do Regulamento n.º 1698/2005, do Conselho de 20 de Setembro de 2005 e pagamentos diretos, no ano de 2008.
		Portaria n.º 103/2009, de 15 de dezembro	Altera a Portaria nº 28/2008, atualizando-a para o ano de 2009
		Portaria n.º 56/2010, de 18 de junho	Altera a Portaria nº 28/2008, atualizando-a para o ano de 2010
		Portaria n.º 69/2010, de 20 de julho	Altera a Portaria nº 56/2010

2. AGRICULTURA

APOIOS E INCENTIVOS E DISPOSIÇÕES ESPECIFICAS EM MATÉRIA AMBIENTAL

No período 2008-2010 vigoraram nos Açores diversos regimes de apoio ao rendimento dos agricultores, bem como incentivos ao investimento nas explorações agrícolas ou em infraestruturas de apoio àquelas explorações. Na sua esmagadora maioria os apoios e incentivos foram financiados ou cofinanciados por fundos comunitários e estiveram sujeitos ao cumprimento de regras específicas em matéria ambiental. Alguns daqueles apoios visaram objetivos ambientais específicos, como é o caso das ajudas agroambientais.
De acordo com a SRAF, nos anos de 2008, 2009 e 2010 beneficiaram de um ou mais apoios comunitários ao respetivo rendimento, respetivamente, 8.831, 9.141 e 9.298 agricultores distintos, correspondendo, em média, a mais de 67% do total de explorações agrícolas recenseadas nos Açores em 2009 (a quase totalidade dos agricultores detém apenas uma exploração agrícola). A esmagadora maioria foi abrangida pela obrigação de respeito das regras da "condicionalidade" nas respetivas explorações agrícolas.
Os quadros seguintes identificam os principais regimes de apoio em vigor no período considerado bem como as principais disposições específicas em matéria ambiental que neles estão definidas.

PRINCIPAIS REGIMES DE APOIO AO RENDIMENTO DOS AGRICULTORES NO PERÍODO 2008-2010		TIPO DE AJUDA	APLICAÇÃO DAS REGRAS DA CONDICIONALIDADE	OUTRAS DISPOSIÇÕES EM MATÉRIA AMBIENTAL
AJUDAS ÀS PRODUÇÕES ANIMAIS	Prémio à vaca leiteira	Prémio por animal	X	
	Majoração do prémio à vaca leiteira	Ajuda por superfície	X	A majoração só é atribuída às explorações cujo fator de densidade pecuária for igual ou inferior a 2,2 CN/ha de superfície forrageira, com valores mais elevados para as explorações cujo fator densidade seja superior ou igual a 0,6 CN/ha de superfície forrageira e menor ou igual que 1,4 CN/ha de superfície forrageira.
	Prémio ao abate de bovinos	Prémio por animal	X	É atribuído um suplemento para os beneficiários que produzam segundo as especificações da Carne dos Açores – Indicação Geográfica Protegida. As obrigações decorrentes do Caderno de Especificações determinam que este modo de produção tradicional seja sustentável e compatível com o ambiente.
	Prémio aos bovinos machos	Prémio por animal	X	
	Prémio à vaca aleitante	Prémio por animal	X	O número total dos animais que podem beneficiar do prémio à vaca aleitante fica condicionado à aplicação de um fator de densidade dos animais na exploração inferior ou igual a 2 CN por hectare e ano civil. Descriminação positiva dos produtores em MPG e IGP na atribuição de direitos.
	Prémio à extensificação	Prémio por animal	X	O suplemento de extensificação é atribuído aos produtores que beneficiem do Prémio aos Bovinos Machos e/ou do Prémio à Vaca Aleitante, se o fator de densidade de exploração pecuária for igual ou inferior a 1,4 CN/ha de superfície forrageira.
	Ajuda ao escoamento de jovens bovinos	Prémio por animal		
	Prémio aos produtores de ovinos e caprinos	Prémio por animal	X	
	Prémio ao abate de ovinos e caprinos	Prémio por animal	X	
	Prémios aos produtores de leite	Ajuda por kg de quota leiteira	X	

Em média, 73% dos beneficiários do prémio à vaca leiteira também beneficiaram da respetiva majoração. Apenas a ilha de São Miguel apresenta valores inferiores, refletindo o carácter mais intensivo da respetiva produção leiteira.

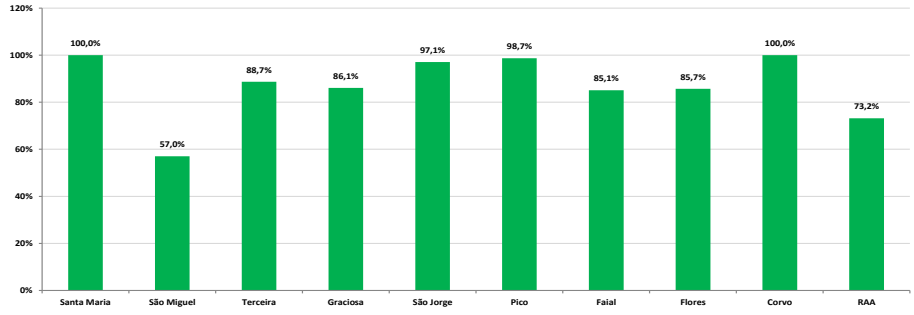


Figura 2.6. Percentagem média do n.º de beneficiários do prémio à vaca leiteira que também beneficia da majoração do prémio: RAA e ilhas

2. AGRICULTURA

APOIOS E INCENTIVOS E DISPOSIÇÕES ESPECIFICAS EM MATÉRIA AMBIENTAL

RINCIPAIS REGIMES DE APOIO AO RENDIMENTO DOS AGRICULTORES NO PERÍODO 2008-2010		TIPO DE AJUDA	APLICAÇÃO DAS REGRAS DA CONDICIONALIDADE	OUTRAS DISPOSIÇÕES EM MATÉRIA AMBIENTAL
AJUDAS ÀS PRODUÇÕES VEGETAIS	Ajuda aos produtores de culturas arvenses	Ajuda por superfície	X	
	Ajuda aos Produtores de Ananás	Ajuda por superfície	X	Ajuda ao ananás produzido segundo o modo de produção tradicional cujo caderno de especificações garante a sustentabilidade e compatibilidade com o ambiente.
	Ajuda aos Produtores de Culturas Tradicionais	Ajuda por superfície	X	
	Ajuda aos Produtores de Hortofrutícolas, Flores de Corte e Plantas Ornamentais	Ajuda por superfície	X	
	Ajuda à manutenção da Vinha Orientada para a produção VQPRD, VLQPRD, e Vinho Regional	Ajuda por superfície	X	
	Prémio aos Produtores de Tabaco	Ajuda por kg	X	
	Ajuda à produção de banana	Ajuda por kg	X	
AJUDAS À MANUTENÇÃO DA ATIVIDADE AGRÍCOLA EM ZONAS DESFAVORECIDAS	Agricultores a título principal	Ajuda por superfície	X	Ajudas mais elevadas para as ilhas com maior risco de abandono da atividade (todas, com exceção de São Miguel e Terceira). Só podem beneficiar das ajudas os detentores de uma exploração com um encabeçamento máximo de 2,50 CN/ha de superfície forrageira.
	Outros agricultores	Ajuda por superfície	X	
AJUDAS AGRO-AMBIENTAIS e NATURA 2000	Extensificação pecuária	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Raça autóctone ramo grande	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Curraletas e lagidos da cultura da vinha	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Pomares tradicionais	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Sebes vivas	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Agricultura biológica	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Proteção de lagoas	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
	Pagamentos Natura 2000	Ajuda por superfície	X	Compromissos específicos para além das regras da condicionalidade.
AJUDAS AO TRANSPORTE DE ADUBOS		Ajuda por superfície		Estão excluídas destas ajudas as seguintes áreas: Situadas nas bacias hidrográficas das lagoas naturais; Situadas em zonas de captação de água que se destine ao consumo humano; Com encabeçamento inferior a 0,6 CN por hectare, no caso de áreas utilizadas na produção animal.

Nos anos de 2008, 2009 e 2010 beneficiaram de pagamentos de ajudas agro-ambientais, respetivamente, 1.658, 1.866 e 2.065 agricultores distintos, verificando-se uma forte concentração de beneficiários nas ilhas do Pico e de São Jorge. Em média, 20% dos beneficiários das ajudas ao rendimento são beneficiários das ajudas agro-ambientais, variando esta % entre os 3% em São Miguel (cerca de 10% na Terceira) e mais de 75% no Pico, São Jorge e Corvo.

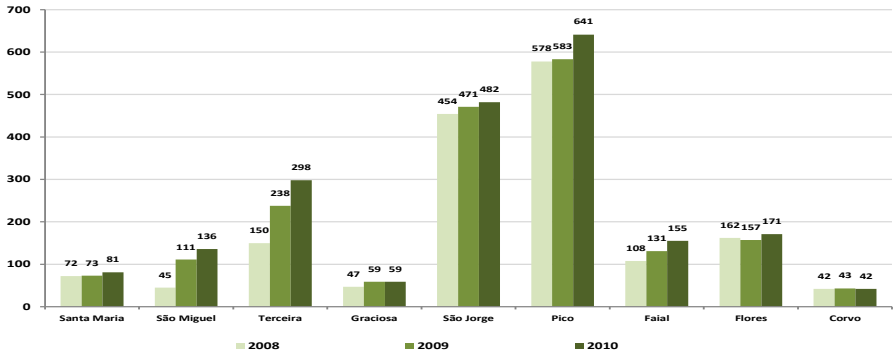


Figura 2.7. Distribuição por ilha do n.º de beneficiários de pagamentos de ajudas agroambientais entre 2008 e 2010

Fonte: IFAP (Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas, IP)

2. AGRICULTURA

APOIOS E INCENTIVOS E DISPOSIÇÕES ESPECIFICAS EM MATÉRIA AMBIENTAL

Os incentivos ao investimento nas explorações agrícolas ou em infraestruturas de apoio àquelas explorações preveem, para além da obrigatoriedade de cumprimento das disposições legais aplicáveis em matéria de ambiente, disposições específicas que descriminam positivamente os projetos de investimento com uma componente ambiental expressiva.
De acordo com a SRAF, no período 2008- 2010 foram aprovados 412 projetos de investimento nas explorações agrícolas com um investimento elegível associado de 28 milhões de euros. Foram ainda aprovados 34 projetos em infraestruturas de apoio àquelas explorações com um investimento elegível associado de 15 milhões de euros.

REGIMES DE INCENTIVOS AO INVESTIMENTO NO PERÍODO 2008-2010	DISPOSIÇÕES ESPECÍFICAS EM MATÉRIA AMBIENTAL
APOIO A INVESTIMENTOS PARA A MODERNIZAÇÃO DAS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS	Aos projetos com pelo menos 80% dos investimentos previstos destinados à proteção e melhoria do meio ambiente são aplicáveis critérios de demonstração da viabilidade económica simplificados.
	Algumas das condicionantes aplicáveis aos projetos no setor da carne de bovino não se aplicam quando os investimentos se destinam à adaptação a novas normas relativas à proteção do ambiente.
	Os investimentos no sector pecuário destinados à proteção e melhoria do meio ambiente beneficiam de uma taxa de apoio majorada (75%).
	Os investimentos que visem a requalificação ambiental das explorações de leite beneficiam de uma taxa de apoio majorada (85%)
	Todos os investimentos destinados a explorações que produzem produtos em regime de qualidade, nomeadamente DOP, IGP e MPB beneficiam de uma taxa de apoio majorada (75%)
	Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos com um peso mais elevado do custo elegível dos investimentos em acções de natureza ambiental no custo total elegível dos investimentos e, também, para os projetos que visam a produção de produtos em regime de qualidade nomeadamente DOP, IGP e MPB.
APOIO A INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURAS DE APOIO ÀS EXPLORAÇÕES AGRÍCOLAS	Quando aplicável, a elegibilidade das operações está condicionada à apresentação de acções minimizadoras do impacte ambiental, que tenham por objetivo diminuir eventuais impactos negativos na paisagem.
	Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos enquadrados em perímetros de ordenamento agrário, zonas onde são prosseguidos os objetivos de manutenção da paisagem rural e do meio ambiente e de uso racional do solo.

MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICA

Embora a produção agrícola em MPB seja ainda incipiente na RAA, nos últimos 5 anos assistiu-se a um aumento significativo da área agrícola associada àquele modo de produção, passando de 36,4 ha e 22 produtores em 2005 para 191 ha e 37 produtores em 2010. As pastagens, os frutos frescos e a horticultura constituem as principais ocupações culturais da SAU em MPB. Até 2010 as áreas em MPB situavam-se apenas nas ilhas de São Miguel, Terceira e São Jorge, mas, em 2011, já se alargaram às ilhas do Faial e Pico.

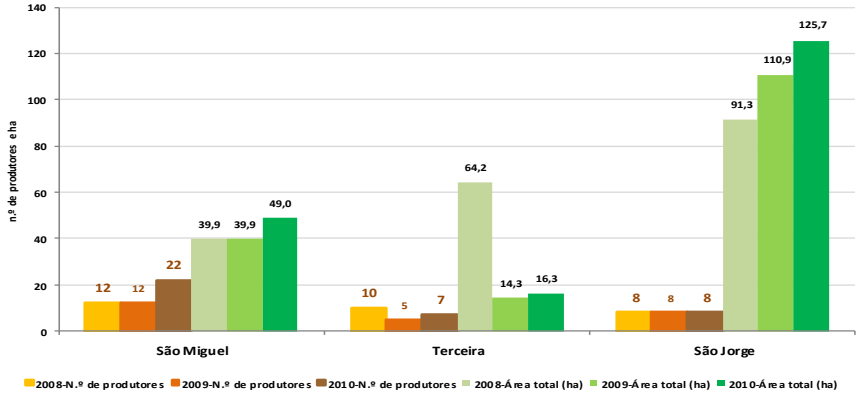


Figura 2.8. Produção em MPB entre 2008 e 2010, por ilha: nº de produtores e área total (áreas em conversão e em MPB)

Fonte: IAMA (Instituto de Alimentação e Mercados Agrícolas)

2. AGRICULTURA

SÍNTESE

Ocupação da SAU e regimes de produção
As pastagens permanentes constituem a ocupação predominante da SAU na RAA, representando, em 2009, 88% da área total da SAU e 46% da superfície total da Região. Esta ocupação do solo retrata o carater extensivo da produção bovina na RAA.

Política de desenvolvimento rural
A política de desenvolvimento rural da RAA para o período 2007-2013 define como um dos seus objetivos estratégicos centrais a "Promoção da Sustentabilidade dos Espaços Rurais e dos Recursos Naturais". Aquele objetivo concentra mais de 40% dos recursos financeiros públicos consagrados ao desenvolvimento rural para aquele período.

Apoios ao rendimento dos agricultores
A esmagadora maioria dos regimes de apoio ao rendimento dos agricultores em vigor na RAA no período 2008-2010 condiciona o pagamento dos apoios ao cumprimento nas explorações beneficiárias de regras exigentes em matéria ambiental ("condicionalidade"). No período em análise mais de 67% do total das explorações agrícolas recenseadas nos Açores foi abrangida pela obrigação de respeito das regras da "condicionalidade".

Incentivos ao investimento nas explorações agrícolas
Os regimes de incentivos ao investimento nas explorações agrícolas em vigor na RAA no período 2008-2010 descriminam positivamente os projetos de investimento com uma componente ambiental expressiva (incluindo a produção em regimes de qualidade), quer através de taxas de apoio majoradas ou de condições de elegibilidade específicas, quer através da atribuição de pontuações mais elevadas no âmbito dos critérios de seleção dos projetos.

Modo de produção biológico
A produção agrícola em MPB na RAA é ainda muito incipiente, abrangendo, em 2010, apenas 37 produtores e 191 ha. Contudo, nos últimos 5 anos a área agrícola associada àquele modo de produção aumentou 182%. Até 2010 as áreas em MPB situavam-se apenas nas ilhas de São Miguel, Terceira e São Jorge, mas, em 2011, já se alargaram às ilhas do Faial e Pico.

Medidas agro-ambientais
Em média, 20% dos beneficiários das ajudas ao rendimento são beneficiários das ajudas agro-ambientais, sendo esta % bastante mais baixa nas ilhas mais produtivas (3% em São Miguel e cerca de 10% na Terceira), indiciando que, naquelas ilhas, os montantes dos apoios não compensam de forma suficiente as perdas de rendimento decorrentes da aplicação dos compromissos agro-ambientais. Contudo, aquela % é superior a 75% nas ilhas do Pico, São Jorge e Corvo.

Efetivo pecuário
No período em análise verificou-se um acréscimo do efetivo bovino, cuja distribuição por ilha se manteve. Em contrapartida o efetivo suíno decresceu e os efetivos ovino, caprino e equídeo mantiveram-se relativamente estáveis. Não obstante, se, por um lado, o número de bovinos existente nos Açores contribui negativamente para a emissão de GEE, o modo de produção em regime de pastoreio extensivo e a representatividade das pastagens permanentes na SAU, permitem ter a garantia de um importante sumidouro de carbono.

Recursos Florestais

3. Recursos florestais

Nos Açores a floresta assume um carater multifuncional, desempenhando um importante papel na conservação e diversidade biológica, no ciclo global de carbono, no equilíbrio dos recursos hídricos, no controle da erosão e na prevenção dos riscos naturais e no fornecimento de matéria-prima para produtos renováveis e ecológicos, proporcionando, além disso, serviços sociais e recreativos. Não é possível estabelecer uma fronteira nítida entre o que se possa considerar como floresta de produção e floresta de proteção, já que, pela natureza local dos solos, clima e relevo, a floresta plantada desempenha também um importante papel de proteção. Contudo, estima-se que a proporção relativa que cada uma daquelas ocupa situa-se entre 30-35% e 65-70%, respetivamente para a floresta de produção e para a floresta de proteção.

Ao nível da floresta de proteção, assume especial importância a área dominada pela floresta natural dos Açores, que, encontrando-se em diferentes estados de conservação, situa-se quase exclusivamente em terrenos baldios sob a administração dos serviços florestais regionais (DRRF-Direção Regional dos Recursos Florestais), os quais apresentam um significativo peso tanto a nível social como económico na Região. Os serviços florestais regionais administram ainda reservas florestais de recreio e matas públicas e dispõem de viveiros florestais distribuídos pelas várias ilhas.

Na floresta de produção, maioritariamente privada, assume o papel preponderante a criptoméria (*Cryptomeria japonica*) que ocupa mais de 17% da superfície florestal total da Região.

A "Estratégia Florestal Regional" promove a multifuncionalidade dos recursos florestais através de políticas adequadas ao nível das suas valências ambientais, sociais e económicas. A proteção, gestão e ordenamento do património florestal regional são enquadrados pelo Decreto Legislativo Regional Nº 6/98/A, de 13 de Abril de 1998, regulamentado pelo Decreto Regulamentar Regional 13/99/A, de 3 de Setembro.

Superfície florestal

De acordo com o Inventário Florestal 2007, a superfície florestal regional totaliza cerca de 71,5 mil ha, dos quais 22,2 mil ha relativos a áreas de povoamentos florestais e 49,3 mil ha ocupados por outras áreas florestais. As outras áreas florestais são ocupadas por incenso e espaços naturais e seminaturais. A superfície florestal das ilhas de São Miguel e do Pico representa 56% da superfície florestal regional. Em São Miguel dominam os povoamentos florestais (58%) e no Pico as outras áreas florestais (88%). As ilhas de São Miguel, do Pico e da Terceira concentram 84% e 56%, respetivamente, dos povoamentos florestais e dos espaços naturais e seminaturais da Região.

O incenso, originado por regeneração natural, tem vindo a ocupar extensas áreas e é considerado uma espécie invasora, ocupando no arquipélago cerca de 33% da superfície florestal, destacando-se a ilha do Pico onde esta espécie domina o coberto vegetal em 11.705 hectares.

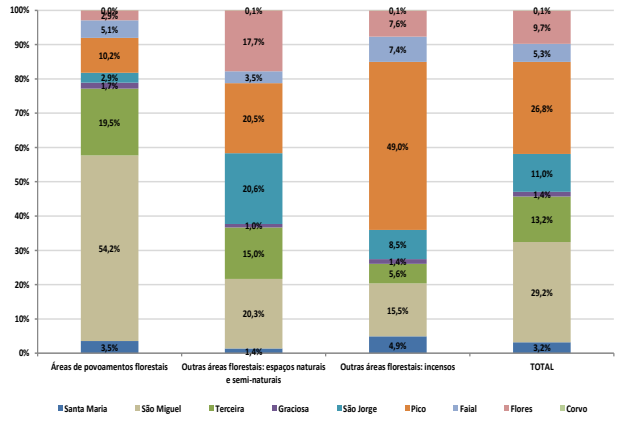


Figura 3.1.. Distribuição por ilha da superfície florestal (%): superfície total e tipos de superfície
Fonte: SRAF/DRRF, Inventário Florestal 2007

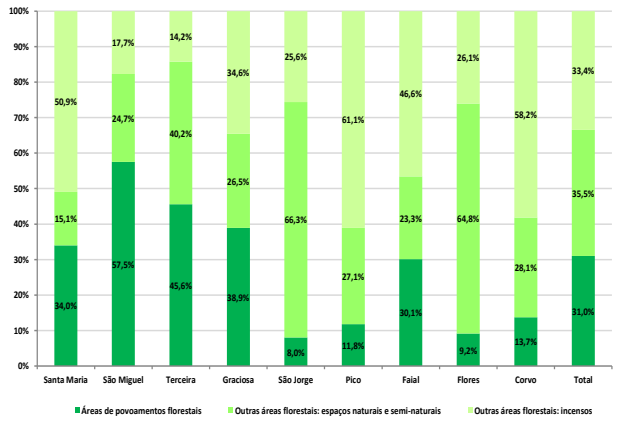
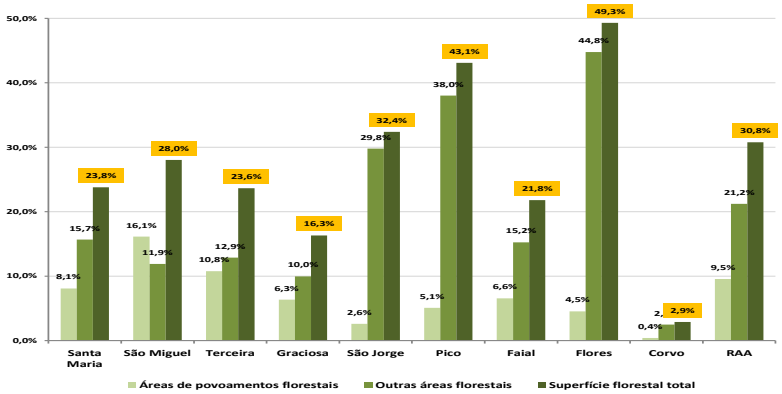


Figura 3.2. Distribuição da superfície florestal, por tipo de superfície (%): RAA e ilhas
Fonte: SRAF/DRRF, Inventário Florestal 2007

3. Recursos florestais

Taxa de arborização



Cerca de 30% da área geográfica da Região é ocupada pela superfície florestal, variando entre 3% no Corvo e 49% nas Flores. Os povoamentos florestais (floresta de produção) ocupam 10% daquela área variando entre 0,4% no Corvo e 16% em São Miguel.

Figura 3.3. Ocupação da área geográfica pela superfície florestal (total, povoamentos florestais e outras áreas florestais): RAA e ilhas

Reservas florestais de recreio

A floresta nos Açores desempenha um papel de grande importância no que respeita à promoção da conservação dos recursos naturais e ambientais, do recreio ao ar livre e do bem estar social das populações. A DRRF promove a atividade de lazer em áreas florestais sob a sua administração através de 27 Reservas Florestais de Recreio dotadas de infraestruturas adequadas e que ocupam cerca de 497 ha.

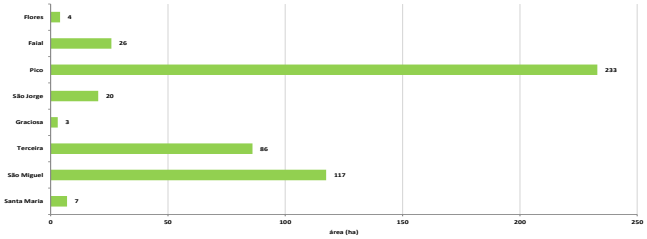


Figura 3.4. Distribuição por ilha das Reservas Florestais de Recreio (ha)
Fonte: SRAF/DRRF

Produção de plantas e melhoramento florestal

A DRRF possui viveiros que produzem anualmente milhares de plantas florestais, destinadas a satisfazer as necessidades das entidades particulares e públicas na execução das mais variadas ações de arborização. A capacidade atual instalada permite a produção de 4 milhões de plantas por ano, produção esta que é ajustada anualmente, consoante a saída de plantio para o terreno. Desde 2007 foram executados vários investimentos nos viveiros florestais da região com o objetivo de incrementar a produção de espécies endémicas. Atualmente estes viveiros produzem, a nível regional, cerca de 200 mil plantas endémicas por ano.

Ao abrigo do Programa de Melhoramento Florestal a DRRF tem em curso, desde 2002, a instalação de ensaios que têm como principal objetivo o melhoramento genético da criptoméria, o estudo da adaptabilidade de espécies florestais exóticas e a revitalização dos ecossistemas florestais autóctones, com o objetivo de estudar e ajustar os modelos de silvicultura que melhor expressem o potencial florestal de algumas espécies da floresta autóctone.

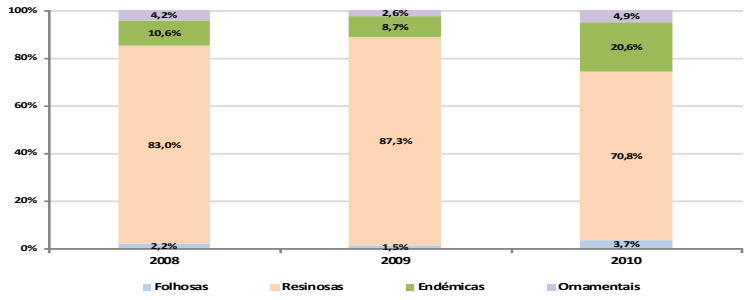


Figura 3.5. Distribuição por tipo de plantas do n.º de plantas produzidas nos viveiros florestais da DRRF em 2008, 2009 e 2010 (%)

3. Recursos florestais

Floresta de produção: principais espécies

Na floresta de produção, destaca-se a criptoméria (*Cryptomeria japonica*), originária do Japão e introduzida em S. Miguel há cerca de dois séculos, ocupando cerca de 56% da área florestal de produção (66% da área ocupada por criptoméria concentra-se em São Miguel). A acácia (68% da área concentra-se em São Miguel), o eucalipto (66% da área concentra-se na Terceira), e o pinheiro bravo (75% da área concentra-se no Pico), ocupam, respetivamente, cerca de 20%, 16% e 4% da área da floresta de produção regional. Aproximadamente 2/3 da floresta de produção é privada, desenvolvendo-se em explorações com uma reduzida dimensão média (4,2 ha).

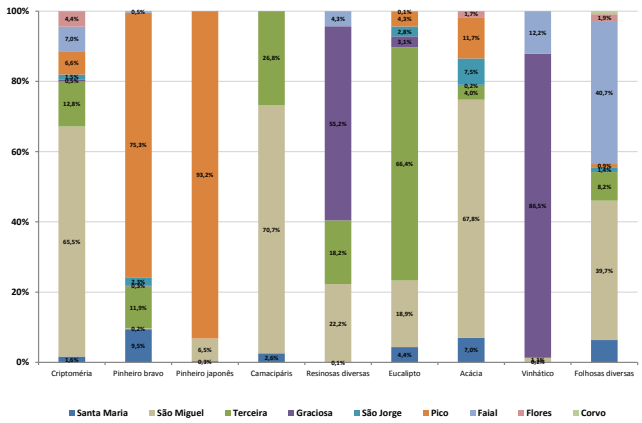


Figura 3.6. Distribuição por ilha das principais espécies florestais da floresta de produção (ha e %)
Fonte: SRAF/DRRF, Inventário Florestal 2007

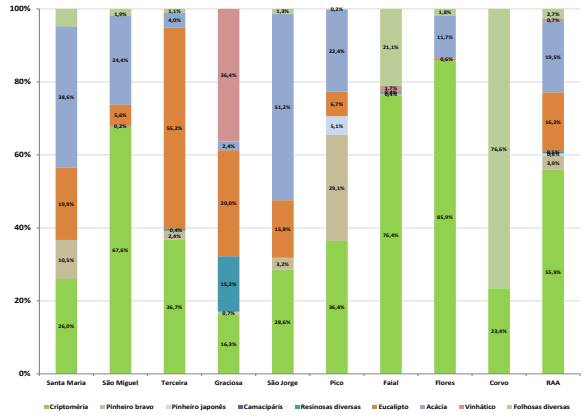


Figura 3.7. Distribuição das principais espécies florestais da floresta de produção (%): RAA e ilhas
Fonte: SRAF/DRRF, Inventário Florestal 2007

Floresta de produção: estimativa do volume de material lenhoso

A criptoméria e o eucalipto são as principais espécies florestais exploradas no arquipélago. As estimativas mais recentes da DRRF apontam para uma disponibilidade de material lenhoso daquelas espécies na ordem dos 5 milhões de m^3 (dos quais mais de 4 milhões relativos à criptoméria) numa área de 13, 4 mil ha (dos quais 11 mil ha relativos à criptoméria). Mais de 70% do volume de material lenhoso relativo às áreas de criptoméria e eucalipto concentra-se, respetivamente, nas ilhas de São Miguel e Terceira.

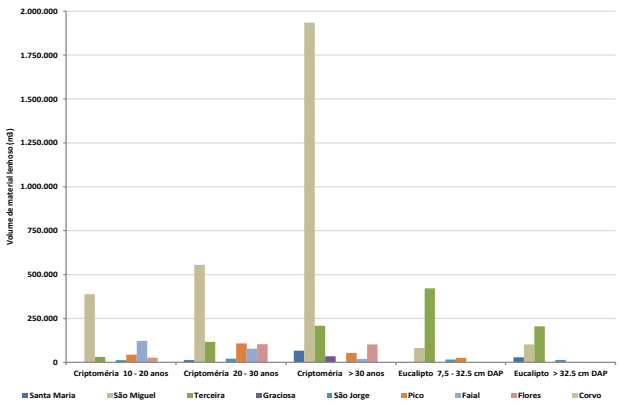


Figura 3.8. Distribuição por ilha da estimativa do volume de material lenhoso dos principais estratos florestais de criptoméria e eucalipto (m^3)
Fonte: SRAF/DRRF

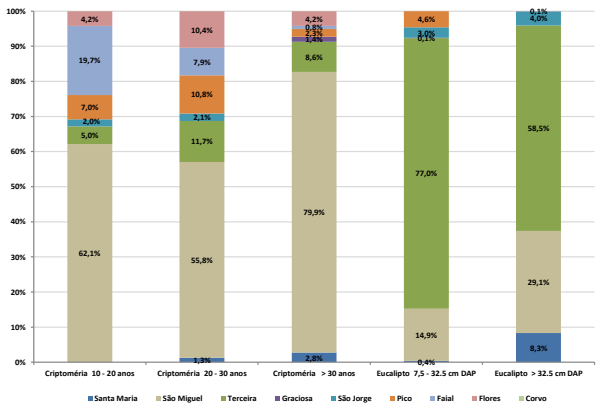


Figura 3.9. Distribuição por ilha da estimativa do volume de material lenhoso dos principais estratos florestais de criptoméria e eucalipto (%)

3. Recursos florestais

Cortes de madeira autorizados

Em 2008, 2009 e 2010 o volume de madeira autorizada a corte pela DRRF atingiu, respetivamente, 77, 273 e 288 mil m^3, com uma clara predominância da criptoméria (86%, 80% e 97% do volume total de cortes autorizados respetivamente, em 2008, 2009 e 2010). No período 2008-2010 o volume médio anual de madeira autorizada a corte foi de 213 mil m^3, representando um crescimento de 59% relativamente ao triénio 2005-2007 (134 mil m^3).

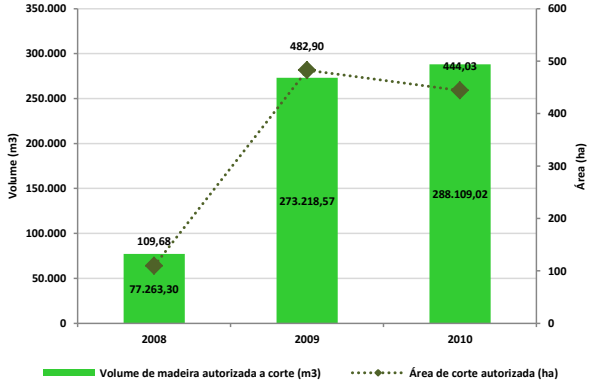


Figura 3.10. Área de corte autorizada (ha) e volume de madeira autorizado a corte (m3) na RAA em 2008, 2009 e 2010
Fonte: SRAF/DRRF

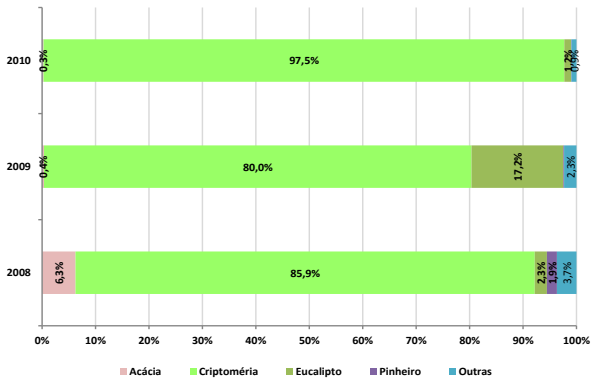


Figura 3.11. Distribuição por espécie do volume de madeira autorizado a corte na RAA em 2008, 2009 e 2010 (%)
Fonte: SRAF/DRRF

Arborizações

As arborizações podem dividir-se nas seguintes categorias: arborização de incultos, florestação de terras agrícolas, rearborização de áreas exploradas/reconversão florestal. A maioria destas intervenções é realizada por agentes privados com recurso a regimes de apoios disponíveis na RAA, pelo que o ritmo da sua evolução reflete também os períodos de vigência daqueles regimes.
As áreas de expansão dos espaços florestais correspondem maioritariamente a áreas de florestação de terras agrícolas. De acordo com a DRRF, no período 2008-2010 (que corresponde a regimes de apoio em vigor no período 2007-2013), aquelas áreas totalizaram apenas 44 ha. As áreas abrangidas pela arborização de incultos também apresentaram valores pouco expressivos no último triénio. No período 2008-2010 merece destaque a área abrangida por rearborização de áreas exploradas/ reconversão florestal, que tem conhecido uma evolução positiva apreciável nos últimos anos, fruto da aposta em modelos de silvicultura melhor adaptados às condições edafo-climáticas das estações florestais. O quadro seguinte apresenta as áreas abrangidas por arborizações no período 2008-2010, bem como, a título comparativo, as áreas abrangidas nos triénios anteriores, a partir de 1999.

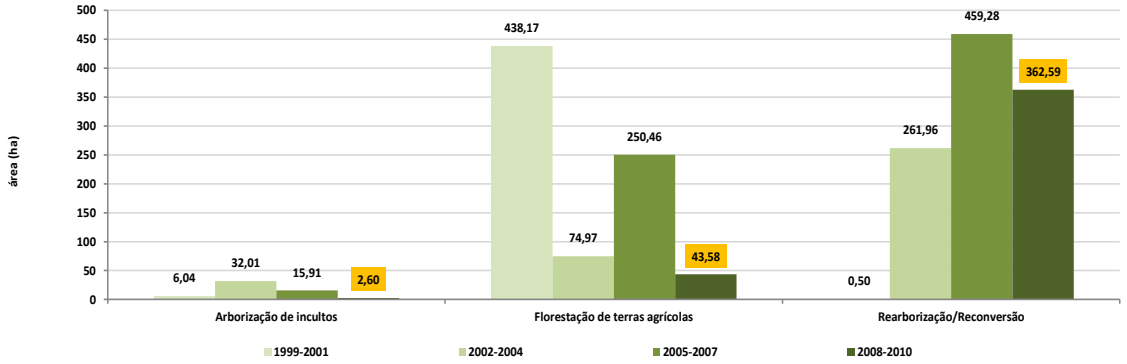


Figura 3.12. Evolução das arborizações, por categoria, nos triénios 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 e 2008-2010 (ha)

3. Recursos florestais

Apoios e incentivos e disposições específicas em matéria ambiental

No período 2008-2010 vigoraram nos Açores diversos regimes de apoio à silvicultura sustentável, bem como incentivos ao investimento para a melhoria do valor económico das florestas. Na sua esmagadora maioria os apoios e incentivos foram financiados ou cofinanciados por fundos comunitários, enquadrando-se na estratégia florestal definida a nível regional, nacional e comunitário. Todos os regimes em vigor estiveram sujeitos ao cumprimento de regras particulares em matéria ambiental, incluindo o cumprimento das "Boas Práticas Florestais".
De acordo com a SRAF, no período 2008-2010 foram apresentados 60 pedidos de apoio para projetos de investimento destinados à melhoria do valor económico das florestas (maioritariamente relativos a rearborização de áreas exploradas e reconversão florestal), com um investimento associado de 3,5 milhões de euros. A área a intervencionar é composta, na sua quase totalidade, por povoamentos de criptoméria localizados na ilha de São Miguel. Os efeitos no terreno da execução dos pedidos de apoio verificar-se-ão no próximo triénio.
Os apoios destinados à utilização sustentável dos espaços florestais só foram operacionalizados em 2009 e tiveram fraca adesão no período em análise. No período 2008-2010 realizaram-se os pagamentos relativos a medidas plurianuais aprovadas em anos anteriores no montante de cerca de 3 milhões de euros.

PRINCIPAIS REGIMES DE APOIO EM VIGOR NO PERÍODO 2008-2010		TIPO DE AJUDA	APLICAÇÃO DAS "BOAS PRÁTICAS FLORESTAIS"	OUTRAS DISPOSIÇÕES EM MATÉRIA AMBIENTAL
Incentivos à melhoria do valor económico das florestas		Subsídio não reembolsável em % do custo do investimento	X	Cumprimento do Plano de Gestão Florestal. Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos que promovam a utilização de espécies autóctones e folhosas e para os projetos localizados em bacias hidrográficas de lagoas com planos de ordenamento aprovados.
Investimentos para utilização sustentável de terras florestais	Apoio à primeira florestação de terras agrícolas	Subsídio não reembolsável em % do custo do investimento. Prémio à Perda de Rendimento (€/ha). Prémio à Manutenção (€/ha).	X	Cumprimento do Plano de Gestão Florestal. Condicionalidade. Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos que promovam a utilização de espécies autóctones e folhosas e para os projetos localizados em bacias hidrográficas de lagoas com planos de ordenamento aprovados. Os prémios à manutenção são mais elevados para as espécies endémicas. A aprovação de projetos de florestação de terras agrícolas em pastagens permanentes está condicionada à verificação de que as suas vantagens ambientais são claras.
	Apoio à primeira florestação de terras não agrícolas	Subsídio não reembolsável em % do custo do investimento. Prémio à Manutenção (€/ha).	X	Cumprimento do Plano de Gestão Florestal. Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos que promovam a utilização de espécies autóctones e folhosas e para os projetos localizados em bacias hidrográficas de lagoas com planos de ordenamento aprovados. Os prémios à manutenção são mais elevados para as espécies endémicas.
Valorização da utilização sustentável de terras florestais	Pagamentos Natura 2000 em terras florestais	Prémio anual (€/ha)	X	Cumprimento do Plano de Intervenção Plurianual. Cumprimento das diretrizes dos Planos de Gestão para os Sítios de Interesse Comunitário e para as Zonas de Proteção Especial.
	Pagamentos silvo-ambientais	Prémio anual (€/ha)	X	Cumprimento do Plano de Intervenção Plurianual. Cumprimento dos compromissos específicos na respetiva área de incidência. Condicionalidade. Cumprimento dos requisitos definidos na legislação regional, relativa à Proteção do Património Florestal, do Plano Regional da Água, dos Planos de Ordenamento de Bacias hidrográficas e da Rede Regional de Áreas Protegidas.
	Apoio ao restabelecimento do potencial silvícola e à introdução de medidas de prevenção	Subsídio não reembolsável em % do custo do investimento	X	Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos localizados em bacias hidrográficas de lagoas com planos de ordenamento aprovados.
	Apoio a investimentos não produtivos	Subsídio não reembolsável em % do custo do investimento	X	Os critérios de seleção dos pedidos de apoio preveem pontuações mais elevadas para os projetos que promovam valências ambientais no âmbito da biodiversidade e conservação dos recursos hídricos.

3. Recursos florestais

SÍNTESE

Promoção do carater multifuncional da floresta regional
A gestão pública da floresta regional, enquadrada pela "Estratégia Florestal Regional", promove o carater multifuncional da floresta, quer através da legislação de proteção, gestão e ordenamento do património florestal e dos regimes de apoios em vigor, quer através das intervenções dos serviços florestais regionais em áreas florestais públicas e comunitárias (reservas florestais de recreio, viveiros florestais, baldios).

Regimes de apoio ao investimento
O regime de incentivos ao investimento na melhoria do valor económico das florestas em vigor na RAA no período 2008-2010 descrimina positivamente os projetos que promovam a utilização de espécies autóctones e folhosas, bem como os projetos localizados em bacias hidrográficas de lagoas com planos de ordenamento aprovados, através da atribuição de pontuações mais elevadas no âmbito dos critérios de seleção dos projetos.

Viveiros florestais
Os viveiros florestais públicos têm capacidade para assegurar a produção anual de 4 milhões de plantas, capacidade esta que é ajustada anualmente em função da procura previsível de plantio. Estas plantas são distribuídas a particulares e entidades públicas, atividade essencial para a execução das ações de arborização de novos terrenos, rearborização de matas exploradas e a reintrodução de espécies endémicas. A produção de espécies endémicas conheceu um considerável incremento a partir de 2007.

Taxa de arborização
A região apresenta uma taxa de arborização importante (30%), fator que assume um papel determinante na proteção dos solos e na regularização do regime hidrológico e constitui um importante sumidouro de carbono. No período 2008-2010 não terá havido aumento da superfície florestal e registou-se um crescimento de 59% do volume médio anual de madeira autorizada a corte relativamente ao triénio 2005-2007.Este valor indicia uma maior taxa de rejuvenescimento da floresta, uma vez que as áreas cortadas são obrigatoriamente plantadas no dois anos subsequentes.

Ocupação da superfície florestal por incenso
O incenso, originado por regeneração natural e considerado uma espécie invasora, ocupa 33% da superfície florestal regional. A sua valorização, por exemplo, para a cultura do ananás, na ilha de São Miguel, ou como fonte de biomassa poderão consubstanciar estratégias importantes no controlo desta espécie.

Adesão aos apoios para a utilização sustentável das terras florestais
No período 2008-2010 a adesão aos regimes de apoio para a utilização sustentável das terras florestais foi incipiente indiciando a necessidade da respetiva reavaliação.

Arborizações
No período 2008-2010 as áreas sujeitas a arborizações foram as mais reduzidas dos últimos triénios, com especial destaque para as áreas sujeitas a florestação de terras agrícolas, fruto das principais áreas agrícolas marginais terem sido já arborizadas em anos anteriores, principalmente ao abrigo do Regulamento (CEE) n.º 2080/92.

Transportes

4. TRANSPORTES

TRANSPORTE RODOVIÁRIO

O transportes são imprescindíveis nas sociedades atuais e assumem particular importância em regiões insulares isoladas, como é o caso dos Açores, contribuindo para reduzir as distâncias e para ultrapassar barreiras físicas.
Em Portugal tem-se verificado um grande desenvolvimento e modernização dos transportes rodoviários, tanto a nível de infraestruturas (pontes, tuneis, estradas e autoestradas) como do parque automóvel.
Analisando a idade do parque automóvel da região verifica-se que 41% dos veículos tem entre 5 a 10 anos e 34% têm mais de 10 anos o que demonstra que os Açores têm um parque automóvel ligeiramente envelhecido.

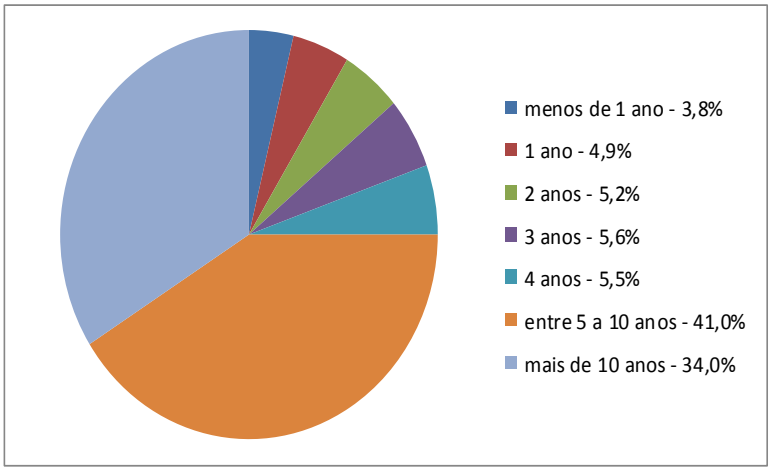


Figura 4.1 - Parque automóvel regional por ano de construção
Fonte: SRE

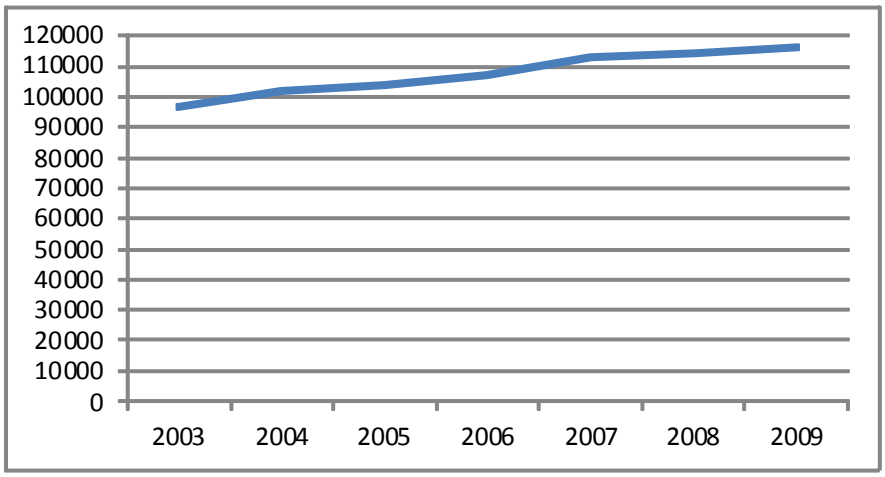


Figura 4.2 - Evolução do parque automóvel na RAA
Fonte: SREA

Nos Açores o crescimento acentuado do consumo privado, favorecido pela conjuntura económica, levou a um incremento bastante significativo do número de veículos em circulação.
Entre 2003 e 2009 verificou-se um aumento significativo do parque automóvel da RAA. Enquanto que em 2003 o parque da região era composto por 97017 veículos, em 2009 esse número ascende a 116306 veículos.

4. TRANSPORTES

TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Os veículos ligeiros constituem o tipo de veículo rodoviário predominante, tendo correspondido, em 2008, a 86% dos veículos existentes na região.
Em 2008 o parque automóvel da RAA apresentava-se da seguinte forma: 86% dos veículos em circulação na RAA eram ligeiros (passageiros, mistos e mercadorias), 8% eram motos e motociclos, 3% eram veículos agrícolas, 2% eram veículos pesados e 1% correspondiam a outros tipos de veículos.

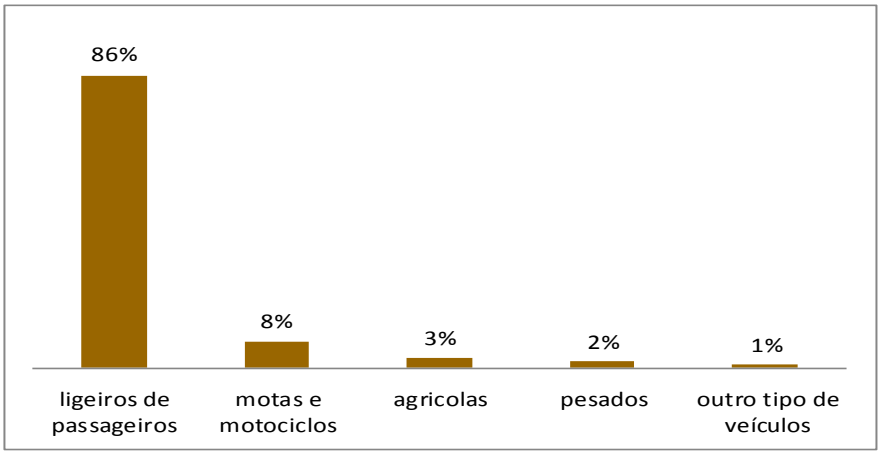


Figura 4.3 - Veículos na RAA, por tipo de veiculo
Fonte: SREA

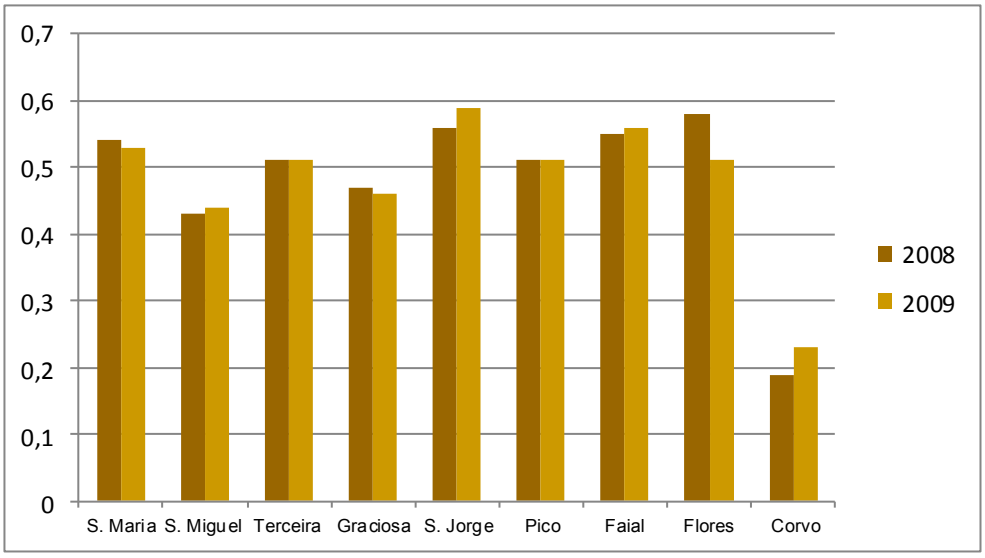


Figura 4.4 - N.º de veículos por habitante, por ilha, na RAA, nos anos 2008 e 2009
Fonte: SREA

O aumento do parque automóvel da região também é evidenciado pela razão veículos por habitante, que em 2009 a ilha com maio número de veículos por habitante foi a ilha de S. Jorge com 0.59 veículos/habitante.

4. TRANSPORTES

TRANSPORTE RODOVIÁRIO

A análise da evolução do n.º de passageiros transportados no transporte público regular entre 2005 e 2010 demonstra uma tendência de decréscimo, tendo sido transportados 8.303.384 passageiros em 2010, o que representa uma redução de 6.9% comparativamente a 2005.

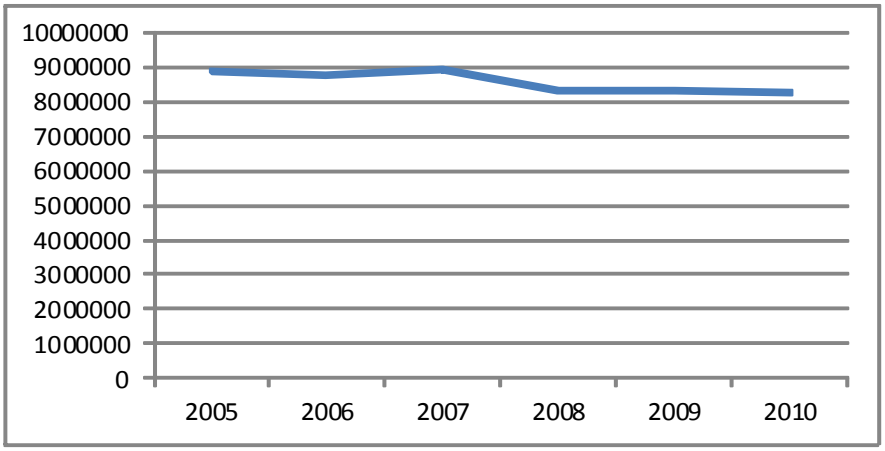


Figura 4.5 - Nº de passageiros no transporte publico regular
Fonte: SREA

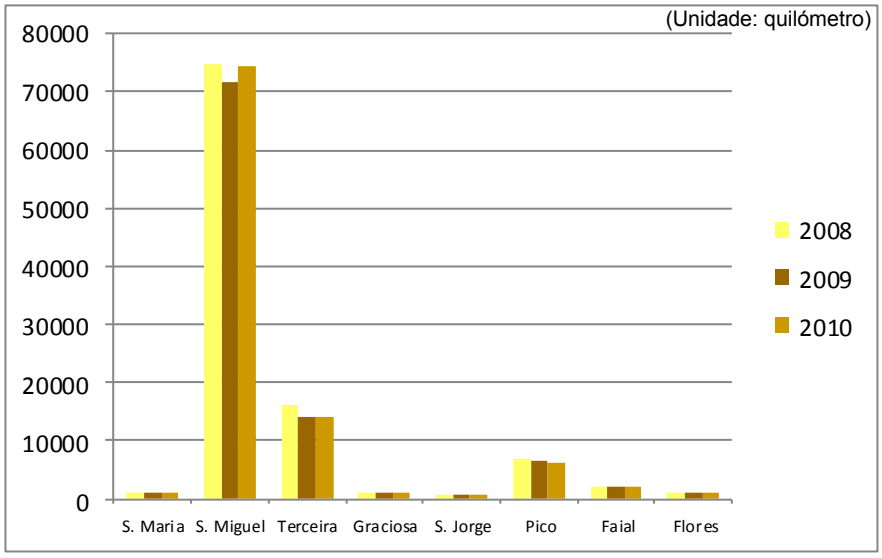


Figura 4.6 - Distribuição da rede viária regional na RAA por ilha
Fonte: SREA

No que concerne à rede regional esta engloba um total de 1313 quilómetros de estradas regionais, sendo que as ilhas de S. Miguel e Terceira compreendem mais de metade desses valores.

4. TRANSPORTES

TRANSPORTE MARITIMO

Em Portugal, cerca de 80% do comércio internacional de mercadorias é feito por via marítima.
Os transportes marítimos tem sofrido grandes modernizações tecnológicas, que se traduziram no aumento da velocidade, comodidade, dimensão e capacidade dos navios, o que permitiu diminuir os custos de transporte, fator importante para a elevada seleção deste tipo de transporte.
Nos Açores o transporte marítimo desempenha um papel importante nas ligações inter-ilhas, constituindo para a população Açoriana um meio de transporte atrativo por ser sensivelmente barato, cómodo, seguro e por possibilitar transportar várias mercadorias, em boas condições de acondicionamento.
Aliada às modernizações que se registaram nos transportes marítimos verificou-se, nos Açores, uma aposta por parte do executivo, na reestruturação de alguns portos estratégicos, o que contribuiu para o aumento do n.º de passageiros a utilizar este tipo de transporte e para o aumento do transporte de mercadorias por via marítima.
O tráfego de passageiros por via marítima nos Açores sofreu um ligeiro decréscimo, tendo em 2008 o tráfego de passageiros por via marítima atingido o seu valor máximo de 492946 passageiros.

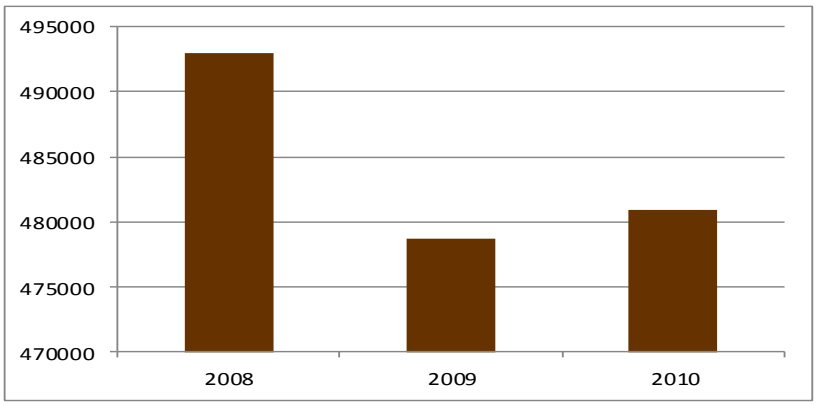


Figura 4.7 - Evolução do tráfego de passageiros na RAA por via marítima

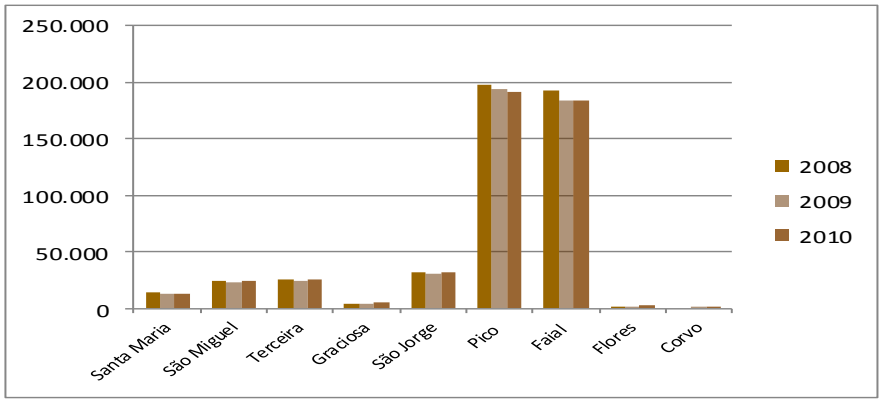


Figura 4.8 - Tráfego de passageiro na RAA, por ilha
Fonte: SREA

Analisando o tráfego de passageiros por via marítima por ilha nos Açores, verifica-se que as ilhas que constituem o destino e origem de cerca de 80% desse tráfego são o Pico e Faial. Esta realidade é propiciada pela grande proximidade entre as duas ilhas que possibilita a existência de ligações diárias regulares entre elas, existindo estudantes e trabalhadores que residem numa dessas ilhas e que se deslocam à ilha vizinha para estudar ou trabalhar.

4. TRANSPORTES

TRANSPORTE MARITIMO

Na Região, o transporte marítimo é o mais utilizado para transportar grande quantidade de carga, não só por uma questão de disponibilidade de serviço, mas também porque os custos deste transporte são inferiores. Assim sendo, o transporte de mercadorias por via marítima manteve-se no período compreendido entre 2008 e 2010, tendo sido transportados em 2008 por ordem decrescente de quantidade: contentores, granéis sólidos, granéis líquidos e carga geral num total de 2 905 443 toneladas.

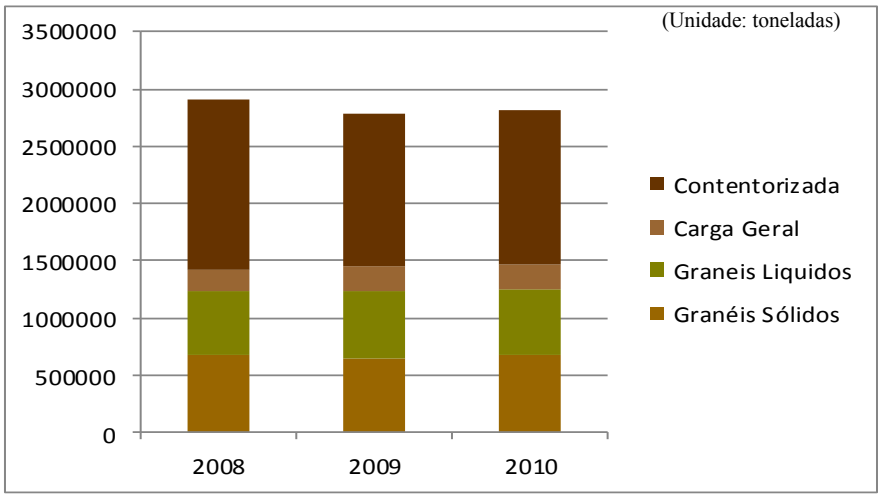


Figura 4.9 - Evolução do tráfego de mercadorias na RAA por via marítima

TRANSPORTE AÉREO

Nos Açores o avião constitui-se como o meio de transporte de eleição para as ligações entre as ilhas e o Continente e entre as próprias ilhas. No que diz respeito ao tráfego de passageiros por via aérea verifica-se que das três categorias de voo, consideradas, os internacionais, os territoriais e inter-ilhas, a que teve maior expressão foi a dos voos inter-ilhas ,que perfez mais de metade das deslocações por via aérea, seguindo-se os voos territoriais e por fim os voos internacionais.

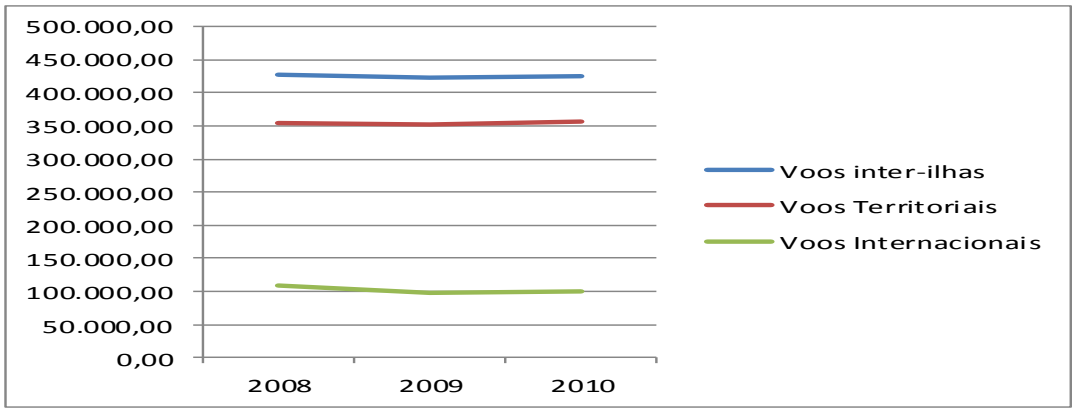


Figura 4.10 - Evolução do tráfego de passageiros na RAA por via aérea

4. TRANSPORTES

SINTESE

Tráfego de passageiros por via marítima
Entre 2008 e 2010 o tráfego de passageiros por via marítima nos Açores registou em 2008 o valor máximo de 492946 passageiros

Crescimento do parque automóvel
Entre 2003 e 2010 verificou-se um aumento significativo do parque automóvel da RAA

Tráfego de mercadorias por via marítima
Na RAA o transporte marítimo é o mais utilizado para transportar grande quantidade de carga, apresentando esta alternativa custos de transporte relativamente baixos

Tráfego de passageiros por via aérea
Entre 2008 e 2010 o tráfego de passageiros por via aérea na RAA manteve-se constante

Idade do parque automóvel
Cerca de um terço dos veículos que constituem o parque automóvel da região tem mais de 10 anos.

Transporte público regular
A análise da evolução do nº de passageiros transportados no transporte público regular entre 2005 e 2010 demonstra uma tendência de decréscimo.

4. TRANSPORTES

LEGISLAÇÃO

Decreto Legislativo Regional n.º 3/2010/A—Cria o Fundo Regional dos Transportes Terrestres, Instituto Público Regional, abreviadamente designado por FRTT, I.P.R.A.

Decreto-Lei n.º 49/2009, de 26 de Fevereiro de 2009—Estabelece mecanismos de promoção de biocombustíveis nos transportes rodoviários

Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2008, de 1 de Julho de 2008—Visa promover a eficiência energética e ambiental nos transportes rodoviários de mercadorias por conta de outrem estimulando a renovação e o reequipamento das frotas

Decreto-Lei n.º 170-A/2007, de 4 de Maio—Transpõe para a ordem jurídica interna as Diretivas n.ºs 2004/111/CE, da Comissão, de 9 de Dezembro, e 2004/112/CE, da Comissão, de 13 de Dezembro, aprovando o Regulamento Nacional do Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada (RPE) e outras regras respeitantes ao transporte rodoviário de mercadorias perigosas

Despacho n.º 19448/2006, de 22 de Setembro—Encontra-se previsto no Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central (PIDDAC), para 2006, o projeto da responsabilidade da Direção-Geral de Transportes Terrestres e Fluviais (DGTTF) “Modernização tecnológica e melhoria da eficiência energética dos transportes públicos”

Decreto-Lei n.º 66/2006, de 22 de Março—Altera o Código dos Impostos Especiais de Consumo, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 566/99, de 22 de Dezembro, consagrando isenção parcial e total do imposto sobre os produtos petrolíferos e energéticos (ISP) aos biocombustíveis, quando incorporados na gasolina e no gasóleo, utilizados nos transportes

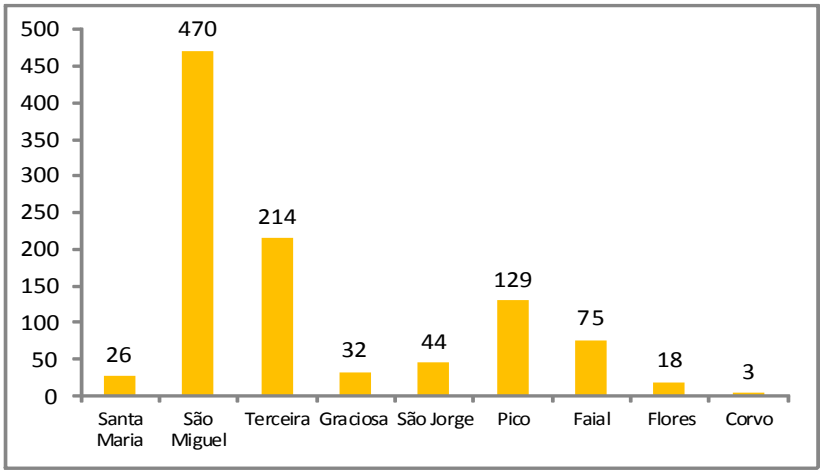
Decreto-Lei 62/2006, de 21 de Março—Transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2003/30/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de Maio, relativa à promoção da utilização de biocombustíveis renováveis nos transportes

Indústria

5. INDÚSTRIA

INDÚSTRIA TRANSFORMADORA

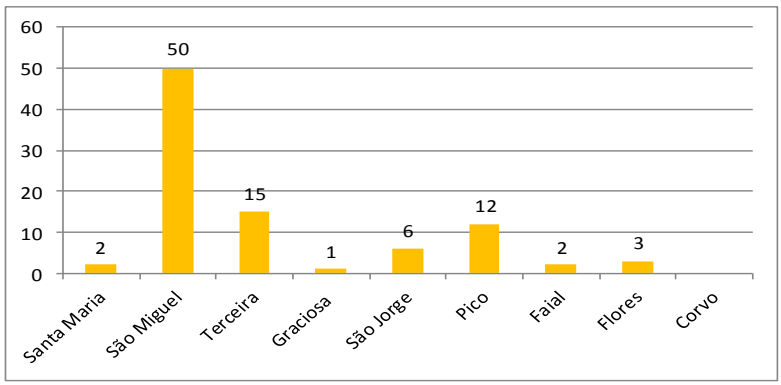
A indústria exerce pressões sobre o ambiente, designadamente em matéria de utilização dos recursos, emissão de efluentes líquidos e gasosos, produção de resíduos e de ruído, entre outros possíveis impactes. Contudo, este sector tem apresentado progressos positivos em comparação com outras atividades económicas, podendo esta evolução estar associada ao facto ter sido um dos primeiros alvos de regulamentação ambiental.
A modernização do sector não pode assentar apenas na aquisição de novos e modernos equipamentos e no investimento em novas unidades produtivas. Atualmente, o desenvolvimento da atividade industrial passa também pelo respeito pelo ambiente, que constitui um fator de competitividade.



Em 2010 na RAA foram contabilizadas 1011 indústrias transformadoras. Analisando a sua distribuição e tendo em conta a sua densidade populacional, a ilha de S. Miguel apresenta o maio número.

Figura 5.1 - Indústria transformadora
Fonte: DRAIC

Face às exigências dos mercados, as empresas começam a compreender, seja por imposição da legislação, cada vez mais rigorosa, ou por iniciativa própria, que a integração das questões ambientais nas atividades de gestão das empresas, designadamente através da adoção de tecnologias mais limpas, do fabrico de produtos com melhor desempenho ambiental, do recurso à reciclagem ou mesmo à certificação ambiental de processos, produtos ou serviços, conduz geralmente a ganhos para a empresa, nomeadamente pela redução de custos e pela promoção da imagem, podendo traduzir-se na conquista de fornecedores, consumidores e clientes.



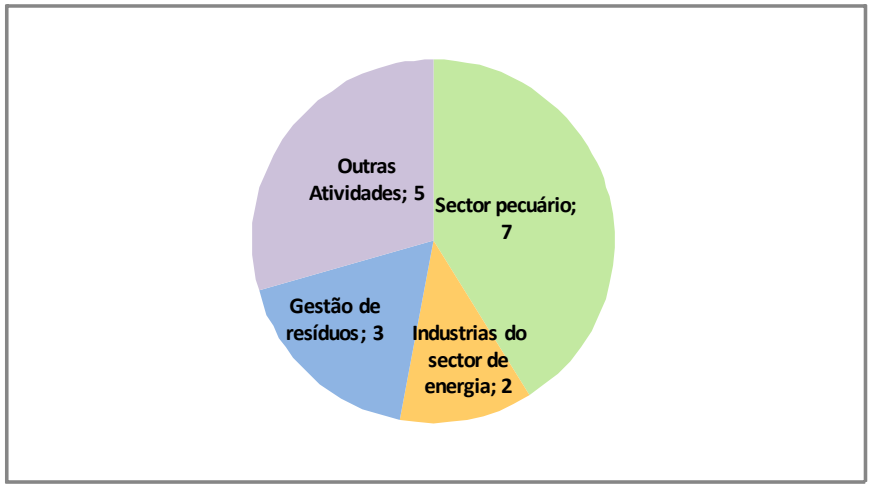
Em 2010 na RAA foram contabilizadas 91 indústrias extrativas. Analisando a sua distribuição e tendo em conta a sua densidade populacional, a ilha de S. Miguel apresenta o maio número.

Figura 5.2 - N.º de extrações de inertes licenciadas por ilha
Fonte: DRAIC

5. INDÚSTRIA

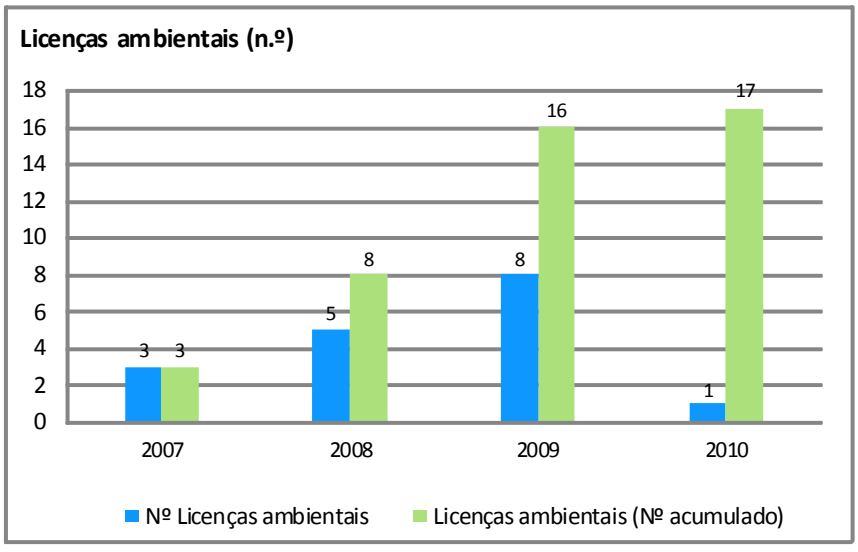
A Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP) assume, como principal objetivo, uma abordagem integrada do controlo da poluição, assente prioritariamente na prevenção, sempre que possível, das emissões para o ar, a agua ou o solo, tendo em conta nomeadamente o controlo do ruído e a gestão dos resíduos, ou na correspondente minimização dessas emissões, como meio de alcançar um nível elevado de proteção do ambiente no seu todo.

A legislação em vigor sobre esta temática baseia-se na Diretiva 2008/1/CE relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição. As atividades abrangidas pelo regime PCIP, englobam as atividades económicas às quais está potencialmente associada uma poluição que se considera significativa e que é definida de acordo com a natureza e/ou capacidade de produção das instalações.



De 2006 a 2010 foram contabilizadas 17 instalações regionais abrangidas pelo regime PCIP, encontrando-se o maior número de instalações nas categorias do "sector pecuário" e "outras atividades".

Figura 5.3 - Distribuição das instalações regionais abrangidas, por categoria, pelo regime PCIP, em Dezembro de 2010



No período compreendido entre 2007 e 2010 foram emitidas um total de 17 licenças ambientais, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 173/2008, (Diploma PCIP) tendo em conta que o Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, apenas foi publicado a 15 de Novembro de 2010, verificando-se maior número de licenças

Figura 5.4 - Nº de licenças ambientais emitidas
Fonte: DRA, 2011

5. INDÚSTRIA

No final de 2010, 94% das instalações abrangidas pelo regime PCIP possuíam licença ambiental, estando unicamente em falta uma instalação inserida na categoria "outras atividades".

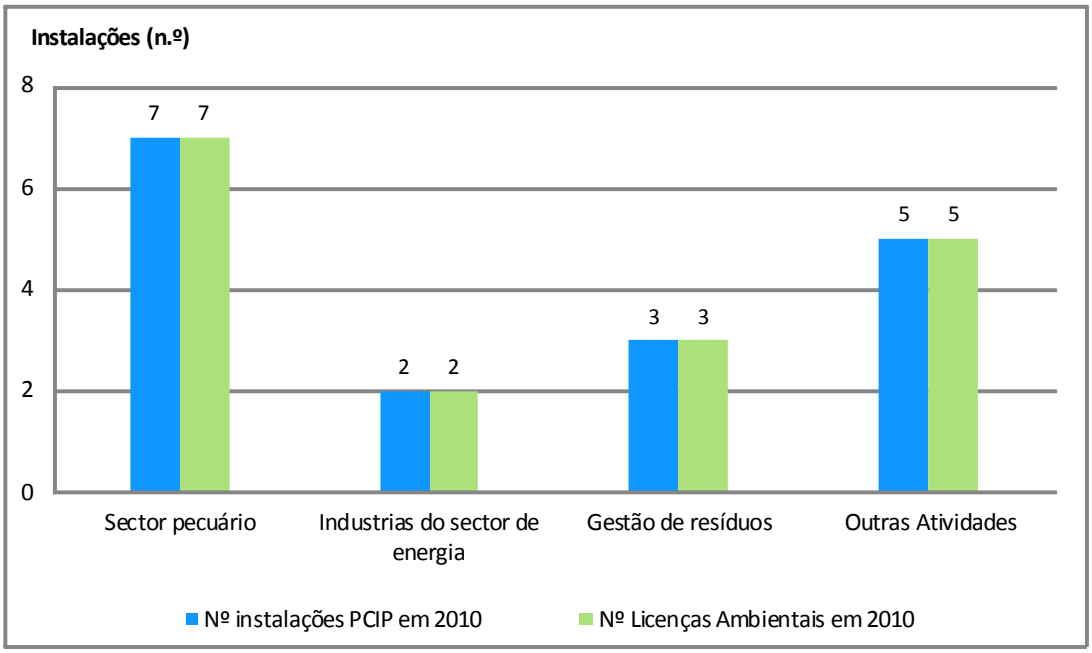


Figura 5.5 - Instalações PCIP e Licenças ambientais acumuladas por categoria PCIP (Dezembro 2010)
Fonte: DRA, 2012

A sigla BREF deriva do inglês, Best Available Technologies (BAT) REFerence e aplica-se a documentos produzidos por um Painel Europeu de Especialistas com o objetivo de definir as Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) para diversos sectores industriais, sendo redigidos por peritos indicados pelos vários Estados-Membros e por representantes da Indústria e das Organizações Não Governamentais (ONG). A necessidade destes documentos decorre do artigo 2º da Diretiva PCIP que obriga ao licenciamento ambiental em condições baseadas nas MTD.

Deste modo, a licença ambiental tem em consideração os documentos de referência sobre as MTD (BREF) para os sectores da atividade abrangidos pelo regime PCIP e inclui medidas necessárias a fim de assegurar a proteção do ar, água e do solo, e de prevenir ou reduzir a poluição sonora e a produção de resíduos.

5. INDÚSTRIA

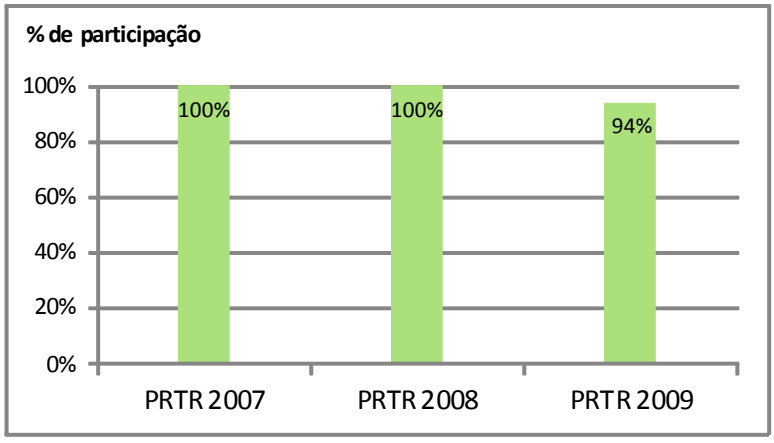
REGISTO DE EMISSÕES E TRANSFERENCIA DE POLUENTES

O Registo Europeu de Emissões e Transferência de Poluentes (PRTR na sigla inglesa) foi estabelecido através da publicação da Decisão n.º 2006/61/CE (Decisão PRTR), cuja implementação é definida no Regulamento (CE) n.º 166/2006 (Regulamento PRTR).
Em 2010, é publicado o Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, que estabelece as obrigações decorrentes do Regulamento PRTR.
O PRTR estabelece a obrigatoriedade de comunicação de informação, em base anual, sobre as emissões de poluentes para a atmosfera, água e solo, emissões de fontes difusas e transferência de poluentes e resíduos para fora do local das instalações, por cada instalação industrial, cada atividade industrial e cada país num total de 91 substâncias poluentes, em 66 atividades industriais e em 9 categorias de atividades, contribuindo para o cumprimento da Convenção UN-ECE sobre Acesso à Informação, Participação do Público no Processo de Tomada de Decisão e Acesso à Justiça em Matéria de Ambiente (Convenção de Aarhus) e para a prevenção e redução da poluição ambiental.
Uma instalação para ser abrangida pelo Regulamento PRTR necessita que nas suas instalações sejam desenvolvidas pelo menos uma atividade indicada no Anexo I do Regulamento PRTR, excedendo os limiares de capacidade aplicáveis aí especificados, sendo que todos os operadores PCIP são também operadores PRTR, pelo que na Região, de 2008 a 2010 verificou-se um universo de 17 instalações PRTR.

Quadro 5.1 - Atividades abrangidas pelo PRTR na Região

Sector PRTR	Descrição PRTR (Anexo I do Regulamento PRTR)	Nº de atividades (Subsectores)
1	Sector da Energia	2
5	Gestão dos Resíduos	3
7	Produção Animal	7
8	Produtos Animais e Vegetais do sector alimentar e das bebidas	5

O ano de referência para o primeiro PRTR foi 2007, pelo que no período de 2007 a 2010 decorreram 3 ciclos de comunicação de dados (PRTR 2007 a 2009). Para as instalações PRTR regionais, a responsabilidade de assegurar a qualidade e integridade da informação fornecida pelos operadores é da Direção Regional do Ambiente. Nos dois primeiros ciclos verificou-se a participação de 100% das instalações PRTR regionais, enquanto que no 3º verificou-se uma participação de 94%.



O ciclo de comunicação de dados relativos a 2010, o qual decorreu em 2011, já foi efetuado em plataforma regional, através da disponibilização de formulário online no Sistema Integrado de Gestão de Serviços e Processos da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, denominado “DO.IT”.

Figura 5.6 - Participação regional nos ciclos PRTR

5. INDÚSTRIA

SÍNTESE

Licenças Ambientais
Do universo de instalações regionais abrangidas pelo regime de Prevenção e Controlo Integrados da Poluição, 100% possuía licença ambiental.

LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26/08 — revoga o Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21/08 - estabelece o regime jurídico da Prevenção e Controlo Integrados da Poluição (PCIP) ao nível nacional

Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de Novembro — Regime jurídico da avaliação do impacte e do licenciamento ambiental (abrange PCIP, SEVESO, CELE, AIA e AAE)

Decreto Legislativo Regional n.º 12/2007/A, de 05/06 — Adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 06/10

Decreto Legislativo Regional n.º 14/88/A, 6 de Abril - Estabelece os princípios gerais para o exercício das atividades industriais

Decreto Regulamentar Regional n.º 40/92/A, 7 de Outubro — Aprova o regulamento de instalação e autorização de laboração dos estabelecimentos industriais

Energia

6. ENERGIA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

A energia tem vindo a afirmar-se como um dos recursos que mais influi no desenvolvimento de uma região, afigurando-se como um fator de fulcral importância para a qualidade de vida dos cidadãos, para a competitividade das empresas e para o crescimento sustentado das sociedades, sendo que face a sua importância para as atividades humanas resulta numa procura que não para de aumentar.
Mas além de um recurso indispensável do desenvolvimento socioeconómico, a energia é também um fator de pressão ambiental.
Os Açores importam grande parte da energia primária de que necessitam. Esta situação traduz a forte importância que tem a energia no contexto do Arquipélago, nomeadamente em termos de dependência do exterior, sobretudo no reflexo das oscilações dos preços do petróleo na economia regional.
Assim, e a par das politicas energéticas nacionais que ambicionam reduzir a dependência energética do exterior, aumentar a eficiência energética e reduzir o custo da energia, os Açores tem vindo a dar primazia às energias endógenas quer para a produção de eletricidade quer para a produção de outras energias finais (como a água quente solar).
A produção de energia elétrica advém essencialmente de fontes fósseis (fuelóleo e gasóleo) e de fontes de energia renovável (FER) - geotérmica, hídrica, eólica. Analisando as fontes de produção de energia elétrica nos Açores torna-se evidente a forte dependência da região relativamente aos combustíveis fósseis.
No entanto é de salientar a evolução da produção da energia elétrica, de origem eólica, no período compreendido entre 2000 a 2010 que foi de 1441%.

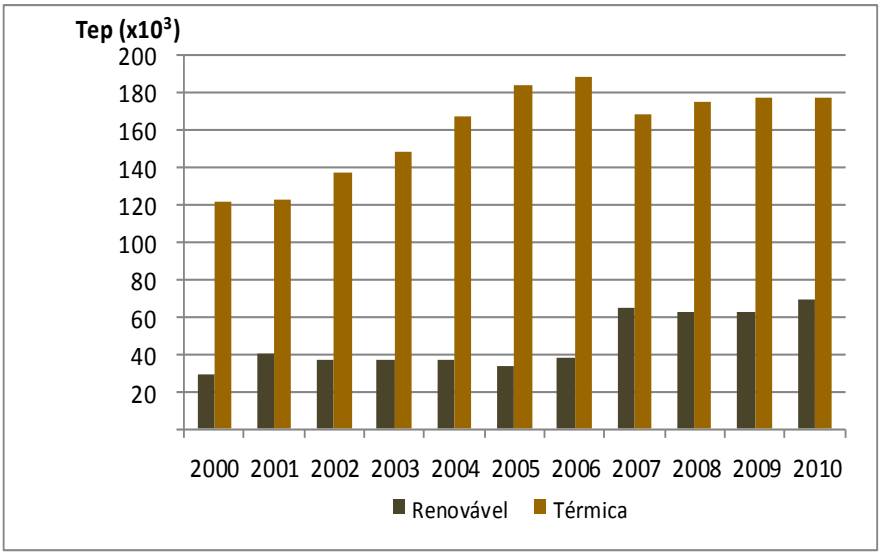


Figura 6.1 - Produção de energia elétrica na RAA

Uma tonelada equivalente de petróleo (tep) é aproximadamente equivalente à quantidade de calor existente numa tonelada de petróleo que, por convenção, é igual a 10 000 Mcal. Os coeficientes de redução a tep das diversas fontes de energia, para efeitos do cumprimento do Regulamento de Gestão do Consumo de Energia, foram publicados num Despacho da Direção Geral de Energia (DGE) no Diário da República n.º 98 de 29 de Abril de 1983, alterado pelo Despacho n.º 17313/2008 de 26 de junho.

6. ENERGIA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR ILHA

A produção de energia elétrica na ilha de S. Maria resulta essencialmente da componente térmica (fontes fósseis), cabendo uma pequena percentagem à produção por energias renováveis (eólica). Pela análise da evolução da produção de energia elétrica nesta ilha no período 2000-2010 verifica-se que a produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis evolui entre 2001 e 2003 e manteve-se estável ao longo do tempo.

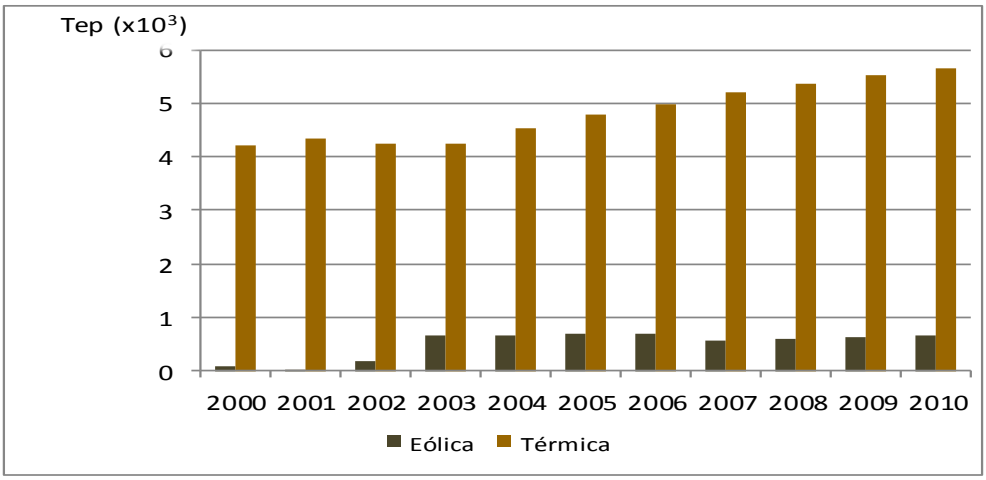


Figura 6.2 - Produção de energia elétrica na Ilha de S. Maria

A produção de energia elétrica na ilha de S. Miguel advém de uma componente térmica proveniente de fontes de energia fósseis e de uma componente proveniente de energias renováveis. Para esta última contribuem essencialmente as componentes hídrica e geotérmica. Pela análise da evolução da produção da energia elétrica nesta ilha no período 2000-2010, verifica-se um aumento de produção de energia elétrica na componente renovável em cerca de 30% facto que se deve à reentrada em funcionamento da nova Central Geotérmica do Pico Vermelho, em 2007

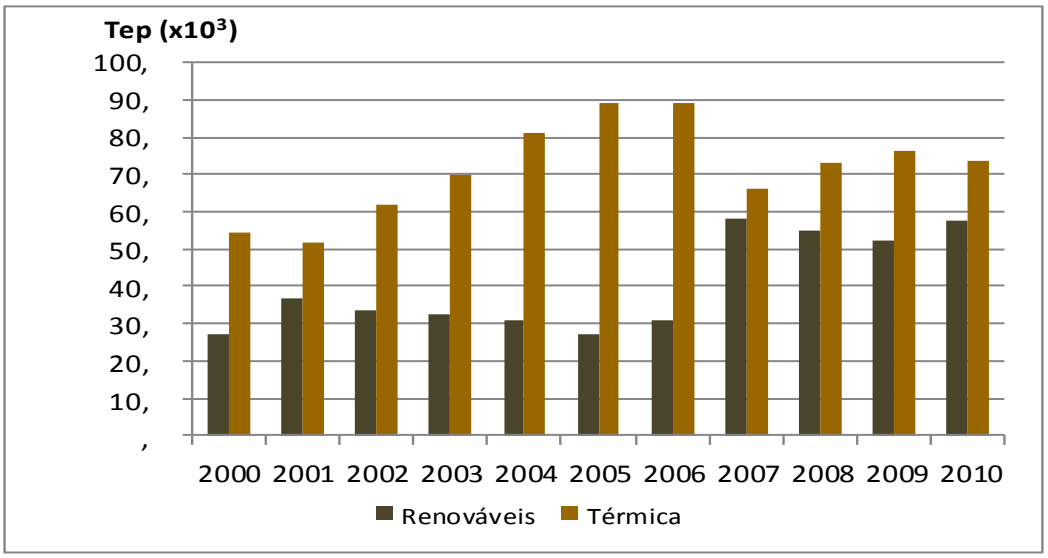


Figura 6.3 - Produção de energia elétrica na Ilha de S. Miguel

6. ENERGIA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR ILHA

A produção de energia elétrica na ilha Terceira, baseia-se essencialmente na componente térmica, proveniente de fontes de energia fósseis. Em 2008 entrou em funcionamento o parque eólico da Serra do Cume, sendo que até aquela data a única contribuição de renovável era de origem hídrica.
Em 2010 a contribuição de origem hídrica foi de 0, 7% e a eólica de 8,5%.
O aumento na produção de energia elétrica no período compreendido entre 2000-2010 foi de 74,3%

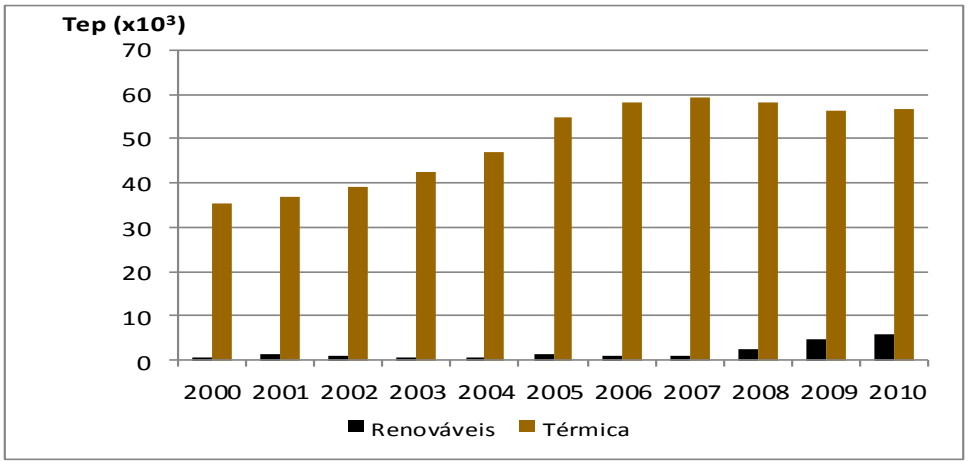


Figura 6.4 - Produção de energia elétrica na Ilha Terceira

Contribuem para o "mix" energético da ilha Graciosa duas fontes de produção de energia elétrica principais, uma de origem fóssil (térmica) e outra de origem renovável baseada na eólica. À semelhança das situações anteriores, também na ilha Graciosa se verificou um aumento de 78,3 % na produção da energia elétrica no período compreendido entre 2000-2010. Constata-se que a par do aumento na produção de energia elétrica, houve um incremento na produção a partir de fontes renováveis, que se torna evidente a partir de 2003. Para este aumento, contribuiu no ano de 2002 uma potência adicional de 0.6 MW no Parque Eólico de Serra Branca.

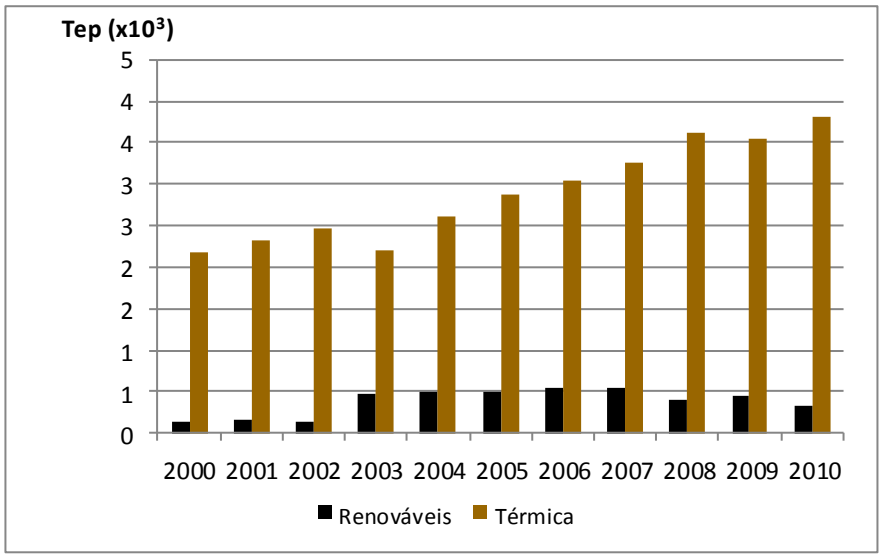


Figura 6.5 - Produção de energia elétrica na Ilha Graciosa

6. ENERGIA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR ILHA

A produção de energia elétrica na ilha de S. Jorge resulta de duas componentes principais, uma de origem fóssil (térmica) e outra de origem renovável (eólica).
Em 2002 foi instalada uma potência adicional de 0,6 MW no Parque Eólico do Pico da Urze, que se refletiu na produção nos anos 2003 e 2004.
O aumento da componente térmica nos anos seguintes veio diluir a contribuição das energias renováveis para o "mix" energético na ilha de São Jorge.
O aumento na produção de energia elétrica no período compreendido entre 2000-2010 foi de 71,7%.

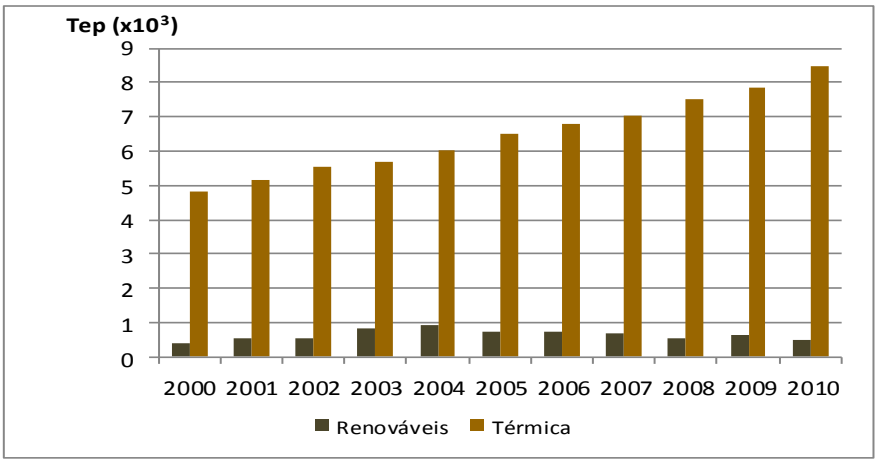


Tabela 6.6 - Produção de energia elétrica na Ilha de S. Jorge

A produção de energia elétrica na ilha do Pico no período compreendido entre 2000 e 2004 era unicamente de origem térmica (fóssil). Com a instalação do Parque Eólico Terras do Canto, cuja potência é de 1.8 MW, a ilha do Pico passou a dispor de uma componente renovável a partir de 2005. Assim, no final do ano de 2007 e até 2010 cerca de 11% do total de produção de energia elétrica nessa ilha era de origem renovável.

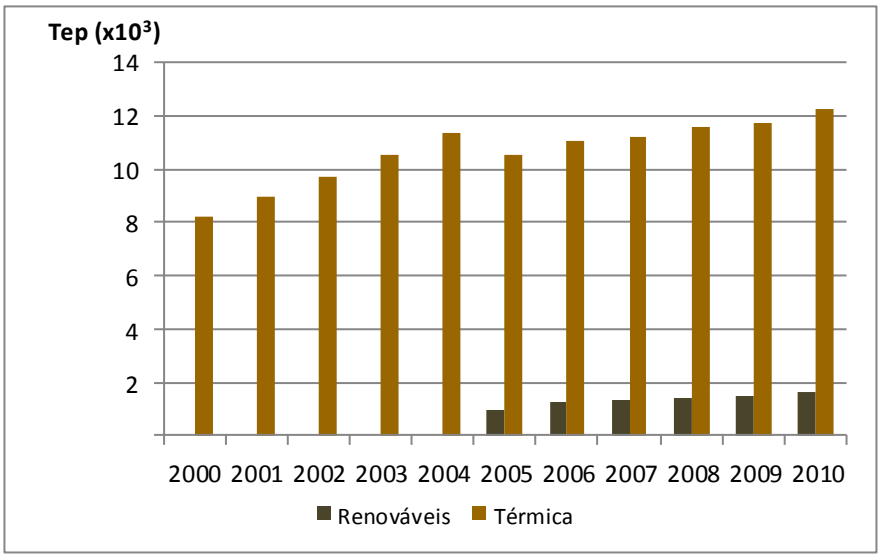


Figura 6.7 - Produção de energia elétrica na Ilha do Pico

6. ENERGIA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR ILHA

O *"mix"* de produção de energia elétrica na ilha do Faial é constituído por uma componente eólica, uma hídrica e por uma componente térmica, para a produção de energia na ilha do Faial. Com a instalação do Parque Eólico de Lomba dos Frades (1.8 MW), incrementou-se a produção de energia elétrica através das energias renováveis. Com efeito, a contribuição das energias renováveis na produção total de energia elétrica da ilha, ronda os 7%.

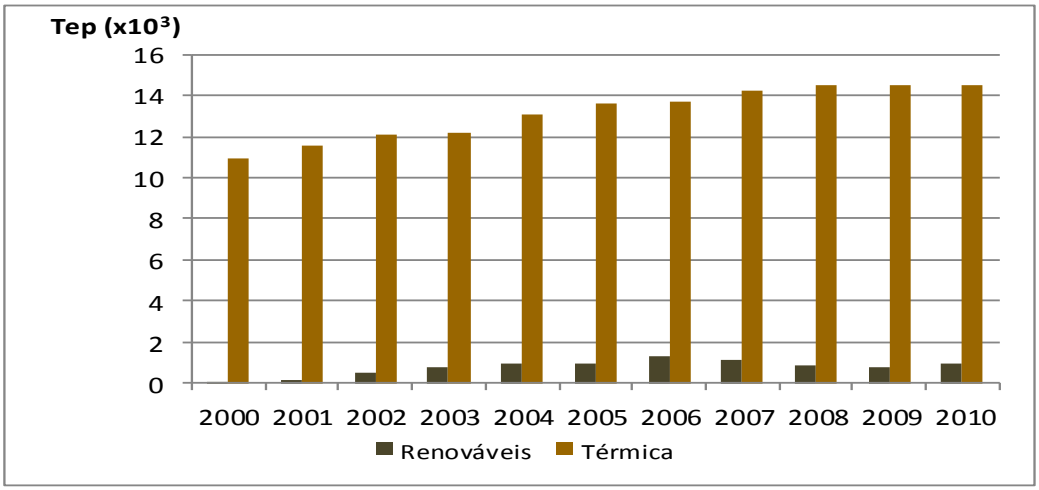


Figura 6.8 - Produção de energia elétrica na Ilha do Faial

A ilha das Flores constitui o cenário energético mais sustentável da Região Autónoma dos Açores. O "*mix*" energético da ilha possui uma forte componente renovável, tendo em 2009 registado um valor de 60% dessa contribuição. Para a componente renovável contribuem a eólica e a hídrica, sendo que a segunda contribui com uma componente muito mais elevada (acima dos 70%). A componente eólica foi introduzida no ano de 2002 com a construção do Parque Eólico da Vereda (0.6 MW). A componente renovável na produção de energia elétrica da ilha entre o período 2003 e 2007 superior à componente térmica, prestando essa contribuição um forte contributo para a sustentabilidade energética da ilha em particular e da região no seu todo.

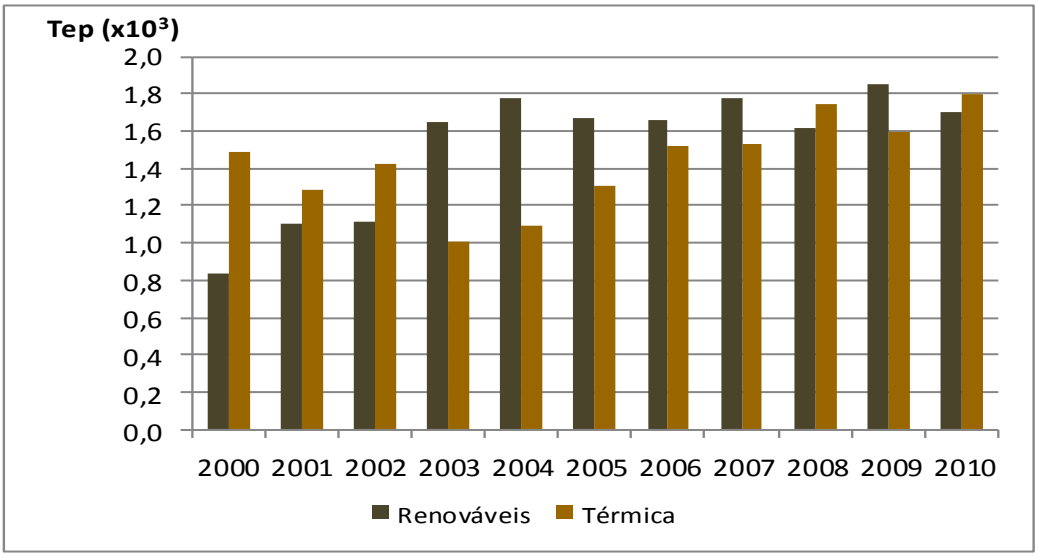


Figura 6.9 - Produção de energia elétrica na Ilha das Flores

6. ENERGIA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA POR ILHA

A produção de energia elétrica na ilha do Corvo é integralmente de origem térmica. O total de energia produzida no ano 2000 foi de 221 tep, tendo este valor aumentado para 404 tep no final de 2010, o que corresponde a um aumento na produção de quase 100%

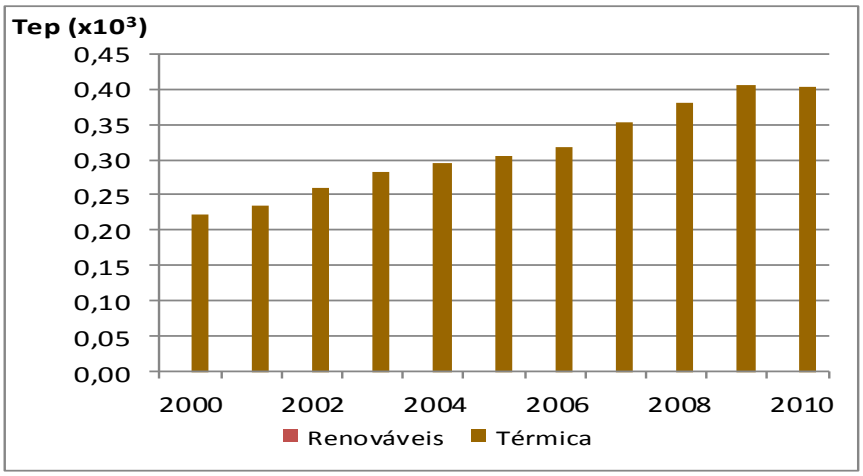


Figura 6.10 - Produção de energia elétrica na Ilha do Corvo

Apesar do investimento em fontes renováveis alternativas para a produção de energia elétrica na Região Autónoma dos Açores, no período decorrido entre 2000 e 2010, esta continua a ser fortemente dependente da componente térmica. Em 2010 cerca de 71.9% da energia elétrica produzida na região foi de origem fóssil, cabendo 20.4% à geotérmica, 3.7% à hídrica e 4% à eólica. A sustentabilidade do sector energético na região carece de uma maior diversificação das fontes de energia, com especial ênfase nos recursos endógenos renováveis.

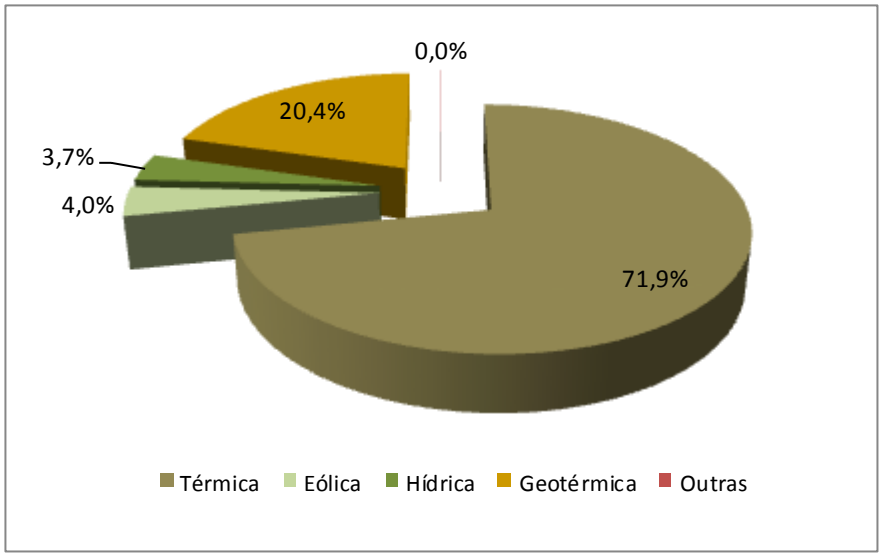


Figura 6.11. Produção de energia elétrica, por fonte, na Região Autónoma dos Açores no ano de 2010

6. ENERGIA

CONSUMO DE ENERGIA FINAL NA RAA

A energia final diz respeito à parcela de energia que se encontra disponível para utilização direta por parte dos consumidores. A sua variação anual difere de sector para sector, sendo esta mais representativa em três sectores em particular, o doméstico, o comercio/serviços e a indústria. A representatividade de cada sector depende em muito das necessidades de consumo, dos hábitos de consumo e não menos importante, da eficiência no consumo. Analisando os dados do consumo final de energia elétrica por sector e per capita, no período compreendido entre 2000 e 2010, verifica-se um crescente aumento no consumo de energia elétrica na RAA, com especial destaque para o sector do comércio/serviços. Este sector apresentou uma taxa de crescimento de100,5% no período em análise, tendo representado no final de 2010 32,7% do total dos consumos. Outro sector com idêntico crescimento foi o dos serviços públicos, no qual se verificou uma taxa de crescimento de 104,2%. No entanto, a representatividade percentual global deste sector no final de 2010 foi de 11,5%. Por sua vez a representatividade do sector domestico no final de 2010 foi de 34,8%, a do sector da industria foi de 16,4% e a da iluminação pública foi de 4,3%.
A proliferação do sector do comércio/serviços permitiu a introdução de novos equipamentos de consumo de energia elétrica e a intensificação dos existentes, fatores que aliados ao crescente do nível de conforto das famílias contribuem para que, conjuntamente, os sectores comércio/serviços e doméstico sejam representativos no que se refere aos consumos de energia elétrica.

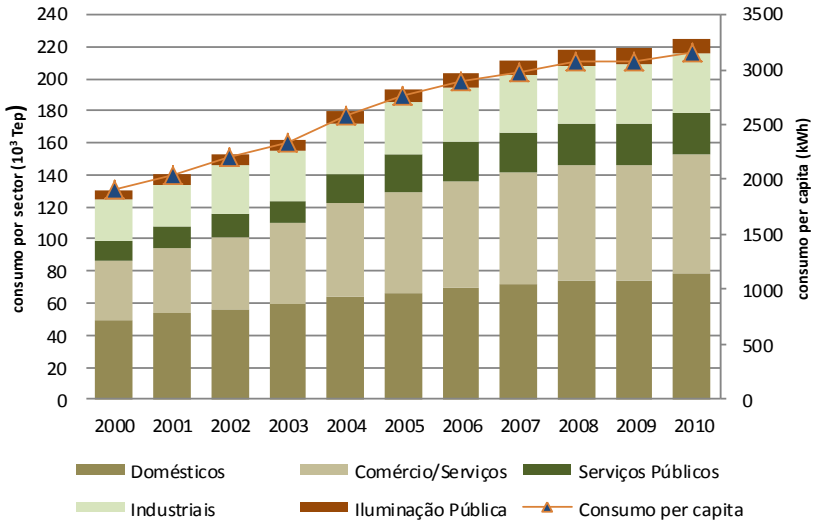


Figura 6.12 - Consumo final de energia elétrica por sector

6. ENERGIA

ESTRATÉGIA NACIONAL PARA A ENERGIA

Num cenário energético nacional caracterizado pela forte dependência externa de fontes primárias de origem fóssil e com taxa de crescimento da procura superiores às do crescimento do PIB, o governo definiu as grandes linhas estratégicas para o sector da energia, estabelecendo a Estratégia Nacional para a Energia (ENE) (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril de 2010).
Com as politicas energéticas assumidas na ENE pretende-se manter Portugal na fronteira tecnológica das energias alternativas, potenciando a produção e exportação de soluções com elevado valor acrescentado, que permitam diminuir a dependência energética do exterior e reduzir as emissões de gases com efeito de estufa.

A Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE2020) assenta sobre cinco eixos principais:

1. Competitividade, promoção do crescimento e da independência energética e financeira que dinamiza os diferentes sectores da economia criando valor e emprego através da aposta em projetos inovadores nas áreas da eficiência energética, das energias renováveis, incluindo a produção descentralizada e da mobilidade elétrica;
2. Desenvolver e promover as energias renováveis, como forma indutora do crescimento económico e do emprego, de atingir as metas nacionais de produção de energia renovável, garantido a nossa dependência externa e aumentando a segurança de abastecimento;
3. Promoção da eficiência energética consolidando o objetivo de redução de 20% do consumo de energia final até 2020, através da aposta em medidas comportamentais e fiscais, nomeadamente os veículos elétricos e as redes inteligentes, a produção descentralizada de base renovável e a otimização dos modelos de iluminação pública e de gestão energética dos edifícios públicos, residenciais e de serviços;
4. Garantia da segurança do abastecimento de energia, através da manutenção da política de diversificação do *mix* energético e do reforço das infraestruturas de transporte e de armazenamento;
5. Promover a sustentabilidade económica e ambiental como condição fundamental para o sucesso da política energética, recorrendo a instrumentos de política fiscal, para a criação de um fundo de equilíbrio tarifário que permita continuar o processo de crescimento das energias renováveis.

Portugal, no quadro dos seus compromissos europeus, assumiu para 2020 uma meta de 60% da eletricidade produzida com origem em fontes renováveis, sendo que a base da produção renovável nacional está fundamentalmente assente na combinação de energia hídrica e da energia eólica. Porém, a visão nacional passa pela diversificação da carteira de energias renováveis, tendo, para cada fonte de energia renovável, as seguintes metas a atingir em 2020 :

- Energia hídrica— cerca 8600 MW. Em 2010 a capacidade instalada ronda os 4900MW;
- Energia eólica—cerca de 5400 MW. Em 2009 a capacidade instalada era de 3500 MW;
- Energia solar—cerca de 1500MW;
- Geotermia— cerca de 250 MW;
- Energia das ondas—250 MW (ainda numa fase de demonstração, sendo que existe grande expectativa em relação à evolução dos seus custos de produção);
- A biomassa, o biogás e resíduos, os biocombustíveis e o hidrogénio, são fontes de energia renovável, cuja meta de produção até 2020 não está definida/quantificada, apesar da elevada importância para o País, tanto pela transversalidade como pela complementaridade com outras fontes de energia renovável, as quais serão tidas em conta para que Portugal cumpra a meta a que se propôs.

6. ENERGIA

PLANO ESTRATÉGICO PARA A ENERGIA NOS AÇORES (PEEA)

Os objetivos principais do PEEA assentam na estratégia dos "três vintes":

- Redução dos gases com efeito de estufa de 20% até 2020;
- Meta vinculativa de 20% para as renováveis até 2020;
- Redução de 20% do consumo energético até 2020.

Em 2008, 12% do consumo de energia primária, era de origem renovável. Em termos de energia elétrica, 28% era já de origem renovável. O sector elétrico representa 40,2% do consumo global de energia;

Em 2008, 28% de penetração de renováveis no sector elétrico, evitaram a emissão de 145 mil toneladas de CO_2;

Em 2013 prevê-se que, 20% do consumo de energia primária, será de energia renovável com penetração de 50% de energia renovável;

Em 2018, o consumo de energia primária de origem renovável prevê-se que atinja os 40%;

Pretende-se atingir em 2018, 75% de penetração de energias renováveis no sector elétrico que deverá representar 50% do consumo global de energia;

Atingir, em 2018, 10.000 painéis solares e 2.000 micro geradores e recuperadores de calor no sector residencial doméstico, industrial e de serviços;

Possibilidade de atingir, em 2018, 15 MW de produção de energia a partir de biomassa vegetal e animal e de resíduos;

Reduzir o consumo de gasóleo e gasolina rodoviários até 10%, através da introdução de veículos mais eficientes (híbridos, híbridos "plug-in" ou elétricos;

Reduzir o consumo de fuel em mais de 50%, através da penetração de energias renováveis no sector elétrico e da eficiência dos equipamentos utilizados pela indústria;

Em 2018, nos termos do Plano Estratégico para a Energia nos Açores, 555mil toneladas de emissões de CO_2 poderão ser evitadas com a penetração de renováveis no sector elétrico.

6. ENERGIA

Legislação

Decreto-Lei n.º 118/A/2010, de 25 de outubro—Simplifica o regime jurídico aplicável à produção de eletricidade por intermédio de instalações de pequena potência, designadas por unidades de microprodução, e procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 363/2007, de 2 de Novembro, e à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 312/2001, de 10 de Dezembro.

Decreto-Lei n.º 34/2011, de 8 de março—Estabelece o regime jurídico aplicável à produção de eletricidade por intermédio de instalações de pequena potência, designadas por unidades de Mini produção

Portaria n.º 285/2011, de 28 de outubro—Regime remuneratório bonificado – Taxas Mini produção

Decreto-Lei n.º 189/88 de 27 de Maio conjuntamente com o Decreto-Lei n.º 225/2007, de 31 de maio- Estabelece normas relativas à atividade de produção de energia elétrica por pessoas singulares ou por pessoas coletivas de direito público ou privado

Decreto Regulamentar Regional n.º 8/2007/A, de 13 de março— Estabelece as remunerações e as condições técnicas de ligação à rede pública da entidade concessionária do transporte e distribuição da energia elétrica para a Região Autónoma dos Açores

Portaria n.º 949A/2006 de 11 de Setembro—Aprova as Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Decreto-Lei n.º 226/2005 de 28 de Dezembro—Estabelece os procedimentos de aprovação das regras técnicas das instalações elétricas de baixa tensão

MAIS INFORMAÇÃO

Direção Regional de Energia—http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/sram-dre/

ADENE—http://www.adene.pt/pt-pt/Paginas/welcome.aspx

EDA, Eletricidade dos Açores, S.A.—http://www.eda.pt

Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos—http://www.erse.pt/pt/Paginas/home.aspx

6. ENERGIA

SINTESE

Produção de energia elétrica
Na região verificou-se no período 2000-2010 um considerável aumento na produção de energia elétrica. O aumento da produção de energia elétrica proveniente de fontes fósseis, é denominador comum a todas as ilhas, com exceção das ilhas das Flores e de S. Miguel, nas quais, no final de 2010, a produção de energia elétrica era equilibrada com fontes de energias renováveis

Potência nominal instalada
A potência instalada tem aumentado em função do aumento dos consumos de energia, registando-se no final de 2010 uma elevada componente térmica. Em termos de energia bruta, a de origem fóssil continua a ser a dominante (70%).

Impacte Ambiental
Face à particular importância do sector energético na RAA ao nível do consumo dos combustíveis fósseis, é notório o esforço na implementação das fontes de energia renováveis para a produção de energia elétrica. Contudo, o elevado crescimento de procura de energia, atenua a contribuição das fontes renováveis para a produção elétrica na RAA. A continuidade da aposta nas fontes de energia renováveis, na implementação de projetos inovadores conjuntamente com a implementação e divulgação de medidas de eficiência energética poderão constituir o mote de viragem no panorama energético, e por conseguinte no desempenho ambiental do sector.

Água

7. ÁGUA

DISPONIBILIDADES DE ÁGUA

A determinação das disponibilidades das massas de água assentou na aplicação do modelo CIELO, acoplado com um módulo específico que permite determinar o escoamento superficial e a recarga aquífera (Azevedo, 1996), associados à delimitação dos sistemas aquíferos (Cruz, 2001; DROTRH-INAG, 2001; Cruz, 2004). As estimativas de disponibilidade de água efetuadas no decurso da elaboração do PRAA (2003) foram validadas no Plano de Gestão dos Recursos Hídricos (em fase de elaboração), e garante a integração de todo o balanço hídrico, na medida que foi utilizada uma metodologia similar para a estimativa das variáveis climatológicas de base - precipitação, temperatura e evapotranspiração real - e do escoamento superficial.

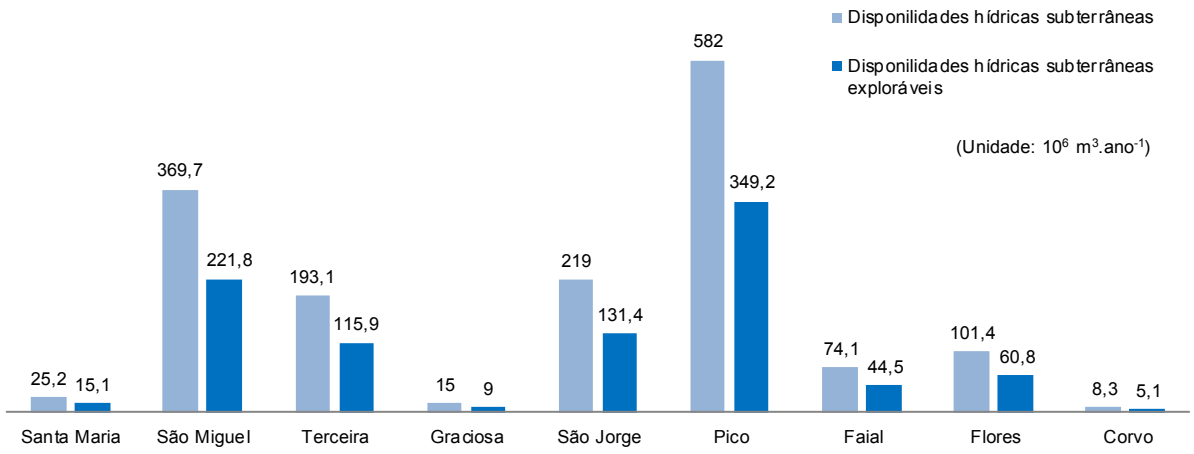


Figura 7.1 - Estimativas das disponibilidades subterrâneas de água por ilha
Fonte: SRAM, 2010

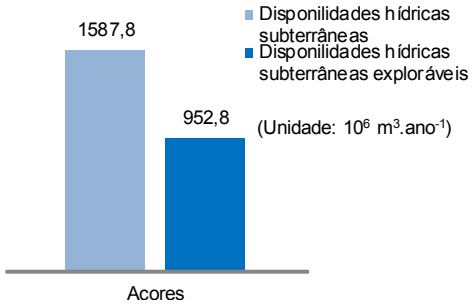


Figura 7.2 - Estimativas das disponibilidades subterrâneas de água na RAA
Fonte: SRAM, 2010

As reservas hídricas subterrâneas no arquipélago dos Açores encontram-se estimadas em cerca de 1588 hm^3/ano, variando entre um mínimo de $8,3x10^6$ m^3/ano, na Ilha do Corvo, e um máximo de $582x10^6$ m^3/ano, observados na Ilha do Pico, com uma mediana igual a $101,3x10^6$ m^3/ano.

Estudos recentes apontam para uma fração não explorável igual a 40% do volume total que visa compensar os constrangimentos geológicos e hidrogeológicos e, paralelamente, ser suficiente para assegurar a parte do escoamento subterrâneo que alimenta os cursos de água, particularmente importante nos meses mais secos do ano hidrológico. Neste contexto, a fração dos recursos hídricos subterrâneos exploráveis é de 60% do volume total das disponibilidades hídricas subterrâneas.

7. ÁGUA

NECESSIDADES DE ÁGUA

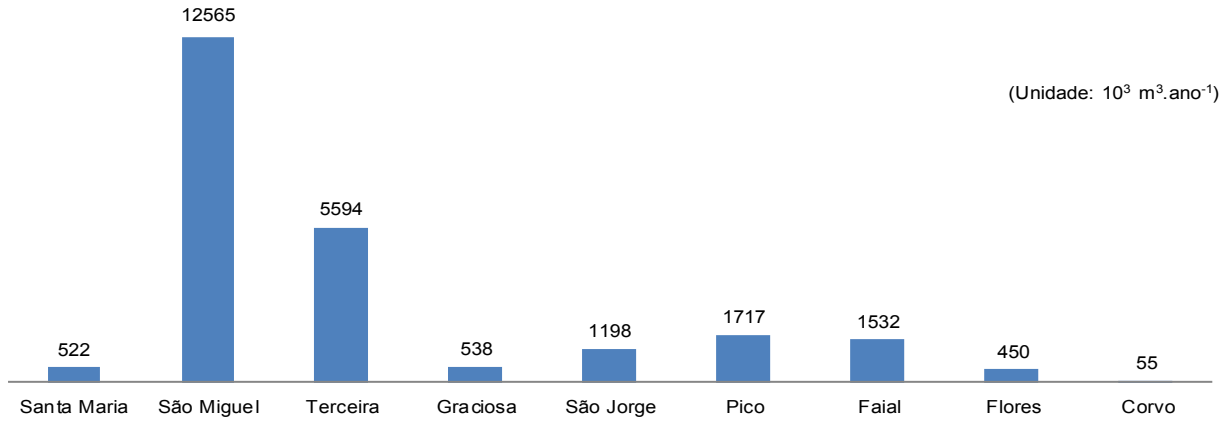


Figura 7.3 - Necessidades absolutas de água por ilha, em 2008
Fonte: SRAM, 2010

Nos Açores as necessidades absolutas de água por ilha estão relacionadas com o desenvolvimento social e económico de cada ilha. É assim compreensível que a ilha de São Miguel, a mais populosa e de maior dimensão, represente mais de metade das necessidades absolutas de água, seguindo-se a ilha Terceira, que por sua vez é responsável por 23% das necessidades absolutas de água da RAA.

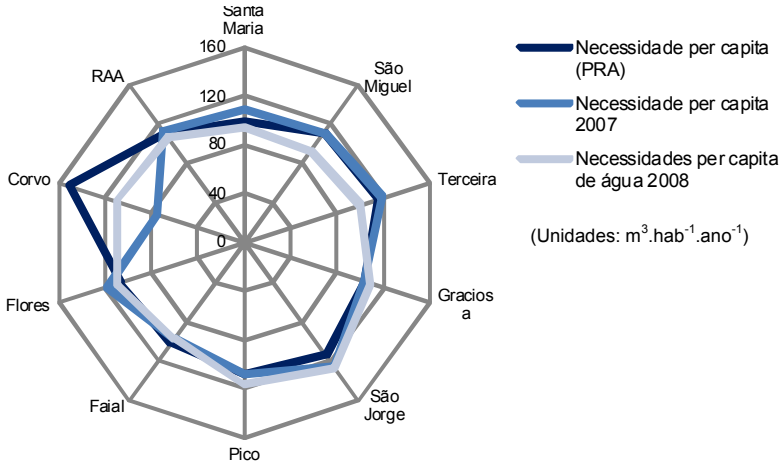


Figura 7.4 - Necessidades *per capita* de água por ilha e na RAA
Fonte: SRAM, 2010

Em relação às necessidades de água *per capita*, de acordo com os dados do PRAA, que utiliza para efeitos de cálculo a população de 1999, é na ilha do Corvo que a necessidade de água é maior (150,5 $m^3.hab^{-1}.ano^{-1}$). Assumindo que as necessidades absolutas de água estimadas no PRAA se mantiveram em 2007, utilizando para efeitos de cálculo a população desse ano, o panorama a nível regional relativamente às necessidades de água *per capita* não apresenta grandes variações, com exceção da ilha do Corvo que passa a ser a ilha com menor necessidade de água por habitante.
Com base nas estimativas da população do INE para o ano de 2008, as necessidade de água oscilam entre os 94,0 $m^3.hab^{-1}.ano^{-1}$ (Santa Maria e São Miguel) e os 127 $m^3.hab^{-1}.ano^{-1}$ (São Jorge).

7. ÁGUA

NECESSIDADES DE ÁGUA

Para a avaliação das necessidades de água nos Açores foi efetuada a caracterização e o diagnóstico da situação atual e retrospetiva de referência no que respeita aos consumos e necessidades de água por tipologia de uso. As tipologias de uso consideradas foram as seguintes:

- Urbano: contempla uso doméstico de água e outros usos equiparados, tal como comércio e serviços;
- Turismo: contempla uso de água em hotelaria associado à população flutuante estimada, caracterizada pelos turistas e ocupantes temporários da ilha, bem como outros usos ou atividades de índole turística considerados relevantes;
- Agricultura: contempla o uso de água para a produção agrícola, nomeadamente, para a rega de culturas;
- Pecuária: contempla o uso de água para a produção pecuária e outros usos associados à atividade;
- Indústria: contempla o uso de água na atividade associada à indústria, nomeadamente, indústria transformadora e extrativa, e outros usos associados à atividade;
- Produção de energia: contempla o uso de água na atividade de produção de energia termoelétrica e hidroelétrica;
- Outros usos: contempla o uso de água na atividade portuária.

Esta caracterização permite uma avaliação global das pressões associados ao uso de água e consequentes efeitos na qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

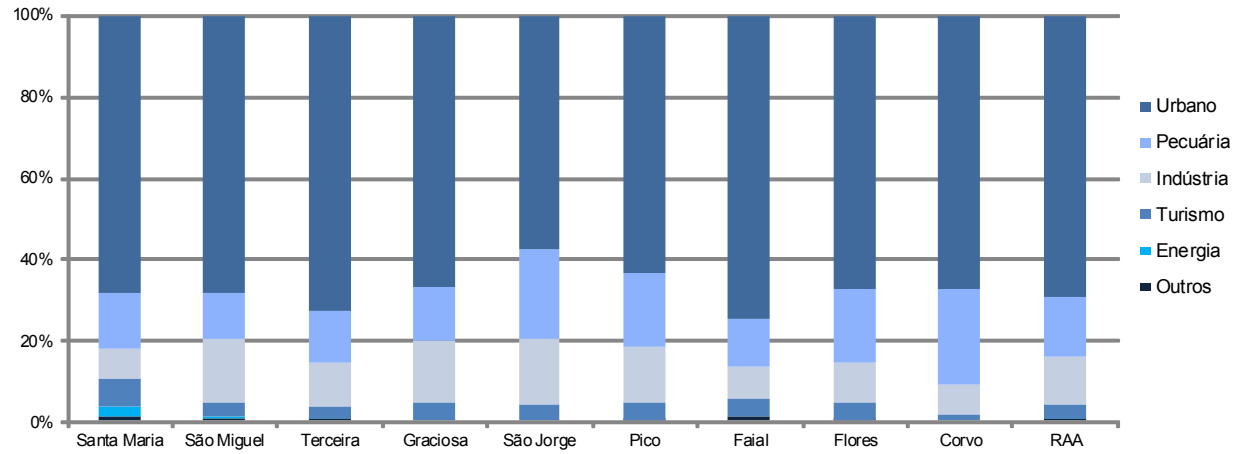


Figura 7.5 - Distribuição das necessidades de água associadas aos diferentes usos, por ilha
Fonte: SRAM, 2010

A nível regional a desagregação das necessidades de água pelos diferentes usos demonstra que os usos urbanos são os mais significativos, representando 69% das necessidades absolutas de água. Seguem-se a indústria (14%) e a pecuária (13%) cujos usos de água representam no seu conjunto a necessidade de 23 089 x 10^3 m^3.ano^{-1}). A energia, o turismo e os outros usos representam apenas 4,5% das necessidades absolutas de água na Região.

7. ÁGUA

BALANÇO NECESSIDADES/DISPONIBILIDADES DE ÁGUA

De acordo com os resultados estimados, os Açores apresentam necessidades hídricas totais na ordem dos 24 171 dam^3 por ano. As disponibilidades hídricas totais mostram-se suficientes para comportar as necessidades hídricas estimadas, visto que se estimam disponibilidades hídricas subterrâneas exploráveis na ordem dos 715 900 dam^3 por ano e aproximadamente 1 192 900 dam^3 por ano de água disponível a partir de recursos subterrâneos.

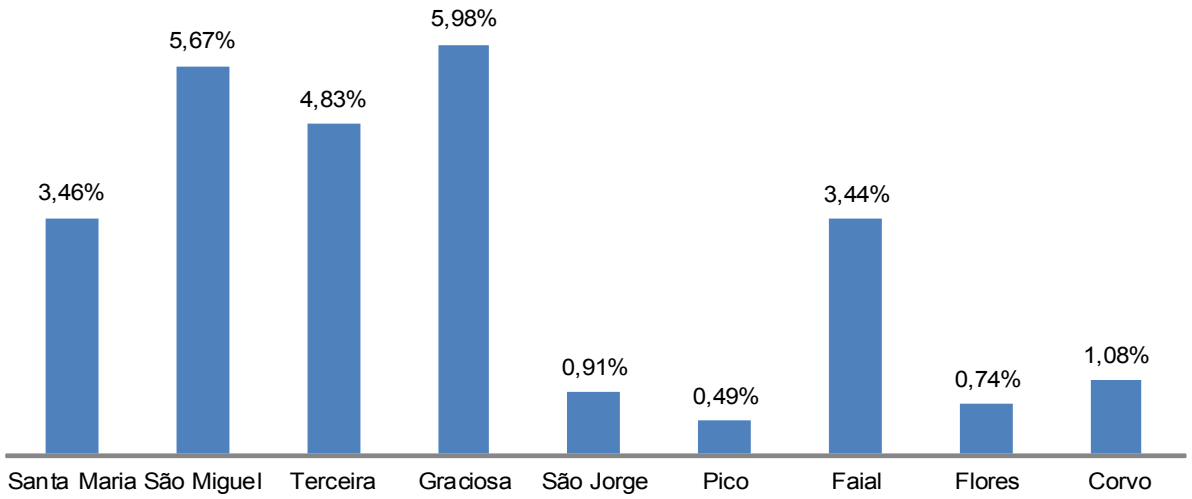


Figura 7.6 - Balanço entre necessidades e disponibilidades de água na RAA, por ilha
Fonte: SRAM, 2010

Da análise da relação entre as necessidades e as disponibilidades de água na Região constata-se que as ilhas São Miguel, Terceira e Graciosa são as que apresentam maior pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos disponíveis, na ordem dos 5,67, 4,83 e 5,98%, respetivamente. No entanto, e apesar dos volumes de água captados serem maioritariamente provenientes de origens subterrâneas, estima-se um balanço hídrico subterrâneo global bastante positivo, já que as necessidades hídricas se mostram praticamente insignificantes face às disponibilidades hídricas.
Não obstante, importa gerir de forma adequada o recurso água, não só em termos de quantidade mas também em termos de qualidade já que as pressões existentes sobre este recurso tem vindo a comprometer ambos. A carência de água nas origens, face às necessidades, habitualmente é confundida com os problemas de falta de água que se verificam nos sistemas de abastecimento. A eventual escassez de água na origem pode ser fortemente potenciada por uma deficiente gestão/manutenção dos sistemas de abastecimento além de que a ausência de água nos sistemas de abastecimento por vezes não reflete a escassez de água nas origens.

7. ÁGUA

ORIGENS DE ÁGUA CAPTADA

As águas subterrâneas constituem a principal origem de água na Região, constatando-se que satisfazem, aproximadamente 98% das diferentes utilizações.
O facto de algumas ilhas estarem totalmente dependentes das origens de água subterrânea para o abastecimento público contribui para sublinhar a importância dos recursos hídricos subterrâneos nos Açores. Neste contexto, a água subterrânea é um recurso natural de importância estratégica e o seu valor para a sociedade açoriana foi, desde a descoberta e povoamento das ilhas, indiretamente reconhecido pelas múltiplas utilizações deste recurso.

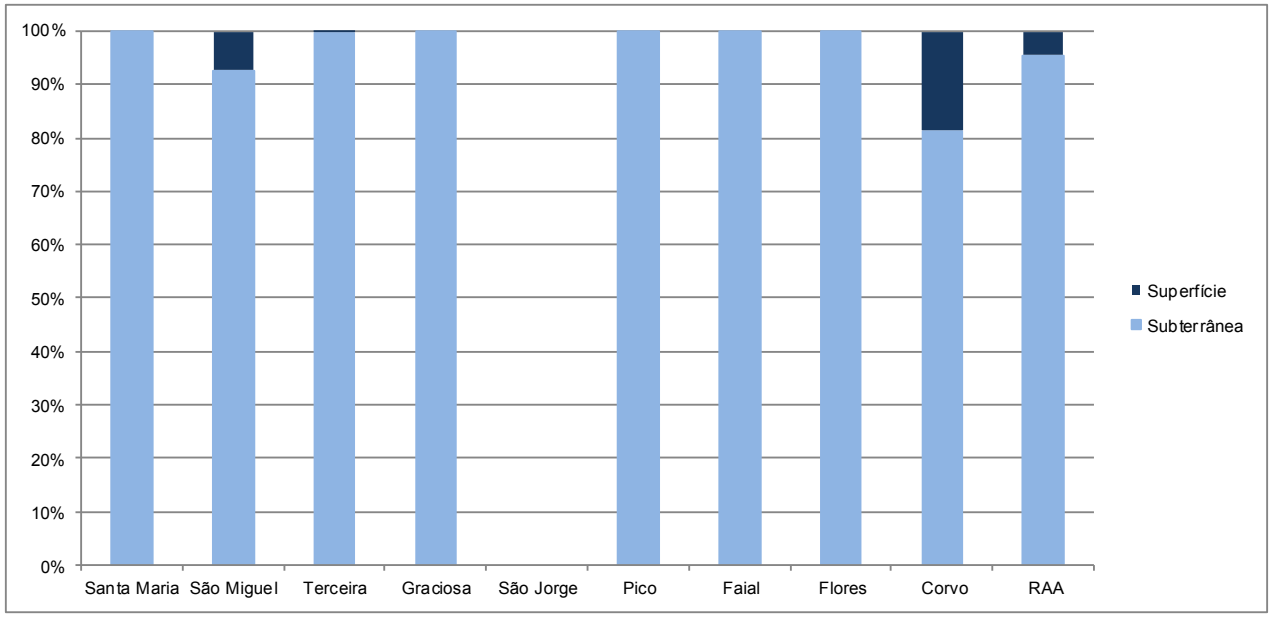


Figura 7.7 - Origem dos volumes de água captados na RAA em 2009, por ilha
Fonte: INSAAR, 2010

Quadro 7.1 - Inventário das origens de água para abastecimento em 2009, por ilha
Fonte: INSAAR, 2010 e SRAM, 2010

Ilha	Subterrânea		Superficial	
	Furos	Nascentes	Lagoas	Cursos de Água
Santa Maria	7	18	0	0
São Miguel	6	287	0	2
Terceira	16	57	1	0
Graciosa	7	17	0	0
São Jorge	2	63	0	0
Pico	17	3	0	0
Faial	11	45	0	0
Flores	0	59	0	0
Corvo	0	5	1	0
AÇORES	**66**	**554**	**2**	**2**

Ao longo dos anos, o tipo e o número de origens de água captadas para o abastecimento público são pouco variáveis e consiste na captação de cerca de 33 000 000 m^3 de água.

7. ÁGUA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

À semelhança do que acontece no resto do País, existe na Região uma relação entre o número de zonas de abastecimento e a concentração da população. Na generalidade, nos Açores os sistemas de abastecimento de água são de pequena dimensão, sendo, por isso, de admitir que a eventual adoção de soluções integradas possam conduzir à significativa otimização de meios.
Quanto maior o número de zonas de abastecimento por concelho, maiores são as dificuldades de gestão e manutenção dos respetivos sistemas de abastecimento, bem como a garantia, em contínuo, de água em quantidade e qualidade adequadas.

Quadro 7.2 - Número das zonas de abastecimento por concelho na RAA em 2009
Fonte: ERSARA, 2010

Ilha	Concelho	N.º de Zonas de Abastecimento
Santa Maria	Vila do Porto	10
São Miguel	Lagoa	7
	Nordeste	18
	Ponta Delgada	23
	Povoação	10
	Ribeira Grande	10
	Vila Franca do Campo	3
Terceira	Angra do Heroísmo	5
	Praia da Vitória	15
Graciosa	Santa Cruz da Graciosa	6
São Jorge	Calheta	16
	Velas	14
Pico	Lajes do Pico	5
	Madalena	6
	São Roque do Pico	3
Faial	Horta	15
Flores	Lajes das Flores	10
	Santa Cruz das Flores	5
Corvo	Vila do Corvo	1
AÇORES		**182**

Para os Açores foram inventariados, em 2009, um total de 182 zonas de abastecimento, das quais 40% incidem na ilha de São Miguel. Ao longo dos anos, tem-se verificado na Região um aumento e a reestruturação dos sistemas de abastecimento, por forma a servir praticamente todas as habitações e aglomerados urbanos.
Considerar-se um nível de atendimento de abastecimento de água às populações de praticamente 100% no que respeita à existência de redes domiciliárias, verificando-se que a meta estabelecida pelo PRAA foi ultrapassada.

7. ÁGUA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A qualidade da água destinada ao abastecimento público está relacionada com problemas associados à degradação dos ecossistemas lacustres e eutrofização de massas de água, resultado da ausência de controlo preventivo das atividades poluentes, provenientes maioritariamente das atividades agropecuárias e da falta de sistemas de tratamento de águas residuais adequados, a problemas associados de situações de cheias e condições hidrológicas extremas que potenciam o desequilíbrio dos regimes hidrológicos e a vulnerabilidade à erosão hídrica.

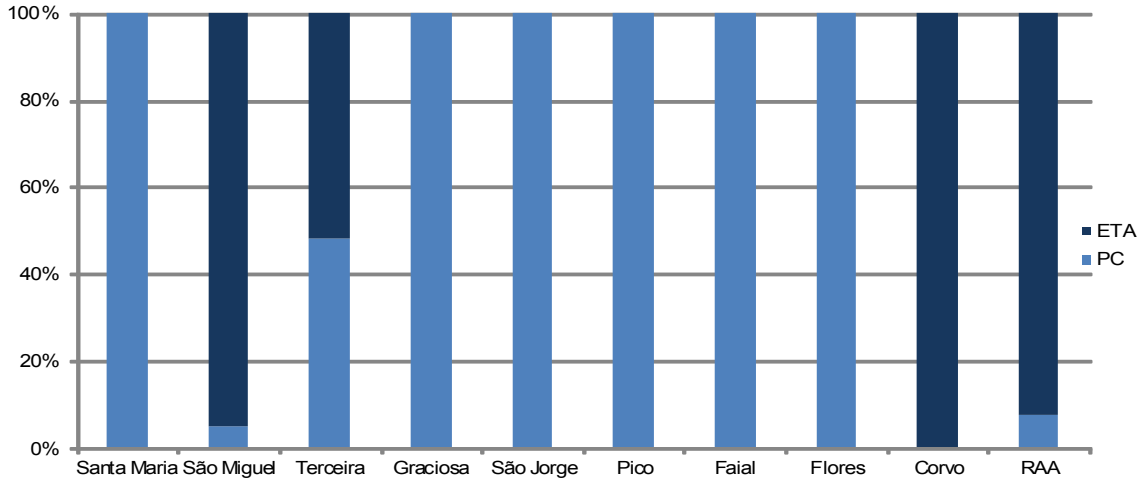


Figura 7.8 - População servida com água tratada por ilha e na RAA, por tipo de instalação de tratamento em 2009
Fonte: INSAAR, 2010

Na RAA, em 2009, da população servida por água tratada, 92% foi abastecida por água tratada em estações de tratamento de água (ETA), tendo a restante população sido abastecida por água tratada em postos de cloragem (PC). No entanto, 52% do volume total de água foi tratada em PC sendo o restante volume de água (48%) tratado em ETA.

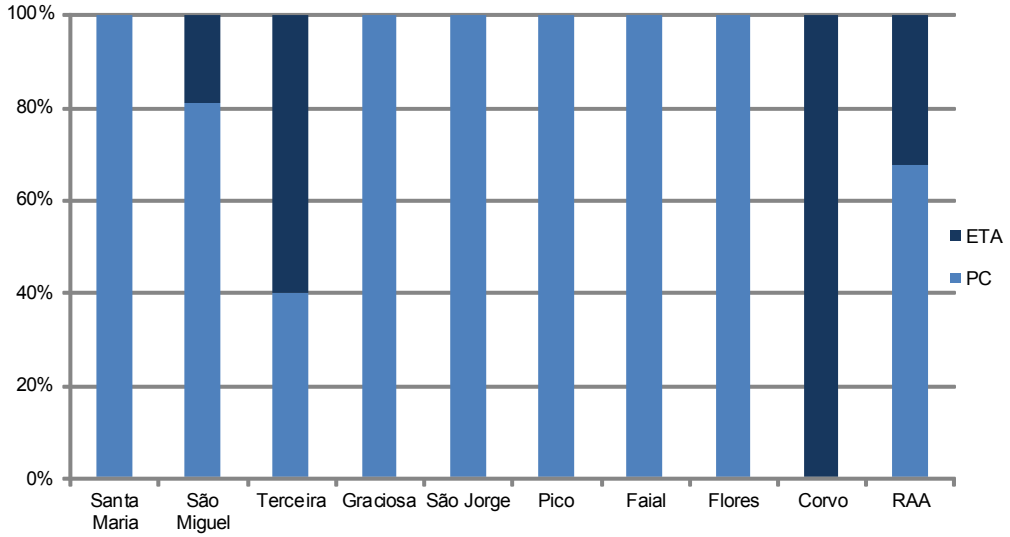


Figura 7.9 - Volume de água para abastecimento tratada por ilha e na RAA, por tipo de instalação de tratamento em 2009
Fonte: INSAAR, 2010

7. ÁGUA

CAPTAÇÃO E CONSUMO DE ÁGUA

O indicador consumo de água está fortemente relacionado com a pressão sobre os recursos hídricos regionais. Preconiza-se, fundamentalmente, uma otimização deste recurso, pela utilização de fontes alternativas adequadas para o fim a que se destina, bem como o recurso, sempre que possível, a espécies biológicas pouco exigentes em consumo de água.

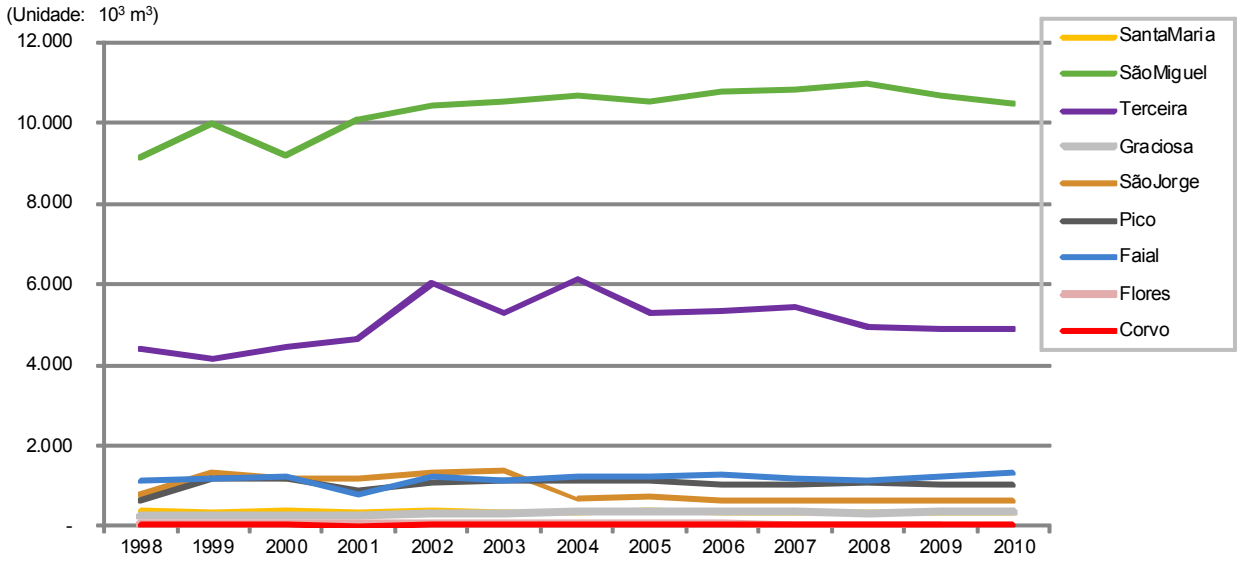


Figura 7.10 - Evolução do consumo de água por ilha entre 1998 e 2010
Fonte: SREA, 2010

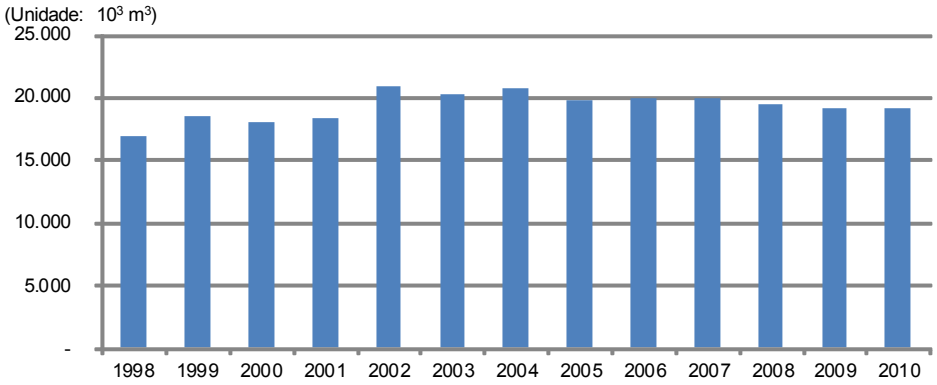


Figura 7.11 - Evolução do consumo de água na RAA entre 1998 e 2010
Fonte: SREA, 2010

Na RAA, entre 1998 a 2004, houve uma tendência de aumento dos volumes de água para consumo sendo as ilhas de São Miguel e Terceira as que mais contribuem para este acréscimo.
A partir de 2004, verifica-se um ligeiro decréscimo no consumo de água, sendo igualmente as ilhas mais populosas as que contribuem para a diminuição do consumo de água. Este facto poderá ser indicador de uma maior racionalização da utilização da água.

7. ÁGUA

CAPTAÇÃO E CONSUMO DE ÁGUA

De acordo com a Diretiva-Quadro da Água a definição do preço da água deve considerar não apenas o princípio de recuperação dos custos dos serviços de utilização da água, mas também as diversas externalidades associadas à utilização do recurso (custos ambientais e de escassez), uma vez que a sua internalização total ou parcial nas taxas e tarifas (preço-sombra do recurso água) conduzem a uma maior racionalidade na utilização dos recursos hídricos (INAG, 2001).

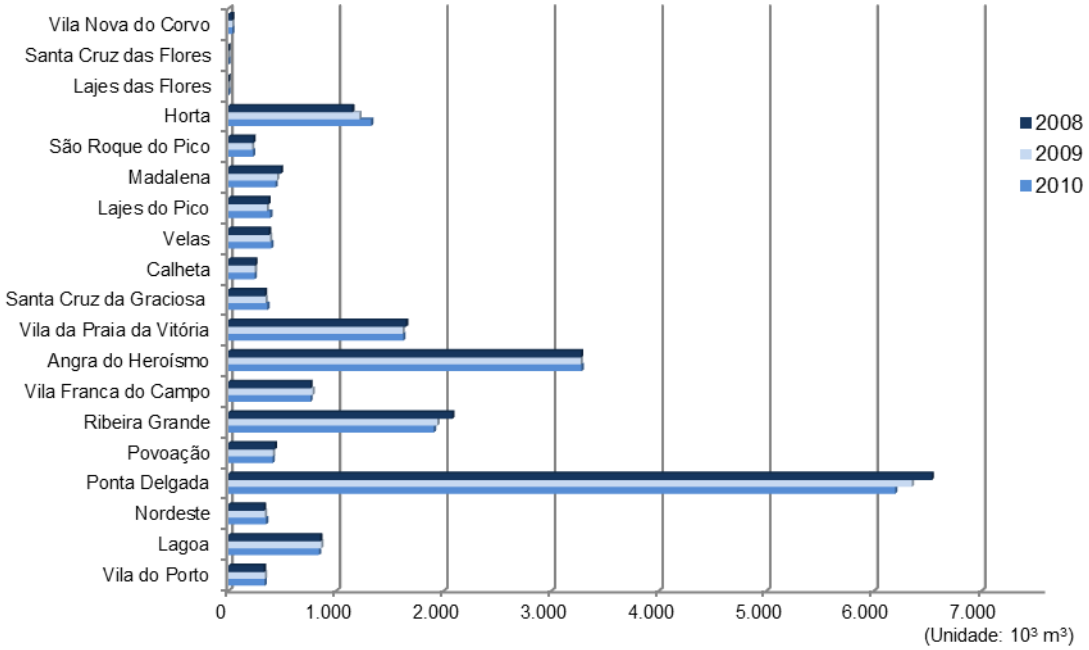


Figura 7.12 - Volume de Água faturado por município, de 2008 a 2010
Fonte: SREA, 2010

Em 2010, os municípios açorianos com maiores volumes de água faturados foram Ponta Delgada, Angra do Heroísmo, Ribeira Grande, Praia da Vitória e Horta, todos com valores de volumes faturados superiores a 1 milhão de m^3 e que no seu conjunto representaram cerca de 75% dos volumes totais faturados na RAA.

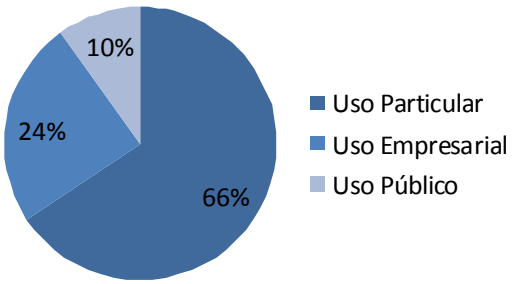


Figura 7.13 - Volume de água faturado na RAA em 2010, por sector de atividade
Fonte: SREA, 2010

Relativamente ao volume de água fornecido por sector de atividade, verifica-se que no ano de 2010 mais de metade do volume foi faturado no sector particular (66%), tendo cabido ao uso empresarial 24% e ao uso público apenas 10%. Em relação a 2007, verifica-se um aumento no sector particular e público, em detrimento do sector empresarial que diminui de 13% de 2007 para 2010.

7. ÁGUA

CAPTAÇÃO E CONSUMO DE ÁGUA

O indicador sobre volumes de água captado, tratado e faturado pretende ilustrar a distribuição quantitativa dos volumes de água utilizados no sistema de abastecimento de água no arquipélago dos Açores.

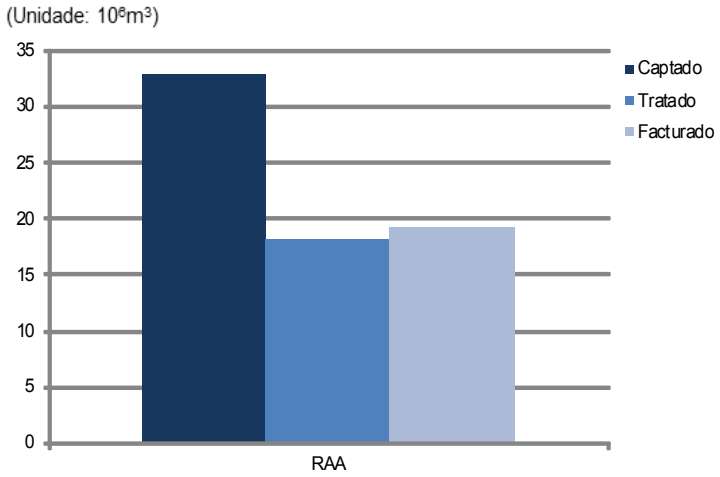


Figura 7.14 - Volumes de água captada, tratada e faturada na RAA, em 2009
Fonte: INSAAR, 2010 e SREA, 2010

As diferenças registadas entre o volume captado, tratado e faturado evidenciam, de uma forma global, as perdas ao longo do sistema de abastecimento de água que se estimam, segundo o Plano de Gestão dos Recursos Hídricos em elaboração, em cerca de 35%.
As discrepâncias observadas entre os volumes captados e os faturados devem-se, essencialmente, a perdas nos sistemas de adução e distribuição e, ainda 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 atividades económicas se podem atribuir, principalmente, a limitações dos sistemas de abastecimento e não às disponibilidades de água.

7. ÁGUA

DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

As infraestruturas associadas aos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais são, de um modo geral, de pequena dimensão, apresentando uma implantação dispersa e procurando satisfazer isoladamente as populações e as atividades económicas da Região, não se verificando, aparentemente, um esforço efetivo no sentido da integração/otimização dos sistemas.
Devido a constrangimentos no acesso a sistemas coletivos de drenagem e de tratamento de efluentes, e a elevados investimentos associados à construção de estações de tratamento de águas residuais convencionais, economicamente insustentáveis, a implantação de fossas sépticas é, ainda, uma opção bastante utilizada para o tratamento de águas residuais domésticas e industriais em aglomerados de pequena dimensão.

Quadro 7.3 - Número e tipo de instalações de tratamento de águas residuais existentes em 2009, por concelho
Fonte: INSAAR, 2010

ILHA	CONCELHO	EQUIPAMENTO	
		ETAR	FSC
Santa Maria	Vila do Porto	2	2
São Miguel	Lagoa	0	3
	Nordeste	0	12
	Ponta Delgada	4	47
	Povoação	0	12
	Ribeira Grande	4	31
	Vila Franca do Campo	1	27
Terceira	Angra do Heroísmo	2	7
	Praia da Vitória	1	0
Graciosa	Santa Cruz da Graciosa	1	1
Pico	Madalena	(a)	(a)
	São Roque	(a)	(a)
	Lajes	(a)	(a)
São Jorge	Velas	0	1 (b)
	Calheta	(a)	(a)
Faial	Horta	0	5
Flores	Lajes das Flores	0	1
	Santa Cruz das Flores	0	2
Corvo	Vila Nova do Corvo	1	0
TOTAL RAA		**16**	**150**

(a) Informação desconhecida

(b) Dados INSAAR, 2008

Acompanhando o desenvolvimento socioeconómico que se tem verificado nos Açores, a implementação de infraestruturas 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.
Em 2009, foram cadastrados, pelo Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR), um total de 166 equipamentos de tratamento de águas residuais, sendo 16 Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's) e 150 Fossas Sépticas Coletivas (FSC).

7. ÁGUA

DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

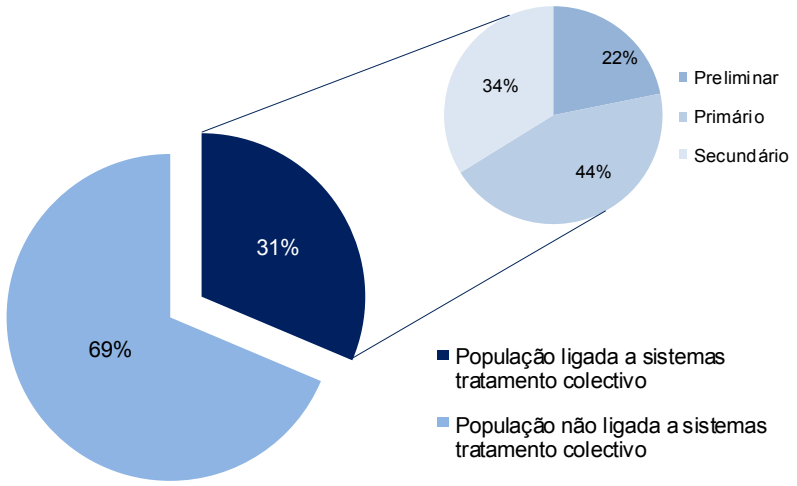


Figura 7.15 - População servida por sistemas de tratamento coletivo de águas residuais, e por grau de tratamento, na RAA em 2009
Fonte: INSAAR, 2010

Em 2009, apenas 31% da população açoriana foi servida por sistemas públicos de tratamento de águas residuais, o que corresponde a 76 766 habitantes servidos. Trata-se de um valor muito baixo se se tiver em consideração o estipulado no PRAA para o ano de 2011, que estabelece um objetivo de 85% da população servida por sistema de tratamento de águas residuais. Além disso, a meta estabelecida no PEAASAR, para o período 2007-2013, apresenta uma abrangência de 90% da população por sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais.
Os concelhos Vila Nova do Corvo, Praia da Vitória, Vila do Porto e Angra do Heroísmo são os concelhos que apresentam, maioritariamente, um sistema de tratamento secundário de efluentes.

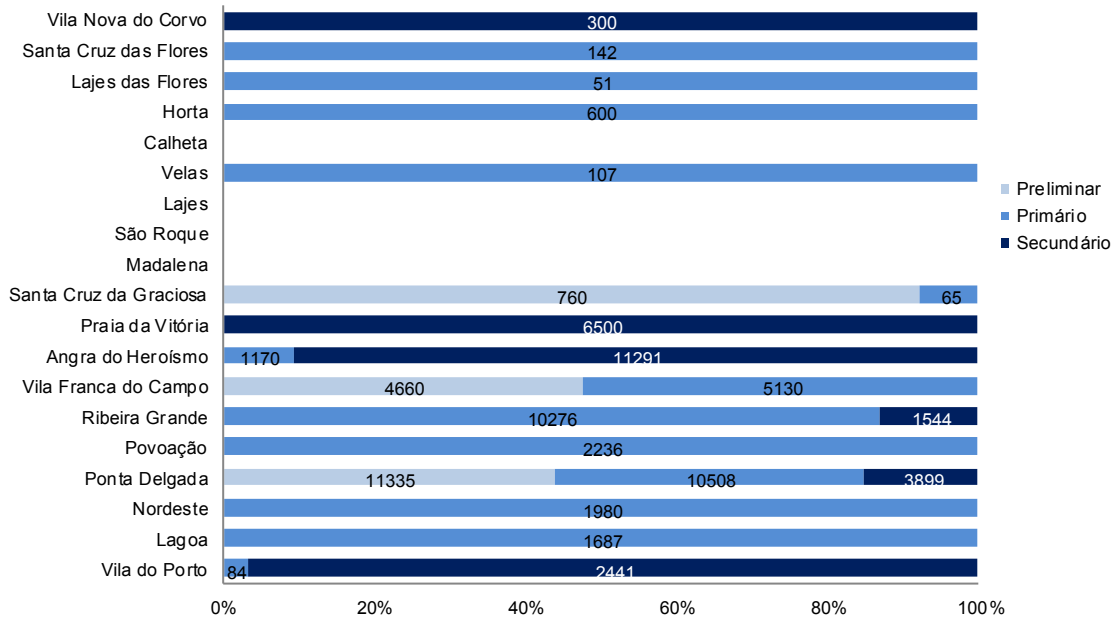


Figura 7.16 - Distribuição da população ligada a sistemas de drenagem, por grau de tratamento de águas residuais em 2009, por concelho
Fonte: INSAAR, 2010

7. ÁGUA

DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Em relação ao volume de água tratado em sistemas de tratamento de águas residuais, em 2009 foram tratados na RAA mais de 5 milhões de m^3 de água residual. Do volume de águas residuais tratado, 36% teve um tratamento por FSC e 64% dos efluentes foram tratados em ETAR's.

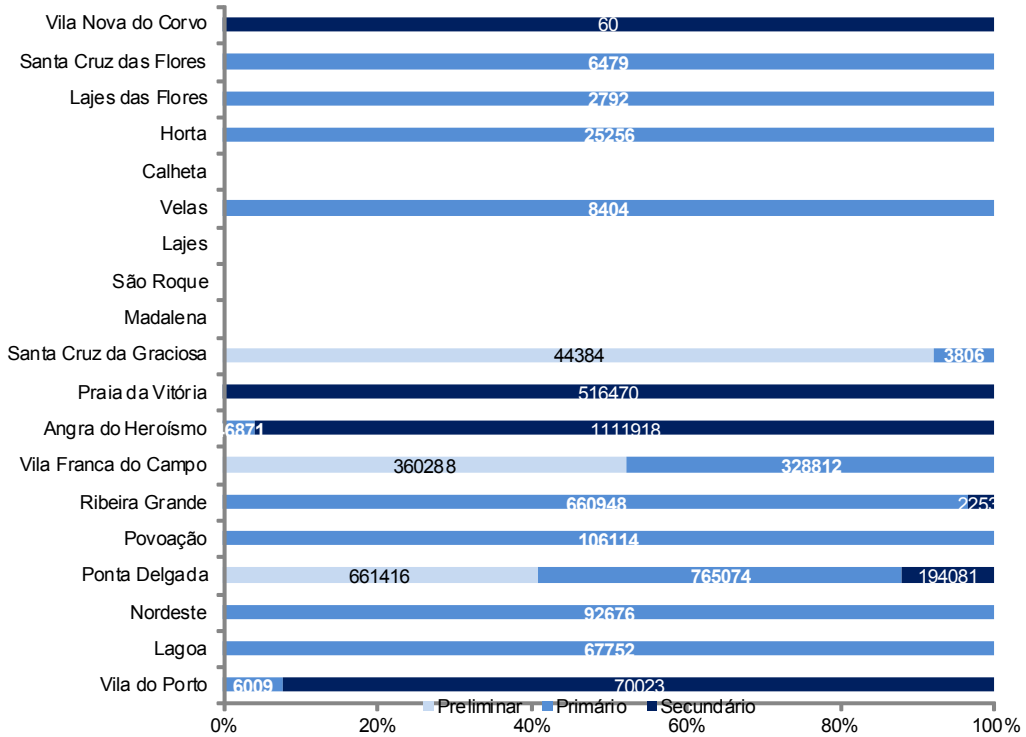


Figura 7.17 - Volume de águas residuais tratado em m^3, por grau de tratamento em 2009, por concelho
Fonte: INSAAR, 2010 e SRAM, 2010

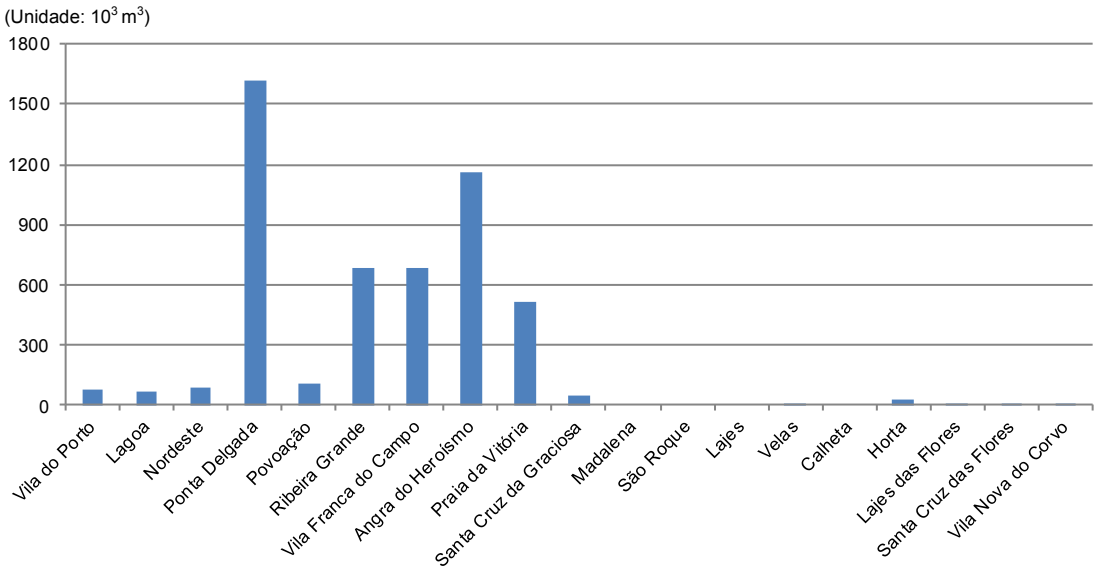


Figura 7.18 - . Volume de águas residuais tratado em 2009, por concelho
Fonte: INSAAR, 2010 e SRAM, 2010

Desagregando o volume de água tratado por concelho, verifica-se que em Ponta Delgada foi tratado cerca de 31,8% do volume total de água residual tratada na RAA, e em Angra do Heroísmo foi tratado cerca de 22,7%, registando-se uma inversão relativamente aos volumes tratados em 2007.

7. ÁGUA

DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Perante a situação descrita nas infraestruturas de drenagem e saneamento básico nos Açores, nos casos em que não existem soluções de tratamento por parte das autarquias continuam a ser viabilizados os sistemas individuais de tratamento. No referido, inclui-se a atribuição de títulos de utilização de recursos hídricos para atividades industriais que no desenvolvimento da seu processo produtivo apenas produzem águas residuais domésticas, e assim sendo, podem ser equiparadas a efluente urbano.
Outras unidades industriais quer se localizem em áreas dedicadas para esta atividade nos instrumentos de ordenamento do território, ou se localizem isoladamente, necessitam de sistemas de tratamento individualizado.

Quadro 7.4 - Número de unidades industriais com sistemas de tratamento de efluentes e detentoras de Título de Utilização de Recursos Hídricos, por ilha
Fonte: SRAM, 2010

	São Miguel	Santa Maria	Terceira	Faial	Pico	São Jorge	Graciosa	Flores
Matadouros	1	1	1	-	2	1	1	1
Suiniculturas	3	-	-	-	-	-	-	-
Transf.Carnes	2	1	1			1		
Indústrias de Lacticínios	5		1	1			1	

Na listagem da tabela anterior, incluem-se um grupo de atividades industriais especificas que estão sujeitas a um regime de licenciamento ambiental, de forma a uniformizar a política europeia em termos de combate à poluição, relativa à Prevenção e Controlo Integrados da Poluição – PCIP, transposta para a Região para o regime jurídico Regional pelo Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de Novembro.
São Miguel é a ilha onde existem mais industrias licenciadas para a rejeição de águas residuais, na qual incluí cinco grandes indústrias de Lacticínios, sendo duas delas instalações PCIP, onde se insere a única unidade de produção de iogurtes de Açores.
As explorações intensivas de gado porcino com instalações de tratamento de efluentes concentram-se todas na ilha de São Miguel, num total de 3 explorações.
No capítulo das indústrias transformadoras existem duas instalações de transformação de carne na ilha de São Miguel equipadas com infraestruturas de tratamento licenciadas.
Note-se que todas as ilhas dos Açores, à exceção das ilhas do Corvo e do Faial, dispõem de um matadouro com sistema de tratamento de águas residuais devidamente licenciado.

7. ÁGUA

QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

O Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, que transpôs para o ordenamento jurídico interno a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água e assegurar a disponibilização tendencialmente universal de água salubre, limpa e desejavelmente equilibrada na sua composição.
O controlo da qualidade da água para consumo humano pode definir-se como o conjunto sistemático de ações de avaliação de qualidade da água realizadas com carácter regular pela entidade gestora do sistema de abastecimento de água, com vista à manutenção permanente da sua qualidade em conformidade com a norma ou padrão estabelecido legalmente.

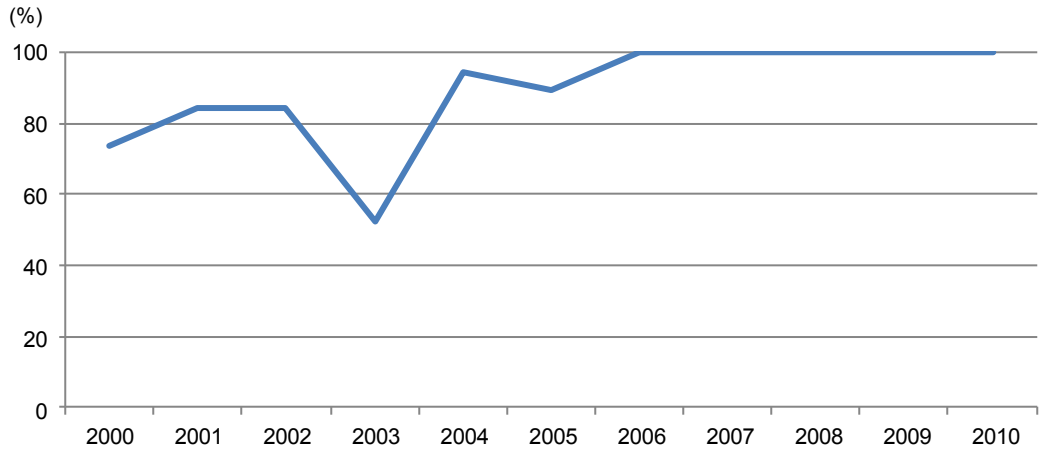


Figura 7.19 - Evolução do número de repostas das entidades gestoras do abastecimento público enviadas à Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, de 2000 a 2010
Fonte: ERSARA, 2010

Desde o ano de 2006, todas as entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água da RAA encontram-se em cumprimento no que respeita à implementação do Programa de Controlo da Qualidade da Água (PCQA), através da comunicação dos resultados da verificação da qualidade da água para consumo humano obtidos à autoridade competente.

7. ÁGUA

QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

O setor de abastecimento público de água dispõe, na RAA, de infraestruturas que proporcionam um serviço público de abastecimento de água fiável, dando garantias de distribuição em contínuo e com qualidade.

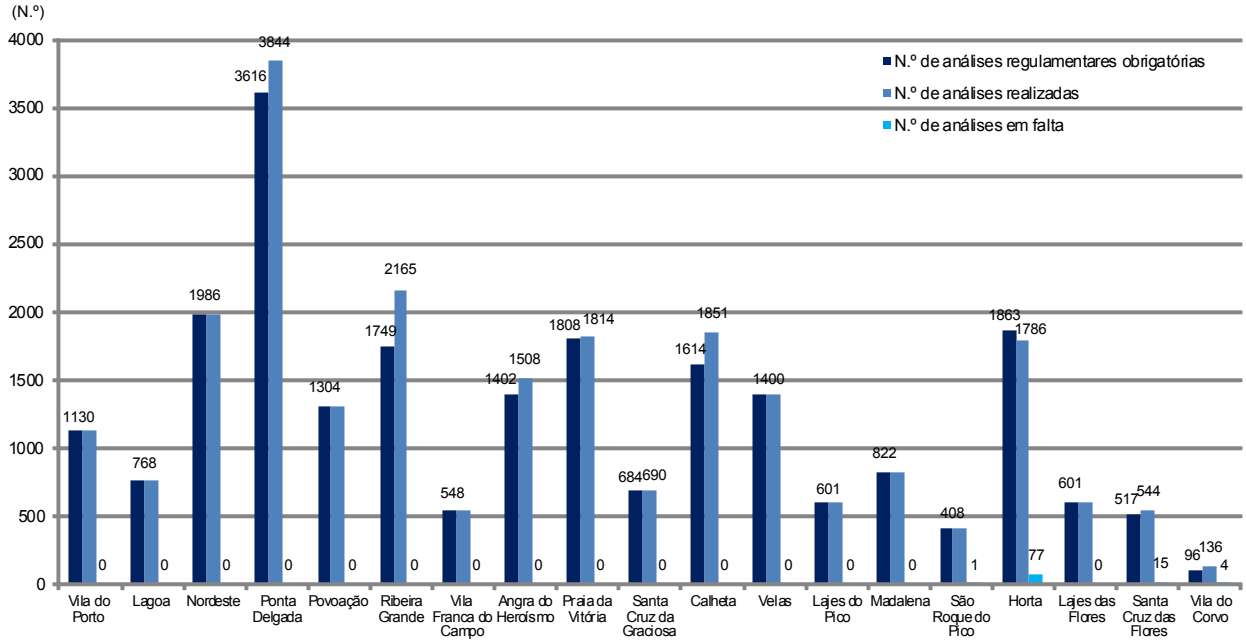


Figura 7.20. Número de análises regulamentares obrigatórias, realizadas e em falta por concelho em 2010
Fonte: ERSARA, 2010

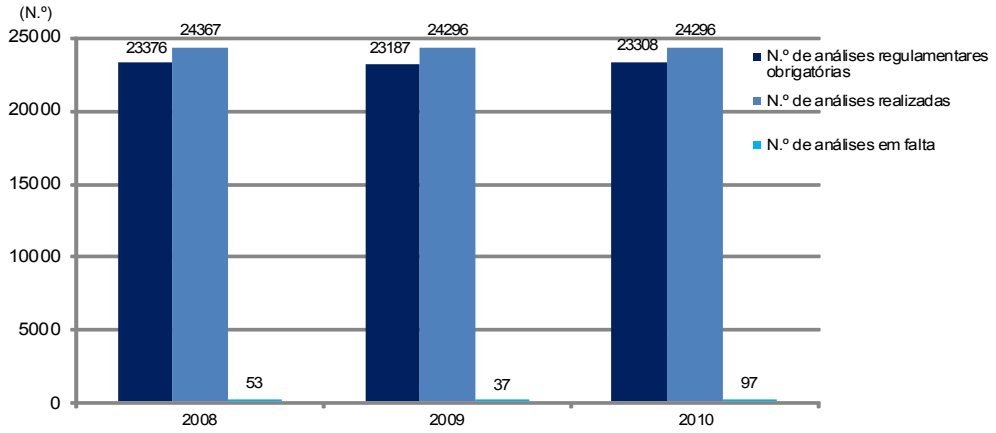


Figura 7.21. Número de análises regulamentares obrigatórias, realizadas e em falta na RAA, de 2008 a 2010

Todos os concelhos da RAA efetuam um número considerável de análises à agua para consumo humano, no entanto os concelhos de São Roque do Pico, Horta, Santa Cruz das Flores e Vila do Corvo apresentam análises em falta relativamente às regulamentares obrigatórias, num total de 97 análises em falta num total de 23 308 regulamentares obrigatórias, a que corresponde a 4,1% de análises em falta.

7. ÁGUA

QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

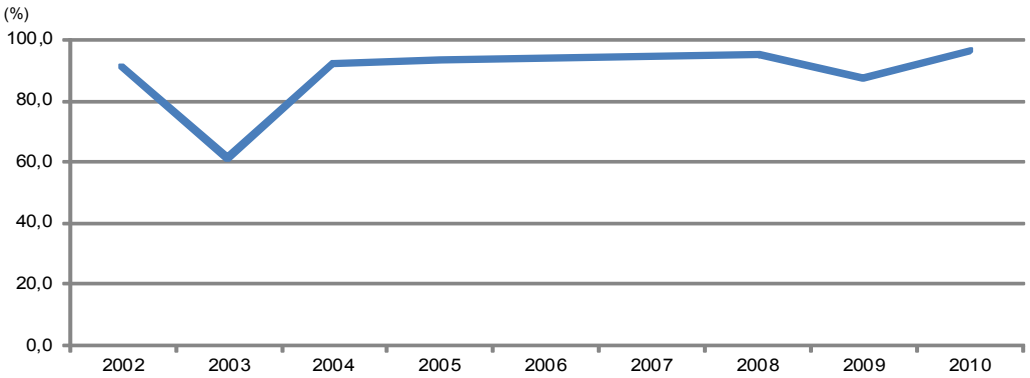


Figura 7.22. Evolução da percentagem de água controlada e de boa qualidade na RAA, desde 2002 a 2010
Fonte: ERSARA, 2010

A evolução da percentagem de água controlada e de boa qualidade é muito positiva na RAA, atingindo 96,33% em 2010 do número de análises em cumprimento com os valores paramétricos legalmente estipulados, com tendência a melhorar em virtude do investimento no setor do abastecimento público de água, com a dotação de infraestruturas adequadas e maior controlo da qualidade da água.

Quadro 7.5 - Número de análise dos cumprimentos e incumprimentos dos valores paramétricos por tipo de controlo realizados na RAA, em 2010
Fonte: ERSARA, 2010

Tipo controlo	N.º de análises efetuadas com VP	N.º de análises em violação ao VP	Percentagem de análises em violação ao VP
Controlo de Rotina 1	3900	511	13,1
Controlo de Rotina 2	6966	36	0,5
Controlo de Inspeção	6481	49	0,8
TOTAL	**17347**	**596**	**3,4**

Em 2010, a percentagem de incumprimento dos valores paramétricos foi de 3,4%, tendo contribuído para este valor as análises de controlo de Rotina 1.
Comparativamente a 2007, registou-se uma melhoria significativa com a redução de 2,62% de incumprimentos dos valores paramétricos, contribuído para o efeito a redução da percentagem de análises em violação dos controlos de Rotina 1, de Rotina 2 e de Inspeção.

7. ÁGUA

QUALIDADE DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO



Figura 7.23. Percentagem de análises em cumprimento dos valores paramétricos, por concelho, em 2010
Fonte: ERSARA, 2010

Relativamente a distribuição geográfica do cumprimento dos valores paramétricos na RAA, constata-se que o concelho de Santa Cruz da Graciosa é o que apresenta menor eficiência em termos de cumprimento com os valores paramétricos de qualidade de água para consumo humano, atingindo o valor de 94% das análises em cumprimento. Em contrapartida, dos parâmetros analíticos realizados o concelho de Santa Cruz das Flores atingiu 100% no cumprimento dos valores paramétricos legalmente impostos.
As causas dos incumprimentos dos valores paramétricos nos Açores devem-se, essencialmente, a problemas associados aos sistemas de tratamento de água, ao estado de conservação e higienização da rede pública de distribuição e à ausência de zonas de proteção das origens de água.

7. ÁGUA

ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA AÇORES (RH9)

Águas Costeiras

A RH9 é a área de terra e de mar constituída pelas bacias hidrográficas contíguas e pelas águas subterrâneas e costeiras que lhes estão associadas, constituindo-se como a principal unidade para a gestão das bacias hidrográficas.
A RH9 de 10 045 km^2 corresponde ao arquipélago dos Açores localizado no oceano Atlântico, entre os paralelos 36º45' e 39º43' de latitude norte e os meridianos 24º32' e 31º17' de longitude oeste.
A área da RH9 foi calculada somando a área das 9 ilhas dos Açores no seu conjunto (2 352 Km^2) mais a área total das massas de água dos diferentes tipos de águas costeiras dos Açores (7 693 Km^2).
A hidrologia da RH9 caracteriza-se por lagoas, ribeiras, águas de transição, águas costeiras e águas subterrâneas.

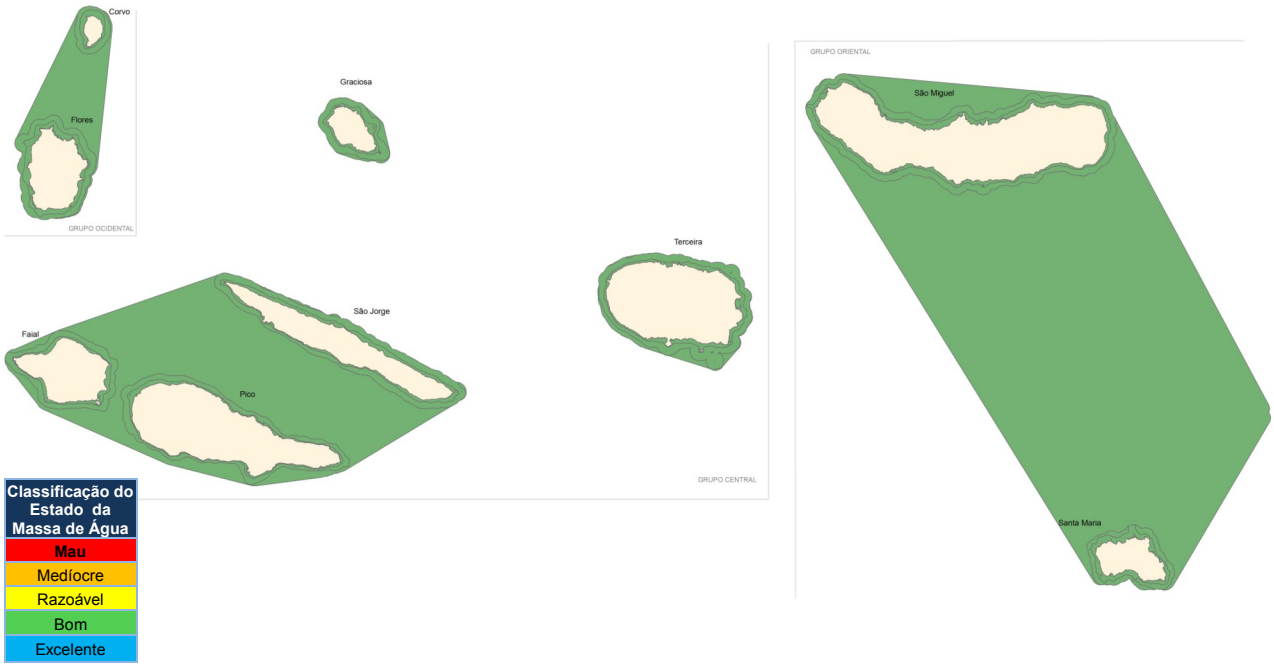


Figura 7.24. Classificação do estado das massas de água da categoria costeiras da RH9 em função dos seus estados ecológico e químico.
Fonte: SRAM, 2010

As águas costeiras correspondem a 76,6% da área da RH9. Três das massas de água costeiras profundas são comuns a mais do que uma ilha, como é o caso da massa de água costeira profunda do grupo Oriental que está associada a Santa Maria e São Miguel, a massa de água costeira profunda do Triângulo, partilhada pelas ilhas São Jorge, Pico e Faial e a massa de água costeira profunda do grupo Ocidental, comum às ilhas Flores e Corvo.
A rede de monitorização de vigilância das massas de água costeiras e de transição da RH9 teve início em 2008 e em 2010 já cobria a totalidade dessas massas de água.
O total das 27 massas de água costeiras apresentam bom estado de qualidade.

7. ÁGUA

ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA AÇORES (RH9)

Águas de Transição

As águas de transição 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, possuindo elevado valor ecológico.
Na RH9, as águas de transição não constituem sistemas na proximidade da foz de rios mas são significativamente influenciadas por água doce. Constituem águas de transição na região as três lagoas das fajãs da ilha de São Jorge: lagoa da fajã do Santo Cristo e lagoas este e oeste da fajã dos Cubres. Estas lagoas apresentam grande importância para vários usos e têm um elevado valor ecológico por serem ecossistemas com especificidades bastante particulares.



Figura 7.25. Classificação do estado das massas de água da categoria transição da RH9 em função dos seus estados ecológico e químico.
Fonte: SRAM, 2010

A rede de monitorização de vigilância das massas de água de transição da RH9 iniciada em 2008 demostrou que a lagoa da fajã do Santo Cristo está em bom estado, enquanto que em ambas as lagoas dos Cubres (este e oeste) as suas massas de água apresentam um estado razoável.
O estado de qualidade das lagoas da fajã dos Cubres poderá dever-se a um passadiço que dificulta a circulação da água. Se o desenvolvimento dos estudos comprovar que esse passadiço foi uma medida negativa para a qualidade da água, poderá equacionar-se a sua remoção ou alteração.

7. ÁGUA

ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA AÇORES (RH9)

Lagoas

A classificação do estado trófico das massas de água lacustres relevantes que integram a RH9 foi calculada de acordo com o critério de eutrofização Portugal, definido pelo Instituto da Água (INAG) para albufeiras e lagoas em 2002, em conformidade com as classes dos parâmetros constantes da tabela seguinte.

Fósforo total (µg P/L)	Clorofila a (µg /L)	Oxigénio dissolvido (% saturação)	Estado trófico
<10	<2,5	-	Oligotrófico
>=10 e <=35	>=2,5 e <=10	-	Mesotrófico
>35	> 10	<40	Eutrófico

Apesar de a monitorização das massas lagunares remontar a 1988, a metodologia imposta pela Diretiva Quadro da Água (DQA) teve início em 2003, atingindo-se a cobertura total das massas de água lacustres em 2008.

Quadro 7.6. Evolução do estado trófico das lagoas que integram a RH9
Fonte: SRAM, 2010

Lagoa	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
São Miguel											
Azul											
Canário											
Congro											
Empadadas Norte											
Empadadas Sul											
Fogo											
Furnas											
São Brás											
Rasa das Sete Cidades											
Rasa das Serra Devassa											
Santiago											
Verde											
Pico											
Caiado											
Capitão											
Paúl											
Peixinho											
Rosada											
Flores											
Comprida											
Funda											
Lomba											
Negra											
Rasa											
Corvo											
Caldeirão											

Os resultados da monitorização confirmam a tendência para a eutrofia das massas de água não abrangidas por plano especial de ordenamento do território (PEOT), como é o caso das lagoas do Congro, Empadadas Norte, São Brás, Santiago, Funda e Negra. Por outro lado, nas lagoas abrangidas por PEOT, a lagoa Azul das Sete Cidades já denota melhoria designando-se como mesotrófica, sendo expectável, a médio-longo prazo, que o mesmo ocorra nas lagoas das Furnas, Capitão e Peixinho. As lagoas do Canário, Verde e Caldeirão encontram-se num estado de meso-eutrofia, enquanto as lagoas Empadadas Sul, Rasa da Serra Devassa, Caiado e Rosada classificam-se como mesotróficas. As lagoas do Fogo, Rasa das Sete Cidades, Comprida, Lomba e Rasa encontram-se numa situação de transição entre a mesotrofia e oligotrofia. Apesar dos esforços desenvolvidos, 52% das lagoas da RH9 classificam-se como eutróficas. Destas, em 2010, apenas 1/3 está abrangida por PEOT, o que reforça a necessidade das lagoas ficarem abrangidas por medidas que, a médio-longo prazo, permitam reverter o processo de eutrofização.

7. ÁGUA

ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA AÇORES (RH9)

Lagoas

O Estado de uma massa de água de superfície é definido em função dos seus estados Ecológico e Químico, considerando-se o Estado da Massa de Água o pior dos dois estados.
Relativamente aos lagos (lagoas), cerca de 57% das massas de água (13 lagoas) não cumpre os objetivos de qualidade previstos pela DQA. Destas massas de água, oito apresentam uma qualidade medíocre, resultante, fundamentalmente, da eutrofização das massas de água lacustres.

Quadro 7.7. Classificação do estado das massas de água da categoria lagos (lagoas) da RH9 em função dos seus estados ecológico e químico
Fonte: SRAM, 2010

Massa de água	Tipo	Qualidade Biológica	Qualidade Físico-Química	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado da Massa de Água
São Miguel						
Azul	Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Canário	Pouco Profunda	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Congro	Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
Empadadas Norte	Pouco Profunda	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Empadadas Sul	Pouco Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Fogo	Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Furnas	Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
São Brás	Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
Rasa das Sete Cidades	Pouco Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Rasa das Serra Devassa	Pouco Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Santiago	Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
Verde	Profunda	Medíocre	Bom	Medíocre	Bom	Medíocre
Pico						
Caiado	Pouco Profunda	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom
Capitão	Pouco Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
Paúl	Pouco Profunda	Excelente	Excelente	Excelente	Bom	Excelente
Peixinho	Pouco Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
Rosada	Pouco Profunda	Excelente	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Flores						
Comprida	Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Funda	Profunda	Medíocre	Razoável	Medíocre	Bom	Medíocre
Lomba	Profunda	Razoável	Bom	Razoável	Bom	Razoável
Negra	Profunda	Razoável	Bom	Razoável	Bom	Razoável
Rasa	Profunda	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Corvo						
Caldeirão	Pouco Profunda	Bom	Excelente	Bom	Bom	Bom

Classificação do Estado da Massa de Água
Mau
Medíocre
Razoável
Bom
Excelente

Os resultados da classificação do estado das massas de água interiores superficiais permitem verificar que, em 2010, 62% das massas de água superficiais interiores da RH9 não cumprem o bom estado decorrente da sua exposição às pressões antropogénicas mais significativas na Região, nomeadamente nível de atendimento dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais que ainda não permite atingir o cumprimento das metas estabelecidas e a intensificação da agropecuária.

7. ÁGUA

ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA AÇORES (RH9)

Ribeiras

Os objetivos ambientais da DQA preveem que todas as massas de água possuam o bom estado em 2015. A RH9 integra as seguintes massas de água por categoria: 13 rios (ribeiras), 23 lagos (lagoas), 3 de transição, 27 costeiras e 54 subterrâneas. Destas massas de água, 24,4% foram designadas como "*em risco*" de não atingir o bom estado em 2015, predominantemente lagoas e ribeiras, e 75,6% foram designadas como "*não em risco*" de atingir os objetivos ambientais da DQA.
Para efeitos da classificação do estado das massas de água superficiais e subterrâneas da RH9 utilizaram-se os resultados obtidos na rede de monitorização ao longo do ano de 2010.

Quadro 7.8. Classificação do estado das massas de água da categoria rios (ribeiras) da RH9 em função dos seus estados ecológico e químico
Fonte: SRAM, 2010

Massa de água	Local	Qualidade Biológica	Qualidade Físico-Química	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado da Massa de Água
Santa Maria						
Grande	RGC	Bom	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Santo Amaro	RSA	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
São Francisco	RSF2	Razoável	Bom	Razoável	Bom	Razoável
São Miguel						
Caldeirões	RC2	Razoável	Excelente	Razoável	Bom	Razoável
Faial da Terra	RFT1	Razoável	Excelente	Razoável	Bom	Razoável
	RFT2	Razoável	Bom	Razoável	Bom	
Lombadas	RG0	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom
	RG1	Excelente	Excelente	Excelente	Bom	
Roças	RG2	Razoável	Bom	Razoável	Bom	Razoável
Pernarda/Teixeira	RTX	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Grande	RG3	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Guilherme	RGU0	Bom	Excelente	Bom	Bom	Bom
	RGU1	Bom	Excelente	Bom	Bom	
Povoação	RPV4	Razoável	Bom	Razoável	Bom	Razoável
Praia	RP1	Bom	Excelente	Bom	Bom	Bom
Quente	RQ2	Razoável	Bom	Razoável	Bom	Razoável
	RQ3	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	
	RQ4	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	
Faial						
Flamengos	RFL1	Razoável	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
Flores						
Grande	RGR0	Excelente	Excelente	Excelente	Bom	Razoável
	RGR1	Excelente	Excelente	Excelente	Bom	
	RGR2	Razoável	Excelente	Razoável	Bom	
	RGR3	Razoável	Excelente	Razoável	Bom	
Badanela	RBD0	Excelente	Bom	Bom	Bom	Bom
	RBD1	Excelente	Excelente	Excelente	Bom	
	RBD2	Bom	Excelente	Bom	Bom	

Classificação do Estado da Massa de Água
Mau
Medíocre
Razoável
Bom
Excelente

Apesar de na RH9 estarem designadas 13 ribeiras, a rede de monitorização de vigilância destas inclui ainda outras 3 ribeiras por forma a validar as condições de referência do estado de qualidade desta categoria.
Na categoria de rios (ribeiras), nos Açores cerca de 69% das massas de água encontram-se em estado razoável. Apenas cinco das dezasseis massas de água monitorizadas nesta categoria na RH9 apresentam um bom estado.

7. ÁGUA

ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA DA REGIÃO HIDROGRÁFICA AÇORES (RH9)

Águas subterrâneas

A avaliação do estado das massas de água subterrâneas foi feita de acordo com as metodologias introduzidas pela DQA. Neste contexto, procedeu-se à aplicação sucessiva de uma série de testes relativos ao estado químico, cuja avaliação se traduz pelo qualificativo bom ou medíocre.
No caso das massas de água subterrâneas, o bom estado representa 93% das 54 massas de água delimitadas na RH9.

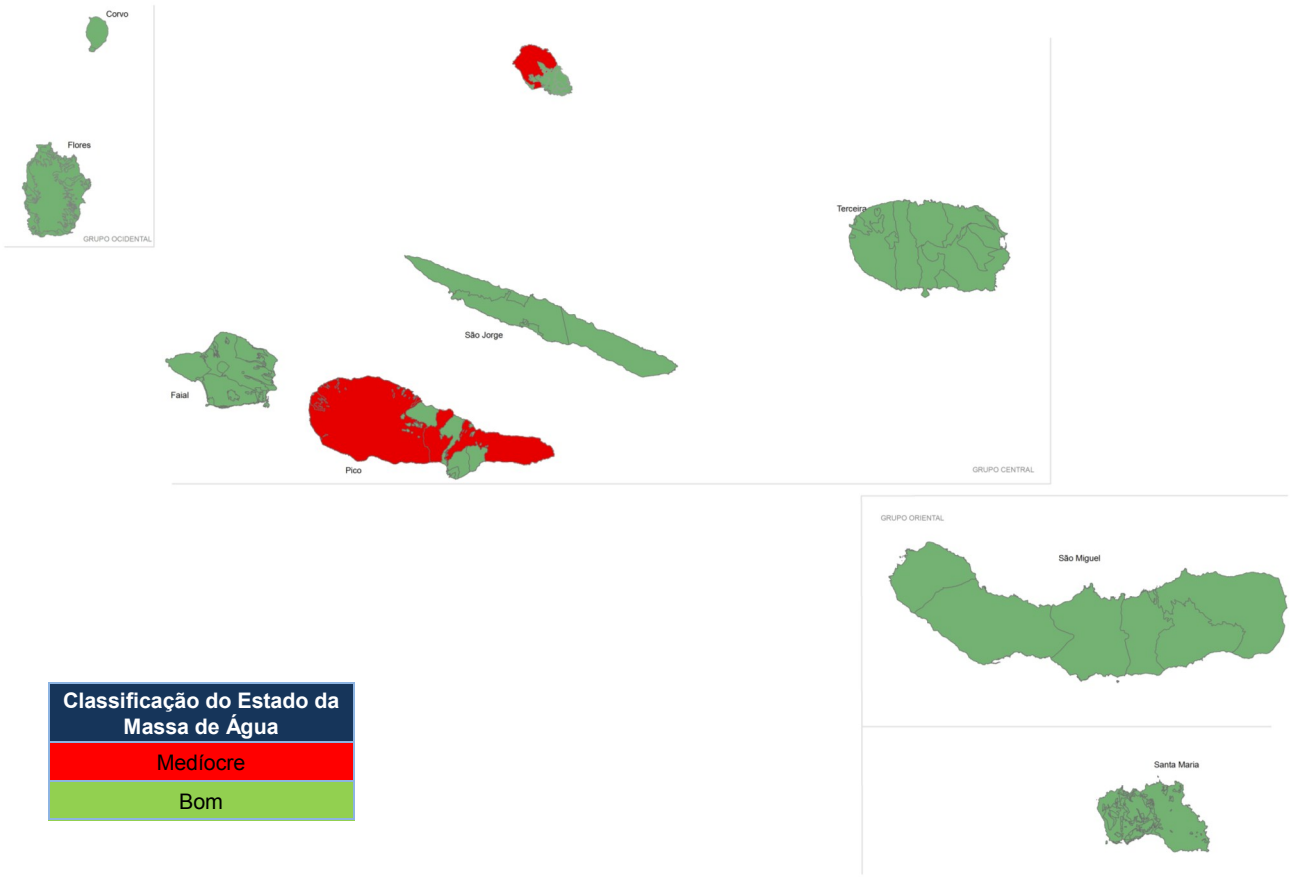


Figura 7.26. Classificação do estado das massas de água subterrâneas da RH9
Fonte: SRAM, 2010

Na RH9 foi considerada a existência de quatro massas de água subterrânea com um estado químico medíocre, em resultado da salinização da água subterrânea por intrusão marinha. A salinização é a pressão com maior impacte sobre a qualidade da água subterrânea regional, podendo, inclusivamente, inibir a sua utilização para diversos fins, como o abastecimento público para consumo humano.

7. ÁGUA

SÍNTESE

Relação Necessidade/Disponibilidade de água
Balanço hídrico positivo, em que as necessidades de água são reduzidas face às disponibilidades hídricas. A relação entre a necessidade de água e a disponibilidade deste recurso revela não existir uma pressão acentuada sobre os recursos hídricos.

Abastecimento de água
O índice de abastecimento de água às populações da RAA mantém os 100%.

Tratamento de águas residuais – sistema público de drenagem
Em 2009, 31 % da população açoriana residia em zonas urbanas servidas por sistemas públicos de tratamento de águas residuais, o que representa um ligeiro aumento em relação ao ano de 2007.

Tratamento de águas residuais
Mais de 99% dos alojamentos familiares de residência habitual possui sistema de drenagem de águas residuais em condições ambientais adequadas

Águas Costeiras
O total das 27 massas de água costeiras apresentam bom estado de qualidade.

Águas de Transição
A rede de monitorização de vigilância das massas de água de transição iniciada em 2008 demostrou que a lagoa da fajã do Santo Cristo está em bom estado, enquanto que em ambas as lagoas dos Cubres (este e oeste) as suas massas de água apresentam um estado razoável.

Lagoas
Em 2010, 52% das lagoas classificam-se como eutróficas. Destas apenas 1/3 estão abrangida por um PEOT. No âmbito da DQA, cerca de 57% das massas de água não cumpre os objetivos de qualidade.

Ribeiras
Nos Açores cerca de 69% das massas de água das ribeiras encontram -se em estado razoável. Os restantes 31% apresentam um bom estado. Ainda se detetam situações de descarga de águas residuais não tratadas nas ilhas mais populosas.

Águas subterrâneas
As massas de água subterrâneas, o bom estado representa 93% das 54 massas de água delimitadas. As massas de água subterrânea com um estado químico medíocre deve-se à salinização da água subterrânea por intrusão marinha.

7. ÁGUA

LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º103/2010, de 24 de Setembro - Procede à transposição para a ordem jurídica interna da Diretiva nº 2008/105/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de Dezembro, relativa às normas de qualidade ambiental para as substâncias prioritárias;

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de Outubro - Regula a recolha, tratamento, e descarga de águas residuais urbanas e o tratamento e descarga de determinados setores industriais e procede à transposição para o direito regional da Diretiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, com as alterações introduzidas pela Diretiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 27 de Fevereiro;

Portaria n.º 1115/2009, de 29 de Setembro - Regulamento de avaliação e monitorização do estado quantitativo das massas de água subterrâneas;

Portaria n.º 702/2009, de 6 de Julho - Estabelece os termos da delimitação dos perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público de água para consumo humano, bem como os respetivos condicionamentos;

Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de Outubro - Estabelece o regime de proteção das águas subterrâneas contra a poluição e deterioração, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/118/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro;

Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, procedendo à revisão do Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro;

Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março - Complementa a transposição da Diretiva n.º 2000/60/CE em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro;

Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro - Transpõe a Diretiva Quadro da Água e aprova a Lei da Água;

Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro - Estabelece a titularidade dos recursos hídricos;

Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de Abril - Aprova o Plano Regional da Água da região autónoma dos Açores;

Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2000/60/CE, de 23 de Outubro - Diretiva Quadro da Água - Estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água;

Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro - Estabelece perímetros de proteção para captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público;

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Normas de qualidade da água.

Mais Informações
INAG - http://www.inag.pt/
INSAAR - http://insaar.inag.pt/
DRA - http://www.azores.gov.pt/gra/sram-drotrh
Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores
Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais
Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água

Oceano e Gestão das Águas Costeiras

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS

A existência de áreas marinhas protegidas é considerada essencial para a diversificação de atividades no mar, sendo portanto o primeiro passo para o planeamento sustentável.
Desde 1980 que foram classificadas áreas marinhas protegidas no arquipélago dos Açores. A primeira área marinha designada foi coincidente com as Caldeirinhas do Inferno, no Monte da Guia da Ilha do Faial. Desde então, foram designadas mais 24 áreas até 2010. Ficaram assim classificadas áreas com três categorias diferentes, segundo a IUCN, sendo que 10 hectares eram coincidentes com o tipo Ia (reserva sem visitação), 53 mil hectares do tipo Ib (reserva com visitação) e 66 mil como tipo VI (proteção de recursos). Apesar da área marinha total protegida ser pequena, quando comparada com a área de abrangência dos Parques Naturais de Ilha, ela representa já o equivalente a 50% da área terrestre dos Açores.

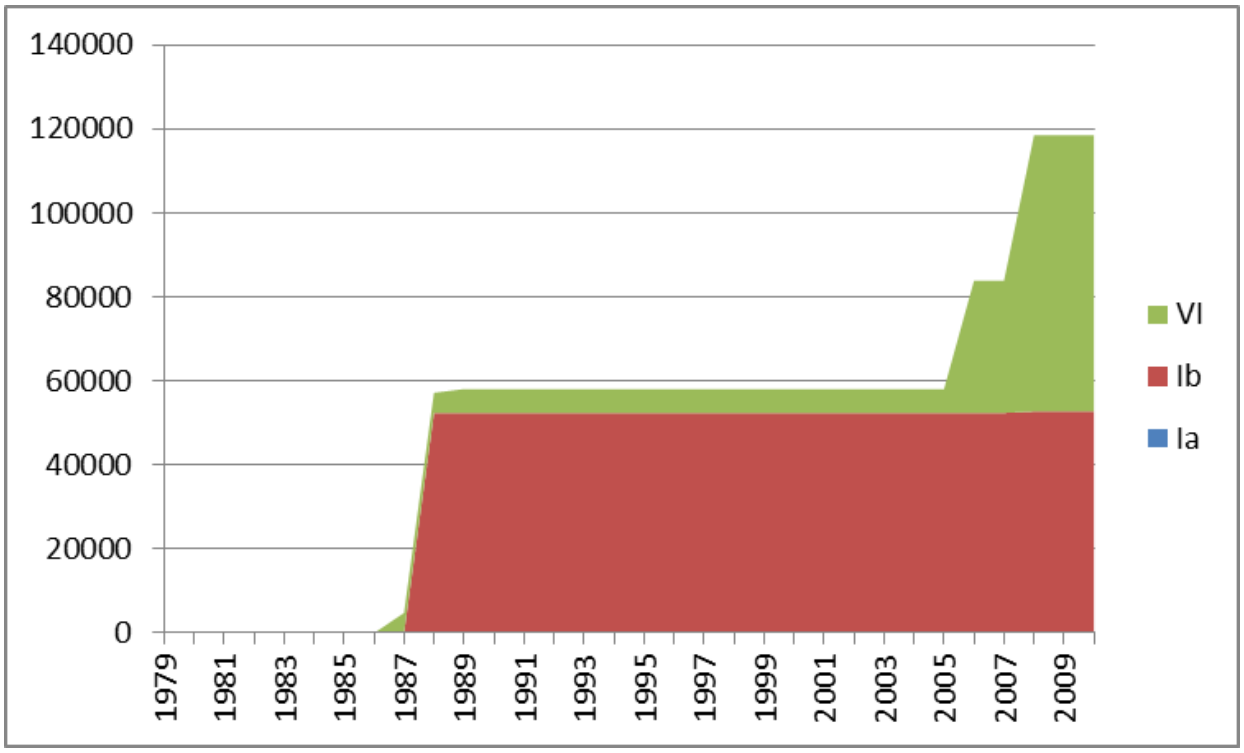
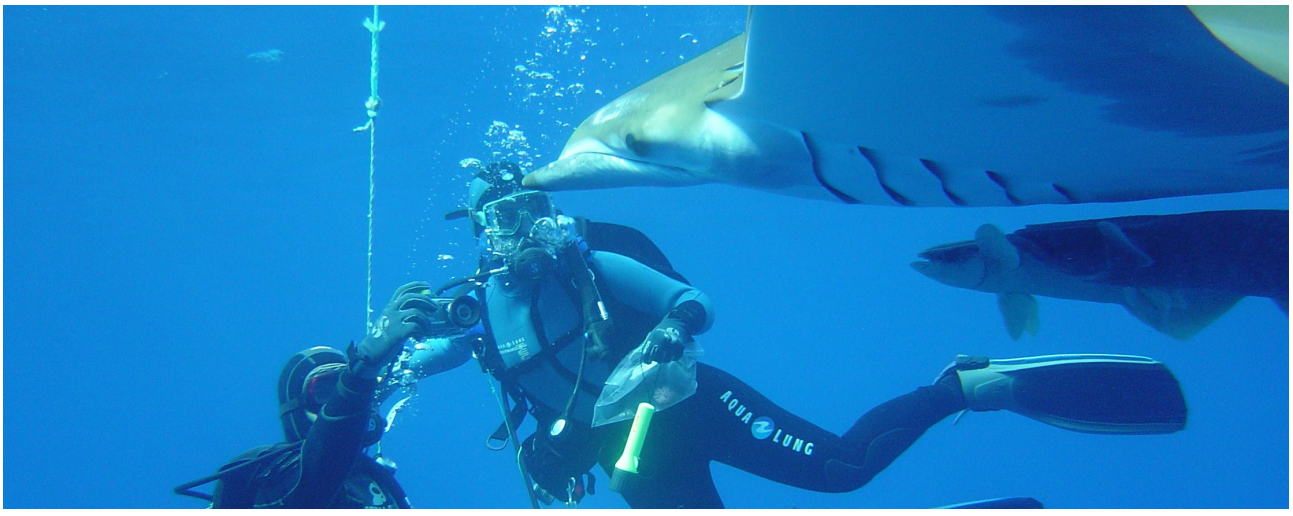


Figura 8.1 - Área marinha protegida nos Açores de acordo com as tipologias IUCN (em hectares).
Fonte: SRAM/DRAM



8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

RECURSOS MARINHOS (PESCAS)

O O número de embarcações da frota regional de pesca licenciadas para a pesca profissional nos Açores dá uma indicação, mesmo que indireta do esforço de pesca existente na Região Autónoma dos Açores. Como se pode verificar, estes valores oscilaram pouco desde o início do século XXI, o que, de alguma forma espelha o não aumento do esforço de pesca. Embora tivesse havido um incremento na melhoria das condições de segurança e de habitabilidade das embarcações, o facto, é que de uma análise mais cuidada revela que o esforço potencial de pesca na Região manteve-se a níveis do início deste século.

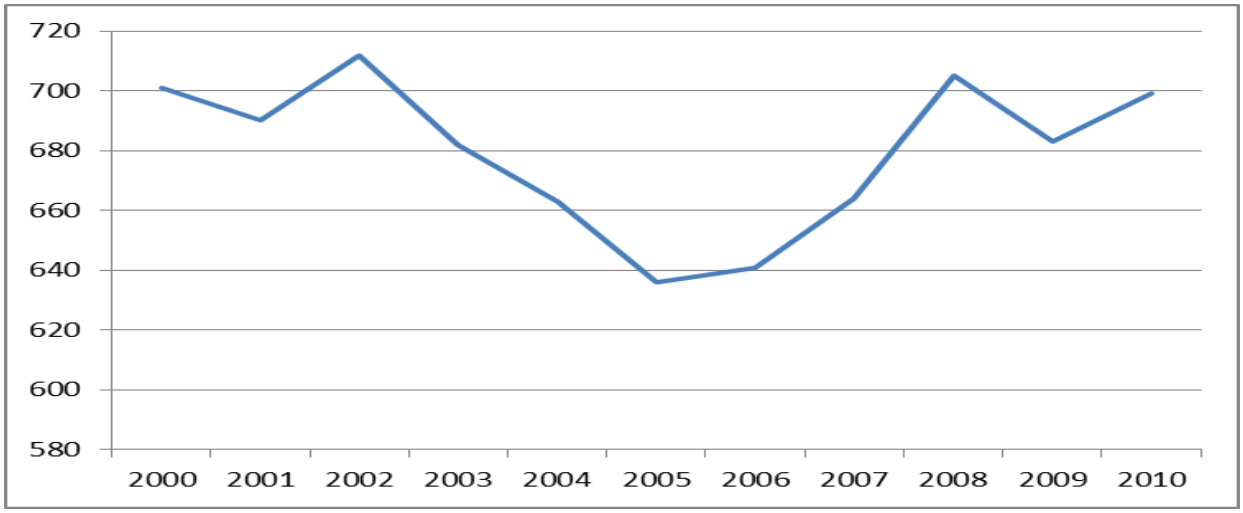


Figura 8.2 - Número de embarcações de pesca profissional licenciadas na Região.
Fonte: SRAM/SERPA

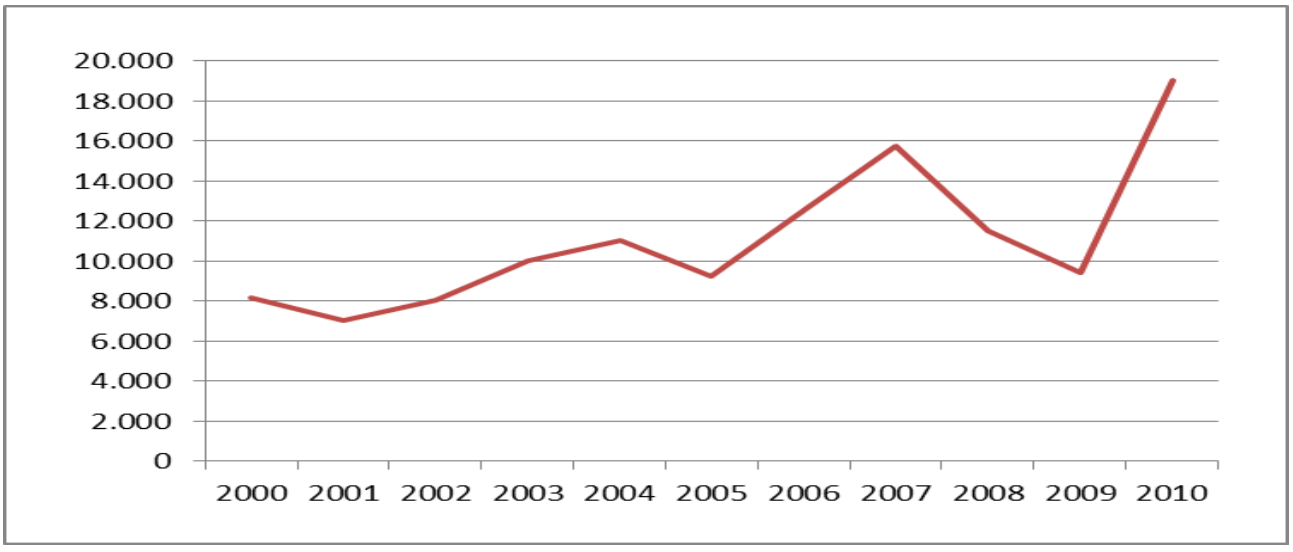


Figura 8.3 - Evolução das descargas de pescado na Região Autónoma dos Açores (em toneladas):
Fonte: SRAM/SERPA.

As descargas de pescado em peso nos Açores têm tido um valor crescente nos últimos anos. Os valores apresentados são explicados em larga medida por espécies muito variáveis como os tunídeos e os cefalópodes.

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

RECURSOS MARINHOS (PESCAS)

As pescas nos Açores, são dominadas em peso pelos animais pelágicos migratórios, como o bonito e o patudo, que alimentam a indústria do atum regional. Espécies mais valiosas, como o Goraz e o cherne, apesar de terem pouca expressão em peso, são as que maior valor deixam na Região.

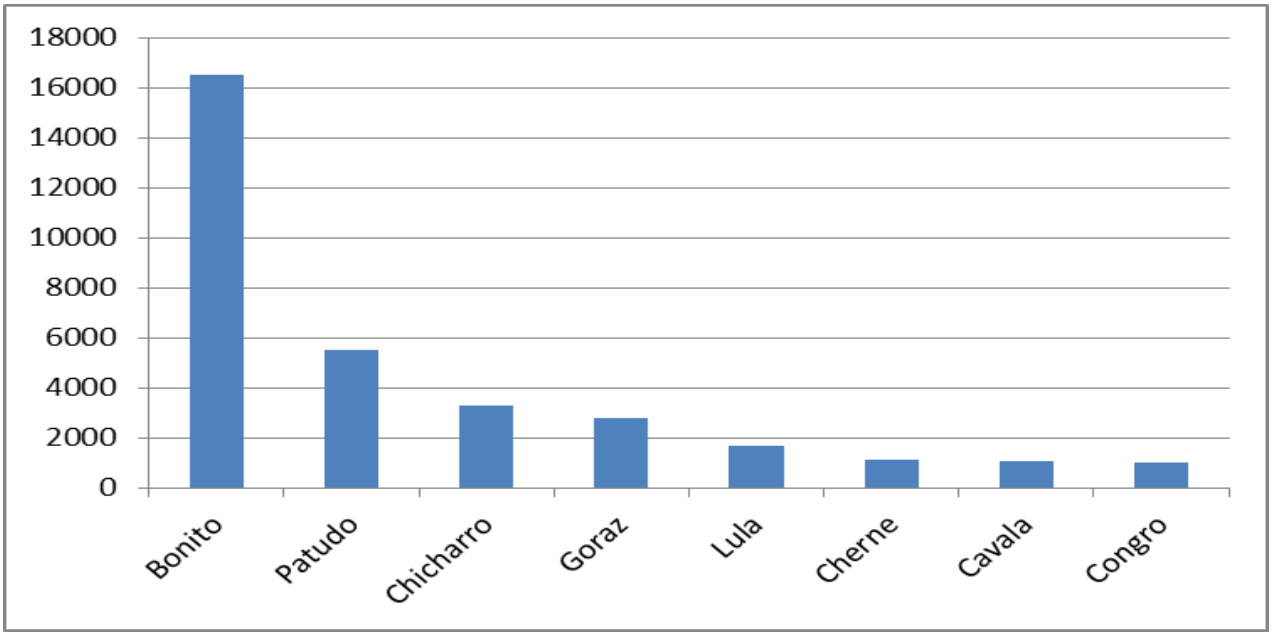


Figura 8.4 - Principais espécies descarregadas no período de 2008 a 2010 (em toneladas).
Fonte: SRAM/SERPA

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Patudo			5.756	9.908	8.922	13.511	10.873	7.975	6.425	6.051	6.160
Voador		1.953	1.953	2.730	1.953	4.130	2.672	5.356	4.324	4.337	2.625
Chicharro	5.000	5.000	4.000	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200	3.072
Goraz				1.116	1.116	1.116	1.116	1.116	1.116	1.116	1.116
Goraz (capturado)									1.089	1.042	679
Goraz (proposta)										1.050	1.050
***Berix* spp.**						214	214	214	214	214	214
Abrótea do Alto						43	43	43	43	36	36
Tamboril	1.130	995	788	663	381	324	324	324	324	248	248
Pescada	2.540	2.660	2.389	2.090	1.777	1.782	1.989	1.830	2.104	2.420	2.777
Juliana	20	20	15		12	10	10	10	10	10	10
Espadarte	763	763	763	1.004	362	1.010	1.010	1.121	1.071	1.440	1.409

Tabela 8.1 - Evolução dos totais admissíveis de captura atribuídos aos Açores (em toneladas).
Fonte: SRAM/SERPA e UAç/DOP.

Desde o ano 2000 que a Região Autónoma dos Açores tem máximos admissíveis de captura atribuídos pela Comissão Europeia e outras instâncias competentes a nível internacional e nacional. Estes números resultam de propostas científicas, discutidas pelos Estados Membros.

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

RECURSOS MARINHOS (PESCAS)

Pela análise dos tamanhos médios de indivíduos capturados pertencentes às principais espécies nos Açores, verifica-se que não há variações que possam denunciar anomalias nos mananciais. Estes valores não invalidam que, para outras espécies, como o boca-negra, não existam alguns sinais de alerta. Dado o manancial ser anual e extraordinariamente variável com o género, não se considerou relevante incluir esta informação relativamente à lula.

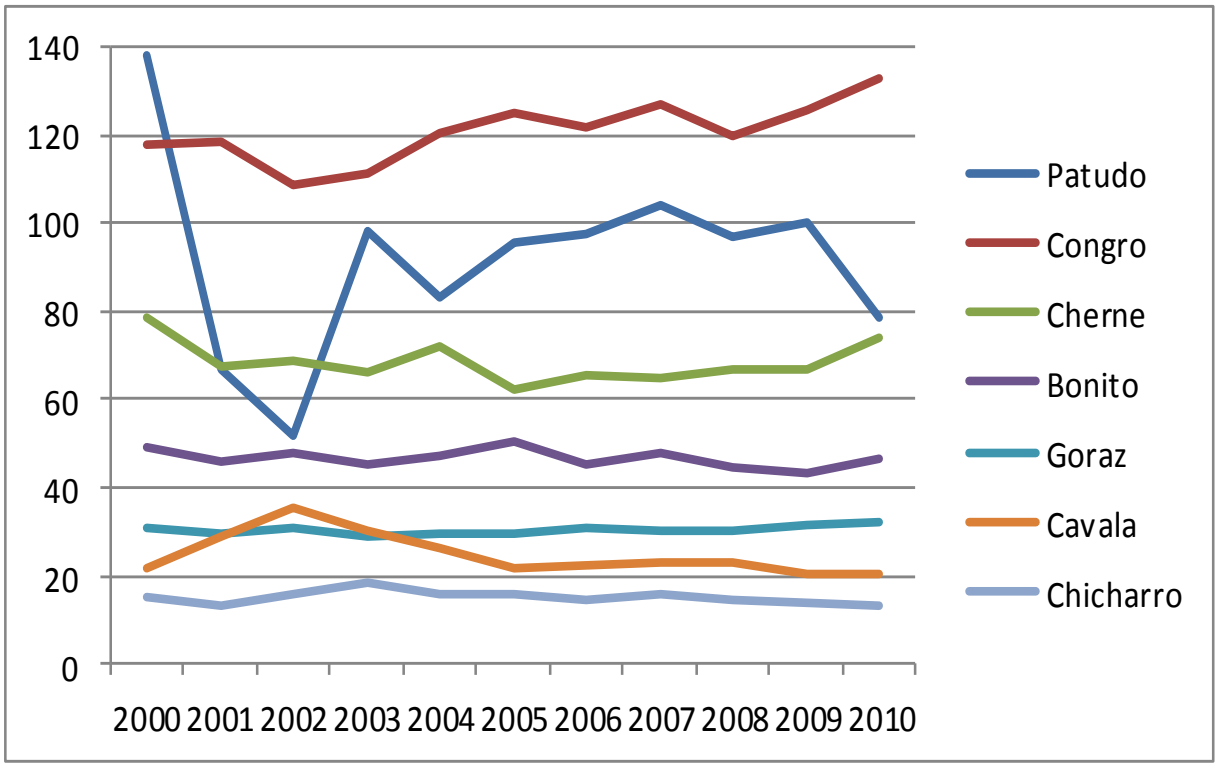


Figura 8.5 - Variação dos tamanhos médios de animais capturados de 2000 a 2010 das principais espécies capturados nos Açores.
Fonte: UAç/DOP



8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

RECURSOS MARINHOS (INERTES)

Um dos recursos naturais que é extraído regularmente dos mares dos Açores são as areias para a construção civil. Ao longo dos últimos anos, pode-se verificar que as quantidades extraídas estão abaixo do nível das licenças atribuídas, pelo que se pode considerar uma atividade ambientalmente sustentável.

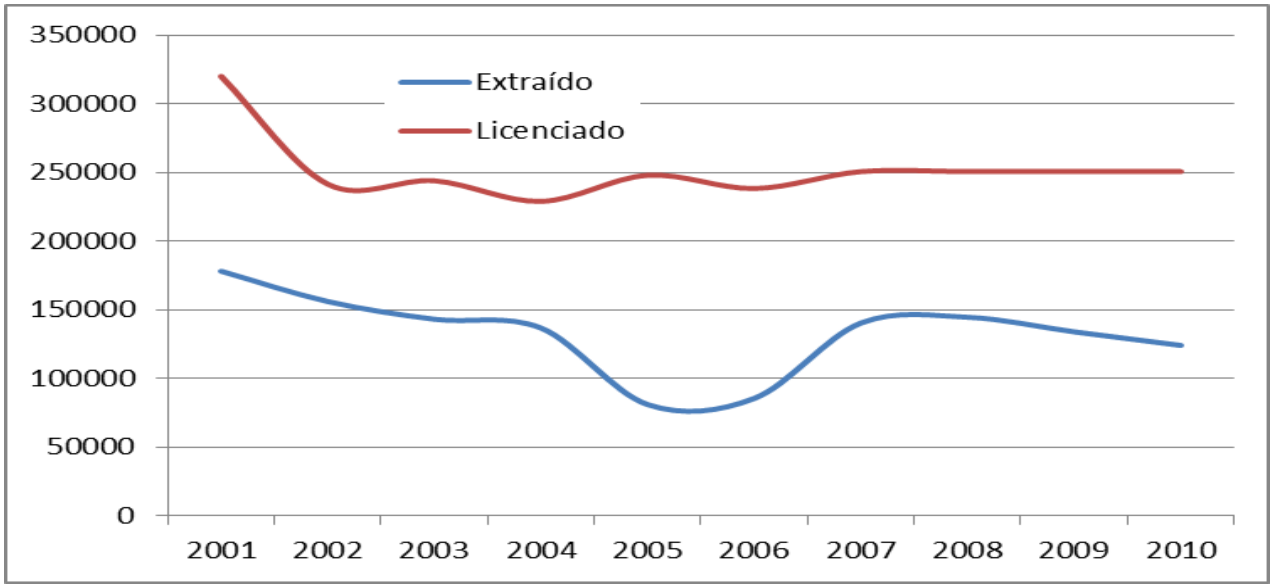


Figura 8.6 - Variação da extração de inertes nos mares dos Açores (em metros cúbicos).
Fonte: SRAM/DRAM

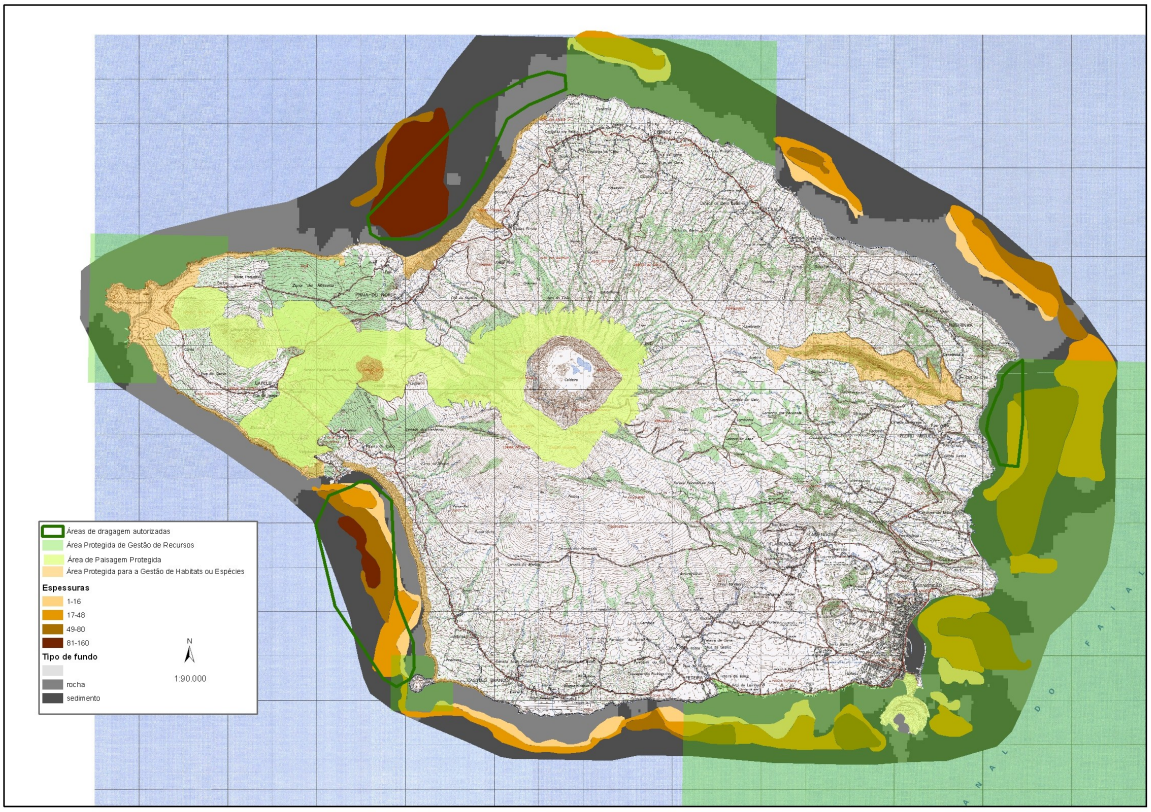
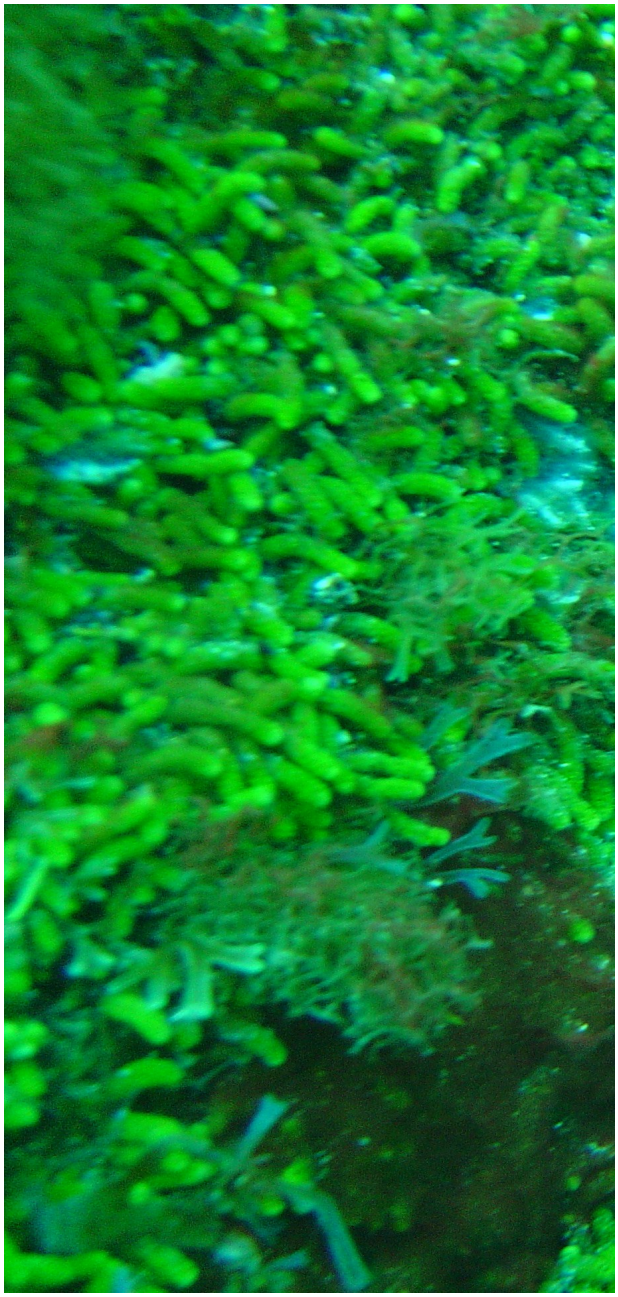


Figura 8.7 - Exemplo dos inertes existentes na Ilha do Faial.
Fonte: UAç/DOP e LNEG

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

BIODIVERSIDADE, CONTAMINANTES E POLUIÇÃO



Apenas foram contabilizadas todas as espécies marinhas dos Açores no ano de 2010, através da publicação Borges et al. Nele, identificaram-se 1883 *taxa* associadas ao Mar dos Açores.
No artigo Cardigos et al (2006) foram quantificadas as espécies invasoras marinhas. Então, foram registadas 4 espécies invasoras, sendo duas algas e duas ascídias. Entre estas, merece preocupação a alga *Caulerpa webbiana* (figura à esquerda), que está a ser combatida ao largo do Faial.



Apenas há registo de contaminantes com possível dano para a saúde humana nos casos de acumulação de Mercúrio em espécies de grandes predadores pelágicos. Há diversos trabalhos científicos sobre este aspeto e uma monitorização constante sobre as espécies capturadas que possam ter elevadas concentrações, como sejam as diferentes espécies de atum e espadarte.
Não há nos Açores qualquer registo de acumulações específicas de resíduos no mar, ao contrário do que acontece no Oceano Pacífico. No entanto, o lixo derivante merece preocupação e tem havido uma monitorização associada ao projeto CoastWatch e ações de limpeza periódicas da orla costeira quer associadas ao programa EcoFreguesias como à manutenção das condições de salubridade nas zonas balneares, especialmente nas que envergam a Bandeira Azul. Há diversas campanhas de limpeza subaquática na Região, essencialmente dinamizadas pelos Centros de Mergulho e Clubes Navais, com o apoio do Governo Regional.

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

QUALIDADE DAS ÁGUAS BALNEARES

A qualidade das águas balneares dos Açores é aferida periodicamente, de acordo com a tipologia das zonas balneares. No período de 2008 a 2010 houve um aumento no número de áreas monitorizadas, o que resultou num aumento do número total de análises. Em 2010 foram efetuadas 1279 análises.

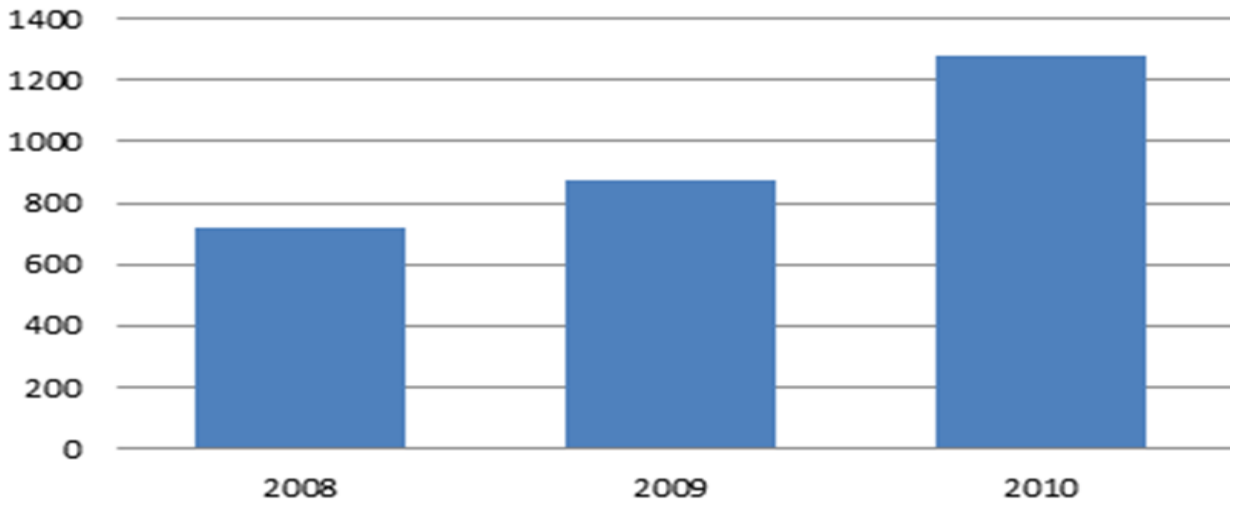


Figura 8.7 - Número de análises efetuadas nas zonas balneares dos Açores por ano.
Fonte: SRAM/DRAM

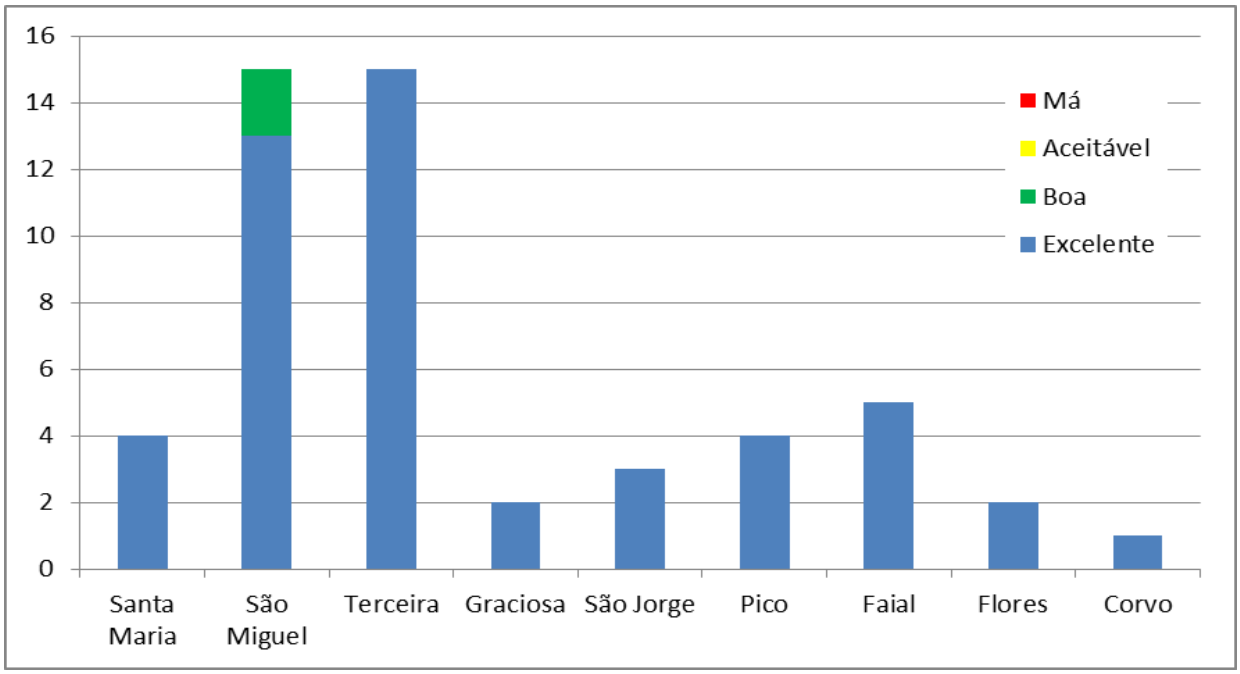


Figura 8.8 - Qualidade das águas balneares nos Açores em 2010.
Fonte: SRAM/DRAM.

Esta monitorização das águas balneares, permitiu concluir que, em 2010, 96% das zonas pertencentes à lista de designadas oficialmente apresentavam condições excelentes. Para além disso, as restantes zonas áreas obtiveram a classificação de boa.

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

QUALIDADE DAS ÁGUAS BALNEARES

Desde 1988 que há galardões atribuídos às zonas balneares dos Açores. Com um crescimento acentuado em meados dos anos 90, parece ter entrado num período de relativa estabilização. Os principais limitantes ao crescimento são a falta de dimensão para justificar a presença de nadadores salvadores. Outros galardões mais recentes incluem a "Praia Acessível", para promover a acessibilidade a cidadãos portadores de deficiência, e a "Qualidade de Ouro" atribuída pela Quercus para promover a qualidade da água. A Região Autónoma dos Açores também concorreu e ganhou o certificado de Quality Coast com o nível de Ouro, atribuído por uma ONGA internacional.

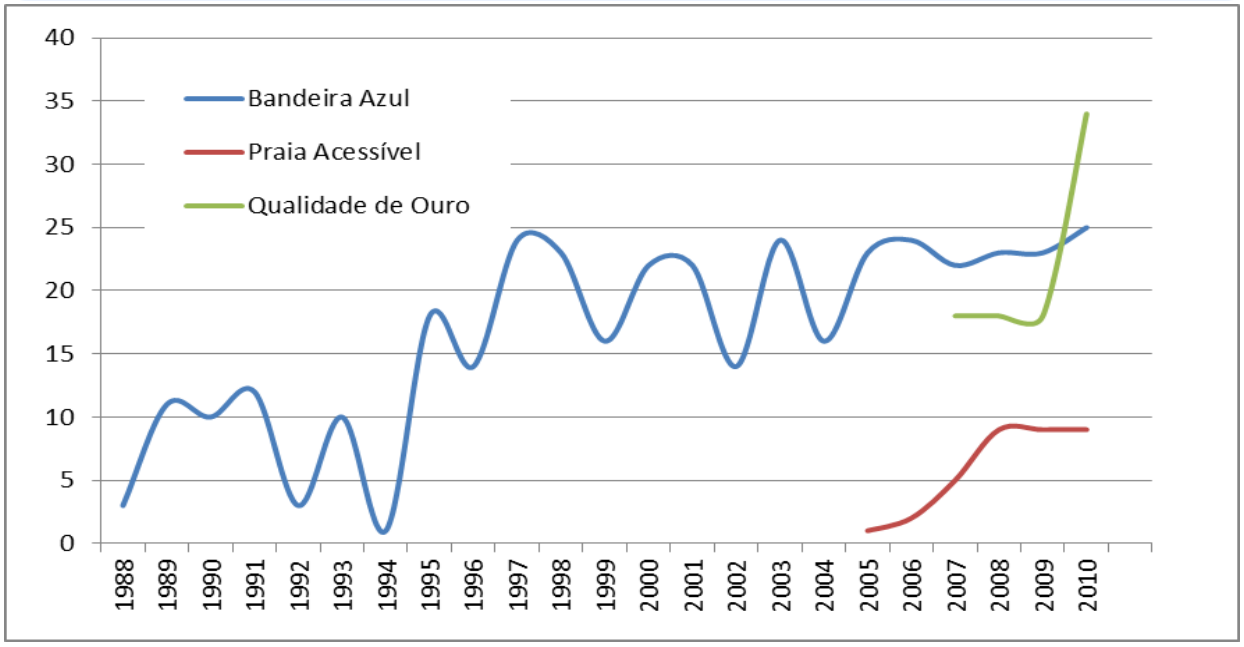


Figura 8.9 - Evolução dos galardões atribuídos às zonas balneares dos Açores.
Fonte: SRAM/DRAM



8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

SÍNTESE

Áreas Marinhas Protegidas
As primeiras áreas marinhas protegidas foram constituídas em 1983. Em 2010 não estavam integradas em legislação regional áreas para lá das 12 milhas e as áreas com classificação IUCN I estão limitadas a poucos sítios. Estava em curso o processo de criação de parque marinho dos Açores (entretanto criado).

Recursos Marinhos - Pescas
Os recursos pesqueiros estão em boas condições, embora algumas espécies de demersais estejam a ser intensivamente exploradas. Não existem dados que permitam afirmar que os recursos não geridos pela RAA, capturados para lá das 100 milhas, possam estar em boas condições (espadarte e tintureira). O aumento do esforço de pesca nessa área a partir de 2003 teve impacte significativo na captura acidental de espécies como as tartarugas e os tubarões pelágicos.

Recursos Marinhos - Inertes
Nunca se atingiu o máximo da quota proposta para exploração.

Recursos Marinhos - Biodiversidade
Não há razões para considerar que a biodiversidade dos Açores esteja ameaçada, apesar de apenas por uma vez se ter efetuado essa contabilização. Apenas no Porto da Horta há um caso de espécies invasoras que merece preocupação.

Águas balneares
Estão em ótimas condições.

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

LEGISLAÇÃO

Lei n.º 58/2005, que aprova a Lei da Água;

Resolução do Governo Regional dos Açores nº 30/98, retificada pela decisão nº 12/98 de 7 de Maio;

Decreto Legislativo Regional nº 18/2002/A de 16 de Maio;

Decreto - Lei nº 140/99 de 24 de Abril;

Diretiva nº 79/409/ECC de 2 de Abril de 1979;

Diretiva nº 92/43/ECC de 21 de Maio de 1992;

Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de Junho, alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 7/2007/A, de 10 de Abril, aprova o Plano Sectorial que rege o ordenamento da Rede Natura 2000 nos Açores;

Decisão 2009/1001/UE da Comissão de 22 de Dezembro de 2009, que procede à classificação dos Sítios de Importância Comunitária em Zonas Especiais de Conservação;

Diretiva 92/43/CEE do Conselho, adota a segunda lista atualizada dos sítios de importância comunitária da região biogeográfica macaronésia;

Convenção sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional Especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, assinada em Ramsar a 2 de Fevereiro de 1971, aprovada para ratificação pelo Decreto n.º 101/80, de 9 de Outubro, e suas emendas;

Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho, que procede a uma reformulação do regime jurídico da classificação, gestão e administração das áreas protegidas dos Açores e adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto – Lei n.º 19/93, de 21 de Janeiro, alterado pelo Decreto – Lei n.º 115/2005, de 18 de Julho, referentes à Rede Nacional de Áreas Protegidas;

Decreto Legislativo Regional n.º 44/2008/A, de 5 de Novembro, que cria o Parque Natural da Ilha do Corvo;

Decreto Legislativo Regional n.º 46/2008/A, de 7 de Novembro, que cria o Parque Natural da Ilha do Faial;

Decreto Legislativo Regional n.º 20/2008/A, de 9 de Julho, cria o Parque Natural da Ilha do Pico;

Decreto Legislativo Regional n.º 45/2008/A, de 5 de Novembro, cria o Parque Natural da Ilha Graciosa;

Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de Julho, cria o Parque Natural da Ilha de São Miguel;

Decreto Legislativo Regional n.º 47/2008/A, de 7 de Novembro, cria o Parque Natural da Ilha de Santa Maria;

Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de Junho de 2008, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política para o meio marinho (Diretiva-Quadro «Estratégia Marinha») JOUE, 25.6.2008, L 164/19;

Comunicação da Comissão – Roteiro para o Ordenamento Espacial Marítimo COM(2008) 791 final, 25.11.2008;

Comunicação da Comissão relativa às regiões ultraperiféricas: um trunfo para a Europa COM(2008) 642 final, 17.10.2008;

Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Conselho Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões relativa a uma Estratégia Europeia para a Investigação Marinha – Um quadro coerente no âmbito do Espaço Europeu da Investigação para apoio à utilização sustentável dos oceanos e mares COM (2008) 534 final, 3.9.2008;

Regulamento (CE) no 734/2008 do Conselho, de 15 de Julho de 2008, relativo à proteção dos ecossistemas marinhos vulneráveis do alto mar contra os efeitos adversos das artes de pesca de fundo JOUE, 30.7.2008, L 201/8 .

8. OCEANO E GESTÃO DAS ÁGUAS COSTEIRAS

PUBLICAÇÕES

Borges PAV, Costa A, Cunha R, Gabriel R, Gonçalves V, Martins AF, Melo I, Parente M, Raposeiro P, Rodrigues P, Santos, RS, Silva L, Vieira P & Vieira V (Eds.), 2010. A list of the terrestrial and marine biota from the Azores.Princípia, Oeiras, 455 pp.

Cardigos F, Tempera F, Ávila S, Gonçalves J, Colaço A and Santos RS (2006) Non-indigenous marine species of the Azores. Helgoland Marine Research 60: 160-16.

Mais Informações

DRAM - http://mar.sram.azores.gov.pt/

SOS Cagarro - http://soscagarro.azores.gov.pt/

DROAP - http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/vp-droap/

Solo e Ordenamento do Território

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Ocupação do solo

O arquipélago dos Açores apresenta uma dinâmica acentuada na ocupação do solo que reflete, por um lado, a necessidade de aumento de áreas urbanas em zonas de maior concentração de população, com fortes pressões no litoral e, por outro, a intensificação da atividade agropecuária, em detrimento das áreas florestais e de vegetação natural.
Em 2007, foi elaborada a carta de ocupação do Solo da Região Autónoma dos Açores (COSAçores), utilizando para tal imagens de satélite.

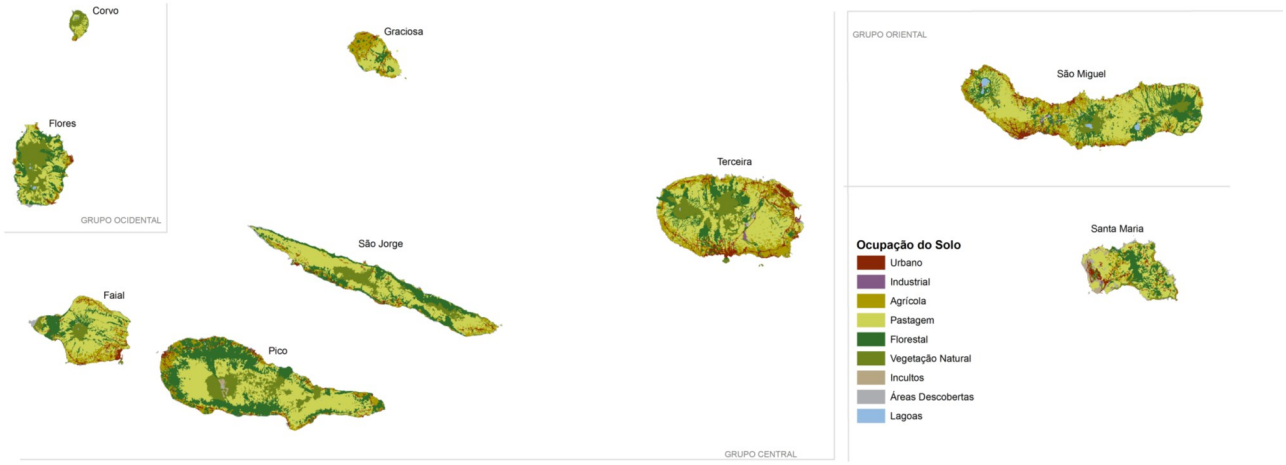


Figura 9.1 - Distribuição da ocupação do solo por ilha, na RAA
Fonte: SRAM, 2007

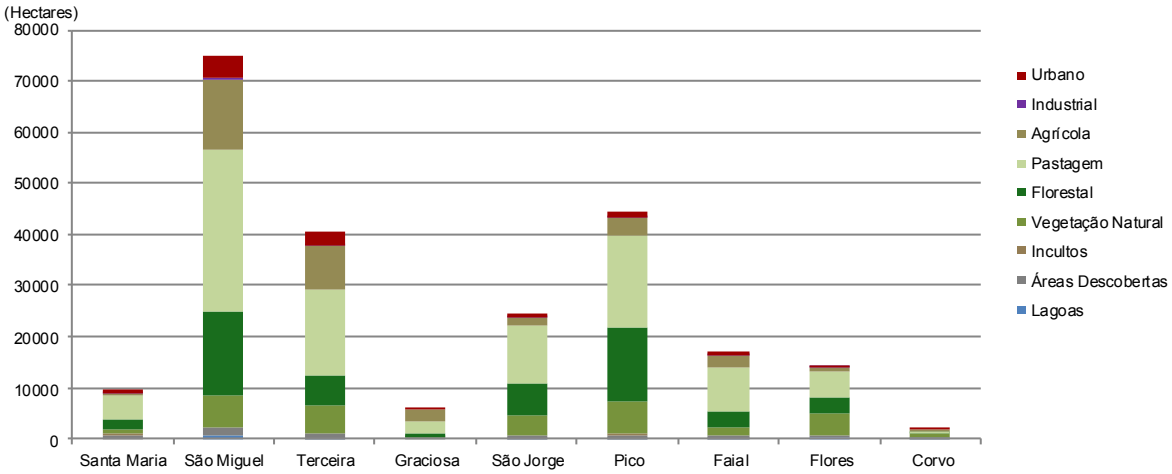


Figura 9.2 - Espaço ocupado (ha), por tipologia de uso e por ilha
Fonte: SRAM, 2007

Em todas as ilhas dos Açores, a pastagem e agricultura é a classe dominante de ocupação do solo sendo maioritariamente superior a 60% de ocupação total.
Em São Miguel, os espaços industriais assumem a maior expressão relativamente às restantes ilhas. A Terceira é a ilha em que a ocupação urbana ganha maior expressão, com cerca de 8%. A ilha Graciosa é claramente dominada pela agricultura e pelas pastagens. Em São Jorge, a agricultura assume um dos valores mais baixos da Região, enquanto que a pastagem e a floresta representam os valores mais altos, com cerca de 46% e 26%, respetivamente. Cerca de 1/3 da ilha do Pico é ocupada por floresta e onde os incultos (0,5%) têm alguma representatividade. No Faial, mais de 1/2 do seu território é ocupado por pastagens, representando o valor mais elevado da Região. A ilha das Flores apresenta uma área de vegetação natural superior ao valor médio da região. Cerca de 51% do território da ilha do Corvo é ocupado por vegetação natural, sendo este o valor mais elevado do arquipélago.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Ocupação do solo

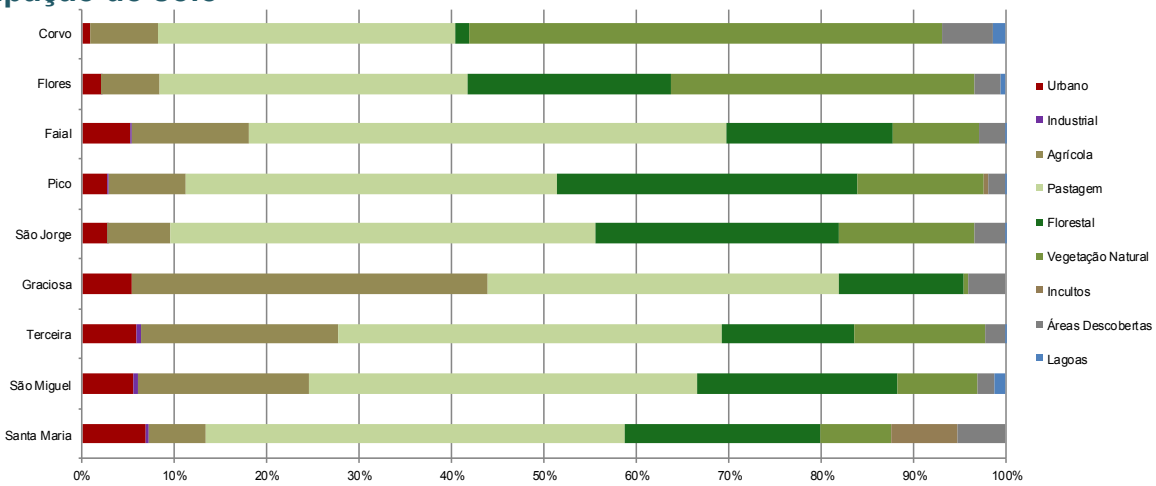


Figura 9.3 - Distribuição da ocupação do solo, por ilha
Fonte: SRAM, 2007

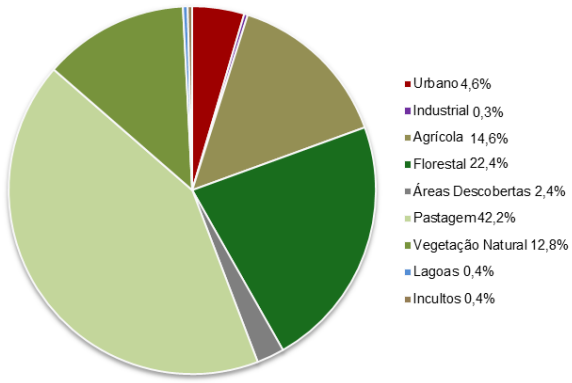


Figura 9.4 - Ocupação do solo nos Açores
Fonte: SRAM, 2007

Considerando a situação global da RAA, as pastagens representam a ocupação predominante, com 42,2%. A floresta corresponde a 22,4% da ocupação do solo, sendo a média regional fortemente influenciada pelas áreas florestais existentes no Pico e em São Jorge, com cerca de 33% e 26%, respetivamente. O Corvo apresenta o valor mais baixo da Região, com 1,6% de ocupação florestal.

Os espaços agrícolas, a que corresponde uma ocupação do solo de cerca de 14,6% no arquipélago, assumem maior expressão na Graciosa (35,3%), associado à paisagem rural da ilha, fortemente marcada por extensas áreas de currais cultivados de vinha, relativamente à superfície total.

A vegetação natural, com cerca de 13% do território regional, é a classe com maior variação na região, assumindo grande expressão no grupo ocidental, com 32,9% nas Flores e 51,3% no Corvo, o que se associa ao facto destas ilhas serem caracterizadas pelas paisagens menos humanizadas.

As áreas urbanas ocupam 4,6% do território regional, assumindo uma maior expressão na Terceira (8,3%), Santa Maria (6,9%) e São Miguel (5,5%), em oposição às ilhas do grupo ocidental, que apresentam os valores mais baixos da Região, com cerca de 2% (Flores) e 1% (Corvo).

As áreas descobertas, com uma ocupação de cerca de 2,4% do território regional, representam as arribas costeiras, predominantemente rochosas e fortemente marcadas pela fraca densidade de coberto vegetal, e as zonas onde a exploração de recursos geológicos assume um maior impacte sobre a paisagem. Os incultos, com pouca expressão na Região (0,4%), apenas tem representação no Pico e em Santa Maria.

A classe lagoas só tem representatividade em quatro ilhas da Região, designadamente: São Miguel (1,1%), São Jorge (0,1%), Flores (0,6%) e Corvo (1,3%). Os espaços industriais, com uma média regional de cerca de 0,3%, também assumem muito pouco significado na Região. À semelhança dos espaços urbanos, as ilhas onde esta classe é mais representativa, são nomeadamente: São Miguel (0,6%), Terceira (0,5%) e Santa Maria (0,3%).

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Instrumentos de gestão territorial

Os Açores encontram-se abrangidos por um Estatuto Político-Administrativo próprio, com fundamento nas suas características geográficas, económicas, sociais e culturais, o ordenamento do território apresenta-se como um dos casos da legislação nacional que, quer o nível dos conceitos quer das regras, pode ser aplicado a todo o país, assumindo na RAA diferenças quanto a especificidades pontuais que não alteram, no entanto, o conteúdo basilar dos diplomas que o regulam.
A adequação da legislação nacional às especificidades físicas, socioeconómicas e institucionais da RAA deve-se à importância do ordenamento do território para um desenvolvimento sustentado dos valores e recursos endógenos, integrantes de cada uma das partes e do seu conjunto. Nesta sequência, a RAA procedeu à aplicação e adaptação do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), através da publicação do Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de maio, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 24/2003/A, de 12 de maio. Estes diplomas, além de procederem à adaptação de competências. Procedem também à adequação de uma das tipologias de plano especial de ordenamento do território, sem criar novos instrumentos, com fundamento nas especificidades geomorfológicas e problemas ambientais dos Açores.

Quadro 9.1 - Instrumentos de desenvolvimento territorial, de política sectorial e estratégicos em vigor na RAA
Fonte: SRAM, 2010

	Aprovado por / Acompanhamento	Entidade
Instrumentos de Desenvolvimento Territorial		
Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT)	Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, retificada pela Declaração de Retificação n.º 80-A/2007, de 7 de setembro	DGOTDU/MAOTDR
Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA)	Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, de 12 de agosto	SRAM/DROTRH
Instrumentos de Política Sectorial		
Planos Sectoriais		
Plano de Ordenamento Turístico da RAA (POTRAA)	Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto, suspenso parcialmente pelo Decreto Legislativo Regional n.º 13/2010/A, de 7 de abril	SRE/DRT
Plano Sectorial para a Rede Natura 2000 na RAA	Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho, alterado pela Declaração de Retificação n.º 48-A/2006, de 7 de agosto, e pelo Decreto Legislativo Regional n.º 7/2007/A, de 10 de abril	SRAM/DRA
Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA)	Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio	SRAM/DRA
Outro - Estratégico		
Plano Regional da Água (PRA)	Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril	SRAM/DROTRH

A elaboração de um instrumento de desenvolvimento territorial (PROTA) na região teve o seu início formal em 1990, ficando uma proposta concluída em 2000. Entretanto, com a ocorrência de alterações profundas no quadro jurídico do ordenamento do território e urbanismo, houve a necessidade de proceder à reformulação da proposta de plano inicialmente elaborada, no sentido de adequar os objetivos, conteúdo material e documental do PROTA, aos vários domínios de intervenção contemplados na legislação de referência e seguindo as diretrizes estabelecidas pelo Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT).
Em 2008, o arquipélago dos Açores muniu-se de mais dois instrumentos de política sectorial, um na área do turismo outro no domínio da Rede Natura 2000.
O Plano Regional da Água (PRA) da região autónoma Açores, aprovado em 2003, constitui um plano que tem por objeto o planeamento e gestão dos recursos hídricos dos Açores. Em 2007, foi elaborado um Relatório de Acompanhamento do PRA com o objetivo da administração regional efetuar, por um lado, uma primeira análise do estado de implementação das várias linhas de orientação propostas no PRA e, por outro, um ponto de partida na abordagem a um novo ciclo de gestão dos recursos hídricos regionais.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Instrumentos de gestão territorial

Os instrumentos de natureza especial estabelecem um meio supletivo de intervenção do Governo, apto à prossecução de objetivos de interesse nacional e regional, com repercussão espacial, ou, transitoriamente, de salvaguarda de princípios fundamentais do PNPOT. Constituem instrumentos de natureza especial, os planos especiais de ordenamento das albufeiras de águas públicas, os planos de ordenamento da orla costeira (POOC) e os planos de ordenamento dos estuários. Com a adaptação do RJIGT à RAA surgiram os planos de ordenamento de bacias hidrográficas de lagoas (POBHL).

Quadro 9.2 - Instrumentos de natureza especial em vigor na RAA
Fonte: SRAM, 2010

Instrumentos de Natureza Especial		
Planos Especiais de Ordenamento do Território		
Planos de Ordenamento da Orla Costeira		
	Aprovado por / Acompanhamento	**Entidade**
POOC Costa Norte, Ilha de São Miguel	Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2005/A, de 17 de fevereiro	SRAM/ DROTRH
POOC Costa Sul, Ilha de São Miguel	Decreto Regulamentar Regional n.º 29/2007/A, de 5 de dezembro, suspenso parcialmente pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2009/A, de 16 de dezembro	SRAM/ DROTRH
POOC da Ilha de São Jorge	Decreto Regulamentar Regional n.º 24/2005/A, de 26 de outubro	SRAM/DROTRH
POOC da Ilha Terceira	Decreto Regulamentar Regional n.º 1/2005/A, de 15 de fevereiro	SRAM/DROTRH
POOC da ilha de Santa Maria	Decreto Regulamentar Regional n.º 15/2008/A, de 25 de junho	SRAM/DROTRH
POOC da ilha Graciosa	Decreto Regulamentar Regional n.º 13/2008/A, de 25 de julho	SRAM/DROTRH
POOC da ilha das Flores	Decreto Regulamentar Regional n.º 24/2008/A, de 26 de novembro	SRAM/DROTRH
POOC da ilha do Corvo	Decreto Regulamentar Regional n.º 14/2008/A, de 25 de agosto	SRAM/DROTRH
Planos de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa		
POBHL das Sete Cidades	Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2005/A, de 16 de fevereiro	SRAM/DROTRH
POBHL das Furnas	Decreto Regulamentar Regional n.º 2/2005/A, de 15 de fevereiro	SRAM/DROTRH
POBHL do Caiado, Capitão, Paúl, Peixinho e Rosada - Pico	Decreto Regulamentar Regional n.º 7/2009/A, de 05 de junho	SRAM/DROTRH
Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas		
PO da Paisagem Protegida de Interesse Regional da Cultura da Vinha da Ilha do Pico	Decreto Regulamentar Regional n.º 24/2006/A, de 13 de julho; parcialmente suspenso pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 5/2007/A, de 6 de fevereiro	SRAM/DRA

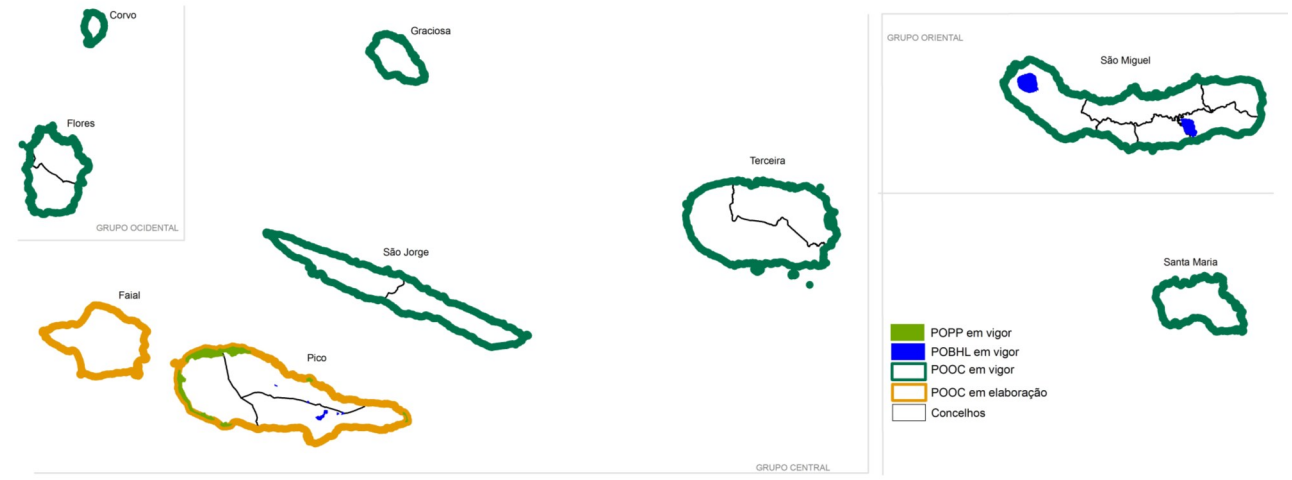


Figura 9.5 - Ponto de situação dos planos especiais de ordenamento do território na RAA
Fonte: SRAM, 2010

Em 2010, sete das ilhas açorianas estão abrangidas por POOC, encontrando-se os POOC das ilhas do Faial e Pico em elaboração. Com a conclusão dos POOC destas duas ilhas, a Região fica 100% coberta de planos de ordenamento da orla costeira.
A necessidade de estabelecer regras com vista à recuperação e melhoria da qualidade de água das lagoas, conduziu à elaboração de POBHL em bacias hidrográficas de lagoas com elevado valor ecológico e cénico e que apresentavam progressiva eutrofização dos planos de água. Assim, em 2010 encontram-se publicados 3 POBHL: Sete Cidades, Furnas e o lagoas do Caiado, Capitão, Paúl, Peixinho e Rosada da ilha do Pico.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Instrumentos de gestão territorial

Os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) são instrumentos de planeamento territorial de natureza regulamentar, que estabelecem o regime de uso do solo, e compreendem os Planos Diretores Municipais (PDM), os Planos de Urbanização (PU) e os Planos de Pormenor (PP).
Os PDM estabelecem os modelos de estrutura espacial do território municipal, constituindo sínteses das estratégias de desenvolvimento e ordenamento local prosseguidas, e integram as opções de âmbito nacional e regional com incidência na respetiva área de intervenção.

Quadro 9.3 - Instrumentos de planeamento territorial - Planos Diretores Municipais em vigor na RAA
Fonte: SRAM, 2010

Instrumentos de Planeamento Territorial			
Planos Municipais de Ordenamento do Território			
Planos Diretores Municipais			
	Estado	Aprovado por / Acompanhamento	Entidade
PDM de Vila do Porto	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2004/A, de 23 de março, suspenso parcialmente pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 2/2009/A, de 23 de fevereiro	CM Vila do Porto
PDM de Ponta Delgada	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2007/A, de 13 de agosto, suspenso parcialmente pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2011/A, de 2 de junho	CM Ponta Delgada
PDM de Ribeira Grande	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2006/A, de 10 de abril	CM Ribeira Grande
PDM de Lagoa	em vigor (revisão em curso)	Resolução n.º 304/96, de 24 de outubro; alterado pela Declaração n.º 40-A/96, de 19 de dezembro, Decreto Regulamentar Regional n.º 35/2000/A, de 30 de novembro, Decreto Regulamentar Regional n.º 5/2002/A, de 22 de janeiro e Decreto Regulamentar Regional n.º 8/2005/A, de 29 de março	CM Lagoa
PDM de Vila Franca do Campo	em vigor (revisão em curso)	Resolução n.º 184/97, de 2 de outubro, alterado pelas Declarações n.º 32/97, de 5 de novembro e n.º 4/98, de 22 de janeiro	CM Vila Franca do Campo
PDM de Povoação	em vigor	Aviso n.º 7323/2010, de 12 de abril	CM Povoação
PDM de Nordeste	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 19/2003/A, de 12 de abril	CM Nordeste
PDM de Angra do Heroísmo	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 38/2004/A, de 11 de novembro; alterado pela Declaração n.º 1/2006/A, de 18 de setembro; retificação pela Declaração n.º 3/2006/A, de 29 de dezembro; parcialmente suspenso pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 34/2006/A, de 13 de dezembro; suspensão revogada pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 19/2007/A, de 16 de outubro; suspensão parcial pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 22/2008/A, de 22 de outubro	CM Angra do Heroísmo
PDM de Praia da Vitória	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 11/2006/A, de 22 de fevereiro	CM Praia da Vitória
PDM de Santa Cruz da Graciosa	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2007/A, de 8 de fevereiro	CM Santa Cruz da Graciosa
PDM de Velas	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 7/2005/A, de 23 de março, alterado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 22/2005/A, de 12 de outubro	CM das Velas
PDM de Calheta	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 23/2006/A, de 6 de junho, suspenso parcialmente pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 8/2010/A, de 7 de abril	CM da Calheta
PDM de Madalena	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 23/2005/A, de 17 de outubro	CM da Madalena
PDM de São Roque	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 31/2000/A, de 4 de outubro; Declaração de Retificação n.º 16-AB/2000, de 30 de dezembro; suspenso parcialmente pela Deliberação n.º 599/2010, de 29 de março	CM de São Roque
PDM de Lajes do Pico	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 21/2005/A, de 12 de outubro	CM das Lajes do Pico
PDM de Horta	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 30/2000/A, de 22 de setembro; parcialmente suspenso pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2008/A, de 25 de junho; Decreto Regulamentar Regional n.º 21/2008/A, de 21 de outubro	CM da Horta
PDM de Santa Cruz das Flores	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 32/2006/A, de 16 de novembro	CM de Santa Cruz das Flores
PDM de Lajes das Flores	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2007/A, de 2 de fevereiro	CM das Lajes das Flores
PDM Vila Nova do Corvo	em vigor (revisão em curso)	Resolução n.º 95/94, de 14 de julho, retificada pela Declaração n.º 27/94, 20 de outubro	CM da Vila Nova do Corvo

Nos Açores, constata-se que os 19 concelhos possuem PDM em vigor, a que corresponde a uma cobertura de 100% do território açoriano com PMOT. Alguns dos PDM que se encontram em vigor na Região estão sujeitos a revisão, de forma a articular mais corretamente o sistema territorial e o plano com base na análise das novas dinâmicas, na visibilidade dos efeitos negativos e positivos dos modelos territoriais inicialmente definidos, no aumento do nível de informação da população e dos agentes, e na diminuição do grau de arbitrariedade da gestão urbanística. Cerca de 47% dos PDM em vigor nos Açores encontram-se a proceder à respetiva revisão.
O concelho de Ponta Delgada destaca-se pelo facto de já ter aprovado a revisão do seu PDM, sendo o único concelho do arquipélago com PDM de 2.ª geração.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Instrumentos de gestão territorial

Os PU definem a organização espacial de determinada do território municipal, incluída em perímetros urbanos, podendo englobar solo rural complementar que exija uma intervenção integrada de planeamento.
Os PP desenvolvem e concretizam propostas de organização espacial de qualquer área específica do território municipal, definindo com detalhe a conceção da forma de ocupação, e servindo de base aos projetos de execução das infraestruturas, de arquitetura dos edifícios e dos espaços exteriores, de acordo com as prioridades estabelecidas nos programas de execução constantes dos PDM e PU.

Quadro 9.4 - Instrumentos de planeamento territorial - Planos de Urbanização e de Pormenor, e medidas preventivas em vigor na RAA
Fonte: SRAM, 2010

Instrumentos de Planeamento Territorial			
Planos Municipais de Ordenamento do Território			
Planos de Urbanização			
	Estado	**Aprovado por / Acompanhamento**	**Entidade**
PU de Ponta Delgada e Áreas Envolventes	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 37/2000/A, de 14 de dezembro; parcialmente revogado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2007/A, de 13 de agosto	CM de Ponta Delgada
PU de Lagoa	em vigor (revisão em curso)	Decreto Regulamentar Regional n.º 32/2000/A, de 13 de outubro, alterado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 18/2005/A, de 10 de agosto	CM de Lagoa
PU de Água de Pau	em vigor	Portaria n.º 78/89, de 26 de dezembro	CM de Lagoa
PU de Caloura	em vigor (revisão em curso)	Portaria n.º 51/87, de 29 de setembro	CM de Lagoa
PU de Vila Franca do Campo	em vigor	Portaria n.º 31/84, de 15 de maio	CM de Vila Franca do Campo
PU das Furnas	em vigor (revisão em curso)	Portaria n.º 77/89, de 26 de dezembro, suspenso parcialmente pelo Aviso n.º14009/2009, de 7 de agosto	CM da Povoação
PU da Vila do Nordeste	em vigor	Portaria n.º 30/87, de 14 de julho, alteração simplificada Aviso n.º A/DROTRH/2002/6, de 23 de julho	CM do Nordeste
PU da Horta	em vigor	Aviso n.º 7697/2010, de 16 de abril (2ª Série DR)	CM da Horta
Planos de Pormenor			
PP de Salvaguarda e Valorização da Zona Histórica de Vila do Porto	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2006/A, de 24 de fevereiro	CM de Vila do Porto
PP dos Valados - Ponta Delgada	em vigor	Declaração n.º 1/2004/A, de 21 de agosto	CM de Ponta Delgada
PP de Salvaguarda e Valorização da Zona Histórica da Ribeira Grande	em vigor	Aviso n.º 23325/2010, de 12 de novembro	CM da Ribeira Grande
PP da Zona do Pombal - Lagoa	em vigor	Regulamento n.º 28/2008, de 18 de janeiro	CM de Lagoa
PP da Salga	em vigor	Aviso n.º 14234/2009, de 11 de agosto	CM do Nordeste
PP de uma área da Vila de Nordeste	em vigor	Aviso n.º 14129/2009, de 10 de agosto	CM do Nordeste
PP Zona Industrial de Santa Bárbara - Horta	em vigor	Decreto Regulamentar Regional n.º 35/2006/A, de 14 de dezembro	CM da Horta
PP de Praia do Almoxarife - Horta	em vigor	Aviso n.º 10340/2009, de 1 de junho	CM da Horta
PP de Feteira - Horta	em vigor	Aviso n.º 10341/2009, de 1 de junho	CM da Horta
Medidas Preventivas			
MP da Bacia Hidrográfica da Caldeira de Guilherme Moniz/ Pico Alto - Terceira	em vigor	Decreto Legislativo Regional n.º 15/2010/A, de 9 de abril	SRAM/DROTRH

Em 2010, existem nos Açores 8 PU em vigor, 3 dos quais se encontram em revisão, sendo 7 na ilha de São Miguel e 1 na ilha do Faial.
Relativamente aos PP, existem 9 em vigor em toda a Região: 1 em Santa Maria, 5 em São Miguel e 3 no Faial.
Com o objetivo de salvaguardar a biodiversidade e promover a proteção dos recursos naturais, com impacto na recarga dos aquíferos, foi publicada uma medida preventiva para a área da bacia hidrogeológica da Caldeira de Guilherme Moniz/Pico Alto, na ilha Terceira.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Instrumentos de gestão territorial

O ambiente sonoro é um dos descritores da qualidade ambiental com maior importância em meios urbanos tendo em conta que influencia diretamente a qualidade de vida da população.

A legislação que tem vindo a vigorar desde 2000 tem como principal objetivo enquadrar e dar resposta ao problema da poluição sonora, baseando-se principalmente no princípio da atuação preventiva, no planeamento específico e na regulação de atividades geradoras de ruído. Estes princípios tem implicações ao nível da política de ordenamento do território já que determina que deve ser assegurada a distribuição adequada dos usos do solo, tendo em conta as fontes de ruído existentes e previstas Concretamente, ao nível dos planos municipais de ordenamento do território, o normativo em vigor estabelece a necessidade de se definir zonas sensíveis e zonas mistas, onde devem ser respeitados valores limite de exposição ao ruído ambiente.

Quadro 9.5 - Planos Diretores Municipais com carta de classificação de zonas mistas e zonas sensíveis, em 2010
Fonte: SRAM, 2010

Instrumentos de Planeamento Territorial		
Planos Municipais de Ordenamento do Território		
Planos Diretores Municipais		
	Mapa de ruído	Classificação de zonas sensíveis/zonas mistas
PDM de Vila do Porto	Elaborado nos termos do Decreto Legislativo Regional nº 23/2010/A	Definidas em processo de revisão do PDM
PDM de Ponta Delgada	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 9/2007	Definidas
PDM de Ribeira Grande	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Lagoa	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Vila Franca do Campo	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Povoação	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 9/2007	Não definidas
PDM de Nordeste	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Angra do Heroísmo	Não existente	Não definidas
PDM de Praia da Vitória	Não existente	Não definidas
PDM de Santa Cruz da Graciosa	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Velas	em vigor	Não definidas
PDM de Calheta	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Madalena	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de São Roque	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Lajes do Pico	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas
PDM de Horta	Não existente	Não definidas
PDM de Santa Cruz das Flores	Não existente	Não definidas
PDM de Lajes das Flores	Não existente	Não definidas
PDM Vila Nova do Corvo	Elaborado nos termos do Decreto-Lei nº 292/2000 (desatualizado)	Não definidas

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

SÍNTESE

Pressão urbanística
Nos Açores não se tem verificado fortes pressões urbanísticas, sendo a ocupação urbana nas diferentes ilhas consideravelmente baixa.

Ocupação do solo
Mais de metade do território regional (cerca de 56%) é ocupado por pastagem e espaço agrícola, ocupando a floresta e a vegetação natural 22% e 13% do território regional, respetivamente.

Instrumentos de Gestão Territorial-Instrumentos de desenvolvimento territorial, de política sectorial e estratégicos
Com a publicação do PROTA, em 2010, a Região possui um instrumento de desenvolvimento territorial satisfazendo as diretrizes estabelecidas pelo PNPOT e adequado com vista à implementação dos vários domínios de intervenção contemplados na legislação de referência. Além disso, foram publicados dois planos de natureza sectorial.

Instrumentos de natureza especial
Em 2010, sete das ilhas açorianas estão abrangidas por POOC, encontrando-se os POOC das ilhas do Faial e Pico em elaboração. Verificou-se igualmente a publicação do POBHL das principais lagoas da ilha do Pico.

Instrumentos de planeamento territorial - Planos Diretores Municipais
Nos Açores, constata-se que os 19 concelhos possuem PDM em vigor, a que corresponde a uma cobertura de 100% do território açoriano..

Instrumentos de planeamento territorial - Planos de Urbanização e de Pormenor, e medidas preventivas
Apesar do aumento em 2010 do número de PU e PP em vigor na Região, este não é suficiente para fazer face às necessidades existentes e que permita uma avaliação global positiva.

Ruído
Em 2009, nenhum plano municipal de ordenamento do território em vigor possuía a classificação, delimitação e disciplina das zonas mistas e das zonas sensíveis.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

LEGISLAÇÃO

Portaria n.º 1284/2009, de 19 de outubro - Conteúdo dos planos de gestão de bacia hidrográfica

Decreto Regulamentar n.º 11/2009, de 29 de maio - Classificação e reclassificação do solo

Decreto-Lei n.º 46/2009, de 20 de fevereiro - 6ª alteração ao RJIGT

Decreto-Lei n.º 316/2007, de 19 de setembro - procede à quinta alteração ao Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, que estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial.

Decreto-Lei n.º 310/2003, de 10 de dezembro - altera, pela segunda vez, o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro.

Decreto Legislativo Regional n.º 24/2003/A, de 12 de maio - segunda alteração ao Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de maio, alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 11/2002/A, de 11 de abril, republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 38/2002/A, de 3 de dezembro, que adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro, regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial.

Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de Maio - adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, que estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial.

Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de setembro - estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial.

Decreto Legislativo Regional n.º 18/98/A, de 11 de novembro - adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 309/93, de 2 de setembro.

Decreto-Lei n.º 218/94, de 20 de agosto - altera o Decreto-Lei n.º 309/93, de 2 de setembro (regulamenta a elaboração e a aprovação dos planos de ordenamento da orla costeira).

Decreto-Lei n.º 309/93, de 2 de setembro - regulamenta a elaboração e a aprovação dos planos de ordenamento da orla costeira.

Decreto Legislativo Regional n.º 5/91/A, de 8 de março - adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de março.

Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de março - disciplina o regime jurídico dos planos municipais de ordenamento do território.

Decreto Regulamentar n.º 2/88, de 20 de janeiro - classifica, para efeitos da aplicação do Decreto-Lei n.º 502/71, de 18 de novembro, as albufeiras de águas públicas de serviço público.

Decreto Regulamentar n.º 37/91, de 23 de julho - altera o Decreto Regulamentar n.º 2/88, de 20 de janeiro, que classifica, para efeitos da aplicação do Decreto-Lei n.º 502/71, de 18 de novembro, as albufeiras de águas públicas de serviço público.

Lei n.º 48/98, de 11 de agosto - estabelece as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo.

Lei n.º 54/2007, de 31 de agosto - primeira alteração à Lei n.º 48/98, de 11 de agosto, que estabelece as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo.

Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro - aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território.

Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro - aprova o Regulamento Geral do Ruído.

Decreto Legislativo Regional nº 23/2010/A, de 30 de junho - aprova o Regulamento Geral do Ruído e Controlo da Poluição Sonora.

Portaria n.º 767/96, de 30 de dezembro - aprova as normas técnicas de referência a observar na elaboração dos planos de ordenamento da orla costeira.

Portaria n.º 137/2005, de 2 de fevereiro - fixa os demais elementos que devem acompanhar os planos especiais de ordenamento do território.

Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 44/90, de 27 de março - manda proceder à elaboração do Plano Regional de Ordenamento do Território da Região Autónoma dos Açores.

Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 138/2000, de 17 de agosto - aprova, para a Região Autónoma dos Açores, as linhas de orientação relativas a intervenções no litoral.

Resolução do Conselho do Governo Regional n.º 43/2003, de 10 de abril - manda proceder à readequação legal e revisão metodológica a proposta de Plano Regional de Ordenamento dos Açores.

9. SOLO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

PUBLICAÇÕES

Monteiro, R., Furtado, S., Rocha, M., Freitas, M., Medeiros, R., Cruz, J.V. (2008) - O Ordenamento do Território nos Açores: Política e Instrumentos. Ed. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos, 159 p.

Cruz, J.V., Pereira, R., Moreira, A. (2007) - Carta de Ocupação do Solo da Região Autónoma dos Açores. Ed. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos, 56 p.

Mais Informações
DRA - http://www.azores.gov.pt/gra/sram-drotrh
DROAP - http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/vp-droap/

Alterações Climáticas

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A VULNERABILIDADE DAS ILHAS FACE À ALTERAÇÃO CLIMÁTICA

Tal como a generalidade dos arquipélagos atlânticos, a vulnerabilidade das ilhas dos Açores à alteração climática é elevada. Pese embora algumas circunstâncias que atenuam a amplitude da alteração expectável para determinados indicadores climáticos quando comparados com outras zonas do globo, como no caso da temperatura que beneficia do efeito termoregulador do oceano, não devem ser confundidos ou minimizados os impactes resultantes da alta dependência que estas regiões apresentam face ao seu clima e à sua evolução futura. Em boa verdade, atendendo às características geográficas e morfológicas dos territórios insulares de origem vulcânica, mesmo num cenário de menores amplitudes da variação climática expectável, podem corresponder à escala regional impactes ambientais e socioeconómicos mais problemáticos.

Exemplo disso é a particular sensibilidade das regiões insulares no que se refere aos mecanismos climáticos que determinam a hidrologia das ilhas, sector de importância vital e transversal a toda a sociedade, economia e ecossistemas insulares, atendendo ao facto de ser o clima a única fonte natural de água doce, condicionar os mecanismos relacionados com o seu retorno à atmosfera, regular em larga medida as disponibilidades hídricas do solo, bem como a forma como a água escoa em superfície ou se infiltra em profundidade contribuindo para as suas reservas.

Caracterizadas por apresentarem uma grande heterogeneidade geológica, e uma extensão de fronteira com o mar desproporcionada face à pequena dimensão do território, as ilhas dos Açores apresentam processos hidrológicos com uma expressão temporal e espacial peculiares. A predominância do escoamento torrencial de superfície, a rápida e permanente descarga natural dos níveis freáticos, as descargas laterais dos aquíferos através das estruturas fissuradas subsuperficiais (típicas de ambientes vulcânicos), bem como as condições circundantes de apertada fronteira com a água salgada do mar, conduzem a que as reservas em água doce tenham um tempo de residência curto bem como um decaimento muito acelerado da sua qualidade. Estes aspetos revelam-se particularmente sensíveis nas ilhas mais pequenas ou em unidades geológicas mais recentes.

Assim, previsíveis alterações nas características verticais da atmosfera, com implicações no respetivo comportamento microfísico e termodinâmico, bem como a alteração dos atuais padrões da sua circulação e interação com o oceano, com significativas implicações nos respetivos processos de troca de massa e de energia, podem afetar importantes mecanismos responsáveis pela geração, regularização e deposição da precipitação nas ilhas, designadamente os relacionados com a precipitação de origem frontal e orográfica. Da mesma forma é expectável que estas alterações se reflitam nas disponibilidades em água líquida em suspensão e transportada pelo caudal atmosférico, a qual constitui um expressivo montante hídrico intercetado pela vegetação em altitude.

É da manutenção e regularidade de todos estes mecanismos que dependem as reservas hídricas insulares, a capacidade produtiva dos sistemas agrícolas, bem como a subsistência de ecossistemas de reconhecida importância universal.

Também no domínio da hidrologia, o incremento da virulência dos episódios meteorológicos extremos, designadamente a ocorrência de períodos prolongados de seca ou a concentração dos fenómenos da precipitação, terá implicações nas reservas hídricas, nos processos de escoamento e nos riscos associados à ocorrência de cheias e de movimentos de massa dos solos.

Da mesma forma, o previsível incremento da severidade climática, quando associado à dispersão territorial, às suas características morfológicas e estruturais, e à sua dependência de acessibilidades por ar ou por mar, afetará de forma previsível a operacionalidade do sector dos transportes, com reflexos na produtividade e na economia, ou mesmo a integridade das respetivas infraestruturas.

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A VULNERABILIDADE DAS ILHAS FACE À ALTERAÇÃO CLIMÁTICA

Particular atenção deve ser dada à possibilidade de as tempestades tropicais de fim de ciclo que, no passado, se dissipavam às nossas latitudes, poderem ter agora a sua vida e percurso prolongados pela elevação da temperatura superficial da água do mar.

Por outro lado, a subida do nível do mar, também ela consequência do clima e da sua evolução futura, constituindo uma pressão circundante aos territórios insulares, revela-se como uma séria ameaça aos recursos, ecossistemas e infra-estruturas costeiras, bem como às populações e territórios mais periféricos.

Outros fatores de igual relevância, designadamente os relacionados com a alteração dos regimes sazonais das temperaturas, da precipitação e do aumento da concentração do CO_2 atmosférico, terão implicações nos mecanismos biológicos, designadamente através da alteração dos ciclos fenológicos e acidificação oceânica, com implicações previsíveis nos ecossistemas e na produtividade dos recursos em terra e no mar.

Em sentido contrário, assinala-se possibilidade de o aumento dos “dias de Verão” (T > 25ºC) e das “noites tropicais” (T> 20ºC) poderem constituir um benefício à economia insular, particularmente através de uma maior atratividade à atividade turística e do lazer.

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A EVOLUÇÃO DO CLIMA DOS AÇORES

Tendo como base a análise das séries climáticas produzidas ao longo do período de tempo em que são efetuadas observações meteorológicas regulares no arquipélago dos Açores, em particular as que resultam das observações nas ilhas de S. Miguel e Terceira, bem como o seu tratamento com base em diferentes metodologias de normalização dos dados, designadamente as adotadas no projeto SIAM_II, e apesar da complexidade da interpretação dos resultados, foi possível identificar o seu comportamento ao longo do século XX, o qual se resume nos seguintes aspetos:

As observações efetuadas nas ilhas dos Açores, designadamente em Angra do Heroísmo, indicam que o seu clima sofreu uma evolução caracterizada por dois períodos de aquecimento, intercalados por um período de arrefecimento (cf. figura 10.1);

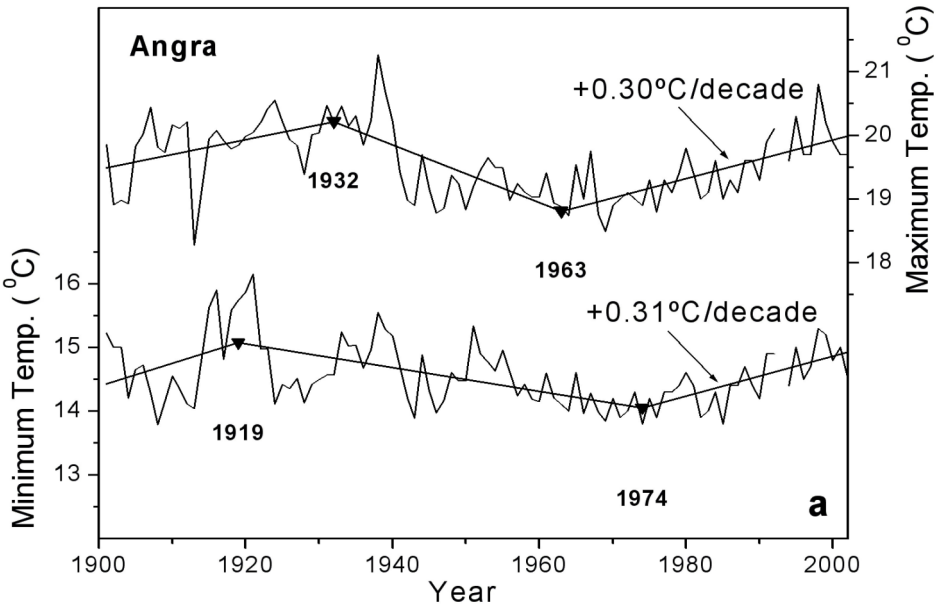


Figura 10.1 - Séries temporais da temperatura mínima (Tmin), temperatura máxima (Tmax) em Angra do Heroísmo, ilha Terceira
Fonte: SIAM_II

A tendência de evolução das temperaturas estremas médias diárias é de um aumento sistemático e consistente a partir do fim da década de 70 do século passado, com sinal mais evidente nas temperaturas mínimas diárias, pese embora já se tenham verificado períodos de maior aquecimento, e de maiores amplitudes térmicas, designadamente o observado ao longo das décadas de 30 e 40;

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A EVOLUÇÃO DO CLIMA DOS AÇORES

No que se refere à precipitação, a evolução observada apresenta grande irregularidade inter-anual (cf. figura 10.2), verificando-se uma variabilidade significativa no seu padrão sazonal com diferentes graus de expressão nas diferentes ilhas;

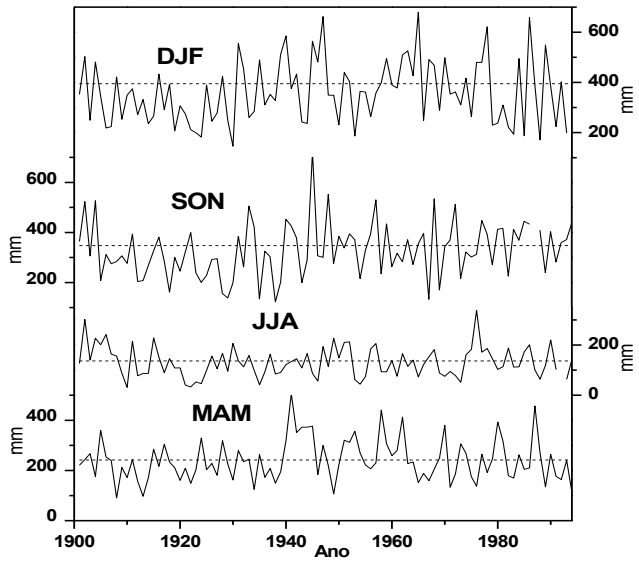


Figura 10.2 – Precipitação sazonal em Angra do Heroísmo, ilha Terceira
Fonte: SIAM_II)

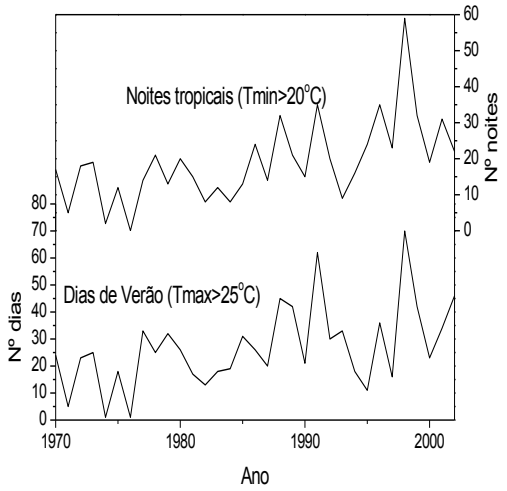


Figura 10.3– Número anual de dias com noites tropicais (Tmin>20ºC) e número de dias de Verão

A tendência da precipitação a partir da década de 70 é negativa, pese embora já se terem verificado períodos em que se observaram valores da precipitação significativamente mais baixos do que os atuais, designadamente ao longo das décadas de 20 a 30 do século passado;

Tal como seria de esperar, o significado hídrico da variabilidade inter-anual da precipitação é mais elevado entre os meses de Setembro a Fevereiro;

Nos Açores, tal como no continente português, observa-se uma importante correlação entre a evolução da precipitação média de Inverno e o valor da Oscilação do Atlântico Norte (NAO), índice climático que caracteriza os mecanismos que determinam a circulação atmosférica numa vasta área do Hemisfério Norte;

Observa-se uma tendência significativa do aumento do número de “dias de Verão” e de “noites tropicais” (cf. figura 3), muito embora não sejam observadas ondas de calor nem de frio excessivo em consequência do efeito termoregulador oceânico;

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

GASES COM EFEITOS DE ESTUFA (GEE)

" Se os Açores, no contexto global, são um ínfimo emissor de gases com efeito de estufa, não estão menos sujeitos aos efeitos, na mesma escala, ou até maior, relativamente a regiões em que as emissões são muito mais significativas. Efeitos sobre o ciclo da água, a energia, a biodiversidade e as pescas, a agricultura, a zona costeira, a saúde humana, entre outros, implicam que a consideração das medidas de adaptação face às alterações climáticas seja equacionada em todas as políticas sectoriais do Governo Regional, numa abordagem estratégica preventiva. É por isso necessário atingir e, sempre que possível, ultrapassar as metas traçadas internacionalmente para a área do ambiente incorporando-as em todas as políticas em que sejam pertinentes." (em Programa do X Governo Regional dos Açores).

Pese embora o evidente diminuto contributo da região dos Açores para a evolução do fenómeno da alteração climática à escala global, a administração regional assume como sua obrigação contribuir, à sua escala, para a mitigação do problema, designadamente através de medidas que conduzam à redução dos fatores que para ela contribuem. Assim, ao nível técnico, por iniciativa da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (SRAM), foi elaborado o relatório "*Desafios do Protocolo de Quioto na região Autónoma dos Açores – Diagnóstico e Perspectivas"* (DROTRH, 2007), o qual reflete as preocupações com a temática e procura enquadrar progressivamente a Região Autónoma dos Açores no contexto dos compromissos assumidos a nível nacional e internacional. A partir desta iniciativa a SRAM tem vindo a promover a inventariação e quantificação dos gases com efeito de estufa emitidos e retidos a nível regional, adotando para o efeito as metodologias mais recentes do *National Inventory Report* (NIR) preconizadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Neste contexto, para além do primeiro inventário de emissões de GEE contemplando o período 1990-2004 e a que se refere o primeiro relatório, encontra-se atualmente em elaboração o inventário relativo ao ano 2009, estando já prevista a continuação do trabalho para os restantes anos até 2012. Encontra-se também em fase de elaboração a "*Plataforma Informática de Suporte à Recolha de Informação para um Inventário Regional de GEE".*

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

GASES COM EFEITOS DE ESTUFA (GEE)

A Região Autónoma dos Açores é uma comunidade caracterizada pela insularidade inerente a um arquipélago e por uma geomorfologia exigente para a população residente, fatores que prejudicam a comunicação e proximidade com outras comunidades dificultando a migração de recursos materiais, humanos, a comunicação e desenvolvimento regional de um modo geral. Estes fatores naturais de resistência ao desenvolvimento, quando associados a mecanismos de desenvolvimento de base carbónica (combustíveis fosseis), obrigam a uma intensidade emissora de GEE superior aos observados em territórios mais próximos dos centros desenvolvidos. De acordo com o estudo mais recentemente efetuado para a Região titulado "Desafios do protocolo de Quioto na Região Autónoma dos Açores - Diagnóstico e perspetivas" (DROTRH, 2007), as principais fontes emissoras no arquipélago são os transporte, as indústrias produtoras de energia elétrica devido à elevada dependência de combustíveis fosseis, e a atividade agropecuária.

Quadro10.1. Balanço regional de emissões (1990 e 2004) (1)
Fonte: DROTRH, 2007

Actividades	1990 (kt CO_2e)	2004 (kt CO_2e)	Balanço 2004/1990 (%)
Energia	**873**	**1 637**	**+88**
i) Indústrias de energia	212	454	+114
ii) Indústrias transformadoras e de construção	235	227	-3
iii) Transportes	352	797	+126
iv) Outros sectores	74	159	+115
Processos Industriais	**3**	**3**	**0**
i) Consumo de halocarbonetos e hexafluoreto de enxofre	3	3	0
Agricultura	**479**	**560**	**+17**
i) Fermentação entérica	290	342	+18
ii) Gestão de estrume	92	109	+18
iii) Solos agrícolas	97	109	+12
Resíduos e Águas Residuais	**55**	**42**	**-24**
i) Gestão de resíduos sólidos	10	17	+70
ii) Tratamento de águas residuais	45	25	-44
BALANÇO DE EMISSÕES REGIONAIS	**1 410**	**2 242**	**+59**
Floresta	**-176**	**-237**	**+35**
i) Florestação, reflorestação e desflorestação	-176	-237	+35
BALANÇO LÍQUIDO DE EMISSÕES REGIONAIS	**1 234**	**2 005**	**+62**
BALANÇO DE EMISSÕES NACIONAIS	**59 954**	**84 500**	**+41**

(1) Desflorestação: 88kt CO_2e (1990) e 68kt CO_2e (2004); Florestação/Reflorestação: -264 CO_2e (1990) e -305CO_2e (2004)

As emissões GEE do setor energético, entre 1990 e 2004, cresceram cerca de 50%, com destaque igualmente para o acréscimo que o transporte rodoviário registou 36%, e 25% no caso das atividades agrícolas, sendo a pecuária a principal fonte responsável pelas emissões GEE deste setor. Ainda a destacar a redução de emissões de GEE associadas às águas residuais domésticas (-58%) em virtude do crescimento sucessivo nos últimos anos dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas, das águas residuais industriais e da implementação da gestão de resíduos. A floresta apresenta um cariz sumidouro significativo para a Região, apresentando a capacidade de absorver 10 % dos GEE emitidos.
Em 2004, o arquipélago dos Açores emitiu cerca de 2,0 Mt CO_2e, traduzindo-se em mais 62% do que a quantidade estimada para 1990, representando cerca de 2,3% das emissões totais nacionais.

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

ENERGIAS RENOVÁVEIS

O sector energético tem um papel estruturante, integrador e fundamental na sociedade e na economia açoriana. A Região Autónoma dos Açores tem vindo a atuar numa política que visa consolidar o sector energético orientado para o fomento da penetração das energias renováveis, face às crescentes preocupações com mudanças climáticas globais e com a sustentabilidade económica e ambiental.

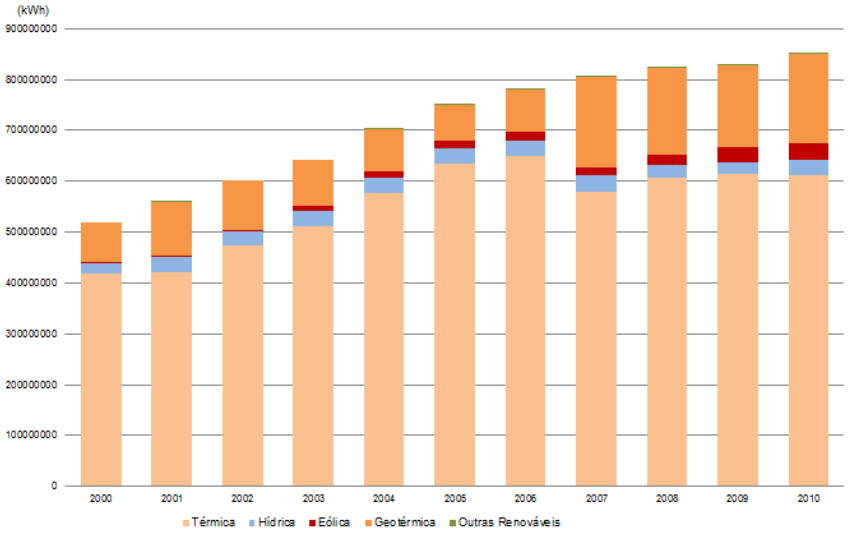


Figura 10.4. Produção bruta de energia elétrica, por origem, na RAA.
Fonte: EDA 2010

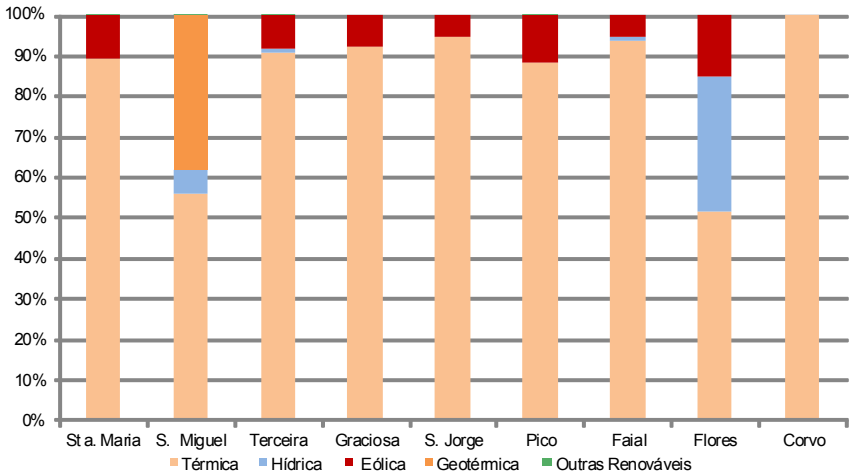


Figura 10.5. Origem da energia elétrica produzida em 2010, por ilha
Fonte: EDA 2010

Desde 2000, a produção de energia elétrica nos Açores tem vindo a aumentar, totalizando em 2010 uma produção de 849 763 821(kWh). Do total de energia produzida em 2010, aproximadamente 72% da energia tem como origem térmica, cerca de 20% provém de origem geotérmica, 4% de origem eólica, 3,7% de origem hídrica e os restantes 0,3% de outras energias renováveis e de geradores móveis. Em termos evolutivos de produção, denota-se um significativo aumento de produção de energia a partir de energias renováveis.
Em 2010, as Flores é a ilha que mais utiliza fontes renováveis para a produção elétrica, aproximando-se dos 50% de produção através de centrais hídricas e parque eólico, seguindo-se a ilha de São Miguel com cerca de 44%, cujas origens são maioritariamente de centrais geotérmica e hídrica.
Na Região tem-se verificado um forte investimento na implantação de parques eólicos, existindo em 2010 em quase todas as ilhas produção de energia através desta fonte, à exceção das ilhas de São Miguel e Corvo.

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

SÍNTESE

Situação Climática
A vulnerabilidade das ilhas dos Açores à alteração climática é elevada. Pese embora algumas circunstâncias que atenuam a amplitude da alteração expectável para determinados indicadores climáticos quando comparados com outras zonas do globo, como no caso da temperatura que beneficia do efeito termoregulador do oceano, não devem ser confundidos ou minimizados os impactes resultantes da alta dependência que a região apresenta face ao seu clima e à sua evolução futura, designadamente no que se refere ao seu regime hidrológico e especial vulnerabilidade a fenómenos climáticos extremos. De facto, com base na análise dos dados observados ao longo de mais de 100 anos de observações, já é possível reconhecer alguns padrões e anomalias eventualmente associados ao fenómeno global da alteração climática. Nestas circunstâncias, mesmo admitindo um elevado grau de incerteza, deverão já ser consideradas e adotadas medidas de precaução.

Gases com Efeito de Estufa
Em 2004, o arquipélago dos Açores emitiu mais 62% de emissões GEE, do que a quantidade estimada para 1990, representando cerca de 2,3% das emissões totais nacionais.

Energias Renováveis
Em termos evolutivos de produção, denota-se um significativo aumento de produção de energia a partir de energias renováveis.

Indicadores de pressão e adaptação
Verifica-se a necessidade de sistematizar informação relativa à obtenção de indicadores de impacte e adaptação, designadamente: Registo dos danos humanos e materiais resultantes de eventos climatológicos extremos (n.º pessoas afetadas/ano; €/ano); Número de projetos com validação climática (n.º); Reforços das infraestruturas de defesa costeira (n.º de obras de reforço, localização); Infraestruturas relocalizadas das áreas de orla costeira devido a fenómenos extremos (n.º); Sistemas de alertas de cheias/inundações/galgamentos da faixa litoral (n.º); e Medidas de minimização dos efeitos de cheias e secas (extremas) implementadas (n.º).

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

LEGISLAÇÃO

Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, de 1 de abril - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.

Resolução do Conselho de Governo n.º 109/2009, de 30 de junho - Cria a ComClima.

Despacho n.º 869/2009, de 4 de agosto - Comissão para as alterações climáticas na Região Autónoma dos Açores.

Decreto-Lei n.º 154/2009, de 6 de julho - 4ª alteração ao Decreto-Lei n.º 233/2004, de 14 de dezembro.

Decisão n.º 406/2009/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril, relativa aos esforços a realizar pelos Estados-membros para redução das suas emissões de gases com efeito de estufa a fim de respeitar os compromissos de redução das emissões de gases com efeito de estufa da Comunidade até 2020 (Decisão "Effort-Sharing").

Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril, relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Diretiva 2009/29/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril, que altera a Diretiva 2003/87/CE a fim de melhorar e alargar o regime comunitário de comércio de licenças de emissão de gases com efeito de estufa (nova Diretiva CELE).

Diretiva 2009/31/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de abril, relativa ao armazenamento geológico de dióxido de carbono e que altera a Diretiva 85/337/CEE do Conselho, as Diretivas 2000/60/CE, 2001/80/CE, 2004/35/CE, 2006/12/CE e 2008/1/CE e o Regulamento (CE) n.º 1013/2006 (Diretiva CCS).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008, de 4 de janeiro - Plano Nacional de Atribuição de Licenças de Emissão 2008-2012 (PNALE II).

Pacote Energia-Clima (CE, 2008).

Resolução do Conselho de Ministros n.º 103/2007, de 6 de agosto - Programa para os Tetos de Emissão Nacionais.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, de 23 de agosto - Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC 2006).

COM, 2005/35. “Ganhar a batalha contra as alterações climáticas globais. Comunicação da Comissão, de 9 de Fevereiro de 2005. Jornal Oficial C 125 de 21 de Maio de 2005.

10. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

PUBLICAÇÕES

DROTRH, 2009. Inventário Regional de GEE nos Açores. Simbiente-Açores.

DROTRH, 2009. Plataforma Informática de Suporte à Recolha de Informação para Inventário Regional de GEE - Manual Técnico de Desenvolvimento. Simbiente-Açores.

DROTRH, 2007. Desafios do protocolo de Quioto na Região Autónoma dos Açores - Diagnóstico e perspetivas. Simbiente-Açores.

Mais informações:

http://www.climaat.angra.uac.pt
http://www.meteo.pt
http://www.apambiente.pt
http://www.cumprirquioto.pt
http://estatistica.azores.gov.pt/
http://www.eda.pt/

Ar

11. AR

DADOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

Enquadramento Legal

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de Setembro, estabelece os objetivos de qualidade do ar tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a preservar a qualidade do ar ambiente quando ela é boa e melhorá-la nos outros casos.

Sempre que os objetivos de qualidade do ar não forem atingidos, são tomadas medidas da responsabilidade de diversos agentes em função das suas competências, as quais podem estar integradas em planos de ação de curto prazo ou planos de qualidade do ar, concretizados através de programas de execução.

Atendendo aos objetivos da estratégia temática sobre poluição atmosférica, no que respeita à redução da mortalidade e morbilidade devido aos poluentes, foram adotados objetivos de melhoria contínua quanto à concentração no ar ambiente de partículas finas ($PM_{2,5}$).

Na sequência da transposição da Diretiva-Quadro n.º 1996/62/CE, de 27 de Setembro, o território nacional foi dividido em Zonas e Aglomerações, passando a ser obrigatória a avaliação da qualidade do ar nessas áreas:

• Zona	destina-se às áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;
• Aglomerações	são áreas caracterizadas por um número de habitantes superior a 250 000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50 000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/km^2.

O caso da Região Açores enquadra-se na definição de Zona, sendo da competência da Direção Regional do Ambiente essa avaliação, segundo os critérios estabelecidos na legislação comunitária e nacional vigente.

Com a finalidade de monitorizar a qualidade do ar têm sido instaladas em vários locais do País estações de monitorização equipadas com analisadores automáticos que permitem o registo contínuo da concentração de vários poluentes. Os dados são normalmente expressos a partir da concentração de um dado poluente num determinado intervalo de tempo. Estes dados, bem como o índice da qualidade do ar (IQAR), que constitui um indicador padronizado do nível de poluição do ar numa determinada, zona podem ser consultados on-line na Base de dados da qualidade do ar (QualAr).

Os poluentes monitorizados nas estações da qualidade do ar são sobretudo poluentes primários (emitidos diretamente para a atmosfera), como o dióxido de enxofre (SO_2), os óxidos de azoto (NOx), o monóxido de carbono (CO) e as partículas. Das reações químicas entre estes poluentes resultam os poluentes secundários, destacando-se o ozono troposférico (O_3).

A análise da qualidade do ar nos Açores decorre da caracterização realizada na única estação na região que integra a rede de monitorização do país. Trata-se de uma estação de monitorização localizada na ilha do Faial, na freguesia da Ribeirinha que iniciou amostragens em Abril de 2006. A estação possui 5 analisadores automáticos que permitem a monitorização em contínuo e em tempo real dos poluentes.

A análise da qualidade do ar da RAA centrou-se nos poluentes que, neste âmbito, apresentam atualmente maior preocupação face ao cumprimento da legislação, nomeadamente: dióxido de azoto (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2), partículas finas em suspensão com diâmetro inferior a 10 µm (PM_{10}) e diâmetro inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$) e ozono troposférico (O_3).

11. AR

Dados de Monitorização da Qualidade do Ar

Partículas em Suspensão

As partículas em suspensão apresentam efeitos negativos ao nível da saúde humana e ao nível do ambiente, dependendo esses efeitos de fatores como a composição química, a granulometria e a densidade das partículas. Neste quadro, as questões relacionadas com a granulometria constituem um fator potencialmente preocupante, sendo consideradas duas classes granulométricas principais:

- Partículas PM_{10} (partículas em suspensão com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm);
- Partículas $PM_{2,5}$ (partículas em suspensão com diâmetro aerodinâmico inferior a 2,5 µm).

De uma forma mais detalhada, os principais efeitos das partículas na saúde humana manifestam-se sobretudo ao nível do aparelho respiratório, sendo as partículas mais finas as que estão associadas às principais perturbações mais graves a este nível.

Normalmente as partículas de maiores dimensões são filtradas ao nível do nariz e das vias respiratórias superiores, já as partículas de menores dimensões, com um diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM_{10}) são normalmente mais nocivas dado que se depositam ao nível das unidades funcionais do aparelho respiratório.

PM_{10}

As partículas PM_{10} são partículas em suspensão com diâmetro aerodinâmico inferior a 10 µm - fração inalável. Este tipo de partículas em suspensão, além dos efeitos negativos ao nível da saúde humana, poderá ter efeitos negativos ao nível do ambiente, uma vez que podem levar à acidificação das águas superficiais e dos solos, à alteração do equilíbrio de nutrientes nas águas costeiras e bacias, à depleção de nutrientes no solo, à deterioração de zonas de vegetação sensível e vegetação em geral e à alteração da diversidade dos ecossistemas.

Para além da estação de monitorização da qualidade do ar no Faial, também o Instituto de Meteorologia (IM) realiza medições da concentração de partículas no ar na RAA através de uma estação meteorológica que integra a Rede de Observação dos Açores (AZONET).

Valores da legislação:

* Valor limite diário = 50 µg/m^3 [admissíveis 35 excedências]
* Valor limite anual = 40 µg/m^3

Quadro 11.1 - Valores obtidos para as PM_{10}

Ano	Média (µg/m^3)		Máximo (µg/m^3)		Proteção da Saúde Humana
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	VL = 40 µg/m^3 (base anual)
2008	10,7	10,7	440,0	187,4	10,7
2009	4,9	4,8	61,0	18,5	4,8
2010	6,7	6,7	49,0	25,5	6,7

Fonte: Estação de Monitorização da Qualidade do Ar—DRA

Em 2008 verificaram-se 2 excedências pontuais do valor limite diário. Não tendo sido registadas mais nenhumas excedências de VL quer em 2009 quer em 2010.
Conforme se observa no Quadro 11.1, os valores anuais foram muito inferiores ao valor limite.

11. AR

DADOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR, POR POLUENTE

$PM_{2.5}$

As partículas resultantes de processos de combustão ou de reações químicas na atmosfera apresentam normalmente uma dimensão inferior a 2,5 µm, sendo por isso consideradas como a fração fina das PM_{10}. A fração mais grosseira das PM_{10}, com diâmetro superior a 2,5 µm, está usualmente associada a fontes naturais e a fontes antropogénicas primárias.

As partículas de diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 2,5 µm ($PM_{2,5}$) podem mesmo atingir os alvéolos pulmonares e penetrar no sistema sanguíneo. Alguns estudos demonstram que as $PM_{2,5}$ são corresponsáveis por asma, alergias, ataques cardíacos e mortes prematuras.

Com base nestes conhecimentos, nos últimos anos as monitorizações tradicionais de partículas totais em suspensão (PTS) têm vindo a ser substituídas pela monitorização das frações PM_{10} e $PM_{2,5}$, havendo a mesma tendência relativamente a legislação aplicável.

Para este poluente não existe propriamente um valor limite definido, mas antes um valor alvo a não ultrapassar de 25 µg/m^3.

Quadro 11.2 - Valores obtidos para as PM $_{2,5}$

Ano	Média (µg/m³)		Máximo (µg/m³)		Percentil 50 (µg/m³)		Percentil 95 (µg/m³)		Percentil 98 (µg/m³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2008	3,6	3,5	2,0	2,3	2,0	2,3	10,0	7,6	17,5	14,3
2009	2,7	2,7	2,0	2,3	2,0	2,3	7,0	5,6	9,0	7,7
2010	3,0	3,1	2,0	2,6	2,0	2,6	8,7	7,6	11,0	9,5

Fonte: Estação de Monitorização da Qualidade do Ar—DRA

A tabela anterior traduz os valores obtidos para as $PM_{2,5}$ nestes últimos anos. Verificando-se que o valor alvo se encontra distante dos valores obtidos.

11. AR

DADOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR, POR POLUENTE

Dióxido de Enxofre

O dióxido de enxofre (SO_2) é um gás incolor de cheiro intenso que em condições naturais é expelido do solo principalmente por atividade vulcânica. Também pode ser originado naturalmente quando compostos voláteis de enxofre produzidos pela decomposição de matéria animal e vegetal são oxidados no ar.

A sua origem antropogénica relaciona-se com a combustão de materiais que contenham enxofre na sua composição, sendo os principais responsáveis pela emissão deste gás o sector da produção de energia, outros processos industriais e os veículos a diesel.

O SO_2 é um poluente irritante para as mucosas oculares e vias respiratórias, podendo provocar efeitos agudos e crónicos na saúde, especialmente ao nível do aparelho respiratório. Trata-se de um gás acidificante, muito solúvel em água, que pode dar origem ao ácido sulfúrico (H_2SO_4), contribuindo portanto para a formação de chuvas ácidas.

Valores da legislação:

- Limiar de alerta = 500 µg/m^3 (medido em 3h consecutivas);
- Valor limite horário = 350 µg/m^3 [admissíveis 24h de excedências];
- Valor limite diário = 125 µg/m^3 [admissíveis 3 dias de excedências];
- Valor limite (mediana) = 100 µg/m^3
- Valor limite (P98) = 250 µg/m^3
- Valor limite (ecossistemas) = 20 µg/m^3

Quadro 11.3 - Valores obtidos para o dióxido de enxofre

Ano	Média (µg/m³)			Máximo (µg/m³)			Proteção da Saúde Humana (base diária)		Proteção dos Ecossistemas	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor de Inverno (base horária)	VL (mediana) = 100 µg/m³	VL (P98) = 250 µg/m³	VL = 20 µg/m³ (período de Inverno)	VL = 20 µg/m³ (base anual)
2008	1,5	1,5	1,0	19,5	11,0	8,1	0,9	5,3	1,0	1,5
2009	1,6	1,5	1,4	24,7	9,7	15,8	0,8	8,6	1,4	1,6
2010	2,1	2,2	1,7	11,9	10,1	7,3	1,7	2,1	1,7	2,1

Fonte: Estação de Monitorização da Qualidade do Ar—DRA

Verifica-se que a poluição por este gás nos Açores não é preocupante, não tendo existido excedências relativamente aos valores estipulados nos diplomas legais que regulamentam a qualidade do ar.

11. AR

DADOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR, POR POLUENTE

Óxidos de Azoto

O dióxido de azoto é um gás de origem essencialmente antropogénica. As principais fontes deste poluente são o transporte rodoviário, as centrais elétricas, a indústria pesada e queima de biomassa.

O dióxido de azoto é, entre os compostos de azoto, o mais importante em termos de perigo para a saúde humana. A exposição elevada a altas concentrações deste poluente pode traduzir-se em problemas na saúde como enfraquecimento da função pulmonar e aumento dos riscos de doenças respiratórias.

Valores da legislação:

- Limiar de alerta = 400 µg/m^3 (medido em 3h consecutivas);
- Valor limite horário = 200 µg/m^3 [admissíveis 18h de excedências];
- Valor limite anual = 40 µg/m^3 ;
- Valor limite (P98) = 200 µg/m^3

Quadro 11.4 - Valores obtidos para o dióxido de azoto

Ano	Média (µg/m^3)		Máximo (µg/m^3)		Proteção da Saúde Humana (base anual)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	VL = 40 µg/m^3	VL (P98*) = 200 µg/m^3
2008	1,5	1,6	27,8	7,4	1,5	4,9
2009	-	-	-	-	-	-
2010	2,6	2,7	14,3	7,5	2,7	2,7

Fonte: Estação de Monitorização da Qualidade do Ar—DRA

De acordo com os dados analisados deste poluente, não se registaram motivos para preocupação, já que não foram registadas excedências relativamente aos valores estipulados nos diplomas legais que regulamentam a qualidade do ar.

Refira-se que a ausência de dados em 2009 ficou a dever-se a problemas técnicos no funcionamento do analisador.

11. AR

DADOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR, POR POLUENTE

Ozono

O ozono (O_3) é um gás incolor (apresentando-se com cor azul-escura quando em estado líquido), cujas moléculas são formadas por três átomos de oxigénio.

Este gás resulta de um processo complexo e forma-se a partir de óxidos de azoto (NOx) e compostos orgânicos voláteis (COV), na presença de oxigénio e de luz solar. A poluição por O_3 ocorre naturalmente no Verão e está associada a dias de céu limpo com valores de radiação solar incidente elevados, temperaturas altas, vento fraco e estabilidade atmosférica junto à superfície.

Valores da legislação:

- Limiar de alerta = 240 µg/m^3 ;
- Limiar de informação = 180 µg/m^3 ;
- Valor-alvo octo-horário = 120 µg/m^3 [admissíveis 25 dias/ano de excedências];
- Valor-alvo (AOT40) = 18 000 µg/m^3

Quadro 11.5 - Valores obtidos para o ozono

Ano	Média (µg/m^3)		Máximo (µg/m^3)		Proteção da Vegetação
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8h)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base 8h)	AOT40 * Valor-Alvo = 18 000 µg/m^3
2008	78,7	78,5	162,5	129,6	7 447,6
2009	70,0	70,0	150,9	147,2	11 084,2 **
2010	72,0	72,0	129,6	125,3	1167***

Fonte: Estação de Monitorização da Qualidade do Ar—DRA

* AOT40 (expresso em (µg/m^3.h) designa a soma da diferença entre as concentrações horárias superiores a 80 µg/m^3 (=40 partes por bilião) e o valor 80 µg/m^3, num determinado período, utilizando apenas os valores horários determinados diariamente entre as 08h00 e as 20h00.
** Valor estimado.
*** valor real.

Considerando os valores limite estabelecidos por legislação, quer para a proteção da saúde humana, quer para a proteção da vegetação, verifica-se que em 2008 foram registadas 6 excedências, 4 excedências em 2009 e 1 excedência em 2010.

11. AR

ÍNDICE DE QUALIDADE DO AR

O índice de qualidade do ar (IQAr) traduz a qualidade do ar de uma determinada aglomeração, área industrial ou cidade, através de uma classificação simples e intuitiva, baseada na comparação das concentrações medidas com gamas de concentrações associadas a uma escala de cores. O índice varia para cada poluente entre "Muito Bom" e "Mau", de acordo com a matriz de classificação, a título de exemplo apresenta-se a Tabela X. Esta classificação foi preparada de modo a incorporar no seu cálculo a alteração dos valores limite, devido a variação das respetivas margens de tolerância, ao longo do tempo. Desta forma os resultados obtidos num determinado ano não são diretamente comparáveis com os de outro ano, uma vez que a gama de concentrações da matriz de classificação se adapta todos os anos até 2010. Altura em que deixará de existir qualquer margem de tolerância para os poluentes considerados no cálculo do índice.

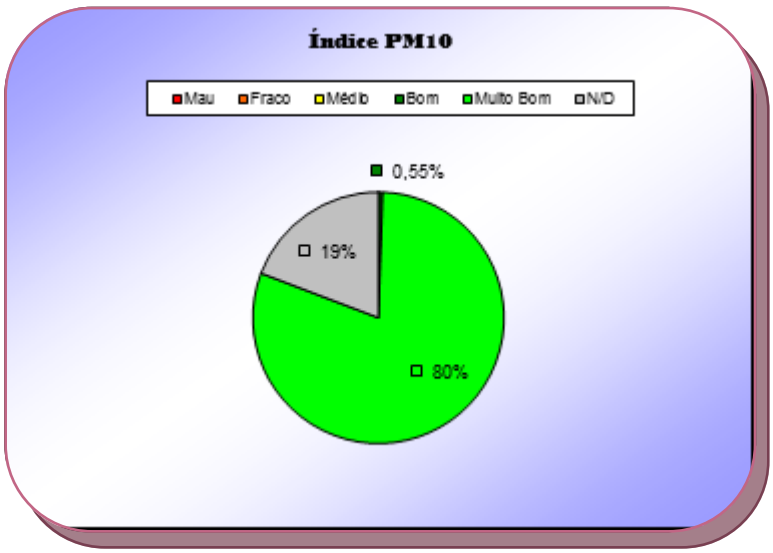
Quadro 11.5 - Matriz de classificação do IQAr para 2010

Poluente em causa/	CO		NO_2		O_3		PM_{10}		SO_2	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Mau	10000	-----	400	-----	240	-----	120	-----	500	-----
Fraco	8500	9999	200	399	180	239	50	119	350	499
Médio	7000	8499	140	199	120	179	35	49	210	349
Bom	5000	6999	100	139	60	119	20	34	140	209
Muito Bom	0	4999	0	99	0	59	0	19	0	139

NOTA: Todos os valores anteriormente indicados estão em $\mu g/m^3$

O grau de degradação da qualidade do ar estará dependente da pior classificação verificada entre os diferentes poluentes considerados, pelo que o IQAr será definido a partir do poluente que apresentar pior classificação.

Índice de Qualidade do Ar por Poluente — 2010



Para as partículas, os valores obtidos durante 2010 tiveram a classificação de "Muito Bom", ou seja, foram registados valores de concentração iguais ou inferiores a 19 $\mu g/m^3$.

Figura 11.1. Índice de PM_{10}
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar 2010

11. AR

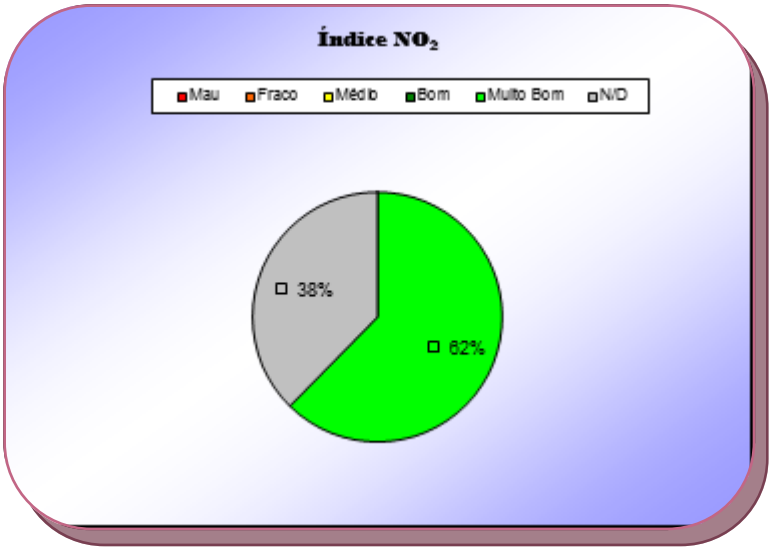
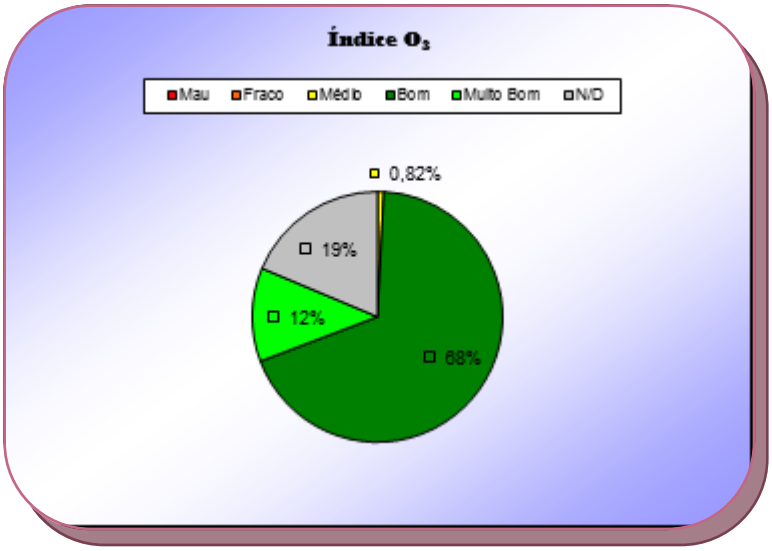


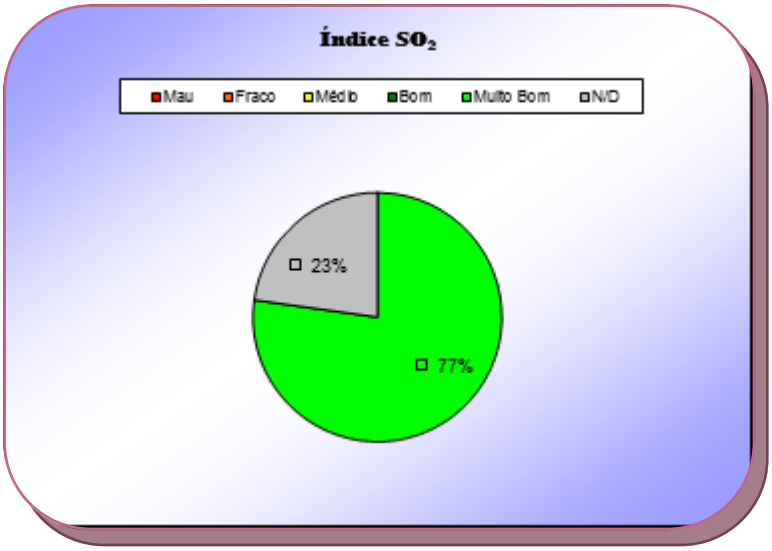
Figura 11.2. Índice de NO_2
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar 2010

Para o dióxido de azoto, os valores obtidos durante 2010 tiveram a classificação de "Muito Bom", ou seja, foram registados valores de concentração iguais ou inferiores 99 $\mu g/m^3$.



Para o ozono, os valores obtidos durante 2010 tiveram a classificação de "Bom", ou seja, foram registados valores de concentração entre 60 e 119 $\mu g/m^3$.

Figura 11.3. Índice de O_3
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar 2010

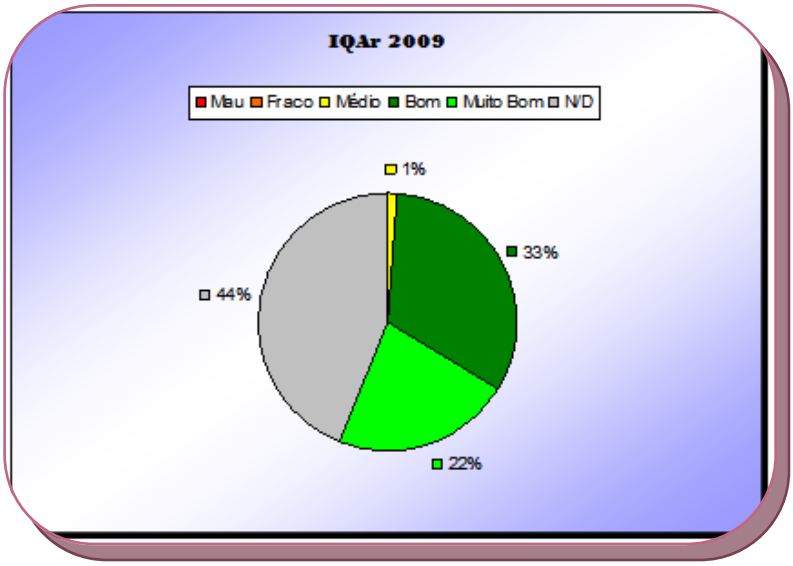


Para o dióxido de enxofre os valores obtidos durante 2010 tiveram a classificação de "Muito Bom", ou seja, foram registados valores de concentração iguais ou inferiores a 139 $\mu g/m^3$.

Figura 11.4. Índice de SO_2
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar 2010

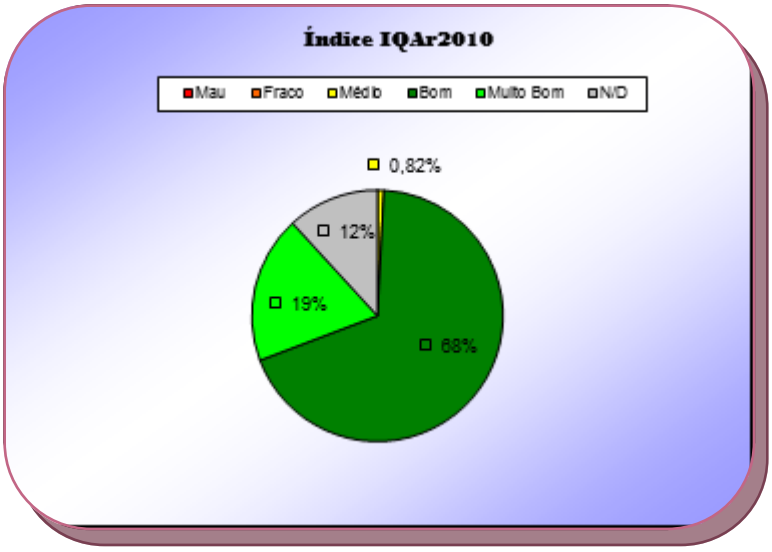
11. AR

Índice Global



Em 2009, o índice de qualidade do ar da Região teve a classificação de "Bom", sendo o Ozono o poluente determinante. Contudo não se pode deixar de referir que, nesse ano, quase 50% dos dados não foram disponibilizados.

Figura 11.5. Índice Global de Qualidade do Ar 2009
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar 2010



Em 2010, a disponibilidade de dados já foi maior e o índice de qualidade do ar da Região manteve a classificação de "Bom", com o Ozono a ser o poluente determinante. Pelo que será de considerar os dados fidedignos em 2009.

Figura 11.6. Índice Global de Qualidade do Ar 2010
Fonte: Relatório de Qualidade do Ar 2010

11. AR

MONITORIZAÇÃO EM FONTES FIXAS

O regime legal relativo da prevenção e controlo das emissões atmosféricas encontra-se definido no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, tendo este fixado princípios, objetivos e instrumentos apropriados à garantia de proteção do recurso natural ar, bem como as medidas, procedimentos e obrigações dos operadores das instalações abrangidas, com vista a evitar ou reduzir a níveis aceitáveis a poluição atmosférica originada nessas mesmas instalações. São abrangidos por este diploma todas as fontes de emissão de poluentes atmosféricos associados a instalações que desenvolvam atividades de carácter industrial, produção de eletricidade e/ou vapor, instalações de combustão integradas em estabelecimentos industriais, comerciais e/ou de serviços, entre os quais os de prestação de cuidados de saúde, os de ensino e instituições do estado, bem como atividades de armazenagem de combustíveis, de pesquisa e exploração de massas minerais e de manutenção e reparação de veículos.

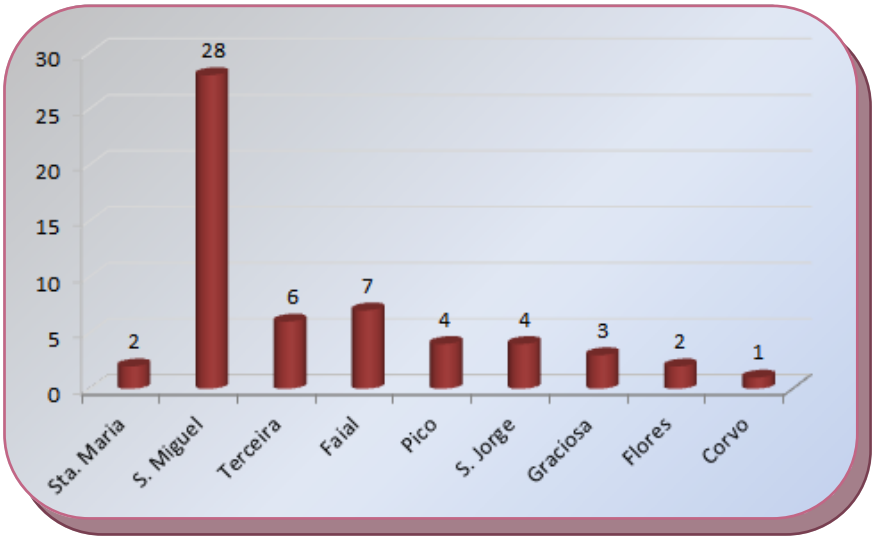


Figura 11.7. Instalações que realizaram monitorização entre 2008-

No período compreendido entre 2008 e 2010 foram realizadas campanhas de monitorização de emissões gasosas em 57 instalações diferentes, 28 das quais localizadas em São Miguel. Tendo em consideração o panorama em 2007, em que apenas foram realizadas monitorizações em 39 instalações, regista-se uma evolução extremamente positiva no período 2007-2010.

Das instalações nas quais foram realizadas monitorização de emissões gasosas em 2008-2010, 18% eram de empresas de lacticínios e de Hotelaria e Serviços, 16% eram do sector da Energia, 14% referem-se a emissões provenientes de matadouros e 12% eram de empresas do ramo da construção civil. Incluídos nos restantes 22% encontraram-se instalações do ramo de reparação e manutenção de automóveis, indústria conserveira e alimentar, rações e armazenamento de combustíveis.

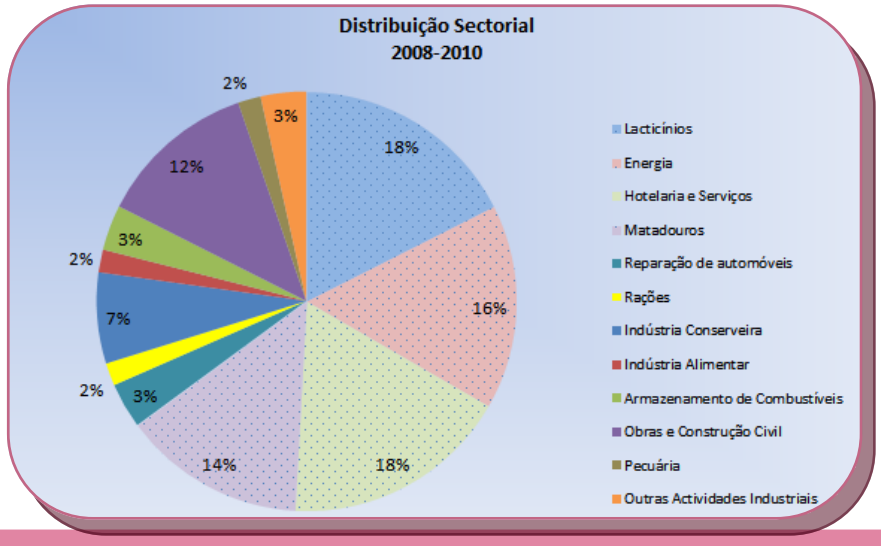


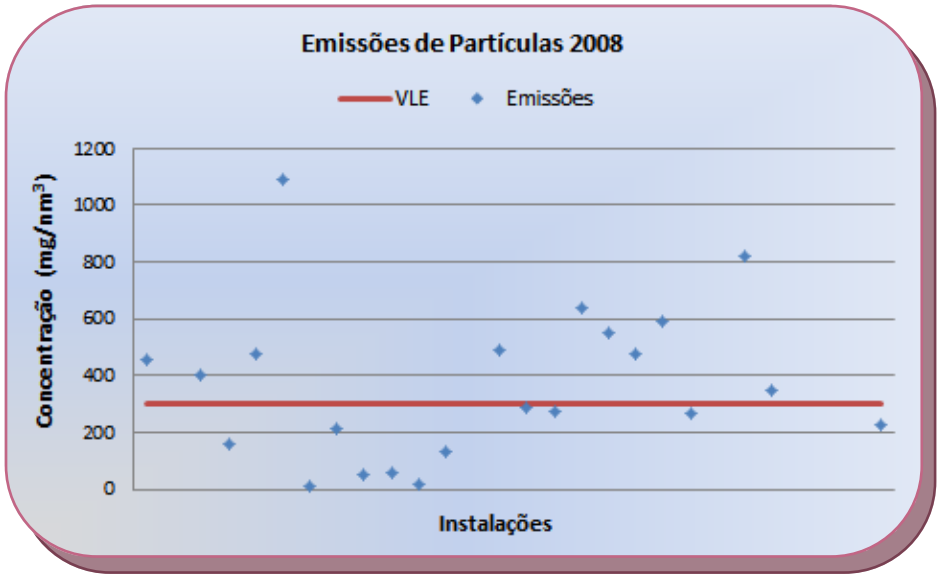
Figura 11.8. Distribuição sectorial das instalações que realizaram monitorização entre 2008-2010

11. AR

No período considerado e tendo em conta os relatórios de monitorização das emissões atmosféricas efetuadas pelas indústrias abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, verificou-se que os poluentes onde a Região teve e ainda tem alguns problemas relativamente ao cumprimento dos valores limite de emissão legislados foram as partículas, óxidos de azoto e dióxido de enxofre.

Seguidamente apresenta-se uma análise por poluente.

PARTÍCULAS



O valor estipulado como limite de emissão encontra-se definido na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, e corresponde a uma emissão máxima de 300 mg/Nm^3. Em 2008, verifica-se que foram registados vários incumprimentos ao nível do VLE das partículas.

Figura 11.9. Emissões do poluente partículas em 2008
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

Verifica-se que grande parte dos incumprimentos registados nas instalações industriais em 2008 conseguiram ser reduzidos em 2009. Mantendo-se somente alguns casos pontuais que ultrapassam o VLE de 300 mg/Nm^3.

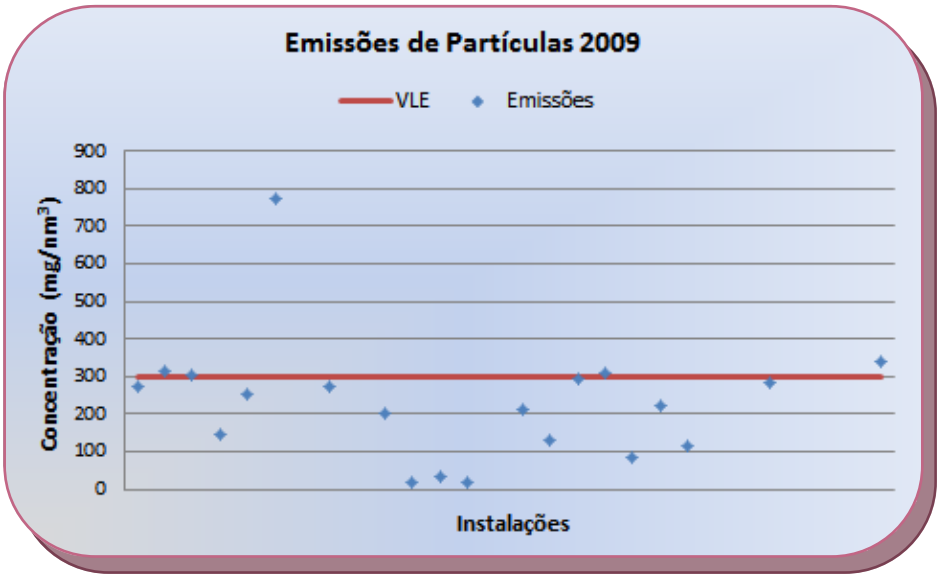
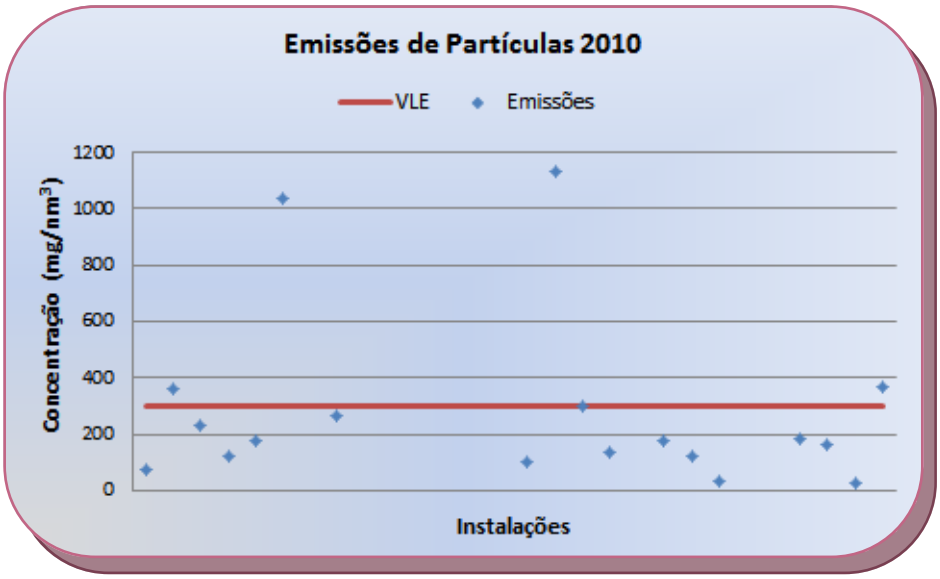


Figura 11.10. Emissões do poluente partículas em 2009
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

11. AR



Em 2010 e à semelhança do que já se havia verificado em 2009, as emissões das partículas melhoraram consideravelmente.

Figura 11.11. Emissões do poluente partículas em 2010
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

Importa referir que em Junho de 2009 foi publicada legislação a estipular novos VLE — Portaria n.º 675/2009 e Portaria n.º 677/2009 — prevendo um período de dois anos de adaptação para o poluente partículas e de três anos para os restantes.

DIÓXIDO DE ENXOFRE

O valor estipulado como limite de emissão encontra-se definido na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, e corresponde a uma emissão máxima de 2700 mg/Nm^3. Em 2008, verifica-se que foram registados incumprimentos pontuais, sem grande relevância ao nível do VLE do dióxido de enxofre.

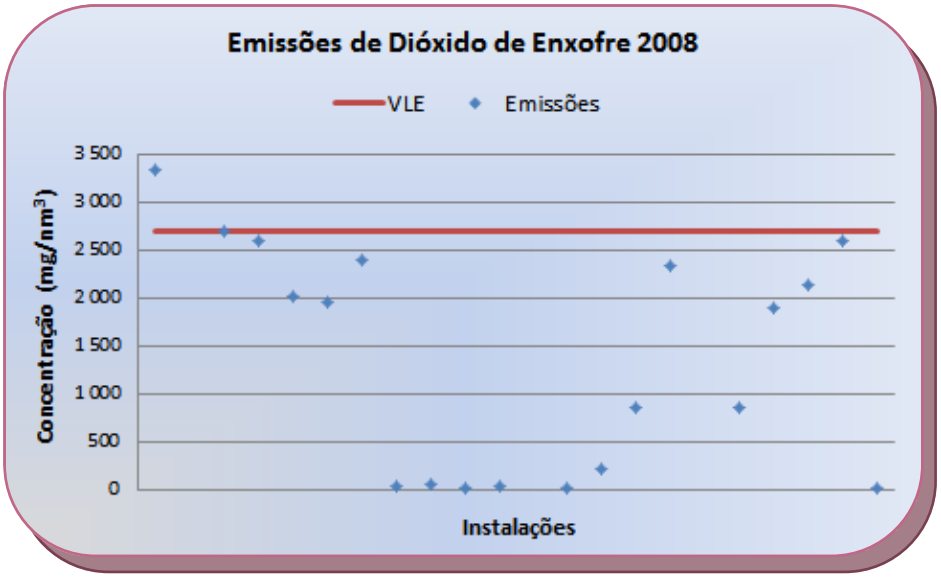
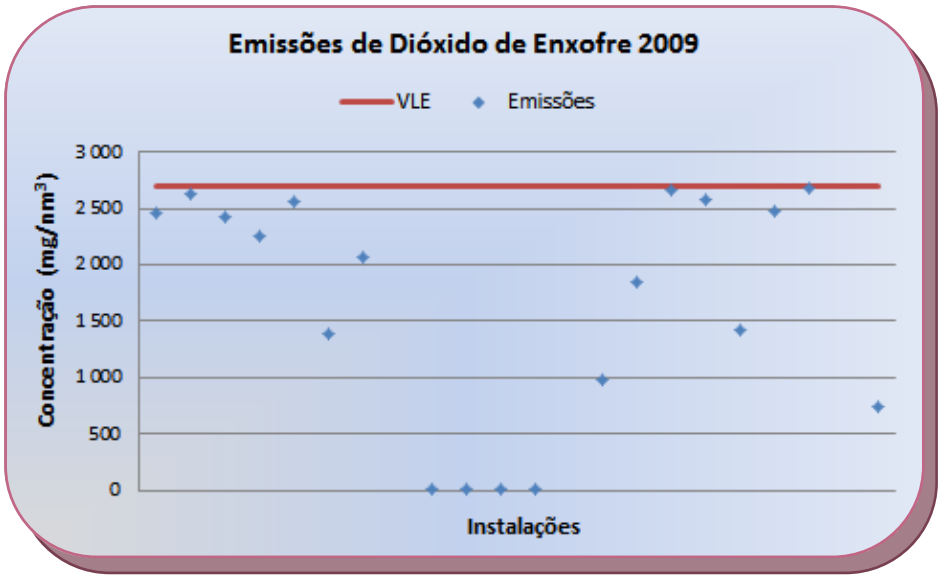


Figura 11.12. Emissões do poluente dióxido de enxofre em 2008
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

11. AR



Em 2009, praticamente não se registaram valores superiores ao VLE de 2700 mg/Nm^3.

Figura 11.13. Emissões do poluente dióxido de enxofre em 2009
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

Em 2010 é notória a melhoria ocorrida nas emissões de SO_2.
Refira-se que o facto de não aparecerem valores tão baixos quanto aparecia nos anos anteriores, ficou a dever-se à alteração de periodicidade que ocorreu para este poluente, em particular, nas instalações de combustão que apresentaram consistentemente caudais mássicos inferiores ao limiar mássico mínimo da Portaria n.º 80/2006, de 23 de Janeiro.

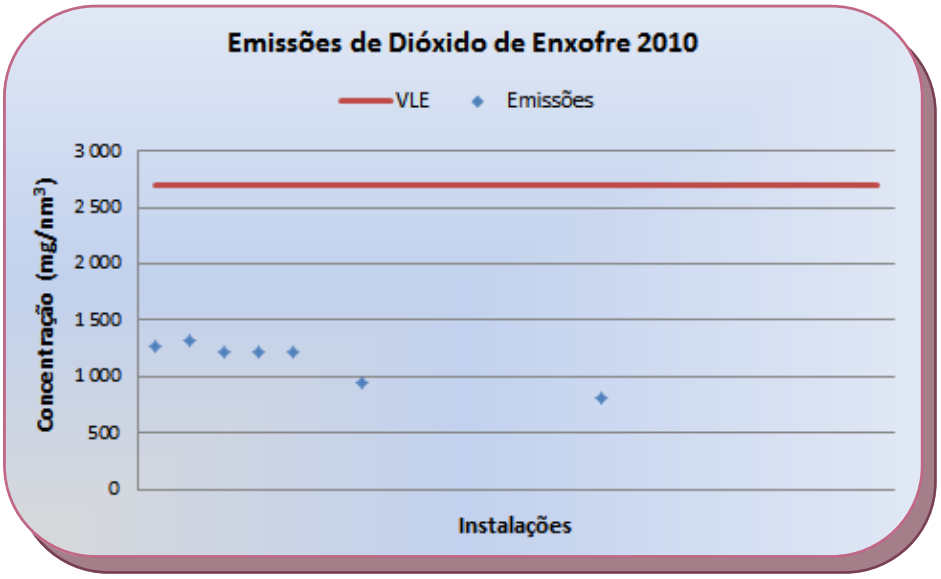
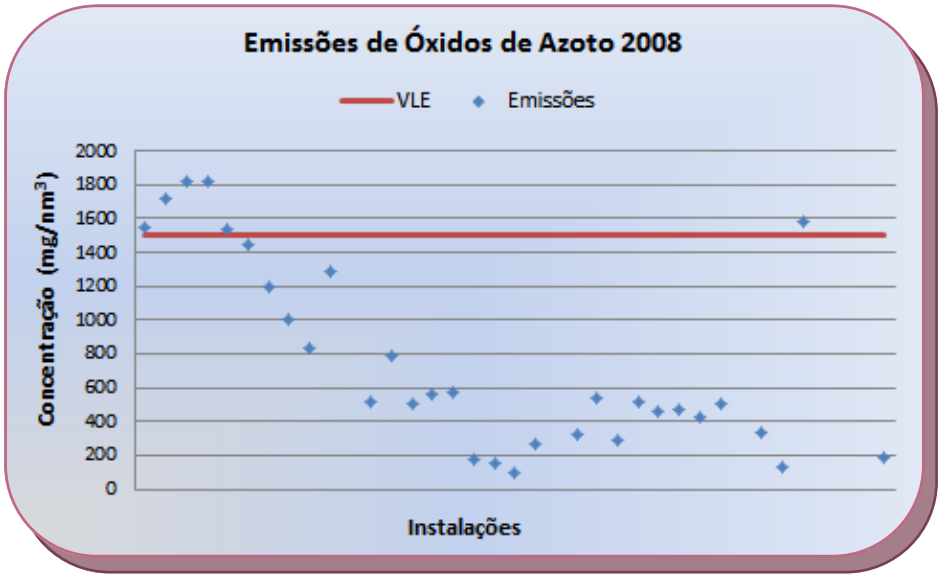


Figura 11.14. Emissões do poluente dióxido de enxofre em 2010
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

Importa referir que, na Região, a partir de Fevereiro de 2010 começou a ser comercializado fuelóleo com um teor de enxofre inferior a 1%, tendo possibilitado um maior número de cumprimentos do respetivo VLE.

11. AR

ÓXIDOS DE AZOTO



O valor estipulado como limite de emissão encontra-se definido na Portaria n.º 286/93, de 12 de Março, e corresponde a uma emissão máxima de 1500 mg/Nm^3. Em 2008, verifica-se que foram registados alguns incumprimentos de VLE.

Figura 11.15. Emissões do poluente óxidos de azoto em 2008
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

Em 2009, o panorama é praticamente idêntico ao de 2008. Refira-se que estes incumprimentos de VLE para os óxidos de azoto não são provenientes de emissões de caldeiras, mas sim de motores de combustão.

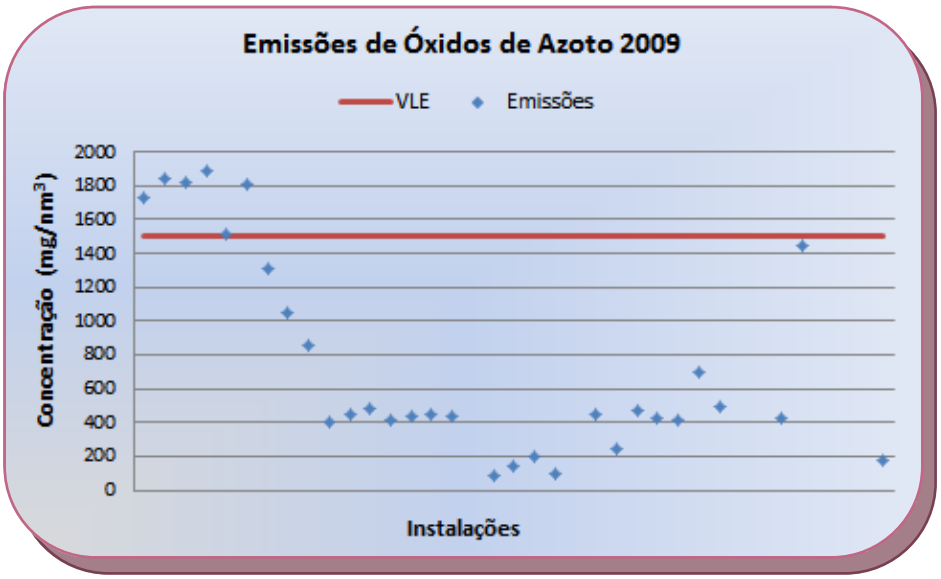
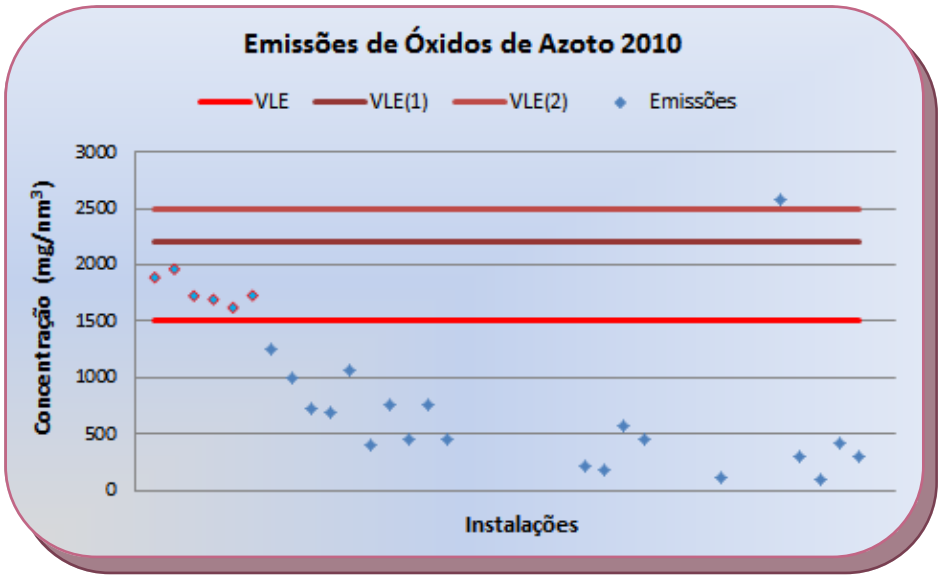


Figura 11.16. Emissões do poluente óxidos de azoto em 2009
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

Tal como referido anteriormente, em Junho de 2009 foi publicada a Portaria n.º 677/2009, que veio estabelecer novos VLE para alguns tipos de instalações de combustão. Designadamente: caldeiras, motores de combustão interna e turbinas.

11. AR

Com esta publicação verificou-se uma clara diferenciação no estabelecimento de valores limite entre as caldeiras e os motores de combustão. Sendo os VLE definidos para os motores de combustão interna mais permissivos em determinados parâmetros, designadamente para os óxidos de azoto. Dai que a partir dessa publicação passaram a ser aplicados três VLE conforme o tipo de instalação de combustão — o da Portaria n.º 286/93 em vigor até 2012 (1500 mg/Nm^3), e os do anexo II da Portaria n.º 677/2009 (2200 e 2500 mg/Nm^3), que variam em função da potência térmica.



Verifica-se que os primeiros 6 valores médios, considerados como caracterizadores de 6 instalações, passam, deste modo, a cumprir com os VLE's (2200 e 2500 mg/Nm^3). Pelo que, em 2010, verifica-se que o n.º de incumprimentos de VLE para este poluente passou a ser algo pontual.

Figura 11.17. Emissões do poluente óxidos de azoto em 2010
Fonte: relatórios de monitorização das emissões atmosféricas entregues na DRA

SÍNTESE

Monitorização
Para a caracterização do ar ambiente na RAA existe uma estação de monitorização localizada na ilha do Faial que permite a monitorização em contínuo e em tempo real de SO_2, NO_2/NO, O_3, $PM_{2,5}$ e PM_{10}. Salienta-se que para os Açores, a existência de uma única estação para monitorização da qualidade do ar cumpre com os requisitos mínimos da legislação.

Poluentes primários
As medições dos poluentes SO_2, NO_2 e PM_{10} não revelam motivos para preocupação já que não foram registadas excedências em relação aos limites legais.

Ozono Troposférico
As medições de O_3 não revelam motivos para preocupação já que não foram registadas excedências em relação aos limites legais.

Monitorização em fontes fixas
No período 2008-2010 foram realizadas campanhas de monitorização de emissões gasosas em 57 instalações diferentes o que indica uma preocupação crescente por parte dos operadores da Região em monitorizar as suas emissões gasosas.

Valores Limite de Emissão
Dos poluentes monitorizados pelas industrias da região, verifica-se que existe um elevado número de incumprimento de VLE ao nível das partículas. Contudo, como esses valores não se encontram refletidos nas medições de qualidade do ar ambiente, significa que não é uma situação preocupante.

11. AR

LEGISLAÇÃO

TEMA	LEGISLAÇÃO	ÂMBITO
Qualidade do Ar	Decreto-Lei n.º 102/2010, 23 de setembro	Estabelece o regime de avaliação e gestão da qualidade do ar.
Emissões Atmosféricas	Decreto-Lei n.º 78/2004, 3 de abril	Estabelece o regime de prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.
	Portaria n.º 80/2006, 23 de janeiro	Estabelece os limiares mássicos mínimos e máximos para definição da periodicidade de monitorização das emissões dos poluentes para a atmosfera.
	Portaria n.º 286/93, 12 de março	Estabelece os valores limite de emissão (VLE) de poluentes por fonte fixa.
	Portaria n.º 675/2009, 23 de junho	Estabelece novos VLE's de carácter geral. (VLE's a aplicar a partir de 23/06/2011 para as partículas e a partir de 23/06/2012 para os restantes poluentes).
	Portaria n.º 677/2009, 23 de junho	Estabelece novos VLE's para instalações de combustão, motores de combustão interna e turbinas a gás. (VLE's a aplicar a partir de 23/06/2011 para as partículas e a partir de 23/06/2012 para os restantes poluentes).
	Portaria n.º 263/2005, 17 de março	Estabelece a metodologia para o cálculo da altura de chaminé, no âmbito da fonte abrangida pelo DL 78/2004, de 3/04.

MAIS INFORMAÇÕES

Direção de Serviços de Monitorização, Avaliação Ambiental e Licenciamento— http://ambiente.sram.azores.gov.pt

QualAr: - www.qualar.org/

APA: http://www.apambiente.pt/

CLIMAAT: http://www.climaar.angra.uac.pt

DGS: http:www.dgs.pt

Conservação da Natureza

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

O Arquipélago dos Açores, em consequência da sua localização geográfica e condicionantes geofísicas, possuem uma grande diversidade biológica, incluindo um elevado número de endemismos e de espécies-relíquia do ponto de vista biogeográfico e/ou genético.

De acordo com as listas atuais o número de taxa (espécies e subespécies) terrestres existentes nos Açores é de 6164, sendo 452 endémicos.

A vegetação açoriana conta com várias comunidades constituídas por espécies, na sua maioria, endémicas e originárias do Período Terciário.

Das espécies de plantas vasculares existentes (1110 taxa), conhecem-se 73 endemismos.

Infelizmente mais de 60% da flora vascular corresponde a espécies exóticas. Dessas espécies algumas revelam carácter invasor, sendo uma ameaça para a espécies autóctones e seus habitats.

Nos Açores a listagem de espécies indica ainda a existência de 34 espécies e subespécies endémicas de Líquenes e Fungos e 7 de Briófitos.

O grupo de organismos terrestres mais diverso, os artrópodes, também se encontra disperso em todas as ilhas dos Açores com 2298 espécies e subespécies contadas, das quais 266 endémicas.

Em relação aos Moluscos são conhecidos 114 espécies e subespécies terrestres, sendo 43 endémicas.
Nos Açores existem ainda cerca de 71 espécies e subespécies de vertebrados terrestres, sendo 12 endémicas. Destaca-se a espécie endémica *Nyctalus azoreum*, único mamífero dos Açores.

A diversidade de situações resultantes da implementação da Rede Natura 2000 e a necessidade de adotar um modelo que assente em critérios de gestão que uniformizem a diversidade de designações das áreas classificadas como protegidas na Região e concentrem competências numa unidade territorial de ilha enquanto unidade base de gestão, levou à reformulação da Rede Regional de Áreas Protegidas de acordo com os critérios da IUCN, criando 9 Parques Naturais de Ilha e 1 Parque Marinho dos Açores.

Os Parques Naturais de Ilha e o Parque Marinho constituem a unidade de gestão de base da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores.

Como resultado da aplicação de Diretivas Comunitárias e Convenções internacionais, foram criadas 15 Zonas de Proteção Especial e 25 Sítios de Importância Comunitária (tendo sido já 23 classificados como Zonas Especiais de Conservação), da Rede Natura 2000, e ainda 12 Sítios RAMSAR.

Encontram-se também classificadas pela UNESCO, ao abrigo do programa *Man and Biosphere*, as Reservas da Biosfera do Corvo, Flores e Graciosa, e a Paisagem da Cultura da Vinha, como Património da Humanidade.

Dada a rica geodiversidade vulcânica do arquipélago dos Açores e o valor dos geossítios que o integra, o Governo dos Açores considerou a constituição do Geoparque dos Açores, encontrando-se em preparação o seu processo de candidatura à Rede Europeia e Global de Geoparques.

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

BIODIVERSIDADE

NÚMERO DE ESPÉCIES E SUBESPÉCIES TERRESTRES DOS AÇORES

Atualmente o número total de espécies e subespécies terrestres está estimado em 6164, sendo 452 endémicas.

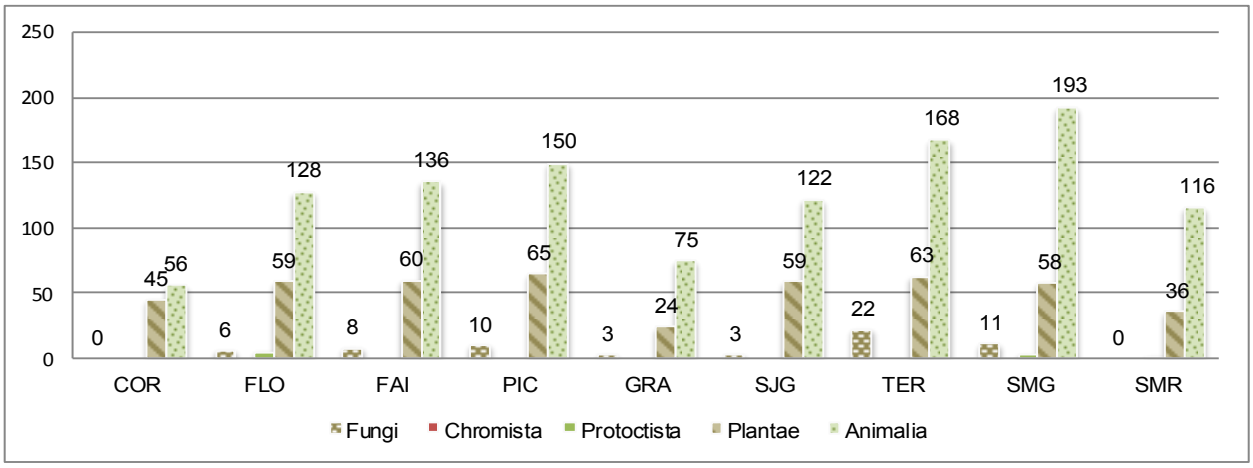


Figura 12.1- Número de espécies e subespécies terrestres dos Açores
Fonte: Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. & Vieira, V. (Eds.) (2010).
A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. Princípia, Cascais, 432 pp.

NÚMERO DE ESPÉCIES E SUBESPÉCIES ENDÉMICAS DA RAA POR ILHA

As condições climatéricas, geográficas e geológicas dos Açores deram origem a uma grande variedade de biótopos, ecossistemas e paisagens que propiciam um elevado número de habitats e uma interessante diversidade de espécies, algumas delas endémicas.
Os animais são os mais diversos em endemismos, compreendendo cerca de 73% dos endemismos terrestres dos Açores. Os filos Mollusca (caracóis e lesmas), com 49 espécies e subespécies, e os Arthropoda, com 266, são os mais expressivos em termos de número de *taxa*.

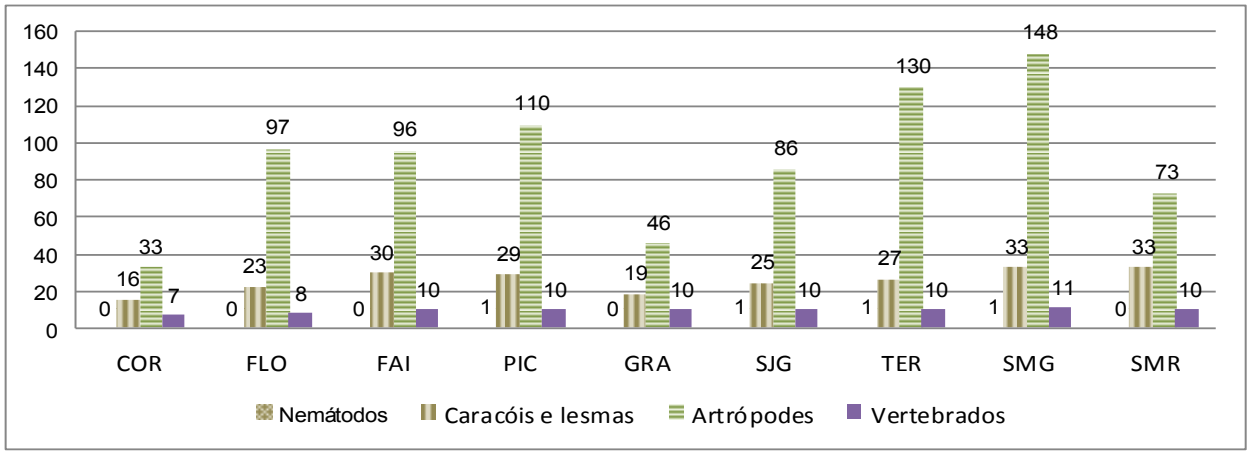


Figura 12.2 - Número de Espécies e Subespécies Endémicas da RAA por Ilha
Fonte: Fonte: Borges, P.A.V., Costa, A., Cunha, R., Gabriel, R., Gonçalves, V., Martins, A.F., Melo, I., Parente, M., Raposeiro, P., Rodrigues, P., Santos, R.S., Silva, L., Vieira, P. & Vieira, V. (Eds.) (2010).
A list of the terrestrial and marine biota from the Azores. Princípia, Cascais, 432 pp.

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

As plantas vasculares contam com 73 endemismos, os Fungi (incluindo os líquenes) têm 34 e tanto as diatomáceas dulçeaquícolas como os briófitos, incluem 7 espécies endémicas.
Dentro das plantas vasculares são os fetos que apresentam maior número de espécies e subespécies endémicas, designadamente 6. Todas estas espécies vivem em habitats característicos, alguns deles muito raros, que se distribuem desde a costa até à montanha, tal como vulcões, grutas, florestas, matos, prados, pastagens, turfeiras, lagoas e ribeiras.

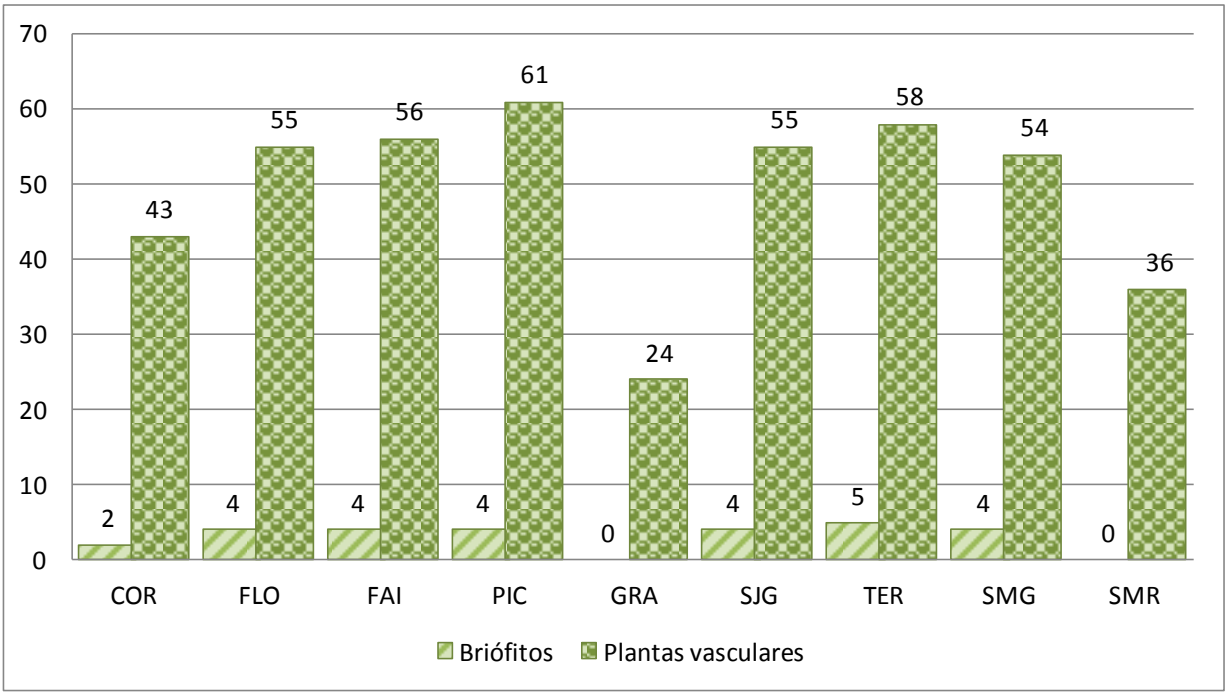


Figura 12.3 - Número de Espécies e Subespécies Endémicas da RAA por Ilha

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Evolução das espécies Invasoras

As espécies exóticas invasoras são hoje consideradas a segunda causa de perda de biodiversidade global logo a seguir à destruição de habitats naturais, traduzindo-se em impactes negativos significativos em termos ambientais, económicos e sociais, ao nível local e ao nível global. Muitos estudos têm mostrado os impactos das espécies invasoras nas espécies naturais, na estrutura das comunidades e ecossistemas. Os ecossistemas insulares, que detêm uma grande parte da biodiversidade global, são particularmente vulneráveis a invasões biológicas. Nos Açores cerca de 70% da flora vascular corresponde a espécies exóticas

Dessas espécies algumas revelam carácter invasor, sendo uma ameaça para a espécies autóctones e seus habitats.

O Governo dos Açores consciente desta problemática, desde 2004 tem vindo a implementar um projeto de conservação "*in situ*", cujo objetivo é o controlo de espécies de flora invasora em áreas sensíveis em todas as ilhas do arquipélago dos Açores.

Inicialmente eram 16 as espécies alvo, no entanto têm sido realizados trabalhos de restauro de habitats e de áreas sensíveis, em cerca de 580 ha, através do controlo de 30 espécies, nomeadamente: *Pittosporum undulatum, Hedychium gardnerarum, Hydrangea macrophylla, Arundo donax, Gunnera tinctoria, Clethra arborea, Carpobrothus edulis, Lantana camara, Ailanthus altíssima, Polygonum capitatum, Drosanthemum floribundum, Acacia melenoxylon, Ulex europaeus, Ipomoea indica, Rubus ulmifolius, Pteridium aquilinum, Scrophularia scorodonia, Leysesteria formosa, Metrosideros excelsa, Canna indica, Solanum mauritianum, Tritonia x crocosmiflora, Cortaderia selloana, Erigeron karvinskianuse, Egeria densa, Phormium tenax, Agave americana, Aloe arborensis, Ageratina adenophora e Tetrapanax papyriferus*

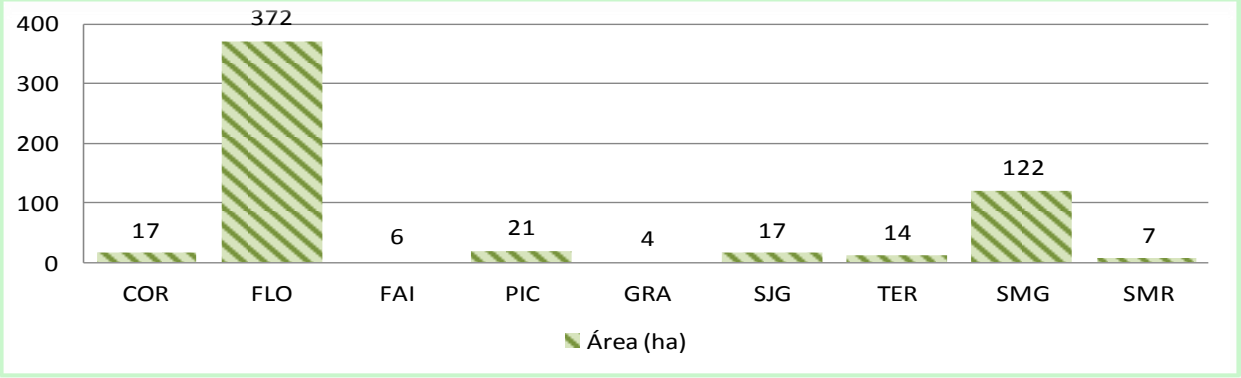


Figura 12.4 - Áreas sujeitas a trabalhos de controlo de espécies exóticas invasora por Ilha (em ha)

Em relação aos animais exóticos introduzidos observa-se que não só invadem e destroem os ninhos como se alimentam dos ovos, das crias e das próprias aves autóctones. São exemplo de espécies exóticas de animais invasoras nos Açores *Oryctolagus cuniculus* (coelho), *Rattus ratus* (ratazana - preta) e *Rattus norvegicus* (ratazana - castanha).

Outra espécie muito prejudicial no arquipélago é o caso da *Popillia japonica* (escaravelho - japonês).

Ao nível de ações de controlo de espécies de fauna e flora destacam-se os projetos integrados no âmbito do Programa LIFE.

O início da elaboração da proposta de diploma que estabelece o regime jurídico da conservação da natureza e da biodiversidade e que pretende também regular a questão das espécies exóticas na RAA, promete ser uma ferramenta importante nesta área.

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

GEODIVERSIDADE E PATRIMÓNIO GEOLÓGICO

Distribuição das Cavidades Vulcânicas por Ilha

Nos Açores são conhecidas 271 cavidades vulcânicas, englobando, genericamente, tubos lávicos, algares e grutas de erosão marinha. Para além do seu valor geológico, este património constitui, também, habitat de grande importância ecológica onde se desenvolvem espécies endémicas cavernícolas. Devido a um elevado potencial turístico e didáctico algumas cavidades vulcânicas reúnem condições de visitação. O reconhecimento do seu interesse científico e a necessidade da sua preservação levou à classificação como Monumentos Naturais Regionais de quatro cavidades vulcânicas, designadamente o Algar do Carvão, na Ilha Terceira, a Furna do Enxofre, na Ilha Graciosa, a Gruta das Torres, na Ilha do Pico e a Gruta do Carvão, na Ilha de São Miguel.

A informação sobre as cavidades vulcânicas dos Açores tem vindo a ser reunida pelo GESPEA (Grupo de Trabalho para o Estudo do Património Espeleológico dos Açores) criado pela resolução 191/2002, de 26 de Dezembro do Governo Regional dos Açores, que, para o efeito, desenvolveu a base de dados do Inventário do Património Espeleológico dos Açores (IPEA).

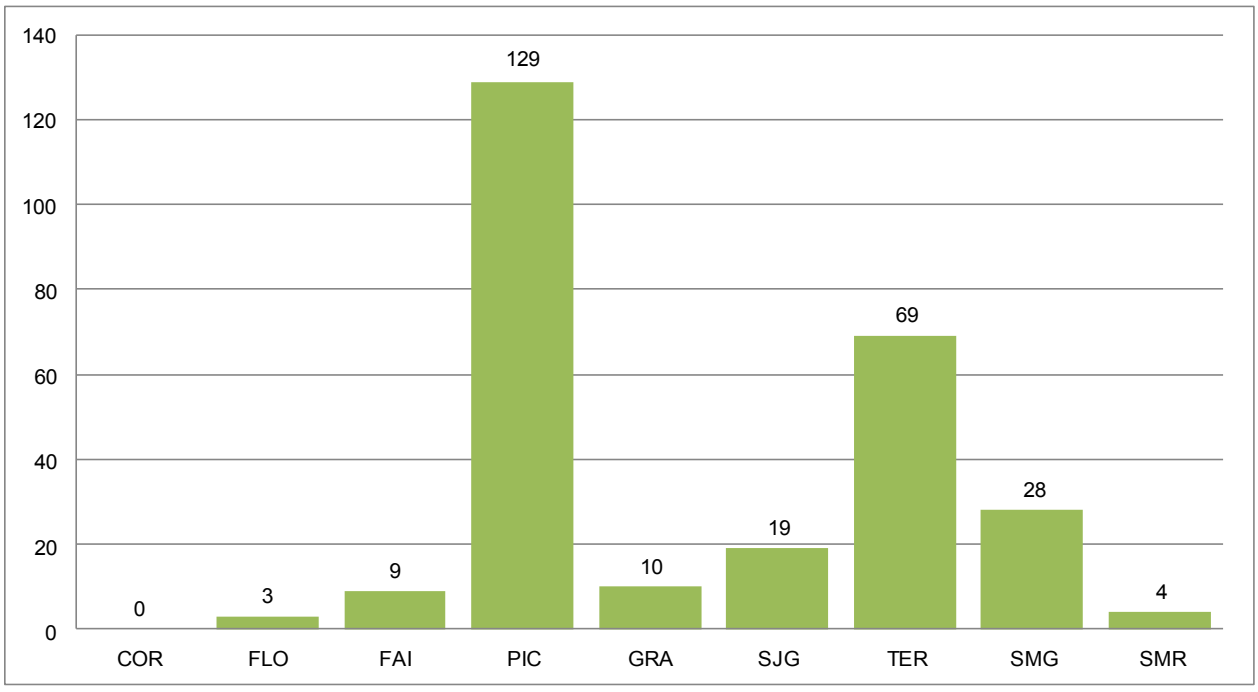


Figura 12.5 - Número de Cavidades Vulcânicas da RAA por Ilha

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

Considerando, nomeadamente, a aplicação de medidas distintas de protecção e de conservação houve a necessidade de hierarquizar as cavidades vulcânicas do Açores atendendo à sua importância relativa, quer em termos científicos, quer ao nível da sua espectacularidade e integridade. Desta forma obteve-se uma listagem das cavidades vulcânicas, distribuída em quatro classes atendendo ao nível de importância geológica, biológica, da sua espectacularidade e integridade. As classes A, B, C são ordenadas por ordem decrescente de importância (ao nível científico e em termos de espectacularidade e de integridade) e a classe D representa o conjunto de cavidades que, independentemente da informação disponível, não existem ainda dados precisos sobre a sua localização.

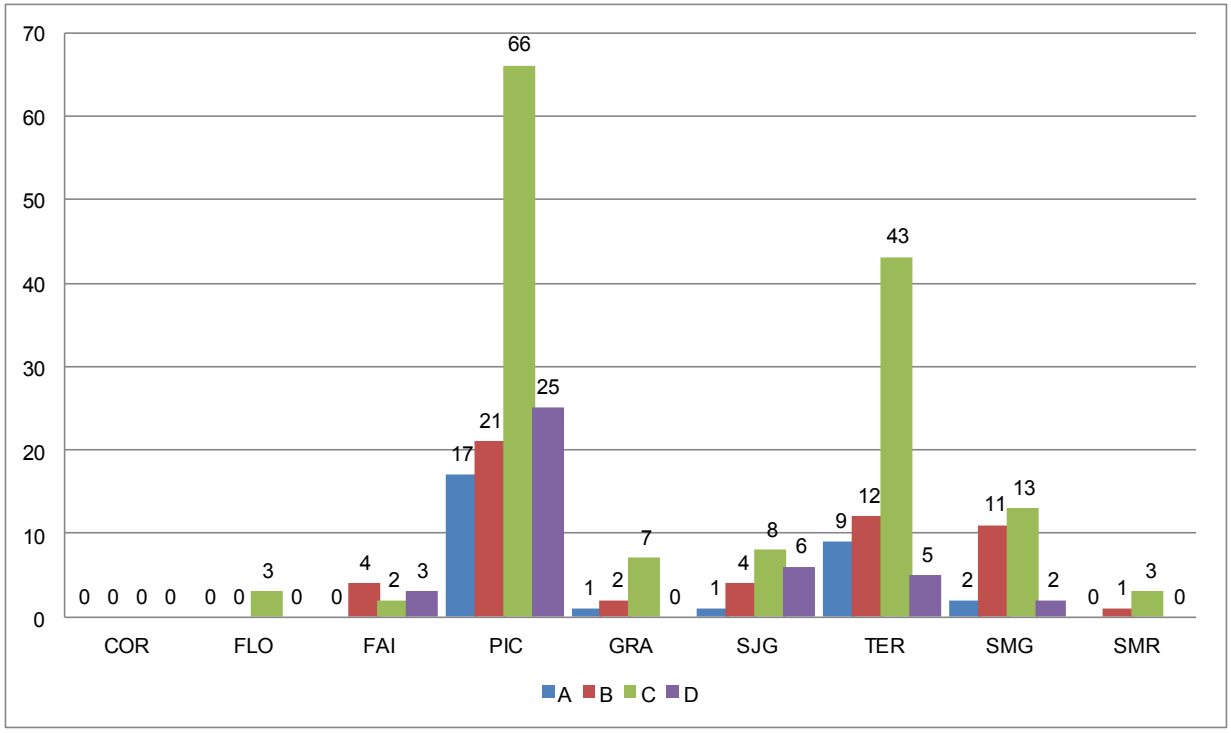


Figura 12.6 - Número de Cavidades Vulcânicas da RAA por classe e por Ilha

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

ÁREAS CLASSIFICADAS

ÀREAS EM HECTARES E PERCENTAGEM POR ILHA

Atendendo à diversidade de situações resultantes da implementação da Rede Natura 2000 na Região Autónoma dos Açores e à necessidade de adotar um modelo assente em critérios de gestão que uniformizem a diversidade de designações das áreas classificadas como protegidas e concentrem competências numa unidade territorial de ilha enquanto unidade base de gestão, procedeu-se a uma reformulação do regime jurídico da classificação, gestão e administração das Áreas Protegidas da Região, através do Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho, posteriormente retificado pela Declaração de Retificação n.º 79/2007, de 21 de Agosto.

Este diploma contempla áreas nucleares de conservação da natureza que correspondem às áreas mais importantes sob o ponto de vista da conservação e da biodiversidade de recursos e áreas ecológicas complementares, que correspondem às principais estruturas biofísicas presentes no território que permitem assegurar a continuidade dos processos ecológicos entre as áreas nucleares e os territórios mais interiores e litorais, assumindo especial relevo o sistema hídrico nas suas componentes superficial e subterrânea.

Os Parques Naturais de Ilha: Corvo, Flores, Faial, Pico, São Jorge, Graciosa, Terceira, São Miguel e Santa Maria, assim como o Parque Marinho do Arquipélago dos Açores, constituem a unidade de gestão de base da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores.
Encontram-se já classificados os Parques Naturais de Ilha das ilhas: Corvo, Faial, Pico, Graciosa, São Miguel e Santa Maria estando em fase de conclusão a classificação dos Parques Naturais de Ilha das ilhas: Flores, São Jorge e Terceira.

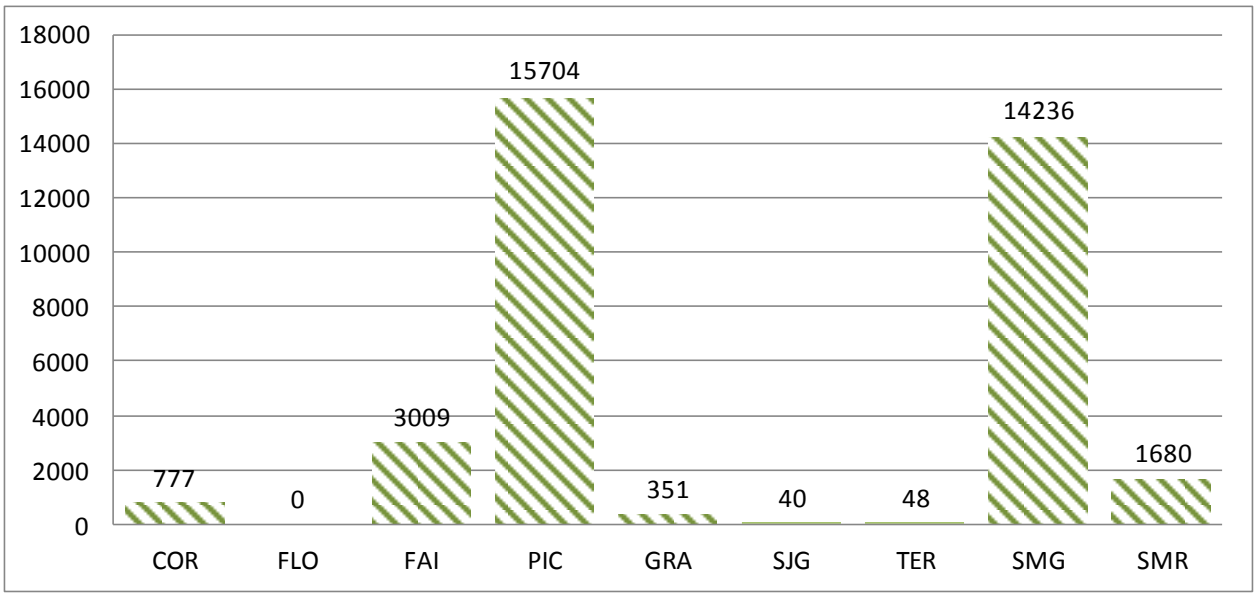


Figura 12.7 - Área da Rede Regional de Áreas Protegidas por Ilha (em ha)

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

A Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores concretiza, na Região, a classificação adotada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) adaptando-a às particularidades geográficas, ambientais, culturais e político-administrativas do território do arquipélago dos Açores, sendo que estão contempladas as seguintes categorias:
a) Reserva natural (Categoria I - IUCN);
b) Monumento natural (Categoria III - IUCN)
c) Área protegida para a gestão de habitats ou espécies (Categoria IV - IUCN)
d) Área de paisagem protegida (Categoria V - IUCN)
e) Área protegida de gestão de recursos (Categoria VI - IUCN).

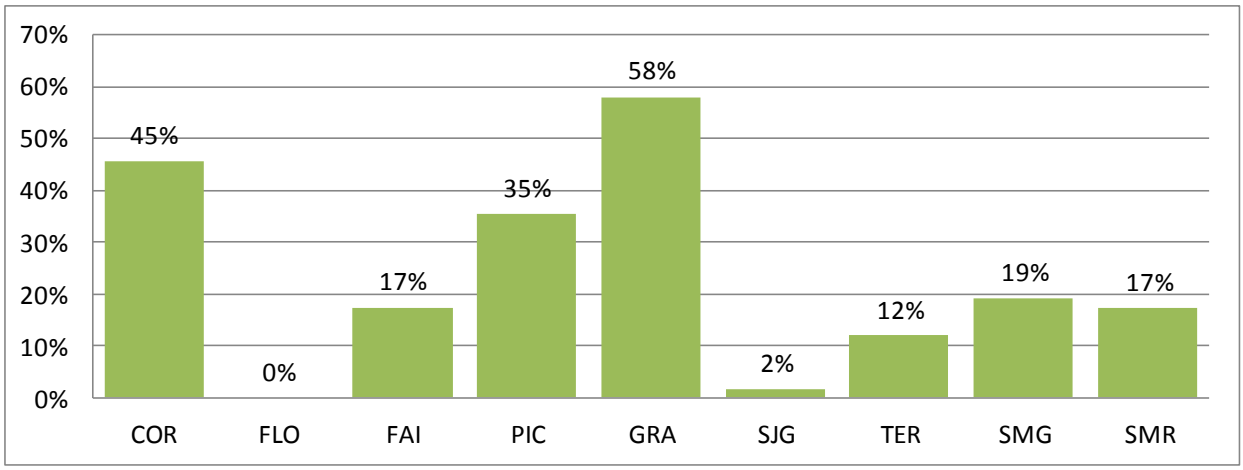


Figura 12.8 - Percentagem da Ilha ocupada pela Rede Regional de Áreas Protegidas

Os Parques Naturais de Ilha integram as áreas classificadas da Rede Natura 2000 bem como áreas classificadas ao abrigo de convenções internacionais.

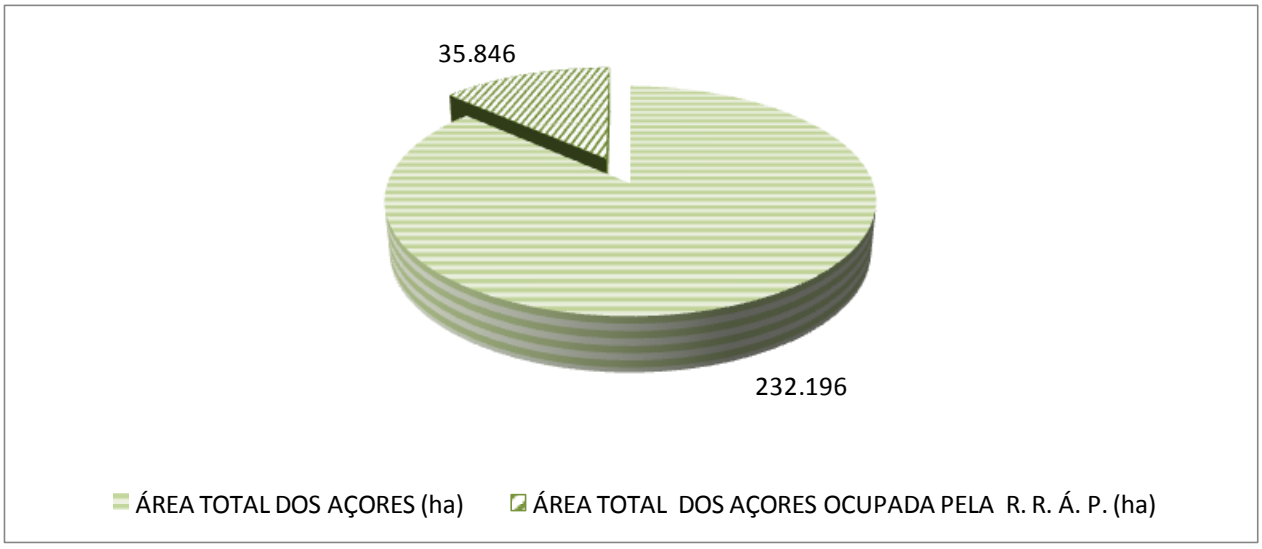


Figura 12.9 - Percentagem de área terrestre ocupada pela Rede Regional de Áreas Protegidas na RAA

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

A Rede Natura 2000 é uma rede ecológica coerente cujo objetivo é a conservação da diversidade biológica e ecológica dos Estados Membros da Comunidade Europeia atendendo às exigências económicas, sociais e culturais das diferentes regiões que a constituem.

A Comunidade Europeia com a finalidade de proteger e melhor gerir o seu património natural estabeleceu uma política ambiental de conservação da natureza e da biodiversidade com a implementação de duas diretivas comunitárias: "Aves" e "Habitats".

A Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE) tem por objetivo a conservação e gestão das populações de aves (terrestres e marinhas), que vivam no estado selvagem, bem como dos respetivos habitats. Requer o estabelecimento de Zonas de Proteção Especial (ZPE). Foi aplicada nos Açores em 1989 com a criação de 15 ZPE, através do Decreto Regulamentar Regional Decreto Regulamentar Regional nº 24/2004/A, de 1 de Julho, alterado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 9/2005/A, de 19 de Abril de 2005.

A Diretiva Habitats (Diretiva 92/43/CEE) destinada à preservação dos habitats naturais (terrestres e marinhos), da flora e da fauna selvagens (terrestres e marinhas) considerados ameaçados, raros ou vulneráveis, complementa a legislação comunitária iniciada com a diretiva "Aves". Esta diretiva prevê a criação de uma rede de Zonas Especiais de Conservação (ZEC). Nos Açores em 2002 foram declarados 23 Sítios de Interesse Comunitário (SIC) que em 2009 foram classificados como ZEC, através do Decreto Regulamentar Regional n.º 5/2009/A, de 3 de Junho. Em 2009 foram ainda designados 2 novos SIC marinhos.

O Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, adaptado à Região Autónoma dos Açores através do Decreto Legislativo Regional n.º 18/2002/A, de 16 de Maio, e entretanto alterado pelo Decreto - Lei n.º 49/2005, de 24 de Fevereiro, procedeu à revisão da transposição para o direito interno das Diretivas Aves e Habitats.

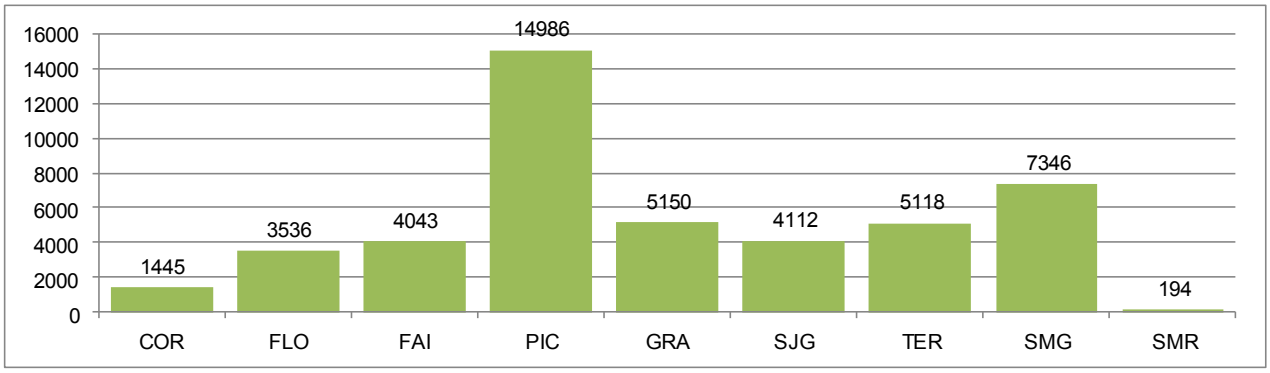


Figura 12.10 - Área da Rede Natura 2000 por Ilha

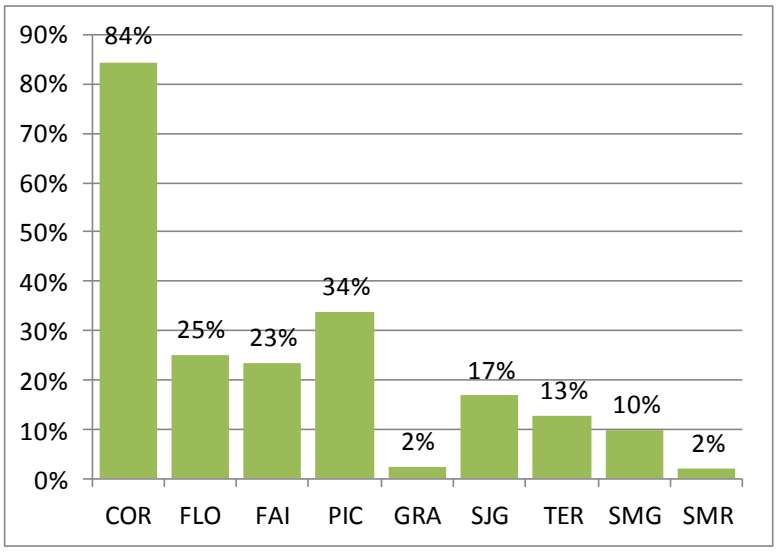


Figura 12.11- Percentagem da Rede Natura 2000 por Ilha

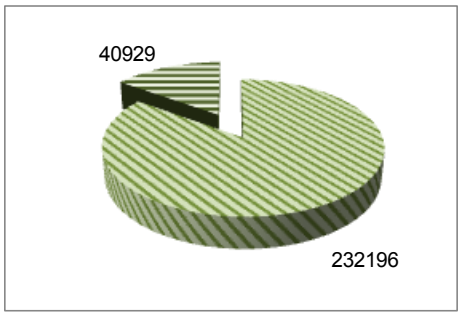


Figura 12.12 - Percentagem da área terrestre da Rede Natura 2000 na RAA

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

CONVENÇÃO SOBRE ZONAS HÚMIDAS

As zonas húmidas são dos ecossistemas mais ricos e produtivos do mundo, em termos de diversidade biológica, sendo a água o seu elemento estruturante. A Convenção sobre Zonas Húmidas, geralmente conhecida como "Convenção de Ramsar"; representa o primeiro dos tratados globais sobre conservação destas zonas.
Nos Açores existem zonas húmidas costeiras (com influência marinha) e zonas húmidas terrestres (sem influência marinha direta).
Do conjunto das zonas húmidas existentes na Região, foram oficialmente designados 12 Sítios Ramsar terrestres, com uma área total de aproximadamente 13 mil ha, sendo que todos estes sítios se encontram inseridos na Rede Regional de Áreas Protegidas

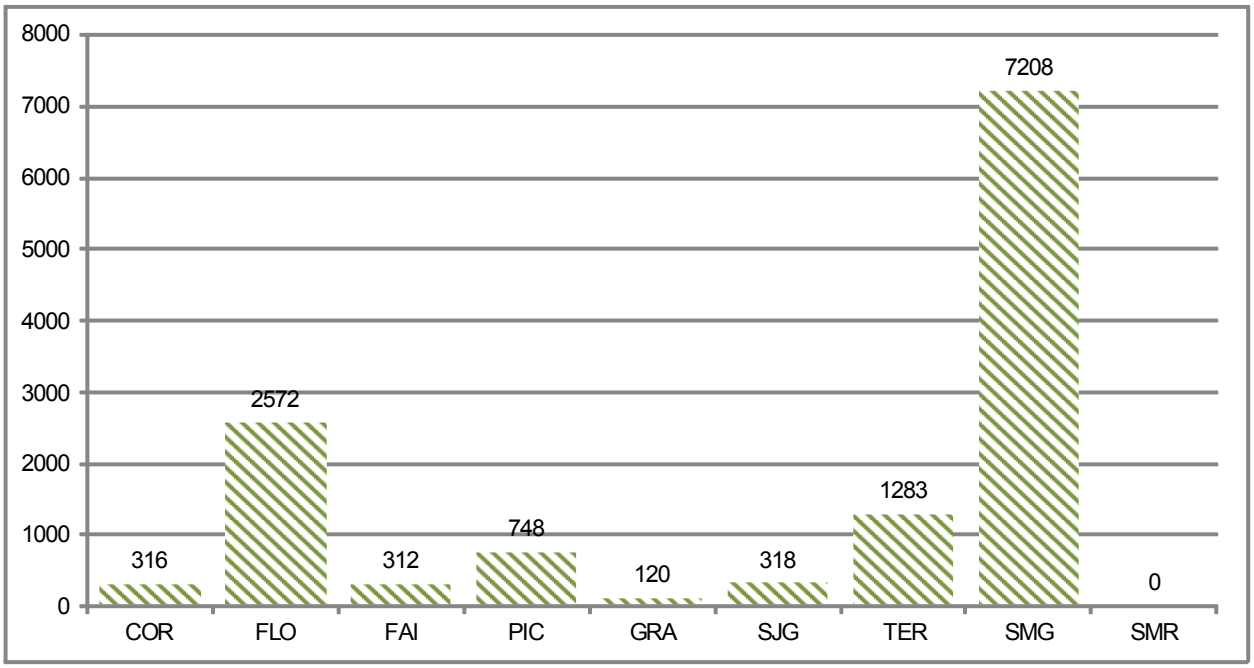


Figura 12.14 - Área (ha) das zonas húmidas

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES E HABITATS

ESPÉCIES DE FAUNA E FLORA AMEAÇADAS

Das 38 espécies e subespécies de flora terrestres dos Açores protegidas no âmbito da Diretiva Habitats a Avaliação Global do Estatuto de Conservação de 10 espécies foi "Favorável" - é expectável que a espécie prospere sem qualquer alteração às medidas de gestão existentes; de 13 "Desfavorável – Inadequado" - a espécie está em perigo de extinção, pelo menos ao nível local, sendo necessária uma alteração das medidas de gestão praticadas; 13 "Desfavorável – Mau" - o habitat natural ou a espécie estão em perigo de extinção, pelo menos ao nível local, a um nível superior ao da categoria anterior; e 2 Desconhecido

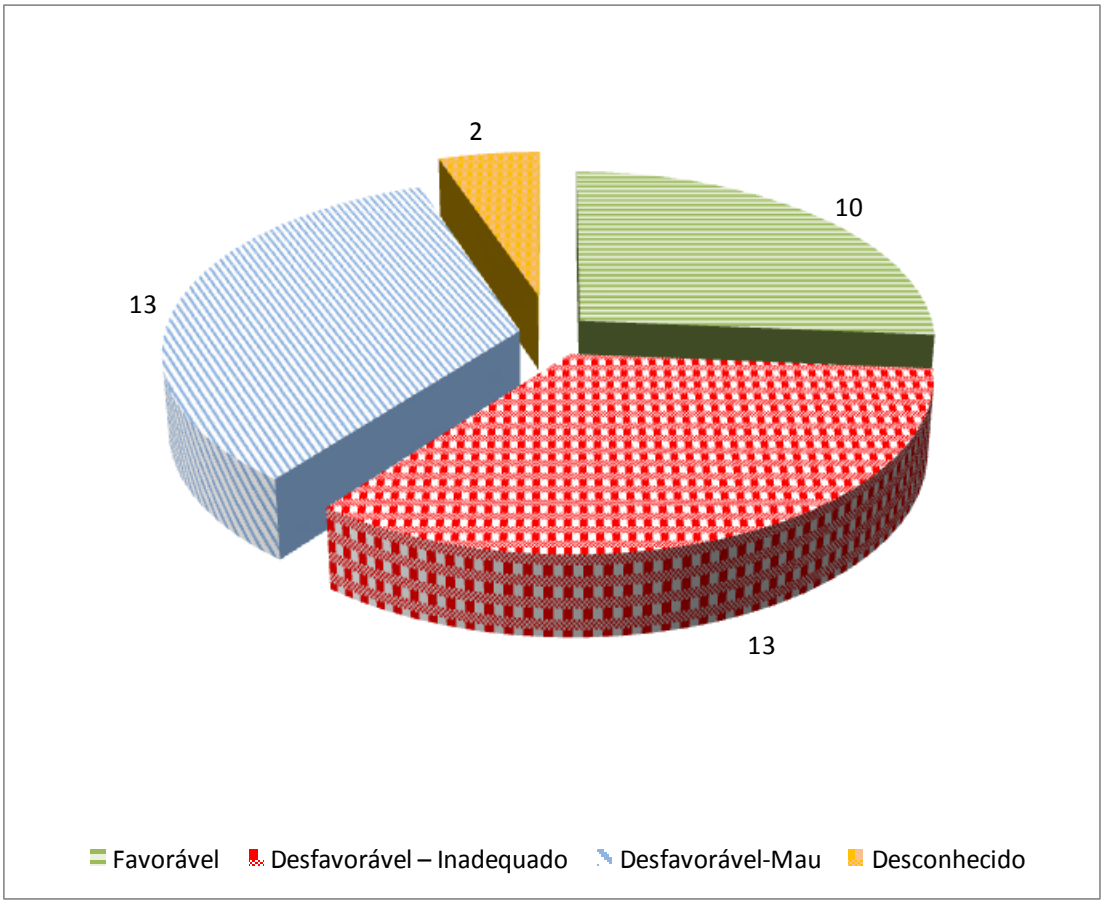


Figura 12.15 - Avaliação global do estatuto de conservação da flora terrestre

As principais espécies e subespécies de fauna terrestre ameaçada na Região Autónoma dos Açores são *Nyctalus azoreum* (morcego), *Pyrrhula murina* (priolo), respetivamente único mamífero e passeriforme endémicos dos Açores, e *Regulus regulus sancta-mariae* (estrelinha).

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

PRINCIPAIS HABITATS AMEAÇADOS NA RAA

Dos 26 habitats terrestres dos Açores protegidos no âmbito da Diretiva Habitats a Avaliação Global do Estatuto de Conservação considerou 10 habitats como "Favorável" - é expectável que a espécie ou o habitat prospere sem qualquer alteração às medidas de gestão existentes; 11 "Desfavorável – Inadequado" - o habitat natural ou a espécie estão em perigo de extinção, pelo menos ao nível local, sendo necessária uma alteração das medidas de gestão praticadas e 5 "Desfavorável – Mau" - o habitat natural ou a espécie estão em perigo de extinção, pelo menos ao nível local, a um nível superior ao da categoria anterior.

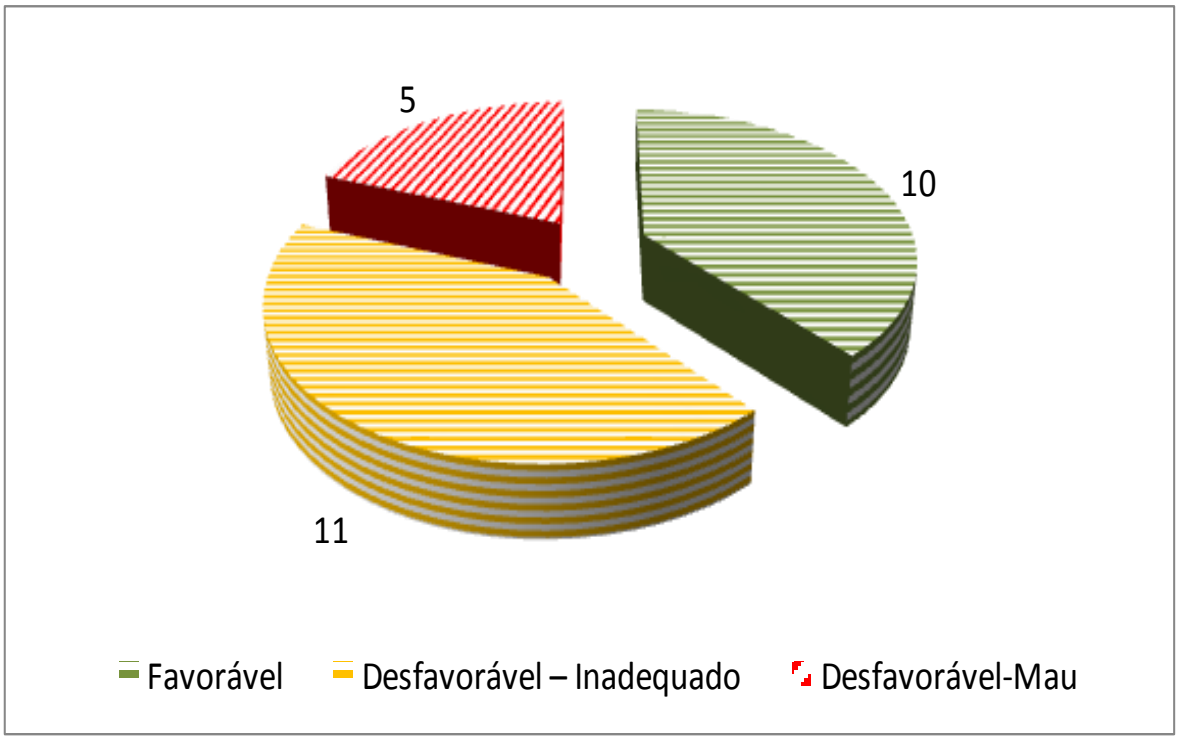


Figura 12.16 - Avaliação global do estatuto de conservação dos habitats terrestres

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

SINTESE

Geoconservação
A gestão ambiental efetuada no arquipélago nos últimos anos reflete um incremento das preocupações de salvaguarda do património geológico da região

Rede Natura 2000
Os Planos de Gestão dos SIC e ZPE da região foram dos primeiros a ser concluídos

Áreas Classificadas e Protegidas
Em 2007 foi adotado através do Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de Junho, um modelo de gestão inovador, que persegue o objetivo de estabelecer uma rede ecológica coerente que permita um elevado nível de identificação entre os valores a proteger.

Conservação de habitats
Têm sido desenvolvidos projetos de conservação e recuperação de habitats na região, destacando-se o da recuperação do habitat do priolo desenvolvido no âmbito do Programa Comunitário Life + Natureza. Contudo, as invasões biológicas não foram travadas e verifica-se sérias ameaças à manutenção do habitat de diversas espécies prioritárias.

Conservação das espécies
Nos últimos anos têm sido desenvolvidas várias iniciativas de conservação das espécies, destacando-se, a nível regional, ações de proteção do cagarro, através do programa SOS Cagarro e de proteção do priolo, através de projetos integrados no programa Life + e diversas ações de monitorização.

Espécies invasoras
Nos últimos anos, a dispersão de espécies exóticas tem aumentado significativamente. Embora se tenha colocada uma tónica em ações de erradicação e controlo destas mesmas espécies, não se conseguiu inverter a expansão das áreas ocupadas por essas espécies.

12. CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

LEGISLAÇÃO

Diretiva n.º 92/43/CEE - Diretiva Habitats

Diretiva n.º 79/409/CEE de 2 de abril - Diretiva Aves

Decreto-Lei n.º140/99 de 24 de abril - Transpõe para direito português as Diretivas Aves e Habitats

Decreto-Lei n.º 49/2005 de 24 de fevereiro - Altera o Decreto-Lei n.º140/99 de 24 de abril

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2002/A de 16 de maio - Adapta à região o Decreto-Lei n.º 140/99 de 24 de abril

Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A de 6 de junho - Plano Sectorial da RN2000

Decreto Regulamentar n.º 24/2004/A, de 1 de julho - Classificação das zonas de proteção especial (ZPE) da Região Autónoma dos Açores

Decreto Regulamentar Regional n.º 5/2009/A - Classificação dos sítios de importância comunitária (SIC) como zonas especiais de conservação (ZEC), no território da Região Autónoma dos Açores

Resolução do Conselho do Governo n.º 56/2010, de 10 de maio - Procede à aprovação de Sítios de Importância Comunitária da Região Autónoma dos Açores no âmbito da Rede Natura 2000

MAIS INFORMAÇÃO:

Direção Regional do Ambiente— www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/sram-dra/

Direção de Serviços de Conservação da Natureza—www.azores.gov.pt/GRA/sram-natureza

SPEA— www.spea.pt/

Resíduos

13. Resíduos

Prevenção e Gestão de Resíduos

Instrumentos de Planeamento em vigor nos Açores entre 2008-2010

A prevenção da produção e a gestão de resíduos é uma preocupação e um desafio das sociedades atuais encontrando-se, por isso, patente nas agendas políticas nacionais, comunitárias e internacionais. De acordo com as políticas da União Europeia em matéria de gestão de resíduos dever-se-á privilegiar a prevenção, já que um resíduo que não é produzido não necessita de ser gerido. A eliminação dos resíduos em aterro ou através de incineração deverão constituir as últimas opções. Pretende-se transformar as sociedades em sociedades de reciclagem, privilegiando-se a redução e a valorização. O instrumento de referência da EU no que diz respeito à gestão de resíduos é a Diretiva 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril (Diretiva Quadro dos Resíduos) transposta para a Região através do Decreto Legislativo Regional n.º 20/2007/A, de 23 de agosto.

A política de planeamento e gestão de resíduos constitui um dos pilares fundamentais em que se baseia a estratégia de desenvolvimento sustentável para a Região Autónoma dos Açores, pelo que foi aprovado o Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA) pelo Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio.

Com efeito, a gestão de resíduos deve proporcionar uma elevada proteção do ambiente e da saúde humana e contribuir para o reforço da competitividade da Região, conferindo-lhe uma mais valia adicional. Este entendimento pressupõe uma gestão integrada de resíduos, como de recursos se tratassem e uma abordagem de recuperação de valor, considerando o termo resíduo como uma designação transitória do ciclo de vida dos materiais. O PEGRA tem uma vigência de 7 anos, durante o período de 2007-2013, e abrange as seguintes tipologias de resíduos: urbanos, industriais, florestais, agrícolas e hospitalares.

O PEGRA visa a operacionalização de uma rede regional de tecnossistemas destinados ao tratamento, valorização ou eliminação de resíduos, maximizando a valorização dos resíduos na Região, otimizando as infraestruturas de gestão, a qualidade do serviço e a proteção ambiental, encorajando a eco-eficiência do sector empresarial e promovendo a sustentabilidade económico-financeira do sistema de gestão de resíduos e ainda removendo o passivo ambiental.

13. Resíduos

Prevenção e Gestão de Resíduos

Instrumentos de Planeamento em vigor nos Açores entre 2008-2010

Noutra vertente, o PEGRA procura enfatizar a garantia do acesso à informação e a dinamização da participação pública, fomentando o conhecimento, a educação, a formação e a qualificação dos recursos humanos.

No seguimento da Resolução do Conselho do Governo n.º 98/2005, de 16 de junho de 2005, que estabeleceu os princípios para a definição de um plano de gestão de resíduos produzidos pelos serviços da administração regional autónoma, foi criado e aprovado pela Resolução n.º 131/2006, de 6 de outubro, o Plano de Gestão de Resíduos produzidos em Serviços da Administração Regional Autónoma, denominado de PLAGER.GOV.

O objetivo principal PLAGER.GOV é reduzir a quantidade e perigosidade dos resíduos gerados nos departamentos do Governo Regional, bem como garantir o seu encaminhamento para o destino final adequado.

A Resolução n.º 131/2006, de 6 de outubro, aprovou o PLAGER.GOV e determinou que o mesmo seria complementado por um Código de Boas Práticas que definiria boas práticas ambientais a aplicar em todos os serviços da administração regional autónoma. O Código de Boas Práticas foi aprovado pela Resolução n.º 59/2007, de 14 de junho.

Os diferentes departamentos do Governo Regional estão a produzir menos resíduos, o que comprova o sucesso das medidas implementadas no âmbito do Plager.GOV.

Sistemas de Registo de Informação nos Açores

Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA) - 2008

Com a integração das atribuições e competências do ex-Instituto do Ambiente e do ex-Instituto dos Resíduos na Agência Portuguesa do Ambiente os sistemas de informação existentes, SIPO e SIRER, foram integrados num sistema único, o SIRAPA - Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente, disponível através um portal da internet de acesso reservado a utilizadores representantes de organizações ou responsáveis de estabelecimentos/instalações com obrigações legais no âmbito do Ambiente. De referir que no SIRAPA estavam inscritos cerca de 107 utilizadores.

13. Resíduos

Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) 2009-2010

No âmbito PEGRA e do quadro jurídico para a gestão dos resíduos para a Região Autónoma dos Açores foi criado o Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) sob a medida A3.P1.M1 "*Concepção implementação e divulgação do SRIR: Desenvolvimento de meios eficientes de divulgação"*.

O SRIR, regulamentado pela Portaria nº 96/2009, de 27/11, é uma ferramenta estratégica de gestão da informação que compreende uma base de dados *online* de acesso individual onde empresas e entidades devem declarar toda a informação sobre a produção e gestão de resíduos nos Açores. Também está disponível um módulo estatístico que permite o tratamento da informação por parte das entidades competentes e devidamente autorizadas. O SRIR está disponível no portal do Governo Regional através do endereço http://srir.sram.azores.gov.pt , bem como os manais (inscrição e registo) de utilizador do SRIR, perguntas frequentes, agenda e outra informação relevante.

Os perfis de utilização do SRIR são:

- Produtores de resíduos: - De resíduos não urbanos que no ato da sua produção empreguem pelo menos 6 trabalhadores; - De resíduos urbanos cuja produção diária exceda o volume de 1100 litros; - De resíduos perigosos não urbanos; - Instalações sujeitas a licenciamento ambiental

- Operadores de Gestão de Resíduos

- Entidades responsáveis pelos sistemas de gestão: - De resíduos urbanos; - De fluxos específicos de resíduos, individuais ou coletivos, que atuem ou tenham licença de atividade nos Açores

- Entidades Plager.GOV

13. Resíduos

Evolução do número de utilizadores no SRIR por ilha

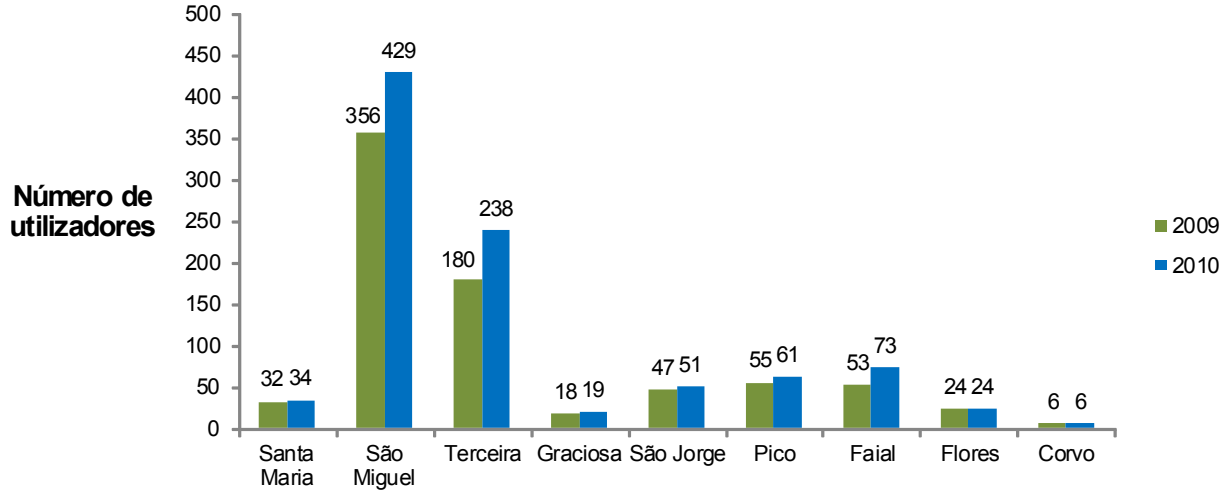


Figura 13.1. Número de utilizadores por ilha
Fonte: SRIR (2009 e 2010)

Transporte Rodoviário de Resíduos nos Açores

Desde o dia 15 de setembro de 2009 que existem novas regras de transporte rodoviário de resíduos nos Açores, com a publicação da Portaria n.º 74/2009, de 14/09, retificada pela Declaração de Retificação n.º 11/2009, de 2 de outubro, alterada pela Portaria n.º 12/2010, de 2 de fevereiro. O transporte do rodoviário de todas as tipologias de resíduos, excluindo a biomassa vegetal, deve ser acompanhado da guia regional que é gratuita e está disponível na página resíduos. Nesta guia deverá constar o número de registo que deve ser solicitado junto da Direção Regional do Ambiente. Nos anos 2009 e 2010 foram atribuídos 737 e 1205 números de registo, respetivamente.

Evolução dos números de registo atribuídos

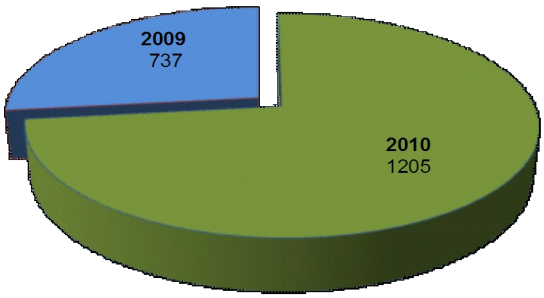


Figura 13.2. Número de registo da guia de transporte de resíduos
Fonte: Base de dados dos números de registo atribuídos pela Direção Regional do Ambiente entre 2009 e 2010

13. Resíduos

Resíduos Urbanos

Produção e Gestão

De acordo com a alínea *af)* do artigo 4.º do DLR 20/2007/A, «Resíduo urbano» é o resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações.

No presente relatório capítulo foram utilizadas apenas as listas 15 (*Embalagens*) e 20 (*Resíduos Urbanos e equiparados*) da Lista Europeia de Resíduos (Código LER da Portaria nº209/2004, de 3/3) das entidades gestoras de resíduos urbanos dos Açores.

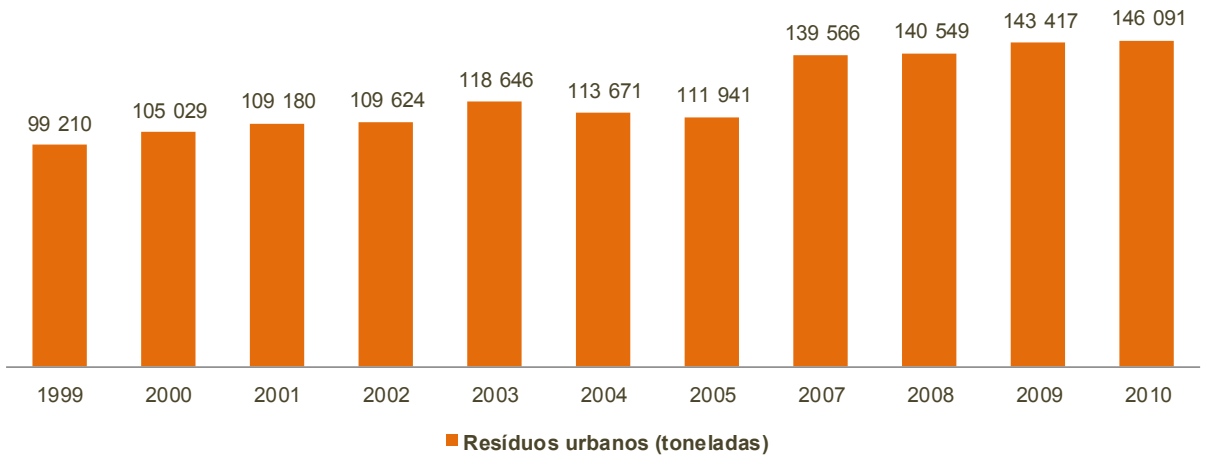


Figura 13.3. Evolução da produção anual de resíduos urbanos nos Açores
Fonte: 1. Relatório de Estado do Ambiente dos Açores (2007) para informação sobre produção de resíduos urbanos (RU) entre 1999 e 2007;
2. Informação dos anos 2008, 2009 e 2010 das seguintes fontes: SIRAPA, Análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos de dados retirados do PEGRA, informação das entidades gestoras enviada à Direção Regional do Ambiente (DRA) e SRIR (2009-2010).

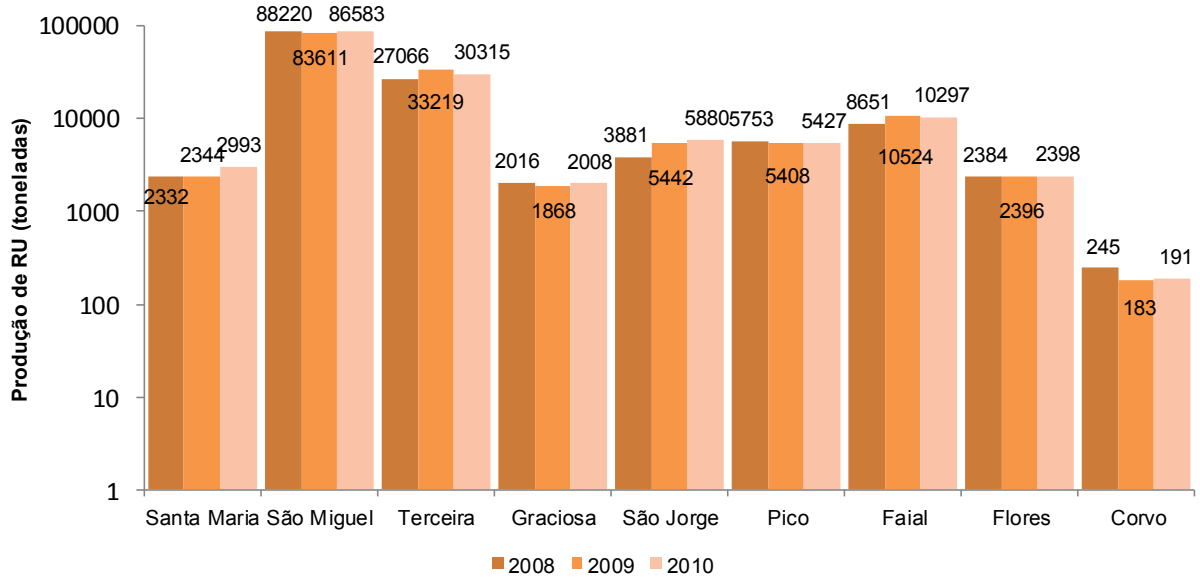


Figura 13.4. Produção de resíduos urbanos por Ilha entre 2008 e 2010
Fonte: 1. Informação dos anos 2008, 2009 e 2010 das seguintes fontes: SIRAPA, Análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos de dados retirados do PEGRA, informação das entidades gestoras enviada à Direção Regional do Ambiente (DRA) e SRIR (2009-2010).

13. Resíduos

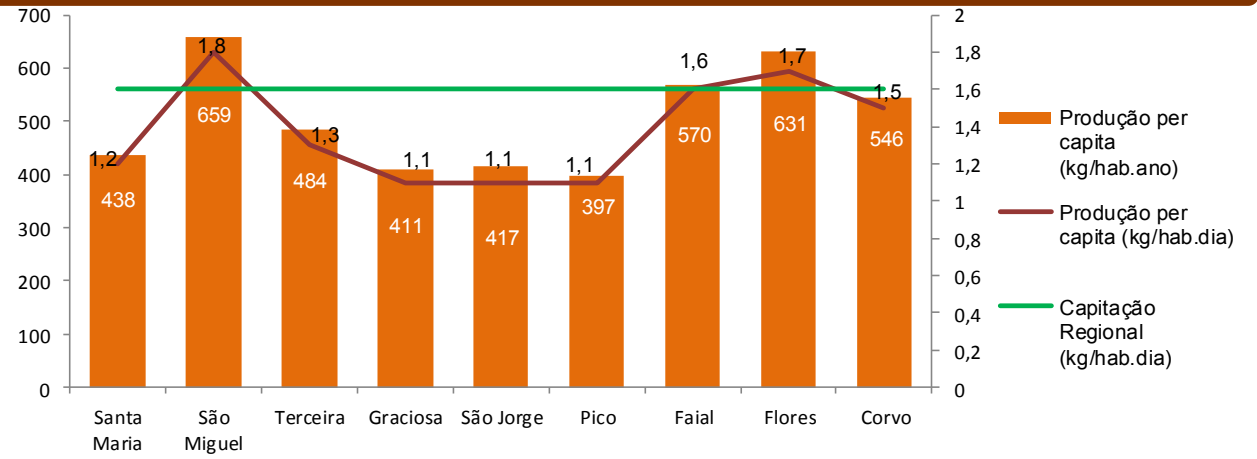


Figura 13.5. Capitação regional, anual e diária nos Açores em 2008.
Fonte: Informação do ano 2008 retirada do SIRAPA, de dados retirados do PEGRA da análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos e de informação enviada à Direção Regional do Ambiente (DRA).

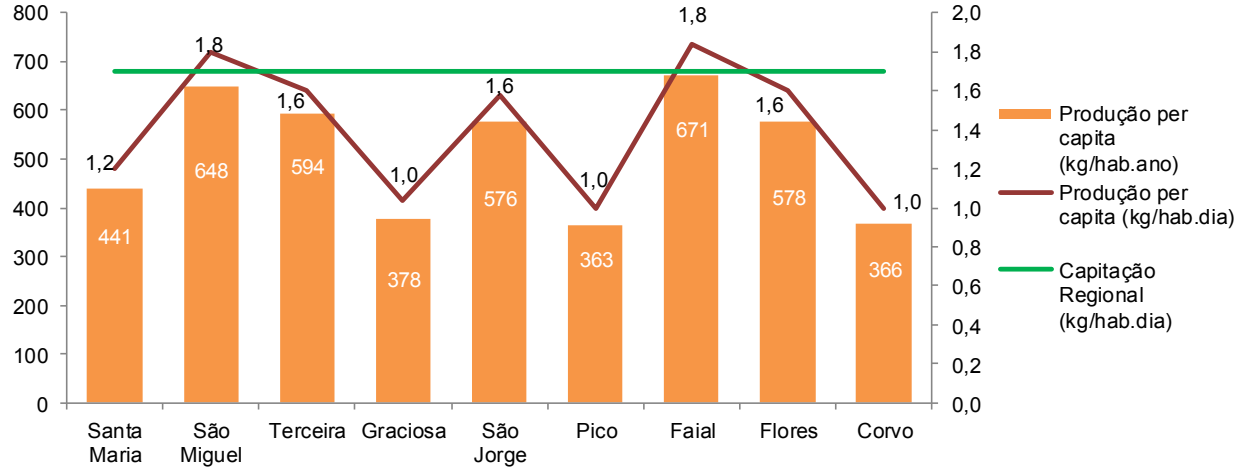


Figura 13.6. Capitação regional, anual e diária nos Açores em 2009.
Fonte: Informação do ano 2009 retirada dos dados do PEGRA da análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos e do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR 2009).

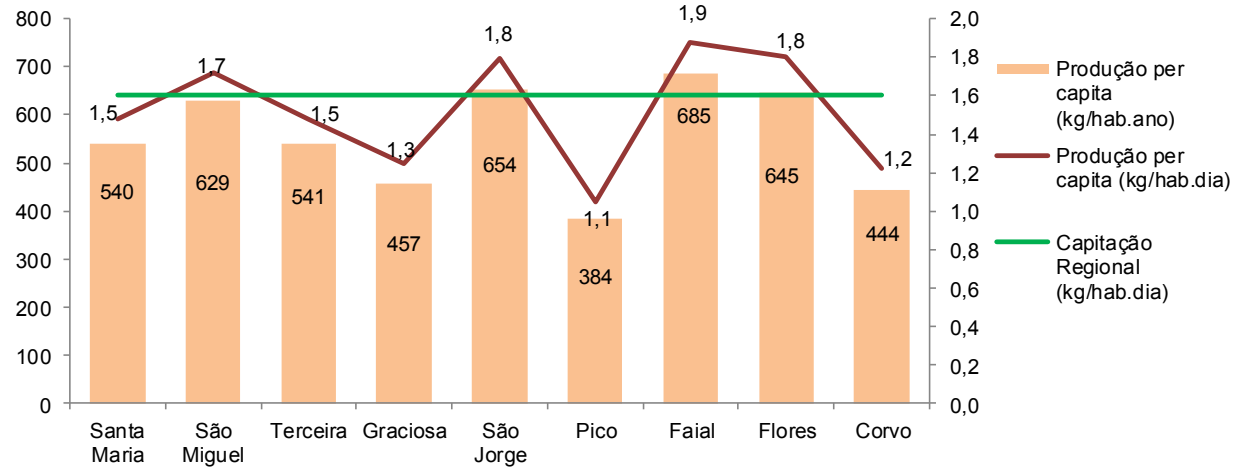


Figura 13.7. Capitação regional, anual e diária nos Açores em 2010.
Fonte: Informação do ano 2009 retirada dos dados do PEGRA da análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos e do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR 2010) .

13. Resíduos

Caraterização física dos resíduos urbanos da recolha indiferenciada

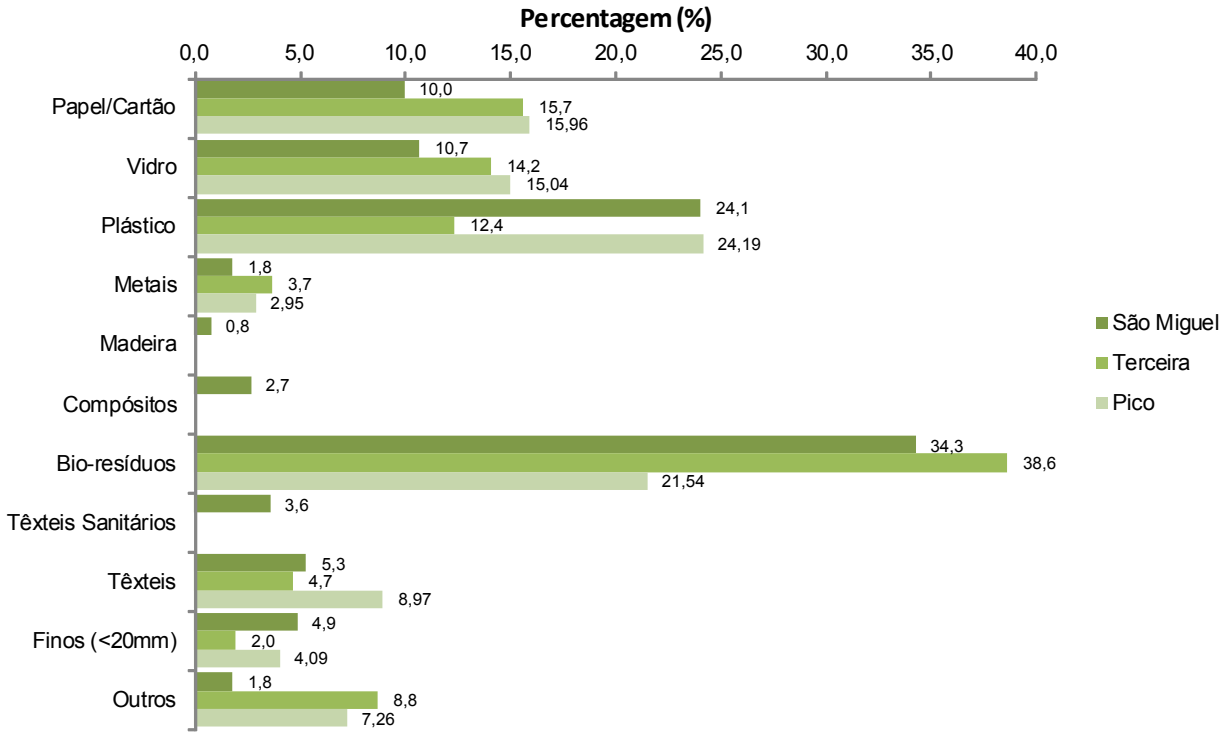


Figura 13.8. Caraterização física de resíduos urbanos da recolha indiferenciada em 2008.

Fonte: Informação fornecida pelas entidades gestoras de RU das ilhas São Miguel, Terceira e Pico.

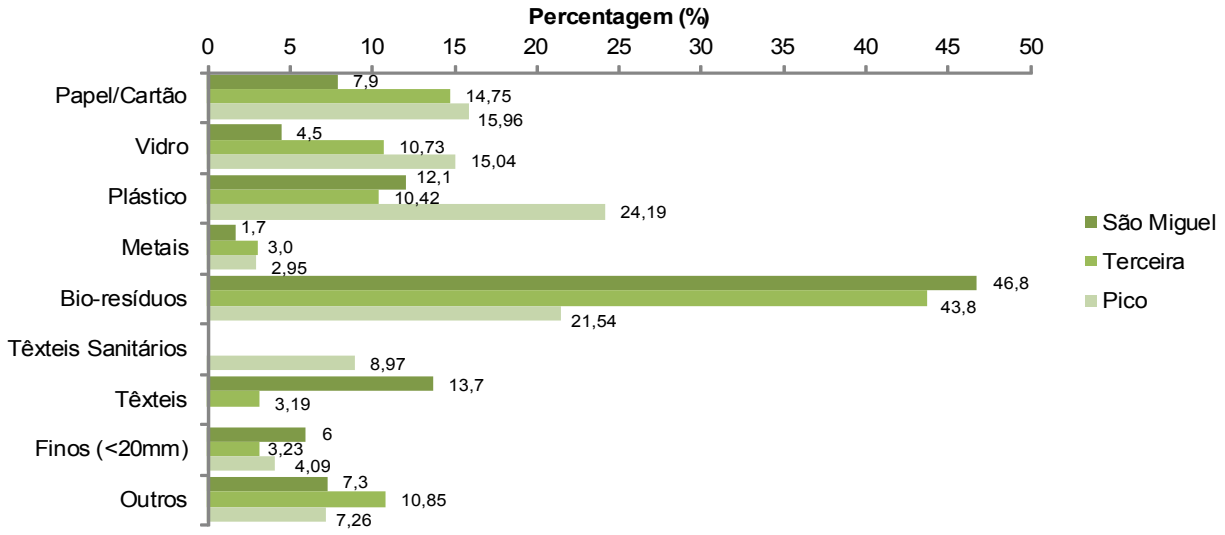


Figura 13.9. Caraterização física de resíduos urbanos da recolha indiferenciada em 2009.

Fonte: Informação fornecida pelas entidades gestoras de RU das ilhas São Miguel, Terceira, e Pico.

13. Resíduos

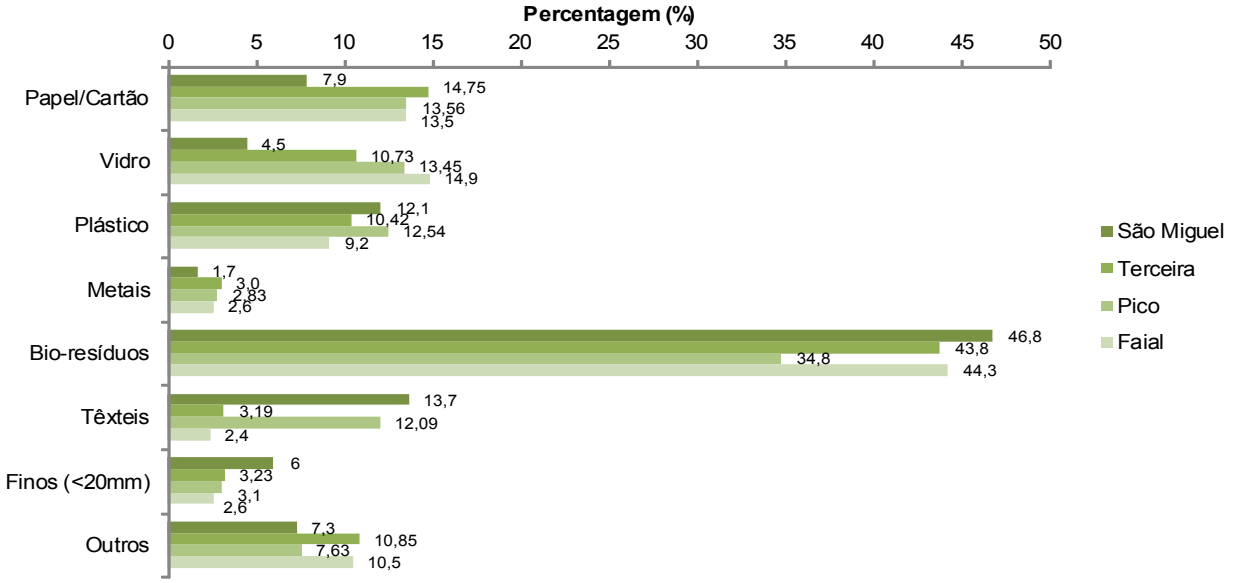


Figura 13.10. Caraterização física de resíduos urbanos da recolha indiferenciada em 2010.
Fonte: Informação fornecida inserida no SRIR pelas entidades gestoras de RU das ilhas São Miguel, Terceira, Faial e Pico.

Caraterização física de embalagens nos resíduos urbanos

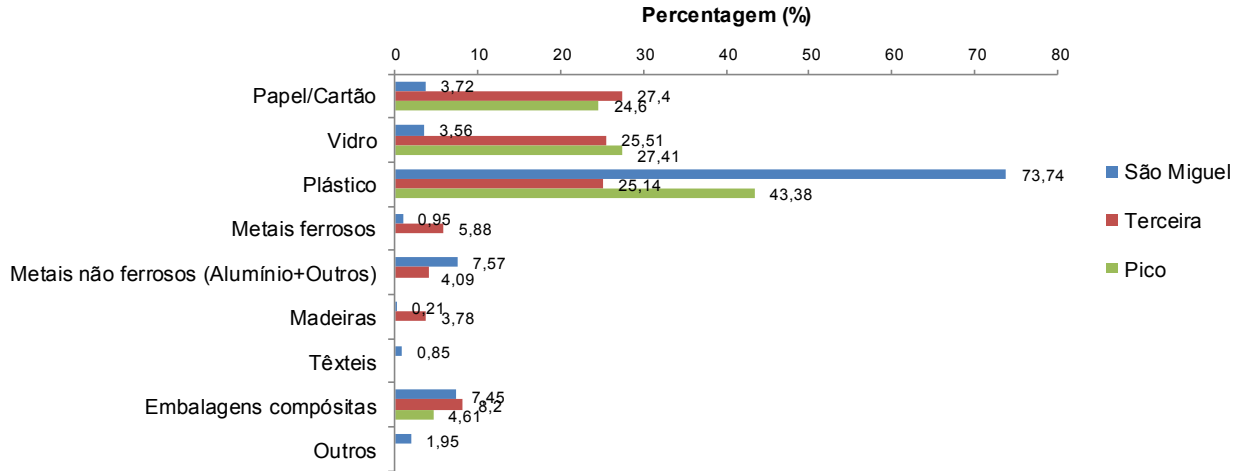


Figura 13.11. Caraterização física de resíduos de embalagens em 2009.
Fonte: Informação fornecida inserida no SRIR pelas entidades gestoras de RU das ilhas São Miguel, Terceira e Pico.

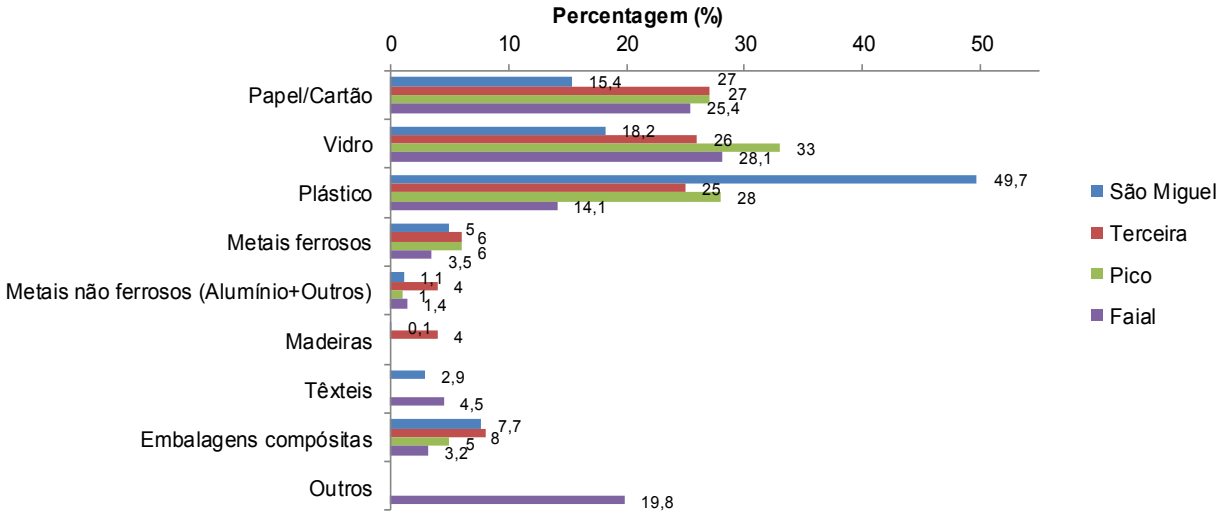


Figura 13.12. Caraterização física de resíduos de embalagens em 2010.
Fonte: Informação fornecida inserida no SRIR pelas entidades gestoras de RU das ilhas São Miguel, Terceira, Faial e Pico.

13. Resíduos

Gestão de Resíduos de Embalagens

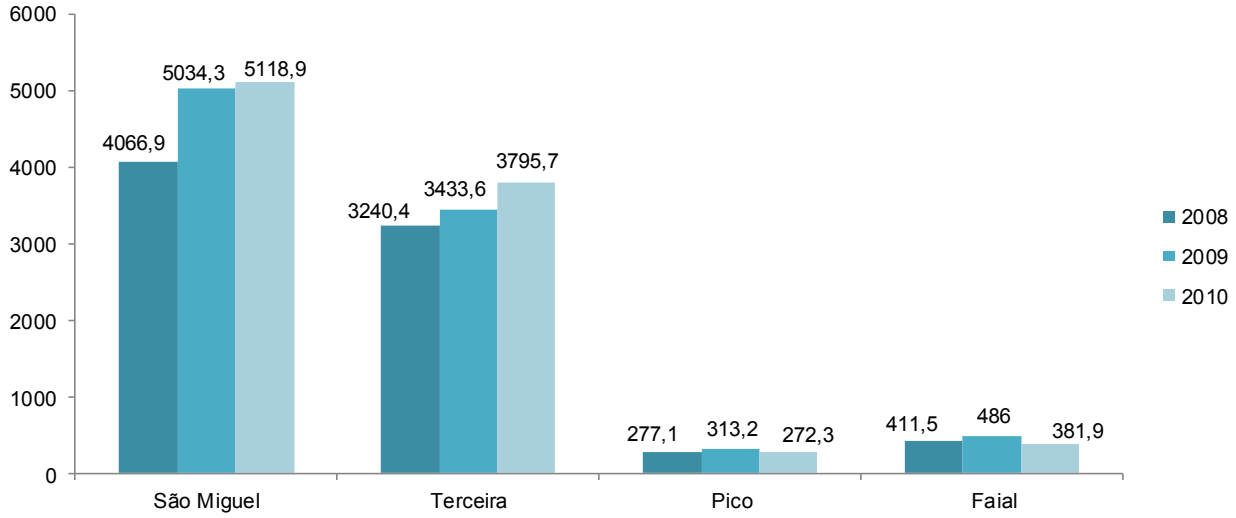


Figura 13.13. Retoma total de resíduos de embalagens para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2008, 2009 e 2010.

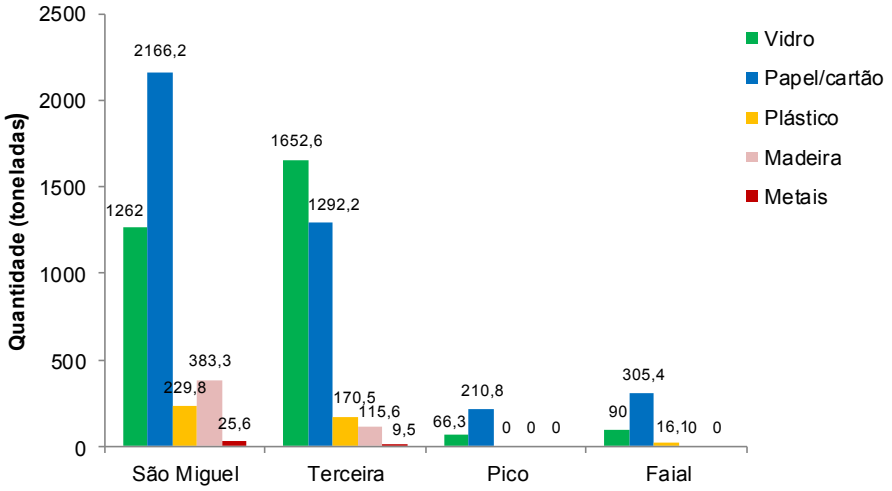


Figura 13.14. Retoma de resíduos de embalagens Papel/cartão para o ano 2008.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2008.

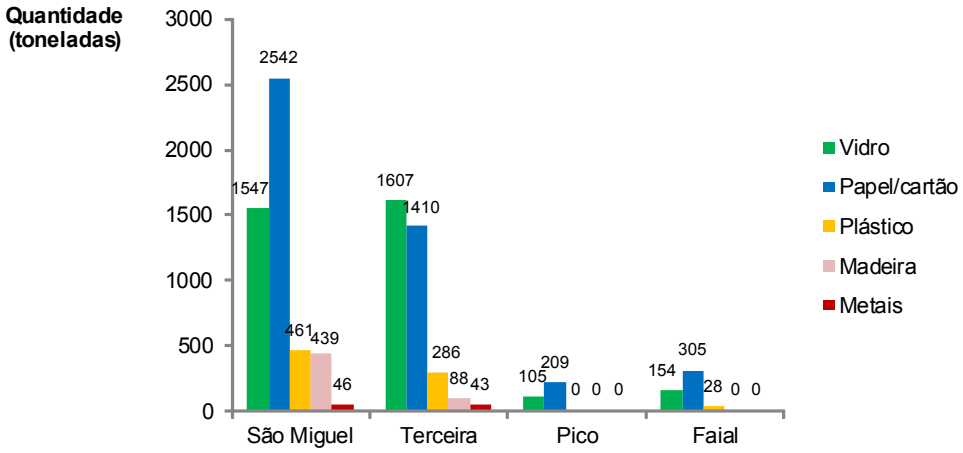


Figura 13.15. Retoma de resíduos de embalagens Papel/cartão para o ano 2009.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2009.

13. Resíduos

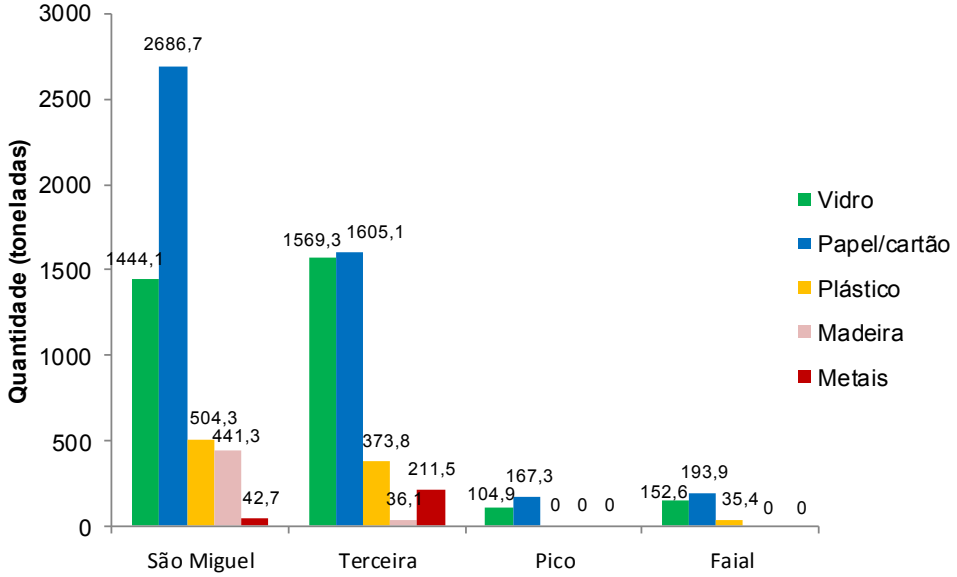


Figura 13.16. Retoma de resíduos de embalagens Papel/cartão para o ano 2010.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2010.

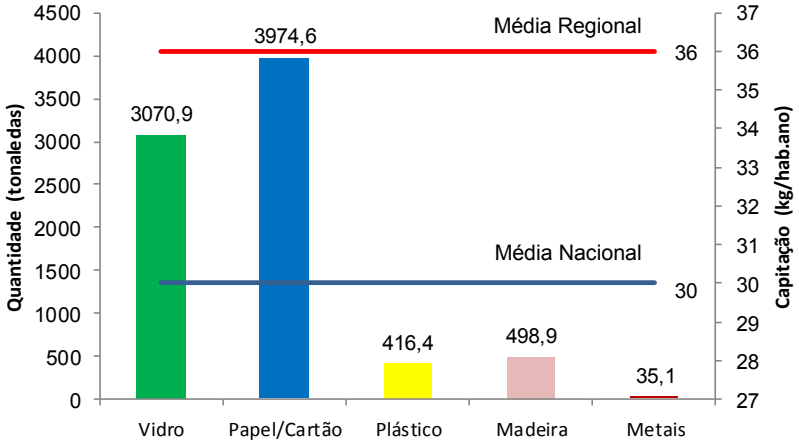


Figura 13.17. Retoma de resíduos de embalagens Papel/cartão para os Açores no ano 2008.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2008.

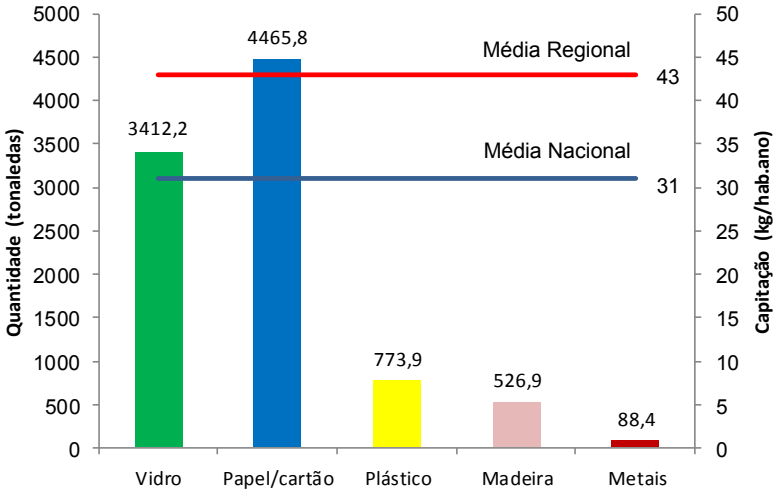


Figura 13.18. Retoma de resíduos de embalagens Papel/cartão os Açores no ano 2009.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2009.

13. Resíduos

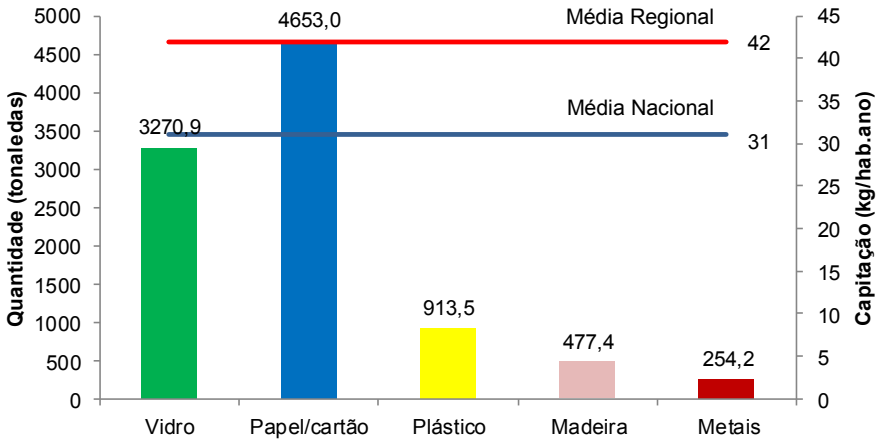


Figura 13.19. Retoma de resíduos de embalagens Papel/cartão para os Açores no ano 2010.
Fonte: Valores de retoma da Sociedade Ponto Verde (SPV) para os anos 2010.

Valorização e eliminação dos resíduos urbanos

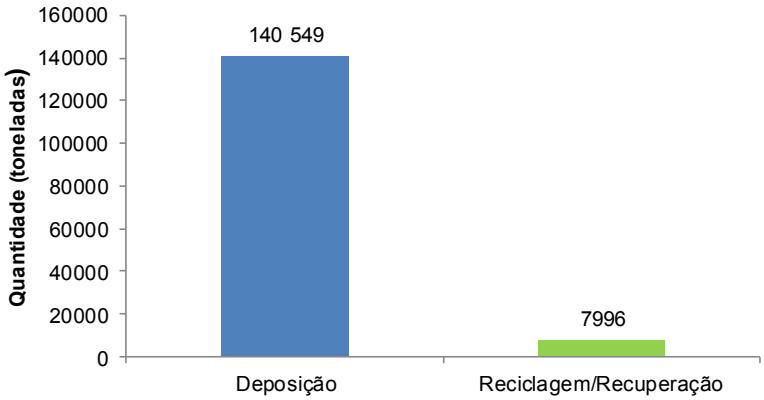


Figura 13.20. Destino final dos resíduos urbanos para o ano 2008.
Fonte: Informação do ano 2008 retirada do SIRAPA, de dados retirados do PEGRA da análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos, de informação enviada à Direção Regional do Ambiente (DRA) e informação dos valores de retoma

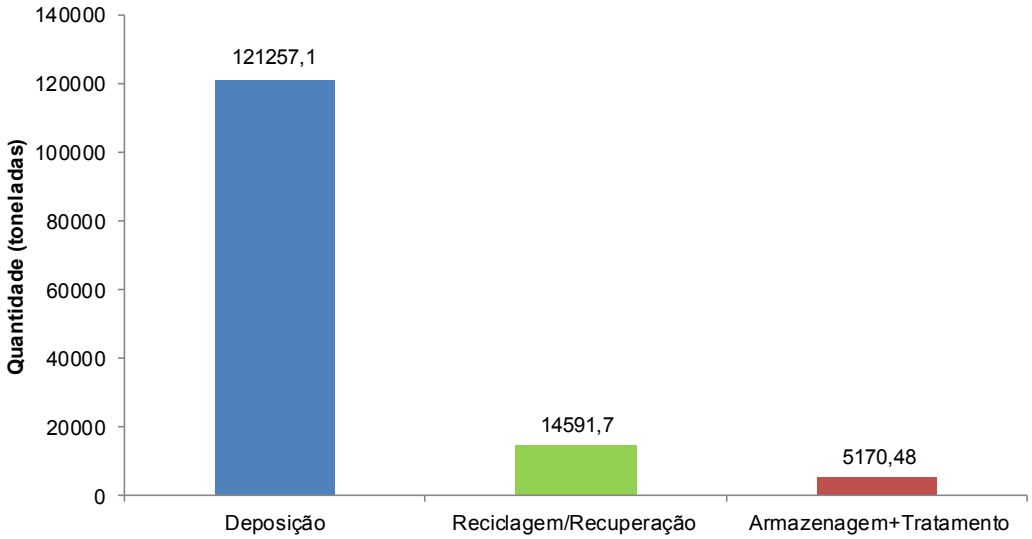


Figura 13.21. Destino final dos resíduos urbanos para o ano 2009.
Fonte: Informação do ano 2009 retirada dos dados do PEGRA da análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos e do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR 2009).

13. Resíduos

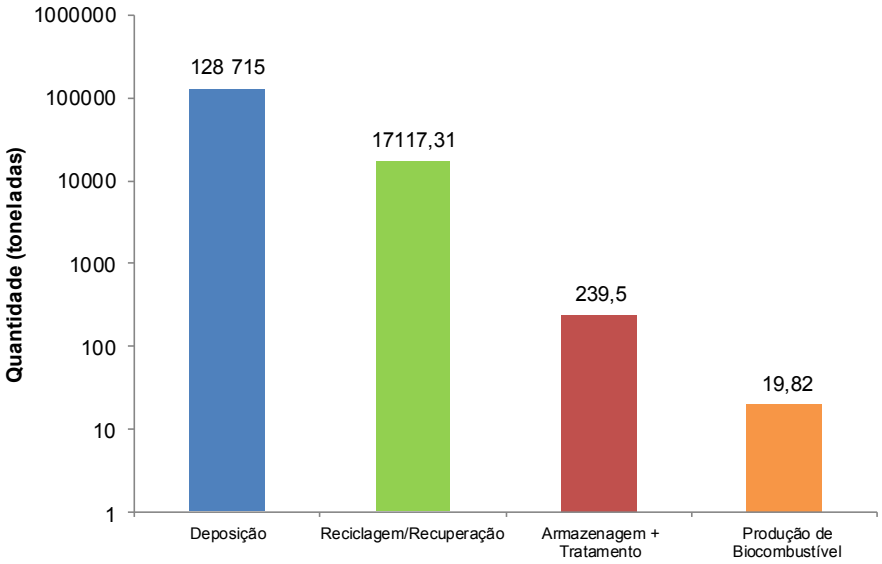


Figura 13.22. Destino final dos resíduos urbanos para o ano 2010.
Fonte: Informação do ano 2010 retirada dos dados do PEGRA da análise prospetiva de Produção de Resíduos Sólidos Urbanos para a ilha de Santa Maria e do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR 2010).

Entidades gestoras resíduos urbanos

Quadro 13.1. Infra-estruturas de gestão de resíduos urbanos e resíduos de embalagem existentes em

Infra-estruturas de gestão de RU	Entidades gestoras do Aterro	Ilha
Aterro Intermunicipal de São Miguel	Associação de Municípios da Ilha de São Miguel-AMISM	São Miguel
Central de Vermicompostagem do Nordeste	Nordeste Activo	
Aterro Intermunicipal da Terceira	Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo	Terceira
Aterro Intermunicipal do Pico	Associação de Municípios da Ilha do Pico-AMIP	Pico
Infra-estruturas de gestão de resíduos de embalagens	**Entidades gestoras de RU**	**Ilha**
Unidade de triagem e enfardamento de embalagens de papel/ cartão, plástico, vidro, metal, compósitas e madeira	Associação de Municípios da Ilha de São Miguel-AMISM	São Miguel
Unidade de triagem e enfardamento de embalagens de papel/ cartão, plástico, vidro, metal, compósitas e madeira	Resiaçores	Terceira
Unidade de enfardamento de embalagens de papel/cartão	Município de São Roque do Pico	Pico
Unidade de triagem e enfardamento de embalagens de papel/ cartão, plástico e vidro	Câmara Municipal da Horta	Faial

Fonte: Informação presente na Direcção Regional do Ambiente

13. Resíduos

Quadro 13.2. Entidades gestoras de resíduos urbanos inscritas no SRIR (2010)

Designação da entidade gestora de resíduos urbanos	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Câmara Municipal de Vila do Porto	X								
Associação de Municípios da Ilha de São Miguel		X							
Nordeste Activo - Empresa Municipal de Actividades Desportivas, Recreativas e Turísticas Águas e Resíduos E. E. M.		X							
Câmara Municipal de Vila Franca do Campo		X							
Câmara Municipal da Povoação		X							
Câmara municipal da Ribeira Grande		X							
Câmara Municipal de Lagoa		X							
Município de Ponta Delgada		X							
Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo			X						
Praia Ambiente, E.M. - Recolha e Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos			X						
Câmara Municipal de Santa Cruz da Graciosa				X					
Município de Velas					X				
Município de Calheta - RAA					X				
Associação de Municípios da Ilha do Pico						X			
Município das Lajes do Pico						X			
Município de São Roque do Pico						X			
Município da Madalena						X			
Câmara Municipal da Horta							X		
Câmara Municipal de Santa Cruz das Flores								X	
Município de Lajes das Flores								X	
Município do Corvo									X

Fonte: SRIR (2010)

13. Resíduos

Resíduos Hospitalares

Produção e Gestão

De acordo com a alínea *ab)* do artigo 4.º do DLR n.º 20/2007/A, «Resíduo hospitalar» é o resíduo resultante de atividades médicas desenvolvidas em unidades de prestação de cuidados de saúde, em atividades de prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação e investigação, relacionada com seres humanos ou animais, em farmácias, em atividades médico-legais, de ensino e em quaisquer outras que envolvam procedimentos invasivos, tais como acupunctura, *piercings* e tatuagens.

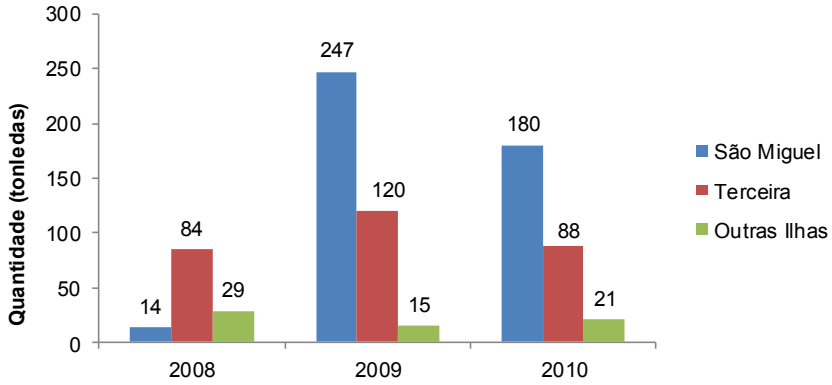


Figura 13.23. Produção de resíduos hospitalares para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Informação do ano 2008 retirada do SIRAPA. Informação dos anos 2009 e 2010 retirada do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos.

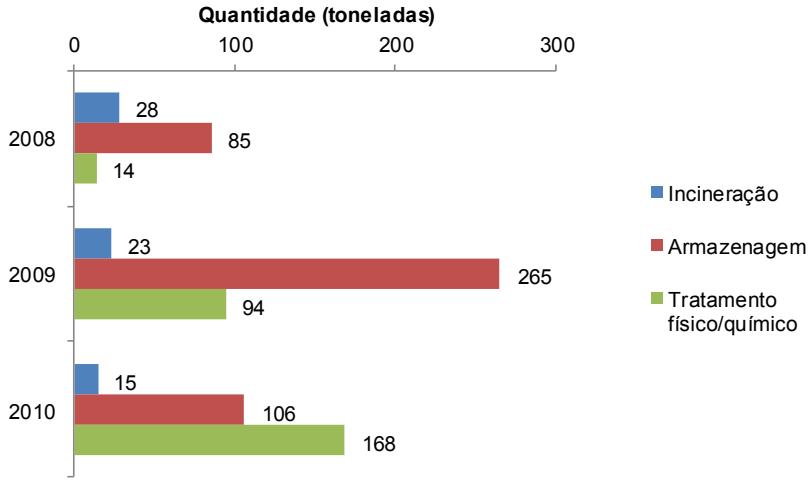


Figura 13.24. Destino dos resíduos hospitalares para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Informação do ano 2008 retirada do SIRAPA. Informação dos anos 2009 e 2010 retirada do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos.

Nota: Neste capítulo foram considerados os grupos de resíduos hospitalares sob os seguintes códigos LER:
Grupo III (Resíduos hospitalares de risco biológico)- 18 01 03* e 18 02 02*
Grupo IV (Resíduos hospitalares específicos)- 18 01 02, 18 01 01, 18 01 06*, 18 01 09, 18 01 08*, 18 02 02*, 18 02 01, 18 02 05*, 18 02 08 e 18 02 07*)

13. Resíduos

Fluxos específicos de resíduos

De acordo com a alínea *m)* do artigo 4.º do DLR n.º 20/2007/A, «Fluxo de resíduos» é o tipo de produto componente de uma categoria de resíduos transversal a todas as origens, nomeadamente embalagens, eletrodomésticos, pilhas, acumuladores ou pneus.

Entidades gestoras de fluxos específicos nos Açores

Quadro 13.3. Entidades gestoras de fluxos específicos com atividade nos Açores—situação em 2010

Entidade gestora	Fluxos específicos	Licença	Extensão de licença à Região Autónoma dos Açores	Data a que produz efeito	N.º J.O. e data de publicação J.O
Sogilub	Óleos Minerais Usados	Despacho conjunto n.º 662/2005, de 6 Setembro, D.R. II série, n.º 171 Despacho conjunto n.º 4364/2011, de 16 de Fevereiro, D.R. II série, n.º 171	Despacho n.º 1514/2005, de 27 de Dezembro Despacho nº 565/2011, de 3 de Maio	01.01.2006 01-01-2011	II Série, J.O. n.º 52 de 27.12.2005 II Série, J.O, nº85 de 03.03.2011
Ecopilhas	Pilhas e Acumuladores	Despacho n.º 3863/2010 de 24 de Fevereiro (II série, D.R. n.º 43)	Despacho n.º 574/2010, de 1 de Junho	02.06.2010	II Série, J.O. n.º 104 de 01.06.2010
Valorpneu	Pneus Usados	Despacho n.º 31203/2008 de 4 de Dezembro (II série, D.R. n.º 235) Despacho n.º 19692/2009 de 27 de Agosto (II série, D.R. n.º 166)	Despacho n.º 977/2009, de 14 de Setembro Despacho n.º 1231/2009, de 24 Novembro	07.10.2008	II Série, J.O. n.º 176, de 14.09.2009 II Série, n.º 226, de 24.11.2009
Amb3E	Equipamentos eléctricos e electrónicos	Despacho conjunto n.º 354/2006, de 27 de Abril, D.R. II série, n.º 82)	Despacho n.º 1004/2006, de 3 Outubro	01.09.2006	II Série, J.O. n.º 40, de 3.10.2006
	Pilhas e acumuladores incorporáveis em equipamentos eléctricos e electrónicos	Despacho Conjunto n.º 1262/2010, de 19 de Janeiro, D.R. n.º 12, II série	Extracto de Despacho nº 362/2010, de 24 Agosto	25.08.2010	II Série, J.O. n.º 162, de 24.08.2010
ERP Portugal	Equipamentos Eléctricos e Electrónicos	Despacho conjunto n.º 353/2006, de 27 de Abril, D.R. nº 82, II série, de 27.04.2006	Despacho Conjunto n.º 1408/2006, de 29 Agosto	01.09.2006	II Série, J.O. n.º 35, de 29.08.2006
	Pilhas e acumuladores incorporáveis em equipamentos eléctricos e electrónicos	Despacho n.º 3862/2010, de 24 de Fevereiro, D.R. n.º 43, II série	Despacho n.º 209/2011, de 16 de Fevereiro	17.02.2011	II Série, J.O. n.º 33, de 16.02.2011

13. Resíduos

Quadro 13.3. Entidades gestoras de fluxos específicos com atividade nos Açores—situação em 2010
(continuação)

Entidade gestora	Fluxos específicos	Licença	Extensão de licença à Região Autónoma dos Açores	Data a que produz efeito	n.º J.O. e data de publicação J.O
SPV	Embalagens	Licença de 7 de Dezembro de 2004 Despacho n.º 10287/2009, de 20 de Abril Despacho n.º 8061/2011, de 6 de Junho	Despacho n.º 1336/2006, de 26 de Dezembro	01.01.2006	II Série, J.O. n.º 52, de 26.12.2006
Valormed	Resíduos de embalagens e medicamentos veterinários	Licença de 28 de Fevereiro de 2007	Despacho n.º 85/2010, de 1 Fevereiro	01.01.2010	II Série, J. O. n.º 21, de 01.02.2010
	Resíduos de embalagens e medicamentos		Por protocolo de extensão do sistema integrado de gestão de resíduos de embalagens de medicamentos à RAA celebrado a 29.07.2004 entre a SRA e a Valormed	29.07.2004	Não publicada
Valorfito	Gestão de embalagens primárias de produtos fitofarmacêuticos	Despacho conjunto n.º 369/2006, de 31 de Dezembro (D.R. n.º 84, II série de 2.05.2006)	Despacho n.º 86/2009, de 20 Janeiro	20.02.2009	II Série, J. O. n.º 13, de 20.01.2009
Valorcar	Gestão de veículos em fim de vida (VFV)	Despacho conjunto n.º 13092/2010, de 3 de Agosto, D.R. n.º 157, II série de 13.08.2011)	Despacho n.º 250/2011, de 28 de Fevereiro	01.01.2010	II Série, J.O. n.º 41, de 28.02.2011
	Baterias e acumuladores para veículos automóveis e de alguns tipos de baterias e acumuladores industriais	Despacho conjunto n.º 16781/2009, de 22 de Julho, D.R. n.º 140 , II série , de 22.07.2009	Despacho n.º 1280/2009, de 11 de Dezembro	12.12.2009	II Série, J.O. n.º 237, de 11.12.2009
GVB	Baterias e acumuladores industriais e acumuladores para veículos automóveis	Despacho n.º 5186/2010, de 15 de Março, D.R. n.º 57 , II série, de 23.03.2010	Despacho n.º 627/2010, de 21 de Junho	22.06.2010	II Série, J. O. n.º 116, de 21.06.2010

Fonte: Lista de entidades gestoras de fluxos específicos disponível em disponível em http://srir.sram.azores.gov.pt
Nota: J.O.—Jornal Oficial

13. Resíduos

Evolução da quantidade retomada de resíduos equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE)

De acordo com a alínea *a)* do artigo 3.º do DL 230/2004, de 10 de Dezembro, alterado pelo DL 174/2005, de 25 de Outubro e Decreto DL 132/2010, de 17 de Dezembro, «Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE)» os Equipamentos Eléctricos e Electrónicos que constituam um resíduo, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte integrante do equipamento no momento em que este é descartado, com exceção dos que façam parte de outros equipamentos não indicados no anexo I.

De acordo com o n.º 10 do artigo 9.º do diploma referenciado "A rede de sistemas de recolha seletiva de REEE deve ser organizada de forma que, até 31 de Dezembro de 2006, seja garantida a recolha seletiva de REEE numa proporção de, pelo menos, 4 kg/habitante/ ano."

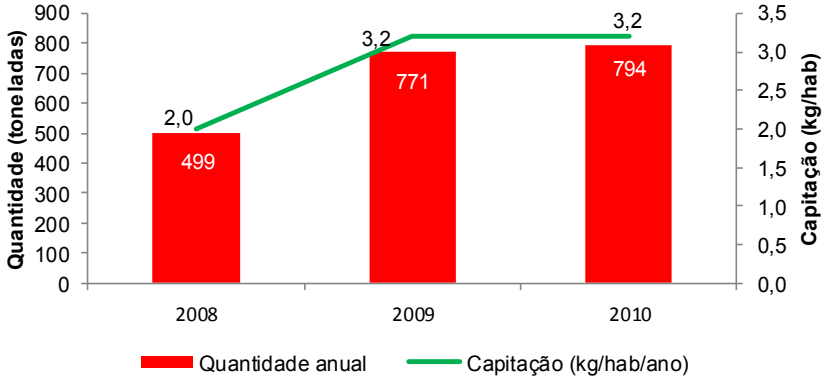


Figura 13.25. Retomas anuais dos REEE para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Relatórios anuais da entidade Amb3e—Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos e ERP-Portugal

Evolução da quantidade retomada de pneus usados

De acordo com a alínea *b)* do artigo 2.º do DL 111/2001, de 6 de Abril, alterado pelo DL 43/2004, de 2 de Março, "Pneus usados" são quaisquer pneus de que o respectivo detentor se desfaça ou tenha a intenção ou a obrigação de se desfazer e que constituam resíduos, ainda que destinados a reutilização (recauchutagem).

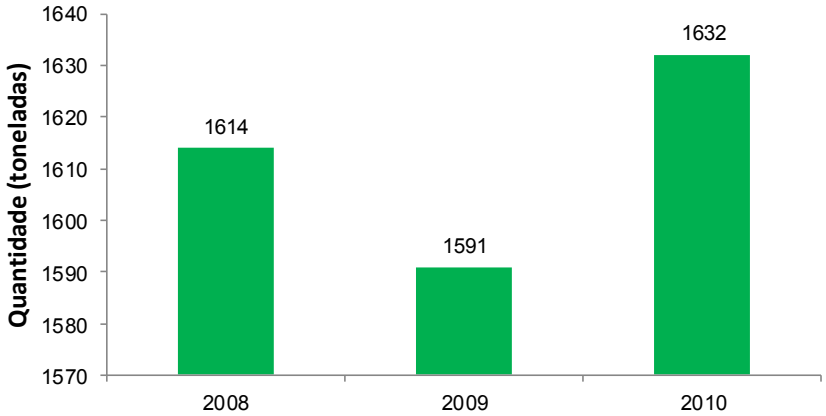


Figura 13.26. Retomas anuais dos pneus usados para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Relatórios anuais da entidade gestora Valorpneu, Sociedade de Gestão de Pneus, Lda

13. Resíduos

Evolução da quantidade retomada de óleos minerais usados

De acordo com a alínea *b)* do artigo 2.º do DL n.º153/2003, 11 de Julho, "Óleos usados" são os óleos industriais lubrificantes de base mineral, os óleos dos motores de combustão e dos sistemas de transmissão, e os óleos minerais para máquinas, turbinas e sistemas hidráulicos e outros óleos que, pelas suas características, lhes possam ser equiparados, tornados impróprios para o uso a que estavam inicialmente destinados.

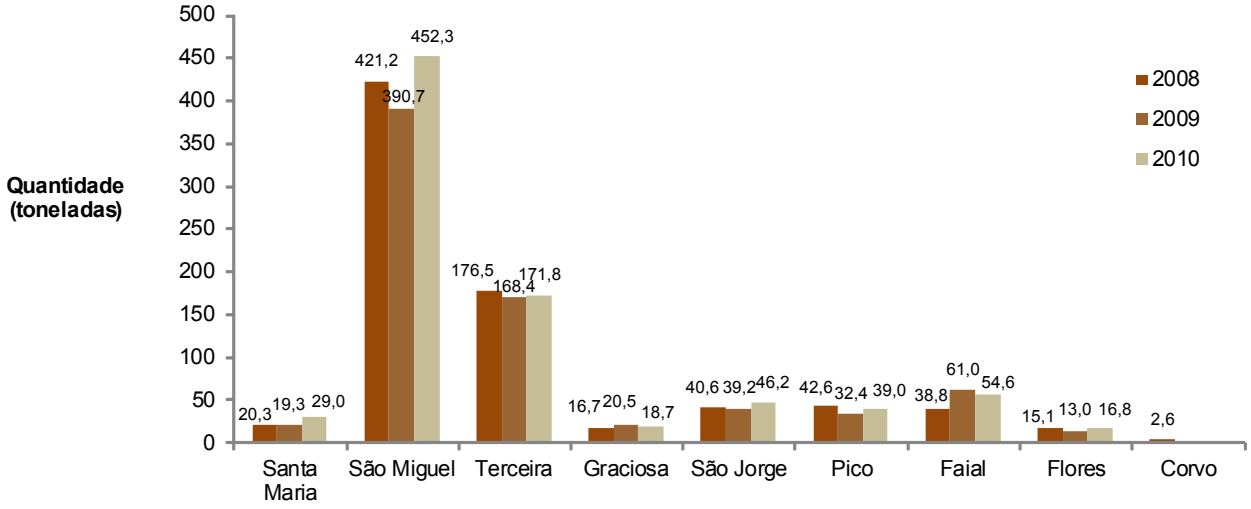


Figura 13.27. Retomas anuais dos óleos minerais usados para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Entidade gestora Sogilub, Sociedade de Gestão Integrada de óleos Lubrificantes Usados, Lda

Evolução da quantidade retomada pilhas e acumuladores usados

De acordo com a alínea *l)* do artigo 3.º do DL 6/2009, 6 de Janeiro, alterado pelo DL 266/2009, de 29 de Setembro, "Pilha ou acumulador" é qualquer fonte de energia elétrica obtida por transformação direta de energia química, constituída por uma ou mais células primárias não recarregáveis ou por um ou mais elementos secundários recarregáveis.

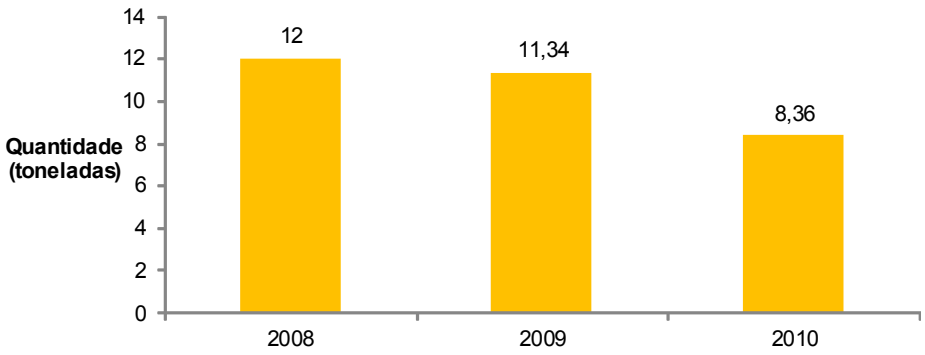


Figura 13.28. Retomas anuais de pilhas e acumuladores para os anos 2008, 2009 e 2010.
Fonte: Relatórios anuais da entidade gestora Ecopilhas, Sociedade Gestora de Resíduos de Pilhas e Acumuladores, Lda

13. Resíduos

Evolução da quantidade retomada de resíduos de embalagens e medicamentos de uso humano

Os resíduos de embalagens e medicamentos são considerados um resíduos hospitalar, já definido atrás no capítulo dos resíduos hospitalares.

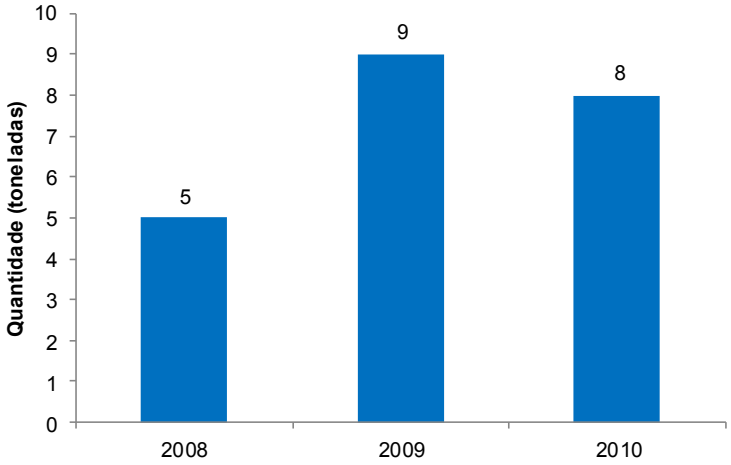
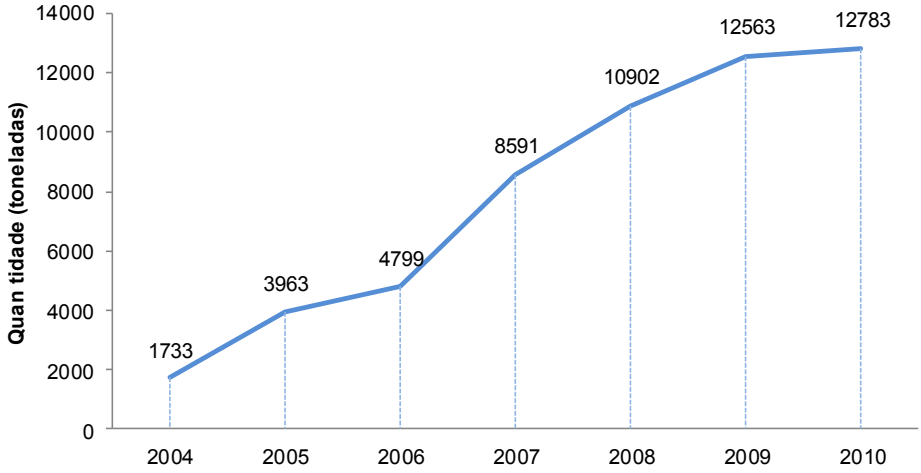


Figura 13.29. Retomas anuais de resíduos de embalagens e medicamentos para os anos 2008, 2009 e 2010.

Evolução da expedição de resíduos para valorização



Tipo de resíduos	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
emb. papel/cartão	1132	2651	2698	4067	3974	4466	4653
emb. vidro	158	496	792	1783	3071	3412	3271
emb. plástico	75	86	127	276	417	774	914
emb. metais	81	223	140	1	35	88	254
emb. madeira	81	176	210	503	499	527	477
pneus usados	33	190	232	1064	1614	1808	1632
óleos minerais usados	162	128	551	798	776	740	828
REEE	11	10	38	91	499	728	738
pilhas e acumuladores	n.d.	n.d.	8	6	12	11	8
resíduos de embalagens e medicamentos fora de uso	n. d.	3	3	2	5	9	8
Total	**1733**	**3963**	**4799**	**8591**	**10 902**	**12 563**	**12 783**

Figura 13.30. Evolução da expedição de resíduos para valorização no continente.
Fonte: Relatórios anuais das entidades gestoras nacionais de fluxos específicos SPV, Valorpneu, Sogilub, Amb3e, ERP– Portugal, Ecopilhas e Valormed.

13. Resíduos

Sistemas de Gestão dos Fluxos de Resíduos nos Açores em 2010

Quadro 13.4. Rede Valorcar—Sistema Integrado de Gestão de Veículos em Fim de Vida (VFV)

Designação do Operador Centros de receção e desmantelamento	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Equiambi, Serviço e Gestão Ambiental, Lda		X							
Serralharia do Outeiro, Lda		X	X						
Resiaçores-Gestão de Resíduos dos Açores. Lda			X						

Fonte: Informação disponível em www.valorcar.pt/operadores_rede.asp

Quadro 13.5. Rede Valorpneu—Sistema Integrado de Gestão de Pneus Usados

Designação do operador/recauchutador	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Recauchutadores de pneus usados									
Pneumelo, Lda		X							
Recauchutagem Mira, Lda		X							
Pneus São Miguel, Lda		X							
Pontos de recolha de pneus usados									
Varela & Cª, Lda	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Informação disponível em www.valorpneu.pt

Quadro 13.6. SIGREEE- Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

Designação do centro de receção/ponto eletrão/ ponto de recolha/operador	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Centros de Receção									
Varela, Lda	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Resiaçores-Gestão de Resíduos dos Açores. Lda			X						
Associação de Municípios de S. Miguel		X							
Pontos Electrão e Pontos electrão para lâmpadas									
Hipermercado Modelo		X	X				X		
Sonae Sierra-Parque Atlântico		X							
Pontos de recolha									
Bombeiros Praia da Vitória			X						
Ecocentro Lagoa		X							
Ecocentro Nordeste		X	X						
Ecocentro de Vila Franca do Campo									
Rádio Popular		X							
Bombeiros Ponta Delgada		X							
Bombeiros Ribeira Grande		X							
Operadores Logísticos									
Varela, Lda		X							

Fonte: Informação disponível em www.amb3e.pt

13. Resíduos

Quadro 13.7. Rede Ecolub—Sistema Integrado de Óleos Usados

Designação do Operador	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Bensaude, S.A.	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Informação disponível em www.ecolub.pt/recolha.html

Quadro 13.8. Rede Valorfito—Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Resíduos em Agricultura

Designação do estabelecimento	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores	Corvo
Agrocomb-comércio de combustíveis, lda						X			
Sousa & Faria, Lda						X			
Agrogança, Lda					X				
Cooperativa Agrícola Nortilha, CRL					X				
Agro-Espanhol, lda	X								
Cooperativa Agrícola Lacticínios do Faial, CRL							X		
João Moniz Caetano Martins		X							
Agro Maçanita, Lda		X							
Agroutil, Lda		X							
Cooperativa Agrícola Leste Ilha de S. Miguel		X							
Cooperativa União Agrícola, CRL		X							
Equipraia, lda			X						
FAV-Comércio Agrícola, lda			X						
Raúl Manuel Rodrigues Pessoa					X				
Melos, Lda	X								
José Luís Raposo Maré (Plantivime)		X							
Celso Silva—Comércio de Rações e Fertilizantes, Lda							X		

Fonte: Informação disponível em http://www.valorfito.com/pesq_regiao.html

13. Resíduos

Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

De acordo com a alínea *aa)* do artigo 4.º do DLR 20/2007/A, «Resíduo de construção e demolição», abreviado por RCD, o resíduo proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações.

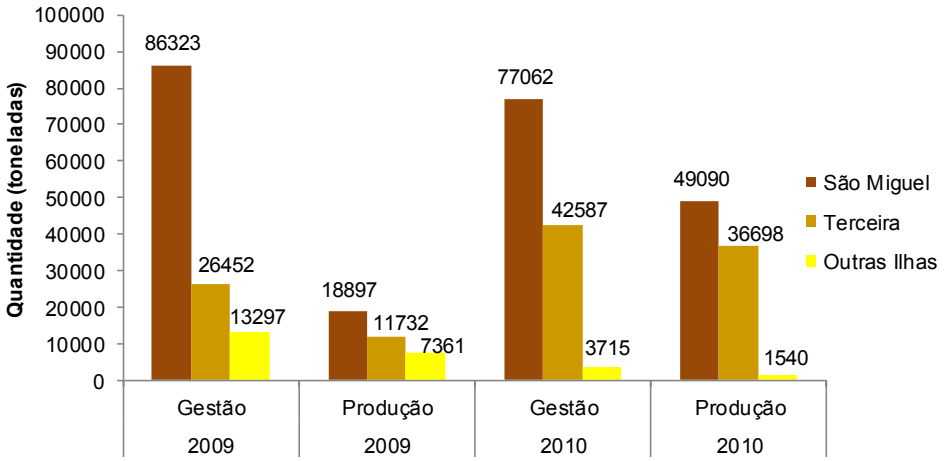


Figura 13.31. Estimativa de produção e gestão de RCD para os ano 2009 e 2010
Fonte: SRIR (2009 e 2010)
Nota: Informação declarada sobre a produção e gestão dos códigos 17 (Resíduos de construção e demolição) da Lista Europeia de Resíduos (LER) conforme disposto na Portaria nº 96/2009, 27/11

Resíduos de metais

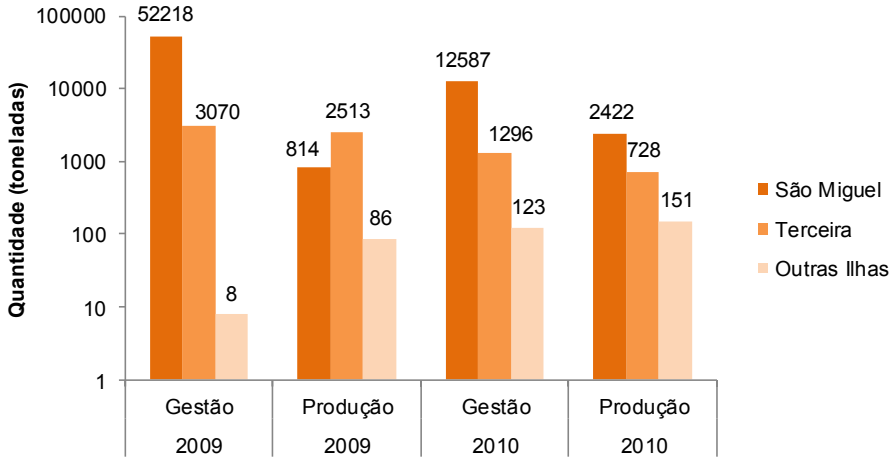


Figura 13.32. Estimativa de produção e gestão de resíduos de metais para os anos 2009 e 2010
Fonte: SRIR (2009 e 2010)
Nota: Informação declarada sobre a produção e gestão dos resíduos metálicos sobre os seguintes códigos LER: Metais 17 04 01, 17 04 02. 17 04 3, 17 04 04, 17 04 05, 17 04 09*, 17 04 11 e resíduos equiparados a urbanos—Metais 20 01 40.

13. Resíduos

Óleos Alimentares Usados (OAU)

De acordo com a alínea e) do artigo 2º do DL n.º 267/2009, «Óleo alimentar usado» é o óleo alimentar que constitui um resíduo de acordo com a definição constante da alínea *u*) do artigo 3.º do DL n.º 178/2006.

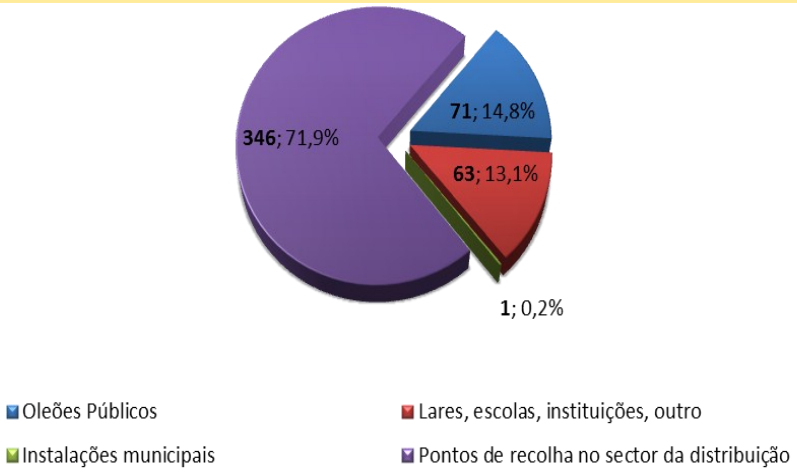


Figura 13.33. Pontos de recolha disponibilizados por tipologia
Fonte: Informação recolhida junto dos municípios relativamente ao ano 2010

Quadro 13.9. Pontos de recolha existentes em 2010
Fonte: Informação recolhida junto dos municípios relativamente ao ano 2010

Município	Habitantes*	Nº de pontos de	Metas até 31 de Dezembro 2011
Vila do Porto	5547	0	8
Ponta Delgada	68748	311	20
Ribeira Grande	32032	45	10
Lagoa	14430	18	8
Nordeste	4920	1	8
Vila Franca do Campo	11255	0	8
Povoação	6314	0	8
Angra do Heroísmo	34976	20	10
Praia da Vitória	21086	80	8
Velas	5381	0	8
Calheta	3617	-	8
Santa Cruz da Graciosa	4393	0	8
Horta	15038	8	8
Madalena	6049	-	8
São Roque do Pico	3394	0	8
Lajes do Pico	4701	-	8
Santa Cruz das Flores	2288	0	8
Lajes das Flores	1503	0	8
Corvo	430	0	8
Região Autónoma dos Açores	246102	483	196 pontos de recolha por 100000 habitantes

13. Resíduos

Operadores de Gestão de Resíduos dos Açores

Operadores licenciados para a Gestão de Resíduos existentes em 2010

De acordo com o artigo 11.º do DLR n.º 20/2007/A, as operações de gestão de resíduos estão sujeitas a licença ou concessão nos termos do respetivo regime jurídico e são realizadas por operadores de gestão de resíduos.

Quadro 13.10. Operadores de Gestão de Resíduos, por ilha

Designação do Operador	S. Maria	S. Miguel	Terceira	Graciosa	S. Jorge	Pico	Faial	Flores
Agraçor – Sociedade Agropecuária Açoreana, Lda		X						
Acessório Essencial, Lda		X						
Associação de Municípios da Ilha de São Miguel		X						
Azormed, Gestão Ambiental Açoreana, Lda		X						
Bioaçores - Biocombustíveis e Energias Alternativas, Lda		X						
Equiambi – Equipamento, Serviço e Gestão Ambiental, Soc. Unip. Lda		X						
Ilhaço – Resíduos e Líquidos, Lda		X						
InforPereira, Soluções Informáticas Lda		X						
Marques Ambiente, Lda		X						
Nordeste Activo - Empresa municipal de actividade desportivas, recreativas e turísticas, águas e residuos. E.E.M.		X						
Print Fácil, Lda.		X						
Profrutos, CRL		X						
Reciclaçores – Comércio de Metais de Hildeberto Leal Medeiros		X						
Serralharia do Outeiro, Lda		X	X					
Somague – Ediçor, Engenharia, SA		X						
Tecnovia Ambiente, Lda		X	X	X	X	X	X	
Varela e Cª, Lda	X	X	X	X				X
Açorbuild – Indústria e Engenharia, Lda		X						
Azormed, Gestão Ambiental Açoreana, Lda		X						
Bencom – Armazenamento e Comércio de Combustíveis, S.A		X		X		X		
Praia Ambiente, EM		X						
Resiaçores – Gestão de Resíduos dos Açores Lda		X						
Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo			X					
Almeida & Filhos – Comércio de Sucatas, Lda							X	
Auto Reparações Andrade, Lda							X	
Câmara Municipal da Horta							X	
Bensaude, S.A							X	
Transportes Marco e Silva, Lda.							X	
Associação de Municípios da Ilha do Pico						X		
Câmara Municipal de São Roque do Pico						X		
Duarte Gomes					X			
Eduardo Manuel Soares					X			
Mar e Mato – Comércio de Produtos para a Agricultura, Lda					X			
Jorge Alberto C. Botelho, Sociedade Unipessoal, Lda	X							

Fonte: Lista de operadores de gestão de resíduos dos Açores disponível em http://srir.sram.azores.gov.pt
Nota: Instalações licenciadas pela Direcção Regional do Ambiente de operações de gestão de resíduos existentes nos Açores em 2010.

13. Resíduos

Evolução do licenciamento de instalações de operações de gestão de resíduos entre 2006 e 2010

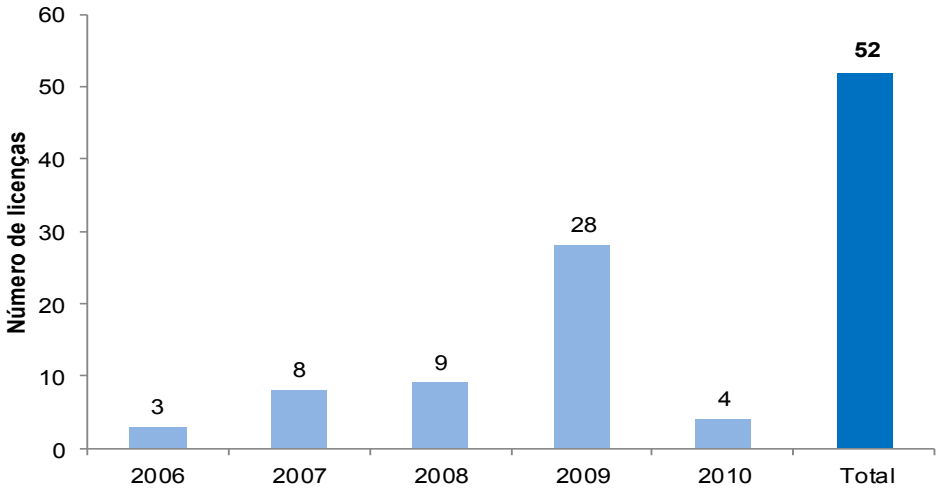


Figura 13.33. Número de licenças emitidas entre 2006 e 2010
Fonte: Lista de operadores de gestão de resíduos dos Açores disponível em http://srir.sram.azores.gov.pt
Nota: Número de Alvarás de licenciamento da atividade emitidos aos operadores de gestão de resíduos, não incluindo aditamentos.

Remoção do passivo ambiental nos Açores

No período considerado foram realizadas iniciativas de recolha de resíduos abandonados, tendo sido encaminhados para destino final adequado.

Estas ações tiveram enquadramento na medida A2. P2. Eliminação do Passivo Ambiental previsto no Plano Estratégico da Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA).

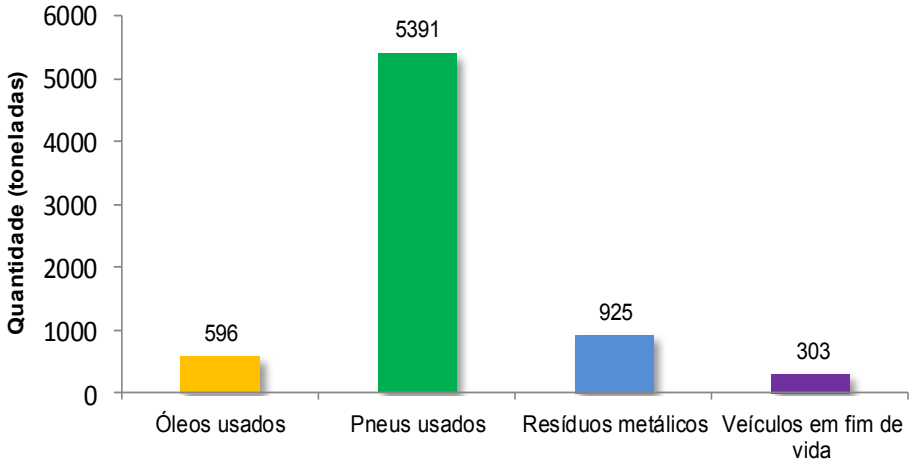


Figura 13.34. Estimativas de remoção do passivo ambiental
Fonte: Informação presente na Direcção Regional do Ambiente

13. Resíduos

Legislação sobre Resíduos em vigor nos Açores (2008-2010)

Quadro 13.11. Listagem de legislação, por temas

TEMA	LEGISLAÇÃO	ÂMBITO
Geral	Lei n.º 11/87, de 7/4	Lei Bases do Ambiente
	Portaria n.º 209/2004, de 3/3	Lista Europeia de Resíduos
	Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5/9	Regime geral da gestão de resíduos
	Portaria n.º 1023/2006, de 20/9	Licenciamento de operações de gestão de resíduos
	Portaria n.º 96/2009, 27/11	**Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR)**
	Decreto Legislativo Regional nº 20/2007/A, de 23/8	**Define o quadro jurídico para a gestão dos resíduos na Região Autónoma dos Açores**
	Decreto Legislativo Regional nº 8/2010/A, de 5/3	**Cria a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA) e revoga o artigo 10.º do DLR n.º 20/2007/A, de 23/8**
	Decreto Legislativo Regional nº10/2008/A, de 12/5	**Aprova o PEGRA**
	Declaração de rectificação nº 36/2008, de 11/6	**Altera, adita e republica o DLR nº 20/2007/A, 23/8**
	Decreto Legislativo Regional nº40/2008/A, de 25/8	**Aprova o regime económico, financeiro e contra-ordenacional de resíduos nos Açores**
	Decreto Legislativo Regional nº25/2009/A, de 30/12 (artigo 28º)	**É revogada a alínea b) do nº 1 do artigo 16º, passando o produto da taxa ECOCERV a constituir na sua totalidade receita da RAA**
	Decreto Legislativo Regional nº 34/2010/A, de 29/12	**Os artigos 6.º, 7.º e 8.º do DLR 40/2008/A são alterados**
	Decreto Legislativo Regional nº 19/2010/A, de 25/5	**Revoga os artigos 22.º e 23.º do DLR n.º 40/2008/A, de 25/8**
	Decreto Legislativo Regional n.º 19/2010/A, 25/5	**Regulamenta a elaboração e disponibilização de relatórios e informação pública sobre o estado do ambiente, regula o apoio às organizações não governamentais de ambiente e altera a composição e normas de funcionamento do Conselho Regional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (CRADS)**
	Resolução nº 131/2006, 6/10	**Aprova o Plager.GOV**
	Resolução nº 59/2007, 14/6	**Manual de Boas Práticas**
	Decreto Legislativo Regional n.º 16/2010/A, 12/4	**Cria a Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza, S. A.- AZORINA, S. A.**
	Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, 15/11	**Regime jurídico da avaliação do impacte e do licenciamento ambiental**

13. Resíduos

Quadro 13.11. Listagem de legislação, por temas (continuação)

TEMA	LEGISLAÇÃO	ÂMBITO
Embalagens	Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20/12 Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27/7 Decreto-Lei nº 92/2006, de 25/5 Portaria n.º 29-B/98, de 15/1	Gestão de embalagens e resíduos de embalagens O DL 73/2011, de 17/6 revoga o artigo 16 e altera os artigos 5, 10, 11, 12 e 13 do DL 366-A/97
	Decreto Legislativo Regional n.º 15/99/A, de 29/4 **DLR nº 24/2001/A, de 29/12** **Portaria nº 4/2002, de 31/12**	**Gestão de embalagens e resíduos de embalagens nos Açores** **O DLR 19/2010/A, 25/5 revoga o artigo 4.º do DLR n.º 15/99/A, de 29/4**
	Decreto-Lei nº 173/2005, de 21/10 Decreto-Lei nº 187/2006, de 19/10 **Portaria n.º 26/2010, de 5/3**	Venda de Produtos fitofarmacêuticos Gestão de resíduos de embalagens e de resíduos excedentes de produtos fitofarmacêuticos **Apoio financeiro à gestão de resíduos de embalagens fitofarmacêuticas**
Caracterização física de resíduos urbanos	Portaria n.º 851/2009, de 7/8	Normas técnicas de caracterização de resíduos urbanos
Óleos Usados	Decreto-Lei nº 153/2003, de 11/7 Decreto-Lei nº 267/2009, 29/9	Óleos minerais usados Óleos alimentares usados
Pneus usados	Decreto-Lei nº 111/2001, de 6/4 Decreto-Lei nº 43/2004, de 2/3	Pneus usados
Pilhas e acumuladores	Decreto-lei nº6/2009 de 6/1 alterado pelo Decreto-lei nº 266/2009, 29/9	Pilhas, baterias e acumuladores usados
Veículos em fim de vida	Decreto-Lei n.º 196/2003, de 23/8 alterado pelo Decreto-Lei n.º 64/2008, de 8/4	Veículos em fim de vida (VFV)
Resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos	Decreto-Lei nº 230/2004, de 10/12 alterado pelo Decreto-Lei nº 174/2005, de 25/10 e Decreto-Lei nº 132/2010, 17/12	Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico (REEE)
Resíduos de construção e demolição	Decreto-Lei nº 46/2008, de 12/3	Resíduos de construção e demolição (RCD)
Transporte em território nacional e regional	Portaria nº 335/97, de 16/5 **Portaria nº 58/2009, de 13/7, alterada pela Portaria nº 3/2010, de 19/1 e Portaria nº 110/2010, 30/12** **Portaria nº 74/2009, de 14/09 rectificada através da Declaração de Rectificação nº 11/2009, de 2 de Outubro, alterada pela Portaria n.º 12/2010, de 02/02.**	Transporte rodoviário de resíduos em território nacional **Apoio financeiro ao transporte marítimo de resíduos** **Transporte rodoviário de resíduos em território regional**
Movimento transfronteiriço de resíduos	Decreto-lei n.º 45/2008, de 11/3	Estabelece procedimentos e regimes de controlo relativos à transferência de resíduos

13. Resíduos

Quadro 13.11. Listagem de legislação, por temas (continuação)

TEMA	LEGISLAÇÃO	ÂMBITO
Resíduos das Zonas Portuárias	Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL), de 1973/78	Obter a completa eliminação da poluição intencional do meio marinho, através de óleos e outras substâncias agressivas e a minimização de descargas acidentais dessas substâncias nos oceanos. Alterada pelo Protocolo de 1978
	Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24/7 alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2004, de 17 /7	Regula a instalação e a utilização de meios portuários de receção de resíduos gerados nos navios e de resíduos da carga provenientes de navios que escalem portos nacionais, de modo a aumentar a proteção do meio marinho através da redução de descargas no mar
Incineração	Decreto-Lei nº 85/2005, de 28/4	Incineração e co-incineração de resíduos
Adubos e correctivos agrícolas	Decreto-Lei nº 190/2004, 16/8	Estabelece as regras relativas à colocação no mercado de adubos e corretivos agrícolas
Aterros	Decreto-Lei nº 183/2009, de 10/8	Deposição de resíduos em aterro
Lamas	**Decreto Legislativo Regional nº18/2009/A, de 19/10**	**Aplicação de lamas para valorização do solo agrícola**
Amianto	**Decreto Legislativo Regional n.º 12/2009/A, de 28 /7**	**Gestão de resíduos com amianto**
Térmitas	**Decreto Legislativo Regional n.º 22/2010/A, de 30/7** **Portaria n.º 86/2010, de 30/8**	**Combate à infestação por térmitas** **Aprova o Plano de Formação do Curso de Qualificação para Peritos do Sistema de Certificação de Infestação por Térmitas (SCIT)**
PCB	Decreto-Lei nº 277/99, 23 de julho, alterado pelo Decreto-Lei nº 27/2007, 27/3	Regras a que ficam sujeitas a eliminação dos PCB, a descontaminação ou a eliminação de equipamentos que os contenham e a eliminação de PCB usados

Fonte: Lista de legislação em vigor nos Açores para os anos 2008, 2009 e 2010 na Região http://srir.sram.azores.gov.pt

Síntese

Produção de resíduos urbanos
A produção de resíduos urbanos tem vindo a aumentar nos últimos anos nos Açores, embora o ligeiro aumento no período 2008-2010 (4%) se possa dever a uma melhoria no sistema de registo.

Registo da produção e gestão de resíduos no SRIR
Com a implementação do SRIR em 2010 tem aumentado o número de utilizadores o que permite uma maior disponibilização da informação.

Gestão de resíduos
No triénio 2008-2010 aumentou significativamente o n.º de operadores licenciados para a gestão de resíduos, o n.º de entidades de entidades gestoras de fluxos de específicos de resíduos com atividade nos Açores, o n.º de instalações e diversidade de operações realizadas nos Açores.

Recolha seletiva
No período 2008-2010 foram implementados sistemas de recolha seletiva para vários fluxos de resíduos, como por exemplo, os óleos minerais usados, pneus usados, REEE, resíduos de embalagens, medicamentos fora de uso e pilhas e Acumuladores usados.
Em 2009, a ilha Terceira foi a líder nacional em retomas de resíduos de embalagens per capita.

13. Resíduos

Mais informações

Links de ambiente regionais

Portal dos resíduos nos Açores
http://residuos.sram.azores.gov.pt

Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR)
http://srir.sram.azores.gov.pt/

Jornal Oficial da Região Autónoma dos Açores
http://azores.gov.pt/JO

Site informativo sobre térmitas da Universidade dos Açores
http://sostermitas.angra.uac.pt/

Links de ambiente nacionais

Entidade gestora de resíduos de equipamento elétrico e eletrónico (REEE)
http://www.amb3e.pt/

Entidade gestora de pilhas e acumuladores usados
http://www.ecopilhas.pt/

Entidade gestora de equipamento elétrico e eletrónico (REEE)
http://www.erp-portugal.pt/

Entidade gestora de resíduos de embalagens
http://www.pontoverde.pt/

Entidade gestora de óleos lubrificantes usados
http://www.sogilub.pt/

Entidade gestora de veículos em fim de vida (VFV)
http://www.valorcar.pt/

Entidade gestora de embalagens de produtos fitofarmacêuticos
http://www.valorfito.com/

Entidade gestora de embalagens e medicamentos fora de uso
http://www.valormed.pt/

Entidade gestora de pneus usados
http://www.valorpneu.pt/

Entidade gestora de resíduos de baterias e acumuladores para veículos automóveis
http://www.gvb.pt/

Agência Portuguesa do Ambiente
http://apa.pt

Diário da Republica Eletrónico
http://dre.pt

Links de ambiente internacionais

Association of Cities and Regions for Recycling and for Sustainable Resource Management
http://acrplus.org

Agência Europeia do Ambiente
http://eea.europa.eu/pt

Jornal Oficial da União Europeia
http://eur-lex.europa.eu/pt/tools/about.htm

Promoção e Educação Ambiental

14. Promoção e Educação Ambiental

CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Programa Eco-Escolas, promovido pela Fundação para a Educação Ambiental (FEE) através da Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE), é desde 1999 o principal projeto sobre o qual se desenvolve a educação ambiental no meio escolar.
Este programa de educação ambiental segue uma metodologia constituída por sete passos, entre eles uma auditoria ambiental à escola, um plano de ações e um sistema de monitorização e avaliação das medidas postas em prática, e que aborda temas-base (água, energia e resíduos) e temas complementares.
Na Região, é o departamento do Governo com competência em matéria de ambiente que coordena o programa desde 1999.

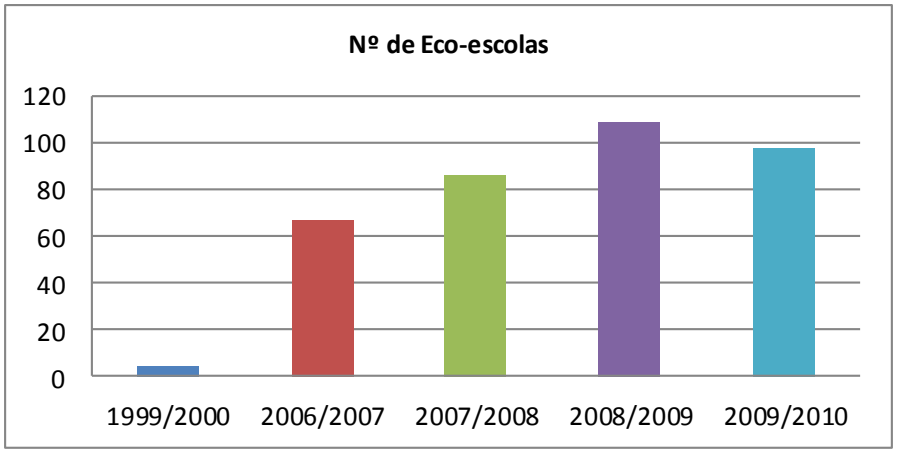


Figura 14.1 - Nº de Eco-escolas da Região
Fonte: DRA, 2011

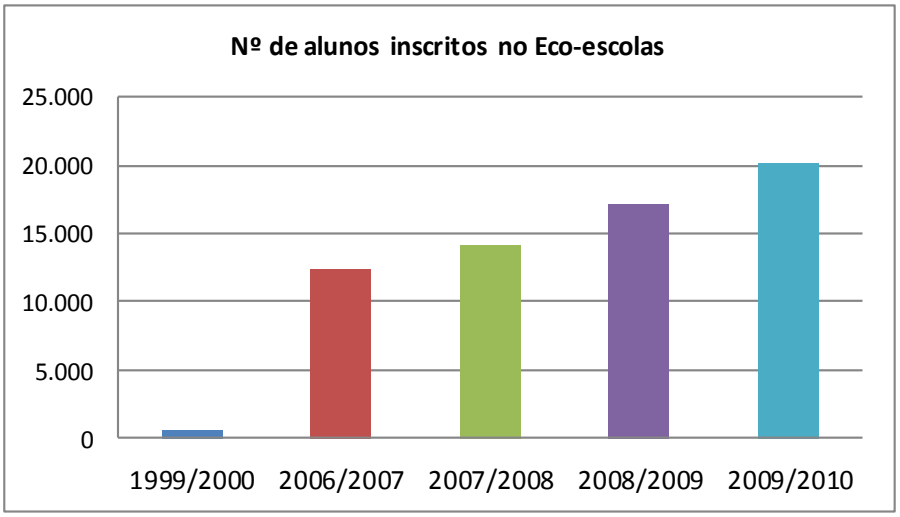


Figura 14.2- Nº de alunos envolvidos no Programa Eco-escolas
Fonte: DRA, 2011

No ano letivo de 2009/2010, foram galardoadas 82 escolas da Região, envolvendo mais de 20 000 alunos neste iniciativa.

14. Promoção e Educação Ambiental

CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Outro projeto regularmente em curso em escolas da RAA é o projeto Jovens Repórteres para o Ambiente (JRA), que sendo um programa internacional, decorre em Portugal desde 1994 e destina-se fundamentalmente aos alunos do ensino secundário e profissional, pretendendo contribuir para o treino do exercício de uma cidadania ativa e participativa. Inicia-se com um projeto local, que os jovens investigam, reportam e comunicam recorrendo aos jornais, internet e outros meios de comunicação.

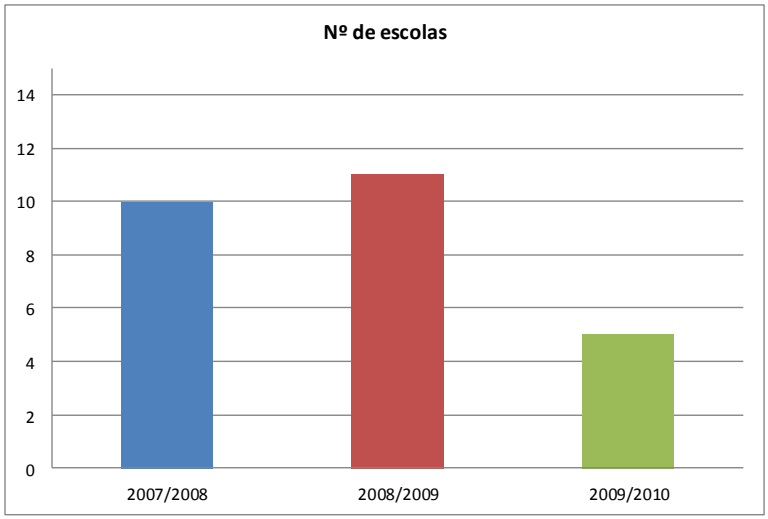


Figura 14.3 - Nº de escolas da Região inscritas no Programa Jovens Repórteres para o Ambiente
Fonte: DRA, 2011

14. Promoção e Educação Ambiental

CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHAS

A Campanha "SOS Cagarro" decorre nos Açores desde 1995, e tem como principal objetivo envolver as pessoas e entidades no salvamento dos cagarros juvenis encontrados junto às estradas e na sua proximidade. Alguns dos cagarros juvenis salvos nos Açores há mais de 7 anos já regressaram ao nosso arquipélago para acasalar e ter as suas crias. A Campanha SOS Cagarro decorre entre 1 de outubro e 15 de novembro, período que coincide com a saída dos cagarros juvenis dos ninhos para o primeiro voo transoceânico, e está organizada em 2 vertentes: a de Educação Ambiental e a de Conservação da Natureza. .

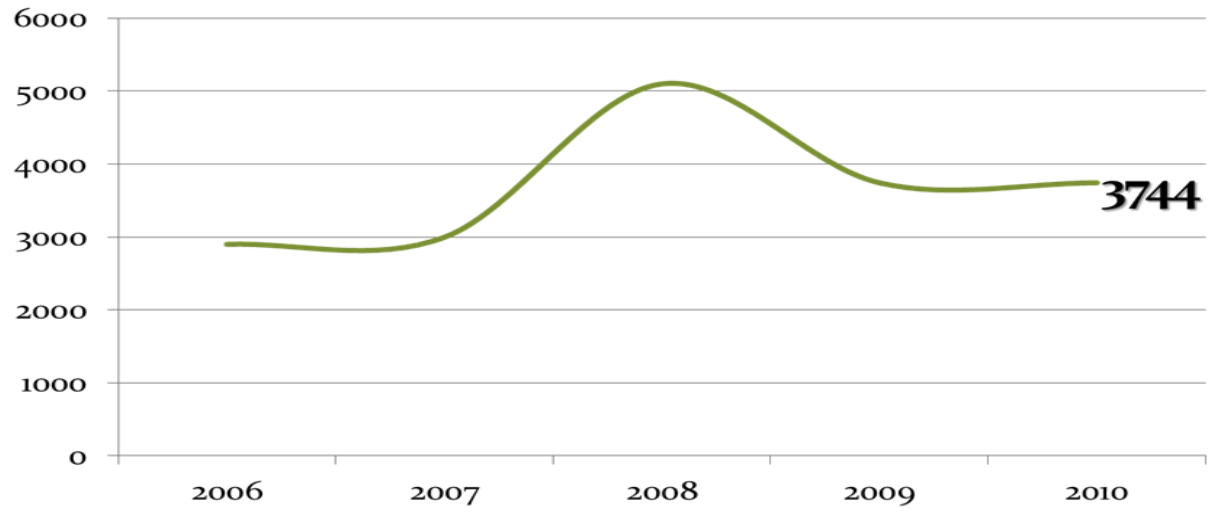


Figura 14.5 - Número de cagarros salvos e registados na Região Autónoma dos Açores desde 2006.
Fonte: SRAM/DRAM

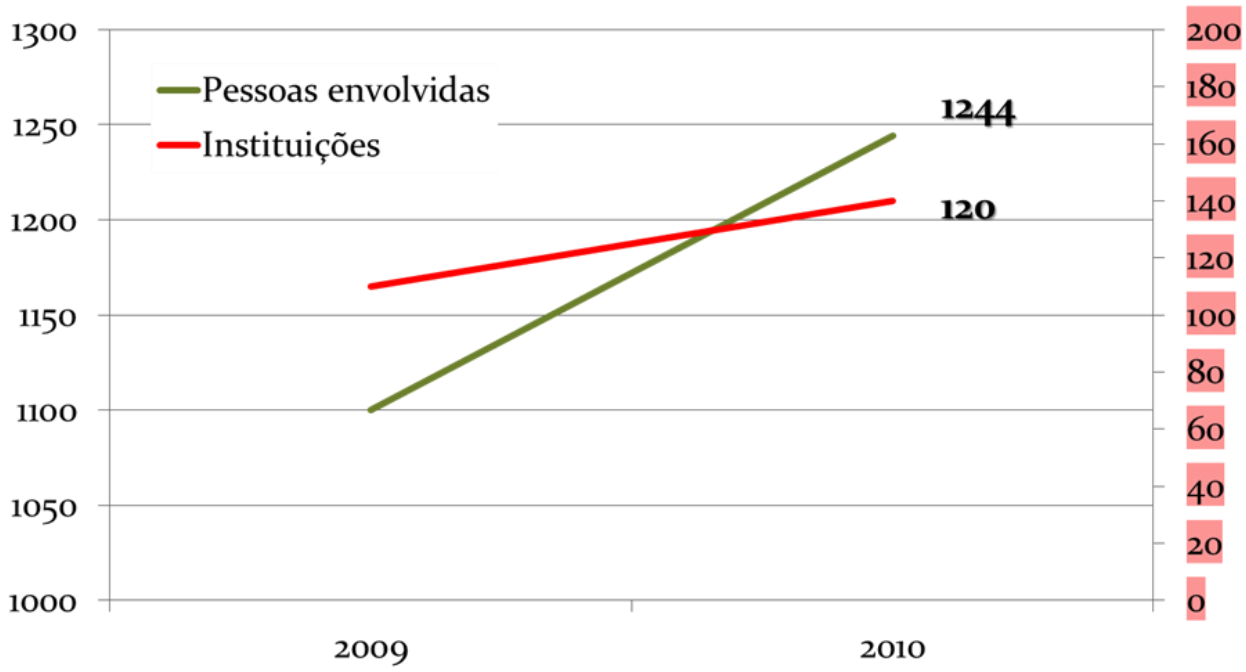


Figura 14.6 - Evolução das pessoas e instituições envolvidas na Campanha SOS Cagarro em 2009 e 2010.
Fonte: SRAM/DRAM

14. Promoção e Educação Ambiental

CAMPANHAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL MARINHAS

A campanha Açores Entre-Mares é composta por dezenas de atividades que se desenrolam entre 20 de Maio, Dia Europeu do Mar, e 8 de junho, Dia Mundial dos Oceanos, nas nove ilhas da Região Autónoma dos Açores. Pretende-se sensibilizar os cidadãos para as características, oportunidades e sensibilidades do ambiente marinho dos Açores. Teve início em 2010 .
Este programa foi lançado, pela primeira vez em 2010, obtendo uma participação de 3500 pessoas, num total de 125 atividades espalhadas por todo o arquipélago e contando com a colaboração de 110 entidades parceiras.



Figura 14.7 - Visita a Lota durante a Campanha “Açores Entre-Mares” de 2010.
Fonte: SRAM/DRAM

14. Promoção e Educação Ambiental

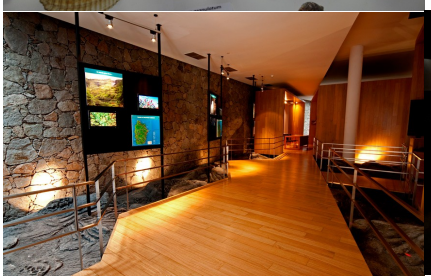
CENTROS DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL

Quadro 14.1- Centros de Interpretação e Centros de Visitantes da Região

Centro de Interpretação/Centro de Visitantes	Ilha
Centro de Interpretação Ambiental Dalberto Pombo	Sta. Maria
Centro de Visitantes da Gruta do Carvão	S. Miguel
Centro Ambiental do Priolo	S. Miguel
Algar do Carvão	Terceira
Centro de Visitantes da Furna do Enxofre	Graciosa
Centro de Interpretação da Paisagem da Cultura da Vinha da Ilha do Pico	Pico
Centro de Visitantes da Gruta das Torres	Pico
Casa da Montanha	Pico
Jardim Botânico	Faial
Centro de Interpretação do Vulcão dos Capelinhos	Faial
Centro de Interpretação Ambiental do Boqueirão	Flores
Centro de Interpretação Ambiental e Cultural do Corvo	Corvo













No período 2008-2010 entraram em funcionamento 6 novos centros de interpretação e 3 novos centros de visitantes em toda a Região.

14. Promoção e Educação Ambiental

ORGANIZAÇÕES NÃO GOVERNAMENTAIS DE AMBIENTE

Quadro 14.2. Organizações Não Governamentais do Ambiente (ONGA's) e Equiparadas, registadas na Região, em 2010

ONGA	Ilha (sede)
Amigos dos Açores—Associação Ecológica	S. Miguel
Norte Crescente—Associação de Desenvolvimento Local	S. Miguel
SPEA—Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves	S. Miguel
Associação os Montanheiros	Terceira
Gê-Questa—Associação de Defesa do Ambiente	Terceira
Corpo Nacional de Escutas—Escutismo Católico Português—Junta Regional dos	Terceira
ALERTA—Associação do Escutismo Católico dos Açores	Terceira
AZORICA-Associação de Defesa do Ambiente	Faial
Observatório do Mar dos Açores	Faial

Investimentos em Ambiente

15. Investimentos em Ambiente

INVESTIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

O Programa de Investimentos e Despesas de Desenvolvimento da Administração Central (PIDDAC) constitui o quadro de referência da despesa pública de investimento realizada pela Administração Central. No âmbito do PIDDAC deverão ser inscritos todos os projetos de investimento dos vários sectores da administração pública. As principais fontes de financiamento são: o Orçamento de Estado, a comparticipação comunitária, e os recursos próprios dos fundos e serviços autónomos, incluindo não só o autofinanciamento mas também o crédito contratado diretamente pelas entidades.

O grande desígnio estratégico assumido pelo Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) para o Período 2007-2013, no qual o Programa Operacional Temático Valorização do Território (POVT) se insere, centra-se na superação de um conjunto significativo de constrangimentos ao desenvolvimento económico e social do país, de natureza e dimensão estrutural, cuja ultrapassagem é essencial para a criação de condições propícias ao crescimento e emprego, apostando na qualificação dos portugueses, na promoção de elevados e sustentados níveis de competitividade económica e na qualificação do território.

A prossecução deste grande desígnio estratégico é assegurada pela concretização, com o apoio dos Fundos Estruturais e do Fundo de Coesão, por todos os programas operacionais, no período 2007-2013, de três agendas operacionais temáticas que incidem sobre três domínios essenciais de intervenção, o potencial humano, os fatores de competitividade da economia e a valorização do território.

A agenda valorização do território, a qual visa dotar o país, as suas regiões e sub-regiões, de melhores condições de atratividade para o investimento produtivo e de melhores condições de vida para as populações, abrangendo intervenções de natureza infra-estrutural, orientadas para o apetrechamento de equipamentos essenciais à qualificação dos territórios e ao reforço da sua competitividade, a par da coesão económica, social e territorial. (Fonte: QREN)

As despesas dos organismos da Administração Pública, por domínio de ambiente, têm vindo a diminuir ao longos dos últimos três anos, sendo que em 2007 representam cerca de 1.700.000 € e em 2009 cerca de 700.000 €.

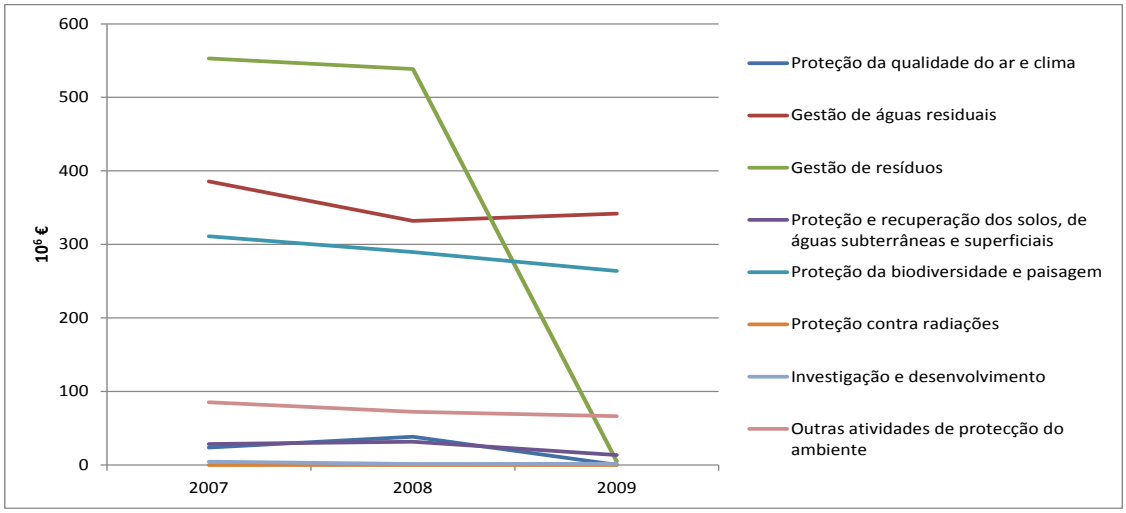


Figura 15.1 - Despesa dos organismos de administração pública central por domínios de ambiente (2007-2009). Fonte: INE

Verifica-se que as despesas no domínio de proteção contra radiações são inexistentes e apresentam valor menos significativos nos domínios da proteção contra ruídos e vibrações e da investigação e desenvolvimento. Os domínios com valores de despesa mais significativos são a gestão de águas residuais, gestão de resíduos e proteção da biodiversidade e paisagem. Em 2009, verifica-se uma diminuição muito significativa do valor da despesas relativa ao domínio da gestão de resíduos.

15. Investimentos em Ambiente

INVESTIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

Em 2009, a despesa total consolidada em matéria de ambiente dos organismos de administração regional representa cerca de 300.000 €, sendo 85% relativos ao Continente, 9% aos Açores e 6% à Madeira.

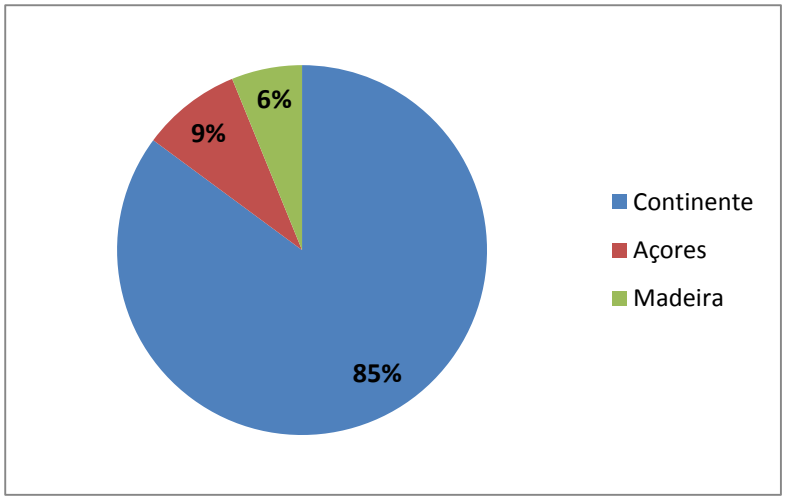


Figura 15.2 - Percentagem da despesa dos organismos de administração regional, por localização geográfica (Regiões Autónomas e Continente) relativo a 2009. Fonte: INE

Os organismos de administração regional apresentam maior despesa consolidada no domínio da proteção da biodiversidade e paisagem, que representa cerca de 170.000 €, ou seja, 56% da despesa total.

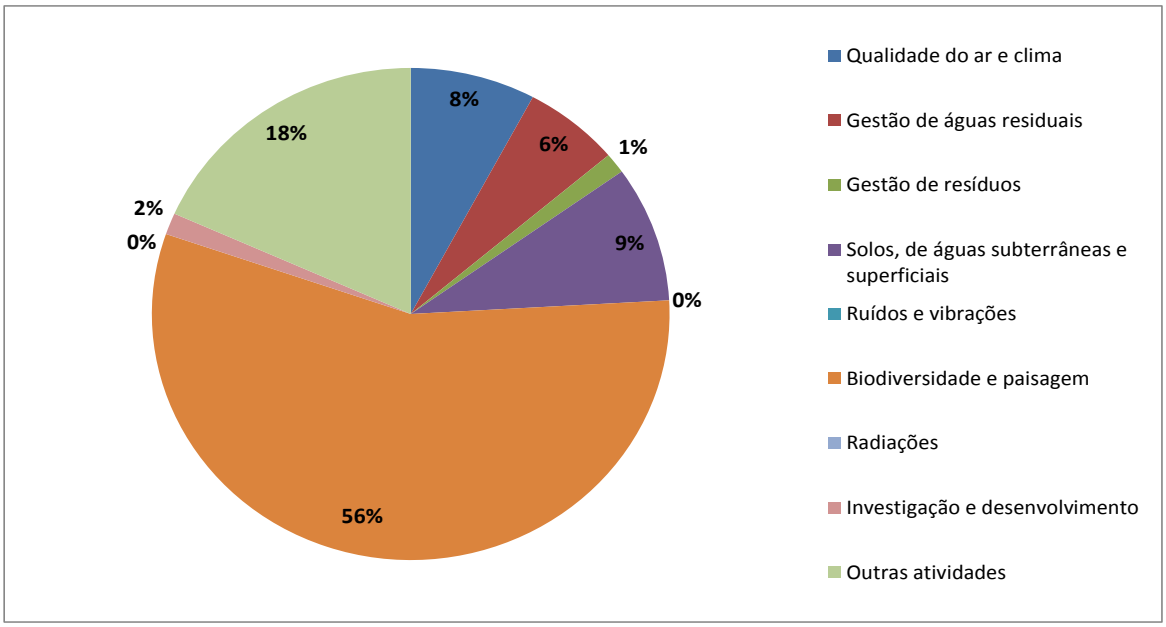


Figura 15.3 - Percentagem da despesa dos organismos de administração central e regional (Regiões Autónomas e Continente) por domínios de ambiente, relativo a 2009..
Fonte: INE

Verifica-se que, em 2009, a administração regional não apresenta despesas nos domínios da proteção contra o ruído e vibrações e contra radiações. A proteção e recuperação dos solos, de águas subterrâneas e superficiais representa 9% da despesa, sendo o valor de 27.000 €, e a proteção da qualidade do ar e clima apresenta um valor de 23.634 €, que representa 8% do total da despesa.

15. Investimentos em Ambiente

INVESTIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL

A política de investimento ambiental da RAA deve-se, na sua maioria, aos fundos comunitários de financiamento. Esta política visa a implementação de infra-estruturas ambientais, nomeadamente de interpretação ambiental e gestão de resíduos, o desenvolvimento local, a valorizarão e qualificação do sistema ambiental e a consciencialização sobre as diversas pressões exercidas no ambiente. A politica de investimento ambiental tem como objetivo melhorar o desempenho da intervenção do Homem sobre o estado do ambiente, contribuindo assim para a qualidade ambiental da Região.

Na Região, no período compreendido entre 2005 e 2010, constata-se que houve um aumento progressivo do investimento ao longo dos anos.

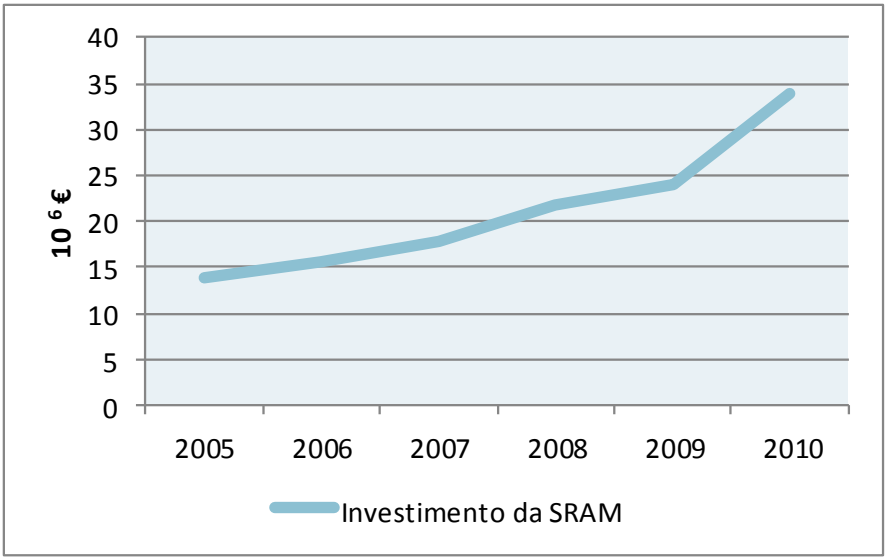


Figura 15.4 - Evolução do investimento da SRAM na RAA (2005-

Em 2010, destaca-se um aumento acentuado do investimento, atingindo o valor de 33.841.822 €. Este aumento corresponde a ações na área de ordenamento do território e de gestão de resíduos. Na área de resíduos, o investimento pretende-se com o início da implementação da Estratégia de Prevenção e Gestão de Resíduos definida no PEGRA.

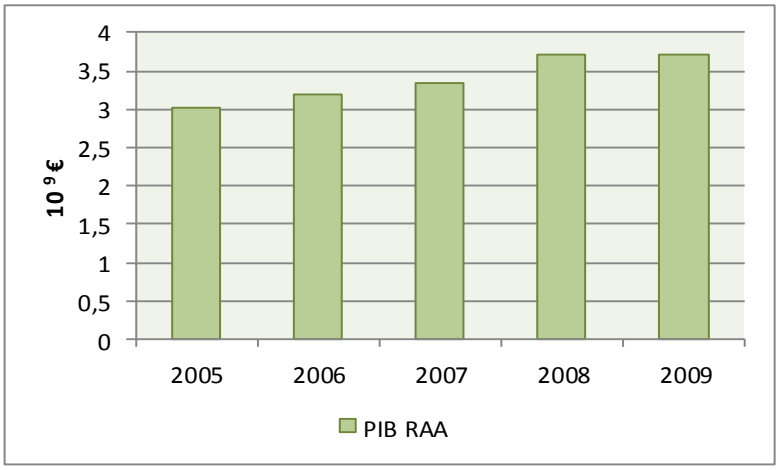


Figura 15.5 - Evolução do PIB da Região (2005-2010).
Fonte: SREA

Em termos globais, as questões ambientais apresentam uma tendência crescente no contexto do PIB da Região, representando em 2007 0,5% do PIB em contraste com os 0,6 % verificados em 2009. Esta percentagem tendeu a aumentar nos últimos anos uma vez que os investimentos em ambiente aumentaram mais que o próprio PIB regional.

15. Investimentos em Ambiente

INVESTIMENTOS PELA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL

Fundos Comunitários

Os programas comunitários PROCONVERGENCIA, INTERREG IIIB e PCT-MAC, enquadrados no período de programação 2007-2013 da política regional da União Europeia, são os instrumentos económicos que promovem, no domínio do investimento ambiental, a distribuição do fundo estrutural FEDER (Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional). Existem igualmente dois projetos regionais no âmbito do ambiente co-financiados pelo POVT, através do Fundo de Coesão.

O PROCONVERGÊNCIA, que substituiu, no quadro comunitário de 2007-2013, o PRODESA relativo ao QCA III para o período de programação 2000-2006, é o fundo comunitário com maior volume de investimento na Região. Este fundo assenta em grandes prioridades estratégicas que estruturam a programação, com intervenção, prospectivamente, no âmbito da economia, dos recursos humanos e da valorização do território. Está contemplado também um eixo prioritário que engloba a programação da dotação específica atribuída no âmbito dos apoios para compensação dos sobrecustos nas Regiões Ultraperiféricas.

A riqueza da fauna e a diversidade de habitats, ecossistemas, valores paisagísticos e culturais que a Região encerra justificam que a nível das intervenções sectoriais previstas para o período de programação 2007-2013 se continue a dar particular atenção às questões ambientais. O PROCONVERGÊNCIA, através do eixo "Valorizar e qualificar o sistema ambiental", identifica os diferentes objetivos através dos quais se podem consubstanciar as ações que dão corpo a um verdadeiro processo de desenvolvimento sustentável. Este eixo tem como objetivo geral promover a sustentabilidade ambiental.

A cooperação no seio da Macaronésia (Açores, Madeira e Canárias) tem levado ao desenvolvimento de vários projetos integrados no Programa INTERREG IIIB e PCT MAC. Estes projetos abrangem áreas distintas como da gestão do solo (Projeto SUEMAC), gestão sustentável, eficiente e de qualidade de resíduos

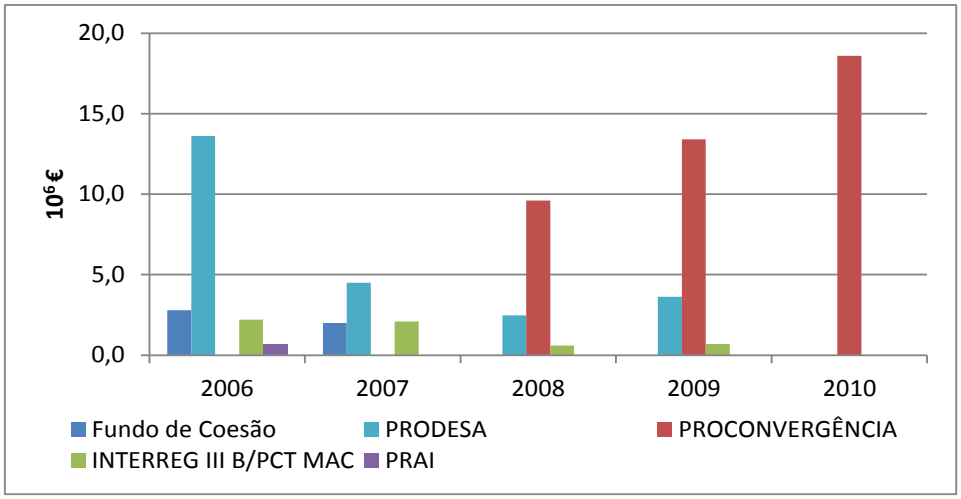


Figura 15.6- Investimentos em Ambiente (despesas declaradas elegíveis) no âmbito dos programas comunitários regionais.

O Fundo de Coesão, em 2006, atingiu valor de 2.754.326,92 € e em 2007 atingiu o valor de 2.039.743,29 €. O PRODESA, em 2006, atingiu o valor de 13.640.504,48 € e em 2007 atingiu o valor de 4.524.634,69 €. Em 2008 e 2009 foram ainda apresentas despesas no âmbito do PRODESA. O PROCONVERGÊNCIA iniciou a sua vigência me 2007, tendo em 2008 apresentado o valor de 9.609.548,37 €. Em 2009 houve um aumento desse valor, voltando a incrementar em 2010, atingindo o valor de 18.626.670,65 €. Relativamente ao INTERREG III B e PCT MAC, verifica-se uma diminuição dos apoios aos longos dos últimos anos. Por sua vez, o PRAI pretendeu fomentar a inovação na Região, no entanto, sempre teve pouca expressão e terminou a sua vigência até 2006.

15. Investimentos em Ambiente

INVESTIMENTOS PELA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL

Os investimento da SRAM abrangem as diversas áreas da sua competência: recursos hídricos, ordenamento do território, conservação da Natureza, qualidade ambiental, gestão de resíduos, promoção ambiental e energia.

Observando os investimentos da SRAM por área de intervenção, verifica-se que a área da Conservação da Natureza foi a que obteve o maior esforço financeiro, principalmente em 2008, seguida dos Recursos Hídricos. A Promoção Ambiental e Qualidade Ambiental também viram um aumento do investimento neste ano. Outras áreas, como o Ordenamento do Território e a Gestão de Resíduos, viram o seu investimento ligeiramente reduzido. Depois do manifesto incremento do investimento na área da Conservação da Natureza nos últimos anos, as principais áreas de atuação foram o Ordenamento do Território a par dos Recursos Hídricos, a Promoção Ambiental, a Gestão de Resíduos e a Qualidade Ambiental.

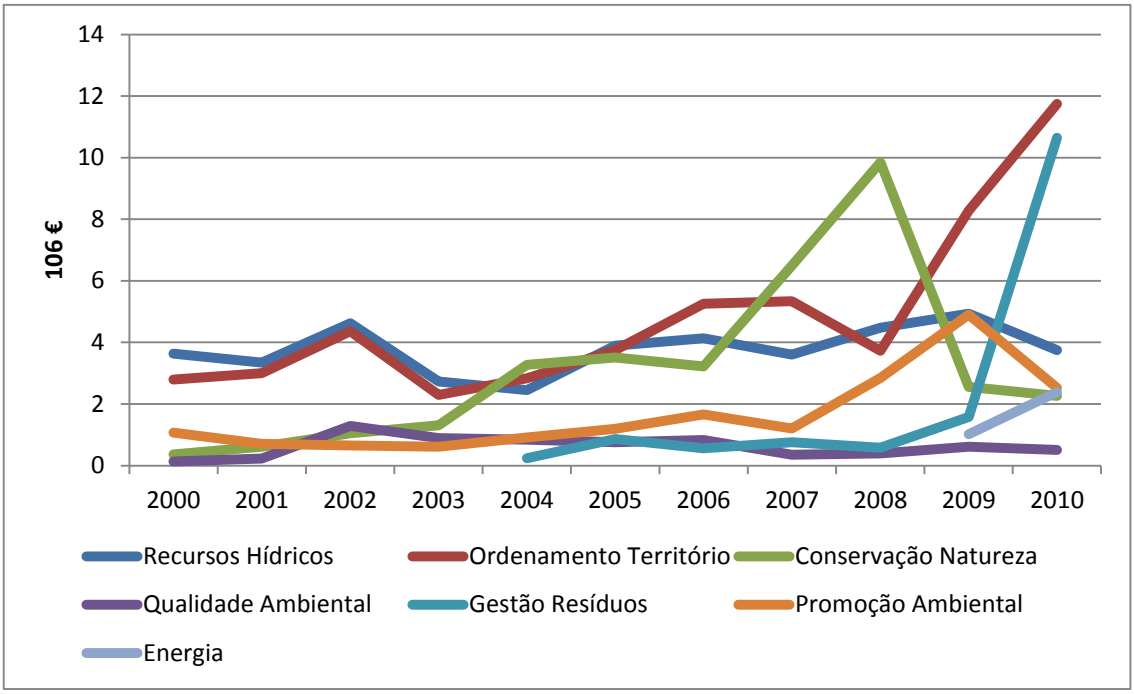


Figura 15.7 - Investimentos da SRAM por domínio ambiental (2000-2010)

A partir de 2008 houve um incremento significativo no valor do investimento da SRAM no domínio do ordenamento do território, atingindo o valor de 11.751.208 € ,em 2010.
Em 2009 e 2010, verifica-se um aumento no investimento da SRAM no domínio da gestão de resíduos, atingindo o valor de 10.643.327 € em 2010. Este aumento deve-se à elaboração dos projetos dos Centros de Processamento e Valorização Orgânica de Resíduos nas ilhas Graciosa, Flores, Corvo, São Jorge, Santa Maria, Pico e Faial. Em 2010, iniciou-se a construção dos centros de resíduos da Graciosa, Flores e Corvo.

15. Investimentos em Ambiente

INVESTIMENTO DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL

Investimentos em Sistemas Solares

As alterações climáticas, a volatilidade dos preços dos combustíveis fósseis e a segurança do abastecimento energético requerem uma aposta na eficiência energética e no aproveitamento dos recursos naturais e endógenos. A Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, através da Direcção Regional da Energia, criou o Programa PROENERGIA como vista a incentivar a produção de energia elétrica e calorífica, essencialmente destinada ao auto-consumo, por parte das famílias, das empresas, das cooperativas, das associações sem fins lucrativos e das Instituições Particulares de Solidariedade Social. O PROENERGIA apoia os investimentos na exploração de recursos energéticos renováveis para microprodução de energia elétrica ou calorífica, utilizando recursos endógenos, bem como os investimentos na utilização do recurso solar térmico e bombas de calor para produção de águas quentes.

Para além da SRAM, a Secretaria Regional do Trabalho e Solidariedade Social, através da Direção Regional da Solidariedade e Segurança Social e da Direção Regional da Habitação, também atribui apoios para a instalação e utilização de painéis solares fotovoltaicos e de painéis solares térmicos para aquecimento de água.

Em 2009 e 2010 foram atribuídos cerca de 282.000 € de apoios relativos à instalação de sistemas solares térmicos, sendo 98.569 € no âmbito do PROENERGIA referente a 2010.

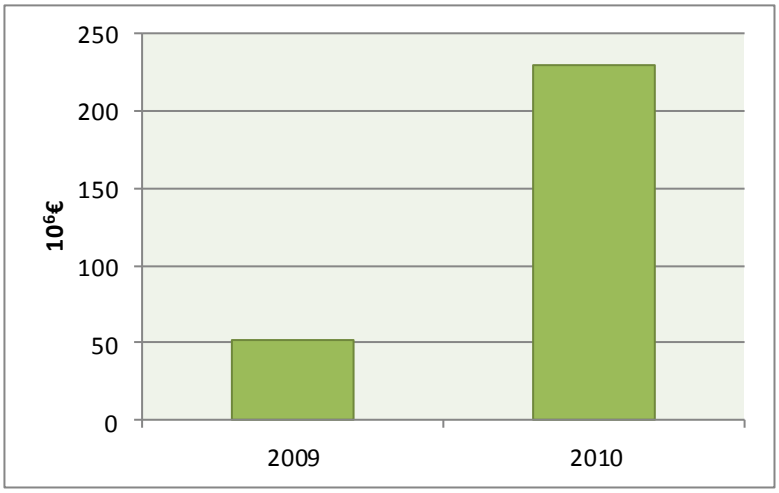


Figura 15.8 - Apoios relativos à instalação de sistemas solares térmicos (2009 e 2010)

Verifica-se um aumento significativo do valor dos apoios atribuídos relativos à instalação de sistemas solares térmicos em 2010 relativamente a 2009. Os apoios foram atribuídos na sua maioria a pessoas singulares, a instituições de solidariedade social e associações sem fins lucrativos.

15. Investimentos em Ambiente

Despesas e Receitas da Administração Local

As despesas e receitas no domínio de ambiente da Administração Local referem-se às áreas de gestão de águas para consumo, gestão de águas residuais e gestão de resíduos. Os serviços de gestão de água e de resíduos têm vindo progressivamente a obter receitas, apesar de apresentarem despesas elevadas.

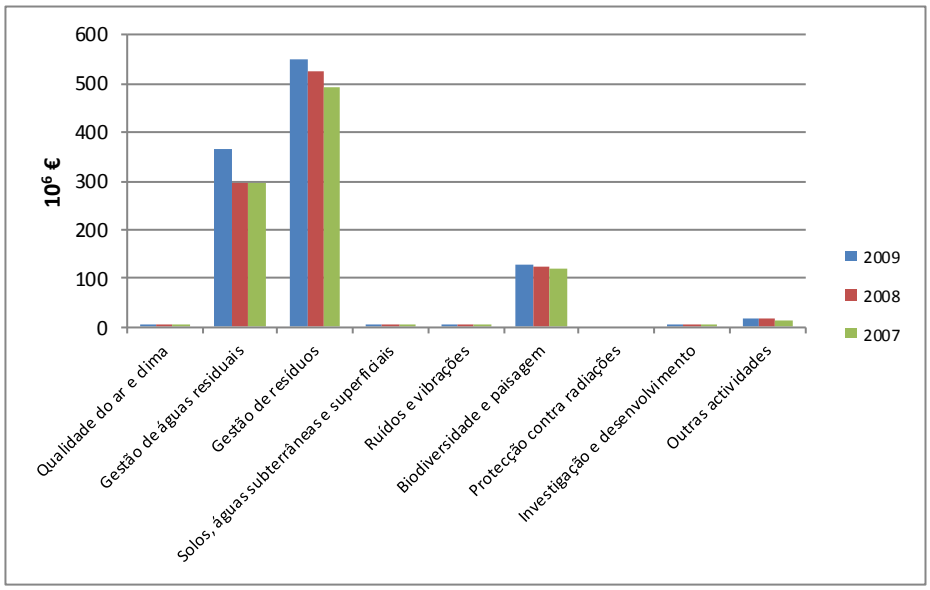


Figura 15.9 - Despesa consolidada dos organismos de administração local, por domínios de ambiente, de 2007 a 2009.
Fonte: INE

Domínios de Ambiente	Continente		Açores		Madeira	
	Despesa	Receita	Despesa	Receita	Despesa	Receita
Proteção da qualidade do ar e clima	227	30				
Gestão de águas residuais						
Gestão de resíduos	495.650	239.862	14.351	15.793	19.779	13.310
Proteção e recuperação dos solos, de águas subterrâneas e superficiais	1.248		248			
Proteção contra ruídos e vibrações	1.399	609	2	6		1
Proteção da biodiversidade e paisagem	117.427	8.682	1.031	531	7.847	127
Proteção contra radiações						
Investigação e desenvolvimento	150	39				
Outras atividades de proteção do ambiente	14.676	27	73		66	

Tabela 15.1 - Despesa consolidada em ambiente das entidades de âmbito municipal, por localização geográfica (NUTS - 2002) e por domínios de ambiente, relativa ao ano de 2010.
Fonte: INE

15. Investimentos em Ambiente

Despesas e Receitas da Administração Local

A despesa consolidada das entidades de âmbito municipal abrange os diversos domínios de ambiente, sendo estes a proteção da qualidade do ar e clima, a gestão de águas residuais, a gestão de resíduos, a proteção e recuperação dos solos, de águas subterrâneas e superficiais, a proteção contra ruídos e vibrações, a proteção da biodiversidade e paisagem, a proteção contra radiações, a investigação e desenvolvimento, bem como outras atividades de proteção do ambiente.

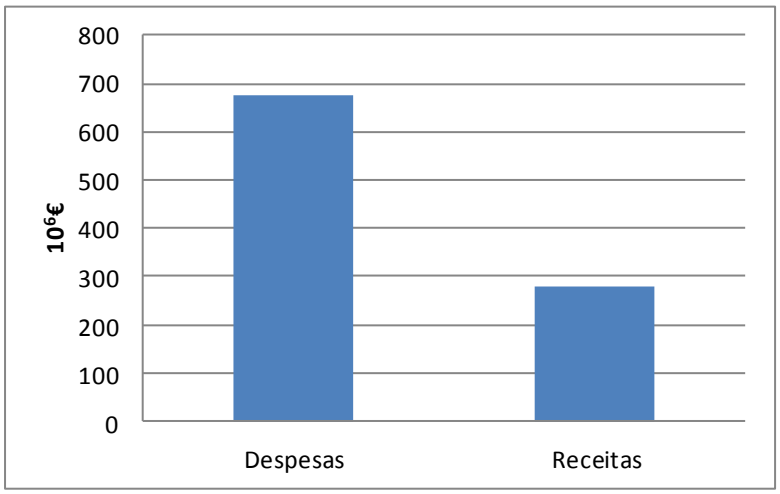
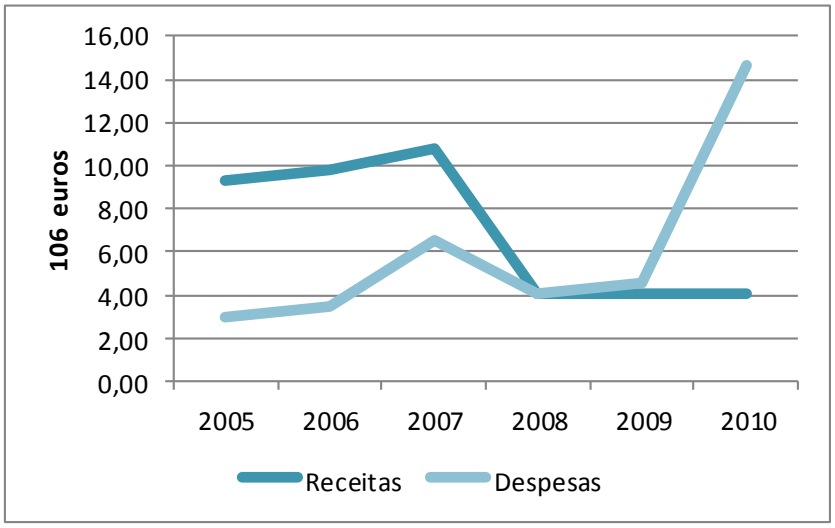


Figura 15.10- Despesas e receitas dos organismos de âmbito municípios por localização geográfica (NUTS - 2002) em 2010.
Fonte: INE

Serviços de Águas

No caso dos Serviços de Águas, as despesas devem-se essencialmente a remodelação, reparação e/ou conservação dos sistemas de abastecimento de água. As receitas são devidas nomeadamente às taxas de consumo de água.

Nos últimos cinco anos, as despesas oscilaram entre os 3 e os 6,5 milhões de euros, com exceção para o ano de 2010 onde as despesas atingiram o valores de 14.584.119,86 €. Até 2008, as despesas apresentaram valores inferiores às receitas. A partir desse ano, verifica-se a uma inversão.



Até ao ano de 2007 é possível verificar um ligeiro aumento quer das despesas quer das receitas dos municípios relativamente aos serviços de águas, verificando-se em 2008 decréscimo nas duas vertentes. Até 2010 ocorre um equilíbrio no valor das receitas e um aumento significativo das despesas. Em 2010 as despesas passam a ser superiores às receitas provenientes dos serviços de águas.

Figura 15.11 - Despesas e receitas dos Municípios em Serviços de Águas (2005-2010)

15. Investimentos em Ambiente

Despesas e Receitas da Administração Local

Os custos das entidades gestoras com o serviço de abastecimento de água e com o serviço de drenagem e tratamento de águas residuais apresentam valores semelhantes nas Regiões Autónomas, sendo, logicamente, mais significativos no Continente. Os custos com os serviços de abastecimento de água apresentam valores superiores aos custos serviço de drenagem e tratamento de águas residuais.

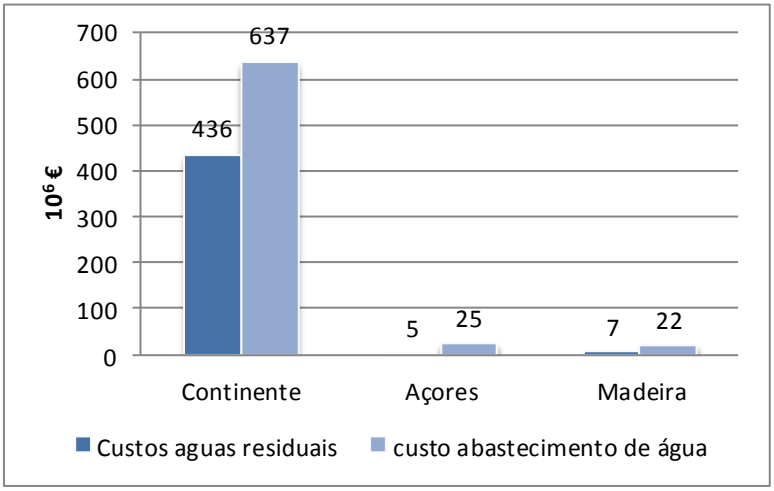


Figura 15.12- Custos das entidades gestoras com serviços de abastecimento de água e com o serviço de drenagem de águas residuais, por localização geográfica (NUTS - 2002), referentes a 2009. Fonte: INE

Serviços de Gestão de Resíduos

As receitas dos municípios associadas à gestão de resíduos aumentou progressivamente até 2006, tendo sofrido um aumento brusco em 2007. Contudo, as despesas, tenderam a acompanhar esse aumento embora de uma forma mais expressiva, verificando-se, portanto, que as despesas são sempre superiores às receitas. Esta situação deve-se possivelmente à construção e remodelação de infra-estruturas de tratamento de resíduos e aos sistemas de recolha seletiva que exigem em determinados períodos grandes esforços de investimento, combinados com a aprovação de projetos em programas de financiamento e a comparticipação de fundos estruturais.

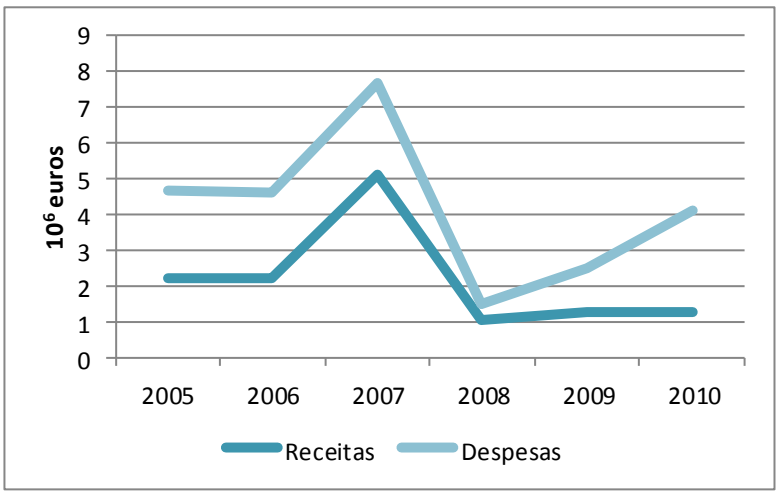


Figura 15.13 - Despesas e receitas dos Municípios em gestão de resíduos (2005-2010)

Verifica-se que em 2007 houve um aumento quer das receitas quer das despesas dos municípios relacionadas com a gestão de resíduos. Nos últimos três anos constata-se um ligeiro aumento das receitas e despesas, sendo que as despesas apresentam sempre valores superiores às receitas.

Ficha Técnica

Título
Relatório do Estado do Ambiente dos Açores 2008-2010

Autoria e Edição
Secretaria Regional do Ambiente e do Mar

Design gráfico e paginação
Direção Regional do Ambiente

Data de edição
Abril 2012

Contribuíram para este relatório as seguintes entidades:
Secretaria Regional da Agricultura e Florestas; Secretaria Regional do Trabalho e Solidariedade Social; Direção Regional do Planeamento e Fundos Estruturais; Direção Regional dos Equipamentos e Transportes Terrestres; Direção Regional dos Transportes Aéreos e Marítimos; Direção Regional do Apoio ao Investimento e à Competitividade; Serviço Regional de Estatística; Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores; Universidade dos Açores; Polícia de Segurança Pública - Comando Regional dos Açores; Guarda Nacional Republicana—SEPNA; Câmara Municipal de Vila do Porto; Câmara Municipal do Nordeste; Câmara Municipal de Ponta Delgada; Câmara Municipal da Povoação ; Câmara Municipal de Vila Franca do Campo; Câmara Municipal de Angra do Heroísmo; Câmara Municipal da Praia da Vitória; Câmara Municipal de Sta. Cruz da Graciosa; Câmara Municipal da Calheta; Câmara Municipal da Madalena; Câmara Municipal de S. Roque; Câmara Municipal da Horta; Câmara Municipal do Corvo; EDA, Eletricidade dos Açores, S.A.; Amigos dos Açores; Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves

Anexo

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, I.P.

DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E AMBIENTE

Núcleo de Águas Subterrâneas

Proc. 0607/1/17171

ANÁLISE E PARECER SOBRE A SITUAÇÃO AMBIENTAL NAS ÁREAS DE CAPTAÇÃO DOS FUROS DE ABASTECIMENTO DO CONCELHO DE PRAIA DA VITÓRIA – AÇORES

Síntese do Relatório Final das Águas Subterrâneas

Lisboa, Janeiro de 2011

Estudo realizado para a Câmara Municipal da Praia da Vitória

I&D HIDRÁULICA E AMBIENTE

RELATÓRIO 1**/2011 - NAS**

Análise e Parecer sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores

Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas

RESUMO

O presente Estudo foi desenvolvido para a Câmara Municipal da Praia da Vitória pelos Departamentos de Hidráulica e Ambiente e de Geotecnia do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), entre Maio de 2009 e Dezembro de 2010.

Apresentam-se as conclusões do Estudo nessa vertente, nele se definindo o estado actual da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas e perspectivas de evolução futura, interligando-os com os resultados e as conclusões dos relatórios finais da avaliação da qualidade dos solos e da prospecção geofísica.

O Relatório Final foi estruturado no seguinte conjunto de capítulos: (1) Objectivos e âmbito do estudo, (2) Área de estudo; (3) Clima; (4) Orografia; (5) Coberto vegetal; (6) Geologia; (7) Hidrografia; (8) Hidrogeologia; (9) Focos de poluição na área de estudo; (10) Modelação numérica do escoamento de águas subterrâneas; (11) Vulnerabilidade dos aquíferos à poluição; (12) Qualidade das águas subterrâneas; (13) Conclusões e recomendações.

Os trabalhos de caracterização da situação ambiental na área do concelho de Praia da Vitória, agora apresentados, tiveram por base a análise e a interpretação de um vasto conjunto de nova informação recolhida ao longo de um ano e meio de intenso trabalho, incluindo novos dados de caracterização litológica de logs (com seis novos furos no aquífero basal e dez novos piezómetros), de prospecção geofísica (40 perfis de resistividade eléctrica em 32 alinhamentos), de medição de características hidráulicas (sete ensaios de caudal e centenas de medições do nível piezométrico) e de qualidade das águas subterrâneas (11 610 análises químicas efectuadas em 54 pontos de água em diversos períodos). A informação foi ainda trabalhada num modelo numérico de escoamento para permitir compreender e justificar os resultados obtidos e para analisar possíveis cenários de evolução da situação actual.

A caracterização do estado ambiental das áreas estudadas permitiu analisar as situações principais de risco, com vista a virem a ser definidas, num futuro estudo, medidas de mitigação e de recuperação apropriadas.

Analysis and Technical Report about the Environmental Situation of *Praia da Vitória* County Supply Wells, Terceira Island, Azores

Final Report

ABSTRACT

This Study was developed for Câmara Municipal da Praia da Vitória by the Hydraulics and Environment Department together with the Geotechnique Department of the Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC (National Laboratory for Civil Engineering) between May 2009 and December 2010.

The Final Report is focused on the groundwater situation, presenting the conclusions of the Study, namely the present groundwater quality and quantity status, and their prospective future evolutions, under an integrative framework that incorporates the results and conclusions presented on the final reports dealing with the evaluation of soil quality and geophysical prospection studies.

The Final Report has the following structure: (1) Objectives and scope of the study, (2) Location of the study area, (3) Climate, (4) Orography, (5) Vegetation and land cover, (6) Geology (7) Hydrography, (8) Hydrogeology, (9) Pollution sources in the study area, (10) Mathematical modeling concerning groundwater flow, (11) Aquifer vulnerability to pollution, (12) Groundwater quality, (13) Conclusions and recommendations.

The characterization of Praia da Vitoria municipality environmental conditions, here presented, was built upon the analysis of a wide array of new information, including new data from the lithological interpretation of logs (pertaining to 6 new wells in the basal aquifer and 10 new piezometers), data from the geophysical prospection (40 resistivity profiles in 32 alignments), data from measurements of hydraulic characteristics (7 pumping tests and hundreds of piezometric level measurements) and data concerning groundwater quality (11 610 chemical analysis on 54 monitoring points, spanning over one year time period). The information gathered was also integrated into a numerical groundwater flow model, and interpreted, in order to understand and to validate the field data, and evaluate possible evolution scenarios for the present situation.

The characterization of the environmental conditions of the studied area allowed the analysis of the main risk situations, in order to ascertain, in a future study, the adequate mitigation and recovery measures.

Analyse et Avis Technique sur la Situation Environnementale des Puits de Bombage de la Municipalité *de Praia da Vitória*, Île Terceira, Azores

Rapport Final de l' Évaluation des Eaux Souterraines

SOMMAIRE

Cette étude a été développé pour la Mairie de *Praia da Vitória* par les Départements d' Hydraulique et Environnement et de Geotechnie du Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), entre mai 2009 et Décembre 2010.

Le Rapport Final présente les conclusions de l'étude le long de ces lignes, en définant l'état actuel de la qualité et la quantité des eaux souterraines et les perspectives de développements futurs, en les reliant avec les résultats et les conclusions des rapports finals de l'évaluation de la qualité des sols et de la prospection géophysique.

Le Rapport Final a été structuré de l'ensemble de chapitres suivantes: (1) Objectifs et portée de l'étude, (2) Zone d'étude, (3) Météo (4); Orographie, (5) Couvert végétal, (6) Géologie, (7) Hydrographie; (8) Hydrogéologie, (9) Aires de pollution dans la zone d'étude (10) Modélisation numérique de l'écoulement des eaux souterraines; (11) Vulnérabilité des aquifères à la pollution; (12) Qualité des eaux souterraines; (13) Conclusions et recommandations.

Les travaux sur la caractérisation de la situation environnementale dans le domaine de la municipalité de Praia da Vitoria, aujourd'hui présenté, étaient fondées sur l'analyse et l'interprétation d'un large éventail de nouvelles informations recueillies au cours d'une année et demi de travail intense, y compris les données de caractérisation de nouveaux lithologiques journaux (avec six nouveaux trous dans l'aquifère de fond et des piézomètres dix), la prospection géophysique (40 profils de résistivité électrique en 32 alignements), la mesure des caractéristiques hydrauliques (sept essais de pompage et des centaines de mesures du niveau piezometric) et qualité des eaux souterraines (11 610 analyses chimiques effectuées dans 54 points d'eau à différentes périodes). Ces informations ont également été mélangées dans un modèle numérique pour l'écoulement qui a permis de comprendre et de justifier les résultats et d'analyser les scénarios possibles pour l'évolution de la situation actuelle.

La caractérisation de l'état écologique des zones étudiées ont permis d'analyser les principales zones de risque afin d'en arriver à définir dans une future étude, les mesures d'atténuation et de récupération appropriées.

NOTA TÉCNICA

O Relatório intitulado "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas", (Lobo-Ferreira *et al.,* 2010), cuja síntese se apresenta no presente documento, faz parte integrante de um conjunto de documentos elaborados para a Câmara Municipal da Praia da Vitória no âmbito do Estudo intitulado *"*Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores*",* desenvolvido pelos Departamentos de Hidráulica e Ambiente e de Geotecnia do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), entre Maio de 2009 e Dezembro de 2010. De acordo com o Plano de Trabalhos foram desenvolvidas diversas componentes tendo sido elaborados o seguinte conjunto de relatórios finais:

1. "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas" (Lobo-Ferreira *et al.,* 2010),).
2. "Prospecção Geofísica, pelo Método da Resistividade Eléctrica, no Concelho de Praia da Vitória, Açores" (R. Mota e M.E. Novo, 2010).
3. "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Avaliação da Caracterização da Contaminação de Solos Junto a Potenciais Focos de Poluição" (C. Jorge, 2010).

São, ainda, parte integrante dos documentos finais os seguintes anexos:

- **Anexo 1** – Novo, M.E. (2010) - "Descrição Geológica Detalhada das Colunas Litológicas obtidas nas Carotes dos Novos Piezómetros", Laboratório Nacional de Engenharia Civil, NAS/DHA, 113 p.
- **Anexo 2** – Oliveira, N.P. (2010) - "Realização de Sondagens para Recolha de Amostras de Solos e Posterior Instalação de Piezómetros no Aquífero Superficial da Região do Graben das Lajes - Concelho de Praia da Vitória, Ilha Terceira – Açores". Direcção de Fundações e Geotecnia da Mota-Engil, 91 p.
- **Anexo 3** – Morais, J. (2010a) - "Relatório de Ensaios – Amostragem e Análise de Águas Subterrâneas". AmbiPar Control, L^{da}., 254 p.
- **Anexo 4** – Morais, J. (2010b) - "Relatório de Ensaios – Amostragem e Análise de Solos". AmbiPar Control, L^{da}., 88 p.
- **Anexo 5** – Aqualis (2010) – "Instalação de Furos e Piezómetros no Concelho de Praia da Vitória, Ilha Terceira – Açores". Aqualis L^{da}.

O trabalho foi desenvolvido em articulação com as diferentes equipas de trabalho e contou com o excelente apoio da Câmara Municipal de Praia da Vitória, nas pessoas do seu Presidente Dr. Roberto Monteiro e Vereador Paulo Messias, com a Força Aérea Portuguesa da Base das Lajes, através dos Senhores Tenente-Coronel Sousa Mendes e Capitão Pêva Soares e das Forças Aéreas Americanas da Base, em especial a Eng.ª Susana Simões e o Senhor Twidwell, a quem se agradece.

J.P. Lobo Ferreira
(Coordenador do Projecto)

ÍNDICE DO TEXTO

1. OBJECTIVOS E ÂMBITO DO ESTUDO 1

2. ÁREA DE ESTUDO 3

3. INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA DOS LOGS DE FUROS NA ÁREA DE ESTUDO 4

4. HIDROGEOLOGIA 10

5. MODELAÇÃO NUMÉRICA DO ESCOAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 18

5.1 Introdução 18

5.2 Conceptualização 18

5.2.1 Considerações iniciais 18

5.2.2 Configuração dos modelos (base e topo) 19

5.2.3 Recarga 19

5.2.4 Condutividade hidráulica 19

5.3 Modelo matemático 20

5.3.1 Considerações gerais 20

5.3.2 Formações hidrogeológicas suspensas 21

5.3.2.1 Limite do modelo matemático 21

5.3.2.2 Dados de entrada 22

5.3.2.3 Resultados 23

5.3.3 Sistema aquífero basal 29

5.3.3.1 Limite do modelo matemático 29

5.3.3.2 Dados de entrada 35

5.3.3.3 Resultados 36

6. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 38

6.1 Considerações gerais 38

6.2 Caracterização da qualidade das águas subterrâneas nos aquíferos suspensos 43

6.2.1 Porta de Armas (Main Gate, DISCO Site 3001) 43

6.2.2 Poços localizados no concelho de Praia da Vitoria 50

6.3 Caracterização da qualidade das águas subterrâneas no aquífero basal 55

6.3.1 Furos de captação para abastecimento ao concelho de Praia da Vitória 55

6.3.2 Furos e piezómetros LNEC_Aqualis e restante conjunto de furos no aquífero basal 69

6.3.3 Síntese da informação do aquífero basal 75

7. SÍNTESE, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 79

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA 86

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Localização dos pontos de amostragem de águas subterrâneas na área de estudo 3
Fig. 2 – Localização dos seis furos e dez piezómetros instalados na área de estudo 6
Fig. 3 - Colunas litológicas simplificadas em corte oblíquo (sobreelevação vertical de 10 vezes) - o furo "pJuncal" corresponde ao piezómetro FP4 7
Fig. 4 - Pormenor das colunas litológicas (sobreelevação vertical de 10 vezes) 8
Fig. 5 - Planta e perfis geológicos oblíquos simplificados (sobreelevação vertical de 10 vezes) 9
Fig. 6 - Planta e perfil geológico oblíquo simplificado (sobreelevação vertical de 10x) 10
Fig. 7 – Profundidade ao nível registada no piezómetro FP6B e precipitação diária registada em Praia da Vitória 14
Fig. 8 – Profundidade ao nível registada no piezómetro FP6A e precipitação diária registada em Praia da Vitória 14
Fig. 9 - Amplitude de maré registada nos diferentes piezómetros (exemplo do período de 10-08-2010 a 14-08-2010 - Lua Nova) 15
Fig. 10 - Atraso temporal médio em relação à baixa-mar ou preia-mar versus distância à costa SE (período de registo de Julho a Agosto) 16
Fig. 11 - Atraso temporal médio em relação à baixa-mar ou preia-mar versus distância à costa SE (período de registo de Setembro a Outubro) 16
Fig. 12 - Variação do nível piezométrico (Max-Med) versus distância à costa SE (período de registo de Julho a Agosto) 17
Fig. 13 - Variação do nível piezométrico (Max-Med) versus distância à costa SE (período de registo de Setembro a Outubro) 17
Fig. 14 – Modelo do sistema aquífero suspenso proposto por Oliveira *et al.* (2010) 21
Fig. 15 – Limite do modelo dos sistemas aquíferos suspensos – valores para interpolação (em cota) da base considera para o modelo 22
Fig. 16 – Nível piezométrico após corrida do modelo e setas de fluxo (sistemas aquíferos suspensos) 25
Fig. 17 – Relação entre os valores observados e os valores calculados pelo modelo (sistemas aquíferos suspensos) 27
Fig. 18 – Corrida do programa MODPATH para o trajecto de uma partícula que termina o seu percurso no Juncal (nas formações hidrogeológicas suspensas) 28
Fig. 19 – Pormenor da Corrida do programa MODPATH para o trajecto de uma partícula que termina o seu percurso no Juncal (nas formações hidrogeológicas suspensas) 28
Fig. 20 – Limites gerais do modelo à escala regional 31
Fig. 21 – Vista em pormenor do limite na zona do Monte Capitão 33
Fig. 22 – Vista em pormenor do limite na zona do Pico da Cruz 34
Fig. 23 – Vista em pormenor do limite na Serra do Cume 34
Fig. 24 – Malha MODFLOW do modelo do sistema aquífero basal 35
Fig. 25 - Distribuição espacial da piezometria e dos vectores de fluxo da água subterrânea no sistema basal 37
Fig. 26 – Localização dos pontos de amostragem de águas na área junto à Porta de Armas 44
Fig. 27 – Concentração em hidrocarbonetos diversos em piezómetros superficiais localizados junto à área da Porta de Armas 47
Fig. 28 – Concentração em PAHs, TPH e BTEX em dez piezómetros localizados em aquíferos suspensos, na área junto à Porta de Armas 49
Fig. 29 – Localização dos poços amostrados na área de estudo 51
Fig. 30 – Diagrama de Piper para as águas de poços no concelho de Praia da Vitória 52

Fig. 31 – Ocupação agro-pecuária na ilha Terceira 55
Fig. 32 – Localização dos furos de abastecimento da CMPV 56
Fig. 33 – Distribuição da concentração do vanádio nos pontos de água amostrados..... 60
Fig. 34 – Diagrama de Piper para as águas de abastecimento público da CMPV 61
Fig. 35 – Concentração em PAHs e TPH nos furos de abastecimento e nos piezómetros da Porta de Armas 61
Fig. 36 – Localização dos pontos de monitorização na área junto à *South Tank Farm* 62
Fig. 37 – Recolha de amostra com recurso a uma bomba peristáltica de baixo caudal..... 63
Fig. 38 – Fotografia de LNAPL sobrenadante na água do ponto MW08..... 67
Fig. 39 - Concentração em PAHs, TPH e BTEX em 2010, em piezómetros na área junto à *South Tank Farm* 67
Fig. 40 – Diagrama de Piper das águas do aquífero basal: furos da CMPV (triângulo preto); furos LNEC_Aqualis (bola vermelha); piezómetros LNEC_Aqualis (quadrado preto e azul) e FB6 e FP6 (losango verde)..... 73
Fig. 41 – Concentração em hidrocarbonetos nos furos e nos piezómetros LNEC_Aqualis 74
Fig. 42 – Concentração em hidrocarbonetos nos furos e nos piezómetros do aquífero basal..... 75
Fig. 43 – Distribuição de cloretos nas águas subterrâneas do aquífero basal 77
Fig. 44 – Distribuição de nitratos nas águas subterrâneas do aquífero basal..... 77
Fig. 45 – Distribuição de magnésio nas águas subterrâneas do aquífero basal 78
Fig. 46 – Distribuição de potássio nas águas subterrâneas do aquífero basal 78

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Características sumárias dos ensaios de bombagem 11
Quadro 2 – Interpretação dos ensaios pelo método de Thiem 13
Quadro 3 – Valores de transmissividade por local ensaiado 13
Quadro 4 – Comparação da média absoluta entre os valores calculados nos diferentes modelos 37
Quadro 5 - Síntese das datas de amostragem e do tipo de amostra recolhida em cada local..... 41
Quadro 6 – Resultados das análises químicas efectuadas em cinco piezómetros AMEC e dois piezómetros LNEC_Mota-Engil junto à Porta de Armas (DISCO Site 3001) 45
Quadro 7 – Resultados das análises químicas efectuadas nos poços do concelho de Praia da Vitória 53
Quadro 8 – Resultados das análises químicas efectuadas nas águas furos de captação para abastecimento do Praia da Vitória 57
Quadro 9 – Concentrações hidroquímicas nos furos de abastecimento de água da CMPV 59
Quadro 10– Resultados das análises químicas efectuadas na área da *South Tank Farm* (DISCO Site 5001) 65
Quadro 11 – Resultados das análises químicas efectuadas nos furos e piezómetros LNEC_Aqualis .. 71
Quadro 12 – Valores médios, medianos, máximos e acima da norma (em mg/L) para metais pesados em águas do aquífero basal 76

Análise e Parecer sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores

Síntese do Relatório Final das Águas Subterrâneas

1. Objectivos e Âmbito do Estudo

O Relatório intitulado "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas", (Lobo-Ferreira *et al*., 2010), cuja síntese se apresenta no presente documento, apresenta os trabalhos desenvolvidos e os resultados finais obtidos no Estudo intitulado "Análise e Parecer sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimentos do Concelho da Praia da Vitória", iniciado em Maio de 2009 e terminado em Dezembro de 2010, no que diz respeito à componente de águas subterrâneas.

O principal objectivo deste Estudo foi a avaliação ambiental da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos ao longo de toda a área do concelho de Praia da Vitória onde existam captações que estejam a ser ou possam vir a ser afectadas por situações de poluição associadas às infra-estruturas da Base das Lajes, nelas se incluindo algumas importantes estruturas externas à área da base propriamente dita (ex.: *Cinder Pit Pipeline, Cinder Pit Fuel Tanks, South Tank Farm*). Este Estudo não se debruça, portanto, sobre outras eventuais origens de poluição que possam existir no Concelho.

Com vista a se atingir este objectivo, os trabalhos foram estruturados nas seguintes partes, incluindo componentes de âmbito mais abrangente que auxiliaram a enquadrar a avaliação ambiental da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da área em estudo, bem como a prever a sua evolução:

1. ***Caracterização com recurso à prospecção geofísica das áreas onde pode ocorrer a migração da poluição para as águas subterrâneas*** – que incluiu:
    a. Localização das zonas poluídas associadas às estruturas de apoio à actividade da Base das Lajes.
    b. Contribuição para a caracterização das falhas das Fontinhas e de Santiago.
    c. Identificação de eventuais zonas impermeáveis, que poderão funcionar como barreiras de aquíferos suspensos.
    d. Contribuição, conjugando a informação necessária para atingir os objectivos anteriores, para a selecção dos locais para execução das sondagens de amostragem de solos e dos furos para instalação de piezómetros e dos ensaios de bombagem.
2. ***Avaliação da qualidade dos solos nas áreas focais da poluição*** – que incluiu:
    a. Análise de estudos anteriores realizados na área sobre a caracterização da qualidade dos solos.
    b. Acompanhamento da realização de novas sondagens de amostragem e da recolha de amostras de solos, a várias profundidades, para análise laboratorial.

c. Análise da informação obtida e caracterização do presente estado de contaminação dos solos, a diversas profundidades.
d. Localização de eventuais manchas de contaminação nos solos.
e. Determinação da sua profundidade, intensidade e tipo.

3. ***Avaliação da qualidade e quantidade das águas subterrâneas, com ênfase nas zonas de captação e nas áreas entre estas e os focos de poluição*** – que incluiu:
   a) Actualização do inventário dos pontos de água e identificação das infra-estruturas preexistentes com condições para monitorização de água.
   b) Acompanhamento parcial dos trabalhos de instalação dos novos piezómetros e dos furos de ensaio.
   c) Acompanhamento parcial dos ensaios de caudal realizados.
   d) Descrição da geologia atravessada pelas sondagens para instalação dos novos piezómetros com vista a identificar e caracterizar zonas preferenciais de migração dos poluentes entre os aquíferos superficiais e os mais profundos (ex.: falhas).
   e) Monitorização das águas subterrâneas em vários períodos diferentes, nas formações hidrogeológicas suspensas e no aquífero basal (acompanhamento com sondas e recolha manual de amostras de água).
   f) Análise da informação recolhida para localização das principais manchas de poluição nas águas subterrâneas e sua extensão.
   g) Caracterização dos tipos de contaminantes presentes nos solos e nas águas subterrâneas (com especial destaque para os provenientes de focos de poluição associados à Base das Lajes e suas infra-estruturas de armazenamento e transporte de hidrocarbonetos de petróleo).
   h) Caracterização do funcionamento hidráulico e principais características hidrodinâmicas das formações.

4. ***Modelação numérica das formações hidrogeológicas presentes*** – que incluiu:
   a) Análise de estudos hidrogeológicos anteriores realizados na área de estudo.
   b) Elaboração de um modelo de escoamento das formações hidrogeológicas suspensas e do aquífero basal, com incorporação das zonas preferenciais de ligação hidráulica (indiciadas pela prospecção geofísica e resultados das carotes obtidas pela instalação dos piezómetros).
   c) Calibração do modelo, em função dos dados conhecidos de estudos anteriores e dos dados obtidos neste estudo.
   d) Realização de simulações com vista a obter respostas às seguintes questões:
      d.1) Análise da hidrodinâmica local e regional com vista à definição dos percursos preferenciais de migração da poluição e, assim, de cenários futuros de possíveis situações de risco.
      d.2) Identificação de captações que possam estar actualmente em risco imediato de contaminação.
      d.3) Previsão de cenários futuros de evolução e migração das plumas contaminantes para identificar possíveis situações de risco para os furos de abastecimento urbano.
      d.4) Áreas de acção para a protecção de captações.
      d.5) Definição de eventuais zonas a necessitar de reabilitação.

5. ***Estratégias de protecção das águas subterrâneas*** (eventualmente a desenvolver

numa fase de estudo posterior) – que incluiu uma breve referência a:

a) Definição de estratégias de protecção da qualidade das águas subterrâneas, nomeadamente de furos de captação.
b) Referência à necessidade de acompanhamento da situação e da reabilitação de áreas específicas dentro das áreas militares poluídas.

As partes **1.** e **2.** foram tratadas nos dois documentos finais referidos na Nota Técnica (Mota e Novo, 2010 e Jorge, 2010) sendo aqui integrados os aspectos que auxiliam à compreensão e avaliação ambiental da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

2. Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no sector oriental da ilha Terceira, Açores (Fig. 1), numa faixa orientada NW-SE, designada por Graben das Lajes, com cerca de 8,5 a 10 km de extensão e 3,5 a 4 km de largura, estendendo-se entre Praia da Vitória - Cabo da Praia, a sul, e Vila Nova, a norte. Este graben é uma depressão alongada, de origem tectónica, delimitada por duas escarpas de falha: (1) escarpa de Santiago, que delimita o sector da Serra de Santiago a Oeste, ao longo de uma direcção NW-SE e (2) a escarpa das Fontinhas - Pico Celeiro, que define o bordo nordeste da Serra do Cume. O graben das Lajes está assim compreendido entre a Serra de Santiago, a ENE, e a Serra do Cume, a WSW, e o mar respectivamente a norte e a sul.

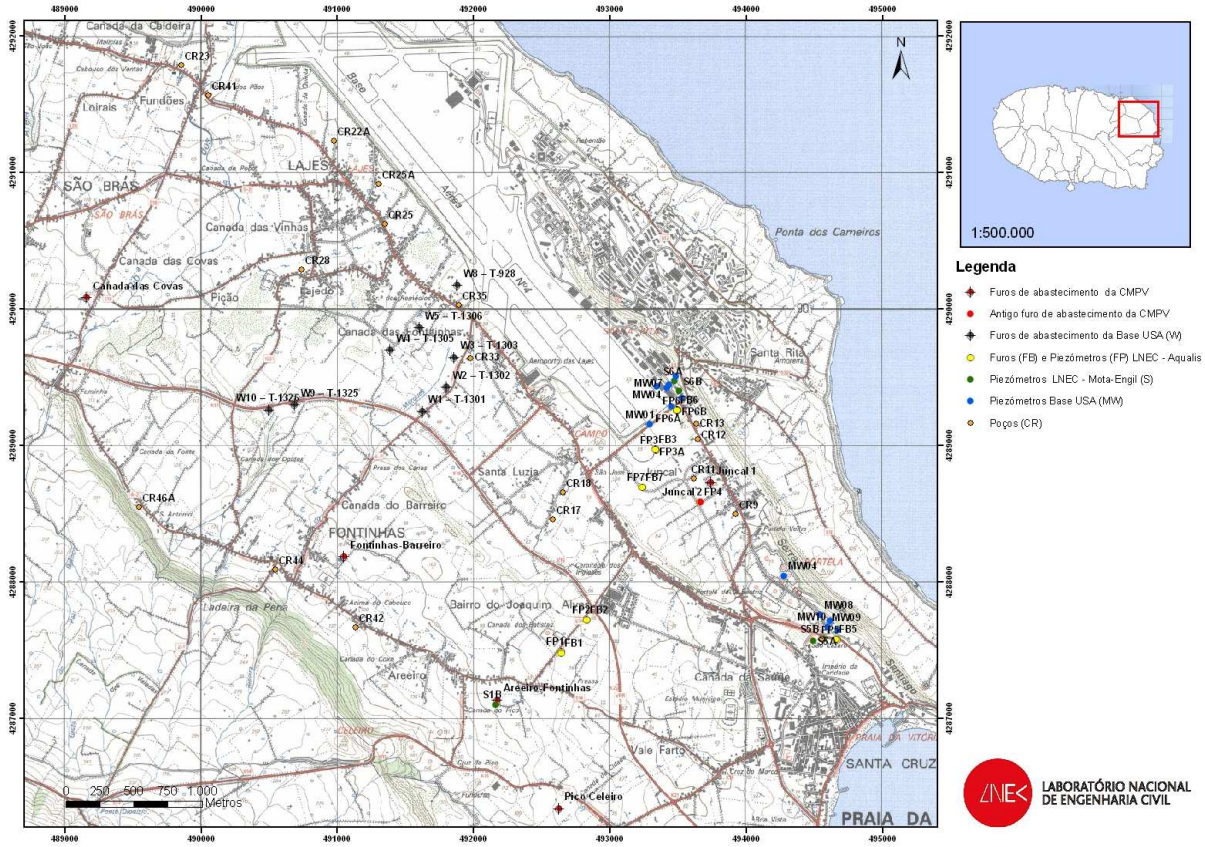


Fig. 1 – Localização dos pontos de amostragem de águas subterrâneas na área de estudo

Alguns dos trabalhos de campo, como a campanha de geofísica (Mota e Novo, 2010), prolongaram-se para além destas áreas iniciais de estudo de pormenor, dada a necessidade de compreender (1) as estruturas geológicas existentes e seu comportamento hidrogeológico, (2) a contribuição de vários locais potencialmente poluentes para a contaminação de solos e águas e definir eventuais plumas de poluição que neles tenham tido origem, como é o caso por exemplo do *pipeline* do Cabrito ou dos locais dos antigos depósitos de combustível da zona de Pico Celeiro.

3. Interpretação geológica dos logs de furos na área de estudo

Na Fig. 2 localizam-se os seis furos e dez piezómetros instalados na área de estudo.

Considerando a informação recolhida pelos novos furos de sondagem (*cf.* Aqualis, 2010 e Novo 2010), obtém-se o seguinte zonamento vertical de pormenor:

- **FP1** – atravessa uma sucessão de solo (1 m de espessura), argilas mais ou menos siltosas (11,5 m de espessura) com algumas intercalações de materiais basálticos vacuolares. Abaixo destes materiais, e até aos 85 m de profundidade (fim da sondagem), ocorre uma sucessão alternante de brechas e materiais basálticos/traquibasálticos vacuolares em geral fracturados e por vezes intensamente fracturados; ocasionalmente surgem intercalações de argilas.
- **FB1** – atravessa uma sucessão de solo (1 m de espessura) e argilas arenosas por vezes com intercalações basálticas/traquibasálticas (8 m de espessura, admissivelmente os 2 m finais serão sobretudo material basáltico que poderá corresponder a um tufo). A estes materiais sucedem-se até aos 88 m de profundidade materiais basáltico/traquibasálticos variavelmente alterados, com intercalações de níveis argilosos. Por vezes não há retorno de amostra (ex.: profundidades entre os 13 e os 15 m).
- **FP2** – atravessa uma sucessão de solo (1 m de espessura) e argilas arenosas/areias argilosas (17 m de espessura). A estes materiais sucedem-se alternâncias de brechas e materiais basálticos/traquibasálticos, vacuolares, fracturados a por vezes muito fracturados, com intercalações de alguns níveis de argila sobretudo abaixo dos 50 m de profundidade (espessura total da sequência da ordem dos 35 m). Dos 55 aos 63 m de profundidade predominam os níveis de materiais brechóides. Abaixo dos 63 m até ao final da sondagem (aos 77,35 m de profundidade) ocorrem sucessões de materiais basálticos/traquibasálticos pouco fracturados, com frequência pouco porosos, brechas e basaltos porosos em geral fracturados a muito fracturados.
- **FP3** – atravessa uma sucessão de solo (2 m de espessura) e argilas arenosas/areias argilosas (17 m de espessura). Abaixo destes materiais, e até aos 60,25 m de profundidade, ocorre uma alternância de brechas e materiais basálticos/traquibasálticos com grau variável de fracturação e de

porosidade, sendo comum que os materiais menos porosos tendam a ser também os menos fracturados.

- ◇ **FP3A** – atravessa um solo com 2 m de espessura, a que se segue uma sequência alternante de argilas arenosas areias finas argilosas até aos 16,50 m de profundidade (fim da sondagem).
- ◇ **FB3** – atravessa um solo com 2 m de espessura, a que se segue uma alternância de argilas arenosas e areias finas argilosas (espessura total de 17 m). Subjacentemente ocorre uma sucessão alternante de brechas e materiais basálticos/traquibasálticos vacuolares e/ou fracturados até ao final da sondagem (aos 65 m de profundidade).
- ◇ **FP4/J2F3** – atravessa um solo (2 m de espessura), a que se sucedem argilas arenosas (5 m de espessura). Segue-se até aos 60 m de profundidade (fim da sondagem) uma alternância de brechas e materiais basálticos/traquibasálticos, em regra vacuolares, por vezes fracturados. De assinalar que na secção entre os 10,65 e os 12,35 m de profundidade não houve recuperação do testemunho.
- ◇ **FP5** – atravessa um solo com 1 m de espessura, a que se segue uma sequência de areias finas, mais argilosas a partir dos 7 m de profundidade. A partir dos 11,5 m e até ao fim da sondagem (aos 12 m) ocorrem materiais basálticos/traquibasálticos pouco fracturados.
- ◇ **FB5** – atravessa um solo com 1 m de espessura, a que se segue uma areia fina argilosa (1 m de espessura), basaltos muito alterados (2 m de espessura), uma sucessão de argilas arenosas e areias argilosas (5 m de espessura). A partir dos 9 m de profundidade ocorrem materiais basálticos a traquibasálticos, por vezes porosos e/ou com intercalações argilosas.
- ◇ **FP6** – atravessa um solo (1 m de espessura), a que se sucede uma alternância de argilas arenosas, areias argilosas e argilas (cerca de 53 m de espessura). A partir dos 54,25 m de profundidade ocorrem materiais basálticos/traquibasálticos mais ou menos vacuolares, fracturados a pouco fracturados e um nível de brechas (que ocorre dos 58,85 m aos 60,35 m, profundidade a que termina a sondagem.
- ◇ **FP6A** – atravessa um solo com 2 m de espessura, a que se segue uma sucessão de argilas arenosas e areias finas argilosas até aos 41,65 m de profundidade (fim da sondagem).
- ◇ **FP6B** – atravessa um solo com 2 m de espessura, a que se seguem argilas arenosas e areias argilosas até aos 12 m de profundidade (fim da sondagem).
- ◇ **FB6** – atravessa um solo (1 m de espessura), a que se sucede uma alternância de argilas arenosas, areias argilosas e argilas até aos 54,25 m de profundidade (cerca de 53 m de espessura). Dos 54,25 m aos 65 m de profundidade (fim da sondagem) ocorrem materiais basálticos a traquibasálticos vacuolares.
- ◇ **FP7** – atravessa um solo com 2 m de espessura, a que se sucede uma

alternância de brechas, materiais basálticos/traquibasálticos e ocasionalmente intercalações de níveis de argilas até aos 67,50 m de profundidade (fim da sondagem). O nível mais profundo de argilas ocorre entre os 38 e os 38,75 m de profundidade.

As Fig. 3 e Fig. 4 representam a visão oblíqua das colunas litológicas simplificadas de alguns furos obtidos no âmbito do estudo[1].

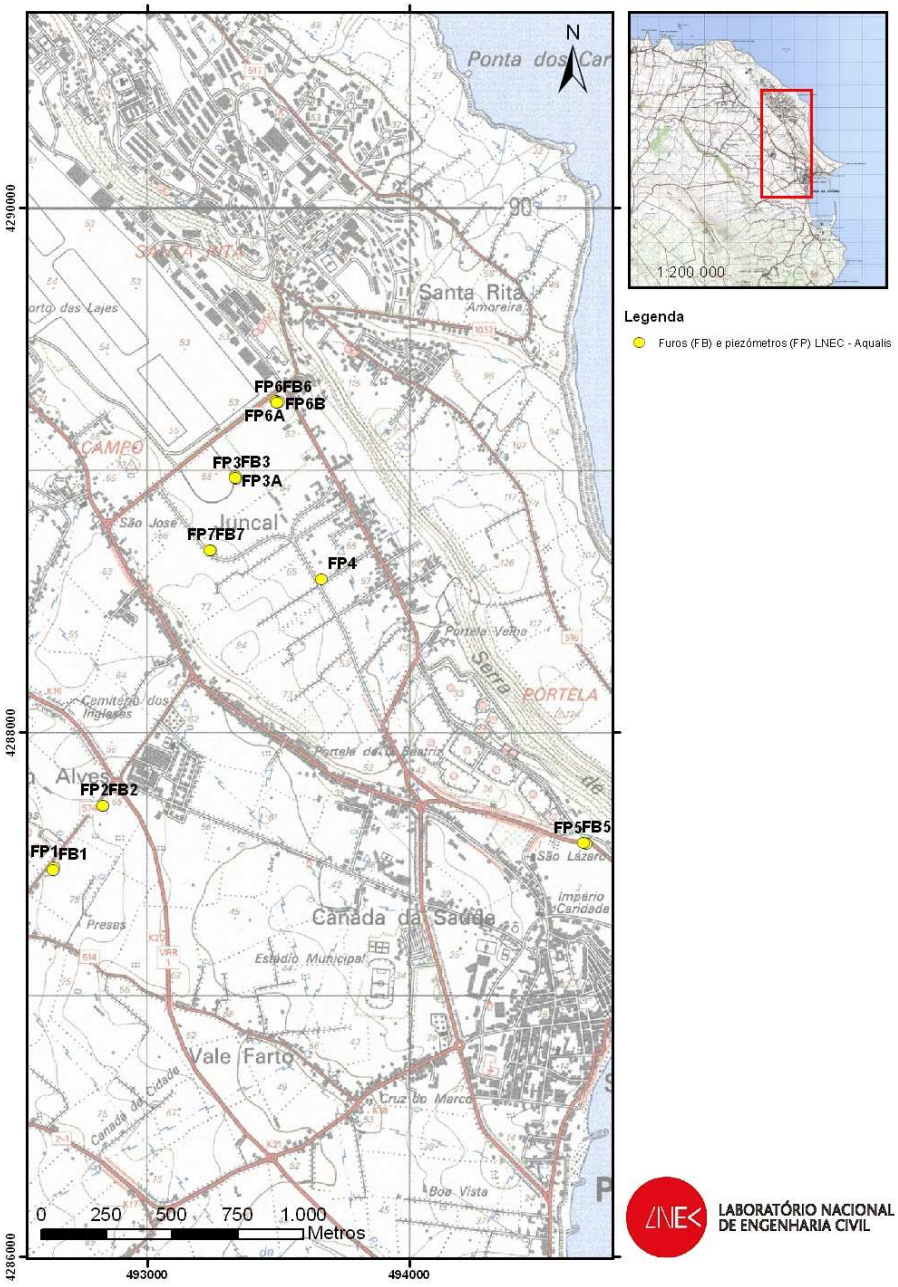


Fig. 2 – Localização dos seis furos e dez piezómetros instalados na área de estudo

[1] Alguns furos (*e.g.* FP6A) não foram representados devido à escala de representação não permitir uma adequada discretização e conveniente visualização da informação nas figuras aqui apresentadas. Esta informação foi contudo considerada para a elaboração do modelo matemático apresentado no Capítulo 5.

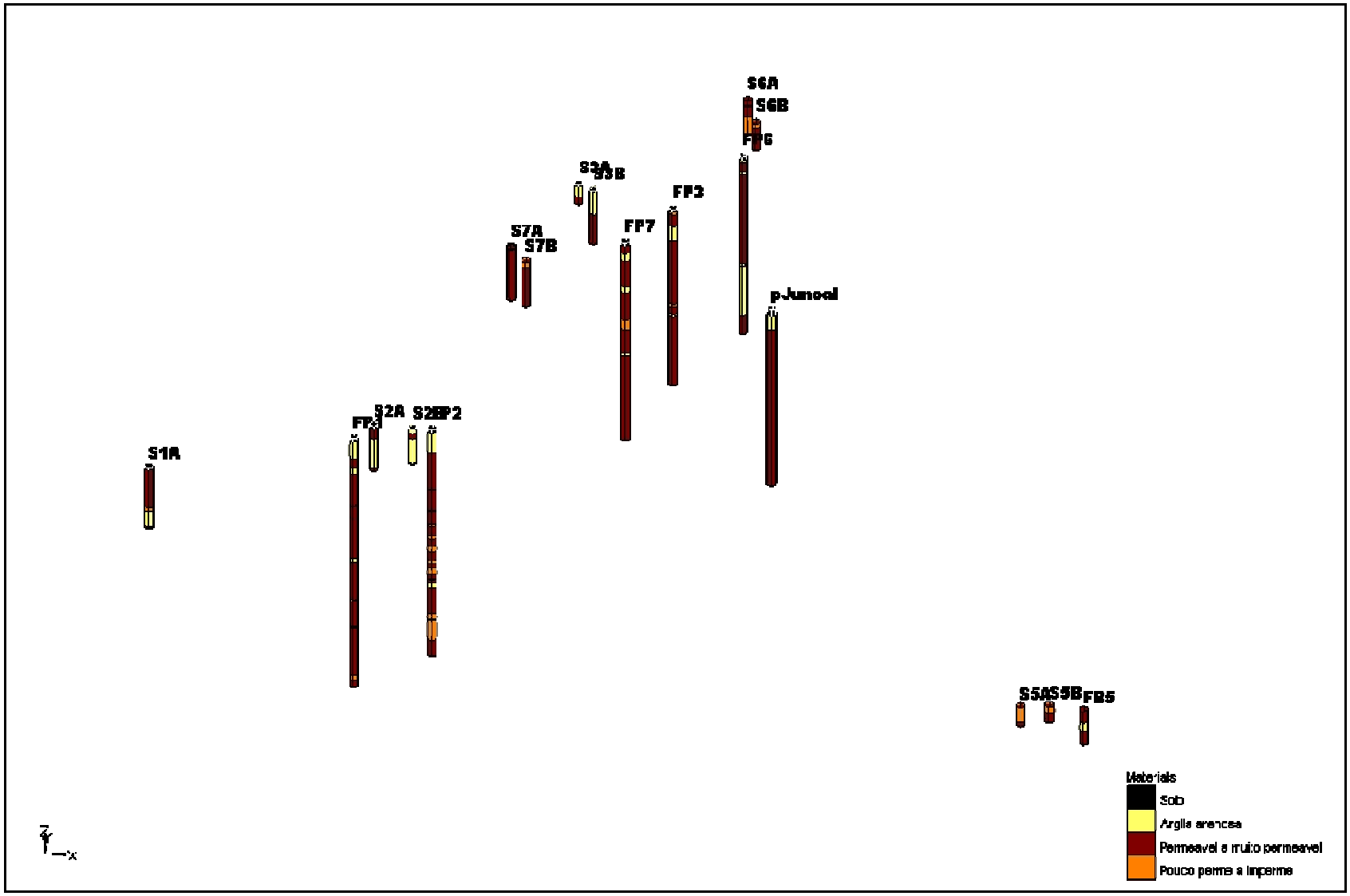


Fig. 3 - Colunas litológicas simplificadas em corte oblíquo (sobreelevação vertical de 10 vezes) - o furo “pJuncal” corresponde ao piezómetro FP4

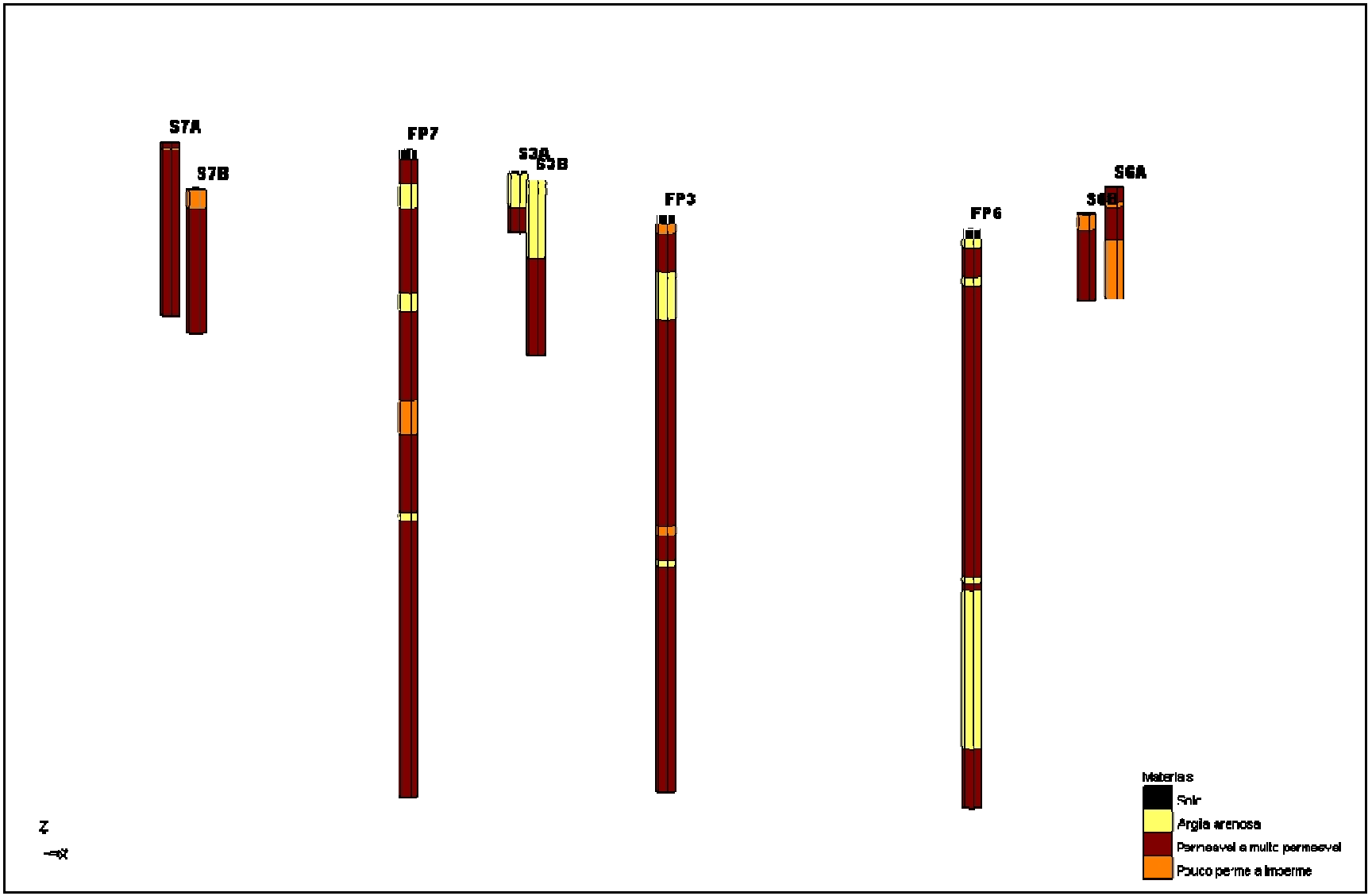


Fig. 4 - Pormenor das colunas litológicas (sobreelevação vertical de 10 vezes)

Estas colunas litológicas constituem os dados de base através dos quais foram construídos os perfis geológicos no programa *Groundwater Modeling System* (GMS) 6.5. Os perfis apresentados nas Fig. 5 e Fig. 6, permitem distinguir níveis de argilas de espessura e continuidade variáveis, possibilitando a transição vertical da água desde os níveis de água mais superficiais para os níveis aquíferos inferiores e de base.

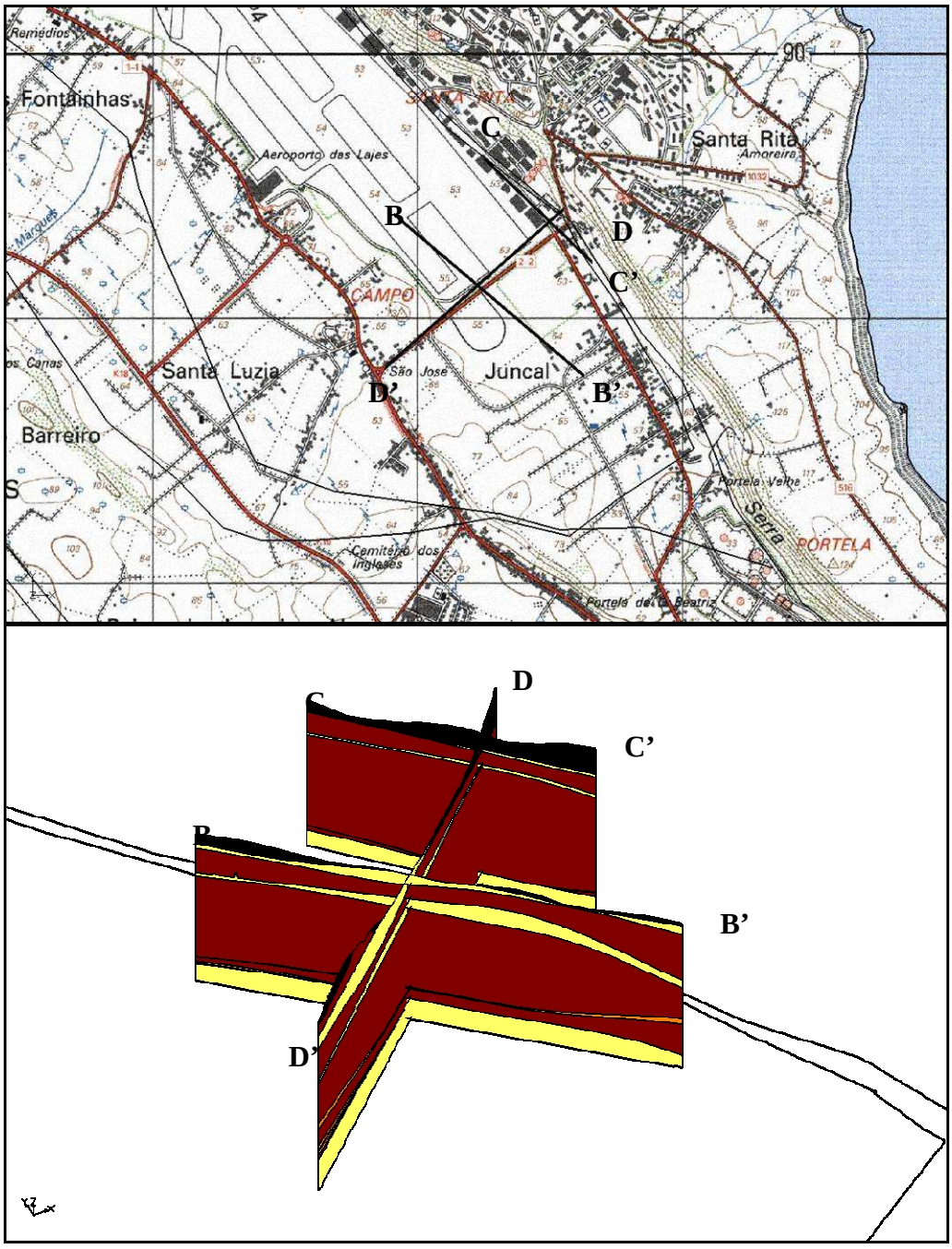


Fig. 5 - Planta e perfis geológicos oblíquos simplificados (sobreelevação vertical de 10 vezes)

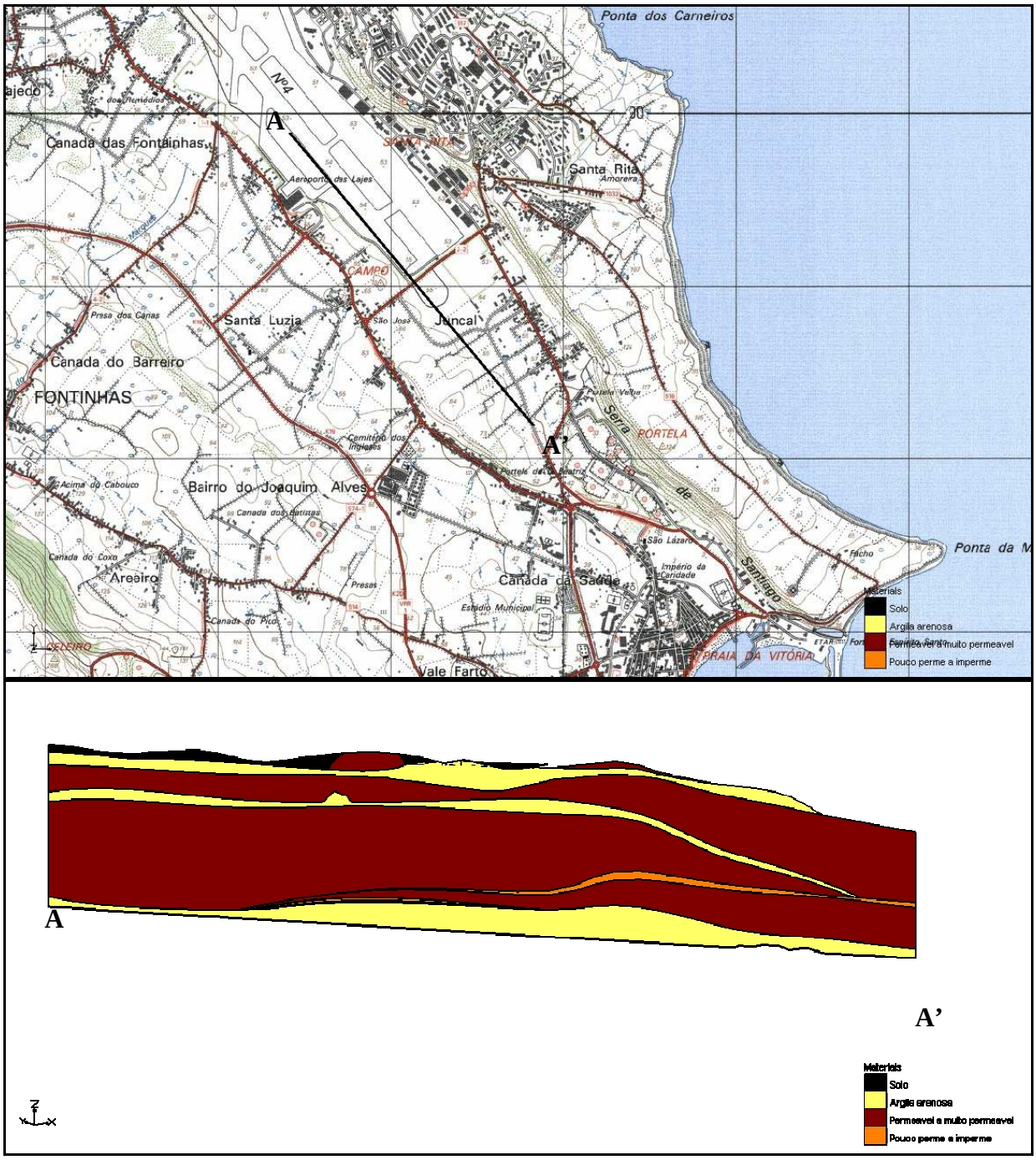


Fig. 6 - Planta e perfil geológico oblíquo simplificado (sobreelevação vertical de 10x)

4. Hidrogeologia

Para a concretização dos objectivos do presente Estudo foi necessário efectuar uma ampla e abrangente caracterização da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas presentes na área em análise. Para esse efeito foi inicialmente efectuado um levantamento das diversas infra-estruturas presentes na região e foi equacionado um plano de trabalhos e especificações tendo em vista complementar infra-estruturas existentes através da instalação de furos de ensaio, de piezómetros, de sondagens de amostragem na região (Leitão *et al.*, 2009), tendo

sido efectuados alguns reajustes das áreas alvo em função dos resultados da prospecção geofísica entretanto obtidos (Mota e Novo, 2010) face aos objectivos deste Estudo.

O trabalho foi desenvolvido com base num extenso programa de perfuração, realizado entre Maio e Dezembro de 2010 (Oliveira, 2010 e Aqualis, 2010), a que se juntaram um conjunto de infra-estruturas pré-existentes no concelho de Praia da Vitória, num total de 54 pontos de água. A descrição pormenorizada dos trabalhos efectuados, bem como a descrição das formações litológicas atravessadas e demais informação geológica e hidrogeológica são apresentadas em Oliveira (2010), Aqualis (2010) e Novo (2010), desenvolvidos no âmbito deste Estudo.

Os pontos de água interessados são:

- cinco captações para abastecimento público da Câmara Municipal da Praia da Vitória (CMPV) e o furo do Juncal 2;
- 21 poços de largo diâmetro;
- seis furos no aquífero basal (instalados pela firma Aqualis no decurso deste Estudo);
- dez piezómetros (instalados pela firma Aqualis no decurso deste Estudo), sete dos quais no aquífero basal e os restantes em formações hidrogeológicas suspensas localizados durante as perfurações;
- cinco piezómetros (instalados pela firma Mota-Engil no decurso deste Estudo) em formações hidrogeológicas suspensas encontradas durante os trabalhos de recolha de solos para amostragem;
- dez piezómetros de monitorização, cinco localizados nas áreas contaminadas de *South Tank Farm* e os restantes junto à Porta de Armas.

Foram, ainda, analisados o *North Sewage* Lajes e a fonte da Caldeira das Lajes.

Foram realizados sete ensaios de caudal com as características descritas no Quadro 1. Os dados completos dos ensaios de bombagem podem ser encontrados em Aqualis (2010).

Quadro 1 – Características sumárias dos ensaios de bombagem

Furo bombeado	Data de início do ensaio	Raio de perfuração (m)	Piezómetro	Distância ao limite exterior do furo de bombagem (m)	Caudal ensaiado (l/s)	Tempos de ensaio por escalões (min)
FB1	28-09-2010 9:00	0,156	FP1	9,84	3	60
					6	60
					8,3	600
					0	60
FB2	01-12-2010 17:00:00	0,156	FP2	2,34	3	60
					6	60
					9,1	1320
					0	60
FB3	23-07-2010 15:00:00	0,156	FP3	4,84	5	30
					7,5	30
					10	30

					0	30
					10	900
					0	60
Juncal 2	15-09-2010 11:00:00	0,191 (assumido)	FP4	5,96	4,6	600
					0	120
FB5	24-06-2010 18:45:00	0,156	FP5	9,84	13,3	1200
					12,5	240
					0	30
FB6	22-09-2010 14:00:00	0,156	FP6	4,84	5	240
					7,5	240
					10	600
					0	60
FB7	23-10-2010 14:30:00	0,156	FP7	2,34	6	60
					8	60
					10	1320
					0	60

Todos os ensaios, excepto o do furo de bombagem FB5, foram escalonados, sendo que os rebaixamentos estabilizaram muito rapidamente. As características dos furos, pelo seu diâmetro, a baixa profundidade de penetração no sistema aquífero (devido à necessidade de prevenir a subida de água salgada) e a profundidade dos níveis freáticos, não permitiram fazer ensaios de bombagem com caudais de extracção superiores.

Para os caudais maiores, ensaiados durante um tempo mais extenso, foi possível detectar efeitos de maré. Contudo, qualquer tentativa de correcção deste efeito utilizando informação sobre o atraso dos picos dos piezómetros em relação aos picos das marés oceânicas e as amplitudes dos níveis piezométricos no piezómetro foram infrutíferas. Por esse motivo, fez-se a interpretação dos ensaios como se os níveis piezométricos não estivessem sob o efeito de marés, tendo-se normalmente utilizado tempos de ensaio num determinado escalão até uma hora. Note-se que, como se poderá ver na secção 0, as amplitudes das marés nos piezómetros[2] são no máximo da ordem dos 2 cm, excepto para o piezómetro FP5, mais próximo da linha de costa, onde atinge cerca de 5 cm.

A resposta do meio aos ensaios de bombagem realizados - com a estabilização dos níveis piezométricos durante o ensaio após os primeiros instantes de ensaio, não permitindo, para os caudais ensaiados definir curvas de rebaixamento/tempo interpretáveis em regime transitório, excepto eventualmente para o ensaio no furo FB5 - reuniu as condições para se fazer a sua interpretação pelo método de Thiem.

[2] amplitude = absoluto de (nível piezométrico de um pico – nível piezométrico do pico seguinte) / 2

Quadro 2 – Interpretação dos ensaios pelo método de Thiem

Furo bombeado	Caudal ensaiado (l/s)	Rebaixamento observados no furo bombeado (m)	Rebaixamento observados no piezómetro (m)	Transmissividade (m^2/d)	Caudal específico (l/(s.m))
FB1	3	0,07	0	2444	42,9
	6	0,18	0,02	2139	33,3
	8,3	0,28	0,03	1893	29,6
FB2	3	0,02	0,005	7460	150,0
	6	0,05	0,015	6395	120,0
	9,1	0,095	0,02	4526	95,8
FB3 (*)	5	0,365	0	648	13,7
	7,5	0,845	0	420	8,9
	10	1,41	0	335	7,1
	10	1,57	0	301	6,4
Juncal 2	4,6	0,25	0,1	1452	18,4
FB5 (*)	13,3	5,6	0,03	190	2,4
FB6	5	0,74	0,02	328	6,8
	7,5	1,5	0,03	241	5,0
	10	2,11	0,06	231	4,7
FB7	6	0,05	0	4476	120,0
	8	0,07	0	4263	114,3
	10	0,08	0	4662	125,0

(*) Rebaixamentos foram corrigidos com correcção de Jacob, tendo-se considerado uma espessura saturada de 10 m.

Quadro 3 – Valores de transmissividade por local ensaiado

Furo bombado	Transmissividade (m^2/d)
FB1	2290
FB2	6927
FB3	533
Juncal 2	1452
FB5	190
FB6	285
FB7	4370

Nos trabalhos desenvolvidos para este Estudo quantificou-se a influência da precipitação nos níveis piezométricos das duas formações suspensas da área onde foram instaladas sondas de nível.

Verificou-se, durante a monitorização de Setembro a Outubro de 2010 com sondas automáticas, a correlação entre a precipitação e os níveis de água subterrânea na formação mais superficial e na intermédia. Essa correlação é evidente nas Fig. 7 e Fig. 8, onde se compara a profundidade ao nível no piezómetro FP6B e FP6A e a precipitação diária entre 26 de Setembro e 21 de Outubro de 2010.

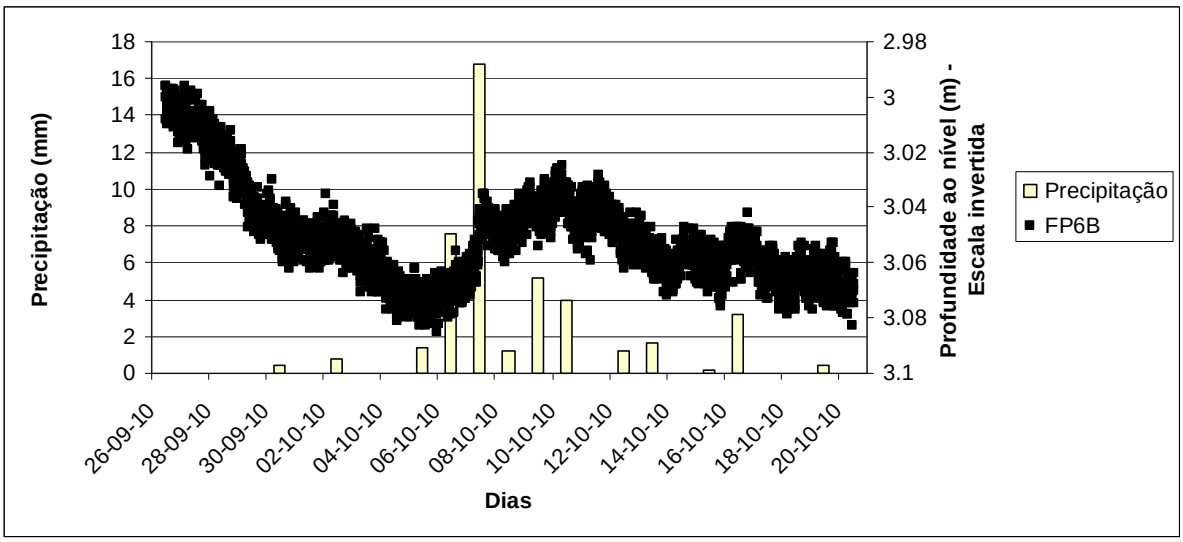


Fig. 7 – Profundidade ao nível registada no piezómetro FP6B e precipitação diária registada em Praia da Vitória

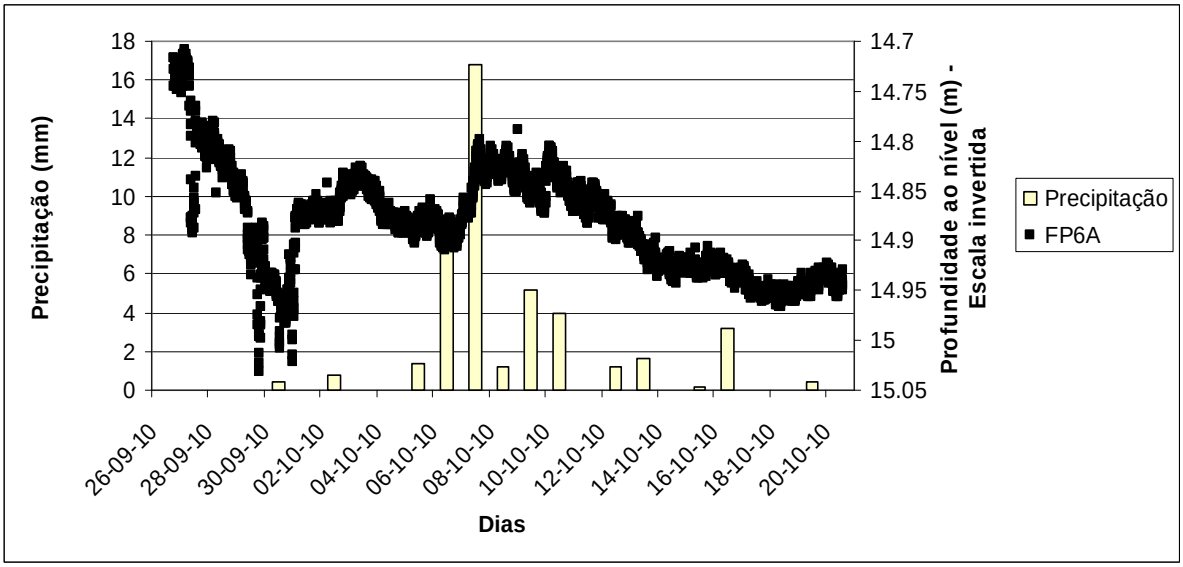


Fig. 8 – Profundidade ao nível registada no piezómetro FP6A e precipitação diária registada em Praia da Vitória

É possível verificar uma forte correlação entre o andamento das duas curvas, o que demonstra o claro efeito da precipitação na recarga e permite uma avaliação preliminar da drenância, entre estas formações e entre a intermédia e o aquífero basal, da ordem de grandeza de 1 a 1,5 cm/dia.

O efeito da oscilação da maré no aquífero de base é um fenómeno bem conhecido em quase todas as ilhas. Tratando-se de uma questão de interesse para o estudo do escoamento subterrâneo, nomeadamente para a análise do sentido e da direcção de fluxo, as variações do nível piezométrico impostas pela amplitude da maré oceânica foram medidas neste Estudo por meio de sondas colocadas nos piezómetros FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FB5 e FP7, em duas

épocas distintas: Lua Nova, em que se regista maior amplitude de maré e Quarto Minguante, em que se regista menor amplitude maré. A monitorização foi feita entre o dia 24 de Junho de 2010 e o dia 23 de Outubro de 2010, tendo sido analisado em maior pormenor os dados relativos à Lua Nova, uma vez que correspondem ao período de maior oscilação. A Fig. 9 apresenta um período restrito dessa análise.

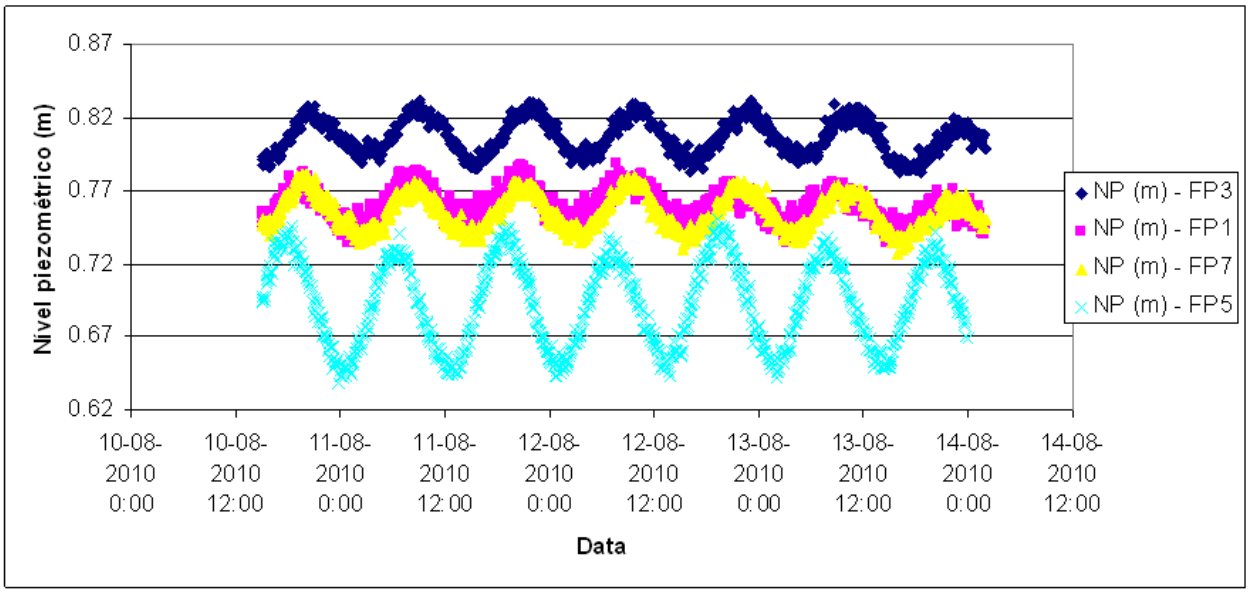


Fig. 9 - Amplitude de maré registada nos diferentes piezómetros (exemplo do período de 10-08-2010 a 14-08-2010 - Lua Nova)

A análise da influência da maré da costa SE para o interior permite observar que existe um atraso natural que aumenta para o interior da ilha e diminui junto à costa (Fig. 10), ou seja, os piezómetros mais próximos da costa respondem mais depressa ao efeito oscilatório da maré (FP5 e FP1). Verifica-se ainda que a influência da maré é tanto menor quanto mais distante estiver o piezómetro da costa SE (Fig. 12).

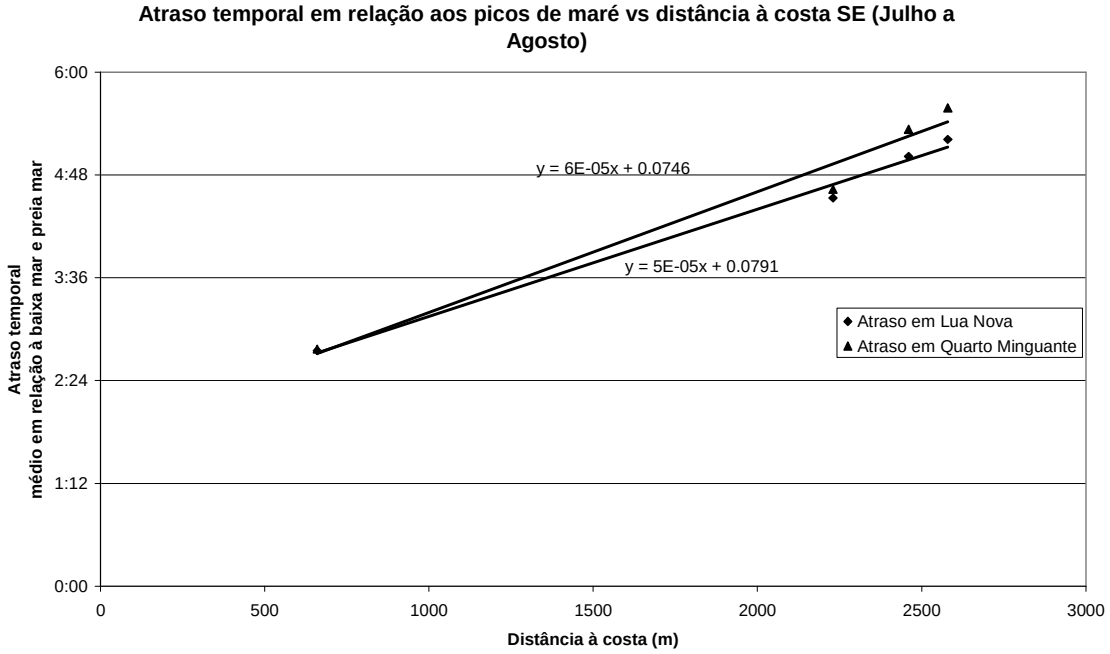


Fig. 10 - Atraso temporal médio em relação à baixa-mar ou preia-mar versus distância à costa SE (período de registo de Julho a Agosto)

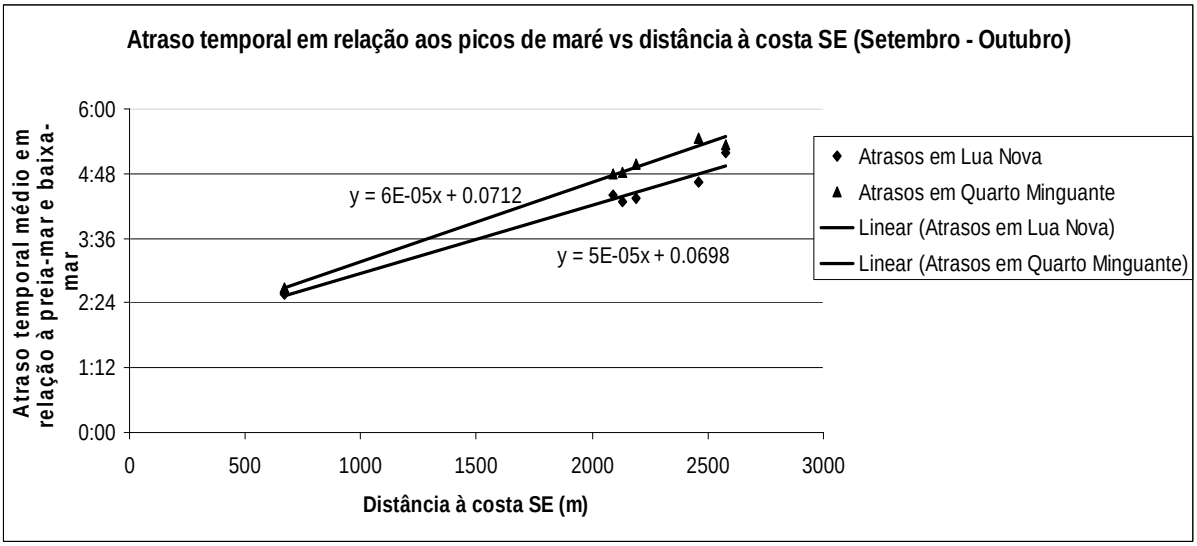


Fig. 11 - Atraso temporal médio em relação à baixa-mar ou preia-mar versus distância à costa SE (período de registo de Setembro a Outubro)

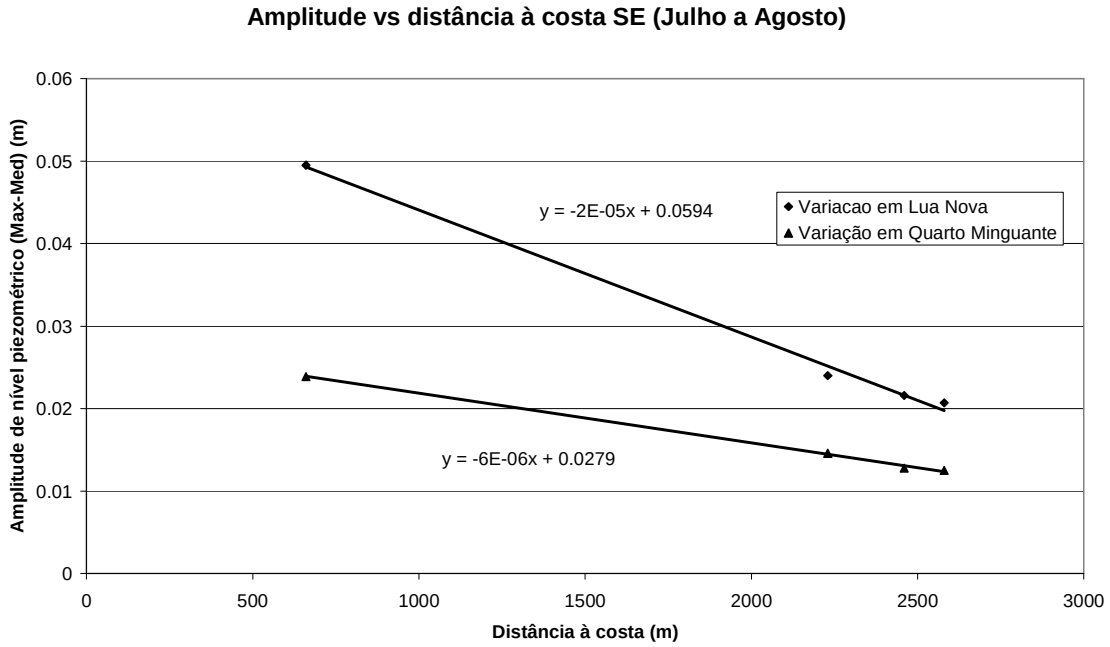


Fig. 12 - Variação do nível piezométrico (Max-Med) versus distância à costa SE (período de registo de Julho a Agosto)

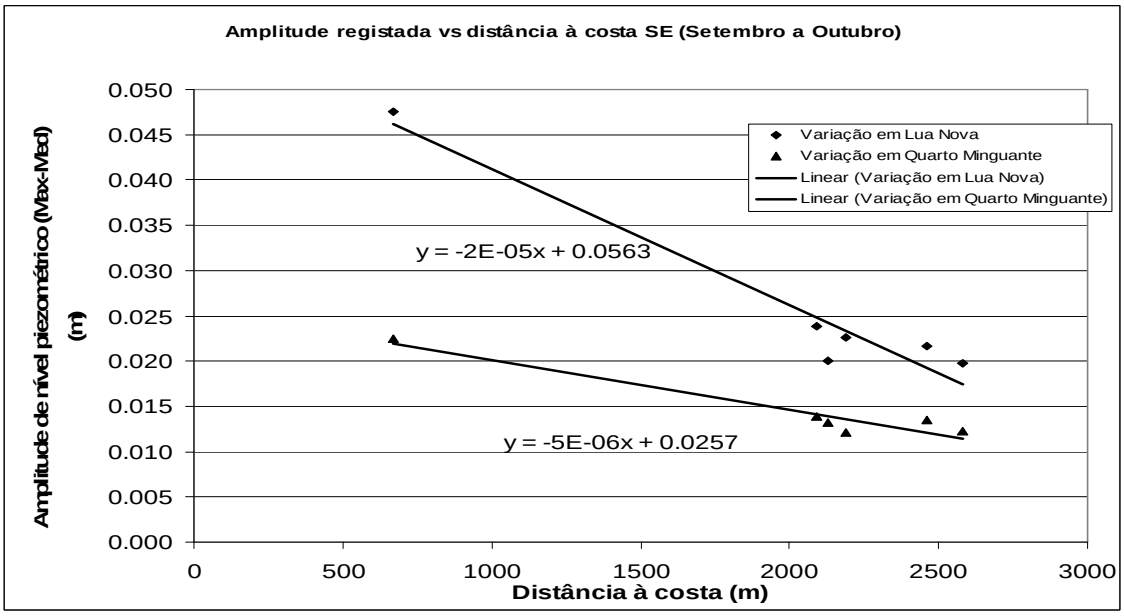


Fig. 13 - Variação do nível piezométrico (Max-Med) versus distância à costa SE (período de registo de Setembro a Outubro)

Ao contrário do que se passa para a costa SE, os valores registados para a influência da maré nos piezómetros não apresentam uma relação linear com a distância à costa NE, isto é, a progressão da maré não se faz como seria de esperar, sendo que o atraso calculado para o FP1 (o mais distante da costa) é menor que para os pontos FP3 e FP7. O mesmo se passa para a variação do nível piezométrico (Max-Med), em que o piezómetro FP1 possui valores maiores tanto em Lua Nova como em Quarto Minguante em relação a FP3 e FP7. Só o

piezómetro FP5 apresenta um comportamento normal quando comparado com os restantes, com amplitude de maré maior devido à sua proximidade do oceano.

Apesar das potencialidades hidrogeológicas do aquífero de base, a sua exploração deverá ser cuidadosa e controlada, em razão da sua geometria e características hidrogeológicas das formações. Nenhum furo de captação no aquífero basal deverá ser bombeado até ao ponto de gerar um nível piezométrico abaixo da cota do nível do mar de forma a evitar a intrusão marinha.

5. Modelação numérica do escoamento de águas subterrâneas

5.1 Introdução

Esta secção compreende a modelação numérica da área de estudo tendo em vista auxiliar à compreensão dos processos hidrogeológicos e hidroquímicos e melhor prever a evolução na região.

O trabalho compreende (1) a formulação do modelo conceptual da área de estudo e (2) o desenvolvimento e análise de resultados dos modelos matemáticos.

O desenvolvimento dos modelos foi efectuado com recurso ao programa MODFLOW, inicialmente publicado por Mcdonald e Harbaugh (1998), que consiste num programa de modelação matemática em diferenças finitas de água subterrânea que funciona a três dimensões. Para uma melhor aplicação do programa MODFLOW utilizaram-se programas de interface MODFLOW, neste caso o programa Visual MODFLOW Premium versão 4.2 e o programa Groundwater Modeling System versão 6.5. Ambos os programas de interface correm a versão MODFLOW 2000.

5.2 Conceptualização

5.2.1 Considerações iniciais

Como visto anteriormente, com base nas características dos materiais litológicos, da sua disposição espacial, dos acidentes tectónicos e de outras descontinuidades, e de outra informação hidrogeológica desta região, admite-se a existência de três formações hidrogeológicas: 1) formação hidrogeológica superficial; 2) formação hidrogeológica intermédia e 3) aquífero de base.

Para fins de simplificação conceptual, e atendendo à informação disponível, considera-se a existência de dois sistemas principais (este procedimento encontra-se melhor explicado na secção 5.3.1): a) formações hidrogeológicas suspensas, de espessura variável, cujo topo corresponde à cota de terreno e a base ao sistema intermédio e b) o sistema aquífero basal.

Procedeu-se à separação das formações hidrogeológicas principais em dois modelos diferentes pelo facto do sistema aquífero basal ter uma camada não saturada entre este e as formações hidrogeológicas suspensas. Esta característica impede uma modelação conjunta dos dois sistemas.

Para as formações hidrogeológicas suspensas foi apenas modelada a formação hidrogeológica intermédia, que se encontra em níveis piezométricos inferiores aos registados no piezómetro FP6A . Verificou-se que, na zona do graben, existe uma camada mais superficial e descontínua formada por material argiloso com capacidade de retenção de água, constituindo um aquitardo (a denominada formação hidrogeológica superficial). Esta camada, acima da formação hidrogeológica intermédia, não é considerada no modelo das formações hidrogeológicas suspensas.

5.2.2 Configuração dos modelos (base e topo)

Para a definição da estrutura do sistema basal considerou-se o nível piezométrico como o topo do sistema e assumiu-se que, no centro do Graben das Lajes, o aquífero basal tem uma espessura de 14 metros diminuindo esta no sentido do mar (numa fina lentícula) e aumentando para o interior da ilha.

O topo das formações hidrogeológicas suspensas corresponde à superfície do terreno (superfície topográfica), tendo sido definido através de um modelo digital terreste (MDT).

A base das formações hidrogeológicas suspensas foi definida através das informações do relatório "Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas dos Açores – Fase 3" (Novo *et al.*, 2001) e tendo em conta a informação descrita anteriormente, nomeadamente, a questão de se ter registado no furo FP3 o último nível suspenso aos 19 metros de profundidade. Dessa forma a base do aquífero resultou numa superfície variável, com uma cota máxima de 41 m e mínima de 35 m (cf. valores de interpolação da base na Fig. 15).

5.2.3 Recarga

O graben das Lajes é uma das áreas de **recarga** preferencial do aquífero de base da ilha Terceira.

Para efeitos da modelação das formações hidrogeológicas superficiais apresentada foram considerados os valores propostos pela equipa do LNEC no trabalho de Novo *et al.* (2001) que determinou recargas de ***708 mm/ano*** para a Serra de Santiago e graben das Lajes, o que equivale a volumes anuais de recarga de 4,5 hm^3/ano para a Serra de Santiago e de 43,8 hm^3/ano para o graben (recarga anual total = 48,3 hm^3/ano para a totalidade destas duas regiões).

Para o aquífero basal desconhece-se o valor de recarga mas havendo drenância por parte dos aquíferos superficiais considera-se que o valor de recarga do aquífero basal poderá situar-se entre os 10 % e os 20 % da recarga dos aquíferos superficiais. Assim, o valor de recarga do aquífero basal situa-se entre ao 70,8 mm/ano e os 141,6 mm/ano, tendo em conta o valor de recarga obtida pelo modelo BALSEQ em Novo *et al.* (2001).

5.2.4 Condutividade hidráulica

Para o sistema aquífero basal considerou-se um valor de condutividade hidráulica constante para todo o meio de 750 m/dia (excepto na células correspondentes à falha de Santiago), de forma a obter uma melhor calibração do modelo com os valores de piezometria médios registados nos furos desenvolvidos para o Estudo.

Este valor está de acordo com a gama de valores de condutividade hidráulica dos materiais em profundidade constituintes dos Traquibasaltos dos Cinco Picos e com a média dos valores de condutividade hidráulica estimada, com base nos ensaios de bombagem nos furos desenvolvidos para o Estudo, dividindo os valores de transmissividade calculados em todos os furos (ver Quadro 3), exceptuando os furos FB6 e FB5 (que têm particularidades específicas que impedem a extrapolação regional dos respectivos valores) e o comprimentos dos respectivos ralos. Para esta situação o valor médio de condutividade hidráulica é de 737,7 m/dia. Se se utilizar, para cada furo, os valores de transmissividade obtidos a partir do primeiro escalão dos ensaios de bombagem (menor valor de caudal, que corresponde a uma menor perda de carga nos ralos) obtém-se o valor médio de condutividade hidráulica de 786,5 m/dia. Assim, considerou-se no modelo um valor intermédio de referência de 750 m/dia.

Não se consideraram os furos FB5 e FB6 porque estes apresentam as seguintes características que afectam o cálculo da transmissividade, em ambos os casos num contexto hidrogeológico diferente do restante aquífero: a) o furo FB5, de apenas 9,5 m de profundidade, encontra-se demasiado próximo da linha de costa e b) o furo FB6 não traduz o comportamento do aquífero basal, como comprovam as baixas condutividades eléctricas medidas durante o ensaio, eventualmente por interceptar a falha de Santiago. Esta falha constitui um acidente geológico de particular relevância dado o seu funcionamento como barreira hidráulica.

No caso das formações hidrogeológicas suspensas, por indisponibilidade de ensaios de bombagem, começou por se considerar as características dos materiais geológicos que as constituem, que foram reajustadas para a calibração do modelo. Finalmente consideraram-se dois valores de condutividade hidráulica respectivamente para a Formação Ignimbrítica das Lajes (K_H=50 m/d) e a Formação Traquibasáltica dos Cincos Picos (K_H=80 m/d).

5.3 Modelo matemático

5.3.1 Considerações gerais

A área em estudo apresenta um sistema aquífero basal e várias pequenas formações hidrogeológicas suspensas, existindo, dessa forma, uma zona não saturada entre as formações suspensas e o aquífero basal. Esta característica cria algumas dificuldades de modelação visto que os programas não permitem a inserção de zonas não saturadas entre camadas saturadas.

A resolução deste problema poderia ter sido feita tendo em conta duas hipóteses:

a) Considerar um só modelo com três camadas em que a camada intermédia teria uma condutividade hidráulica muito inferior às camadas adjacentes. Para este caso a condutividade hidráulica vertical teria de ser inferior à horizontal de forma a simular uma camada isolante entre os aquíferos suspensos e o aquífero basal;

b) Considerar dois modelos separados, com uma ou duas camadas, em que cada modelo corresponderia ao conjunto de formações hidrogeológicas suspensas e ao aquífero basal, respectivamente.

O problema da primeira solução é que se está a considerar um aquitardo fictício (regendo-se pela Lei de Darcy) e que vai contra a realidade do caso em estudo, pois tem-se uma zona não saturada na camada intermédia.

A segunda hipótese apresenta como dificuldade a necessidade de se calcular o valor de recarga do aquífero basal dado pela drenância da zona não saturada entre as formações hidrogeológicas suspensas e o sistema aquífero basal (este valor é mais complexo de ser calculado que a recarga).

A hipótese de modelos em separado é, no entanto, a hipótese mais real e, logo, a considerada para o caso de estudo.

5.3.2 Formações hidrogeológicas suspensas

5.3.2.1 Limite do modelo matemático

Os limites considerados para o modelo do sistema basal foram os limites à escala regional. Para o modelo dos sistemas aquíferos suspensos considerou-se uma escala local delimitada pelas falhas do graben *i.e.* falha das Fontinhas e da Serra de Santiago, devido à sua potencial característica impermeável (*cf.* Novo *et al.*, 2010), e o limite das formações hidrogeológicas superficiais (Lajes I) obtido por interpolação.

Este limite foi, posteriormente, tido em conta por Oliveira *et al.* (2010), diminuído para uma menor área de forma a não considerar o troço das Fontinhas (*cf.* Novo *et al.*, 2010) e a criar um enfoque sobre a zona de estudo.

Desta forma, os limites considerados em Oliveira *et al.* (2010) para o modelo do sistema aquífero suspenso são os apresentados na Fig. 14, com uma área de 13,23 km^2.

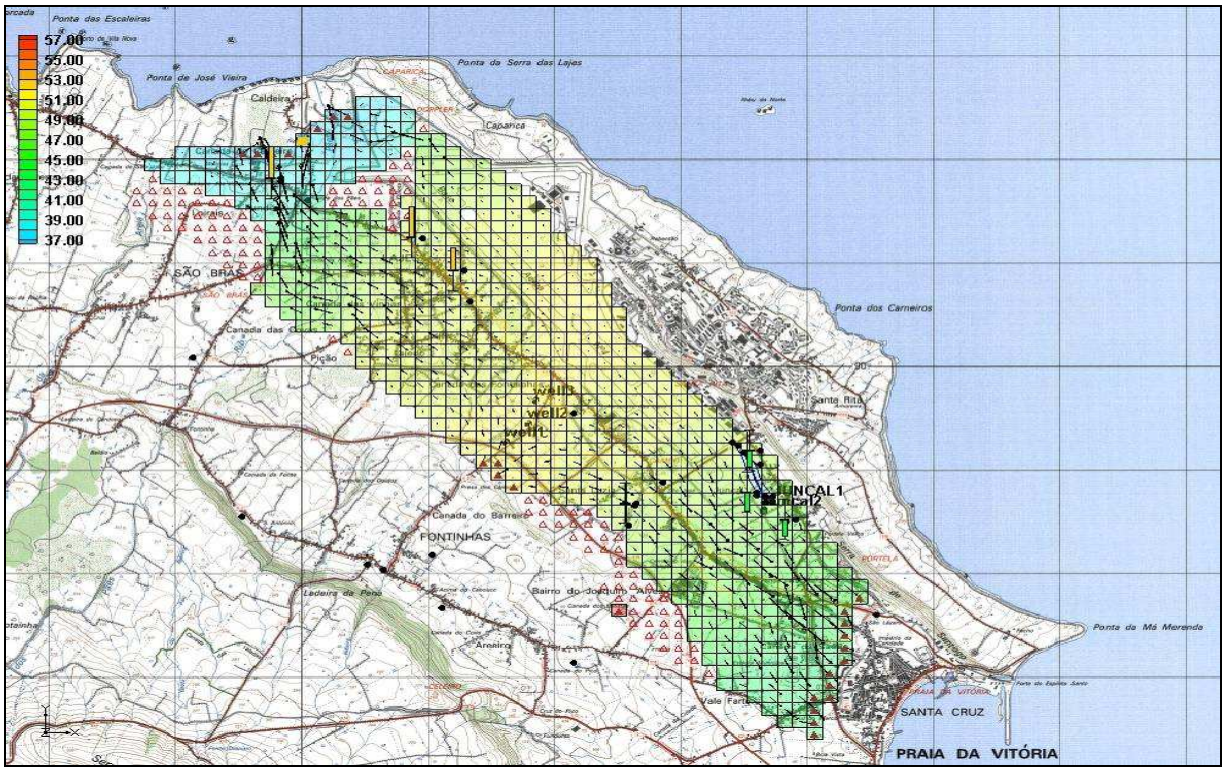


Fig. 14 – Modelo do sistema aquífero suspenso proposto por Oliveira *et al.* (2010)

Embora, em traços gerais, os limites do modelo matemático não tenham sido alterados, optou-se por delimitar o modelo numa zona central junto de Canada das Fontinhas, que corresponde ao local de variação do sentido de fluxo subterrâneo: para noroeste a circulação faz-se S-N e para sudeste o fluxo toma o sentido N-S (cf. figura anterior).

Já a sul foi definida uma nova fronteira, com base nas colunas litológicas obtidas a partir da realização dos furos do Estudo. Este novo limite, a sul, corresponde ao limite geológico do sistema aquífero inferior. Assim, o limite do modelo final para os sistemas aquíferos suspensos encontra-se representado na Fig. 15.

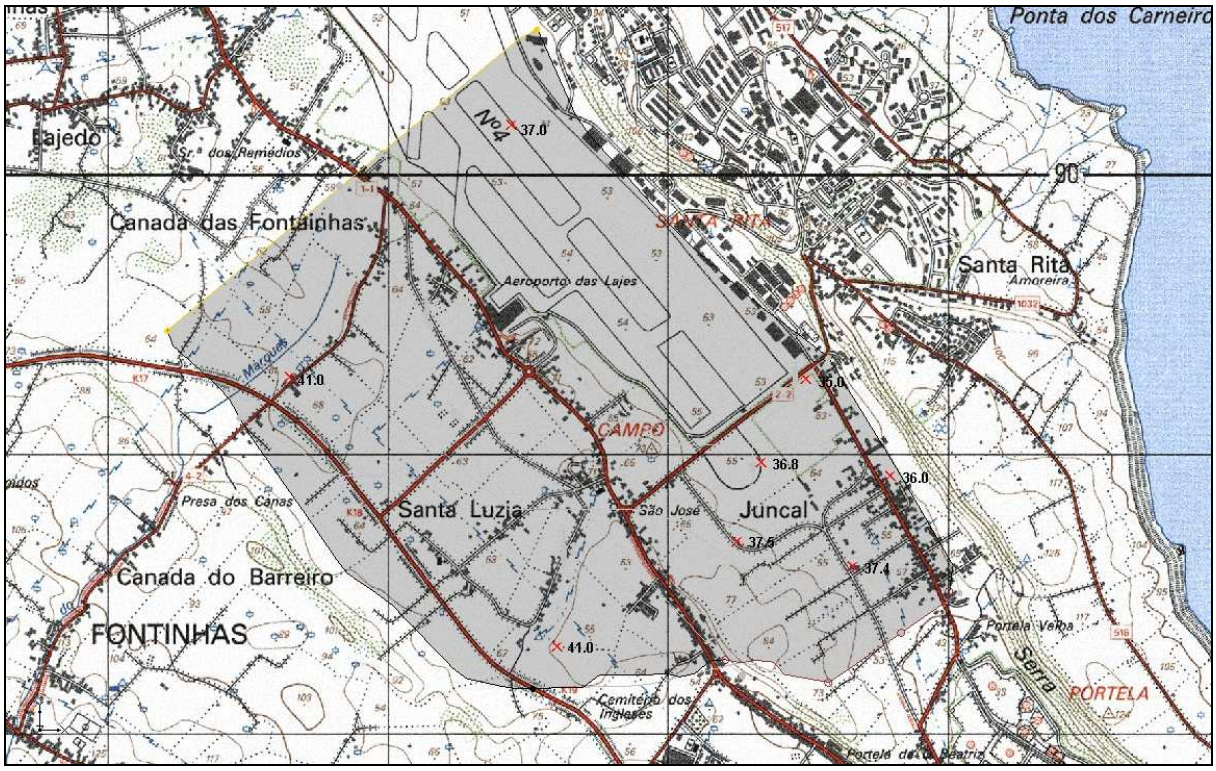


Fig. 15 – Limite do modelo dos sistemas aquíferos suspensos – valores para interpolação (em cota) da base considera para o modelo

Para esta área de 3,69 km^2 considerou-se uma malha com 80 linhas e 100 colunas, com tamanho variável entre os 15 e os 20 metros, cujo modelo tem como coordenadas de origem X= 491 074, Y = 4 288 042, terminando nas coordenadas X=492 490, Y=4 288 520.

O modelo em causa é composto por um conjunto de quatro camadas. A primeira camada possui uma espessura uniforme de um metro. A espessura das restantes três camadas varia conforme a localização.

5.3.2.2 Dados de entrada

Consideraram-se as seguintes condições de fronteira e parâmetros do modelo: a) recarga, b) saída por drenância, c) descarga, d) condutividade hidráulica, e) fluxo de entrada de água pela fronteira do modelo e f) barreiras de fluxo horizontais. A descrição da aplicação de cada um destes dados é a seguinte:

Recarga – O valor considerado, e aplicado para o topo da camada do modelo, foi o apresentado na conceptualização do modelo, ou seja, 708 mm/ano;

Saída por drenância – Considerou-se, após calibração, que o modelo perde 15% dos 708 mm/ano para o sistema aquífero basal. O valor de saída aplicado à base do modelo foi de 106,2 mm/ano;

Descarga – Considerou-se que a zona SE dos sistemas aquíferos é uma zona de saída de água. A aplicação das descargas foi possível através da atribuição de um nível piezométrico constante com o valor de 30 metros de cota;

Condutividade hidráulica – Consideraram-se valores elevados de condutividade para as duas primeiras camadas para não se considerar a formação hidrogeológica suspensa que surge em alguns locais e que funciona como "aquitardo". Considerou-se condutividade igual para as camadas 3 e 4, e variável conforme se encontrem na Formação Ignimbrítica das Lajes (K_H=50 m/d) ou na Formação Traquibasáltica dos Cincos Picos (K_H=80 m/d);

Fluxo de entrada de água pela fronteira do modelo – O limite NW corresponde a uma zona de mudança da direcção de fluxo, tendo sido modelada com um caudal de entrada nulo.

Barreira de fluxo horizontal – Considerou-se que as falhas constituem uma barreira à passagem do fluxo. No modelo, o parâmetro que caracteriza esta resistência, designado por característica hidráulica (relação entre a condutividade hidráulica perpendicular à falha e a espessura da falha), assumiu o valor 0,1 d^{-1}.

5.3.2.3 Resultados

O modelo MODFLOW correu em regime estacionário tendo sido calibrado com os valores médios de piezometria dos poços CR18 e CR20 e os furos FP3A e FP6A.

A Fig. 16 representa, após a corrida do modelo, a distribuição espacial da piezometria, os vectores de fluxo de água subterrânea e a relação entre os valores calibrados e os valores observados em cada ponto.

Uma primeira análise sobre a piezometria modelada permite verificar que existe uma tendência de valores piezométricos mais elevados na zona oeste do modelo com uma diminuição para sudeste, sendo a direcção inicial do fluxo subterrâneo para norte, mudando de direcção no sentido SE. Tal situação já se tinha verificado no modelo proposto por Oliveira *et al.* (2010).

A Fig. 17 representa um gráfico de calibração que permite analisar a relação entre os valores piezométricos calculados e os valores observados em cada ponto de calibração.

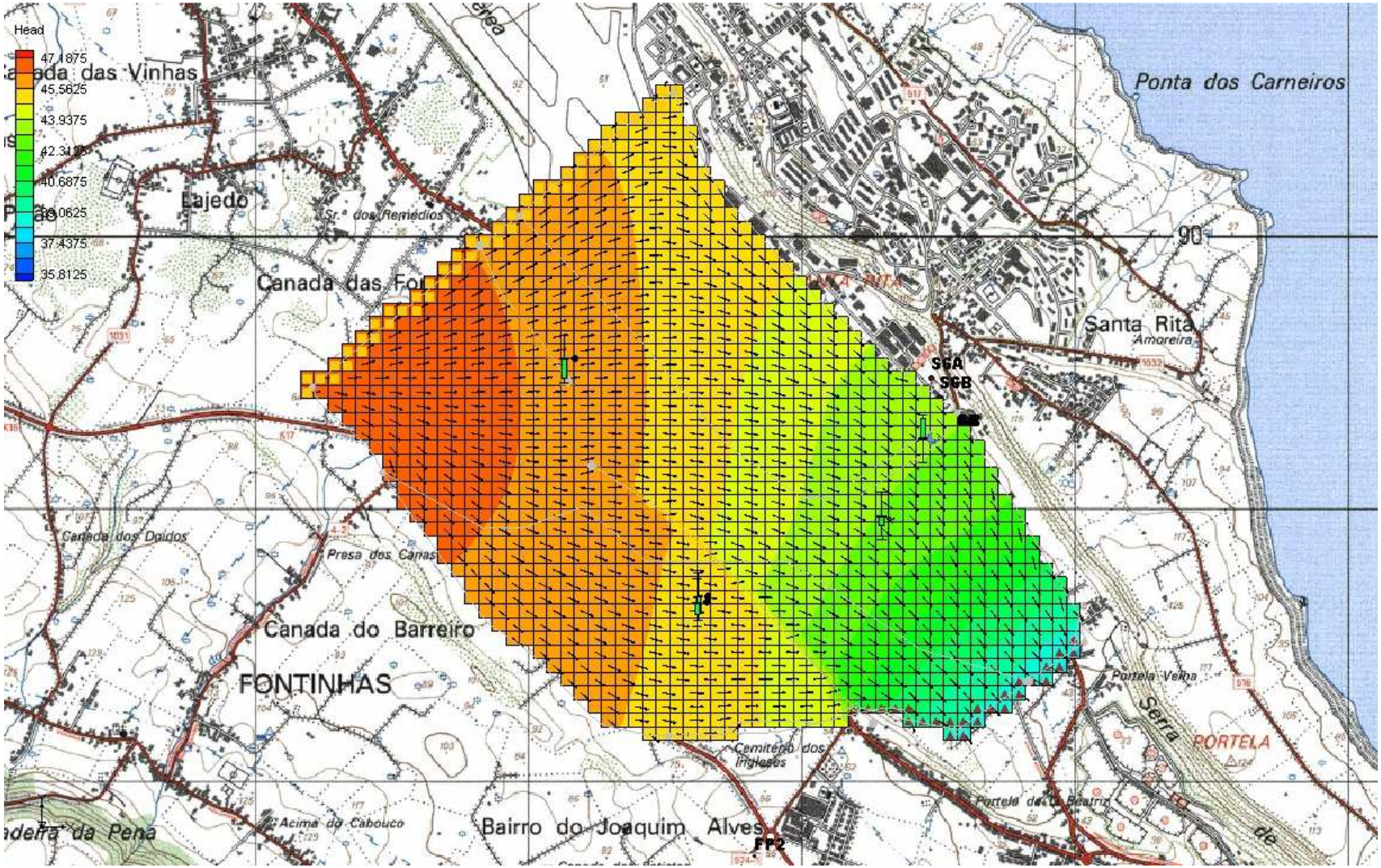


Fig. 16 – Nível piezométrico após corrida do modelo e setas de fluxo (sistemas aquíferos suspensos)

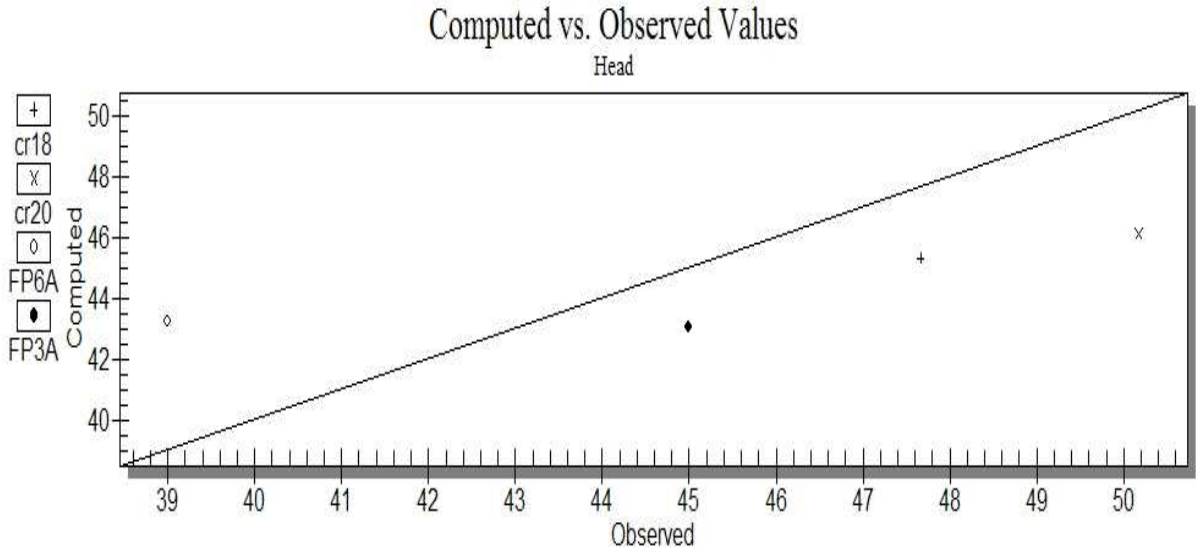


Fig. 17 – Relação entre os valores observados e os valores calculados pelo modelo (sistemas aquíferos suspensos)

Em termos de valores estatísticos de erro verificou-se que o erro médio foi de -1,58 m, a média dos erros absolutos foi de 3,26 m e a raiz quadrada da média dos quadrados dos erros foi de 3,37 m. Estes valores são melhores que os registados pelo modelo de Oliveira *et al.* (2010), que foram de 1,25 m, 4,96 m e 5,49 m, respectivamente.

Foi igualmente desenvolvida uma análise sobre o movimento das partículas no sistema aquífero. Essa análise foi possível pela utilização do programa MODPATH que funciona em conjunto com o programa MODFLOW dentro de qualquer interface MODFLOW. Esta análise permite verificar qual o trajecto percorrido por uma determinada partícula desde a célula-alvo até ao ponto de entrada da partícula no modelo, assim como o tempo percorrido neste trajecto. O processo inverso é também possível de ser analisado, ou seja, considera-se uma partícula na célula-alvo e analisa-se o seu trajecto ao longo do fluxo para jusante desta célula-alvo até a partícula sair do modelo. Um dado de entrada para o MODPATH é a porosidade total que, para este caso, foi colocada no valor por omissão, ou seja, 30 %.

As Fig. 18 e Fig. 19 representam a corrida do programa MODPATH para o trajecto de uma partícula que acabe o seu percurso numa célula junto ao Juncal e na base do modelo.

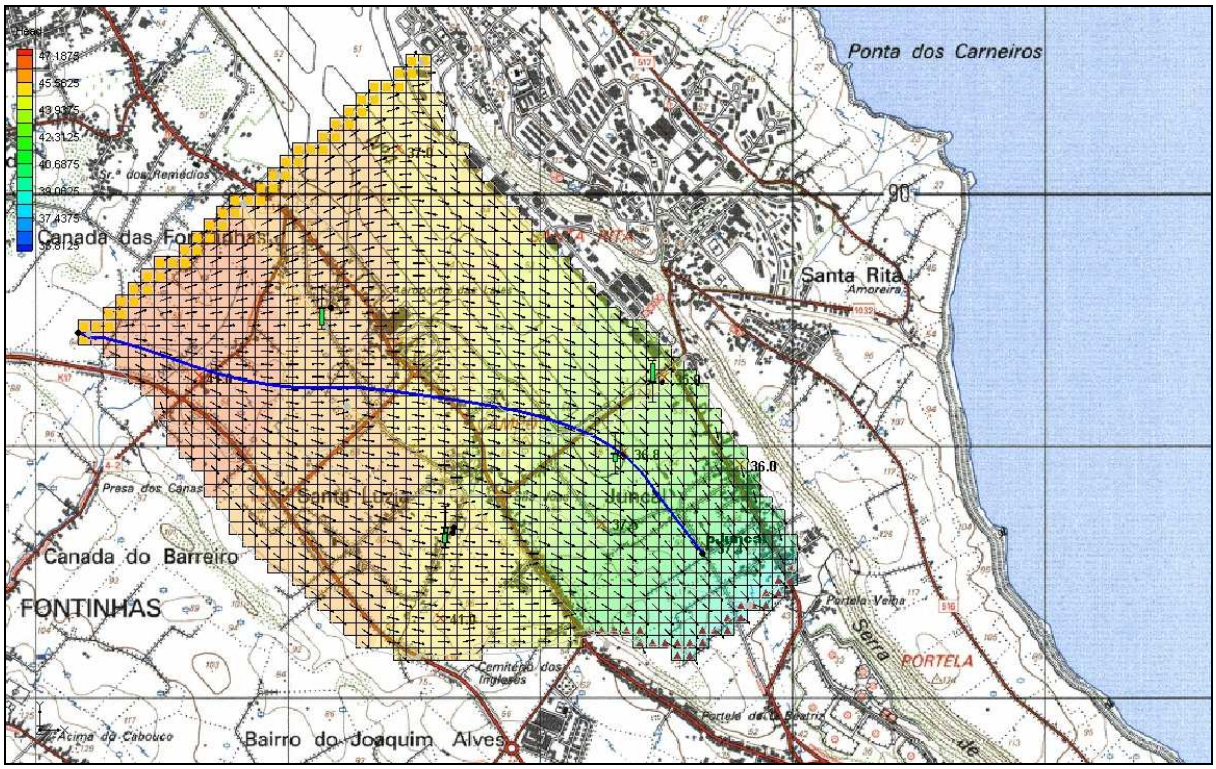


Fig. 18 – Corrida do programa MODPATH para o trajecto de uma partícula que termina o seu percurso no Juncal (nas formações hidrogeológicas suspensas)

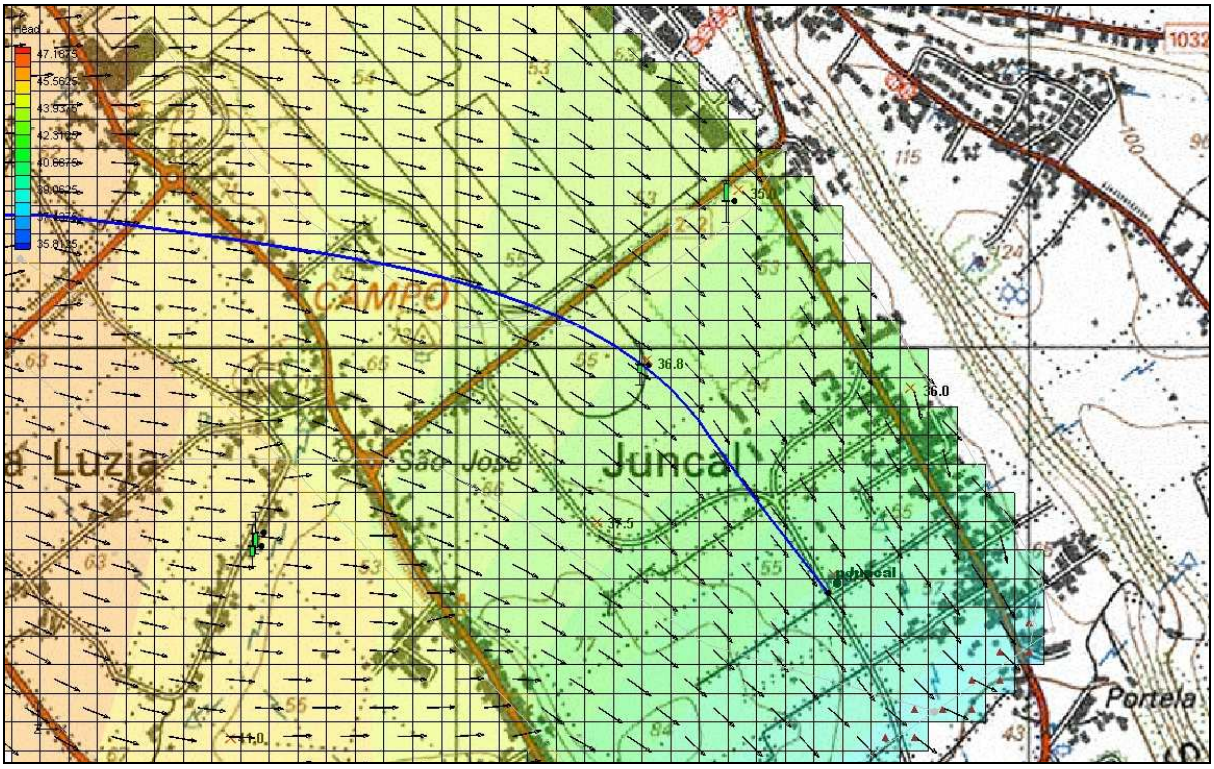


Fig. 19 – Pormenor da Corrida do programa MODPATH para o trajecto de uma partícula que termina o seu percurso no Juncal (nas formações hidrogeológicas suspensas)

5.3.3 Sistema aquífero basal

5.3.3.1 Limite do modelo matemático

A delimitação das fronteiras do modelo à escala regional é mais complexa e tem em conta a contribuição de água da zona exterior ao graben para a água subterrânea deste. Assim, utilizaram-se as cumeadas das montanhas, definindo dessa forma o limite das bacias hidrográficas das principais ribeiras. O limite regional considerado teve em conta o limite das bacias hidrográficas da ribeira de Santa Catarina, da ribeira dos Pães, da ribeira das Pedras e da ribeira de São Joões que aflui para a ribeira das Pedras e teve, ainda, em conta a cumeada da Serra do Cume. A Fig. 20 apresenta o limite regional considerado para a modelação e as ribeiras referidas em cima.

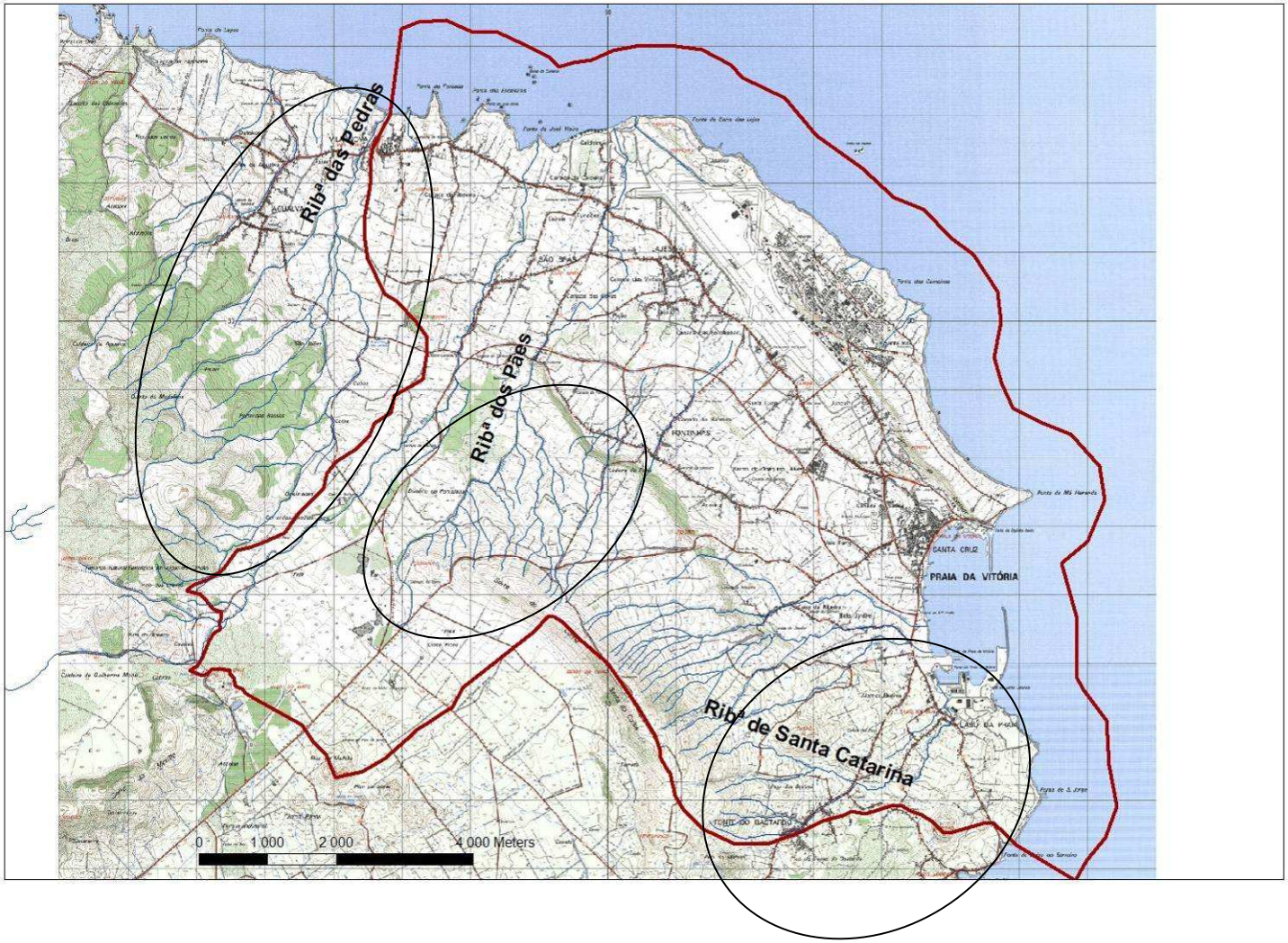


Fig. 20 – Limites gerais do modelo à escala regional

Por vezes os limites delineados para o modelo não seguiram as cumeadas devido a factores associados ao escoamento subterrâneo da água. Os locais onde se consideraram excepções foram os seguintes:

- A sul-sudeste do centro do graben, entre o monte Capitão, o Recanto e Lajedo (*cf.* Fig. 21), onde o limite do modelo não acompanhou o limite da bacia hidrográfica da ribeira de Santa Catarina, porque se fosse utilizado o limite da bacia estar-se-ia a entrar nas formações basálticas de Fonte de Bastardo, que não têm contribuição de água subterrânea para o graben;

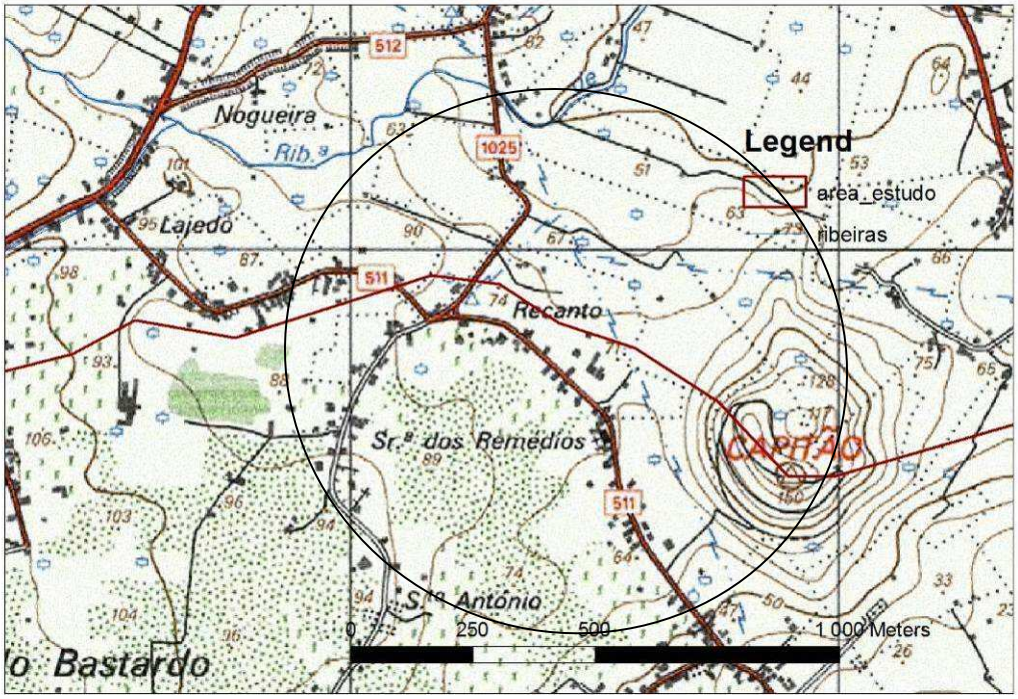


Fig. 21 – Vista em pormenor do limite na zona do Monte Capitão

- Na zona sul-sudoeste do limite, junto ao Pico da Cruz (*cf*. Fig. 22), onde houve uma necessidade de se contornar esse pico de forma a não se incluir, no modelo, a Formação Traquítica de Guilherme Moniz;
- Na zona sudoeste do limite, junto à confluência entre a ribeira do Cabrito com a ribeira da Areia (*cf.* Fig. 22), onde houve necessidade de atravessar estas duas ribeiras e seguir o limite da Formação de Brecha dos Biscoitos, visto que esta formação pouco contribui, em termos hidrogeológicos, para a zona em estudo;

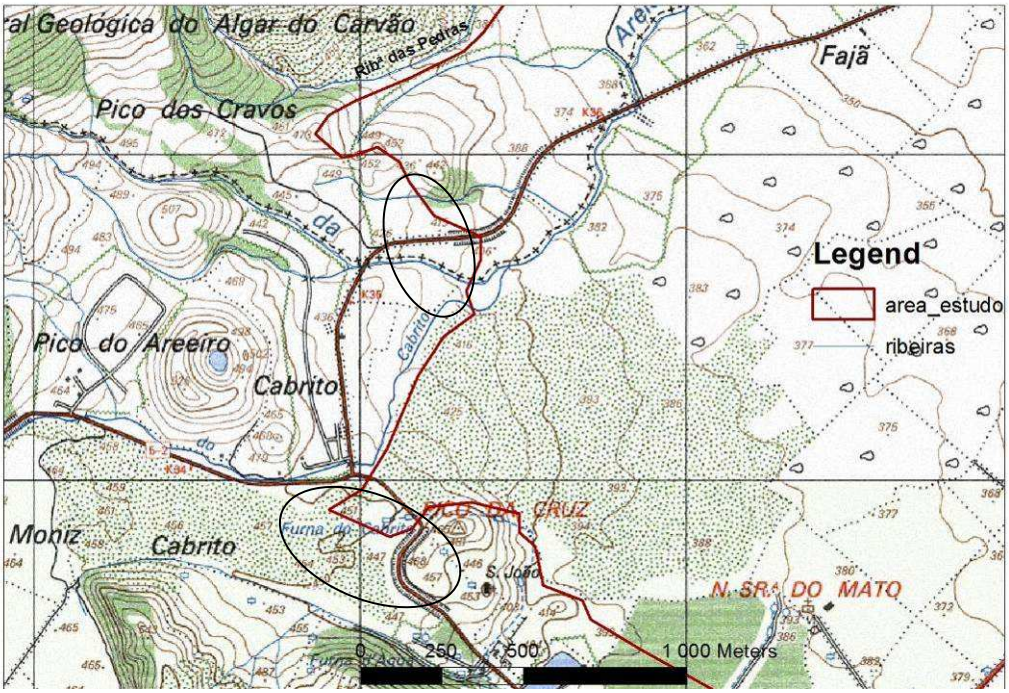


Fig. 22 – Vista em pormenor do limite na zona do Pico da Cruz

- Na Serra do Cume junto a uma falha decidiu-se considerar como limite a falha registada e não a cumeada da referida serra (*cf*. Fig. 23).

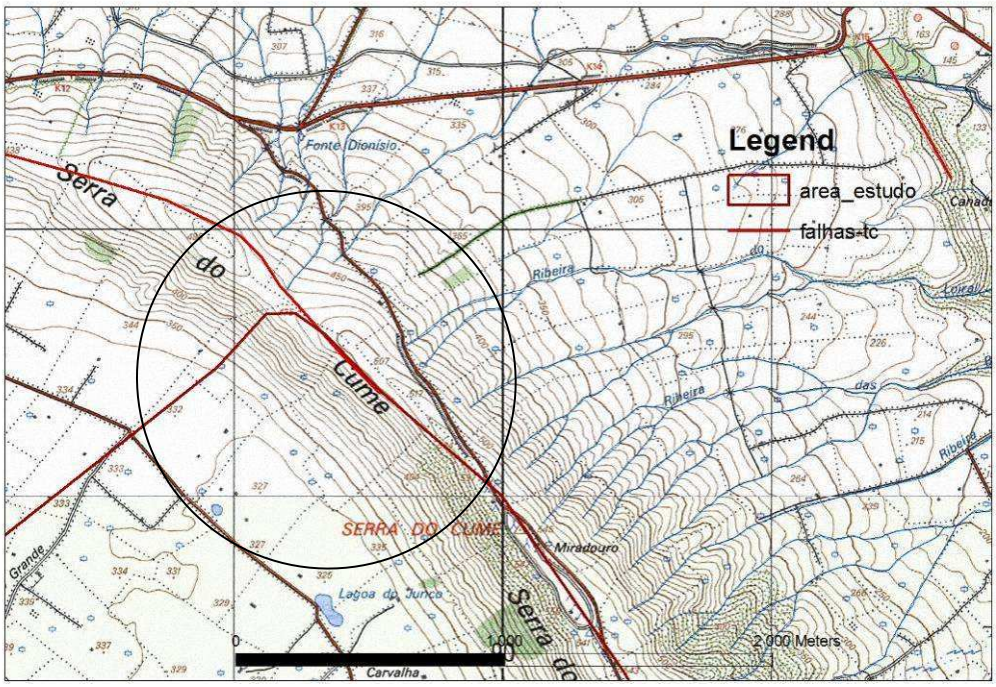


Fig. 23 – Vista em pormenor do limite na Serra do Cume

Na Fig. 20 é considerado um limite de um quilómetro de distância da costa da ilha visto que existem, como descargas do aquífero basal, algumas nascentes submarinas. No entanto, devido à influência das marés, não se consideram essas descargas e, como tal, o limite utilizado no modelo corresponde à costa da ilha Terceira.

Em termos de área de cada célula considerou-se uma malha aproximada de 250 metros por 250 metros, que foi refinada numa malha mais fina de 125 metros por 125 metros no graben das Lajes. A malha do modelo começa nas coordenadas X= 483 000, Y= 4 281 000, e termina nas coordenadas X= 498 000, Y= 4 295 000. O modelo apresenta uma só camada dividida em 89 linhas e 82 colunas.

A Fig. 24 representa o modelo com os vários objectos necessários à sua corrida (*e.g.* as linhas vermelhas representam as falhas) e após a atribuição de inactividade às células do modelo que estão fora do limite acima descrito.

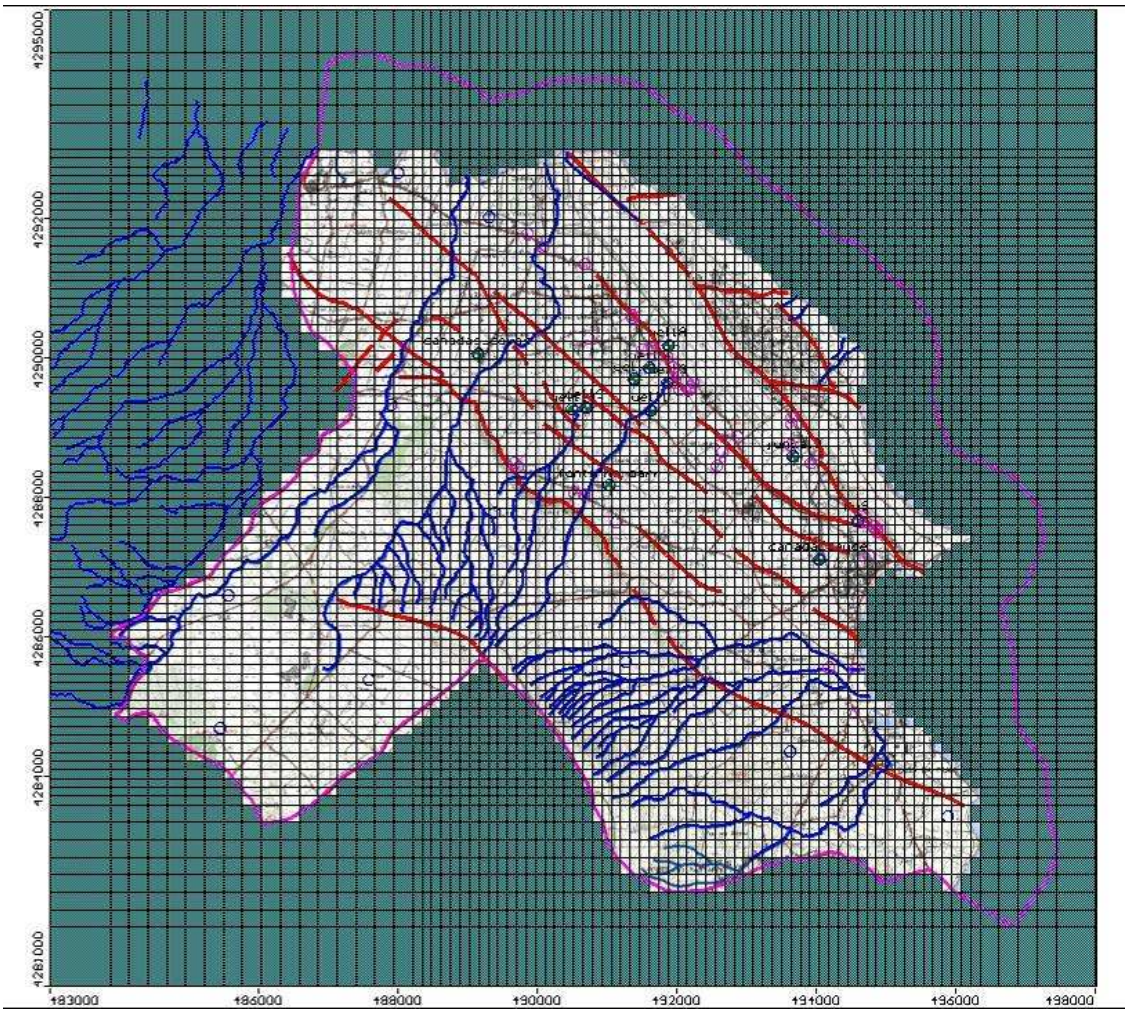


Fig. 24 – Malha MODFLOW do modelo do sistema aquífero basal

5.3.3.2 Dados de entrada

Consideraram-se os seguintes dados de entrada do modelo MODFLOW:

a) Recarga – Após corrida e calibração do modelo dos sistemas aquíferos suspensos atribuiu-se à drenância (*i.e.* saída de água pela base dos aquíferos suspensos) o valor de 15 % da recarga natural, ou seja, o valor de 106,2 mm/ano. Considerou-se que este valor corresponde à recarga natural do sistema aquífero basal;

b) Descarga – Atendendo ao referido na secção da conceptualização do modelo, o

sistema aquífero basal apresenta descargas para o oceano e, como tal, estas foram consideradas na zona litoral (o nível piezométrico do basal é influenciado pelas marés oceânicas). A aplicação das descargas foi possível através da atribuição de um nível piezométrico constante com o valor de zero metros;

c) Condutividade hidráulica – Considerou-se um valor constante de 750 m/dia para todo o modelo;

d) Limites impermeáveis – Considerou-se que a falha de Santiago é um acidente geológico de baixa permeabilidade e, logo, de impedimento à passagem do fluxo. Considerou-se um valor de condutividade hidráulica muito baixo na falha.

5.3.3.3 Resultados

O modelo correu em regime estacionário tendo sido calibrado com os valores de piezometria médios registados durante as campanhas. Para este modelo utilizaram-se valores de piezometria de alguns furos profundos da região desenvolvidos no âmbito do Estudo, nomeadamente, os valores médios dos piezómetros FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6 e FP7.

A Fig. 25 representa, após a corrida do modelo, a distribuição espacial da piezometria e os vectores do fluxo da água subterrânea.

O modelo proposto por Oliveira *et al.* (2010) apresentava um fluxo essencialmente radial no sentido do centro da ilha para o litoral, comum numa ilha oceânica. No modelo da Fig. 25 o fluxo deixa de ser totalmente radial para se concentrar essencialmente nas direcções W-E e S-N, em resultado da influência imposta pela falha que se comporta como uma barreira pouco permeável à água.

Numa comparação entre os níveis calculados pelos modelos (proposto por Oliveira *et al.* (2010) e para o modelo final) e o nível médio observado nos diferentes piezómetros, conclui-se que o actual modelo se ajusta melhor à realidade (Quadro 4).

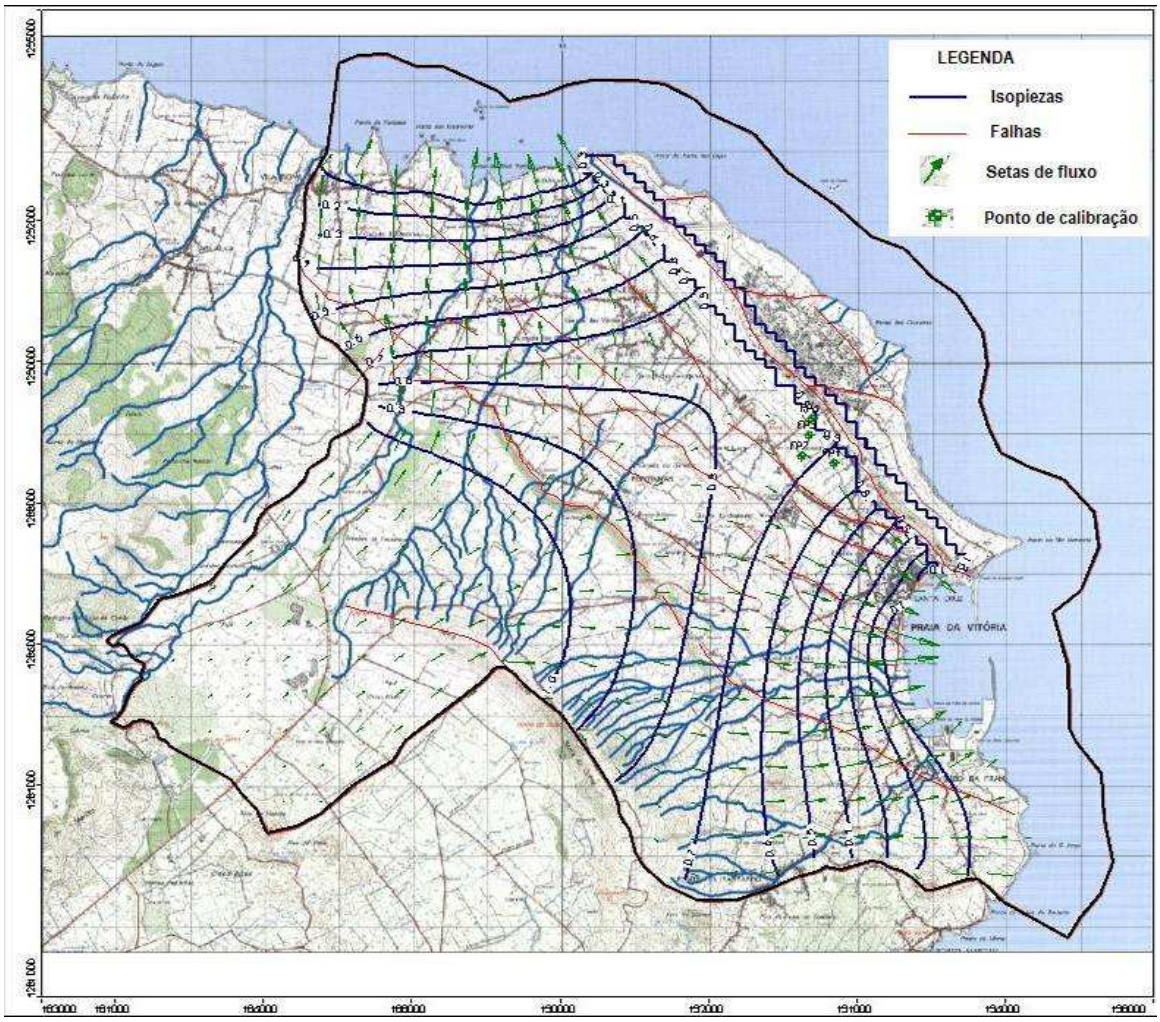


Fig. 25 - Distribuição espacial da piezometria e dos vectores de fluxo da água subterrânea no sistema basal

Quadro 4 – Comparação da média absoluta entre os valores calculados nos diferentes modelos

Furo	Nível médio observado (m)	Nível calculado no modelo proposto por Oliveira *et al.* (2010) (m)	Diferenças absolutas pelo modelo proposto por Oliveira *et al.* (2010) (m)	Nível calculado pelo modelo final (m)	Diferenças absolutas pelo modelo final (m)
FP3	0,69	0,42	0,27	0,73	0,04
FP6	0,76	0,32	0,44	0,75	0,01
FP7	0,82	0,45	0,37	0,71	0,11
FP4	0,46	0,35	0,11	0,67	0,21
MÉDIA ABSOLUTA			0,30		0,09

6. Qualidade das Águas Subterrâneas

6.1 Considerações gerais

O Relatório intitulado "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas", (Lobo-Ferreira *et al*., 2010), cuja síntese se apresenta no presente documento, incluiu uma síntese do estado de conhecimentos relativo à qualidade das águas subterrâneas da área de estudo, procurando caracterizar as principais áreas poluídas e identificar os poluentes a elas associados.

O objectivo final da análise desenvolvida foi o de caracterizar o risco potencial, a prazo, para os meios receptores nomeadamente da água para consumo humano na Ilha, resultante de situações de poluição associadas às infra-estruturas da Base das Lajes.

O trabalho foi desenvolvido com base num extenso programa de monitorização realizado entre Maio e Dezembro de 2010 que compreendeu um conjunto de infra-estruturas, pré-existentes e instaladas para este Estudo, localizadas no concelho de Praia da Vitória, num total de 54 pontos de amostragem de águas subterrâneas. Nesses pontos foram realizadas 90 recolhas para análise química completa, compreendendo 129 parâmetros químicos diferentes (elementos de campo, iões maiores, metais pesados e hidrocarbonetos), num total de 11 610 análises químicas.

Os pontos amostrados foram:

- cinco captações para abastecimento público da CMPV e o furo do Juncal 2;
- 17 poços de largo diâmetro;
- seis furos no aquífero basal (instalados pela firma Aqualis no decurso deste Estudo);
- dez piezómetros (instalados pela firma Aqualis no decurso deste Estudo), sete dos quais no aquífero basal e os restantes em aquíferos suspensos localizados durante as perfurações;
- cinco piezómetros (instalados pela firma Mota-Engil no decurso deste Estudo) nos aquíferos suspensos encontrados durante os trabalhos de recolha de solos para amostragem;
- dez piezómetros de monitorização, cinco localizados nas áreas contaminadas de *South Tank Farm* e os restantes junto à Porta de Armas;

Foram, ainda, efectuadas análises no *North Sewage* Lajes e na fonte da Caldeira das Lajes.

As duas campanhas de monitorização principais tiveram lugar nos meses de Maio e de Setembro de 2010 e foram conduzidas conjuntamente por técnicos do LNEC e da AmbiPar Control. Esta última teve a seu cargo todo o processo de realização de análises químicas, da cadeia de custódia e de controlo de qualidade. Em relatório separado apresenta-se o "Relatório de ensaios – Amostragem e análise de águas subterrâneas" da autoria de José Morais. As campanhas intermédias foram efectuadas apenas por técnicos do LNEC.

O Quadro 5 apresenta uma síntese das datas de amostragem e do tipo de amostra recolhida em cada local amostrado.

Quadro 5 - Síntese das datas de amostragem e do tipo de amostra recolhida em cada local

TIPO	DESIGNAÇÃO	Tipo de amostragem (1.ª à 3.ª campanha)	1.ª Amostragem (Maio 2010)				2.ª Amostragem (Junho 2010)		3.ª Amostragem (Julho 2010)	4.ª Amostragem (Setembro 2010)						5.ª Amostragem (Outubro 2010)	6.ª Amostragem (Dezembro 2010)	Tipo de amostragem (4.ª à 6.ª campanha)
Poços	CR9	M		29-05-2010														-
	CR11	M		29-05-2010														-
	CR12	M		29-05-2010														-
	CR13	M		29-05-2010														-
	CR17	M		29-05-2010														-
	CR18	M + dupl.		29-05-2010														-
	CR22A	M		29-05-2010														-
	CR23	M			30-05-2010													-
	CR25	M		29-05-2010														-
	CR25A	M		29-05-2010														-
	CR33	M		29-05-2010														-
	CR35	M		29-05-2010														-
	CR41	M				31-05-2010												-
	CR42	M			30-05-2010													-
	CR44	M			30-05-2010													-
	CR46A	M			30-05-2010													-
	Poço 5	T			30-05-2010													-
Furos abastecimento CMPV	Areeiro-Fontinhas	R + dupl.				31-05-2010						24-09-2010						R
	Canada das Covas	R	28-05-2010									24-09-2010						R
	Fontinhas-Barreiro	R	28-05-2010									24-09-2010						R
	Juncal 1	R				31-05-2010						24-09-2010						R
	Pico Celeiro	R	28-05-2010									24-09-2010						R
	Juncal 2	R						26-06-2010			18-09-2010							R
Disco Site 5001	MW04, Site 5001	T + dupl.				31-05-2010												-
	MW10, Site 5001	T				31-05-2010												-
	MW08, Site 5001	T				31-05-2010												-
	MW09, Site 5001	T				31-05-2010												-
	MW017, Site 5001	T				31-05-2010												-
Disco Site 3001	MW01, Site 3001	-														27-09-2010		S; F (só PCB e PAH)
	MW02, Site 3001	-														27-09-2010		S (+ F só PCB e PAH)
	MW05, Site 3001	-														27-09-2010		S (+ F só PCB e PAH)
	MW06, Site 3001	-														27-09-2010		S (+ F só PCB e PAH) + dupl.
	MW07, Site 3001	-														27-09-2010		S (+ F só PCB e PAH)
Novos piezómetros	S1B	M				31-05-2010						24-09-2010						S
	S5A	M	28-05-2010									24-09-2010						S (+ F só PCB e PAH)
	S5B	M	28-05-2010									24-09-2010						S (+ F só PCB e PAH)
	S6A	M	28-05-2010									24-09-2010						S (+ F só PCB e PAH)
	S6B	M	28-05-2010									24-09-2010						S (+ F só PCB e PAH)
	FP1	T						26-06-2010						26-09-2010				S (+ F só PCB e PAH)
	FP2	-												26-09-2010				S (+ F só PCB e PAH) + M
	FP3	T					25-06-2010						25-09-2010					S (sem PCB e PAH)
	FP3A	-											25-09-2010					S (+ F só PCB e PAH); M+dupl.
	FP5	T					25-06-2010							26-09-2010				S (+ F só PCB e PAH)
	FP6	-											25-09-2010					S (+ F só PCB e PAH); T+2dupl.
	FP6A	-											25-09-2010				02-10-2010	S; F
	FP6B	-											25-09-2010					S; F + dupl
	FP7	T						26-06-2010						26-09-2010				S (+ F só PCB e PAH)
	Juncal 2 (FP4)	-														27-09-2010		M
Novos furos	FB1	-										24-09-2010						R
	FB2	-															02-10-2010	R
	FB3	R							23-07-2010				25-09-2010					S (sem PCB e PAH)
	FB5	R			30-05-2010									26-09-2010				S (+ F só PCB e PAH)
	FB6	-								17-09-2010								R
	FB7	-														24-10-2010		R
Brancos e outros	Branco campo	1																2
	Norte sewage Lajes	R																-
	Fonte Caldeira das Lajes	R																-
	TOTAL	47																

Além do conjunto de análises referidas foram efectuadas oito amostras completas de duplicados e quatro brancos de campo que confirmaram a fiabilidade dos resultados obtidos. Esta análise bem como a descrição completa dos métodos utilizados, critérios de calibração, análises de controlo em laboratório e de toda a cadeia de custódia é apresentada em pormenor Morais (2010a).

O conjunto de resultados começou por ser analisado à luz da legislação Portuguesa em vigor para os parâmetros definidos para a qualidade das águas subterrâneas na origem, decorrente da aplicação da Directiva-Quadro da Água (DQA) e da Lei da Água. Para os parâmetros não contemplados naquela legislação foram utilizados os valores paramétricos definidos no Decreto-Lei n.º 306/2007 para a qualidade da água destinada ao consumo humano. Por fim, para os restantes parâmetros não definidos na legislação portuguesa foram utilizadas as normas do Canadá relativas aos standards para condições de águas subterrâneas potáveis. Optou-se por esta legislação estrangeira por ser das mais completas, juntamente com a legislação Holandesa, mas a mais recente (datada de 27 de Julho de 2009) e em sintonia com o definido na legislação imposta pela DQA de definição de standards de qualidade na origem. Em síntese, e por sequência, são os seguintes documentos utilizados:

- NQ - Normas de Qualidade, Anexo I da DAS, DL 208/2008;
- LQ - Limiar de Qualidade, Anexo II e VII da DAS, DL 208/2008 (definido em INAG, 2009);
- VP - Valor Paramétrico, DL 306/2007 Qualidade da água destinada ao consumo humano;
- Canadá - *Stardards in a Potable Groundwater Condition* (Table 2).

Procurou-se enquadrar a vasta e nova informação obtida durante este Estudo, integrando-a e analisando-a também à luz do conhecimento disponível em estudos anteriores, cujas referências e sínteses são apresentadas na secção seguinte.

6.2 Caracterização da qualidade das águas subterrâneas nos aquíferos suspensos

6.2.1 Porta de Armas (Main Gate, DISCO Site 3001)

Neste local foram efectuadas recolhas em cinco dos sete piezómetros instalados pela AMEC e em dois novos piezómetros instalados pela Mota-Engil no decorrer do presente Estudo (Fig. 26). O LNEC foi informado que os piezómetros MW03 e MW04 continham produto sobrenadante e os mesmos seriam sujeitos a bombagem em Outubro de 2010 para recuperação, pelo que não foi permitida a recolha de água nesses pontos.

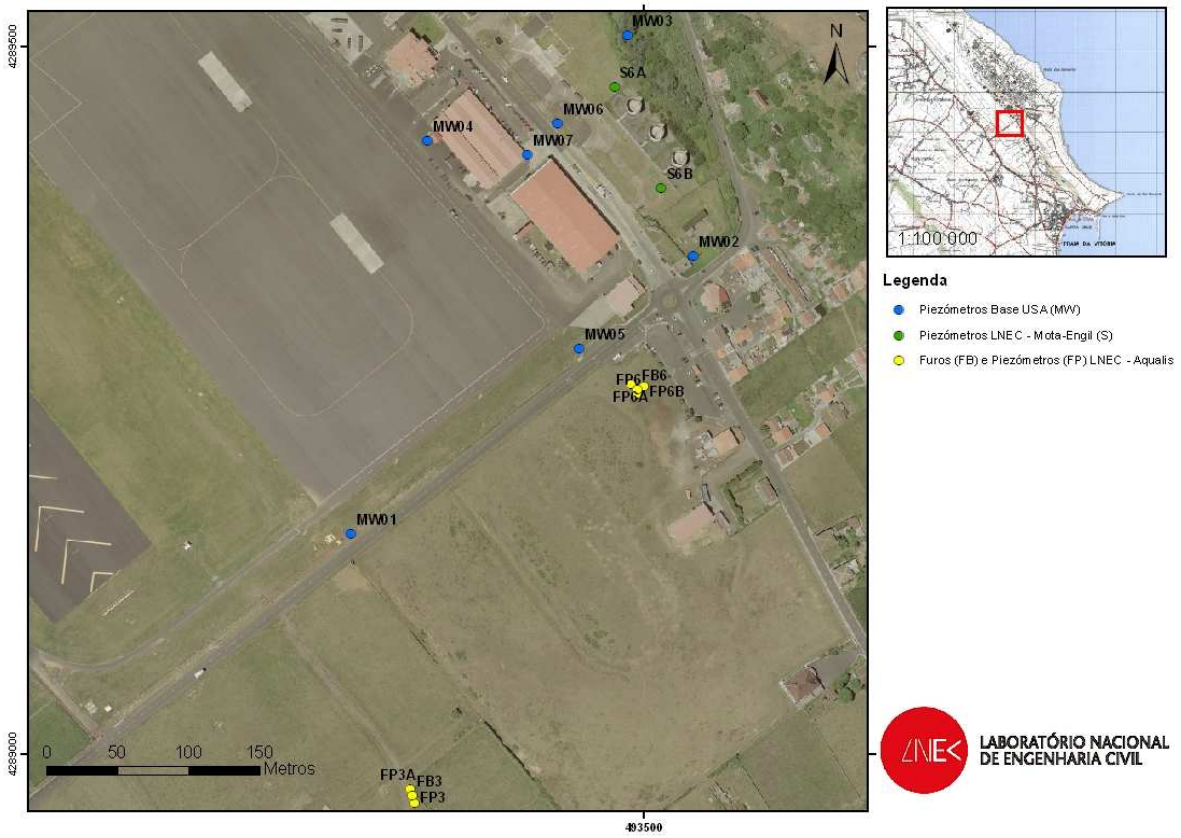


Fig. 26 – Localização dos pontos de amostragem de águas na área junto à Porta de Armas

A recolha de amostras de água para análise química nos cinco pontos (MW01, MW02, MW05, MW06 e MW07) foi realizada num só período, a 27 de Setembro de 2010. Já a recolha nos novos piezómetros (S6A e S6B) foi efectuada em dois períodos distintos, a 28 de Maio e a 27 de Setembro de 2010.

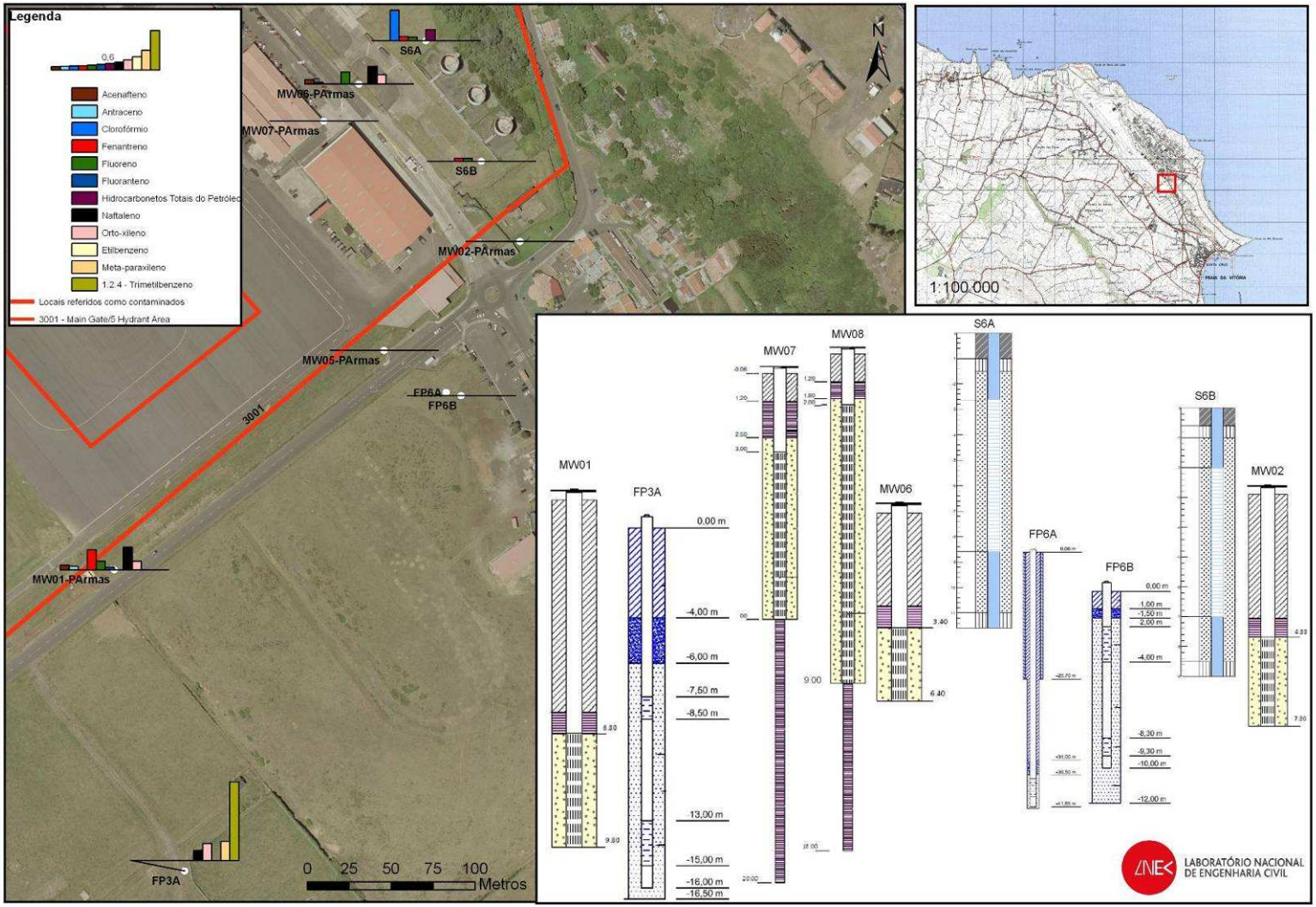
Uma vez que estes piezómetros de pouca profundidade captam aquíferos superficiais, sem aparente continuidade lateral, as recolhas foram efectuadas visando caracterizar a eventual presença de hidrocarbonetos retidos nesses níveis, com possibilidade de contribuir para uma migração da poluição para níveis inferiores. Nesse contexto, procurou-se também complementar a informação existente em estudos anteriores (Bathe Associates, 2006 e AMEC, 2009), retirando não só amostras representativas mas também amostras de água no contacto do nível piezométrico, para analisar a presença de hidrocarbonetos sobrenadantes (LNAPL), e em profundidade, procurando encontrar os hidrocarbonetos mais densos do que a água (DNAPL).

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 6.

A análise dos resultados obtidos (Quadro 6 e Fig. 28) permite confirmar a presença de diversos PAHs (acenafteno, antraceno, fluoranteno, fluoreno, naftaleno, fenantreno), de VOCs (clorofórmio), de hidrocarbonetos totais do petróleo e, dentro do grupo dos BTEX, de orto-xileno. A Fig. 27 representa as concentrações de hidrocarbonetos mais elevadas observadas em cada ponto de água, em 2010, independentemente da profundidade de recolha.

Quadro 6 – Resultados das análises químicas efectuadas em cinco piezómetros AMEC e dois piezómetros LNEC_Mota-Engil junto à Porta de Armas (DISCO Site 3001)

Método	Análise	Unidade	Designação local Método amostragem Data amostragem Hora amostragem	MW01-PArmas Fundo	MW01-PArmas Superficial	MW02-PArmas Fundo	MW02-PArmas Superficial	MW05-PArmas Fundo	MW05-PArmas Superficial	MW06-PArmas Fundo	MW06-PArmas Superficial	MW07-PArmas Fundo	MW07-PArmas Superficial	Mai-10	S6A Fundo	Superficial	Mai-10	S6B Fundo	Superficial	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Norma	Valor	N.º ocorrências acima do valor
			Limite quantificação	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	Set-10	11:37	Set-10	Set-10	19:34	Set-10	Set-10 9:11							
SMEWW 2550	Temperatura	oC	0,01	20,3	20,7	22,7	22,0	20,9	23,7	22,3	23,2	21,3	22,8	21,5	20,7	20,9	19,2	20,5	21,4	19,2	23,7	21,5	21,35			
SMEWW 4500 H^+ B	pH	Sorensen	0,05	6,7	6,7	6,8	6,9	6,9	7,0	6,9	6,9	6,8	7,0	6,8	6,7	6,8	6,3	6,8	6,7	6,27	6,98	6,8	6,8	LQ	5,5; 9	1
NP EN 27888:1996	Condutividade eléctrica	µS/cm (20ºC)	v	592	613	1016	695	611	575	654	627	702	604	545	553	587	347	400	396	347	1016	594,8	598	LQ	2500	0
Parâmetros agregados																										
W-PHI-PHO	Índice de fenóis	mg/L	0,005		<0,005		**0,014**		<0,005		**0,005**		<0,005	<0,005		**0,014**	<0,005		**0,013**	<0,005	0,014	0,012	<0,005	Canadá	0,89	0
Inorgânicos não metálicos																										
W-ACID-PCT	Acidez pH 4.5	mmol/L	0,15		<0,15		<0,15		<0,15		<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15			
W-ACID-PCT	Acidez pH 8.3	mmol/L	0,15		0,304		0,16		0,165		0,309		0,228	0,375		0,304	0,168		0,15	0,15	0,38	0,24	0,23			
W-CO2F-CC2	Agressividade CO2	mg/L	0		0		1,16		2,04		0		0	0		0	0		4,68	0,0	4,7	2,6	0,0			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 4.5	mmol/L	0,15		4,14		2,74		2,59		5,44		5,13	5,05		4,95	1,94		1,71	1,71	5,44	3,74	4,14			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 8.3	mmol/L	0,15		<0,15		<0,15		<0,15		<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15			
W-CO2F-CC2	Carbonatos	mg/L	0		0		0		0		0		0	0		0	0		0	0,0	0,0	< l.d.	0,0			
W-CL-IC	Cloretos	mg/L	1		55,7		69,7		123		31		33,6	42,9		41,7	43,6		61,6	31,0	123,0	55,9	43,6	LQ	250	0
W-CO2F-CC2	Dióxido de carbono livre, CO2	mg/L	0		13,4		7,06		7,25		13,6		10	16,5		13,4	7,4		6,62	6,6	16,5	10,6	10,0			
W-CO2F-CC2	Bicarbonato	mg/L	0		252		167		158		332		313	308		302	118		104	104,0	332,0	228,2	252,0			
W-NO3-IC	Nitratos, N	mg/L	0,5		<0,5		16,7		<0,5		<0,5		<0,5	<0,5		<0,5	0,952		2,65	<0,5	16,7	6,8	<0,5			
W-NO3-IC	Nitratos	mg/L	2		<2		**74,1**		<2		<2		<2	<2		<2	4,21		11,7	<2	74,1	30,0	<2	NQ	50	**1**
W-SO4-IC	Sulphate as SO4 2-	mg/L	5		33,5		72,6		6,54		12,5		23,8	17,5		9,79	8,95		13,5	6,5	72,6	22,1	13,5	LQ	250	0
W-CO2F-CC2	Total de dióxido de carbono livre, CC	mg/L	0		195		128		121		253		236	239		231	92,6		81,9	81,9	253,0	175,3	195,0			
Metais em solução / Catiões maiores																										
W-METAXFL1	Alumínio - Al	mg/L	0,01		0,026		0,144		<0,01		0,011		0,013	**2,36**		**0,769**	**0,954**		**0,652**	<0,01	2,36	0,62	0,14	VP	0,2	0
W-METAXFL1	Antimónio - Sb	mg/L	0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,005	0
W-METAXFL1	Arsénio - As	mg/L	0,005		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005	0,0063		<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	0,006	0,006	<0,005	LQ	0,01	0
W-METAXFL1	Bário - Ba	mg/L	0,0005		0,00995		0,00594		0,00108		0,0187		0,00776	0,0928		0,027	0,0229		0,0134	0,0011	0,0928	0,0222	0,0134	Canadá	1	0
W-METAXFL1	Berílio - Be	mg/L	0,0002		<0,0002		<0,0002		<0,0002		<0,0002		<0,0002	0,00242		0,00042	0,00034		<0,0002	<0,0002	0,0024	0,0011	<0,0002	Canadá	0,004	0
W-METAXFL1	Boro - B	mg/L	0,01		0,076		0,121		0,124		0,358		0,398	0,337		0,238	0,31		0,322	0,076	0,398	0,254	0,310	Canadá	5	0
W-METAXFL1	Cádmio - Cd	mg/L	0,0004		<0,0004		<0,0004		<0,0004		0,00045		0,00053	<0,0004		0,0007	<0,0004		<0,0004	<0,0004	0,0007	0,0006	<0,0004	LQ	0,005	0
W-METAXFL1	Cálcio - Ca	mg/L	0,005		41		24,6		14,5		59,1		28,4	28,2		19,6	10,4		9,8	9,8	59,1	26,2	24,6			
W-METAXFL1	Crómio - Cr	mg/L	0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	0,0014		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	0,001	0,001	<0,001	VP	0,05	0
W-METAXFL1	Cobalto - Co	mg/L	0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002	0,0028		<0,002	<0,002		<0,002	<0,002	0,003	0,003	<0,002	Canadá	0,0038	0
W-METAXFL1	Cobre - Cu	mg/L	0,002		0,002		<0,002		0,0022		<0,002		<0,002	0,0058		<0,002	0,0026		<0,002	<0,002	0,006	0,003	<0,002	VP	2	0
W-METAXFL1	Ferro - Fe	mg/L	0,002		**2,35**		0,0633		**0,278**		**8,22**		0,0243	**4,44**		**6,14**	**0,827**		**0,354**	0,024	8,22	2,522	0,827	VP	0,2	**3**
W-METAXFL1	Chumbo - Pb	mg/L	0,005		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005		<0,005	**0,0198**		**0,0798**	**0,0123**		<0,005	<0,005	0,080	0,037	<0,005	LQ	0,01	0
W-METAXFL1	Lítio - Li	mg/L	0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	< l.d.	<0,001			
W-METAXFL1	Magnésio - Mg	mg/L	0,003		13,3		13,2		14,6		12,7		22	22,9		22,1	4,57		4,6	4,6	22,9	14,4	13,3			
W-METAXFL1	Manganês - Mn	mg/L	0,0005		**0,946**		0,00402		**2,37**		**4,53**		**0,609**	**9,23**		**6,95**	**0,111**		0,0343	0,00402	9,23	2,8	0,9460	VP	0,05	**4**
W-HG-AFSFL	Mercúrio - Hg	µg/L	0,01		0,073		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	<0,01		0,02	<0,01		0,028	<0,01	0,073	0,040	<0,01	LQ	1	0
W-METAXFL1	Molibdeno - Mo	mg/L	0,002		<0,002		0,0042		0,008		0,0042		0,0058	<0,002		0,0032	0,0022		0,0042	<0,002	0,008	0,005	0,0042	Canadá	0,07	0
W-METAXFL1	Níquel - Ni	mg/L	0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002		<0,002	0,0057		<0,002	<0,002		<0,002	<0,002	0,006	0,006	<0,002	VP	0,02	0
W-METAXFL1	Fósforo - P	mg/L	0,01		0,028		0,109		<0,01		0,05		0,026	0,128		0,341	0,142		0,129	<0,01	0,341	0,119	0,109			
W-METAXFL1	Potássio - K	mg/L	0,015		3,83		6,33		12,7		5,4		21,4	11,2		10,6	5,16		6,2	3,83	21,400	9,202	6,33			
W-METAXFL1	Selénio - Se	mg/L	0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,01	0
W-METAXFL1	Prata - Ag	mg/L	0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	< l.d.	<0,001	Canadá	0,0015	0
W-METAXFL1	Sódio - Na	mg/L	0,03		48,7		79,1		56		37,4		44,5	60,7		49,5	51,7		50,8	37,4	79,1	53,2	50,8	VP	200	0
W-METAXFL1	Tálio - Ta	mg/L	0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,002	0
W-METAXFL1	Vanádio - V	mg/L	0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001		<0,001	0,0057		<0,001	0,0015		0,0017	<0,001	0,006	0,003	<0,001	Canadá	0,0062	0
W-METAXFL1	Zinco - Zn	mg/L	0,002		0,0427		0,0082		0,0145		0,0135		0,0134	0,0888		0,0516	0,0252		0,0331	0,0082	0,089	0,032	0,0252	Canadá	1,1	0
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo - HTP																										
W-TPHW-IR	Hidrocarbonetos Totais do Petróleo	mg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	**0,17**		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	0,17	0,2	<0,1	Canadá	0,75	0
BTEX																										
W-VOCGMS01	Benzeno	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	VP	1	0
W-VOCGMS01	Etilbenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS01	Meta-para xileno	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2			
W-VOCGMS01	Orto-xileno	µg/L	0,1		0,13		<0,1		<0,1		0,14		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	0,14	0,1	<0,1			
W-VOCGMS01	Tolueno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	24	0
W-VOCGMS01	Soma BTEX	µg/L	1,6		<1,6		<1,6		<1,6		<1,6		<1,6	<1,6		<1,6	<1,6		<1,6	<1,6	<1,6	< l.d.	<1,6	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma xilenes	µg/L	0,3		<0,3		<0,3		<0,3		<0,3		<0,3	<0,3		<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma TEX	µg/L	1,4		<1,4		<1,4		<1,4		<1,4		<1,4	<1,4		<1,4	<1,4		<1,4	<1,4	<1,4	< l.d.	<1,4	-	-	-
Compostos Orgânicos Voláteis Halogenados																										
W-VOCGMS01	1.1.1.2-Tetracloroetano	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,1	0
W-VOCGMS01	1.1.1-Tricloroetano	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	200	0
W-VOCGMS01	1.1.2.2-Tetracloroetano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	1	0
W-VOCGMS01	1.1.2-Tricloroetano	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	4,7	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroetano	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	5	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroeteno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	1.1-Dicloropropileno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2.3-Triclorobenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.2.3-Tricloropropano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2.4-Triclorobenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	70	0
W-VOCGMS05	1.2-Dibromo-3-cloropropano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	1.2-Dibromoetano (EDB)	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2-Diclorobenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	3	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloroetano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	VP	3	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloropropano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.3.5-Triclorobenzeno	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2			
W-VOCGMS01	1.3-Diclorobenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.3-Dicloropropano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.4-Diclorobenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1	0
W-VOCGMS05	2.2-Dicloropropano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	2-Clorotolueno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	4-Clorotolueno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Bromobenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Bromoclorometano	µg/L	2		<2		<2		<2		<2		<2	<2		<2	<2		<2	<2	<2	< l.d.	<2			
W-VOCGMS01	Bromodiclorometano	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	16	0
W-VOCGMS01	Bromofórmio	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	25	0
W-VOCGMS05	Bromometano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,89	0
W-VOCGMS01	Clorobenzeno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	30	0
W-VOCGMS05	Cloroethano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Clorofórmio	µg/L	0,3		<0,3		<0,3		<0,3		<0,3		<0,3	0,46		<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	0,46	0,5	<0,3	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS05	Clorometano	µg/L	10		<10		<10		<10		<10		<10	<10		<10	<10		<10	<10	<10	< l.d.	<10			
W-VOCGMS01	cis-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	cis-1.3-Dicloropropileno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Dibromoclorometano	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	25	0
W-VOCGMS05	Dibromometano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Diclorodifluorometano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	590	0
W-VOCGMS01	Diclorometano	µg/L	6		<6		<6		<6		<6		<6	<6		<6	<6		<6	<6	<6	< l.d.	<6			
W-VOCGMS05	Hexaclorobutadieno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,44	0
W-VOCGMS01	Tetracloroetileno (PCE)	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	LQ	0,3	0
W-VOCGMS01	Tetraclorometano	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS01	trans-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	trans-1.3-Dicloropropeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Tricloroetileno (TCE)	µg/L	0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	LQ	0,2	0
W-VOCGMS05	Triclorofluorometano	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	150	0
W-VOCGMS01	Cloreto de vinil	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Soma de 3 Diclorobenzenos	µg/L	0,3		<0,3		<0,3		<0,3		<0,3		<0,3	<0,3		<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma de 3 Triclorobenzenos	µg/L	0,4		<0,4		<0,4		<0,4		<0,4		<0,4	<0,4		<0,4	<0,4		<0,4	<0,4	<0,4	< l.d.	<0,4	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma de 4 Trihalometanos	µg/L	0,7		<0,7		<0,7		<0,7		<0,7		<0,7	<0,7		<0,7	<0,7		<0,7	<0,7	<0,7	< l.d.	<0,7	-	-	-
Compostos Orgânicos Voláteis não Halogenados																										
W-VOCGMS05	1.2.4-Trimetilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	1.3.5-Trimetilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Isopropilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Metil tert-Butil Éter (MTBE)	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	15	0
W-VOCGMS05	n-Butilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	n-Propilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	p-Isopropiltolueno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	sec-Butilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Estireno	µg/L	0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	5,4	0
W-VOCGMS01	tert-Butil álcool	µg/L	5		<5		<5		<5		<5		<5	<5		<5	<5		<5	<5	<5	< l.d.	<5			
W-VOCGMS05	tert-Butilbenzeno	µg/L	1		<1		<1		<1		<1		<1	<1		<1	<1		<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Soma de BTEXs	µg/L	1,8		<1,8		<1,8		<1,8		<1,8		<1,8	<1,8		<1,8	<1,8		<1,8	<1,8	<1,8	< l.d.	<1,8	-	-	-
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (PAHs)																										
W-PAHGMS01	Acenafteno	µg/L	0,01	**0,066**	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	**0,069**	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	0,069	0,07	<0,01	Canadá	4,1	0
W-PAHGMS01	Acenaftileno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	1	0
W-PAHGMS01	Antraceno	µg/L	0,02	**0,054**	<0,02	<0,02		<0,02		**0,022**	**0,027**	<0,02		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02		<0,02	0,054	0,03	<0,02	Canadá	2,4	0
W-PAHGMS01	Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	1	0
W-PAHGMS01	Benzo(a)pireno	µg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02		<0,02		<0,02	<0,02	<0,02		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02		<0,02	<0,02	<0,02	< l.d.	<0,02	VP	0,01	0
W-PAHGMS01	Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,1	0
W-PAHGMS01	Benzo(g.h.i)perileno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,2	0
W-PAHGMS01	Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,1	0
W-PAHGMS01	Criseno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,1	0
W-PAHGMS01	Dibenz(a.h)antraceno



(*) N.B. - há incerteza na origem das concentrações do piezómetro FP6A (cf. Fig. 28)

Fig. 27 – Concentração em hidrocarbonetos diversos em piezómetros superficiais localizados junto à área da Porta de Armas

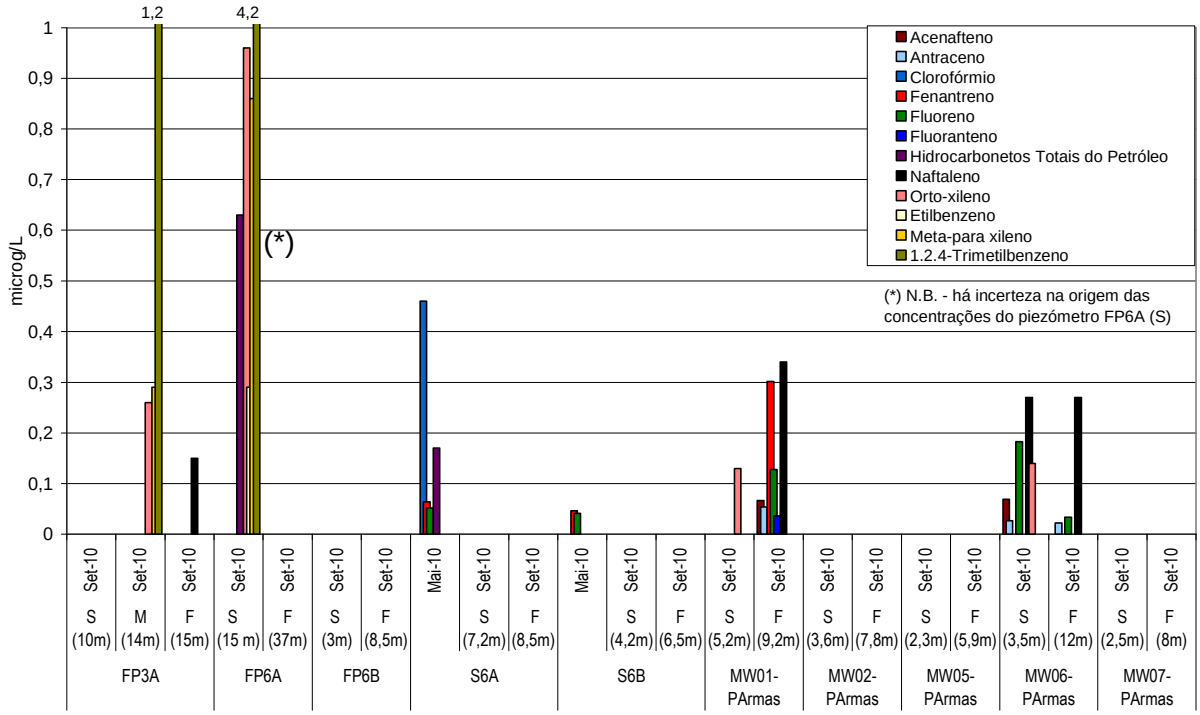


Fig. 28 – Concentração em PAHs, TPH e BTEX em dez piezómetros localizados em aquíferos suspensos, na área junto à Porta de Armas

Pese embora o facto das concentrações em hidrocarbonetos analisadas estarem todas abaixo dos valores standard (*cf.* Quadro 6), a presença destes elementos nas águas subterrâneas denuncia, por si só, poluição do local, que seria confirmada como estando acima dos valores admissíveis, se as águas dos piezómetros MW03 e MW04 tivessem sido analisadas, pois aí os valores certamente ultrapassam os limites, como se verificou no passado (AMEC, 2009). O MW02 e MW05 não apresentaram resultados acima do limite de detecção na amostragem realizada em Setembro de 2010, sendo possível que esse facto resulte de ter havido amostragens na semana anterior.

O decréscimo de concentração entre as amostragens de Maio e de Setembro (e.g. S6A e S6B) também se pode dever ao decréscimo de vários metros verificado no nível piezométrico e, assim, à amostragem efectuada a profundidades diferentes.

Ainda de referir na Fig. 28 que as amostras recolhidas no contacto com o nível piezométrico (assinaladas como "superfície") e as amostras recolhidas no fundo do furo (assinaladas como "fundo") apresentam claras diferenças de concentração dos PAHs analisados (que são todos os elementos da figura com excepção do orto-xileno). Esta diferença não é explicada apenas com uma análise da sua densidade. Na realidade há compostos mais densos do que a água (o caso do antraceno) que surge em ambas as profundidades para alguns pontos, *e.g.* MW06. Uma das explicações possíveis para a diferença encontrada poderá dever-se à maior proximidade do MW06 de uma fonte de contaminação, enquanto que no MW01 houve algum tempo de migração da poluição entretanto infiltrada para horizontes mais profundos. A presença de hidrocarbonetos no piezómetro FP3A indica que o escoamento nas formações suspensas se processa naquela direcção.

Os resultados permitem concluir que:

- há bastante heterogeneidade de concentrações entre as amostras realizadas em diferentes períodos e, também, a diferentes profundidades; esta variação pode dever-se ao seguinte conjunto de factores principais:
  - a amostragem a diferentes profundidades, por vezes como resultado da variação do nível piezométrico;
  - a migração dos poluentes encontrados num período para outros horizontes;
  - a manutenção da fonte de contaminação com entrada de poluentes aumentada em época de recarga;
  - a diminuição de poluentes após a sua recolha em processos de amostragem e/ou reabilitação.
- no DISCO Site 3001 há pelo menos duas plumas separadas de TPH com LNAPL no MW04 (que amostra as formações hidrogeológicas suspensas) e no MW03 (que amostra um nível mais profundo) (de acordo com AMEC, 2009) cujas concentrações estão acima dos valores pemitidos;
- o sentido do escoamento subterrâneo nas formações suspensas processa-se, essencialmente, para SSE, observando-se concentrações de hidrocarbonetos no piezómetro FP3A;
- os hidrocarbonetos localizados a jusante do DISCO Site 3001, declarado como contaminado, não excedem os limites standard para os parâmetros que os têm definidos (cf. Quadro 6).

6.2.2 Poços localizados no concelho de Praia da Vitoria

No período de 28 a 31 de Maio de 2010 foi realizada a única campanha para a recolha de amostras de água para análise química em 17 poços localizados no concelho de Praia da Vitória (Fig. 29).

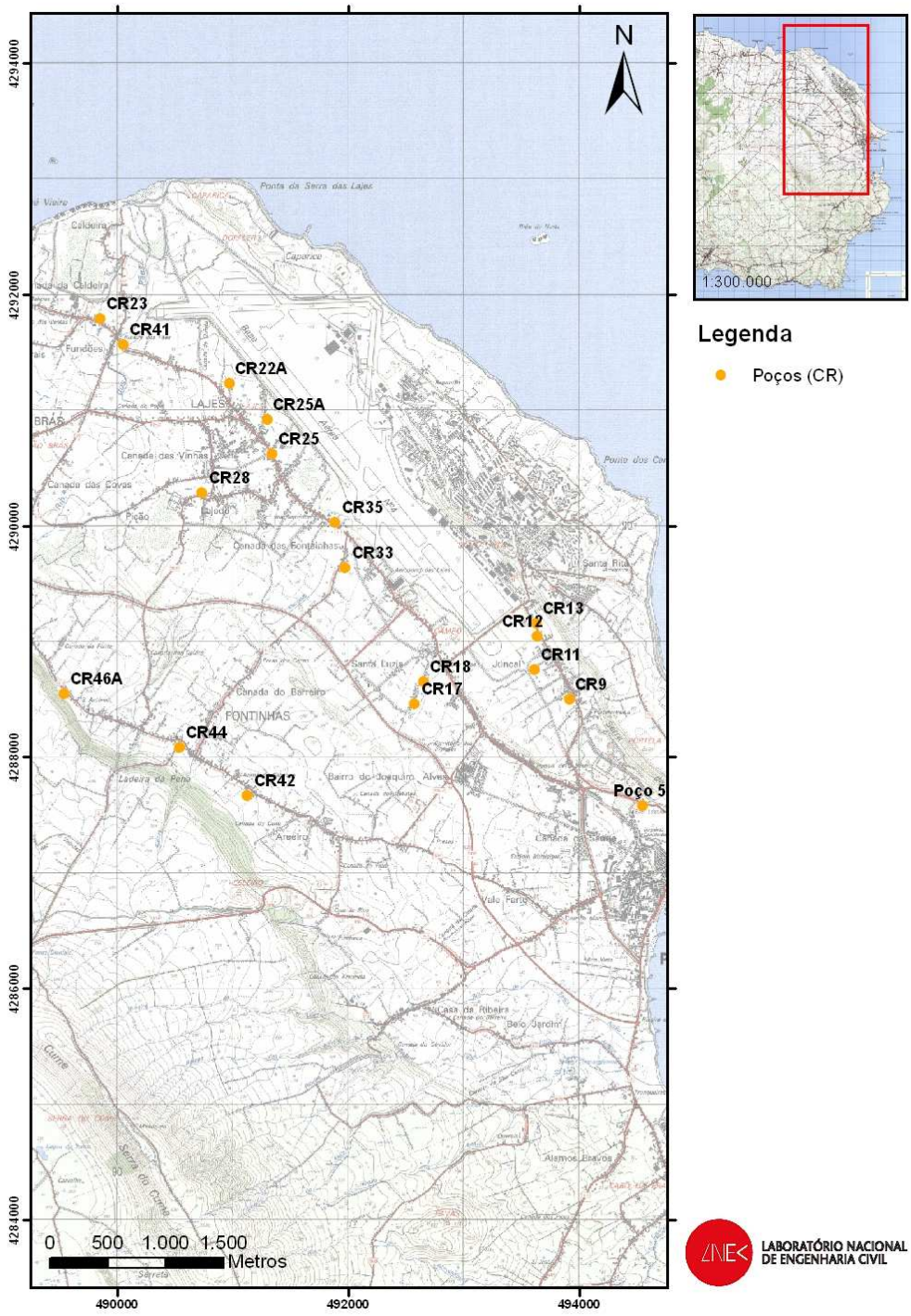


Fig. 29 – Localização dos poços amostrados na área de estudo

Esta análise visou realizar uma primeira caracterização geral das águas do concelho, o mais abrangente possível, e utilizando todas as infra-estruturas disponíveis. Foram excluídos todos os poços onde se registaram utilizações indevidas, a maioria devido à seu conversão em fossas sépticas.

Esta informação complementa a disponível em estudos anteriores e a recolhida nas novas infra-estruturas instaladas durante este Estudo, que se encontram mais centralizadas em torno das áreas potencialmente contaminadas. As recolhas efectuadas nos poços procuraram ser

representativas. Contudo, como a maioria dos poços não se encontra em funcionamento, apenas foi possível efectuar a recolha com balde inox ou bomba de fraca potência, com recolha de amostra sensivelmente a meio da coluna de água.

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 7.

Como seria de esperar pela diversidade de localizações e de profundidades de recolha, com poços a captar pequenos aquíferos superficiais locais e outros aquíferos intermédios, a água apresenta características muito variadas, de fácies maioritariamente cloretada sódica e ainda bicarbonatada sódica (Fig. 30).

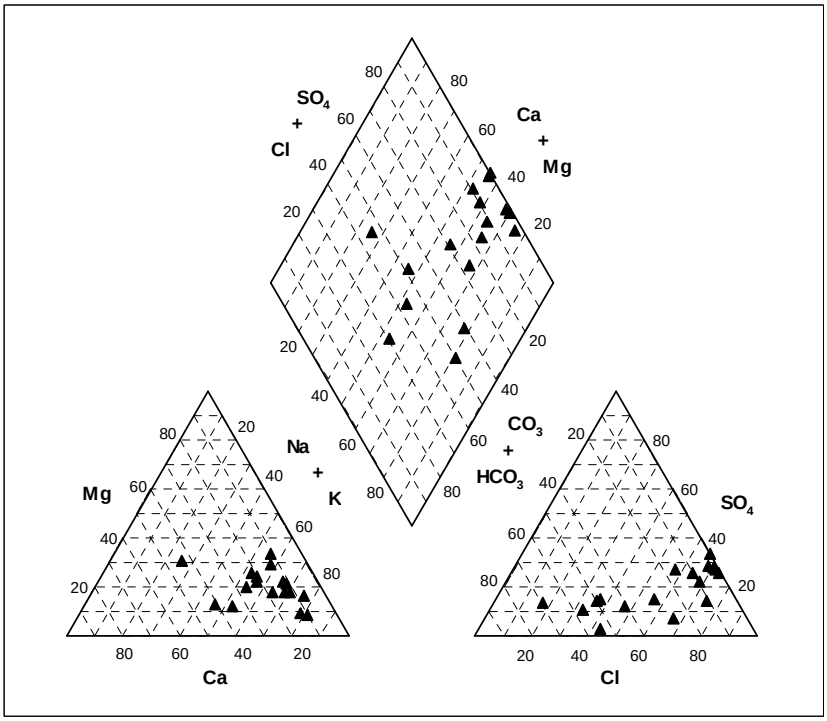


Fig. 30 – Diagrama de Piper para as águas de poços no concelho de Praia da Vitória

Quadro 7 – Resultados das análises químicas efectuadas nos poços do concelho de Praia da Vitória

Método	Análise	Unidade	Designação local	CR9	CR11	CR12	CR13	CR17	CR18	CR22A	CR23	CR25	CR25A	CR33	CR35	CR41	CR42	CR44	CR46A	Poço 5	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Norma	Valor	N.º ocorrências
			Método amostragem																								
			Data amostragem	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	30-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	29-05-2010	31-05-2010	30-05-2010	30-05-2010	30-05-2010	30-05-2010							
			Hora amostragem	12:14	13:04	11:14	10:39	15:07	15:33	19:35	10:02	18:40	19:04	16:24	17:21	19:37	11:33	11:05	16:43	19:55							
SMEWW 2550	Temperatura	oC	0,01	17,6	18,1	16,7	17,4	18,2	18,9	17,5	18,1	18,6	18,3	17,3	17,9	16,9	17,3	17,8	16,6	17,8	16,6	18,9	17,7	17,8			
SMEWW 4500 H$^+$ B	pH	Sorensen	0,05	5,65	5,5	6,81	6,21	**4,85**	**5,25**	6,39	6,84	6,1	6,4	7,66	6,56	6,69	6	**5,33**	5,87	7,29	4,85	7,66	6,2	6,21	LQ	5,5; 9	**3**
NP EN 27888:1996	Condutividade eléctrica	µS/cm (20ºC)	*v*	565	430	1536	621	727	664	877	479	764	712	468	636	382	267	518	378	986	267	1536	648	621	LQ	2500	0
Parâmetros agregados																											
W-PHI-PHO	Índice de fenóis	mg/L	0,005	**0,009**	**0,008**	**0,005**	<0,005	**0,009**	**0,005**	<0,005	**0,007**	**0,006**	**0,007**	**0,005**	<0,005	**0,011**	<0,005	**0,005**	<0,005	**0,008**	<0,005	0,011	0,007	0,005	Canadá	0,89	0
Inorgânicos não metálicos																											
W-ACID-PCT	Acidez pH 4.5	mmol/L	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15			
W-ACID-PCT	Acidez pH 8.3	mmol/L	0,15	0,151	0,206	0,272	0,19	0,255	0,25	0,202	0,212	0,242	0,206	<0,15	<0,15	0,153	0,2	0,356	0,286	0,191	<0,15	0,36	0,22	0,21			
W-CO2F-CC2	Agressividade CO2	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	< l.d.	0,0			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 4.5	mmol/L	0,15	0,35	0,961	6,24	1,73	<0,15	0,562	1,75	1,6	3,24	2,07	2,36	0,831	1,13	1,13	0,828	1,15	6,4	<0,15	6,40	2,02	1,15			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 8.3	mmol/L	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15			
W-CO2F-CC2	Carbonatos	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	< l.d.	0,0			
W-CL-IC	Cloretos	mg/L	1	101	86,2	**250**	53,4	158	112	113	59,4	129	105	47,4	107	46	23,5	57,1	29,1	129	23,5	250,0	94,5	101,0	LQ	250	0
W-CO2F-CC2	Dióxido de carbono livre, CO2	mg/L	0	3,33	6,64	9,05	12	8,36	11,2	3,25	0	11	3,25	8,88	6,29	6,73	8,83	15,7	12,6	8,41	0,0	15,7	8,5	8,4			
W-CO2F-CC2	Bicarbonato	mg/L	0	3,2	21,3	58,7	381	106	9	2,8	0	34,3	2,2	107	50,7	68,8	69	50,6	70,2	281	0,0	381,0	82,2	50,7			
W-NO3-IC	Nitratos, N	mg/L	0,5	18,4	7,97	7,87	18,2	23,7	23,2	85,6	16,5	18,3	28,5	10,5	27	5,75	5,39	20	4	<0,5	<0,5	85,6	20,1	18,2			
W-NO3-IC	Nitratos	mg/L	2	**81,4**	35,3	34,8	**80,8**	**105**	**103**	**379**	**73,1**	**80,9**	**126**	46,4	**120**	25,4	23,9	**88,5**	17,7	<2	<2	379,0	88,8	80,8	NQ	50	**10**
W-SO4-IC	Sulphate as SO4 2-	mg/L	5	54,9	21,9	112	58,8	23,9	63,6	58,5	41,5	69,6	49,4	25,8	68,5	16,2	10,5	21,1	15,6	10,8	10,5	112,0	42,5	41,5	LQ	250	0
W-CO2F-CC2	al de dióxido de carbono livre, C	mg/L	0	5,67	22	51,4	286	84,6	17,8	5,24	0	35,7	4,83	86	42,9	56,3	58,6	52,1	63,2	211	0,0	286,0	67,7	51,4			
Metais em solução / Catiões maiores																											
W-METAXFL1	Alumínio - Al	mg/L	0,01	0,022	0,017	<0,01	0,011	0,013	0,02	0,015	**2,7**	0,014	<0,01	0,068	**0,285**	0,011	**0,268**	<0,01	<0,01	**0,204**	<0,01	2,70	0,28	0,02	VP	0,2	**4**
W-METAXFL1	Antimónio - Sb	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,005	0
W-METAXFL1	Arsénio - As	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0058	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	0,006	<0,005	LQ	0,01	0
W-METAXFL1	Bário - Ba	mg/L	0,0005	0,0166	0,00577	0,0181	0,0157	0,0917	0,0436	0,00646	0,0477	0,00876	0,0113	0,008	0,0254	0,00217	0,00655	0,0338	0,0187	0,0173	0,0022	0,0917	0,0222	0,0166	Canadá	1	0
W-METAXFL1	Berílio - Be	mg/L	0,0002	0,00021	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0015	0,00082	<0,0002	0,00121	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0015	0,0009	<0,0002	Canadá	0,004	0
W-METAXFL1	Boro - B	mg/L	0,01	0,068	0,046	0,09	0,045	0,024	0,144	0,037	0,112	0,13	0,155	0,058	0,059	0,038	0,022	0,034	0,059	0,083	0,022	0,155	0,071	0,059	Canadá	5	0
W-METAXFL1	Cádmio - Cd	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,00068	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0007	0,0007	<0,0004	LQ	0,005	0
W-METAXFL1	Cálcio - Ca	mg/L	0,005	12,2	13,1	107	28,9	13,8	8,18	16,9	17,7	19,7	14,5	35,3	13	8,07	10,6	18,7	5,23	87,3	5,2	107,0	25,3	14,5			
W-METAXFL1	Crómio - Cr	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0069	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,007	0,004	<0,001	VP	0,05	0
W-METAXFL1	Cobalto - Co	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0028	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,003	<0,002	Canadá	0,004	0
W-METAXFL1	Cobre - Cu	mg/L	0,002	0,0057	0,0094	0,0035	0,0107	0,0306	0,0093	0,0062	0,0244	<0,002	<0,002	0,0031	0,0223	<0,002	0,0196	0,0035	0,0035	<0,002	<0,002	0,031	0,012	0,006	VP	2	0
W-METAXFL1	Ferro - Fe	mg/L	0,002	0,0131	0,0141	0,0311	0,0074	0,01	0,024	0,0078	**6,2**	0,0348	0,0116	0,028	**0,433**	0,0184	**0,456**	0,0137	0,0043	**0,67**	0,004	6,200	0,469	0,018	VP	0,2	**4**
W-METAXFL1	Chumbo - Pb	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,014**	<0,005	<0,005	**0,0159**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,0184**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,018	0,016	<0,005	LQ	0,01	**3**
W-METAXFL1	Lítio - Li	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0029	0,0042	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,004	<0,001			
W-METAXFL1	Magnésio - Mg	mg/L	0,003	9,84	7,95	22,1	13,4	15,8	10,2	32	12,8	26,3	13,2	6,8	14,8	3,68	7,88	11,8	2,5	36,9	2,5	36,9	14,6	12,8			
W-METAXFL1	Manganês - Mn	mg/L	0,0005	0,00052	0,00461	0,0324	0,0221	0,0175	**0,129**	0,00067	**0,554**	0,00071	<0,0005	<0,0005	0,0392	0,00826	**0,0567**	0,00117	0,00062	**2,66**	<0,0005	2,66	0,235	0,0083	VP	0,05	**4**
W-HG-AFSFL	Mercúrio - Hg	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,029	<0,01	<0,01	<0,01	0,029	0,029	<0,01	LQ	1	0
W-METAXFL1	Molibdeno - Mo	mg/L	0,002	0,002	<0,002	0,0053	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0054	0,0079	<0,002	0,0033	<0,002	<0,002	<0,002	0,0032	<0,002	0,0079	0,0045	<0,002	Canadá	0,07	0
W-METAXFL1	Níquel - Ni	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0022	0,0027	<0,002	0,0025	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0027	0,0025	<0,002	VP	0,02	0
W-METAXFL1	Fósforo - P	mg/L	0,01	0,063	0,051	0,217	0,035	<0,01	0,038	0,024	0,839	0,096	0,117	0,422	0,169	0,141	0,09	0,018	0,045	0,158	<0,01	0,839	0,1577	0,09			
W-METAXFL1	Potássio - K	mg/L	0,015	24,2	7,19	49	20,6	42,9	54,3	18,5	18,9	26,6	31,7	14	13,2	8,64	2,7	20,2	23,8	12,7	2,7	54,3	22,89	20,2			
W-METAXFL1	Selénio - Se	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,01	0
W-METAXFL1	Prata - Ag	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	< l.d.	<0,001	Canadá	0,002	0
W-METAXFL1	Sódio - Na	mg/L	0,03	57	50,1	154	54,8	67,8	57,2	88,8	43,8	83	81,8	37,9	74,8	53,4	28,4	43,7	32,4	50,6	28,4	154	62,3	54,8	VP	200	0
W-METAXFL1	Tálio - Ta	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,002	0
W-METAXFL1	Vanádio - V	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,0098**	<0,001	<0,001	<0,001	0,0058	<0,001	**0,0096**	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0098	0,0084	<0,001	Canadá	0,006	**2**
W-METAXFL1	Zinco - Zn	mg/L	0,002	0,0463	0,0159	0,0242	0,038	0,234	0,129	0,0154	0,0965	0,0038	0,0024	0,0077	0,0353	0,0329	0,0506	0,0224	0,0059	0,0145	0,0024	0,234	0,046	0,024	Canadá	1,1	0
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo - HTP																											
W-TPHW-IR	drocarbonetos Totais do Petról	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	0,75	0
BTEX																											
W-VOCGMS01	Benzeno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	VP	1	0
W-VOCGMS01	Etilbenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS01	Meta-para xileno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2			
W-VOCGMS01	Orto-xileno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS01	Tolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	24	0
W-VOCGMS01	Soma BTEX	µg/L	1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	< l.d.	<1,6	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma xilenes	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma TEX	µg/L	1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	< l.d.	<1,4	-	-	-
Compostos Orgânicos Voláteis Halogenados																											
W-VOCGMS01	1.1.1.2-Tetracloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,1	0
W-VOCGMS01	1.1.1-Tricloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	200	0
W-VOCGMS01	1.1.2.2-Tetracloroetano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	1	0
W-VOCGMS01	1.1.2-Tricloroetano	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	4,7	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	5	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	1.1-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2.3-Triclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.2.3-Tricloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2.4-Triclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	70	0
W-VOCGMS05	1.2-Dibromo-3-cloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	1.2-Dibromoetano (EDB)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	3	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloroetano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	VP	3	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.3.5-Triclorobenzeno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2			
W-VOCGMS01	1.3-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.3-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.4-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1	0
W-VOCGMS05	2.2-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	2-Clorotolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	4-Clorotolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Bromobenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Bromoclorometano	µg/L	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	< l.d.	<2			
W-VOCGMS01	Bromodiclorometano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	16	0
W-VOCGMS01	Bromofórmio	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	25	0
W-VOCGMS01	Bromometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,89	0
W-VOCGMS01	Clorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	30	0
W-VOCGMS05	Cloroethano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Clorofórmio	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	**2,08**	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	2,08	2,08	<0,3	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS05	Clorometano	µg/L	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	< l.d.	<10			
W-VOCGMS01	cis-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	cis-1.3-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Dibromoclorometano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	25	0
W-VOCGMS05	Dibromometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Diclorodifluorometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	590	0
W-VOCGMS01	Diclorometano	µg/L	6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	< l.d.	<6			
W-VOCGMS05	Hexaclorobutadieno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,44	0
W-VOCGMS01	Tetracloroetileno (PCE)	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	LQ	0,3	0
W-VOCGMS01	Tetraclorometano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS01	trans-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	trans-1.3-Dicloropropeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Tricloroetileno (TCE)

A análise dos resultados obtidos permite constatar a presença de diversos elementos acima dos valores standard utilizados. Um dos parâmetros é o nitrato que se encontra acima dos 50 mg/L em dez dos 17 pontos, com um valor de mediana de 80,8 mgNO_3/L, chegando ao valor máximo de 379 mgNO_3/L no ponto CR22A, muito possivelmente como resultado da densidade agro-pecuária (Fig. 31) e por efeito de contaminação dos muitos poços utilizados como fossas sépticas.



Fig. 31 – Ocupação agro-pecuária na ilha Terceira

Há diversos metais pesados com concentrações na água acima dos respectivos valores standard, nomeadamente: Al, Fe, Pb, Mn e V. Em todos os casos estas concentrações podem dever-se ao meio geológico por onde circulam, embora possam ter outras origens.

Relativamente à presença de hidrocarbonetos, a maioria das análises realizada é inferior ao limite de detecção. Há, contudo, quatro excepções para os seguintes elementos: clorofórmio, metil tert-butil éter (MTBE), PCB 52 e PCB 101. O clorofórmio é o único dos quatro elementos que aparece nas áreas potencialmente contaminadas. Desse modo, é mais provável que o aparecimento destes elementos se deva a contaminação local por rejeição directa.

6.3 Caracterização da qualidade das águas subterrâneas no aquífero basal

6.3.1 Furos de captação para abastecimento ao concelho de Praia da Vitória

A recolha de amostras de água para análise química nos cinco furos de captação para abastecimento localizados no concelho de Praia da Vitória (Fig. 32) foi realizada em dois períodos diferentes: 28 e 31 de Maio, e 24 de Setembro de 2010, sensivelmente correspondentes ao final das épocas húmida e seca.

As recolhas foram efectuadas visando obter uma amostra representativa da água dos furos. Em quase todos os casos os furos encontravam-se em captação, sendo a excepção o Juncal 1

que foi posto a trabalhar durante o tempo suficiente para a recolha de uma amostra representativa. Os resultados das análises químicas são apresentados no Quadro 8.

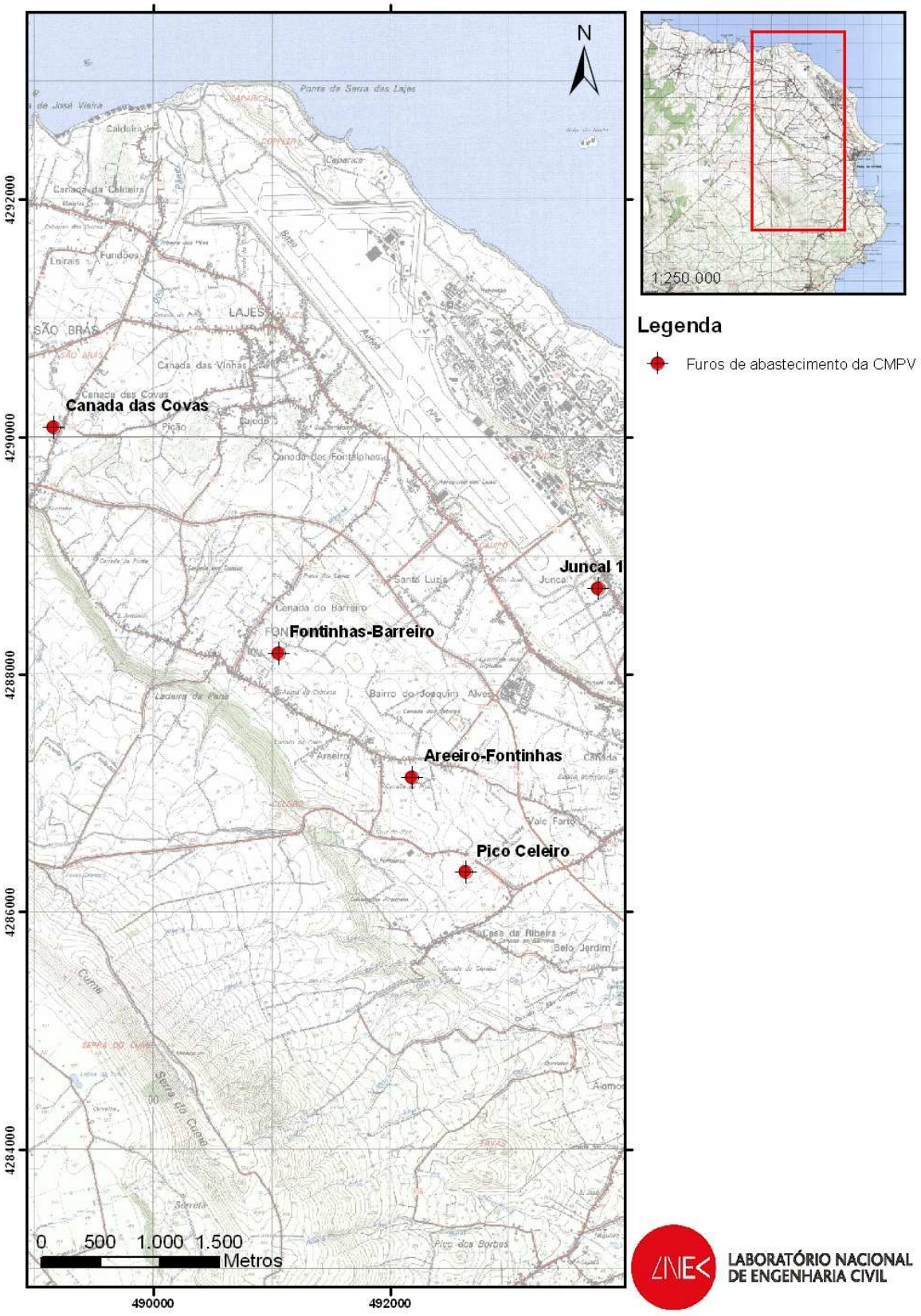


Fig. 32 – Localização dos furos de abastecimento da CMPV

Quadro 8 – Resultados das análises químicas efectuadas nas águas furos de captação para abastecimento do Praia da Vitória

			Designação local	Areeiro-Fontinhas		Canada das Covas	Canada das Covas	Fontinhas-Barreiro	Fontinhas-Barreiro	Pico Celeiro	Pico Celeiro	Juncal 1	Juncal 1							
			Método amostragem	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba	Bomba							
			Data amostragem	31-05-2010	24-09-2010	28-05-2010	24-09-2010	28-05-2010	24-09-2010	28-05-2010	24-09-2010	31-05-2010	24-09-2010							
			Hora amostragem	13:50		16:34		15:42		15:15		14:00								
Método	Análise	Unidade	Limite quantificação											Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Norma	Valor	N.º ocorrências acima do valor
SMEWW 2550	Temperatura	oC	0,01	17,6	17,9	17,8	17,8	20,4	20,8	18,4	18,5	21,2	23,2	17,8	23,2	19,6	18,5			
SMEWW 4500 H^+ B	pH	Sorensen	0,05	7,10	7,51	6,20	6,59	7,13	7,43	6,80	7,25	6,80	6,81	6,59	7,51	7,1	7,25	LQ	5,5; 9	0
NP EN 27888:1996	Condutividade eléctrica	µS/cm (20ºC)	*v*	635	647	582	869	1225	1124	446	513	1674	1419	513	1419	914,4	869	LQ	2500	0
Parâmetros agregados																				
W-PHI-PHO	Índice de fenóis	mg/L	0,005	**0,008**	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,008**	<0,005	**0,005**	**0,01**	**0,008**	<0,005	0,010	0,008	0,000	Canadá	0,89	0
Inorgânicos não metálicos																				
W-ACID-PCT	Acidez pH 4.5	mmol/L	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15			
W-ACID-PCT	Acidez pH 8.3	mmol/L	0,15	<0,15	<0,15	0,17	0,205	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,231	0,231	<0,15	0,23	0,21	<0,15			
W-CO2F-CC2	Agressividade CO2	mg/L	0	0	3,92	0	7,48	0	3,23	0	3,62	0	4,01	0,0	7,5	4,5	1,6			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 4.5	mmol/L	0,15	0,798	0,894	0,949	1,44	1,07	1,1	0,82	0,856	2,6	2,65	0,80	2,65	1,32	1,01			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 8.3	mmol/L	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15			
W-CO2F-CC2	Carbonatos	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0	< l.d.	0,0			
W-CL-IC	Cloretos	mg/L	1	131	185	129	**256**	**353**	**334**	81,5	41,7	**389**	**379**	41,7	389,0	227,9	220,5	LQ	250	**5**
W-CO2F-CC2	Dióxido de carbono livre, CO2	mg/L	0	4,64	4,20	7,46	9	5,07	3,71	4,08	3,86	10,2	10,2	3,7	10,2	6,2	4,9			
W-CO2F-CC2	Bicarbonato	mg/L	0	48,7	54,6	57,9	87,9	65,2	66,9	50	52,2	159	162	48,7	162,0	80,4	61,6			
W-NO3-IC	Nitratos, N	mg/L	0,5	7,67	5,92	2,46	2,72	1,98	1,6	9,85	6,56	4,83	4,82	1,6	9,9	4,8	4,8			
W-NO3-IC	Nitratos	mg/L	2	33,9	26,2	10,9	12	8,75	7,1	43,6	29	21,4	21,3	7,1	43,6	21,4	21,4	NQ	50	0
W-SO4-IC	Sulphate as SO4 2-	mg/L	5	19,1	23,7	22,2	34,5	50,6	41	12,5	12,3	46,1	44,7	12,3	50,6	30,7	29,1	LQ	250	0
W-CO2F-CC2	Total de dióxido de carbono livre, CO2	mg/L	0	39,8	43,6	49,2	72,4	52,1	52	40,2	41,5	125	127	39,8	127,0	64,3	50,6			
Metais em solução / Catiões maiores																				
W-METAXFL1	Alumínio - Al	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,2	0
W-METAXFL1	Antimónio - Sb	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,005	0
W-METAXFL1	Arsénio - As	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< l.d.	<0,005	LQ	0,01	0
W-METAXFL1	Bário - Ba	mg/L	0,0005	0,00154	0,00199	0,00311	0,00691	0,00506	0,00518	0,00317	0,00321	0,0105	0,0103	0,0015	0,0105	0,0051	0,0041	Canadá	1	0
W-METAXFL1	Berílio - Be	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< l.d.	<0,0002	Canadá	0,004	0
W-METAXFL1	Boro - B	mg/L	0,01	0,026	0,033	0,031	0,057	0,035	0,038	0,026	0,03	0,109	0,105	0,026	0,109	0,049	0,034	Canadá	5	0
W-METAXFL1	Cádmio - Cd	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,00044	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,00043	<0,0004	0,0004	0,0004	<0,0004	LQ	0,005	0
W-METAXFL1	Cálcio - Ca	mg/L	0,005	16,6	18,5	9,03	17,2	27,6	26,9	12,2	11,9	35	32,1	9,0	35,0	20,7	17,9			
W-METAXFL1	Crómio - Cr	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	< l.d.	<0,001	VP	0,05	0
W-METAXFL1	Cobalto - Co	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	< l.d.	<0,002	Canadá	0,0038	0
W-METAXFL1	Cobre - Cu	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	< l.d.	<0,002	VP	2	0
W-METAXFL1	Ferro - Fe	mg/L	0,002	0,0064	0,0031	0,0055	0,108	0,0294	0,0198	<0,002	0,0021	<0,002	<0,002	<0,002	0,11	0,025	0,004	VP	0,2	0
W-METAXFL1	Chumbo - Pb	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< l.d.	<0,005	LQ	0,01	0
W-METAXFL1	Lítio - Li	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0029	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	0,003	<0,001			
W-METAXFL1	Magnésio - Mg	mg/L	0,003	13,4	14,6	9,46	18,7	21,6	20,4	9,85	9,28	39,2	34,3	9,3	39,2	19,1	16,7			
W-METAXFL1	Manganês - Mn	mg/L	0,0005	0,00195	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00291	0,00257	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00291	0,0	<0,0005	VP	0,05	0
W-HG-AFSFL	Mercúrio - Hg	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	LQ	1	0
W-METAXFL1	Molibdeno - Mo	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	0,0044	<0,002	0,0024	0,0057	<0,002	<0,002	0,0023	0,003	<0,002	0,006	0,004	0,0002	Canadá	0,07	0
W-METAXFL1	Níquel - Ni	mg/L	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0021	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	<0,002	VP	0,02	0
W-METAXFL1	Fósforo - P	mg/L	0,01	0,072	0,07	0,111	0,093	0,085	0,076	0,107	0,093	0,123	0,116	0,07	0,123	0,095	0,093			
W-METAXFL1	Potássio - K	mg/L	0,015	4,91	5,44	6,17	9,17	8,8	8,75	4,46	4,19	13,8	13,2	4,19	13,800	7,889	7,46			
W-METAXFL1	Selénio - Se	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,01	0
W-METAXFL1	Prata - Ag	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	< l.d.	<0,001	Canadá	0,0015	0
W-METAXFL1	Sódio - Na	mg/L	0,03	74,3	78,7	82,9	113	170	150	55,8	53	**226**	194	53	226,0	119,8	97,95	VP	200	**1**
W-METAXFL1	Tálio - Ta	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,002	0
W-METAXFL1	Vanádio - V	mg/L	0,001	**0,01**	**0,0101**	**0,0094**	**0,007**	**0,0148**	**0,0146**	**0,0096**	**0,0100**	**0,0120**	**0,0124**	0,007	0,015	0,011	0,0101	Canadá	0,0062	**10**
W-METAXFL1	Zinco - Zn	mg/L	0,002	<0,002	0,0051	0,0048	0,0032	<0,002	0,0077	<0,002	0,0034	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	0,005	0,0006	Canadá	1,1	0
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo - HTP																				
W-TPHW-IR	Hidrocarbonetos Totais do Petróleo	mg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	0,75	0
BTEX																				
W-VOCGMS01	Benzeno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	VP	1	0
W-VOCGMS01	Etilbenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS01	Meta-para xileno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2			
W-VOCGMS01	Orto-xileno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS01	Tolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	24	0
W-VOCGMS01	Soma BTEX	µg/L	1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6	< l.d.	<1,6	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma xilenes	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma TEX	µg/L	1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	< l.d.	<1,4	-	-	-
Compostos Orgânicos Voláteis Halogenados																				
W-VOCGMS01	1.1.1.2-Tetracloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,1	0
W-VOCGMS01	1.1.1-Tricloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	200	0
W-VOCGMS01	1.1.2.2-Tetracloroetano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	1	0
W-VOCGMS01	1.1.2-Tricloroetano	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	4,7	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	5	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	1.1-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2.3-Triclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.2.3-Tricloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2.4-Triclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	70	0
W-VOCGMS05	1.2-Dibromo-3-cloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	1.2-Dibromoetano (EDB)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	3	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloroetano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	VP	3	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.3.5-Triclorobenzeno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2			
W-VOCGMS01	1.3-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.3-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.4-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1	0
W-VOCGMS05	2.2-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	2-Clorotolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	4-Clorotolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Bromobenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Bromoclorometano	µg/L	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	< l.d.	<2			
W-VOCGMS01	Bromodiclorometano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	16	0
W-VOCGMS01	Bromofórmio	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	25	0
W-VOCGMS05	Bromometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,89	0
W-VOCGMS01	Clorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	30	0
W-VOCGMS05	Cloroethano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Clorofórmio	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS05	Clorometano	µg/L	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	< l.d.	<10			
W-VOCGMS01	cis-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	cis-1.3-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Dibromoclorometano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	25	0
W-VOCGMS05	Dibromometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Diclorodifluorometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	590	0
W-VOCGMS01	Diclorometano	µg/L	6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	< l.d.	<6			
W-VOCGMS05	Hexaclorobutadieno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,44	0
W-VOCGMS01	Tetracloroetileno (PCE)	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	LQ	0,3	0
W-VOCGMS01	Tetraclorometano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS01	trans-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	trans-1.3-Dicloropropeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Tricloroetileno (TCE)	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	LQ	0,2	0
W-VOCGMS05	Triclorofluorometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	150	0
W-VOCGMS01	Cloreto de vinil	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0
W-VOCGMS01	Soma de 3 Diclorobenzenos	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma de 3 Triclorobenzenos	µg/L	0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	< l.d.	<0,4	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma de 4 Trihalometanos	µg/L	0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	<0,7	< l.d.	<0,7	-	-	-
Compostos Orgânicos Voláteis não Halogenados																				
W-VOCGMS05	1.2.4-Trimetilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	1.3.5-Trimetilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	Isopropilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Metil tert-Butil Éter (MTBE)	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	15	0
W-VOCGMS05	n-Butilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	n-Propilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	p-Isopropiltolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	sec-Butilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Estireno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	5,4	0
W-VOCGMS01	tert-Butil álcool	µg/L	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	< l.d.	<5			
W-VOCGMS05	tert-Butilbenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	Soma de BTEXs	µg/L	1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	<1,8	< l.d.	<1,8	-	-	-
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (PAHs)																				
W-PAHGMS01	Acenafteno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**0,012**	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	0,012	<0,01	Canadá	4,1	0
W-PAHGMS01	Acenaftileno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	1	0
W-PAHGMS01	Antraceno	µg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	**0,024**	<0,02	<0,02	0,024	0,024	<0,02	Canadá	2,4	0
W-PAHGMS01	Benzo(a)antraceno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	1	0
W-PAHGMS01	Benzo(a)pireno	µg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	< l.d.	<0,02	VP	0,01	0
W-PAHGMS01	Benzo(b)fluoranteno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,1	0
W-PAHGMS01	Benzo(g.h.i)perileno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,2	0
W-PAHGMS01	Benzo(k)fluoranteno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,1	0
W-PAHGMS01	Criseno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,1	0
W-PAHGMS01	Dibenz(a.h)antraceno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,2	0
W-PAHGMS01	Fluoranteno	µg/L	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	< l.d.	<0,03	Canadá	0,41	0
W-PAHGMS01	Fluoreno	µg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	**0,039**	<0,02	<0,02	0,039	0,039	<0,02	Canadá	120	0
W-PAHGMS01	Indeno(1.2.3.cd)pireno	µg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

A análise dos resultados obtidos permite constatar que a água de abastecimento apresenta boa qualidade, sendo apenas o cloreto, e num caso o sódio e o vanádio, os três parâmetros que podem apresentar valores acima dos valores standard utilizados. Em relação à concentração de cloretos, enquanto que no furo de Fontinhas – Barreiro e de Juncal 1 se observa alguma estabilidade, ou mesmo decréscimo na campanha pós-Verão, o furo da Canada das Covas apresenta uma concentração de quase o dobro em relação à 1.ª campanha, concordante com o aumento de condutividade eléctrica. Se compararmos este valor com informação fornecida pela CMPV ao LNEC por e-mail, em 2010-03-08, Quadro 9 relativamente à qualidade das águas subterrâneas dos furos de abastecimento de água, vemos uma oscilação da concentração que deverá continuar a ser controlada pela entidade abastecedora.

Quadro 9 – Concentrações hidroquímicas nos furos de abastecimento de água da CMPV

Furo	Cloretos (mg/L)	Sódio (mg/L)	Condutividade eléctrica (µS/cm)
Juncal 1	372	188	1 455
Areeiro	153	99	663
Fonte Bastardo	197	115	774
Pico Celeiro	17	86	158
Canada das Covas	131	95	609
Barreiro	367	178	1 394

O valor de sódio mais elevado observou-se também na amostra do Juncal 1 com maior concentração de cloretos, resultante de processos de intrusão marinha.

A presença de vanádio acima do valor definido na legislação do Canadá, 0,0062 mgVn/L, para condições standard em condições de águas subterrâneas potáveis não impede que todas as amostras de água apresentem uma concentração inferior a 0,25 mgVn/L, valor acima do qual a água não é potável (cf. mesma legislação). O vanádio é um elemento ubíquo, com uma abundância na crosta terrestre da mesma ordem de grandeza do Ni, Cu, Zn e Pb (Alloway, 1990); a sua presença em ambientes ígneos em associação com magmas básicos é referida na literatura. Contudo, o mesmo autor refere o V como o principal elemento traçador de produtos de petróleo, em especial da sua fracção pesada, embora enfatize a sua elevada retenção com a fracção da matéria orgânica do solo. Os resultados apresentados na Fig. 33 permitem observar que este elemento não apresenta concentrações mais elevadas junto aos locais contaminados, nem da *South Tank Farm* nem junto à Porta de Armas, pelo que a presença deste elemento se deverá ao ambiente geológico onde circulam as águas subterrâneas.

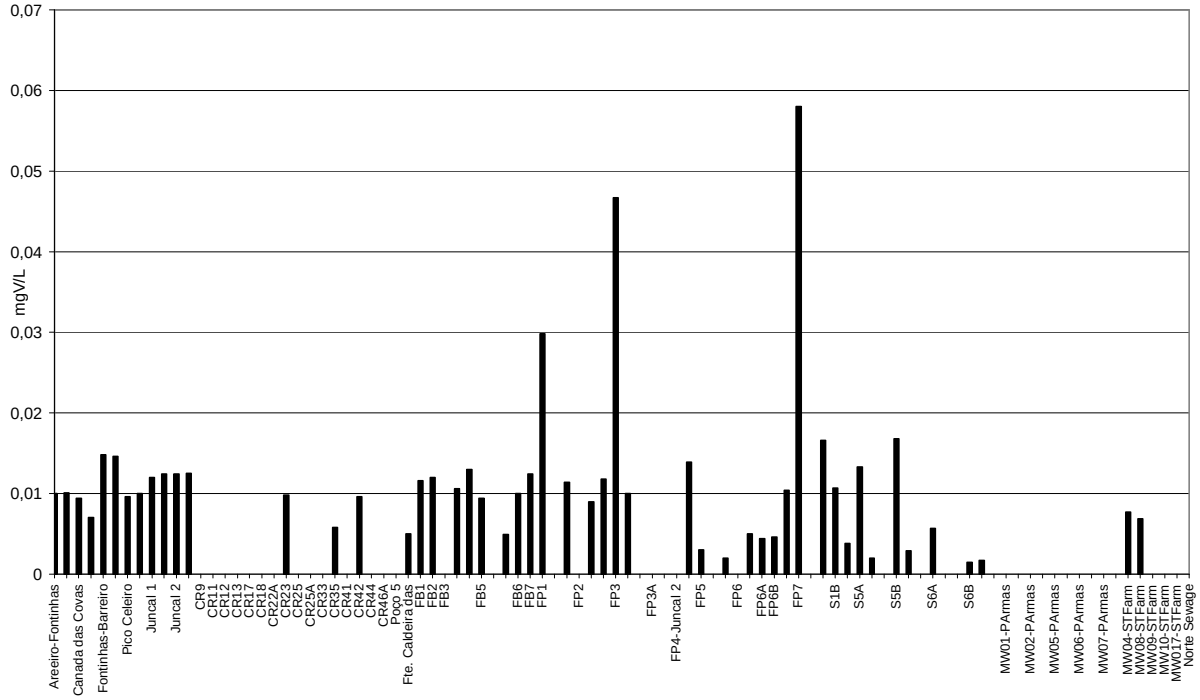


Fig. 33 – Distribuição da concentração do vanádio nos pontos de água amostrados

Observa-se uma estabilidade química nas águas dos furos (cf. Fig. 34), com excepção do furo da Canada das Covas que apresenta oscilação de diversos parâmetros, tratando-se de águas com fácies cloretada sódica.

Ainda de referir que as análises de hidrocarbonetos revelaram que todos os resultados são inferiores ao limites de qualidade utilizados, sendo a grande maioria inferiores ao próprio limite de detecção. Contudo, não é de desprezar a detecção, embora não confirmada na segunda análise efectuada, de baixas concentrações relativas à presença de alguns hidrocarbonetos nos furos do Pico Celeiro e do Juncal 1, no primeiro caso relativo a acenafteno e no segundo a antraceno, fenantreno e fluoreno, todos claramente abaixo dos limites standard. A sua localização a jusante de locais referidos como contaminados (*e.g.* Porta de Armas), onde estes elementos foram detectados (Fig. 35), impele a continuada futura análise destes parâmetros de forma a monitorizar a eventual evolução da situação.

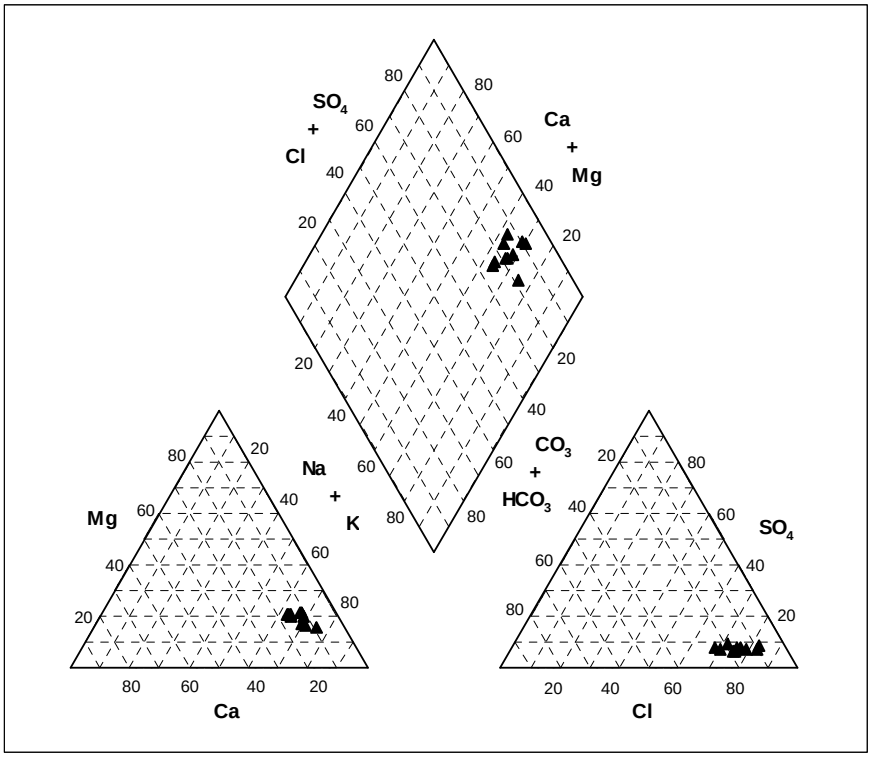


Fig. 34 – Diagrama de Piper para as águas de abastecimento público da CMPV

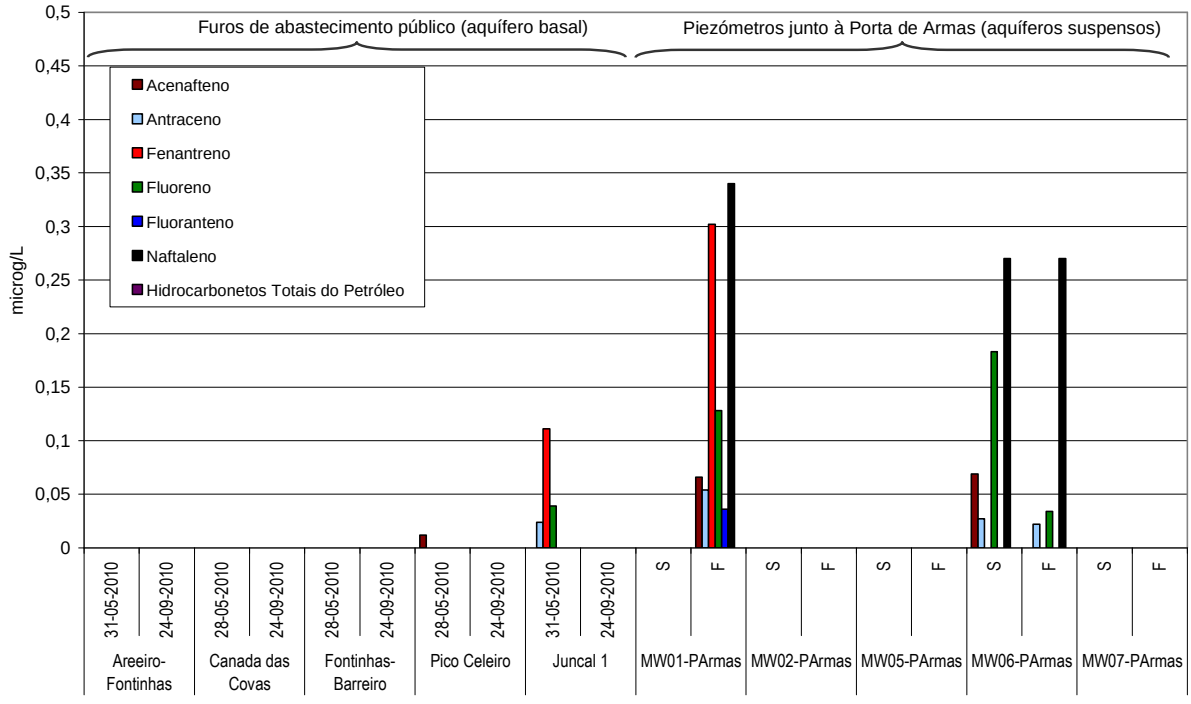


Fig. 35 – Concentração em PAHs e TPH nos furos de abastecimento e nos piezómetros da Porta de Armas

A monitorização do Site 5001 foi efectuada através da recolha de amostras de água para análise química em cinco piezómetros da Base Americana (MW, *monitoring wells*), no dia 31 de

Maio de 2010. Esta análise foi complementada com a recolha de amostras de água, entre Maio e Setembro de 2010, em três piezómetros (S5A, S5B, FP5) e num furo (FB5), instalados no decurso do presente Estudo, de forma a analisar a eventual migração de contaminantes (Fig. 36).

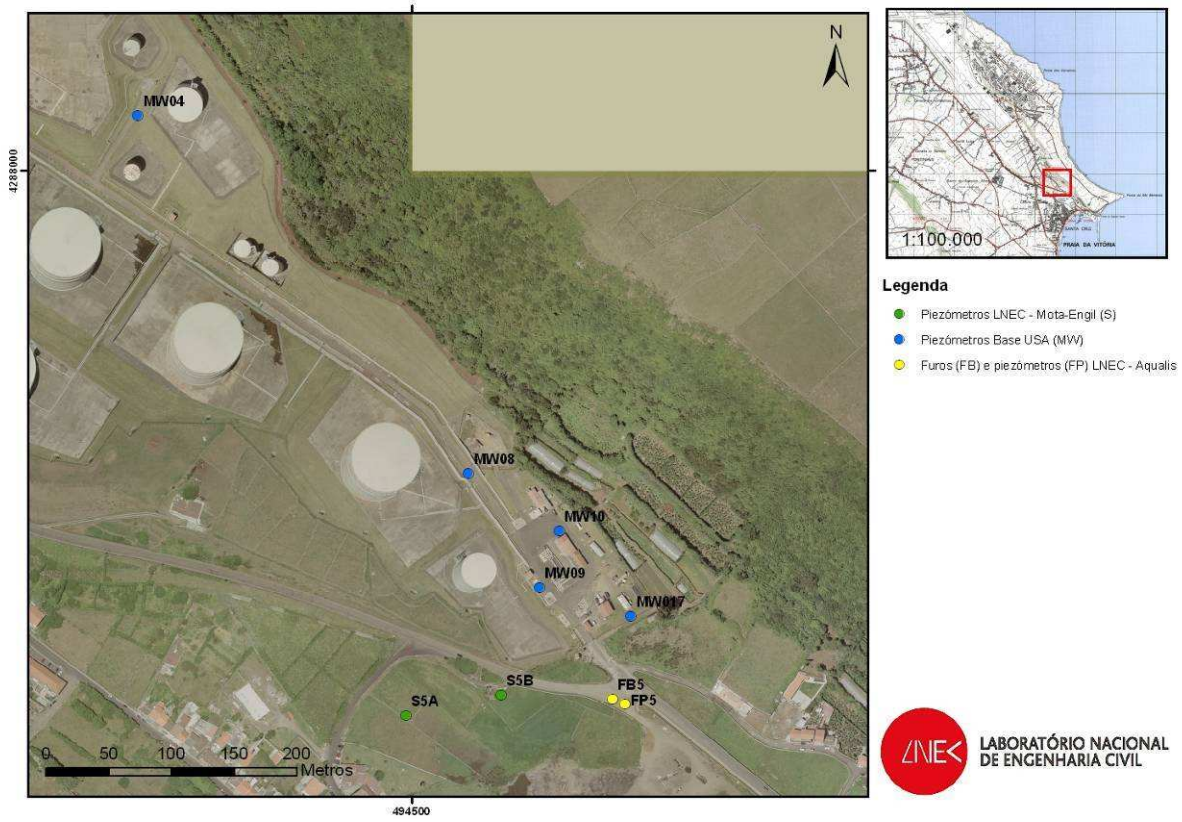


Fig. 36 – Localização dos pontos de monitorização na área junto à *South Tank Farm*

Apenas a recolha no FB5 foi realizada tendo em vista obter uma amostra representativa da água do furo. Nos restantes casos a amostragem foi realizada a meio da coluna de água, junto à superfície piezométrica ou no fundo do piezómetro, conforme o caso indicado no Quadro 10, com recurso a uma bomba peristáltica ou bailer (Fig. 37 e Fig. 38).



Fig. 37 – Recolha de amostra com recurso a uma bomba peristáltica de baixo caudal

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 10.

Dos 105 hidrocarbonetos analisados, observou-se a ocorrência de 48, todos em piezómetros localizados dentro do perímetro da *South Tank Farm*, e com concentrações extremamente elevadas. Os pontos MW08 e MW09 são os mais contaminados, observando-se inclusive a presença de cerca de 24 cm de produto de petróleo sobrenadante no MW08 (Fig. 38).

Quadro 10– Resultados das análises químicas efectuadas na área da *South Tank Farm* (DISCO Site 5001)

			Designação local	MW04-STFarm	MW08-STFarm	MW09-STFarm	MW10-STFarm	MW017-STFarm	SSA	SSA	SSA	SSB	SSB	SSB	FBS	FBS	FBS	FP5	FP5	FP5							
			Método amostragem							S (1,5 m)	F (5,3 m)		S (1 m)	F (3 m)	Bomba	S (1,7 m)	F (8,2 m)		S (1,1 m)	F (8,2 m)							
			Data amostragem	Mai-10	Mai-10	Mai-10	Mai-10	Mai-10	Mai-10	Set-10	Set-10	Mai-10	Set-10	Set-10	Jun-10	Set-10	Set-10	Mai-10	Set-10	Set-10							
			Hora amostragem	16:27	12:37	11:51	10:37	10:05	18:09						16:25			19:54									
Método	Análise	Unidade	Limite quantificação																		Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Norma	Valor	N.º ocorrências acima do valor	N.º ocorrên
SMEWW 2550	Temperatura	oC	0,01	19,2	19,3	18,5	21,1	18,8	19,0	21,2	21,2	18,7	21,9	21,9	21,2	22,1	24,1	19,5	25,2	22,7	18,5	25,2	20,9	21,2				
SMEWW 4500 H^+ B	pH	Sorensen	0,05	5,35	7,38	6,56	6,1	6,6	7,1	7,3	7,3	7,3	7,5	7,5	6,37	7,0	7,6	6,44	7,0	6,8	5,35	7,59	6,9	7,01	LQ	5,5; 9	1	17
NP EN 27888:1996	Condutividade eléctrica	S/cm (20º	v	306	535	556	550	1255	1090,0	1041	1041	1724	1251	1215	1599	1446	1452	3460	2702	2991	306	3460	1424,4	1251	LQ	2500	0	17
arâmetros agregados																												
W-PHI-PHO	Índice de fenóis	mg/L	0,005	0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	0,009		0,008	<0,005		0,006		<0,005	0,007	<0,005		<0,005	0,009	0,007	<0,005	Canadá	0,89	0	6
Inorgânicos não metálicos																												
W-ACID-PCT	Acidez pH 4.5	mmol/L	0,15	<0,15	<0,3	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15		<0,15	<0,15	<0,15		<0,3	<0,15	< l.d.	<0,15				0
W-ACID-PCT	Acidez pH 8.3	mmol/L	0,15	0,424	<0,3	0,447	0,478	1,04	0,292	0,214		0,226	<0,15		0,374		<0,15	0,375	0,166		<0,3	1,04	0,40	0,29				10
W-CO2F-CC2	Agressividade CO2	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0		0,86	0	0		0,0	0,9	0,9	0,0				1
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 4.5	mmol/L	0,15	0,915	5,22	4,24	3,03	9,97	9,26	7,72		7,4	5,02		1,97		2,1	5,67	3,48		0,92	9,97	5,08	5,02				13
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 8.3	mmol/L	0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15		<0,15	<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15				0
W-CO2F-CC2	Carbonatos	mg/L	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0		0	0	0		0,0	0,0	< l.d.	0,0				0
W-CL-IC	Cloretos	mg/L	1	44,6	22	20,3	72,8	58,3	78	32,2		291	146		446		370	951	677		20,3	951,0	246,9	78,0	LQ	250	5	13
W-CO2F-CC2	Dióxido de carbono livre, CO2	mg/L	0	18,7	0	19,7	21	45,7	12,9	9,43		9,94	4,25		16,4		3,55	16,5	7,32		0,0	45,7	15,4	12,9				12
W-CO2F-CC2	Bicarbonato	mg/L	0	55,8	318	259	185	608	565	471		451	306		120		128	346	212		55,8	608,0	309,6	306,0				13
W-NO3-IC	Nitratos, N	mg/L	0,5	2,42	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,76		1,72	6,11		6,31		5,47	0,711	2,3		<0,5	6,3	3,5	1,7				8
W-NO3-IC	Nitratos	mg/L	2	10,7	<2	<2	<2	<2	<2	12,2		7,63	27,1		27,9		24,2	3,14	10,2		<2	27,9	15,4	7,6	NQ	50	0	8
W-SO4-IC	Sulphate as SO4 2-	mg/L	5	15,3	<5	<5	9,43	<5	19	9,02		90,1	45,5		58,1		49,5	49,5	42,6		<5	90,1	38,8	19,0	LQ	250	0	10
W-CO2F-CC2	de dióxido de carbono livre,	mg/L	0	58,9	230	206	154	484	420	349		336	225		103		96,2	266	160		58,9	484,0	237,5	225,0				13
Metais em solução / Catiões maiores																												
W-METAXFL1	Alumínio - Al	mg/L	0,01	0,984	3,75	0,038	0,017	0,048	4,35	0,754		2,47	0,034		<0,01		<0,01	0,637	0,718		<0,01	4,35	1,25	0,64	VP	0,2	7	11
W-METAXFL1	Antimónio - Sb	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,005	0	0
W-METAXFL1	Arsénio - As	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,0051	0,0084	<0,005		0,0061	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	0,008	0,007	<0,005	LQ	0,01	0	3
W-METAXFL1	Bário - Ba	mg/L	0,0005	0,0479	0,0687	0,0946	0,0227	0,167	0,132	0,029		0,114	0,0197		0,0373		0,0283	0,103	0,0486		0,0197	0,1670	0,0702	0,0486	Canadá	1	0	13
W-METAXFL1	Berílio - Be	mg/L	0,0002	0,00197	0,00096	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,00283	<0,0002		0,00123	<0,0002		<0,0002		<0,0002	0,0002	<0,0002		<0,0002	0,0028	0,0014	<0,0002	Canadá	0,004	0	5
W-METAXFL1	Boro - B	mg/L	0,01	0,038	0,106	0,123	0,062	0,127	0,085	0,079		0,134	0,085		0,086		0,079	0,091	0,09		0,038	0,134	0,091	0,086	Canadá	5	0	13
W-METAXFL1	Cádmio - Cd	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0008	0,00047		0,00051	<0,0004		<0,0004		<0,0004	<0,0004	0,00043		<0,0004	0,0008	0,0006	<0,0004	LQ	0,005	0	4
W-METAXFL1	Cálcio - Ca	mg/L	0,005	9,23	8,2	44,7	16,2	61,4	47	35,9		52,5	27,3		29,5		26,9	64,9	33,2		8,2	64,9	35,1	33,2				13
W-METAXFL1	Crómio - Cr	mg/L	0,001	0,0032	0,0041	<0,001	<0,001	<0,001	0,0012	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001		0,0029	0,0545	0,798		<0,001	0,798	0,144	<0,001	VP	0,05	2	6
W-METAXFL1	Cobalto - Co	mg/L	0,002	0,0032	0,0043	0,0028	<0,002	<0,002	0,0033	<0,002		0,005	<0,002		<0,002		<0,002	0,0121	0,0033		<0,002	0,012	0,005	0,003	Canadá	0,0038	3	7
W-METAXFL1	Cobre - Cu	mg/L	0,002	0,112	0,048	<0,002	<0,002	<0,002	0,0069	0,0066		0,0043	0,0043		<0,002		<0,002	0,0054	0,025		<0,002	0,112	0,027	0,004	VP	2	0	8
W-METAXFL1	Ferro - Fe	mg/L	0,002	1,98	12,4	34,5	4,66	46,6	10,8	0,978		3,59	0,0439		0,065		0,0069	2,25	0,367		0,007	46,60	9,095	2,250	VP	0,2	10	13
W-METAXFL1	Chumbo - Pb	mg/L	0,005	0,0156	0,0258	0,0115	<0,005	0,0086	0,112	0,0146		0,0402	0,007		<0,005		<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	0,112	0,029	0,009	LQ	0,01	6	8
W-METAXFL1	Lítio - Li	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0099		<0,001	0,0082		<0,001		<0,001	<0,001	0,0364		<0,001	0,036	0,018	<0,001				3
W-METAXFL1	Magnésio - Mg	mg/L	0,003	8,66	10,3	13,9	14,1	31,9	31,2	19		28,3	11,6		33,8		28,1	45,2	30,9		8,7	45,2	23,6	28,1				13
W-METAXFL1	Manganês - Mn	mg/L	0,0005	0,238	0,575	1,86	4,37	5,53	4,51	2,47		1,09	0,198		0,0286		0,00552	2,1	1,42		0,00552	5,53	1,9	1,4200	VP	0,05	11	13
W-HG-AFSFL	Mercúrio - Hg	µg/L	0,01	0,37	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,031		0,022	0,056		<0,01		<0,01	<0,01	0,014		<0,01	0,370	0,099	<0,01	LQ	1	0	5
W-METAXFL1	Molibdeno - Mo	mg/L	0,002	<0,002	0,0036	0,0028	<0,002	<0,002	0,0039	0,0148		0,0067	0,0101		0,0032		0,0052	<0,002	0,126		<0,002	0,126	0,020	0,0036	Canadá	0,07	1	9
W-METAXFL1	Níquel - Ni	mg/L	0,002	0,0037	0,0032	<0,002	0,0023	<0,002	<0,002	0,0024		0,0033	<0,002		<0,002		0,12	0,616	0,21		<0,002	0,616	0,120	0,0024	VP	0,02	3	8
W-METAXFL1	Fósforo - P	mg/L	0,01	0,136	0,641	0,96	0,022	1,85	0,544	0,097		1,05	0,2		0,146		0,091	0,066	0,031		0,022	1,850	0,449	0,146				13
W-METAXFL1	Potássio - K	mg/L	0,015	4,48	8,34	8,94	16,3	13	12,1	58,9		27,2	46,9		15,1		12,2	33,4	36,8		4,48	58,900	22,589	15,1				13
W-METAXFL1	Selénio - Se	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,01	0	0
W-METAXFL1	Prata - Ag	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	< l.d.	<0,001	Canadá	0,0015	0	0
W-METAXFL1	Sódio - Na	mg/L	0,03	38,3	121	27,7	53,4	116	152	89		272	109		234		188	562	365		27,7	562,0	179,0	121	VP	200	4	13
W-METAXFL1	Tálio - Ta	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,002	0	0
W-METAXFL1	Vanádio - V	mg/L	0,001	0,0077	0,0069	<0,001	<0,001	<0,001	0,0133	0,002		0,0168	0,0029		0,0094		0,0049	0,003	0,002		<0,001	0,017	0,007	0,0030	Canadá	0,0062	5	10
W-METAXFL1	Zinco - Zn	mg/L	0,002	0,0992	0,256	<0,002	0,019	0,0088	0,113	0,26		0,0838	1,1		0,054		0,0048	0,503	0,0922		<0,002	1,100	0,216	0,0922	Canadá	1,1	0	12
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo - HTP																												
W-TPHW-IR	rocarbonetos Totais do Petró	mg/L	0,1	1,36	104	10	0,18	0,44	0,34	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	0,12	<0,1		<0,1	104	16,6	0,12	Canadá	0,75	3	7
BTEX																												
W-VOCGMS01	Benzeno	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	VP	1	0	0
W-VOCGMS01	Etilbenzeno	µg/L	0,1	0,13	3510	165	0,48	1,68	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	3510	735,5	<0,1	Canadá	2,4	2	5
W-VOCGMS01	Meta-para xileno	µg/L	0,2	<0,2	184	24,1	<0,2	1	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	184	69,7	<0,2				3
W-VOCGMS01	Orto-xileno	µg/L	0,1	<0,1	137	5,01	<0,1	0,32	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	137	47,4	<0,1				3
W-VOCGMS01	Tolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	24	0	0
W-VOCGMS01	Soma BTEX	µg/L	1,6	<1,6	3830	194	<1,6	3	<1,6	<1,6		<1,6	<1,6		<1,6		<1,6	<1,6	<1,6		<1,6	3830	1342,3	<1,6				3
W-VOCGMS01	Soma xilenes	µg/L	0,3	<0,3	321	29,1	<0,3	1,32	<0,3	<0,3		<0,3	<0,3		<0,3		<0,3	<0,3	<0,3		<0,3	321	117,1	<0,3				3
W-VOCGMS01	Soma TEX	µg/L	1,4	<1,4	3830	194	<1,4	3	<1,4	<1,4		<1,4	<1,4		<1,4		<1,4	<1,4	<1,4		<1,4	3830	1342,3	<1,4				3
Compostos Orgânicos Voláteis Halogenados																												
W-VOCGMS01	1.1.1.2-Tetracloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	1,76	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	1,76	1,8	<0,1	Canadá	1,1	1	1
W-VOCGMS01	1.1.1-Tricloroetano	µg/L	0,1	<0,1	1,35	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	1,35	1,4	<0,1	Canadá	200	0	1
W-VOCGMS01	1.1.2.2-Tetracloroetano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	1	0	0
W-VOCGMS01	1.1.2-Tricloroetano	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	4,7	0	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroetano	µg/L	0,1	<0,1	1,96	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	1,96	2,0	<0,1	Canadá	5	0	1
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0	0
W-VOCGMS05	1.1-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS01	1.2.3-Triclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	2650	54,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	2650	1352,5	<0,1				2
W-VOCGMS05	1.2.3-Tricloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS01	1.2.4-Triclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	26,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	26,7	26,7	<0,1	Canadá	70	0	1
W-VOCGMS05	1.2-Dibromo-3-cloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS05	1.2-Dibromoetano (EDB)	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS01	1.2-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	3	0	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloroetano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	VP	3	0	0
W-VOCGMS01	1.2-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS01	1.3.5-Triclorobenzeno	µg/L	0,2	<0,2	52,7	3,43	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	52,7	28,1	<0,2				2
W-VOCGMS01	1.3-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1				0
W-VOCGMS05	1.3-Dicloropropano	µg/L	1	<1	<1	19	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	19	19,0	<1				1
W-VOCGMS01	1.4-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1	0	0
W-VOCGMS05	2.2-Dicloropropano	µg/L	1	<1	15,4	1,6	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	15,4	8,5	<1				2
W-VOCGMS05	2-Clorotolueno	µg/L	1	<1	134	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	134	134,0	<1				1
W-VOCGMS05	4-Clorotolueno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS05	Bromobenzeno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS05	Bromoclorometano	µg/L	2	<2	13,7	<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2		<2		<2	<2	<2		<2	13,7	13,7	<2				1
W-VOCGMS01	Bromodiclorometano	µg/L	0,1	0,81	437	20,2	<0,1	0,92	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	437	114,7	<0,1	Canadá	16	2	4
W-VOCGMS01	Bromofórmio	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	0,92	<0,2	0,35	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	0,92	0,6	<0,2	Canadá	25	0	2
W-VOCGMS05	Bromometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,89	0	0
W-VOCGMS01	Clorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	4,92	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	4,92	4,9	<0,1	Canadá	30	0	1
W-VOCGMS05	Cloroethano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS01	Clorofórmio	µg/L	0,3	0,47	<0,3	1,01	<0,3	1,31	<0,3	<0,3		<0,3	<0,3		<0,3		<0,3	<0,3	<0,3		<0,3	1,31	0,9	<0,3	Canadá	2,4	0	3
W-VOCGMS05	Clorometano	µg/L	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10		<10	<10		<10		<10	<10	<10		<10	<10	< l.d.	<10				0
W-VOCGMS01	cis-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	0,39	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	0,39	0,4	<0,1	Canadá	1,6	0	1
W-VOCGMS05	cis-1.3-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0	0
W-VOCGMS01	Dibromoclorometano	µg/L	0,1	0,37	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	0,37	0,2	<0,1	Canadá	25	0	2
W-VOCGMS05	Dibromometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1				0
W-VOCGMS05	Diclorodifluorometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	590	0	0
W-VOCGMS01	Diclorometano	µg/L	6	<6	<6	<6	<6	<6	<6	<6		<6	<6		<6		<6	<6	<6		<6	<6	< l.d.	<6				0
W-VOCGMS05	Hexaclorobutadieno	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,44	0	0
W-VOCGMS01	Tetracloroetileno (PCE)	µg/L	0,2	<0,2	<0,2	3,71	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	3,71	3,7	<0,2	LQ	0,3	1	1
W-VOCGMS01	Tetraclorometano	µg/L	0,1	<0,1	0,84	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	0,84	0,8	<0,1				1
W-VOCGMS01	trans-1.2-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0	0
W-VOCGMS05	trans-1.3-Dicloropropeno	µg/L	1	<1	106	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	106	106,0	<1	Canadá	0,5	1	1
W-VOCGMS01	Tricloroetileno (TCE)	µg/L	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	LQ	0,2	0	0
W-VOCGMS05	Triclorofluorometano	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	150	0	0
W-VOCGMS01	Cloreto de vinil	µg/L	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	0,5	0	0
W-VOCGMS01	Soma de 3 Diclorobenzenos	µg/L	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3		<0,3	<0,3		<0,3		<0,3	<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	< l.d.	<0,3				0
W-VOCGMS01	Soma de 3 Triclorobenzenos	µg/L	0,4	<0,4	2700	85	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4		<0,4	<0,4		<0,4		<0,4	<0,4	<0,4		<0,4	2700	1392,5	<0,4				2
W-VOCGMS01	Soma de 4 Trihalometanos	µg/L	0,7	1,65	437	22,1	<0,7	2,69	<0,7	<0,7		<0,7	<0,7		<0,7		<0,7	<0,7	<0,7		<0,7	437	115,9	<0,7				4
Compostos Orgânicos Voláteis não Halogenados																												
W-VOCGMS05	1.2.4-Trimetilbenzeno	µg/L	1	<1	52,8	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	52,8	52,8	<1				1
W-VOCGMS05	1.3.5-Trimetilbenzeno	µg/L	1	<1	43,3	1	<1	<1	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	43,3	22,2	<1				2
W-VOCGMS05	Isopropilbenzeno	µg/L	1	2,6	466000	207	3,7	27,9	<1	<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1		<1	466000	93248,2	<1				5
W-VOCGMS01	Metil tert-Butil Éter (MTBE)	µg



Fig. 38 – Fotografia de LNAPL sobrenadante na água do ponto MW08

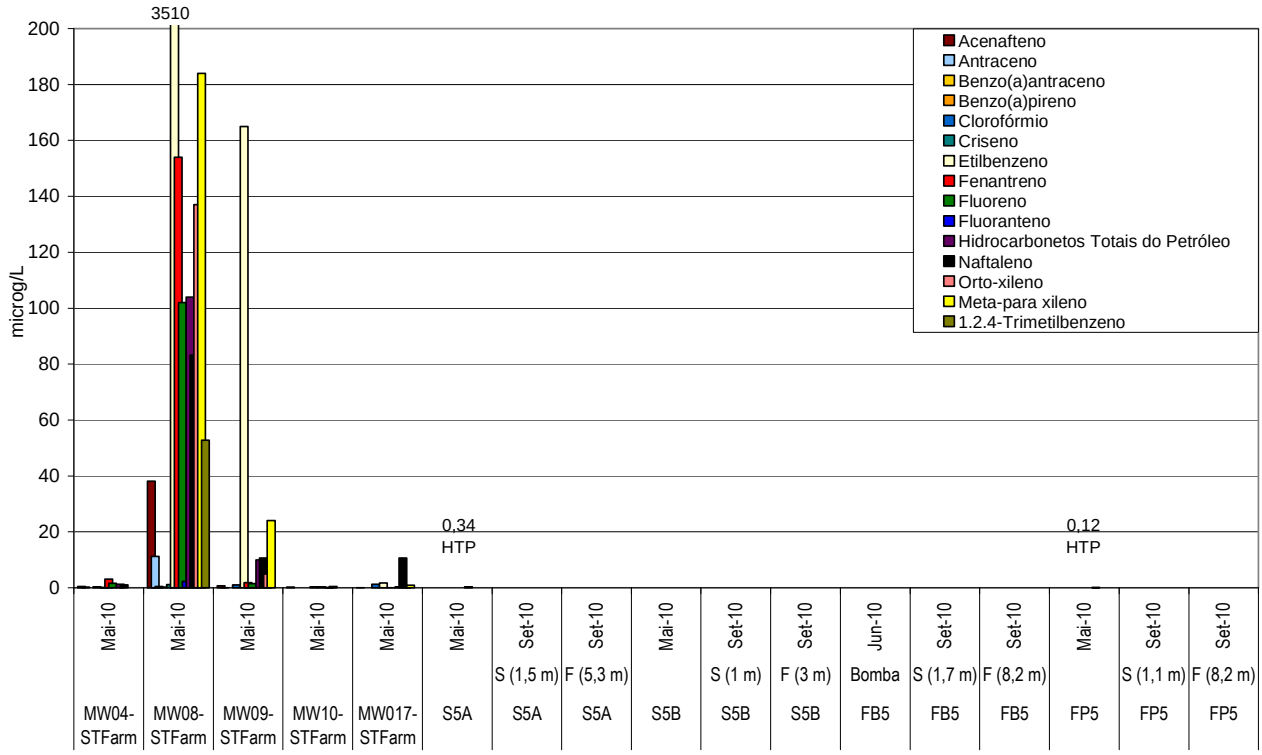


Fig. 39 - Concentração em PAHs, TPH e BTEX em 2010, em piezómetros na área junto à *South Tank Farm*

Contudo, conforme se pode observar no Quadro 11, o conjunto de hidrocarbonetos encontrado é mais vasto que o apresentado na Fig. 39.

Apesar da presença significativa e muito acima do permitido dentro do perímetro da *South Tank Farm*, assinala-se a quase ausência de hidrocarbonetos nos piezómetros e no furo localizados a jusante (Fig. 25) daquele local, em ambas as campanhas e às diferentes profundidade de recolha de amostras. Apenas foi detectada a presença de HTPs, e abaixo do valor standard, numa das amostras dos pontos FP5 e S5A.

Um dos objectivos deste trabalho foi determinar áreas potencialmente contaminadas por armazenamento de combustível e operações associadas para cada um dos locais, nos solos e nas águas subterrâneas.

Em seis dos nove piezómetros, a amostragem foi efectuada após a purga do equivalente a três volumes de água; nos outros três pontos de água, devido à pequena espessura saturada, foram efectuadas amostragens com recurso a um amostrador.

Os parâmetros analisados em laboratório foram: TPH-DRO (hidrocarbonetos totais do petróleo, componentes do diesel); TPH-GRO (hidrocarbonetos totais do petróleo, componentes da gasolina); tetracloroeteno (PCE); benzeno; etilbenzeno; xileno e 1,3,5 trimetilbenzeno. Foram igualmente analisados no local os valores de temperatura, condutividade eléctrica, pH e Eh.

Os resultados obtidos permitiram concluir haver hidrocarbonetos sobrenadantes no ponto MW08, tal como encontrado em 2010 pelo LNEC, cujo cromatograma identificou como sendo semelhante ao JP-8 jet fuel. Nesse mesmo ponto foi detectada a presença de TPH-DRO acima do nível considerado para actuação. As concentrações de TPH-GRO não excediam o VMA para o conjunto de pontos amostrados, embora a sua presença fosse detectada em seis dos nove pontos. De referir que os limites de detecção então utilizados variaram de 100 até 10 000 µg/l, sendo este último demasiado elevado. Em sete pontos foi detectada a presença de etilbenzeno, por duas vezes acima do nível de actuação. Também o benzeno foi encontrado em cinco amostras de água, duas das quais com valores acima do nível de actuação, pese embora a referência efectuada no relatório de que a sua presença se deve a erros em laboratório, aspecto também referido para uma das amostras de etilbenzeno. Finalmente, o xileno e o 1,3,5 trimetilbenzeno também foram detectados nas escassas amostras onde foram analisados, apresentando-se em baixas concentrações.

Em síntese, os resultados obtidos nos diferentes estudos permitiram detectar e confirmar a elevada presença de componentes do petróleo na área da *South Tank Farm*, declarada como uma área contaminada (AOC-1, Site5001). Os compostos encontrados incluem hidrocarbonetos aromáticos (BTEX), PAHs, compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis, halogenados e não halogenados e diversos metais pesados.

Pode-se concluir que há claras variações na concentração dos poluentes entre as amostragens, embora sem diminuição global da poluição, e que os locais mais afectados se mantêm os mesmos na última década, mostrando a aparente estagnação da pluma de hidrocarbonetos.

A quase ausência de contaminantes fora do perímetro da *South Tank Farm* confirma que a pluma de LNAPL se encontra relativamente imóvel.

Além dos locais amostrados, os vários autores admitem a possibilidade de poderem existir fugas significativas (passadas e/ou presentes) localizadas noutras áreas desta estrutura.

Não se exclui totalmente a possibilidade de poder ocorrer contaminação do aquífero de base por migração directa dos contaminantes ou a partir da drenância de pequenos níveis superficiais de águas subterrâneas. Contudo, os dados históricos apontam para uma contenção física do problema. Por outro lado, a distância a furos de captação para abastecimento (Juncal) é superior a 1 km e o sentido preferencial do escoamento dá-se para SE, conforme o modelo apresentado no Capítulo 5, impedindo a chegada natural de poluentes a locais situados a montante.

6.3.2 Furos e piezómetros LNEC_Aqualis e restante conjunto de furos no aquífero basal

O trabalho desenvolvido previu a instalação de um conjunto de furos e de piezómetros que permitissem analisar, de forma mais detalhada, as características hidrogeológicas (através de ensaios de caudal) e a qualidade química das águas subterrâneas (através de análises químicas) do aquífero profundo, onde são captadas todas águas para abastecimento público.

As infra-estruturas instaladas compreendem seis furos no aquífero basal e dez piezómetros, sete dos quais no aquífero basal e os restantes em aquíferos suspensos localizados durante as perfurações.

O processo de instalação dos piezómetros permitiu caracterizar pormenorizadamente as formações geológicas atravessadas (cf. Novo, 2010) e serviu ainda para medir os rebaixamentos provocados pelos ensaios de caudal e para efectuar recolhas de amostras a profundidades diferentes das dos furos.

O objectivo principal da construção destas novas infra-estruturas foi caracterizar o estado de qualidade das águas subterrâneas através de informação recolhida entre as duas principais áreas contaminadas, *e.g.* junto à porta de Armas, e os furos de captação da CMPV.

A recolha de amostras de água para análise química foi realizada em diversos períodos entre Maio e Dezembro de 2010 (Quadro 5). As recolhas efectuadas nos furos (FB) visaram obter uma amostra representativa da água do furo, pelo que foram sempre efectuadas no final dos ensaios de caudal. Nos furos FB3 e FB5 foi ainda realizada uma segunda análise a profundidades específicas (no princípio e no fim da coluna de água), de forma a avaliar eventuais diferenças. Nos piezómetros também houve, em diversos casos, mais do que uma recolha, conforme se pode observar no Quadro 5.

Os resultados das análises químicas são apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 – Resultados das análises químicas efectuadas nos furos e piezómetros LNEC_Aqualis

Método	Análise	Unidade	Designação local Método amostragem Data amostragem Hora amostragem	FB1 Bomba 27-09-2010	FB2 Bomba 02-12-2010	FB3 Bomba 23-07-2010	FB3 Superficial 25-09-2010	FB3 Fundo 25-09-2010	FB5 Bomba 25-06-2010 16:25	FB5 Superficial 26-09-2010	FB5 Fundo 26-09-2010	FB6 17-09-2010	FB7 27-10-2010	FP1 Superficial 26-09-2010	FP1 Fundo 26-09-2010	FP2 Superficial 26-09-2010	FP2 Meio 26-09-2010	FP2 Fundo 26-09-2010	FP3 Superficial 25-09-2010	FP3A Superficial 25-09-2010	FP3A Meio coluna 25-09-2010	FP3A Fundo 25-09-2010	FP4-Juncal 2 Superficial 27-09-2010	FP4-Juncal 2 Fundo 27-09-2010	FP5 Bomba 30-05-2010 19:54	FP5 Superficial 26-09-2010	FP5 Fundo 26-09-2010	FP6 Superficial 25-09-2010	FP6 Fundo 25-09-2010	FP6A Superficial 25-09-2010	FP6A Fundo 25-09-2010	FP6B Superficial 25-09-2010	FP6B Fundo 25-09-2010	FP7 Superficial 26-09-2010	FP7 Fundo 26-09-2010	Juncal 2 Bomba 26-06-2010 16:30	Juncal 2 Meio 18-09-2010	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Norma	Valor	N.º ocorrências acima do valor
			Limite quantificação																																								
SMEWW 2550	Temperatura	oC		0,01	20,2	17,8		22,8	22,8	21,2	22,1	24,1			19,4	19,7	22,6	22,6	21,2	22,6	19,4	20,5	20,5	23,7	23,5	19,5	25,2	22,7	20,6	20,6	21,2	19,9	20,7	19,8	23,9	23,9	23,3		17,8	25,2	21,6	21,2			
SMEWW 4500 H+ B	pH	Sorensen		0,05	7,2	7,1		6,8	6,8	6,37	7,0	7,6			7,2	7,8	7,8	7,8	7,4	6,9	6,4	6,4	6,4	6,8	6,8	6,44	7,0	6,8	7,4	7,4	8,8	7,6	7,1	7,2	7,0	7,0	6,3		6,3	8,83	7,1	6,995	LQ	5,5; 9	0
NP EN 27888:1996	Condutividade eléctrica	µS/cm (20ºC)	v	745	1078		1128	1128	1599	1446	1452			784	780	934	934	1141	1036	387	385	385	969	1015	**3460**	**2702**	**2991**	422	422	405	397	607	670	1133	1133	1228		385	3460	1096,5	992	LQ	2500	**3**
Parâmetros gerais																																						0	0	< l.d.	#NUM!			
W-PHI-PHO	Índice de fenóis	mg/L	0,005	<0,005	**0,012**			**0,011**		**0,006**		<0,005	<0,005	<0,005	**0,009**			**0,009**	**0,014**		<0,005	<0,005	**0,058**		**0,015**		**0,007**	<0,005		<0,005		**0,205**	**0,006**	<0,005	**0,01**	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	0,205	0,030	0,006	Canadá	0,89	0
Inorgânicos não metálicos																																						0	0	< l.d.	#NUM!			
W-ACID-PCT	Acidez pH 4.5	mmol/L	0,15	<0,15	<0,150	0,263	<0,15		<0,15		<0,15	<0,15	<0,150	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15			<0,15		<0,15	<0,15		<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15			<0,15	<0,15					
W-ACID-PCT	Acidez pH 8.3	mmol/L	0,15	<0,15	0,158	<0,15	0,188		0,374		<0,15	<0,15	0,308	<0,15		<0,15	<0,15		0,211	0,232	0,224			0,162		0,375	0,166		<0,15		<0,15	<0,15	0,332	0,273	0,17		0,446	0,329	<0,15	0,45	0,26	0,17			
W-CO2F-CC2	Agressividade CO2	mg/L	0	3,31	6,2	0	3,53		0		0,86	3,49	8,01	3,28		0	0		5,27	9,19	8,6			4,42		0	0		0		0	0	0	0	3,54		0	6,26	0,0	9,2	4,9	3,3			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 4.5	mmol/L	0,15	1,2	1,11	1,96	2,44		1,97		2,1	1,92	2,37	1,17		1,49	1,53		2,22	1,15	1,29			1,95		5,67	3,48		1,5		1,84	2,06	5,95	6,68	2,28		2,1	2,84	1,11	6,68	2,49	2,06			
W-ALK-PCT	Alcalinidade pH 8.3	mmol/L	0,15	<0,15	<0,150	<0,15	<0,15		<0,15		<0,15	<0,15	<0,150	<0,15		<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15			<0,15		<0,15	<0,15		<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	< l.d.	<0,15	
W-CO2F-CC2	Carbonatos	mg/L	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0		0	0		0	0	0			0		0	0		0		6,6	5,3	0	0	0		0	0	0,0	6,6	6,0	0,0			
W-CL-IC	Cloretos	mg/L	1	178	**354**	**285**	**305**		**446**		**370**	63,9	**414**	176		111	**287**		**265**	56,4	58,5			250		**951**	**677**		76,8		52,2	52,2	38,8	38,9	**306**		**280**	**283**	38,8	951,0	255,0	265,0	LQ	250	**13**
W-CO2F-CC2	Dióxido de carbono livre, CO2	mg/L	0	3,95	6,94	11,6	8,29		16,4		3,55	5,92	13,6	3,86		3,7	4,37		9,29	10,2	9,87			7,15		16,5	7,32		5,16		0	0	14,6	12	7,49		19,6	14,5	0,0	19,6	9,4	7,5			
W-CO2F-CC2	Bicarbonato	mg/L	0	73,5	67,9	120	149		120		128	117	145	71,2		213	93,6		135	70	78,5			119		346	212		91,8		99,1	115	363	407	139		128	173	67,9	407,0	151,0	120,0			
W-NO3-IC	Nitratos, N	mg/L	0,5	5,32	4,08	4,86	4,95		6,31		5,47	<0,5	5,89	4,35		4,82	3,99		4,85	4,49	5,04			10,1		0,711	2,3		0,809		<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	6,76		7,83	4,76	<0,5	10,1	4,9	4,8			
W-NO3-IC	Nitratos	mg/L	2	23,6	18	21,5	21,9		27,9		24,2	<2	26,1	19,3		21,4	17,7		21,5	19,9	22,3			44,6		3,14	10,2		3,58		<2	<2	<2	<2	29,9		34,7	21,1	<2	44,6	21,6	21,1	NQ	50	0
W-SO4-IC	Sulphate as SO4-2-	mg/L	5	23,6	40,6	33,2	37		58,1		49,5	21	54,6	22,1		21,4	35,2		30	25,6	22,7			31,4		49,5	42,6		20,6		32,3	30	19,9	23,3	36,1		37,1	36,9	19,9	58,1	33,6	32,3	LQ	250	0
W-CO2F-CC2	Total de dióxido de carbono livre, CO	mg/L	0	57	55,9	98	116		103		96,2	90,3	118	55,2		157	71,9		107	60,7	66,5			93,2		266	160		71,4		76,3	86,6	276	306	108		112	139	55,2	306,0	117,9	98,0			
Metais em solução / Catiões maiores																																						0	0	< l.d.	#NUM!			
W-METAXFL1	Alumínio - Al	mg/L	0,01	<0,01	<0,010	<0,010	<0,01	0,11		<0,01		<0,01	0,12	<0,010	<0,01			0,125	**0,417**		**0,312**	**0,272**	0,114		**0,289**		**0,637**	**0,718**		0,133		0,182	**1,07**	0,174	**1,13**	**0,365**		0,015	<0,01	<0,01	1,13	0,36	0,13	VP	0,2	**9**
W-METAXFL1	Antimónio - Sb	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,010	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,010	<0,01			<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,005	0
W-METAXFL1	Arsénio - As	mg/L	0,005	<0,005	<0,005	<0,0050	<0,005	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,0050	<0,005			<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< l.d.	<0,005	VP	0,01	0
W-METAXFL1	Bário - Ba	mg/L	0,0005	0,00466	0,00817	0,00977	0,0132		0,0373		0,0283	0,00956	0,00962	0,00557		0,00196	0,00983		0,0155	0,0102	0,0072			0,0113		0,103	0,0486		0,0252		0,0104	0,0166	0,00459	0,0115	0,0106		0,0106	0,0129	0,0020	0,1030	0,0174	0,0106	Canadá	1	0
W-METAXFL1	Berílio - Be	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,00020	<0,0002	<0,0002	<0,0002		<0,0002		<0,0002	<0,0002	<0,00020	<0,0002			<0,0002	<0,0002		<0,0002	<0,0002	<0,0002		<0,0002		<0,0002	<0,0002		<0,0002		<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002		<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	< l.d.	<0,0002	Canadá	0,004	0
W-METAXFL1	Boro - B	mg/L	0,01	0,036	0,132	0,068	0,098		0,086		0,079	0,056	0,109	0,031		0,037	0,04		0,088	0,032	0,036			0,076		0,091	0,09		0,054		0,065	0,062	0,189	0,196	0,083		0,09	0,102	0,031	0,196	0,081	0,079	Canadá	5	0
W-METAXFL1	Cádmio - Cd	mg/L	0,0004	<0,0004	<0,00040	<0,00040	<0,0004	<0,0004		<0,0004		<0,0004	<0,0004	<0,00040	<0,0004			<0,0004	<0,0004		<0,0004	<0,0004	0,00042		<0,0004		<0,0004	0,00043		<0,0004		<0,0004	<0,0004	0,00047	0,00088	<0,0004		<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0009	0,0006	<0,0004	LQ	0,005	0
W-METAXFL1	Cálcio - Ca	mg/L	0,005	19,1	35,8	23,4	26,6		29,5		26,9	17,9	34,1	19		20,1	30,3		29,4	10,8	10,5			64,9		33,2			7,25		18,6	51,3	43,1	97,6	27,4		27,4	34,1	7,8	97,6	30,5	27,4			
W-METAXFL1	Crómio - Cr	mg/L	0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	0,0097	<0,001		0,0029	0,0017	<0,0010	0,001			**0,179**	**0,0589**		0,0454	0,0031	0,0017			0,0103		**0,0545**	**0,798**		0,0032		0,0053	0,018	0,0012	0,0079	0,0353		<0,001	<0,001	<0,001	0,798	0,069	0,003	VP	0,05	**4**
W-METAXFL1	Cobalto - Co	mg/L	0,002	<0,002	<0,0020	<0,002	<0,002	<0,002		<0,002		<0,002	<0,002	<0,0020	<0,002			<0,002	<0,002		<0,002	0,0021	<0,002		<0,002		**0,0121**	0,0013		<0,002		<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	**0,0043**		<0,002	<0,002	<0,002	0,012	0,005	<0,002	Canadá	0,004	**2**
W-METAXFL1	Cobre - Cu	mg/L	0,002	<0,002	<0,0020	<0,002	0,0071	<0,002		<0,002		<0,002	0,0023	<0,0020	<0,002			0,0611	0,0985		0,0197	0,0126	0,293		<0,002		0,0505	0,0084		0,007		0,0313	<0,002	0,0056	0,0049	0,0419		<0,002	0,0032	<0,002	0,293	0,040	0,006	VP	2	0
W-METAXFL1	Ferro - Fe	mg/L	0,002	0,048	0,0612	0,0593	**0,346**	0,065		0,0069	0,0785	0,0388	0,0278			**0,996**	**1,64**		**1,41**	**0,35**	0,186			**6,62**		**2,25**	**0,367**		0,0985		**0,416**	**1,42**	0,219	**0,512**	**5,88**		0,173	**0,407**	0,007	6,62	0,947	0,346	VP	0,2	**14**
W-METAXFL1	Chumbo - Pb	mg/L	0,005	<0,005	<0,0050	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,0050	<0,005			<0,005	<0,005		**0,0243**	<0,005	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005		<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	< l.d.	<0,005	VP	0,01	**1**
W-METAXFL1	Lítio - Li	mg/L	0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	0,0364		<0,001		0,0014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	0,036	0,019	<0,001			
W-METAXFL1	Magnésio - Mg	mg/L	0,003	14	28,4	23,9	27,3	33,8		28,1	8,62	39	14,6			28,5	24,4		25,4	10,2	10,1			23,2		45,2	30,9		7,67		5,07	6,27	29	31,2	23,6		29,7	36,8	5,1	45,2	23,4	25,4			
W-METAXFL1	Manganês - Mn	mg/L	0,0005	0,00622	0,00256	0,00198	0,00586	0,0286		0,00552	0,00703	0,00323	0,00403			**0,105**	0,0476		**0,0511**	0,021	0,00171			**0,147**		**2,1**	**1,42**		**0,516**		**0,483**	**1,02**	**8,74**	**10,7**	**0,148**		0,00417	0,00572	0,00171	10,7	1,0	0,0286	VP	0,05	**11**
W-HG-AFSFL	Mercúrio - Hg	µg/L	0,01	<0,01	<0,010	<0,010	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,010	<0,01			<0,01	<0,01		<0,01	0,044	<0,01			<0,01		<0,01	0,014		<0,01		0,084	0,022	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	0,084	0,041	<0,01	LQ	1	0
W-METAXFL1	Molibdeno - Mo	mg/L	0,002	<0,002	<0,0020	<0,002	<0,002	0,0032		0,0052	0,0035	0,0024	<0,002			0,0255	0,0186		0,0058	<0,002	<0,002			0,0022		<0,002	**0,126**		0,0041		0,0076	0,008	0,0064	0,007	0,0074		0,0021	0,0023	<0,002	0,126	0,014	0,0034	Canadá	0,07	**1**
W-METAXFL1	Níquel - Ni	mg/L	0,002	<0,002	<0,0020	<0,002	0,0059	<0,002		<0,002	<0,002	<0,0020	<0,002			**0,0464**	**0,115**		**0,0378**	**0,0611**	<0,002			**0,051**		**0,0165**	**0,21**		0,0224		0,0049	<0,002	0,0053	**0,149**		0,0144	<0,002	<0,002	0,0059	0,0099	0,0059	VP	0,02	**10**
W-METAXFL1	Fósforo - P	mg/L	0,01	0,07	0,075	0,108	0,135	0,146		0,091	0,284	0,134	0,069			0,057	0,119		0,189	0,058	0,038			0,178		0,066	0,031		0,232		0,043	0,101	0,01	0,026	0,172		0,122	0,118	0,01	0,284	0,107	0,101			
W-METAXFL1	Potássio - K	mg/L	0,015	5,89	10,2	9,8	11,2	15,1		12,2	14,5	15,4	6,08			7,04	8,33		131	8,78	8,15			33,4		8,36			10,8		12	11,3	11,5	7,49	10,3		11,3	14,8	5,89	86,00	12,853	11,3			
W-METAXFL1	Selénio - Se	mg/L	0,01	<0,01	<0,010	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,010	<0,01			<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	VP	0,01	0
W-METAXFL1	Prata - Ag	mg/L	0,001	<0,001	<0,0010	<0,001	<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,0010	<0,001			<0,001	<0,001		<0,001	<0,001	<0,001			<0,001		<0,001	<0,001		<0,001		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	**0,0038**		<0,001	<0,001	<0,001	0,004	0,004	<0,001	Canadá	0,002	**1**
W-METAXFL1	Sódio - Na	mg/L	0,03	80	167	129	147	**234**		188	66	**287**	86,5			44,3	120		131	42,4	41,4			109		**562**	**365**		52		66,2	48,3	45,2	45,7	124		165	**205**	42,4	562,0	138,2	120	VP	200	**5**
W-METAXFL1	Tálio - Ta	mg/L	0,01	<0,01	<0,010	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,010	<0,01			<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01			<0,01		<0,01	<0,01		<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	< l.d.	<0,01	Canadá	0,002	0
W-METAXFL1	Vanádio - V	mg/L	0,001	**0,0116**	**0,012**	**0,0106**	**0,013**	**0,0094**		**0,049**	**0,01**	**0,0124**	**0,0114**			**0,009**	**0,0118**		**0,01**	<0,001	<0,001			**0,0139**		**0,0123**	**0,0118**		**0,0109**		0,0049	0,0044	0,0046	**0,0104**	**0,0166**		**0,0124**	**0,0125**	<0,001	0,017	0,009	0,0106	Canadá	0,006	**16**
W-METAXFL1	Zinco - Zn	mg/L	0,002	0,0324	0,0442	0,0568	0,0888	0,054		0,0048	0,0426	0,0813	0,0106			0,0066	0,0526		0,0238	0,414	0,0054			0,0464		0,503	0,0922		0,0138		0,0135	0,0315	0,0105	0,0773	0,03		0,0032	0,0701	0,0032	0,503	0,072	0,0426	Canadá	1,1	0
Hidrocarbonetos Totais do Petróleo - HTP																																						0	0	< l.d.	#NUM!			
W-TPHW-IR	Hidrocarbonetos Totais do Petróleo	mg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	0,16		0,11	<0,1		0,12	<0,1	<0,1			0,14		0,12	<0,1		<0,1		**0,63**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	0,63	0,2	<0,1	Canadá	0,75	0
BTEX																																						0	0	< l.d.	#NUM!			
W-VOCGMS01	Benzeno	µg/L	0,2	<0,2	<0,20	<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,20	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2			<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	VP	1	0
W-VOCGMS01	Etilbenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		**0,29**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	0,29	<0,1	<0,1	Canadá	2,4	0
W-VOCGMS01	Meta-para xileno	µg/L	0,2	<0,2	<0,20	<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,20	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	**0,29**			<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		**0,86**	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	0,86	0,6	<0,2			
W-VOCGMS01	Orto-xileno	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	**0,26**			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		**0,96**	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	0,96	0,6	<0,1			
W-VOCGMS01	Tolueno	µg/L	1	<1	<1,0	<1	<1		<1		<1	<1	<1,0	<1		<1	<1		<1	<1	<1			<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	24	0
W-VOCGMS01	Soma BTEX	µg/L	1,6	<1,6	<1,60	<1,6	<1,6		<1,6		<1,6	<1,6	<1,60	<1,6		<1,6	<1,6		<1,6	<1,6	<1,6			<1,6		<1,6	<1,6		<1,6		2,11	<1,6	<1,6	<1,6	<1,6		<1,6	<1,6	<1,6	2,11	2,1	<1,6	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma xilenos	µg/L	0,3	<0,3	<1,40	<0,3	<0,3		<0,3		<0,3	<0,3	<1,40	<0,3		<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	0,55			<0,3		<0,3	<0,3		<0,3		1,82	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3		<0,3	<0,3	<0,3	1,82	1,2	<0,3	-	-	-
W-VOCGMS01	Soma TEX	µg/L	1,4	<1,4	<0,30	<1,4	<1,4		<1,4		<1,4	<1,4	<0,30	<1,4		<1,4	<1,4		<1,4	<1,4	<1,4			<1,4		<1,4	<1,4		<1,4		2,11	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4		<1,4	<1,4	<1,4	2,11	<1,4	<1,4	-	-	-
Compostos Orgânicos Voláteis não Halogenados																																						0	0	< l.d.	#NUM!			
W-VOCGMS05	1.1.1,2-Tetracloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,1	0
W-VOCGMS01	1.1.1-Tricloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	200	0
W-VOCGMS01	1.1.2,2-Tetracloroetano	µg/L	1	<1	<1,0	<1	<1		<1		<1	<1	<1,0	<1		<1	<1		<1	<1	<1			<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1	Canadá	1	0
W-VOCGMS01	1.1.2-Tricloroetano	µg/L	0,2	<0,2	<0,20	<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,20	<0,2		<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2			<0,2		<0,2	<0,2		<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< l.d.	<0,2	Canadá	4,7	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroetano	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	5	0
W-VOCGMS01	1.1-Dicloroeteno	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	1,6	0
W-VOCGMS05	1.1-Dicloropropileno	µg/L	1	<1	<1,0	<1	<1		<1		<1	<1	<1,0	<1		<1	<1		<1	<1	<1			<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2,3-Tricloropropano	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1			
W-VOCGMS05	1.2,3-Tricloropropano	µg/L	1	<1	<1,0	<1	<1		<1		<1	<1	<1,0	<1		<1	<1		<1	<1	<1			<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1.2,4-Tricloробenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< l.d.	<0,1	Canadá	70	0
W-VOCGMS05	1,2-Dibromo-3-cloropropano	µg/L	1	<1	<1,0	<1	<1		<1		<1	<1	<1,0	<1		<1	<1		<1	<1	<1			<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS05	1,2-Dibromoetano (EDB)	µg/L	1	<1	<1,0	<1	<1		<1		<1	<1	<1,0	<1		<1	<1		<1	<1	<1			<1		<1	<1		<1		<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	< l.d.	<1			
W-VOCGMS01	1,2-Diclorobenzeno	µg/L	0,1	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1		<0,1		<0,1	<0,1	<0,10	<0,1		<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1			<0,1		<0,1	<0,

Os resultados obtidos permitem confirmar que se tratam de águas com a fácies hidroquímica do aquífero basal (Fig. 40), de características cloretada-sódica. Os dados recolhidos após ensaio de caudal (furos LNEC_Aqualis) são representativos, enquanto que as amostras pontuais recolhidas nos piezómetros apresentam ligeiras variações da sua fácies. Regista-se, ainda, que o ponto FB6 apresenta valores de cloretos muito inferiores aos restantes furos do basal, eventualmente por infiltração directa da água das chuvas pela falha de Santiago, onde se pensa localizarem os ralos.

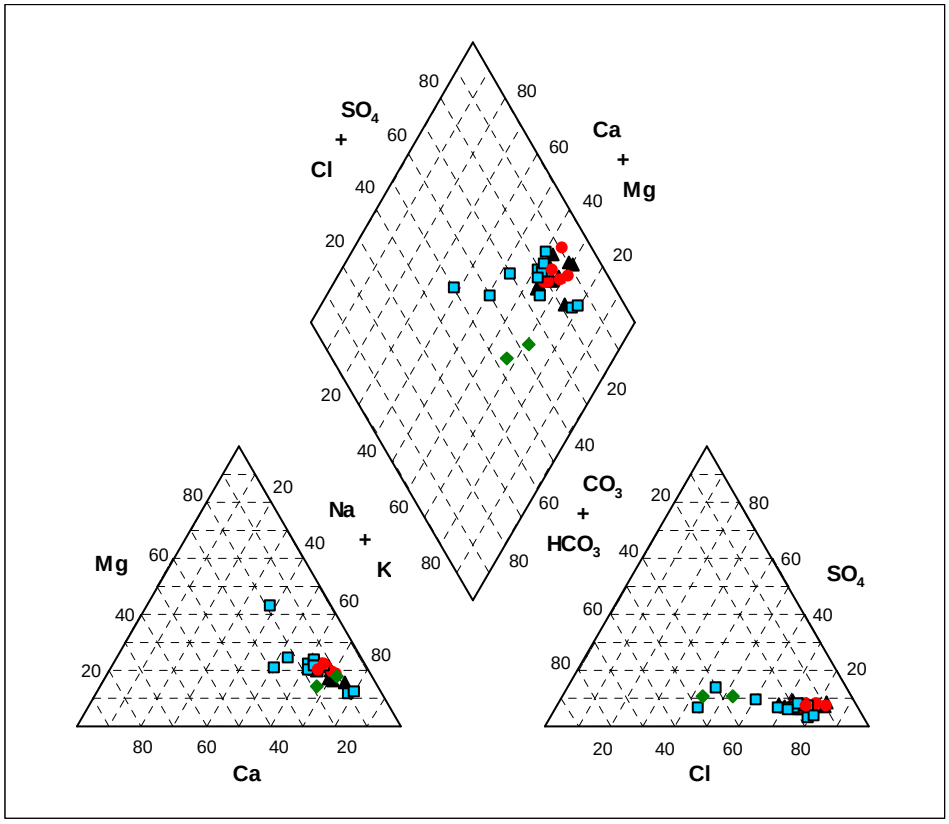


Fig. 40 – Diagrama de Piper das águas do aquífero basal: furos da CMPV (triângulo preto); furos LNEC_Aqualis (bola vermelha); piezómetros LNEC_Aqualis (quadrado preto e azul) e FB6 e FP6 (losango verde)

Relativamente à análise efectuada para TPH, observa-se a sua presença em todos os piezómetros em, pelo menos, uma ocasião (Fig. 41), embora em concentrações muito abaixo do limite standard de 0,75 microg/L. É provável que a presença de TPH nos piezómetros se deva às massas utilizadas para as uniões das varas ou óleos lubrificantes, pois embora todo o processo de instalação de piezómetros se tenha procurando minimizar a introdução de quaisquer substâncias desta natureza, tendo sido usadas espumas biodegradáveis, tal nunca é totalmente evitável. Também no sentido dessa interpretação estão os resultados das recolhas efectuadas em Setembro nos pontos FB3 e FB5, a profundidades determinadas e não no final dos ensaios de bombagem (cuja turbulência poderia ser a causa da ausência de TPH), que não mostram a presença de hidrocarbonetos. Os resultados das análises químicas dos furos deveriam ser idênticos aos dos piezómetros FP3 e FP5, cujos ralos estão posicionados em cotas idênticas, pelo que o facto de não o serem mostra uma contaminação muito residual, de

pequena extensão e pontual no tempo de TPH nos piezómetros. De qualquer forma serão necessárias outras análises para confirmar a qualidade das águas.

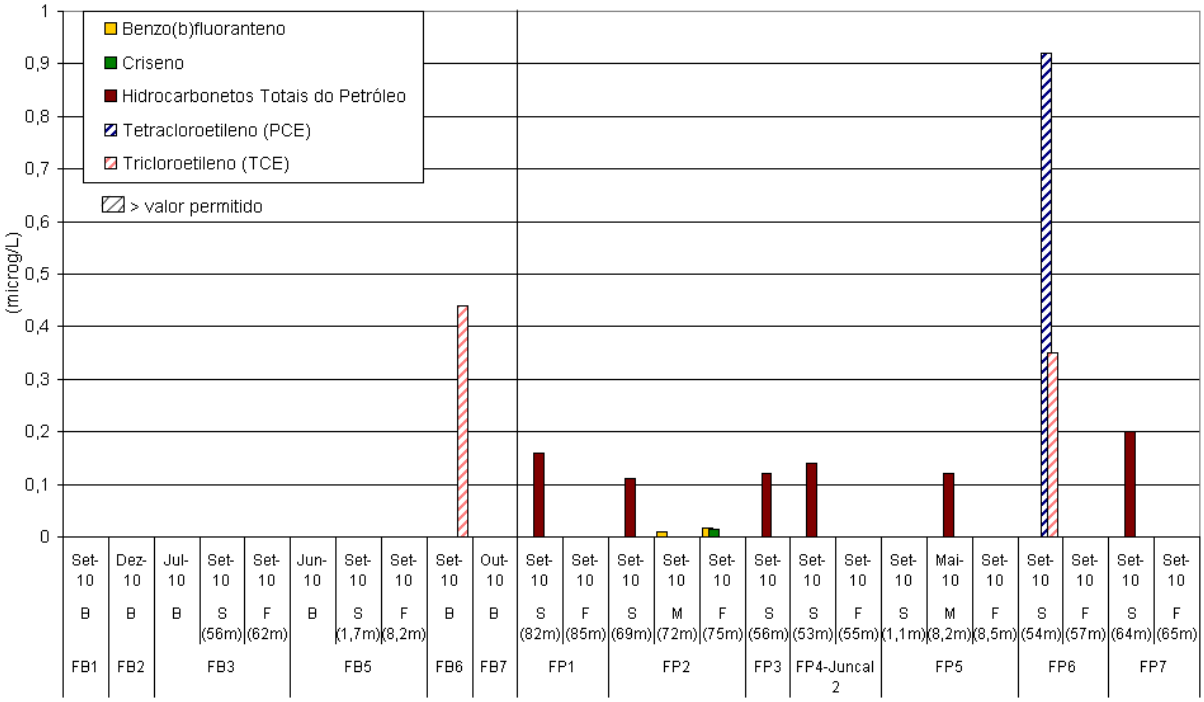


Fig. 41 – Concentração em hidrocarbonetos nos furos e nos piezómetros LNEC_Aqualis

Outro aspecto a salientar da análise da Fig. 41 é a diferença observada entre as amostras recolhidas nos furos (FBs) após os ensaios de caudal (referidas na figura como B, de amostragem por bombagem) e as obtidas através de recolha com amostrador nos piezómetros. Como seria de esperar, as primeiras, com excepção do furo FB6, não apresentam valores acima dos limites de detecção dado que o processo de amostragem causará a volatilização dos eventuais hidrocarbonetos presentes. Para identificar a presença de eventuais poluentes foi, igualmente, efectuada uma recolha sem perturbação e a uma profundidade pré-determinada nos piezómetros. Assim, a recolha dos elementos mais densos do que a água (DNAPL) foi efectuada em amostras recolhidas junto ao fundo do piezómetro (fundo - F) e a dos menos densos do que a água (LNAPL) ao nível piezométrico e coluna de água imediatamente subjacente (superfície - S). Observa-se na figura uma clara diferença entre os resultados dessas duas amostras (S e F). Efectivamente, em muitos piezómetros (FP1, FP3, FP4, FP6 e FP6) apenas se observa a presença de hidrocarbonetos do petróleo nas amostras recolhidas à superfície da água, o que revela a presença de hidrocarbonetos LNAPL. Contudo, no FP5 e FP2 também foram encontrados outros hidrocarbonetos nas amostras de fundo.

Do conjunto de resultados obtidos é a zona 6, FB6 e FP6, a que apresenta valores acima do standard definido, para os elementos tetracloroetileno (PCE) e tricloroetileno (TCE). É possível que esta qualidade deficiente provenha de contaminação da superfície (facilitada pela presença da falha de Santiago) uma vez que se observa a presença de diversos hidrocarbonetos nos piezómetros construídos nos aquíferos suspensos daquela região (S6A e S6B), como se refere em detalhe na secção 6.2.1.

6.3.3 Síntese da informação do aquífero basal

Na Fig. 42 apresentam-se os diversos hidrocarbonetos encontrados em todos os pontos a captar no aquífero basal, de forma a ter uma análise de conjunto da qualidade da água.

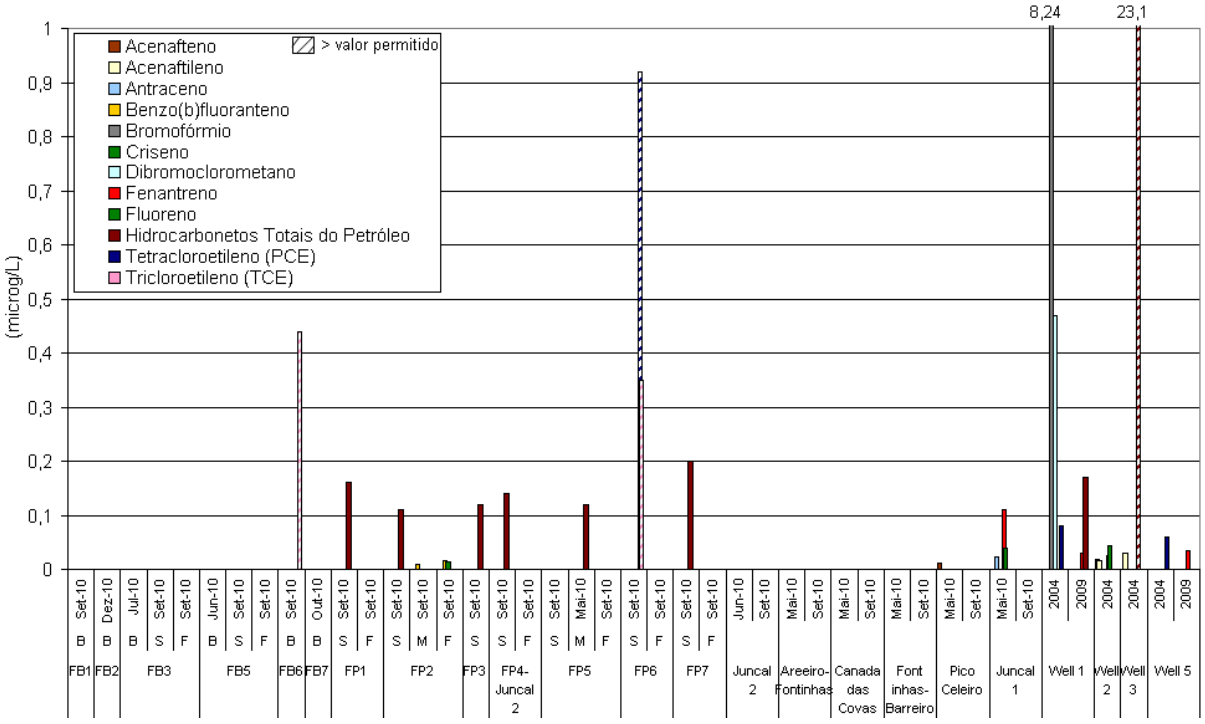


Fig. 42 – Concentração em hidrocarbonetos nos furos e nos piezómetros do aquífero basal

É possível observar a presença de diversos hidrocarbonetos em vários pontos de análise, embora a sua presença não seja constante nos diferentes períodos de monitorização. São, ainda, muito raros os casos em que as concentrações excedem os limiares utilizados, o que não deixa de confirmar o fenómeno de migração de poluentes da superfície para pontos de água captando o aquífero basal que importa também continuar a monitorizar no futuro.

Em relação aos restantes elementos químicos sobre o estado geral de qualidade das águas do aquífero basal, observa-se que a questão da concentração elevada em cloreto de sódio é um dos aspectos mais generalizados. É clara a influência da maré em todos os furos profundos da ilha (Secção 0), o que não implica a existência de intrusão marinha. Esta pode, sim, ser potenciada no caso de furos cujos ralos captem a água salobra existente sob a lentícula de água doce ou no caso de rebaixamento por captação excessiva de água.

Um outro elemento que ocorre em concentrações por vezes elevadas, embora não excedendo a norma de qualidade, é o ião nitrato. A sua presença no aquífero profundo revela também a influência da ocupação do solo, bem como a utilização indevida dos poços tradicionais como fossas sépticas que se regista na Ilha.

Além dos elementos maiores acima referidos há um conjunto de metais pesados que foram analisados e que apresentam por vezes concentrações acima do valor standard. Refere-se o caso do alumínio, crómio, cobalto, ferro, chumbo, manganés, molibdénio, níquel, prata e vanádio. A presença de quase todos estes elementos pode dever-se ao próprio meio geológico por onde circulam e não a processos de poluição. Efectivamente, apesar de a maioria destes

mesmos elementos se encontrar acima dos valores standard nas águas de áreas poluídas (e.g. *South Tank Farm*), podendo por isso ser uma potencial origem de poluição, a realidade é que boa parte dos seus valores são da mesma ordem de grandeza que os das áreas não afectadas (cf. Quadro 12). Constitui excepção a presença de alumínio, ferro, chumbo e manganés, cujas concentrações maiores se encontram nas áreas poluídas (cf. Quadro 10 e Quadro 12).

Quadro 12 – Valores médios, medianos, máximos e acima da norma (em mg/L) para metais pesados em águas do aquífero basal

Metal pesado	**Norma**		**Média**		**Mediana**		**Máximo**		**N.º ocorrências acima da norma**	
	Origem	Valor	AB	STF	AB	STF	AB	STF	AB (em 37 análises)	STF (em 17 análises)
Alumínio - Al	VP	0,2	0,29	1,25	0,12	0,64	0,72	4,35	6	7
Crómio - Cr	VP	0,05	0,100	0,144	0,0032	<0,001	0,798	0,798	4	2
Cobalto - Co	Canadá	0,0038	0,007	0,005	<0,002	0,003	0,012	0,012	2	3
Ferro - Fe	VP	0,2	0,798	9,095	0,07175	2,250	6,62	46,60	9	10
Chumbo - Pb	LQ	0,01	<0,005	0,029	<0,005	0,009	<0,005	0,112	0	6
Manganês - Mn	VP	0,05	0,210	1,9	0,0060	1,4200	2,1	5,53	7	11
Molibdeno - Mo	Canadá	0,07	0,013	0,020	0,0030	0,0036	0,126	0,126	1	1
Níquel - Ni	VP	0,02	0,116	0,120	0,0102	0,0024	0,616	0,616	8	3
Prata - Ag	Canadá	0,0015	0,004	< l.d.	<0,001	<0,001	0,0038	<0,001	1	0
Vanádio - V	Canadá	0,0062	0,010	0,007	0,0106	0,0030	0,0166	0,017	25	5

Legenda:
STF – *South Tank Farm*
AB – Outras análises no aquífero basal
LQ - Limiar de Qualidade, Anexo II e VII da DAS, DL 208/2008 (definido em INAG, 2009)
VP - Valor Paramétrico, DL 306/2007 Qualidade da água destinada ao consumo humano
Canadá - *Stardards in a Potable Groundwater Condition (Table 2)*

Importa, pois, que durante a elaboração do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos Açores esta temática seja aprofundada no sentido de se definir a Concentração de Fundo Geoquímico destas águas, *i.e.* a *concentração de uma substância ou o valor de um indicador numa massa de água subterrânea correspondente à ausência de modificações antropogénicas*, de forma a que os "limiares de qualidade" que possam vir a ser definidos tendo em consideração a realidade hidrogeoquímica da Ilha. **Do conjunto metais pesados referidos no Quadro 12 apenas o Pb tem limiar de qualidade definido em INAG (2009) podendo ser necessário prever uma situação de excepção para este e outros elementos, para algumas massas de água da Ilha.**

O potássio e o magnésio apresentam uma clara influência da água do mar, como se pode verificar nas Fig. 45 e Fig. 46.

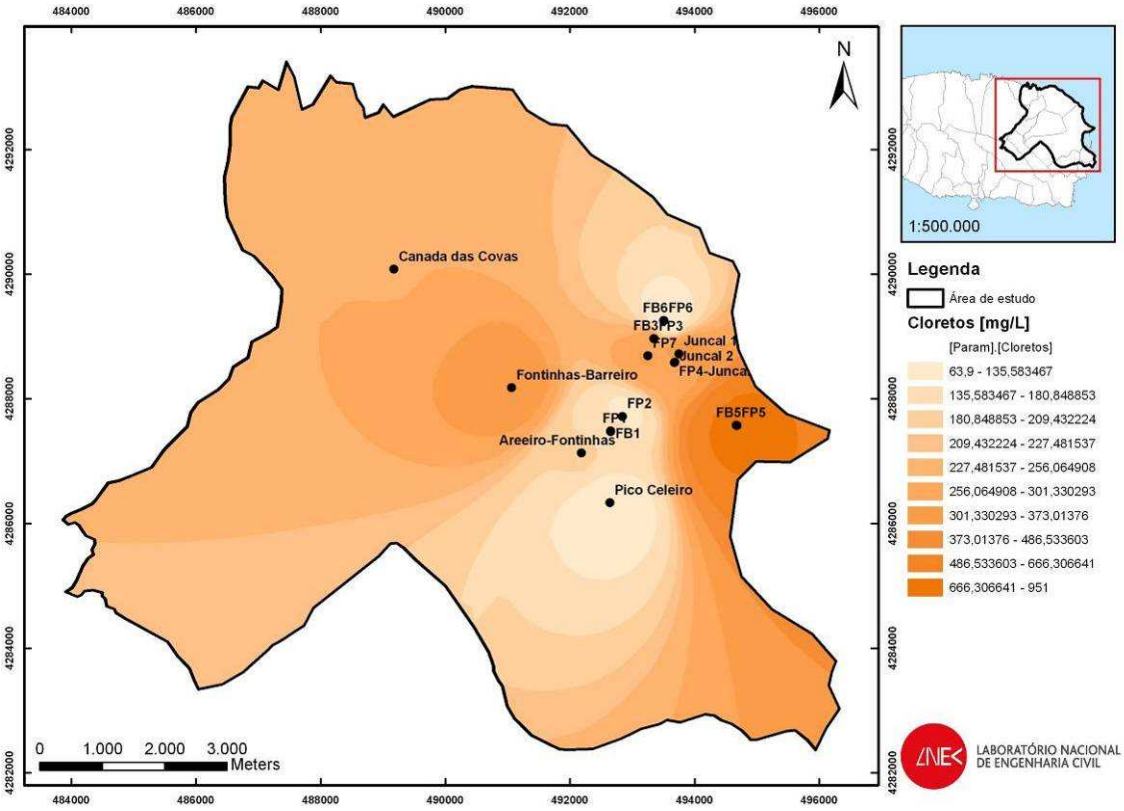


Fig. 43 – Distribuição de cloretos nas águas subterrâneas do aquífero basal

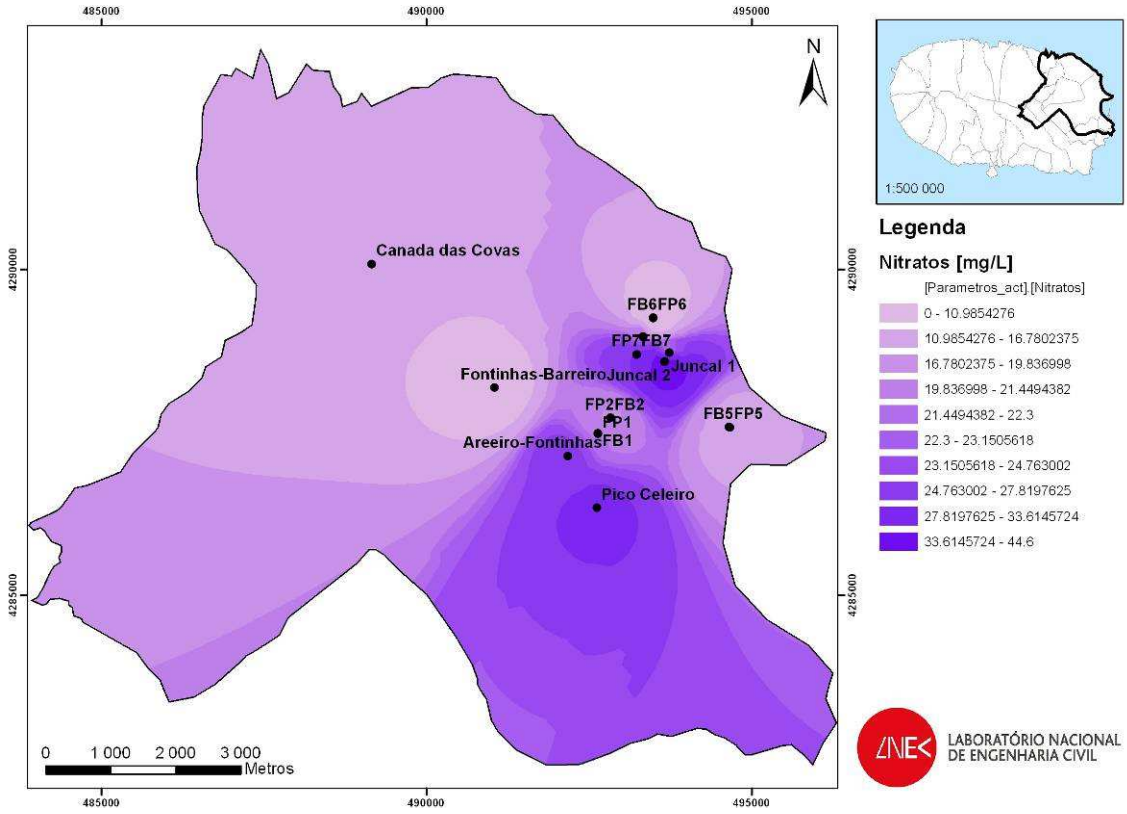


Fig. 44 – Distribuição de nitratos nas águas subterrâneas do aquífero basal

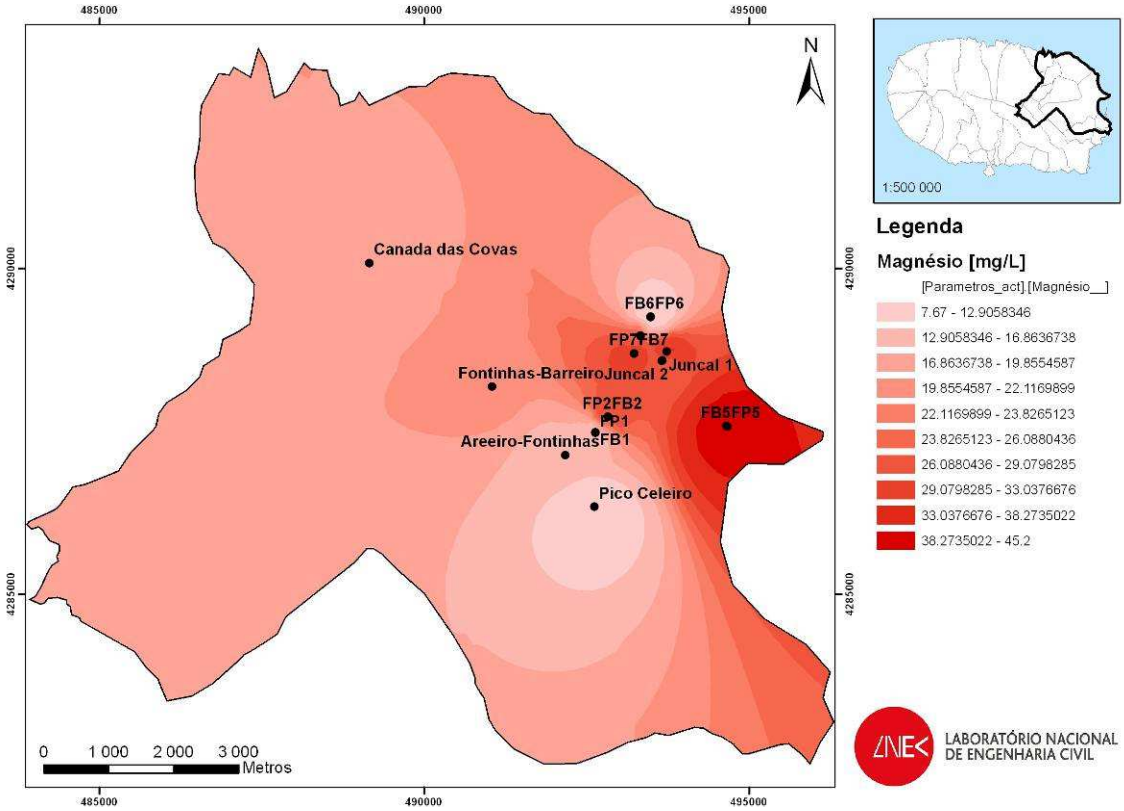


Fig. 45 – Distribuição de magnésio nas águas subterrâneas do aquífero basal

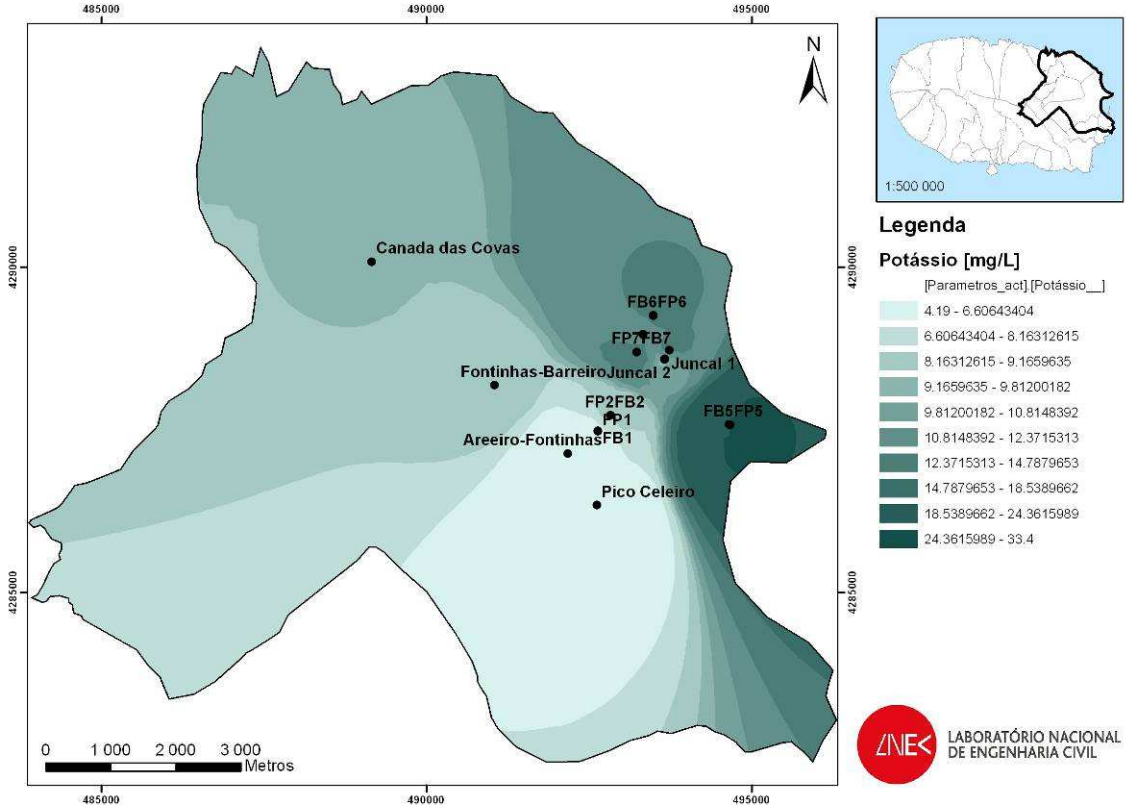


Fig. 46 – Distribuição de potássio nas águas subterrâneas do aquífero basal

7. Síntese, Conclusões e Recomendações

No Relatório intitulado "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas", (Lobo-Ferreira *et al*., 2010), cuja síntese se apresenta no presente documento, apresentaram-se os trabalhos desenvolvidos e as conclusões obtidas relativamente ao estado actual da qualidade e da quantidade das águas subterrâneas e perspectivas de evolução futura, face ao objectivo principal do Estudo, *i.e*. a "avaliação ambiental da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos ao longo de toda a área do concelho de Praia da Vitória onde existam captações que estejam a ser ou possam vir a estar afectadas por situações de poluição associadas às infra-estruturas da Base das Lajes".

Com vista a se atingir este objectivo, os trabalhos foram abrangentes, incluindo componentes de âmbito diverso que auxiliaram a enquadrar a avaliação ambiental da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos da área em estudo, nomeadamente através da análise do clima, da orografia, da hidrogeologia, dos focos de poluição na área de estudo, da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição, da qualidade dos solos, da caracterização geofísica e, finalmente, da qualidade das águas subterrâneas e da modelação do escoamento.

Os **trabalhos desenvolvidos** tiveram por base uma aprofundada análise da área de estudo, efectuada nomeadamente através de:

- Prospecção geofísica (pelo método da resistividade eléctrica) com a realização de 40 perfis em 32 alinhamentos, cujo objectivo foi auxiliar à localização das zonas poluídas associadas às estruturas de apoio à actividade da Base das Lajes, identificar eventuais zonas impermeáveis em falhas e melhor orientar a selecção dos locais a perfurar.

- Instalação de novas infra-estruturas: seis furos e sete piezómetros no aquífero basal; oito piezómetros em formações hidrogeológicas suspensas, localizadas durante as perfurações ou sondagens. O objectivo foi caracterizar a litologia/geologia/hidrogeologia regional, permitir efectuar os ensaios de caudal e facultar a monitorização quantitativa e qualitativa das águas subterrâneas.

- Realização de sete ensaios de caudal no aquífero profundo, visando determinar as propriedades hidráulicas do aquífero basal.

- Medição de níveis piezométricos em cerca de 60 pontos de água, manualmente e com sondas de registo contínuo, com o objectivo de caracterizar os sentidos do escoamento subterrâneo e analisar os efeitos de maré no aquífero basal.

- Análises *on site* e laboratoriais em 14 sondagens para recolha de amostras de solos a diferentes profundidades.

- Monitorização *in situ* e recolha de cerca de 90 amostras de água em 54 pontos de água, em diversos períodos e a diferentes profundidades, para realização de 11 610 análises químicas.

A análise do conjunto de informação acima referido, bem como o seu processamento e integração no modelo numérico de escoamento, permitiu retirar as seguintes **conclusões**:

- O **modelo hidrogeológico conceptual** simplificado da região em estudo pode ser definido por (1) um nível superior (designado por formações hidrogeológicas suspensas) composto por (a) formações hidrogeológicas superficiais e (b) formações hidrogeológicas intermédias e (2) um sistema aquífero de base.

    - As duas primeiras formações resultam da ocorrência de níveis sub-horizontais de baixa permeabilidade, intercalados nas formações vulcânicas, que funcionam basicamente como aquitardos, tendo extensão suficiente para permitir a retenção de águas no corpo hidrogeológico. Origina-se deste modo um conjunto de várias unidades hidrogeológicas descontínuas, a diferentes profundidades cujo padrão de escoamento geral pode ser visto na Fig. 16.

    - O sistema aquífero de base é livre na área de Estudo monitorizada pelo LNEC. Na zona costeira alimenta um conjunto de nascentes litorais (e exsurgências submarinas). É um aquífero fracturado, de produtividades médias a elevadas, com alguma variabilidade espacial dependente das características hidrogeológicas, cujo padrão de escoamento geral pode ser visto na Fig. 25.

- Estes dois níveis estão em contacto hidráulico através de drenância, tendo sido considerado um valor de recarga do aquífero basal que se situa entre os 15 % e os 20 % da recarga dos aquíferos superficiais (cf. Fig. 7 e Fig. 8). A maior ou menor interligação entre estes dois sistemas depende, também, do grau de fracturação e de alteração local.

- Confirma-se a presença de **áreas restritas declaradas como poluídas** destacando-se as dos perímetros de *South Tank Farm* (DISCO Site 5001) e junto à Porta de Armas (DISCO Site 3001).

    - Os compostos encontrados em ambas as áreas incluem hidrocarbonetos aromáticos (BTEX), PAHs, compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis, halogenados e não halogenados e metais pesados.

    - Na *South Tank Farm* os locais mais afectados mantêm-se os mesmos na última década, mostrando uma aparente estagnação da pluma de hidrocarbonetos, apesar de haver variações na concentração dos poluentes entre as amostragens.

    - Fora, e a jusante, do perímetro da *South Tank Farm* regista-se uma quase ausência de contaminantes, o que confirma que a pluma de hidrocarbonetos se encontra relativamente imóvel.

    - Nesta área não se exclui totalmente a possibilidade de poder ocorrer contaminação do aquífero de base por migração directa dos contaminantes. Contudo, os dados históricos apontam para uma contenção física do problema. Por outro lado, a distância a furos de captação para abastecimento (Juncal) é superior a 1 km e o sentido preferencial do escoamento dá-se para SE, conforme o modelo apresentado no Capítulo 5 (Fig. 25), impedindo a chegada natural de poluentes a locais situados a montante.

- Nos piezómetros junto à Porta de Armas há bastante heterogeneidade de concentrações entre as amostras realizadas em diferentes períodos e, também, a diferentes profundidades.

- Neste DISCO Site 3001 referem-se, pelo menos, duas plumas separadas de hidrocarbonetos cujas concentrações estão acima dos valores permitidos.

- Nas formações suspensas fora desse perímetro (o sentido do escoamento subterrâneo processa-se, essencialmente, para SSE) observam-se concentrações de hidrocarbonetos, *e.g.* piezómetro FP3A, embora não excedam os limites standard definidos.

- No aquífero de base, **a água de abastecimento público apresenta boa qualidade**, sendo o cloreto e, raramente, o sódio os dois parâmetros a apresentar concentrações acima dos valores standard utilizados. Não se observa a presença de hidrocarbonetos acima dos valores de água potável, estando a maioria das análises abaixo os limites de detecção utilizados.

- Noutros pontos do aquífero de base com amostragem a níveis constantes:

  - Foi possível observar a presença de hidrocarbonetos em vários pontos de análise, embora a sua presença não tenha sido confirmada para diferentes períodos de monitorização.

  - Foram muito raros os casos em que as concentrações medidas excederam os limiares utilizados (apenas o caso do FP6 e FB6, note-se que furo FB6 não traduz o comportamento do aquífero basal), o que não deixa de corroborar a hipótese de um fenómeno de migração de poluentes da superfície para pontos de água captando o aquífero basal.

- Em relação aos restantes elementos químicos sobre o estado geral de qualidade das águas do aquífero basal, observa-se uma influência da maré em todos os furos profundos da ilha, o que não implica a existência de intrusão marinha. Esta pode, sim, ser potenciada no caso de furos cujos ralos captem a água salobra existente sob a lentícula de água doce ou no caso de rebaixamento por captação excessiva de água.

- Um outro elemento que ocorre em concentrações por vezes elevadas, embora não excedendo a norma de qualidade, é o ião nitrato. A sua presença no aquífero profundo revela também a influência da ocupação do solo, bem como a utilização indevida dos poços tradicionais como fossas sépticas que se regista na Ilha.

- Além dos elementos maiores acima referidos há um conjunto de metais pesados que foram analisados e que apresentam por vezes concentrações acima do valor standard. Refere-se o caso do alumínio, crómio, cobalto, ferro, chumbo, manganés, molibdénio, níquel, prata e vanádio. A presença de quase todos estes elementos pode dever-se ao próprio meio geológico por onde circulam. Constitui excepção a presença de chumbo e manganés, cujas maiores concentrações se encontram nas áreas poluídas. Importa, pois, que durante a elaboração do Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas dos

Açores esta temática seja aprofundada no sentido de se definir a Concentração de Fundo Geoquímico destas águas, *i.e.* a *concentração de uma substância ou o valor de um indicador numa massa de água subterrânea correspondente à ausência de modificações antropogénicas*, de forma a que os "limiares de qualidade" que possam vir a ser definidos tendo em consideração a realidade hidrogeoquímica da Ilha, podendo ser necessário prever uma situação de excepção para alguns elementos.

- O estudo realizado para análise da **qualidade dos solos** por Jorge (2010) (*cf.* Anexo 1 deste Relatório de Síntese) permite concluir:

    - Numa primeira aproximação, que não existe uma situação de contaminação de solos por compostos orgânicos, nos locais interessados, apesar de se ter encontrado na sondagem S5A/S5B um aspecto oleoso na água superficial do local (solo alagado) e de se terem medido *on site* valores de VOCs de 10,5 ppm. Quanto ao índice fenol, várias amostras apresentaram valores acima do limite de 0,5 mg.kg-1.

    - Quanto aos metais, verificou-se um conjunto de elementos que apareceram em grande parte das amostras de solos analisadas em laboratório, essencialmente acima dos critérios da USEPA, como sejam: As, Co, Fe, Mn e V. Nenhum destes elementos ultrapassaram os valores limites da Legislação da Holanda e só para o Co e V há valores superiores aos limites impostos pela Legislação de Ontário (Jorge, 2010).

- **Os estudos geofísicos** realizados por Mota e Novo (2010) para a análise dos modelos de resistividade eléctrica (*cf.* Anexo 2 deste Relatório de Síntese) permitiram identificar:

    - Descontinuidades geofísicas que possuem correspondência espacial com descontinuidades geológicas anteriormente assinaladas (Carta Vulcanológica da Ilha Terceira (1/200 000), Lloyd e Collis (1981), Rodrigues (1993, 2002)), nomeadamente a falha de Santiago e a falha do Areeiro. Foi ainda possível identificar locais potencialmente contaminados por hidrocarbonetos. Estes locais presumivelmente contaminados são:

        - Local dos tanques enterrados no Pico Celeiro;

        - Área de implantação do Cinder Pit pipeline e no antigo local de armazenamento de combustível no Bairro da Joaquina;

        - Zona do Posto 1 (Main Gate);

        - Local do antigo Pier 7;

        - Saída da descarga de águas pluviais a norte da Base Aérea (North Storm Sewer).

    - A partir dos modelos de resistividade eléctrica apenas foi possível identificar eventuais níveis impermeáveis discretos que impeçam a difusão vertical de

água e, consequentemente, eventuais contaminações provenientes da superfície.

Atendendo às conclusões apresentadas propõe-se um conjunto de **recomendações** tendo em vista a protecção dos recursos hídricos subterrâneos da área de estudo, em especial do aquífero basal de vulnerabilidade intermédia que serve para abastecimento doméstico:

- A definição de medidas de reforço das infra-estruturas de armazenamento e/ou transporte de produtos perigosos, nomeadamente de combustíveis, na Base das Lajes de forma a evitar novos derrames, atendendo também à questão da sua estabilidade face à sismicidade da Ilha.

- A articulação de um programa de acções com a Base Americana no sentido de serem tomadas medidas de contenção e de reabilitação das áreas reconhecidas como poluídas, programa esse que deverá ser acompanhado por técnicos portugueses.

- A manutenção de um programa de controlo da qualidade da água através da monitorização semestral nos novos furos e piezómetros instalados, bem como para os furos da CMPV, para o conjunto de parâmetros cujas concentrações se encontram acima dos limites de detecção, tendo em vista acompanhar a evolução da situação. Este programa deverá:

    - ser reajustado face aos resultados, designadamente na componente relativa aos metais pesados e hidrocarbonetos;

    - ser complementar e estar em estreita articulação com os trabalhos desenvolvidos e as análises efectuadas pela Base Americana dentro dos perímetros militares poluídos, para os piezómetros nas formações hidrogeológicas suspensas.

- O uso de isótopos para datação de águas e análise da idade de recarga.

- O aprofundamento do estudo da recarga, por análise da variação do nível piezométrico designadamente através do uso de sondas instaladas a diferentes níveis hidrogeológicos, por períodos mais longos e noutras áreas da Ilha.

- A análise da espessura da lentícula de água doce sobrenadante à água salgada no interior da ilha, nos furos da CMPV, em situação de não bombagem.

- A realização de estudos complementares em áreas ainda não contempladas que se localizem a jusante de potenciais focos de poluição, nomeadamente da Cova das Cinzas; neste Estudo essa análise foi parcialmente efectuada mas não incluiu as áreas a montante dos furos de captação da Base Aérea Americana.

Importa, por fim, referir que o conhecimento agora adquirido não esgota a caracterização de todas as áreas potencialmente afectadas por poluição. Com base nos recursos financeiros disponíveis, procurou-se centrar e aprofundar o conhecimento nas áreas a montante dos furos de abastecimento e a jusante dos principais focos de poluição relacionados com a actividade

da Base das Lajes identificados. Os resultados da prospecção geofísica apontam outras áreas, possivelmente de menor importância e expressão, que deverão ser alvo de novos estudos.

Como **conclusão global** refere-se que, pese embora a caracterização do estado ambiental das áreas analisadas ter confirmado a presença de áreas poluídas na região estudada, apenas se mediu uma situação de concentração de poluentes acima dos valores permitidos em furos e/ou piezómetros que captam no aquífero basal. Tal já havia sido identificado nalguns furos de abastecimento da Base Americana. Note-se, contudo, que a simples presença em diversos pontos de água de concentrações acima dos limites de detecção é um indício de uma potencial situação de risco que importa continuar a monitorizar no futuro. Nesse processo, as origens de poluição devem ser controladas e o processo de reabilitação, natural e/ou induzido, das áreas restritas afectadas deve ser posto em marcha pela Força Aérea Americana, sob supervisão do Estado Português, predispondo-se o LNEC a colaborar num futuro estudo para a proposta de medidas de mitigação e de recuperação apropriadas.

Autorias e Vistos [3]:

Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Dezembro de 2010

VISTOS

J.P. Cárcomo Lobo Ferreira
Chefe do Núcleo de Águas Subterrâneas

Rafaela de Saldanha Matos
Directora do Departamento de Hidráulica e Ambiente

AUTORIAS

J.P. Cárcomo Lobo Ferreira
Dr.-Ing. Habil. em Engenharia Civil
Investigador-Coordenador
Núcleo de Águas Subterrâneas

Teresa E. Leitão
Doutora em Hidrogeologia
Investigadora Principal com Habilitação
Núcleo de Águas Subterrâneas

Maria Emília Novo
Geóloga, Doutora em Engenharia do Ambiente
Investigadora Auxiliar
Núcleo de Águas Subterrâneas

Luís S. Oliveira
Eng. do Ambiente e Mestre pelo IST
Bolseiro
Núcleo de Águas Subterrâneas

Manuel Mendes Oliveira
Doutor em Hidrogeologia
Investigador Auxiliar
Núcleo de Águas Subterrâneas

Maria José Henriques
Geóloga
Técnica Superior
Núcleo de Águas Subterrâneas

Tiago Martins
Geólogo
Bolseiro
Núcleo de Águas Subterrâneas

[3] Autorias e Vistos do Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas, intitulado "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas", (Lobo-Ferreira *et al*., 2010), cuja síntese se apresenta no presente documento.

Bibliografia consultada

AGOSTINHO, J., 1942 – O Clima nos Açores no Quadro dos Climas Mundiais. Açoriana, Voo. 3, Fase 1, pp. 49-73.

ALLEN & HOSHALL, 1990 – Report on the Delivery Order F61040-89-D0002, Project MQNA 88-1012. Allen & Hoshall, Engineers, Architects, Consultants. Memphis, Tennesse.

ALLER, L., BENETT, T., LEHER, J.H., HACKETT, G., 1987 – DRASTIC: A Standardized System for Evaluating Ground Water Pollution Potential Using Hydrogeological Settings. U.S. Environmental Protection Agency, pp. 622.

ALLOWAY, B., 1990 - Heavy Metals in Soils. Londres, Blackie e John Wiley & Sons, 1990, 339 p.

AMEC, 2009 - Site Characterization Selected Sites at Lajes Field Project N.º 775290045: LAJES FIELD. *Diversos documentos soltos recebidos por email*.

ANDERSEN, E., 1982 – Geotermal Prospection – Ilha Terceira, Açores. Geophysics Survey Report. Ponta Delgada, Secretaria Regional do Comércio e Indústria.

AQUALIS, 2010 – Instalação de Furos e Piezómetros no Concelho de Praia da Vitória, Ilha Terceira – Açores. Aqualis L^{da}.

AZEVEDO, E.B., 1996 – Modelação do Clima Insular à Escala Local (Modelo CIELO). Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Tese de Doutoramento, pp. 246.

BATHE ASSOCIATES, 2006 – Risk Assessment of Priority Sites, Lajes Field, Azores, Portugal. May, 2006

BETTENCOURT, M.L., 1977 – O Clima dos Açores como Recurso Natural, Especialmente em Agricultura e Indústria do Turismo. In "O Clima de Portugal", Fasc. XVIII, INMG.

BHATE ASSOCIATES, 2008 – Risk Assessment Summary of Findings for Sites 5001 (*South Tank Farm*), 3001 (Main Gate Area) and Data Gap Sampling at Lajes Field, Azores, Portugal. 2008.

CH2M HILL, 2004 – Data Summary Report on Groundwater Sampling at Lajes Field, Azores, Portugal – October 2004.

CH2M HILL, 2004 a) – Discovery of Suspected and Contaminated Sites Study (DISCO-Study), Lajes Field, Azores, Portugal.

CH2M HILL, 2005 – Data Summary Report. Limited Soil Investigation at the Fire Training Pit and Main Gate/5 Hydants Area at Lajes Field, Azores, Portugal. October 2005.

CLEARY, C., KACHEK, D., LIEFER, T. e ZRUBA, R., 1997 – Environmental Survey for 3 sites. Lajes Field, Azores, Portugal, Final Report. April 2007, 76 pp.

CUSTÓDIO, E., 1978 – Hidrogeología de las Rocas Volcánicas. III Congresso Internacional de Águas Subterrâneas. Palermo. UNESCO – EAS-A.I.H., pp. 33 – 69.

DRAOTRH, 2001 – Plano Regional da Água. Relatório Técnico. Versão para Consulta Pública. Região Autónoma dos Açores, Ponta Delgada, pp. 414.

IT Corporation, 1995 – Site Investigation Report, Main Gate Area, October, 1995.

JORGE, C., 2010 - "Avaliação da Caracterização da Contaminação de Solos Junto a Potenciais Focos de Poluição". Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 386/2010 – NGEA, 244 pp.

LEITÃO, T.L., JORGE, C., NOVO, M.E., LOBO FERREIRA, J.P., OLIVEIRA, M.M., 2009 - Especificações para a Instalação de Furos de Ensaio, de Piezómetros, de Sondagens de Amostragem e de Análises Químicas de Solos e Águas na Região do Graben das Lajes - Concelho de Praia da Vitória, Ilha Terceira, Açores. Relatório 225/2009-NAS, 46 pp.

LLOYD, E.F., COLLIS, S.K., 1981 – Geotermal Prospection – Ilha Terceira, Açores. Geological Report. Ponta Delgada, Secretaria Regional do Comércio e Indústria, pp. 96.

LOBO-FERREIRA, J.P., LEITÃO, T. E., NOVO, M.E., OLIVEIRA L. S., OLIVEIRA, M.M., HENRIQUES M. J. E MARTINS, T. 2010 - "Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores - Relatório Final da Avaliação das Águas Subterrâneas". Relatório 424/2010- NAS, 196 pp.

MACHADO, F., 1969 – Sobre a Tectónica do Atlântico Norte a Oeste de Portugal. Lisboa, Ciências Naturais, revista da Faculdade de Ciências de Lisboa.

MENDONÇA, J.L., 1993 – Condições Hidrogeológicas e Recursos Hídricos Subterrâneos do Arquipélago dos Açores. Angra do Heroísmo, Seminário “Recursos Hídricos e o Ambiente na Região Autónoma dos Açores”.

MENEZES, J.G, 1993 – Hidrologia e Hidrogeologia da Ilha Terceira: Grandes Condicionantes. Angra do Heroísmo, Seminário “Recursos Hídricos e o Ambiente na Região Autónoma dos Açores”, pp. 56.

MORAIS, J., 2010a - "Relatório de Ensaios – Amostragem e Análise de Águas Subterrâneas". AmbiPar Control, L^{da}., 254 p.

MORAIS, J., 2010b - "Relatório de Ensaios – Amostragem e Análise de Solos". AmbiPar Control, L^{da}., 88 p.

MORTON, B., BRITTON, J.C., FRIAS MARTINS, A. M., 1998 – "Ecologia Costeira dos Açores. Sociedade Afonso Chaves, São Miguel, Açores, Portugal". ISBN: 972-97774-1-1.

MOTA, R. e NOVO, M.E., 2010 - "Prospecção geofísica, pelo método da resistividade eléctrica, no Concelho de Praia da Vitória, Açores". Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 236/2010 – NGEA/NAS, 86 pp.

NOVO, M.E., 2010 - "Descrição Geológica Detalhada das Colunas Litológicas obtidas nas Carotes dos Novos Piezómetros", Laboratório Nacional de Engenharia Civil, NAS/DHA, 113 p.

NOVO, M.E., RODRIGUES, F.C., LOBO FERREIRA, J.P., AZEVEDO, E.B., 2001 – Desenvolvimento de um Inventário das Águas Subterrâneas dos Açores – Relatório Final – 3.º Ano, Fase 3. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório LNEC 239/01 - GIAS, pp. 640.

OLIVEIRA, L., LOBO FERREIRA, J.P., NOVO, M.E., 2010 – Análise e Parecer Sobre a Situação Ambiental nas Áreas de Captação dos Furos de Abastecimento do Concelho de Praia da Vitória – Açores: Relatório Preliminar de Modelação. Relatório LNEC, 63/2010-NAS, pp. 42, Lisboa, LNEC, Março, 2010.

OLIVEIRA, N.P., 2010 - "Realização de Sondagens para Recolha de Amostras de Solos e

Posterior Instalação de Piezómetros no Aquífero Superficial da Região do Graben das Lajes - Concelho de Praia da Vitória, Ilha Terceira – Açores". Direcção de Fundações e Geotecnia da Mota-Engil, 91 p.

RODRIGUES, F.C., 1993 – Hidrogeologia da Ilha Terceira: Contributo para o seu Conhecimento. Angra do Heroísmo, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Tese de Mestrado, pp. 139.

RODRIGUES, R., 1995 – Hidrogeologia de Ilha Vulcânicas. Angra do Heroísmo, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Tese para a obtenção do grau de Especialista, Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

RODRIGUES, R., 2002 – Hidrogeologia da Ilha Terceira (Açores-Portugal). Angra do Heroísmo, Universidade dos Açores, Departamento de Ciências Agrárias, Tese de Doutoramento.

SCHALLER, J., HANSEN, J., MOWEREY, H.A., NINGLEGEN, W., GÖLLINGER, F, 2005 – Hydrogeological Report Lajes Field, Azores, Portugal – Final. CH2M HILL, US AIR Forces in Europe. Fevereiro 2005.

SEARLE, R., 1974 – Tectonic Pattern of the Azores Spreading Centre and Triple Junction. Earth Planetary Science Letters, s.n., 51, pp. 415-434.

SELF, F., 1974 – Recent Volcanism of Terceira, Azores. Ph.D. Thesis, London, Imperial College of London.

SELF, F., GUNN, B., 1976 – Petrology, Volume and Age Relations of Alkaline and Saturated Peralkaline Volcanics from Terceira, Azores. Contributions on Mineralogy and Petrology, s.n., Vol. 54, Fasc. 4, pp. 293-313.

SELF, F., 1986 – The Recent Volcanology of Terceira, Azores. London, J. Geology, Vol. 32, pp. 645-666.

ZBYSZEWSKI, G., CÂNDIDO de MEDEIROS A., Ferreira, O. V., Assunção, T., 1971 – Notícia Explicativa da Carta Geológica de Portugal, Escala 1:50 000, Ilha Terceira (Açores). Lisboa, Serviços Geológicos de Portugal, pp. 43.

RELATÓRIO DE SÍNTESE - ANEXO 1:

Considerações Finais e Conclusões do Relatório de Caracterização da Contaminação de Solos Junto a Potenciais Focos de Poluição (Jorge, 2010)[4]

O estudo realizado permite concluir, numa primeira aproximação, que não existe uma situação de contaminação de solos por compostos orgânicos, nos locais interessados, apesar de se ter encontrado na sondagem S5A/S5B um aspecto oleoso na agua superficial do local (solo alagado) e de se terem medido on site valores de VOCs de 10,5 ppm. Quanto ao índice fenol, varias amostras apresentaram valores acima do limite de 0,5 mg.kg-1.

Quanto aos metais, verificou-se um conjunto de elementos que apareceram em grande parte das amostras sólidas analisadas em laboratório, essencialmente acima dos critérios da USEPA, como sejam: As, Co, Fe, Mn e V. Nenhum destes elementos ultrapassaram os valores limites da Legislação da Holanda e só para o Co e V há valores superiores aos limites impostos pela Legislação de Ontário.

Com excepção da zona do South Tank Farm (S5A e S5B), as actividades de armazenagem de combustíveis cessou ou foi substituída por unidades recentes, como e o caso da Main Gate (S6A e S6B). Desta forma, pode estar a ocorrer uma degradação natural dos compostos orgânicos que controlam os processos de transporte. Assim e limitada a circulação pelo meio subterrâneo, horizontalmente e verticalmente. Neste estudo apenas se possui informação para se abordar a expansão das manchas de potenciais contaminações na horizontal a uma escala maior, independentemente das sondagens realizadas.

Os processos que influenciam o comportamento dos elementos metálicos nos solos estão muito dependentes da granulometria do solo, do pH, do teor em matéria orgânica e da existência de óxidos e hidróxidos.

Relativamente aos resultados obtidos, as amostras regionais, que deveriam mostrar a ausência de elementos em concentrações acima dos VMAs, para as legislações consideradas, apresentaram concentrações significativas de As, Fe, Mn, e V (o As e um caso particular, devido a disparidade dos valores limites das legislações), a partir de ensaios realizados em laboratório. Apesar de não esperado, as amostras regionais foram as únicas que apresentarem PAHs cancerígenos e não cancerígenos.

Este facto pode estar relacionado com o facto dos pontos em causa se situarem a cotas mais elevadas, no bordo do graben, e estarem mais expostos ao efeito de aterragem e de descolagem de aeronaves, naquele corredor. Enquanto, por outro lado, a presença dos metais poderá estar, também, relacionada com a geologia local/regional.

Outros parâmetros foram avaliados para caracterização dos solos, sendo particularmente importante a referencia a valores de pH compreendidos entre 6,4 e 8,2.

[4] JORGE, C., 2010 - "Avaliação da Caracterização da Contaminação de Solos Junto a Potenciais Focos de Poluição". Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 386/2010 – NGEA, 244 pp.

Na Fig. A1.1 apresenta-se a planta de localização da prospecção feita para o LNEC/CMPV pela firma Mota-Engil, Fundações e Geotecnia.

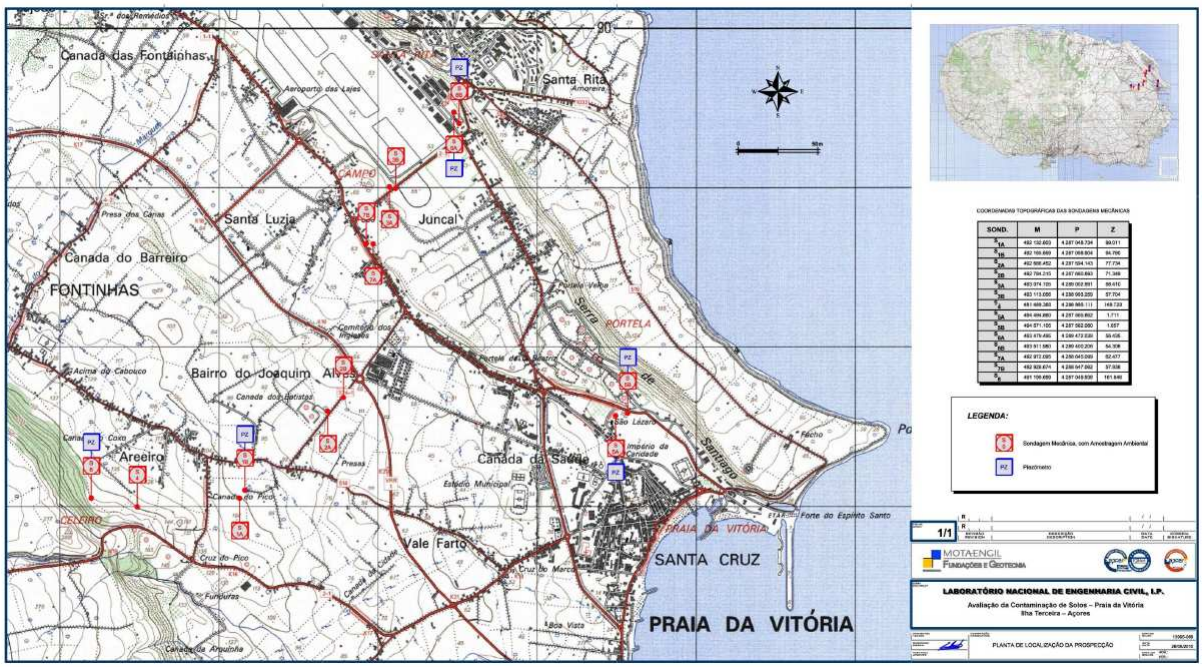


Fig. A1.1 - Planta de localização da prospecção feita para o LNEC/CMPV pela firma Mota-Engil, Fundações e Geotecnia

Na Fig. A1.2 exemplificam as condições dos locais onde se realizaram as sondagens (*e.g.* S3A e S3B) feitas para o LNEC/CMPV pela firma Mota-Engil, Fundações e Geotecnia.



Fig. A1.2 - Aspecto das condições dos locais onde se realizaram as sondagens S3A e S3B

No estudo realizado, o controlo de qualidade parece mostrar que todas as operações da cadeia de custódia para laboratório ou de homogeneização das amostras devem ter ocorrido da forma mais conveniente, existindo uma congruência dos valores de resultados analíticos obtidos na duplicação de amostras (controlo de qualidade externo).

RELATÓRIO DE SÍNTESE - ANEXO 2:

Considerações Finais do Relatório Prospecção Geofísica, pelo Método da Resistividade Eléctrica, no Concelho de Praia da Vitória, Açores (Mota e Novo, 2010)[5]

Numa fase anterior à elaboração do relatório Mota e Novo (2010), a partir de uma análise preliminar dos modelos de resistividade obtidos para os perfis executados, procedeu-se à definição dos locais para a execução de sondagens para o estudo da contaminação dos solos (Sondagens S1 a S8) e para a execução de furos para o estudo hidrogeológico (Furos F1 a F8) (Figura A2.1).

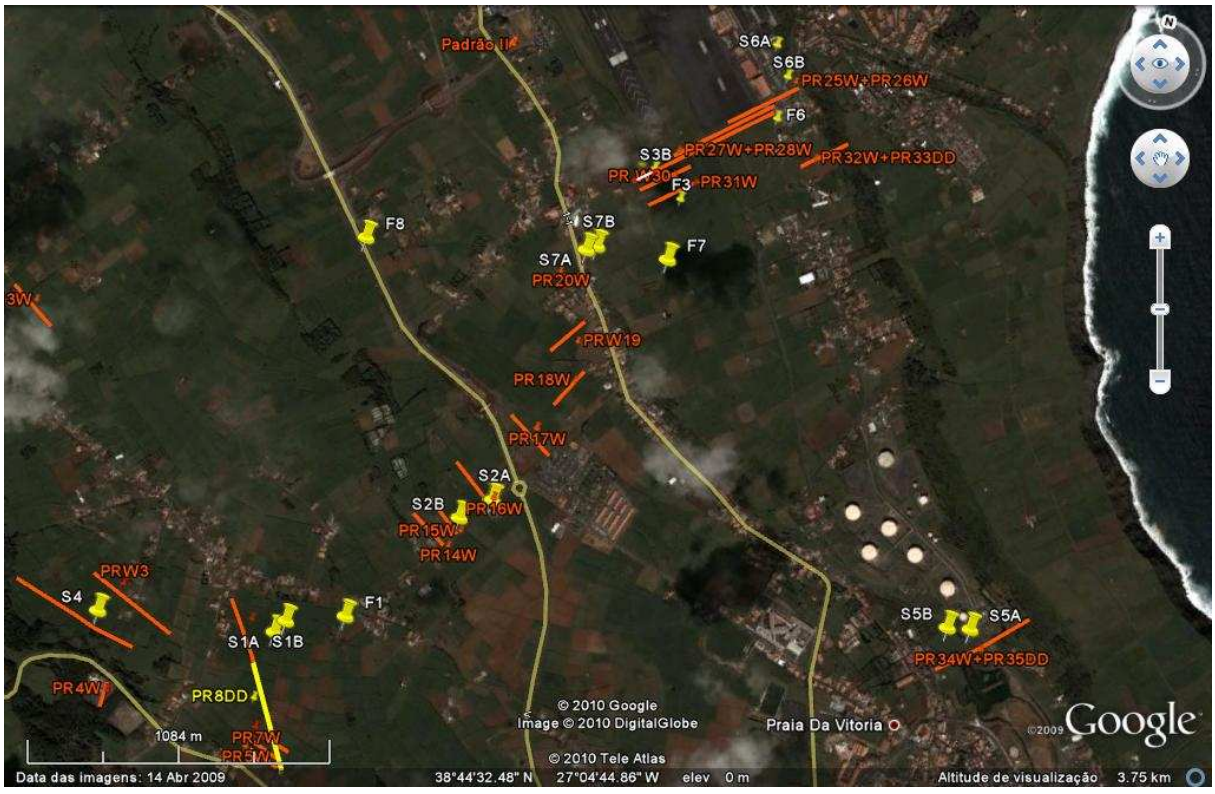


Figura A2.1 - Imagem do Google com implantação de alguns dos perfis executados e dos locais seleccionados para execução dos furos de sondagem para amostragem de solos (S1A a S7B) e dos furos para o estudo hidrogeológico (F1 a F8 – F2 coincide com S2A; F4 não foi marcado e F5 encontra-se sobreposto com a marca do furo S5A).

[5] MOTA, R. e NOVO, M.E., 2010 - "Prospecção geofísica, pelo método da resistividade eléctrica, no Concelho de Praia da Vitória, Açores". Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 236/2010 – NGEA/NAS, 86 pp.

Na Fig. A2.2 exemplifica alguns dos resultados obtidos pelos modelos de resistividade para os perfis 20 a 14 (de cima para baixo e no sentido Av. 25 de Abril - Canada dos Batistas). A seta indica o ponto estimado de intersecção com o *pipeline*. No perfil PR18W indica-se a posição de uma caixa de válvulas. No perfil PR14W assinala-se a posição aproximada dos tanques, de acordo com a planta existente.

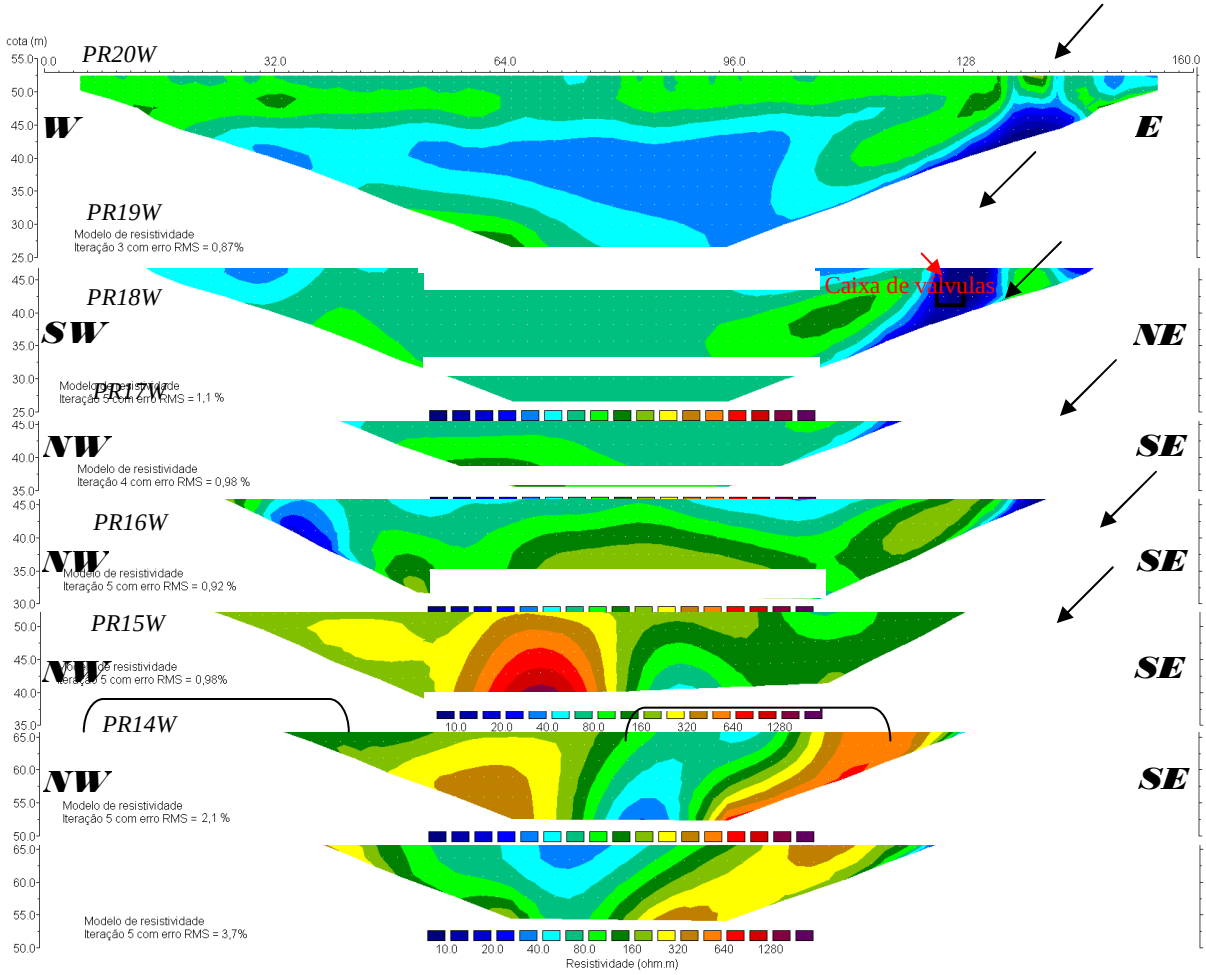


Figura A2.2 - Modelos de resistividade obtidos para os perfis 20 a 14 (de cima para baixo e no sentido Av. 25 de Abril - Canada dos Batistas). A seta indica o ponto estimado de intersecção com o *pipeline*. No perfil *PR18W* indica-se a posição de uma caixa de válvulas. No perfil *PR14W* assinala-se a posição aproximada dos tanques, de acordo com a planta existente.

A análise dos modelos de resistividade eléctrica permitiu identificar descontinuidades geofísicas que possuem correspondência espacial com descontinuidades geológicas, nomeadamente a falha de Santiago e a falha do Areeiro. Foi ainda possível identificar locais potencialmente contaminados por hidrocarbonetos. Estes locais presumivelmente contaminados são:

- local dos tanques enterrados no Pico Celeiro;
- área de implantação do *Cinder Pit pipeline* e no antigo local de armazenamento de combustível no Bairro da Joaquina;

- zona do Posto 1 (*Main Gate*);
- local do antigo *Pier 7;*
- saída da descarga de águas pluviais a norte da Base Aérea (*North Storm Sewer*).

A partir dos modelos de resistividade eléctrica apenas foi possível identificar eventuais níveis impermeáveis discretos que impeçam a difusão vertical de água e, consequentemente, eventuais contaminações provenientes da superfície.