



volume 3. Terceira

| caracterização e diagnóstico da
situação de referência





Índice

Preâmbulo	17
2.1 Caracterização territorial	18
2.1.1 Enquadramento geográfico e administrativo	18
2.1.2 Enquadramento jurisdicional e normativo	19
2.1.3 Caracterização do domínio hídrico	20
2.2 Caracterização climatológica	20
2.2.1 Aspetos gerais - O clima dos Açores	20
2.2.2 Os elementos do clima à escala local	20
2.2.2.1 Variáveis climáticas nas estações de referência	20
2.2.2.2 Balanço da radiação nas estações de referência	21
2.2.2.3 Balanço hídrico e classificação climática nas estações de referência	22
2.2.2.4 Regime da precipitação nas estações de referência	23
2.2.3 Distribuição espacial do clima	30
2.3 Caracterização geológica e geomorfológica	32
2.3.1 Geologia	32
2.3.1.6 Caracterização geológica da ilha Terceira	33
2.3.1.6.1 Modelado vulcânico e tectónica	33
2.3.1.6.2 Geologia	35
2.3.2 Geomorfologia	36
2.3.3 Tipos de solo	41
2.3.4 Hidrogeologia	43
2.3.4.1.1 Caracterização hidrogeológica	43
2.3.4.1.2 Caracterização hidrogeoquímica	43
2.3.4.2 Hidrogeologia da ilha Terceira	43
2.3.4.3 Hidrogeoquímica da ilha Terceira	51
2.3.5 Avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas	53
2.4 Caracterização hidrográfica e hidrológica	55
2.4.1 Rede hidrográfica	55
2.4.2 Balanço hídrico	58
2.4.3 Escoamento anual	60
2.4.4 Valores anuais de cheias e secas	62
2.4.4.1 Cheias	62
2.4.4.2 Secas	66
2.5 Caracterização socioeconómica	66
2.5.1 Distribuição e evolução da população residente	66
2.5.2 Estrutura populacional	69
2.5.3 População flutuante	70
2.5.4 Mercado de trabalho	71
2.5.5 Características setoriais e territoriais das atividades económicas	72
2.5.5.1 Agropecuária	72
2.5.5.2 Pesca	77
2.5.5.3 Indústria transformadora	79
2.5.5.4 Turismo	80
2.5.5.5 Indústria extrativa	82
2.5.5.6 Energia	85
2.5.5.7 Contas Regionais	88
2.6 Caracterização do uso do solo e ordenamento do território	90
2.6.1 Capacidade de uso do solo	90
2.6.2 Usos do solo	92
2.6.3 Sistema de gestão territorial	94
2.6.3.1 Enquadramento	94
2.6.3.2 Análise dos instrumentos de gestão territorial	94

2.6.3.2.1 Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA)	94
2.6.3.2.2 Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA)	95
2.6.3.2.3 Plano Setorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores (PSRN2000)	96
2.6.3.2.4 Plano de Ordenamento da Orla Costeira da ilha Terceira (POOC Terceira)	97
2.6.3.2.5 Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA)	98
2.6.3.2.6 Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA (PAE)	99
2.6.3.2.7 Plano Diretor Municipal de Angra do Heroísmo (PDM Angra do Heroísmo)	99
2.6.3.2.8 Plano Diretor Municipal da Praia da Vitória (PDM Praia da Vitória)	100
2.6.3.3 Síntese conclusiva	100
2.7 Caracterização dos usos e necessidades de água	102
2.7.1 Consumos de água por tipologia de uso	102
2.7.2 Necessidades de água por tipologia de uso	106
2.7.3 Avaliação do balanço entre necessidades, disponibilidades e potencialidades	111
2.8 Caracterização dos serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais	112
2.8.1 Sistema de abastecimento de água	112
2.8.1.1 Modelos de gestão	112
2.8.1.2 Atendimento do serviço	113
2.8.1.3 Origens de água e infraestruturas de captação	113
2.8.1.4 Infraestruturas de tratamento de água	114
2.8.1.5 Infraestruturas de transporte, elevação, armazenamento e distribuição de água	115
2.8.1.6 Inventário de outras infraestruturas hidráulicas	115
2.8.2 Sistema de drenagem e tratamento de águas residuais	116
2.8.2.1 Modelos de gestão	116
2.8.2.2 Atendimento do serviço	117
2.8.2.3 Infraestrutura de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais	117
2.8.2.4 Infraestruturas de tratamento de águas residuais	118
2.8.2.5 Águas residuais produzidas por tipo	119
2.8.2.5.1 Urbano	119
2.8.2.5.2 Agricultura	122
2.8.2.5.3 Pecuária	122
2.8.2.5.4 Indústria	123
2.8.2.5.5 Outros Usos	123
2.9 Análise de perigos e riscos	124
2.9.1 Alterações climáticas	124
2.9.1.1 A vulnerabilidade das ilhas face à alteração climática	124
2.9.1.2 A evolução do clima dos Açores	124
2.9.1.3 Cenários e projeções climáticas para os Açores	124
2.9.1.4 Elevação do nível médio do mar	124
2.9.2 Cheias	127
2.9.2.1 Mapeamento do risco de cheia natural por bacia hidrográfica	127
2.9.3 Secas	128
2.9.3.1 Definição do período de análise	128
2.9.3.2 Cálculo do índice SPI - Ilha	129
2.9.3.3 Cálculo do índice SPI - Postos	131
2.9.4 Erosão hídrica e transporte de material sólido	147
2.9.5 Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral	149
2.9.6 Movimentos de massas	154
2.9.7 Sismos	155
2.9.8 Vulcões	157
2.9.9 Tsunamis	158
2.9.10 Infraestruturas	159
2.9.11 Poluição accidental	165
2.9.11.1 Poluição tóxica	165
2.9.11.2 Poluição difusa	166

3 Caracterização das Massas de Água	167
3.1 Massas de água superficiais.....	167
3.1.1 Tipos de massas de água	167
3.1.1.1 Delimitação das ecorregiões e dos tipos de massas de água.....	167
3.1.1.1.1 Ribeiras	167
3.1.1.1.2 Lagoas.....	167
3.1.1.1.3 Águas costeiras e de transição	167
3.1.1.1.4 Massas de água fortemente modificadas	168
3.1.1.1.5 Massas de água artificiais (AA)	169
3.1.1.2 Distribuição dos tipos	169
3.1.1.3 Identificação das condições de referência.....	169
3.1.1.3.1 Ribeiras	169
3.1.1.3.2 Lagoas.....	169
3.1.1.3.3 Águas costeiras e de transição	169
3.2 Massas de água subterrâneas.....	170
3.2.1 Delimitação das massas de água	170
3.2.2 Caracterização das massas de água.....	172
3.2.2.1 Características gerais dos estratos da área de drenagem.....	172
3.2.2.1.1 Massa de água Biscoitos – Terra Chã	173
3.2.2.1.2 Massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião	173
3.2.2.1.3 Massa de água Central	173
3.2.2.1.4 Massa de água Graben.....	174
3.2.2.1.5 Massa de água Ignimbrito das Lajes	174
3.2.2.1.6 Massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras	174
3.2.2.1.7 Massa de água Serra do Cume	175
3.2.2.1.8 Massa de água Ribeirinha	175
3.2.2.1.9 Massa de água Serra de Santiago	175
3.2.2.1.10 Massa de água Santa Bárbara Superior	176
3.2.2.1.11 Massa de água Santa Bárbara Inferior	176
3.2.2.2 Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis	177
3.2.2.3 Identificação das zonas potenciais de recarga de aquíferos.....	182
3.2.2.4 Massas de água em risco	184
3.3 Zonas protegidas e áreas classificadas	184
3.3.1 Águas superficiais	184
3.3.1.1 Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano	184
3.3.1.2 Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico	184
3.3.1.3 Massas de água designadas como água de recreio.....	185
3.3.1.4 Zonas sensíveis em termos de nutrientes	186
3.3.1.5 Zonas que exigem proteção especial para a conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água.....	186
3.3.2 Águas subterrâneas	189
3.3.2.1 Zonas protegidas de interesse para as massas de água subterrâneas	189
3.3.2.2 Zonas de infiltração máxima.....	191
3.4 Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas.....	192
3.4.1 Águas superficiais	192
3.4.1.1 Águas superficiais interiores.....	192
3.4.1.2 Águas costeiras e de transição	192
3.4.1.2.1 Forças motrizes	192
3.4.1.2.2 Pressões identificadas	197
3.4.1.2.3 Poluição tóxica	198

3.4.1.2.3.1 Efluentes urbanos – Pontos de descarga.....	199
3.4.1.2.3.2 Efluentes industriais.....	201
3.4.1.2.3.3 Instalações com Regime de Prevenção e Controlo Integrado de Poluição (PCIP)	202
3.4.1.2.3.4 Resíduos	202
3.4.1.2.3.5 Indústria extrativa	203
3.4.1.2.3.6 Turismo	204
3.4.1.2.3.7 Substâncias perigosas	205
3.4.1.2.3.8 Transportes marítimos	206
3.4.1.2.4 Poluição difusa	208
3.4.1.2.4.1 Agricultura/Floresta e Pecuária	209
3.4.1.2.4.2 Outras pressões (Escrências de zonas urbanas, lixeiras a céu aberto, limpeza de fossas, operações associadas a atividades marítimas)	212
3.4.1.2.5 Alteração morfológica	213
3.4.1.2.6 Pressão biológica	218
3.4.1.2.7 Avaliação das pressões nas águas costeiras e de transição.....	222
3.4.1.2.7.1 Identificação das pressões relevantes	223
3.4.1.2.7.2 Identificação das pressões significativas.....	229
3.4.1.2.8 Avaliações do risco das massas não alcançarem os objetivos.....	230
3.4.2 Águas subterrâneas	231
3.4.2.1 Poluição tóxica	231
3.4.2.1.1 Caracterização das cargas poluentes tóxicas	231
3.4.2.1.2 Avaliação de potenciais impactes associados à poluição tóxica	235
3.4.2.2 Poluição difusa	238
3.4.2.2.1 Caracterização das cargas poluentes difusas	238
3.4.2.2.2 Avaliação de potenciais impactes associados à poluição difusa	238
3.4.2.3 Intrusão salina	240
3.4.2.4 Captações de água.....	241
4 Redes de Monitorização.....	245
4.1 Rede de monitorização do estado das massas de água	245
4.1.1 Águas superficiais	245
4.1.1.1 Rede de vigilância.....	245
4.1.1.1.1 Ribeiras	245
4.1.1.1.2 Lagoas.....	245
4.1.1.1.3 Águas costeiras e de transição	245
4.1.1.2 Rede operacional.....	249
4.1.1.3 Rede de investigação.....	249
4.1.1.4 Avaliação da representatividade e adequabilidade das redes de monitorização.....	249
4.1.1.4.1 Rede de monitorização das ribeiras	249
4.1.1.4.2 Rede de monitorização das lagoas	249
4.1.1.4.3 Rede de monitorização de águas costeiras e de transição.....	249
4.1.1.5 Rede de monitorização de Zonas Protegidas	249
4.1.1.5.1 Zonas Balneares.....	249
4.1.2 Águas subterrâneas	250
4.1.2.1 Enquadramento legislativo comunitário.....	250
4.1.2.2 Enquadramento legislativo nacional.....	250
4.1.2.3 Monitorização do estado quantitativo das águas subterrâneas.....	250
4.1.2.4 Monitorização do estado químico das águas subterrâneas	250

4.1.2.4.1 Historial e critérios de estabelecimento dos programas de monitorização	250
4.1.2.4.2 Localização dos pontos de água monitorizados	251
4.1.2.4.3 Parâmetros e frequência de monitorização	252
4.1.2.4.4 Avaliação da representatividade e adequabilidade dos programas de monitorização	253
4.1.2.4.4.1 Avaliação da representatividade dos programas de monitorização	253
4.1.2.4.4.2 Avaliação da adequabilidade dos programas de monitorização	253
4.1.2.5 Monitorização das zonas protegidas associadas às águas subterrâneas	254
4.1.2.5.1 Enquadramento	254
4.1.2.5.2 Caracterização das redes de monitorização	254
5 Avaliação do Estado das Massas de Água	256
5.1 Sistemas de classificação e avaliação do estado das massas de água	256
5.1.1 Águas superficiais	256
5.1.1.1 Metodologia geral	256
5.1.1.2 Estado ecológico	256
5.1.1.2.1 Ribeiras	256
5.1.1.2.2 Lagoas	256
5.1.1.2.3 Águas costeiras e de transição	256
5.1.1.2.3.1 Águas costeiras	256
5.1.1.2.3.2 Águas de transição	265
5.1.1.3 Estado químico	265
5.1.1.3.1 Ribeiras	265
5.1.1.3.2 Lagoas	265
5.1.1.4 Síntese	267
5.1.1.4.1 Ribeiras	267
5.1.1.4.2 Lagoas	267
5.1.1.4.3 Águas costeiras e de transição	267
5.1.1.4.3.1 Águas costeiras	267
5.1.1.4.3.2 Águas de transição	268
5.1.2 Águas subterrâneas	268
5.1.2.1 Metodologia geral	268
5.1.2.2 Estado quantitativo	268
5.1.2.2.1 Critérios de estado quantitativo	268
5.1.2.2.2 Resultados da avaliação do estado quantitativo	269
5.1.2.3 Estado químico	271
5.1.2.3.1 Critérios de estado químico	271
5.1.2.3.2 Resultados da avaliação do estado químico	271
5.1.2.4 Síntese	279
6 Análise Económica das Utilizações da Água	281
6.1 Avaliação da importância socioeconómica das utilizações da água	281
6.1.1 Pecuária	281
6.1.2 Indústrias transformadora e extrativa	281
6.1.3 Turismo	281
6.1.4 Energia	281
6.1.5 Procura global de água	281
6.1.5.1 Ilha Terceira	281
6.2 Nível de recuperação de custos	282

6.2.1 Enquadramento	282
6.2.2 Panorama da Região Autónoma dos Açores	282
6.2.3 Situação na ilha Terceira	282
6.2.4 Serviços Municipalizados	284
6.2.4.1 Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo	284
6.2.4.2 Praia Ambiente, EM	286
6.2.4.3 Síntese ilha Terceira	288
6.2.5 Perspetivas futuras	289
6.3 Aplicação do regime económico-financeiro	291
6.3.1 Enquadramento	291
6.3.2 Tipologia das estruturas tarifárias aplicadas	291
6.3.3 Acessibilidade económica das famílias aos serviços de águas	296

7 | Referências Bibliográficas300

| ANEXOS317

Anexo 2.2.I Informação climática disponível e considerações metodológicas	317
Anexo 2.3.I Pontos de água subterrânea	317
Anexo 2.3.II Características técnicas dos furos de captação	325
Anexo 2.9.I Precipitação média ponderada – ilha Terceira	326

Índice de Quadros

Quadro 2.2.1 Variáveis climáticas para a ilha Terceira	20
Quadro 2.2.2 Estimativa dos valores médios diários e mensais dos parâmetros radiativos de c.c.o para a ilha Terceira	21
Quadro 2.2.3 Balanço Hídrico Sequencial para a ilha Terceira	23
Quadro 2.2.4 Precipitação Mensal (estações do Instituto de Meteorologia)	24
Quadro 2.2.5 Contributo (%) de cada mês para a precipitação anual de cada ilha	24
Quadro 2.2.6 Precipitação anual em Angra do Heroísmo (1874/2008)	26
Quadro 2.2.7 Valores da precipitação anual estimada para vários períodos de retorno (T) e valores médios e limites para anos secos e húmidos	28
Quadro 2.2.8 Possibilidade udométrica na ilha Terceira – Angra do Heroísmo (74m)	29
Quadro 2.3.1 Distribuição altimétrica da ilha Terceira	37
Quadro 2.3.2 Distribuição dos declives da ilha Terceira	39
Quadro 2.3.3 Síntese de caracterização da massa de água Biscoitos – Terra Chã	44
Quadro 2.3.4 Síntese de caracterização da massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião	44
Quadro 2.3.5 Síntese de caracterização da massa de água Central	45
Quadro 2.3.6 Síntese de caracterização da massa de água Graben	45
Quadro 2.3.7 Síntese de caracterização da massa de água Ignimbrito das Lajes	45
Quadro 2.3.8 Síntese de caracterização da massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras	46
Quadro 2.3.9 Síntese de caracterização da massa de água Serra do Cume	46
Quadro 2.3.10 Síntese de caracterização da massa de água Serra da Ribeirinha	46
Quadro 2.3.11 Síntese de caracterização da massa de água Serra do Santiago	47
Quadro 2.3.12 Síntese de caracterização da massa de água Santa Bárbara Inferior	47
Quadro 2.3.13 Síntese de caracterização da massa de água Santa Bárbara Superior	47
Quadro 2.3.14 Valores de parâmetros hidrodinâmicos estimados nas massas de água subterrâneas da ilha Terceira (s.d. – sem dados)	50
Quadro 2.3.15 Recursos hídricos subterrâneos na ilha Terceira	54

Quadro 2.4.1 Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas da ilha Terceira	58
Quadro 2.4.2 Valores de densidade de drenagem e escoamento anual para as bacias hidrográficas da ilha Terceira.....	60
Quadro 2.4.3 Parâmetros a e b para a ilha Terceira de acordo com os respetivos postos udométricos, e para os diferentes períodos de retorno considerados	64
Quadro 2.4.4 Valores de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno, e para as principais bacias hidrográficas da ilha Terceira	65
Quadro 2.4.5 Expressões regionalizadas para a estimativa dos caudais de ponta específicos de cheia para a ilha Terceira	66
Quadro 2.5.1 Densidade populacional 2001, 2011 e 2013, por unidade geográfica	67
Quadro 2.5.2 População residente, 2001, 2011 e 2013 e variação da população residente 2001-2011, por unidade geográfica.....	67
Quadro 2.5.3 Indicadores de movimento da população para as ilhas da RAA.....	68
Quadro 2.5.4 Distribuição da população residente 2013 (%) por grupo etário e por ilha.....	69
Quadro 2.5.5 Índice de envelhecimento (2011 e 2013), dimensão média das famílias clássicas (2011) e relação de masculinidade (2011 e 2013)	70
Quadro 2.5.6 Turistas, ocupantes temporários e população flutuante estimada para o ano 2013.....	71
Quadro 2.5.7 Taxa de atividade da população residente na RAA com 15 e mais anos (série 2012 - 2014), por género.....	71
Quadro 2.5.8 Taxa de emprego (série 2011 - 2013), por género, na RAA	71
Quadro 2.5.9 Taxa de desemprego (série 2011 - 2013), por género, na RAA	72
Quadro 2.5.10 Número de explorações e superfície agrícola utilizada (SAU) por ilha	72
Quadro 2.5.11 Dimensão média das explorações (1999-2009)	73
Quadro 2.5.12 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	73
Quadro 2.5.13 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	74
Quadro 2.5.14 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	74
Quadro 2.5.15 População agrícola familiar (n.º) por ilha.....	75
Quadro 2.5.16 Mão-de-obra agrícola não familiar permanente (n.º) por ilha (RA 2009).....	75
Quadro 2.5.17 Produção das principais culturas agrícolas na RAA, 2012	75
Quadro 2.5.18 Área de vinha (ha) e área de vinha apta a DOP e IGP (ha), por ilha	76
Quadro 2.5.19 Efetivo animal (n.º) da exploração agrícola por espécie animal e por ilha	77
Quadro 2.5.20 Capturas nominais de pescado (€) por porto de descarga e espécie	77
Quadro 2.5.21 Pescadores matriculados (n.º) nos portos regionais e variação 2011-2013.....	78
Quadro 2.5.22 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	78
Quadro 2.5.23 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	78
Quadro 2.5.24 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	79
Quadro 2.5.25 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	79
Quadro 2.5.26 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	80
Quadro 2.5.27 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	80
Quadro 2.5.28 Hóspedes (n.º), dormidas (n.º) e estadia média (n.º) por localização geográfica, ano 2012	81
Quadro 2.5.29 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	81
Quadro 2.5.30 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	82
Quadro 2.5.31 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	82
Quadro 2.5.32 Síntese dos dados resultantes da atualização do Projeto GEOAVLIA	82
Quadro 2.5.33 Explorações de inertes licenciadas (em atividade) relativamente ao total em atividade, por ilha (ano 2011)	83
Quadro 2.5.34 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	84
Quadro 2.5.35 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	85
Quadro 2.5.36 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	85
Quadro 2.5.37 Produção de energia elétrica na RAA (kwh; %) 2013.....	85
Quadro 2.5.38 Consumo de energia elétrica na RAA (kwh; %) 2013.....	86
Quadro 2.5.39 Consumo de energia elétrica em 2011, por consumidor (kwh), por unidade geográfica	86
Quadro 2.5.40 Consumo de energia elétrica em 2011, (kwh), por unidade geográfica	87
Quadro 2.5.41 Venda de combustíveis para consumo, por unidade geográfica, 2011.....	87
Quadro 2.5.42 Produto Interno Bruto (Base 2006) a preços de mercado	88
Quadro 2.5.43 VAB por ramos de atividades económicas (unidades – milhares de €)	89
Quadro 2.6.1 Classes de capacidade de uso do solo na ilha Terceira.....	92
Quadro 2.6.2 Síntese da análise dos Instrumentos de Gestão Territorial	100

Quadro 2.7.1 Consumo de água da rede pública nas atividades domésticas na ilha Terceira.....	102
Quadro 2.7.2 Consumo de água da rede pública para as atividades de comércio e serviços	102
Quadro 2.7.3 Consumo de água da rede pública para o setor urbano.....	102
Quadro 2.7.4 Consumo de água da rede pública na agricultura e pecuária na ilha Terceira	103
Quadro 2.7.5 Consumo de água pela rede separativa ou dedicada pelas atividades agrícolas e pecuária na ilha Terceira	103
Quadro 2.7.6 Consumo total de água na indústria na ilha Terceira	103
Quadro 2.7.7 Consumo total de água no setor de produção de energia na ilha Terceira.....	104
Quadro 2.7.8 Consumo total de água nas atividades portuárias e aeroportuárias na ilha Terceira.....	105
Quadro 2.7.9 Consumo de água por ilha e tipologia de uso na ilha Terceira.....	106
Quadro 2.7.10 Água pública fatura por ilha entre 2006 e 2013 na ilha Terceira.....	106
Quadro 2.7.11 Capitações de referência para o cálculo das necessidades hídricas para uso urbano	107
Quadro 2.7.12 Necessidades totais de água para uso urbano na ilha Terceira	107
Quadro 2.7.13 Capitações de referência para o cálculo das necessidades hídricas para uso turístico (hotelaria)	108
Quadro 2.7.14 Necessidades de água para uso turístico (hotelaria) na ilha Terceira	108
Quadro 2.7.15 Necessidades hídricas específicas por tipo de cabeça	108
Quadro 2.7.16 Necessidades de água para uso pecuário na ilha Terceira.....	109
Quadro 2.7.17 Necessidades de água para a indústria transformadora na ilha Terceira	109
Quadro 2.7.18 Necessidades de água para as atividades de indústria extrativa na ilha Terceira	109
Quadro 2.7.19 Necessidades de água na produção de energia na ilha Terceira.....	110
Quadro 2.7.20 Necessidades hídricas totais por tipologia de uso na ilha Terceira	111
Quadro 2.7.21 Balanço hídrico para a ilha Terceira	112
Quadro 2.8.1 Modelos de gestão e entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água na ilha Terceira	112
Quadro 2.8.2 Caracterização das captações de água pública na ilha Terceira.....	113
Quadro 2.8.3 Caracterização das infraestruturas de tratamento de água na ilha Terceira.....	114
Quadro 2.8.4 Caracterização dos equipamentos de armazenamento e transporte de água	115
Quadro 2.8.5 Modelos de gestão e entidades gestoras dos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais na ilha Terceira.....	116
Quadro 2.8.6 Níveis de atendimento do serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais na ilha Terceira	117
Quadro 2.8.7 Infraestruturas de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais na ilha Terceira	117
Quadro 2.8.8 Infraestruturas de tratamento de águas residuais na ilha Terceira.....	119
Quadro 2.8.9 Estimativa de volume de águas residuais urbanas geradas por origem na ilha Terceira.....	119
Quadro 2.8.10 Capitações das cargas poluentes geradas pelo setor urbano	120
Quadro 2.8.11 Estimativa de cargas poluentes das águas residuais urbanas geradas na ilha Terceira	120
Quadro 2.8.12 Taxas de distribuição das águas residuais urbanas geradas por tipo de destino e grau de tratamento	120
Quadro 2.8.13 Taxas de remoção de cargas orgânicas consideradas por nível de tratamento	121
Quadro 2.8.14 Estimativa do volume total de águas residuais urbanas encaminhadas por tipo de destino na ilha Terceira.....	121
Quadro 2.8.15 Estimativa de cargas poluentes de águas residuais urbanas emitidas para o meio na ilha Terceira	121
Quadro 2.8.16 Taxas de exportação de nutrientes para o setor agrícola.....	122
Quadro 2.8.17 Estimativa das cargas orgânicas emitidas pela agricultura na ilha Terceira	122
Quadro 2.8.18 Coeficientes de emissão para o setor pecuário por tipo de cabeça.....	122
Quadro 2.8.19 Estimativa das cargas orgânicas emitidas para o meio pela pecuária (bovinos) na ilha Terceira	122
Quadro 2.8.20 Águas residuais industriais produzidas e respetivas cargas poluentes emitidas por unidade industrial na ilha Terceira	123
Quadro 2.9.1 Classificação do risco de ocorrência de cheia de acordo com os fatores considerados	127
Quadro 2.9.2 Estações meteorológicas /udométricas selecionadas – ilha Terceira.....	129
Quadro 2.9.3 Características de altitude e área de influência (polígonos de Thiessen) das estações selecionadas	132
Quadro 2.9.4 Avaliação dos resultados do SPI por posto.....	146
Quadro 2.9.5 Classificação da suscetibilidade à erosão.....	147
Quadro 2.9.6 Registo da agitação marítima dos ondógrafos nos Açores	152
Quadro 2.9.7 Principais sismos sentidos na ilha Terceira.....	156
Quadro 2.9.8 Fontes de poluição tóxica na ilha Terceira.....	165
Quadro 2.9.9 Fontes de poluição difusa na ilha Terceira.....	166
Quadro 3.1.1 Tipo identificado para a categoria águas costeiras na ilha Terceira	168

Quadro 3.1.2 Distribuição dos tipos de massas de água e número de massas de água por tipo na ilha Terceira.....	169
Quadro 3.3.1 Águas balneares costeiras na ilha Terceira (2013)	185
Quadro 3.3.2 Áreas que integram a Rede Natura 2000 na ilha Terceira.....	187
Quadro 3.3.3 Áreas que integram o Parque Natural da Ilha Terceira	188
Quadro 3.3.4 Caracterização das zonas protegidas relativas às massas de água subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação	191
Quadro 3.3.5 Caracterização das áreas de proteção dos pontos de água captados para consumo humano.....	191
Quadro 3.4.1 Lista de pressões consideradas.....	198
Quadro 3.4.2 Lista de Instalações abrangidas pelo Diploma PCIP na ilha Terceira.....	202
Quadro 3.4.3 Número de camas	204
Quadro 3.4.4 Número de dormidas	204
Quadro 3.4.5 Instalações de armazenagem de combustíveis.....	208
Quadro 3.4.6 Cargas de origem biológica na ilha Terceira	210
Quadro 3.4.7 Volumes de dragados licenciados na ilha Terceira (m3/ano)	214
Quadro 3.4.8 Listagem de portos, portinhos e marinas da ilha Terceira	217
Quadro 3.4.9 Quantidade de pesca na Terceira.....	219
Quadro 3.4.10 Pesca descarregada na Região Autónoma do Açores reportada ao ano de 2012.....	219
Quadro 3.4.11 Determinação do nível de pressão pela carga de nutrientes, em águas costeiras e de transição, produzido pelas descargas de nutrientes. S-Sensibilidade; P-Pressão	223
Quadro 3.4.12 Número máximo de amostras que poderão não ser conformes (DL 152/97 de 19 de julho, Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A).....	224
Quadro 3.4.13 Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (µg/kg) ...	224
Quadro 3.4.14 Determinação do nível de pressão global gerado pelas pressões mais relevantes em águas costeiras e de transição	225
Quadro 3.4.15 Levantamento das pressões consideradas relevantes e sua quantificação.....	226
Quadro 3.4.16 Forças motrizes principais, atuando nas massas de água costeiras, e número de pressões identificadas, pressões por quilómetro quadrado da ilha e por quilómetro linear de linha de costa	227
Quadro 3.4.17 Quantificação das pressões relevantes para a ilha Terceira	228
Quadro 3.4.18 Avaliação do nível de pressão, em termos de pressão relevante. Determinação da pressão global média. A – Ausente; B – Baixa; M – Moderada; E – Elevada; NS – Não Significativa; S – Significativa	230
Quadro 3.4.19 Avaliação do risco de os objetivos da DQA não serem alcançados, baseados no nível significativo de pressão e nos impactes determinado em cada massa de água	231
Quadro 3.4.20 Distribuição das cargas poluentes por bacia hidrográfica de acordo com a origem	233
Quadro 3.4.21 Quadro comparativo do número total de pontos de água inventariados e do número de captações existentes nas massas de água delimitadas na ilha Terceira.....	243
Quadro 3.4.22 Quadro comparativo do volume de recursos hídricos subterrâneos, da extração e descarga natural totais e da extração média nos pontos de água com caudal superior a 10m³/dia.....	243
Quadro 4.1.1 Ponto de monitorização para os elementos de qualidade biológica e físico-química das águas costeiras, ilha Terceira.	245
Quadro 4.1.2 Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade biológica águas costeiras, ilha Terceira	246
Quadro 4.1.3 Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade hidromorfológica águas costeiras, ilha Terceira	246
Quadro 4.1.4 Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade físico-química e química de suporte aos elementos biológicos águas costeiras, ilha Terceira	246
Quadro 4.1.5 Frequência e programa de monitorização dos elementos de qualidade avaliados no âmbito das massas de água costeiras e de transição, ilha Terceira.....	247
Quadro 4.1.6 Periodicidade para o programa de monitorização adaptado de Neto et al. (2009a).....	248
Quadro 4.1.7 Zonas balneares da ilha Terceira.....	250
Quadro 4.1.8 Localização dos pontos de água subterrânea integrados na rede de monitorização do estado químico (Coordenadas UTM Datum WGS84, zona 26N)	251
Quadro 4.1.9 Densidade das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico.....	252
Quadro 4.1.10 Cálculo do índice de representatividade para as redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha Terceira	253
Quadro 4.1.11 Lista mínima de parâmetros a monitorizar de acordo com o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março.....	254
Quadro 4.1.12 Caracterização da rede de monitorização do quimismo das águas subterrâneas nas zonas de produção para consumo humano.....	255
Quadro 5.1.1 Classificação dos elementos biológicas para as massas de água costeiras da ilha Terceira	257

Quadro 5.1.2 Resultados obtidos nas campanhas de monitorização.....	259
Quadro 5.1.3 Classificação dos elementos físicos-químicos de suporte para as massas de água costeiras da ilha Terceira	260
Quadro 5.1.4 Classificação dos hidromorfológicos de suporte para as massas de água costeiras da ilha Terceira.....	263
Quadro 5.1.5 Classificação do estado ecológico por massas de água costeiras da ilha Terceira	264
Quadro 5.1.6 Classificação obtida na avaliação das Substâncias Prioritárias e Outros Poluentes	266
Quadro 5.1.7 Classificação final do estado para as massas de água costeiras da ilha Terceira	267
Quadro 5.1.8 Resultados da aplicação do teste do balanço hídrico, em que o Bom estado implica que $Ext < 0,60 * RDisp$ (n.d. – não determinado; n.a. – não aplicável face à inexistência de massas de água de superfície associadas)	269
Quadro 5.1.9 Resultados da aplicação do teste do escoamento superficial	269
Quadro 5.1.10 Resultados da aplicação do teste dos ecossistemas terrestres dependentes	270
Quadro 5.1.11 Valores de mediana apurados para os parâmetros físico-químicos e concentrações em elementos maiores nas águas subterrâneas monitorizadas nas massas de água da ilha Terceira	272
Quadro 5.1.12 Avaliação dos resultados da monitorização do estado químico (n.d. – não determinado; VC – valor critério; VL – valor limiar (INAG, 2009))	274
Quadro 5.1.13 Resultados do teste da avaliação geral do estado químico (n.a. – não aplicável)	276
Quadro 5.1.14 Resultados do teste das intrusões salinas ou outras.....	276
Quadro 5.1.15 Resultados do teste da transferência de poluentes.....	277
Quadro 5.1.16 Resultados do teste dos ecossistemas terrestres dependentes	277
Quadro 5.1.17 Resultados do teste relativo às zonas de proteção de água para consumo humano.....	278
Quadro 6.2.1 Serviços públicos de água – níveis de atendimento.....	283
Quadro 6.2.2 Necessidades anuais de abastecimento através de redes públicas	283
Quadro 6.2.3 Caudais anuais de efluentes drenados através de redes públicas	284
Quadro 6.2.4 Evolução recente dos resultados dos Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo	285
Quadro 6.2.5 Evolução recente do balanço dos Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo	285
Quadro 6.2.6 SM Angra do Heroísmo – Demonstração de resultados por funções – 2013	286
Quadro 6.2.7 Evolução recente da demonstração de resultados da Praia Ambiente	286
Quadro 6.2.8 Evolução recente dos fluxos de tesouraria da Praia Ambiente.....	287
Quadro 6.2.9 Evolução recente do balanço da Praia Ambiente	288
Quadro 6.2.10 Análise do grau de recuperação de custos com os serviços públicos de águas na ilha Terceira.....	289
Quadro 6.2.11 Necessidades de investimentos futuras	289
Quadro 6.2.12 Projeção de receitas tarifárias necessárias	290
Quadro 6.3.1 Peso da componente fixa nos encargos das famílias com os serviços de águas - 2013	292
Quadro 6.3.2 Encargo variável médio das famílias com os serviços de águas para diferentes níveis de consumo anual do serviço de abastecimento – 2013.....	293
Quadro 6.3.3 Encargos dos utilizadores domésticos e não domésticos com os serviços de abastecimento – 2013	293
Quadro 6.3.4 Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009	294
Quadro 6.3.5 Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009	295
Quadro 6.3.6 Capacidade económica das famílias - 2013	296
Quadro 6.3.7 Encargos das famílias com os serviços de águas – 2009	297
Quadro 6.3.8 Indicadores de acessibilidade económica – 2013	298
Quadro 6.3.9 Indicadores de acessibilidade económica – famílias de menores rendimentos – 2013	298

Índice de Figuras

Figura 2.1.1 Divisão administrativa da ilha Terceira.	19
Figura 2.2.1 Radiação solar mensal numa superfície horizontal (MJ m ²) – ilha Terceira (74m).....	22
Figura 2.2.2 Balanço Hídrico Sequencial para a ilha Terceira.	23
Figura 2.2.3 Sazonalidade da precipitação.....	25
Figura 2.2.4 Precipitação anual em Angra do Heroísmo no período de 1874 a 2008.	26
Figura 2.2.5 Distribuição da precipitação por classes de frequência precipitação em Angra do Heroísmo (1874/2008).	26
Figura 2.2.6 Precipitação em Angra de Heroísmo 1874/2008 (número de anos por classes de frequência).	27

Figura 2.2.7 Distribuição da precipitação em Angra de Heroísmo (1874/2008) por classes de frequência.....	27
Figura 2.2.8 Ajustamento estatístico da precipitação (1874/2008) às leis de GAMMA, GUMBEL e LogNORMAL.	27
Figura 2.2.9 Correlação da precipitação média mensal na ilha Terceira com as restantes ilhas.	28
Figura 2.2.10 Curvas de possibilidade udométrica na ilha Terceira - Angra do Heroísmo (74m).	29
Figura 2.2.11 Modelo CIELO – expressão espacial da precipitação na ilha Terceira.	30
Figura 2.2.12 Modelo CIELO – expressão espacial da temperatura na ilha Terceira.	31
Figura 2.2.13 Modelo CIELO – expressão espacial da humidade relativa na ilha Terceira.	32
Figura 2.3.1 Modelo digital de terreno da ilha Terceira, onde se destacam seis regiões geomorfológicas. 1 – Vulcão dos Cinco Picos; 2 – Vulcão Guilherme Moniz; 3 – Vulcão do Pico Alto; 4 – Vulcão de Santa Bárbara; 5 – Zona Fissural, com destaque para o Sistema Vulcânico Fissural; 6 – Graben das Lajes. Coordenadas U.T.M., zona 26S.	34
Figura 2.3.2 Esboço vulcano-tectónico da ilha Terceira: 1 – Graben das Lajes; A – Falha das Lajes; B – Falha das Fontinhas; 2 – Graben de Santa Bárbara. Coordenadas U.T.M., zona 26S.	35
Figura 2.3.3 Carta hipsométrica da ilha Terceira.	37
Figura 2.3.4 Histograma hipsométrico da ilha Terceira.	38
Figura 2.3.5 Carta de declives da ilha Terceira.	38
Figura 2.3.6 Carta de exposições da ilha Terceira.	39
Figura 2.3.7 Carta das unidades geomorfológicas da ilha Terceira.	40
Figura 2.3.8 Carta dos principais tipos de solos da ilha Terceira.	42
Figura 2.3.9 Delimitação das massas de água na ilha Terceira.	48
Figura 2.3.10 Distribuição de pontos de água na ilha Terceira.	49
Figura 2.3.11 Histograma relativo à distribuição de valores de caudal específico na ilha Terceira.	50
Figura 2.3.12 Histograma relativo à distribuição de valores de transmissividade na ilha Terceira.	51
Figura 2.3.13 Diagramas de Piper e de Schoeller relativos à composição química da água captada nas nascentes e furos da ilha.....	53
Figura 2.3.14 Distribuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e do volume efetivamente considerado como explorável nas massas de água da ilha Terceira.	55
Figura 2.4.1 Carta hidrográfica da ilha Terceira.	56
Figura 2.4.2 Carta da densidade de drenagem da ilha Terceira.	58
Figura 2.5.1 Distribuição da população residente na RAA, por grupo etário quinquenal e género.	69
Figura 2.5.2 Variação (%) 2009-1999 do número de explorações e área de SAL.	73
Figura 2.5.3 Produto Interno Bruto per capita (UE28=100).	89
Figura 2.6.1 Carta de capacidade de uso do solo da ilha Terceira.	92
Figura 2.6.2 Carta de ocupação do solo da ilha Terceira.	93
Figura 2.6.3 Ocupação do solo na ilha Terceira (%).	93
Figura 2.8.1 Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos serviços de abastecimento de água da ilha Terceira.	114
Figura 2.8.2 Representação geográfica de outras infraestruturas hidráulicas existentes na ilha Terceira.	116
Figura 2.8.3 Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos SDTAR da ilha Terceira.	118
Figura 2.9.1 Elevação do nível médio do mar na ilha Terceira.	125
Figura 2.9.2 Elevação do nível do mar na Praia da Vitória na ilha Terceira.	126
Figura 2.9.3 Elevação do nível do mar no Porto Martins na ilha Terceira.	126
Figura 2.9.4 Carta da classificação das bacias hidrográficas da ilha Terceira de acordo com o seu risco de cheia.	127
Figura 2.9.5 Resultados do índice SPI para a escala temporal a 3 meses para a ilha Terceira (período de outubro de 1978 a setembro de 1995).	130
Figura 2.9.6 Resultados do índice SPI para a escala temporal a 6 meses para a ilha Terceira (período de outubro de 1978 a setembro de 1995).	130
Figura 2.9.7 Resultados do índice SPI para a escala temporal a 12 meses para a ilha Terceira (período de outubro de 1978 a setembro de 1995).	130
Figura 2.9.8 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Infante Ceileiros.	132
Figura 2.9.9 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Agualva.	133
Figura 2.9.10 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Altares.	133
Figura 2.9.11 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Bagacinha.	133
Figura 2.9.12 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Cabrito.	134
Figura 2.9.13 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Carvão.	134

Figura 2.9.14 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Cinco Picos.	134
Figura 2.9.15 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Fajãs.	135
Figura 2.9.16 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Farol Serreta.	135
Figura 2.9.17 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto J.J. Geral.	135
Figura 2.9.18 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto S.B. Regatos.	136
Figura 2.9.19 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto S. Sebastião.	136
Figura 2.9.20 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Sta. Bárbara.	136
Figura 2.9.21 Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Veredas.	137
Figura 2.9.22 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto A.D. Infante Celeiros.	137
Figura 2.9.23 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Agualva.	137
Figura 2.9.24 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Altares.	138
Figura 2.9.25 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Bagacinha.	138
Figura 2.9.26 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Cabrito.	138
Figura 2.9.27 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Carvão.	139
Figura 2.9.28 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Cinco Picos.	139
Figura 2.9.29 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Fajãs.	139
Figura 2.9.30 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Farol Serreta.	140
Figura 2.9.31 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto J.J. Geral.	140
Figura 2.9.32 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto S.B. Regatos.	140
Figura 2.9.33 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto S. Sebastião.	141
Figura 2.9.34 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Sta. Bárbara.	141
Figura 2.9.35 Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Veredas.	141
Figura 2.9.36 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto A.D. Infante Celeiros.	142
Figura 2.9.37 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Agualva.	142
Figura 2.9.38 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Altares.	142
Figura 2.9.39 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Bagacinha.	143
Figura 2.9.40 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Cabrito.	143
Figura 2.9.41 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Carvão.	143
Figura 2.9.42 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Cinco Picos.	144
Figura 2.9.43 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Fajãs.	144
Figura 2.9.44 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Farol Serreta.	144
Figura 2.9.45 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto J.J. Geral.	145
Figura 2.9.46 Avaliação do índice SPI – 12 meses, S.B. Regatos.	145
Figura 2.9.47 Avaliação do índice SPI – 12 meses, S. Sebastião.	145
Figura 2.9.48 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Sta. Bárbara.	146
Figura 2.9.49 Avaliação do índice SPI – 12 meses, Veredas.	146
Figura 2.9.50 Mapa de vulnerabilidade à erosão hídrica da ilha Terceira.	149
Figura 2.9.51 Vista de um setor da costa com arribas alcantiladas na costa norte da ilha (Ponta do Mistério, próximo das Quatro Ribeiras).	150
Figura 2.9.52 Vista de um setor com costa de litologia mista na zona do Porto da Vila Nova.	150
Figura 2.9.53 Mapa de declives da ilha Terceira e localização das nascentes e furos para abastecimento público.	155
Figura 2.9.54 Carta epicentral dos eventos registados entre 1997 e 2009.	156
Figura 2.9.55 Carta de intensidades máximas históricas (EMS-1998) para a ilha Terceira.	157
Figura 2.9.56 Carta de suscetibilidade a tsunamis. O run-up máximo de cada classe considerada corresponde à cota máxima da área inundada.	159
Figura 2.9.57 Localização do açude das Centrais Hídricas da ilha Terceira e respetivas bacias.	160
Figura 2.9.58 Produção (MWh) das centrais da Terceira na estação de verão.	161
Figura 2.9.59 Produção (MWh) das centrais da Terceira na estação de inverno.	161
Figura 2.9.60 Produção (MWh) da Central de Nace d'Água na estação de verão.	162
Figura 2.9.61 Produção (MWh) da Central de Nace d'Água na estação de inverno.	162
Figura 2.9.62 Produção (MWh) da Central de São João de Deus na estação de verão.	163
Figura 2.9.63 Produção (MWh) da Central de São João de Deus na estação de inverno.	163

Figura 2.9.64 Produção (MWh) da Central da Cidade na estação de verão.	164
Figura 2.9.65 Produção (MWh) da Central da Cidade na estação de inverno.	164
Figura 3.1.1 Massas de água costeiras para a ilha Terceira.	168
Figura 3.2.1 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Biscoitos – Terra Chã no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	177
Figura 3.2.2 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%). ..	178
Figura 3.2.3 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Central no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	178
Figura 3.2.4 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Graben no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	179
Figura 3.2.5 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Ignimbrito das Lajes no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	179
Figura 3.2.6 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	180
Figura 3.2.7 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Ribeirinha no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	180
Figura 3.2.8 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Santa Bárbara Inferior no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	181
Figura 3.2.9 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Santa Bárbara Superior no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	181
Figura 3.2.10 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Serra de Santiago no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	182
Figura 3.2.11 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Serra do Cume no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	182
Figura 3.2.12 Delimitação das áreas potenciais de recarga na ilha Terceira.	183
Figura 3.2.13 Ocupação do solo nas áreas correspondentes às classes de recarga elevada a muito elevada.	184
Figura 3.3.1 Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas na ilha Terceira.	185
Figura 3.3.2 Rede Natura 2000 na ilha Terceira.	187
Figura 3.3.3 Parque Natural da Ilha Terceira.	188
Figura 3.3.4 Massas de água subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação. No cartograma representa-se igualmente as áreas de proteção alargada das nascentes captadas e furos para uso humano.	191
Figura 3.4.1 Efetivo populacional por bacia hidrográfica na ilha Terceira.	193
Figura 3.4.2 Número de habitantes por bacia hidrográfica na ilha Terceira.	194
Figura 3.4.3 Efetivo bovino por bacia hidrográfica na ilha Terceira.	195
Figura 3.4.4 Número de animais por bacia hidrográfica na ilha Terceira.	196
Figura 3.4.5 Análise espacial população vs infraestruturas de drenagem e de tratamento de águas residuais, da ilha Terceira.	200
Figura 3.4.6 Localização das explorações de inertes cadastradas e áreas de dragagem licenciadas.	204
Figura 3.4.7 Cargas poluentes geradas pela atividade pecuária, por ilha na RAA.	209
Figura 3.4.8 Cargas de origem biológica para a ilha Terceira – Azoto total.	211
Figura 3.4.9 Pressão difusa para a ilha Terceira - Azoto Total.	212
Figura 3.4.10 Localização das obras de defesa costeira e portuária que contribuem para a artificialização da zona costeira.	215
Figura 3.4.11 Esporões no interior da baía da Praia da Vitória.	216
Figura 3.4.12 Exemplo de intervenção na zona costeira da ilha Terceira.	216
Figura 3.4.13 Localização das infraestruturas portuárias e de recreio.	218
Figura 3.4.14 Evolução das capturas pesqueiras na RAA.	219
Figura 3.4.15 Representação gráfica da carga poluente de azoto total na ilha Terceira.	232
Figura 3.4.16 Representação gráfica da carga poluente de fósforo total na ilha Terceira.	232
Figura 3.4.17 Distribuição da carga poluente de azoto de acordo com a origem.	233
Figura 3.4.18 Distribuição da carga poluente de fósforo de acordo com a origem.	234
Figura 3.4.19 Representação cartográfica da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas.	236
Figura 3.4.20 Representação cartográfica do risco de poluição tóxica doméstica.	236
Figura 3.4.21 Representação cartográfica do risco de poluição tóxica industrial.	237
Figura 3.4.22 Localização dos locais de destino final de RSU em função da vulnerabilidade à poluição das massas de água subterrâneas.	237

Figura 3.4.23 Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada à atividade pecuária.	239
Figura 3.4.24 Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada às atividades agrícola e floresta.	239
Figura 3.4.25 Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com o valor de condutividade elétrica da água.	240
Figura 3.4.26 Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com a concentração em cloreto na água.	241
Figura 3.4.27 Distribuição das captações de água subterrânea com um volume de extração superior a 10m ³ /dia.	243
Figura 3.4.28 Gráfico comparativo do volume médio extraído nos pontos de água com caudal superior a 10m ³ /dia, face à descarga natural total, às extrações totais efetuadas e aos recursos hídricos subterrâneos globais.	244
Figura 4.1.1 Representação cartográfica das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico.	251
Figura 5.1.1 Valores obtidos para a profundidade máxima da zona eufótica (m) por estação do ano, medidas em cada tipo de massa de água definido para a ilha da Terceira.	259
Figura 5.1.2 Direção e intensidade das correntes dominantes à volta da ilha Terceira.	261
Figura 5.1.3 Índice de exposição para a costa da ilha Terceira.	262
Figura 5.1.4 Modelo digital do terreno com linhas batimétricas e informações sobre o tipo de substrato.	263
Figura 5.1.5 Classificação do estado ecológico das massas de água costeiras para a ilha Terceira.	265
Figura 5.1.6 Classificação do estado químico das massas de água costeiras para a ilha Terceira.	266
Figura 5.1.7 Classificação do estado das massas de água costeiras da ilha Terceira.	268
Figura 5.1.8 Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na ilha Terceira.	271
Figura 5.1.9 Diagrama de Piper relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha Terceira (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).	273
Figura 5.1.10 Diagrama de Schoeller relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha Terceira (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).	273
Figura 5.1.11 Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha Terceira.	279
Figura 5.1.12 Síntese da classificação do estado das massas de água subterrâneas na ilha Terceira.	280
Figura 6.1.2 Necessidades reais de água por setor, para a ilha Terceira – 2013.	282
Figura 6.2.1 Perspetiva sobre o grau de recuperação de custos dos serviços públicos de águas na ilha Terceira.	291

Preâmbulo

O presente Volume 3 apresenta a caracterização da situação de referência e diagnóstico específico da ilha Terceira, integrado na Parte 2 do PGRH-Açores 2016-2021, no que respeita aos seus elementos territoriais, geológicos e geomorfológicos, hidrográficos e hidrológicos, socioeconomia, usos e necessidades de água e serviços de abastecimento e saneamento, caracterização das massas de água, das redes de monitorização e, por fim, a análise económica da água (esta fase foi desenvolvida tendo como ano de referência o ano de 2013, ou, quando indisponível, o ano anterior mais próximo disponível).

Conforme exposto no volume geral desta Parte 2, a análise geral da RH9, bem como as metodologias aplicadas para obter os dados apresentados nos seguintes capítulos constam desse documento geral de caracterização. Assim, o presente volume apresenta os dados e elementos específicos para a ilha Terceira, integrados e em conformidade com a mesma estrutura de índice apresentada no volume geral, de modo a facilitar a sua consulta e enquadramento no âmbito global do PGRH-Açores 2016-2021.

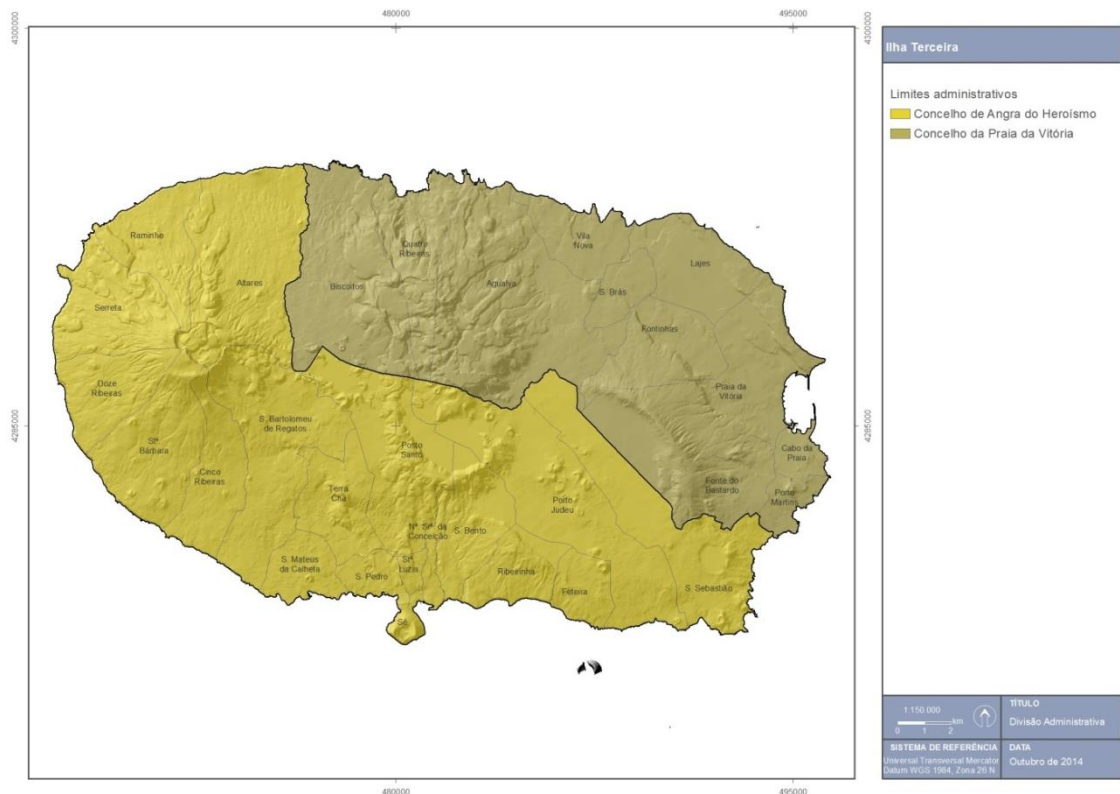
2 | Caracterização e Diagnóstico da ilha Terceira

2.1 | Caracterização territorial

2.1.1 | Enquadramento geográfico e administrativo

A Terceira é a mais oriental das cinco ilhas do grupo central do arquipélago dos Açores, estando posicionada, aproximadamente, a 21 milhas de São Jorge (NNE) e a 30 milhas da Graciosa (SE). Localiza-se entre 38° 48' 12" (Ponta dos Biscoitos) e 38° 38' 20" (Ponta mais a Sul do Monte Brasil) de Latitude Norte e entre 27° 02' 28" (Ponta de São Jorge) e 27° 22' 46" (Oeste da freguesia da Serreta) de Longitude Oeste (IGP, 2008). Com uma superfície de 400,3km², a ilha Terceira ocupa a terceira posição em termos de dimensão, representando 17,2% do território regional.

Relativamente à organização administrativa de âmbito local (Figura 2.1.1), a ilha Terceira integra dois concelhos, os municípios de Angra do Heroísmo (239,0km²) e da Praia da Vitória (161,3km²), subdivididos em 19 e 11 freguesias: Altares, Cinco Ribeiras, Doze Ribeiras, Feteiras, Conceição, Porto Judeu, Posto Santo, Raminho, Ribeirinha, Santa Bárbara, Santa Luzia, São Bartolomeu, São Bento, São Mateus, São Pedro, Sé, Serreta, Terra Chã e São Sebastião; Agualva, Biscoitos, Cabo da Praia, Fonte do Bastardo, Fontainhas, Vilas das Lajes, Porto Martins, Santa Cruz, Quatro Ribeiras, São Brás e Vila Nova, respetivamente.



Fonte: IGP, Carta Administrativa Oficial de Portugal (2008)

Figura 2.1.1 | Divisão administrativa da ilha Terceira.

As duas cidades sedes de concelho, Angra do Heroísmo e Praia da Vitória, concentram as atividades económicas, serviços, equipamentos e as principais infraestruturas da ilha. O aeroporto internacional e o porto comercial ficam situados nas Lajes. Todos os restantes aglomerados populacionais revelam um padrão disperso e marcado pela grande ruralidade, considerando que economia da ilha Terceira está profundamente ligada à atividade agropecuária, embora o setor terciário tenha cada vez mais importância na estrutura do emprego.

Em 2011, a população residente na ilha Terceira era de 56 437 habitantes, estando repartida desigualmente pelos concelhos de Angra do Heroísmo (35402hab) e da Praia da Vitória (21035hab), existindo 19 519 famílias (INE, 2011). A densidade populacional situava-se nos 139,5hab/km², expressivamente acima da registada na RAA (141hab/km²). No concelho de Angra do Heroísmo a densidade populacional era superior à do concelho da Praia da Vitória (148hab/km² e 130hab/km², respetivamente). A evolução demográfica nesta ilha revela uma ligeira tendência de crescimento populacional, apresentando uma taxa de variação superior a 1%, de acordo com os resultados dos dois últimos recenseamentos (Censos de 2001 e de 2011).

2.1.2 | Enquadramento jurisdicional e normativo

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.1.3 | Caracterização do domínio hídrico

Na ilha Terceira, bem como das restantes ilhas, dadas as suas características e dos respetivos cursos de água, não há qualquer utilização do Domínio Hídrico para navegação.

2.2 | Caracterização climatológica

2.2.1 | Aspetos gerais - O clima dos Açores

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.2.2 | Os elementos do clima à escala local

2.2.2.1 | Variáveis climáticas nas estações de referência

Nos Quadros 2.2.1 são apresentados os valores das variáveis climáticas nas estações de referência.

Quadro 2.2.1 | Variáveis climáticas para a ilha Terceira

Estação ilha Terceira (estação meteorológica)																		
Nº	Nome		Lat. N			Long W		Alt. (m)		Tutela		Período						
1	Angra (Observatório)		38° 40´			27° 13´		74		IPMA		1961-1990						
Variável		Temperatura do ar T (°C)				Humidade rel. do ar RH (%)			Insolação		Precipitação (mm)							
Mês	média mensal	média máximas	média mínimas	máxima observ.	mínima observ.	Média 09h	média 15h	média 21h	total horas	perc. %	total mês	máxima diária						
Janeiro	13,6	15,8	11,4	19,5	3,7	85	79	83	80,8	27	133	66						
Fevereiro	13,2	15,4	10,9	19,8	4,2	85	79	84	85,5	28	127	70						
Março	13,7	16,0	11,4	20,4	5,5	84	77	83	108,1	29	104	57						
Abril	14,4	16,8	12,0	21,0	5,7	82	75	82	132,8	34	92	76						
Mai	15,9	18,5	13,4	24,6	6,4	84	78	84	165,7	38	53	37						
Junho	18,0	20,7	15,4	25,7	10,2	84	78	84	154,3	35	50	54						
Julho	20,4	23,3	17,2	28,0	12,5	83	75	82	199,9	44	34	46						
Agosto	21,5	24,5	18,5	28,4	13,7	85	75	83	209,4	50	53	65						
Setembro	20,7	23,4	18,5	28,7	12,8	85	75	84	160,6	43	91	115						
Outubro	18,4	20,8	15,9	25,4	10,3	85	77	84	128,4	37	121	89						
Novembro	16,0	18,3	13,8	23,0	6,6	86	80	85	92,2	32	132	85						
Dezembro	14,6	16,7	12,5	20,5	5,6	85	80	84	77,1	26	136	86						
Ano	16,7	19,2	14,2	28,7	3,7	84	77	84	1594,8	35	1126	115						
Variável		Vento																
		Frequência (%) e velocidade média Vv (km/h) por rumo										Vv						
Mês	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		C	Média Mês
	%	Vv	%	Vv	%	Vv	%	Vv	%	Vv	%	Vv	%	Vv	%	Vv		
Janeiro	12,9	14,9	11,7	19,4	9,3	20,1	4,8	17,8	12,6	19,4	14,3	19,7	22,5	18,6	9,3	16,8	2,7	19,4

Estação ilha Terceira (estação meteorológica)																		
Nº	Nome								Lat. N		Long W		Altit. (m)		Tutela		Período	
1	Angra (Observatório)								38° 40′		27° 13′		74		IPMA		1961-1990	
Fevereiro	8,6	15,7	8,2	16,9	15,5	17,6	5,8	17,4	12,7	22,9	19,5	22,9	24,4	22,7	7,8	15,2	1,5	19,9
Março	11,1	16,6	11,4	18,3	10,8	20,2	7,2	16,3	12,6	22,1	16,6	20,4	19,1	18,1	7,3	13,8	4,0	18,8
Abril	16,6	16,2	12,0	17,5	12,2	17,9	8,5	16,7	9,2	18,3	12,1	18,3	19,1	17,7	8,7	16,5	2,0	16,8
Maio	9,5	14,4	11,3	17,6	9,2	17,3	7,4	13,7	9,2	15,1	20,1	13,7	23,7	15,3	6,9	15,3	2,6	14,8
Junho	13,1	13,0	13,0	14,9	9,9	14,0	8,5	11,8	7,2	13,1	19,7	12,4	18,4	12,8	7,2	13,0	2,8	12,5
Julho	11,4	12,8	12,3	14,5	10,8	12,1	8,6	10,5	6,7	10,4	20,0	12,3	19,2	11,5	5,7	11,1	13,7	11,3
Agosto	10,4	11,8	12,6	13,2	9,0	8,1	12,4	6,2	11,9	21,6	14,0	20,2	11,1	6,3	9,3	9,3	5,6	11,9
Setembro	17,0	14,2	11,4	15,9	8,1	18,5	6,0	15,6	9,6	16,1	12,6	17,0	18,8	15,6	14,4	14,1	2,2	14,5
Outubro	17,0	14,2	11,4	15,9	8,1	18,5	6,0	15,6	9,6	16,1	12,6	17,0	18,8	15,6	14,4	14,1	2,2	15,8
Novembro	15,2	15,2	12,7	18,9	7,0	19,8	7,3	16,4	14,1	23,0	11,4	19,9	18,1	17,8	12,2	14,8	2,1	17,2
Dezembro	9,1	15,3	7,1	17,3	10,5	21,3	6,1	17,3	13,9	21,8	14,9	23,6	28,3	20,9	8,5	13,9	1,5	19,4
Ano	12,3	14,6	11,7	16,7	9,8	17,2	7,0	14,7	10,3	18,5	16,6	17,1	20,8	16,6	8,5	13,9	3,0	16,0

2.2.2.2 | Balanço da radiação nas estações de referência

Os valores apresentados no Quadro 2.2.2 e Figura 2.2.1 correspondem à estimativa dos valores médios diários e mensais dos parâmetros radiativos de c.c.o. apurados para uma superfície horizontal com base na insolação observada em cada estação do IPMA que dispõe desse parâmetro (valores das normais climatológicas de 1961-1990), designadamente: radiação no topo da atmosfera (R_a), radiação global (R_s), radiação direta (R_{sdir}), radiação difusa (R_{sdif}). A avaliação das diferentes componentes do balanço recorre às metodologias preconizadas em Allen *et al.* (1994). A estimativa da radiação direta e radiação difusa recorre aos parâmetros de Angström calibrados para os Açores (Azevedo, 2003)¹.

Quadro 2.2.2 | Estimativa dos valores médios diários e mensais dos parâmetros radiativos de c.c.o para a ilha Terceira

¹ AZEVEDO, E.B. (2003) – “SEPARAÇÃO DAS COMPONENTES DIFUSA E DIRETA DA RADIAÇÃO GLOBAL OBSERVADA NOS AÇORES” – Revista ARQUIPÉLAGO; Ciências Agrárias e do Ambiente, Vol.1 (1) 61-67.

Latitude N	38	40	Ra radiação no topo da Atmosfera	Ra radiação no topo da Atmosfera	Rs (c.c.o.) radiação global à superfície	Rs (c.c.o.) radiação global à superfície	Rsdif (c.c.o.) radiação directa à superfície	Rsdif (c.c.o.) radiação difusa à superfície
Longitude W	27	13						
Altitude (m)	74							
	insolação	insolação						
mês	horas/dia	horas/mês	MJ m ⁻² dia ⁻¹	MJ m ⁻² mês ⁻¹	MJ m ⁻² dia ⁻¹	MJ m ⁻² mês ⁻¹	MJ m ⁻² mês ⁻¹	MJ m ⁻² mês ⁻¹
Janeiro	2.61	80.8	15.8	490.9	6.4	197.0	69.4	127.6
Fevereiro	3.05	85.5	20.9	585.7	8.6	240.7	88.4	152.3
Março	3.49	108.1	28.0	868.5	11.6	360.0	134.2	225.8
Abril	4.43	132.8	35.1	1051.8	15.3	459.3	185.8	273.5
Maio	5.35	165.7	39.9	1236.9	18.2	564.8	243.2	321.6
Junho	5.14	154.3	41.8	1254.5	18.5	554.6	228.4	326.2
Julho	6.45	199.9	40.8	1264.0	20.1	622.3	293.7	328.6
Agosto	6.75	209.4	36.9	1142.6	19.2	594.6	297.5	297.1
Setembro	5.35	160.6	30.5	914.7	14.9	445.9	208.1	237.8
Outubro	4.14	128.4	23.1	716.5	10.6	327.3	141.0	186.3
Novembro	3.07	92.2	17.1	512.6	7.2	216.5	83.2	133.3
Dezembro	2.49	77.1	14.4	446.4	5.7	178.1	62.0	116.1
Total ano (horas)		1594.8						
Total ano (MJ m ⁻²)			10485		4761	2035	2726	

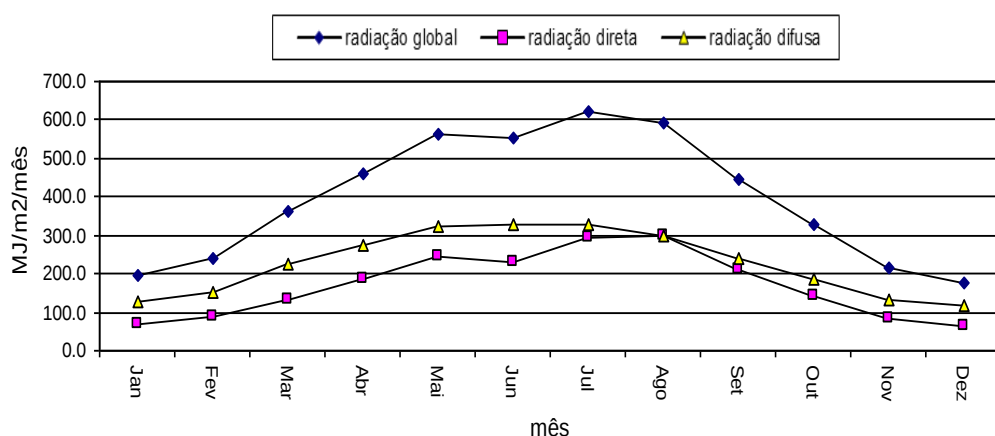


Figura 2.2.1 | Radiação solar mensal numa superfície horizontal (MJ m²) – ilha Terceira (74m).

2.2.2.3 | Balanço hídrico e classificação climática nas estações de referência

No Quadro 2.2.3 são apresentados os diferentes componentes do balanço hídrico efetuado para a localização das estações do IPMA da ilha Terceira para as quais se dispõe de normais climatológicas. Na estimativa dos montantes envolvidos são considerados os valores das variáveis climáticas anteriormente descritas. No cálculo da evapotranspiração potencial (ETp) foi utilizado o método de Penman-Montheit (FAO_56). O balanço sequencial mensal foi elaborado com base na metodologia de Thornthwaite-Mather (Figura 2.2.4). Na indisponibilidade de um mapa detalhado das propriedades hidrológicas dos solos da zona foi considerada uma capacidade de água utilizável no solo igual a 120 mm. Os símbolos têm o seguinte significado: ETp, evapotranspiração potencial; Prec, precipitação; L, perda potencial acumulada de água; Ras, reserva de água útil no solo; ΔRas, variação do armazenamento de água no solo; Ete, evapotranspiração efetiva; DH, deficit hídrico; SH, superávit hídrico.

Quadro 2.2.3 | Balanço Hídrico Sequencial para a ilha Terceira

Balanço Hídrico Sequencial, método de Thornthwaite - Angra do Heroísmo														
Etp - Penman/ Montheit						Capacidade da reserva útil do solo =				120 mm				
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano	
ETp	32,5	35,9	50,3	64,0	78,0	83,1	98,4	97,4	77,1	58,4	39,8	34,3	749	
Prec	133,3	127,1	104,0	92,1	52,5	49,8	34,2	52,9	90,7	121,3	131,9	135,8	1126	
Prec-Etp	100,8	91,2	53,7	28,1	-25,5	-33,3	-64,2	-44,5	13,6	62,9	92,1	101,5	376	
L	0,0	0,0	0,0	0,0	-25,5	-58,9	-123,1	-167,6	-122,3	-14,7	0,0	0,0		
Ras	120,0	120,0	120,0	120,0	97,0	73,5	43,0	29,7	43,3	106,2	120,0	120,0		
ΔRas	0,0	0,0	0,0	0,0	-23,0	-23,5	-30,5	-13,3	13,6	62,9	13,8	0,0		
Ete	32,5	35,9	50,3	64,0	75,5	73,3	64,7	66,2	77,1	58,4	39,8	34,3	672	
DH	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	9,8	33,8	31,2	0,0	0,0	0,0	0,0	77	
SH	100,8	91,2	53,7	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,3	101,5	454	
Ia - Índice de Aridez			10%		Iu - Índice de Humidade			61%		Ih - Índice Hídrico				54%
Ic - Concentração Térmica:				36%		Classificação Climática de Thornthwaite: B2 B'2 r a'								

balanço hídrico - Angra
Clima: B2 B'2 r a'

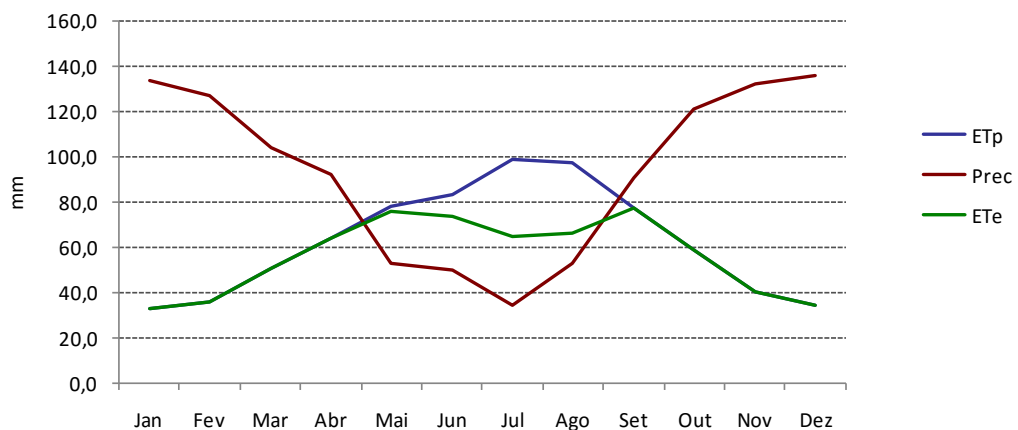


Figura 2.2.2 | Balanço Hídrico Sequencial para a ilha Terceira.

2.2.2.4 | Regime da precipitação nas estações de referência

Para efeito da estimativa da variabilidade temporal da precipitação, e na impossibilidade de recurso a séries longas para todas as ilhas em apreciação, recorre-se à série das precipitações mensais observadas em Angra do Heroísmo ao longo de 131 anos hidrológicos. A extrapolação deste descritor às restantes ilhas é feita com base na correlação observada entre os regimes da precipitação média anual observada no conjunto das ilhas.

A precipitação mensal

No Quadro 2.2.4 são apresentados os valores da precipitação mensal observada junto ao litoral nas diferentes estações do IPMA utilizadas como referência. No Quadro 2.2.5 e Figura 2.2.3 é apresentado o contributo de cada mês para o total da precipitação anual, bem como o regime sazonal da precipitação para o conjunto das ilhas.

Pese embora as diferenças nos montantes observados em cada ilha, existe uma correlação significativa entre os regimes de precipitação ao longo do ano entre o conjunto de ilhas (Figura 2.2.4).

Quadro 2.2.4 | Precipitação Mensal (estações do Instituto de Meteorologia)

Ilha	Terceira	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo				
Altitude (m)	74	40	30	50	60	28	28				
Normais	1961/90	1935/60	1935/60	1935/60	1961/90	1970/90	1961/81	Média	Desv. Pad.	média+DvP	média-DvP
Out	121,3	115,8	88,8	100,9	100,5	154,4	110,2	113,1	21,2	134,3	92,0
Nov	131,9	128,4	90,6	89,7	114,6	199,2	131,6	126,6	36,8	163,4	89,8
Dez	135,8	128,3	98,0	106,7	120,2	220,8	130,4	134,3	40,4	174,8	93,9
Jan	133,3	171,2	122,3	128,3	111,5	214,3	144,0	146,4	35,4	181,8	111,0
Fev	127,1	135,2	100,5	105,8	98,2	199,6	119,9	126,6	35,0	161,7	91,6
Mar	104,0	145,3	109,6	119,5	80,9	142,3	99,7	114,5	23,2	137,7	91,3
Abr	92,1	90,2	59,9	64,5	65,0	114,4	76,5	80,4	19,6	100,0	60,7
Mai	52,5	66,8	56,4	61,8	56,0	107,4	62,5	66,2	18,8	85,0	47,4
Jun	49,8	44,5	43,9	42,5	48,8	87,1	49,9	52,4	15,6	68,0	36,7
Jul	34,2	35,6	36,2	26,6	35,0	57,8	55,9	40,2	11,8	52,0	28,3
Ago	52,9	36,2	39,2	37,8	53,6	92,6	67,4	54,2	20,3	74,5	34,0
Set	90,7	96,8	73,0	72,2	89,7	126,2	96,6	92,2	18,1	110,3	74,0
Ano	1 125,6	1 194,3	918,4	956,3	974,0	1 716,1	1 144,6	1 147,0	272,4	1 419,4	874,7

Quadro 2.2.5 | Contributo (%) de cada mês para a precipitação anual de cada ilha

Ilha	Terceira	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo	Média
Out	10,8	9,7	9,7	10,6	10,3	9,0	9,6	9,9
Nov	11,7	10,8	9,9	9,4	11,8	11,6	11,5	10,9
Dez	12,1	10,7	10,7	11,2	12,3	12,9	11,4	11,6
Jan	11,8	14,3	13,3	13,4	11,4	12,5	12,6	12,8
Fev	11,3	11,3	10,9	11,1	10,1	11,6	10,5	11,0
Mar	9,2	12,2	11,9	12,5	8,3	8,3	8,7	10,2
Abr	8,2	7,6	6,5	6,7	6,7	6,7	6,7	7,0
Mai	4,7	5,6	6,1	6,5	5,7	6,3	5,5	5,8
Jun	4,4	3,7	4,8	4,4	5,0	5,1	4,4	4,5
Jul	3,0	3,0	3,9	2,8	3,6	3,4	4,9	3,5
Ago	4,7	3,0	4,3	4,0	5,5	5,4	5,9	4,7
Set	8,1	8,1	7,9	7,5	9,2	7,4	8,4	8,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

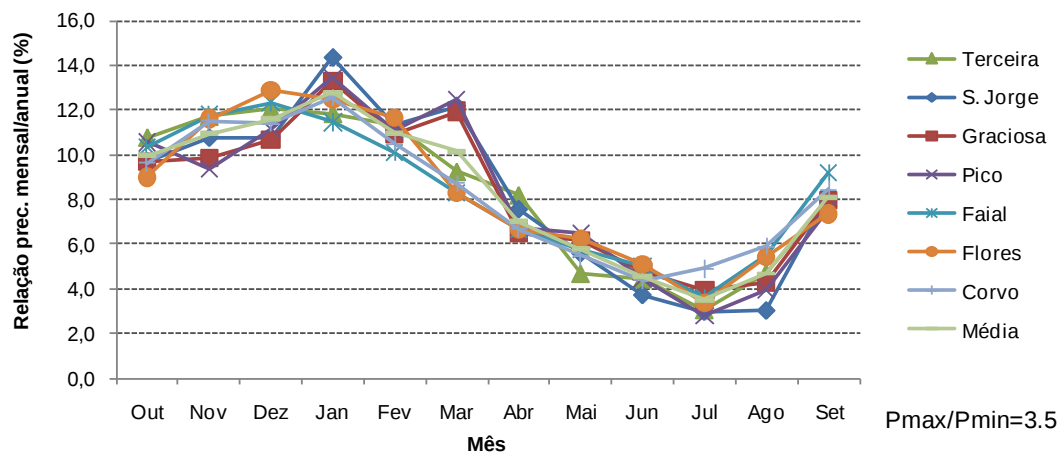


Figura 2.2.3 | Sazonalidade da precipitação.

Precipitação anual

A precipitação anual junto ao litoral das ilhas dos Açores cresce de Leste para Oeste acompanhando o incremento das características oceânicas do seu clima.

Com base na série de observações da precipitação mensal de Angra do Heroísmo (1874 a 2008 a que correspondem 131 anos hidrológicos) é possível constatar que a sua variabilidade interanual é elevada, podendo atingir valores próximos dos 1 000mm (Figura 2.2.4).

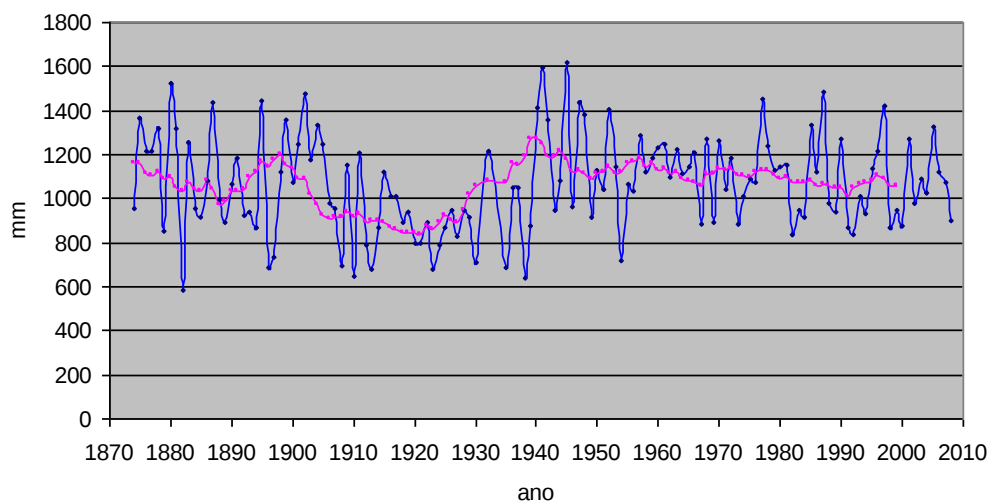
Efetuada-se a análise de distribuição dos valores da precipitação anual registada na mesma série foram obtidos os parâmetros estatísticos constantes no Quadro 2.2.6, bem como a respetiva distribuição por classes de frequência apresentada nas Figuras 2.2.5 e 2.2.6, verificando-se que os valores mais frequentes se concentram na classe de 950mm a 1 100mm, representando 32% das ocorrências.

Com base no ensaio de ajustamento às leis de GAMMA, GUMBEL e LogNORMAL, verifica-se um melhor ajustamento da amostra à distribuição de GAMMA, conforme a Figuras 2.2.7 e 2.2.8.

A partir dos valores da precipitação anual ajustados pela lei de GAMMA, foram estimados os valores para os períodos de retorno de 2, 2,33, 5,10, 20, 25, 50, 100 e 500 anos, constantes no Quadro 2.2.7.

A precipitação estimada para os anos secos, cujos valores são excedidos em 80% dos anos, apresentam precipitação abaixo dos 885mm, enquanto os anos húmidos, excedidos em 20% dos anos, apresentam valores acima dos 1 245mm.

Atendendo que não se dispunham de séries longas para as restantes ilhas, e admitindo a elevada correlação entre a precipitação média mensal observada entre Angra do Heroísmo e a de cada uma das outras ilhas (Figura 2.2.9), ensaiou-se a extrapolação a partir dos valores anuais da série de Angra do Heroísmo com base nas funções de regressão obtidas, posteriormente ajustados com base no desvio médio para os valores médios anuais de cada ilha (valores normais anuais). Os respetivos resultados são apresentados no Quadro 2.2.7 para cada ilha, para os mesmos períodos de retorno.



Fonte: Azevedo (2009)

Figura 2.2.4 | Precipitação anual em Angra do Heroísmo no período de 1874 a 2008.

Quadro 2.2.6 | Precipitação anual em Angra do Heroísmo (1874/2008)

Média	1069,5
Erro-padrão	18,8
Mediana	1040,8
Moda	1201,5
Desvio-padrão	215,5
Variância da amostra	46437,2
Intervalo	1060,8
Mínimo	621,0
Máximo	1681,8
Contagem	131

Nota: Estatística da amostra para 131 anos hidrológicos

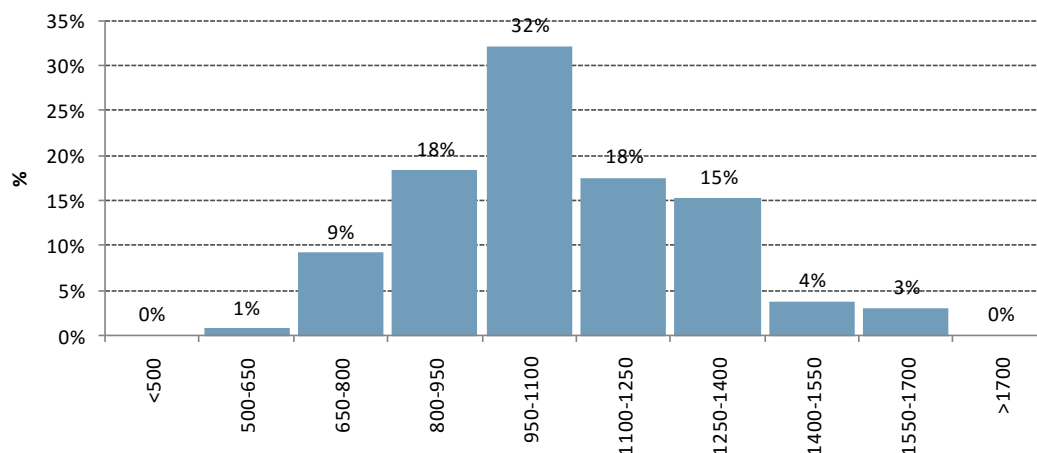


Figura 2.2.5 | Distribuição da precipitação por classes de frequência precipitação em Angra do Heroísmo (1874/2008).

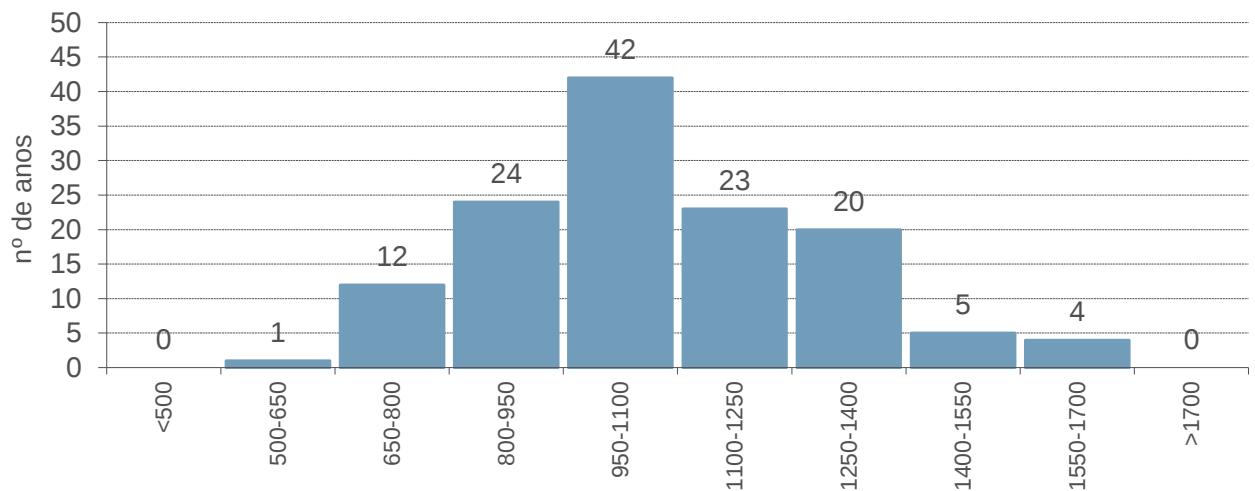


Figura 2.2.6 | Precipitação em Angra de Heroísmo 1874/2008 (número de anos por classes de frequência).

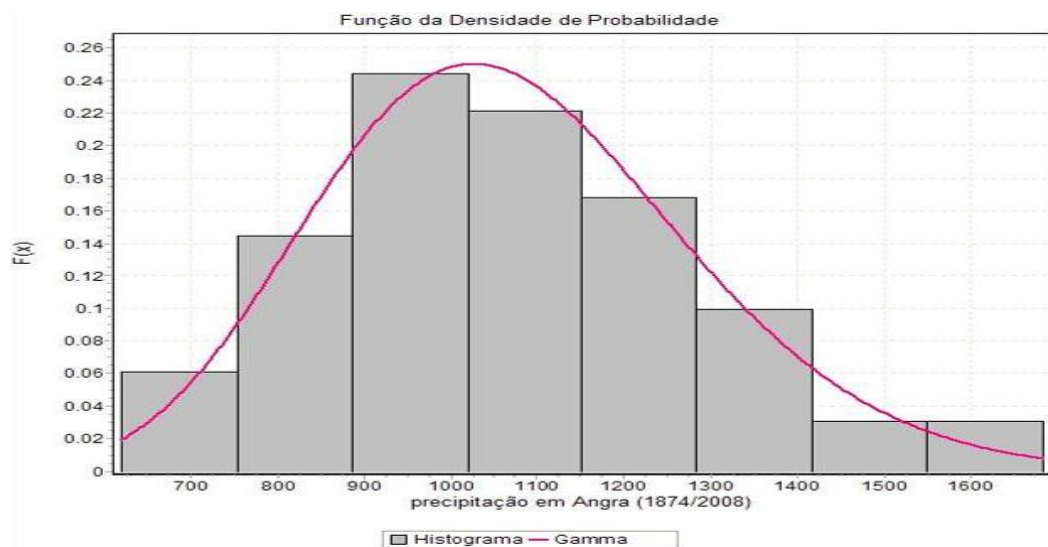


Figura 2.2.7 | Distribuição da precipitação em Angra de Heroísmo (1874/2008) por classes de frequência.

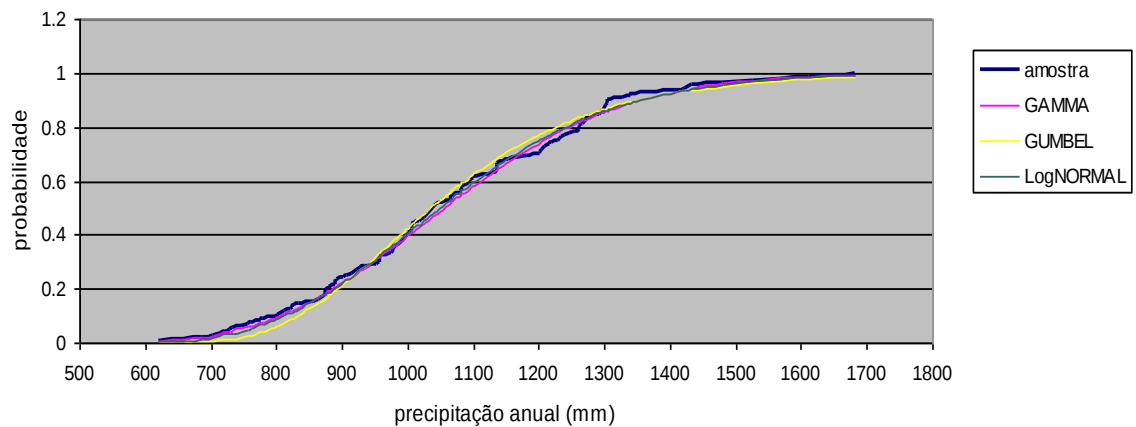


Figura 2.2.8 | Ajustamento estatístico da precipitação (1874/2008) às leis de GAMMA, GUMBEL e LogNORMAL.

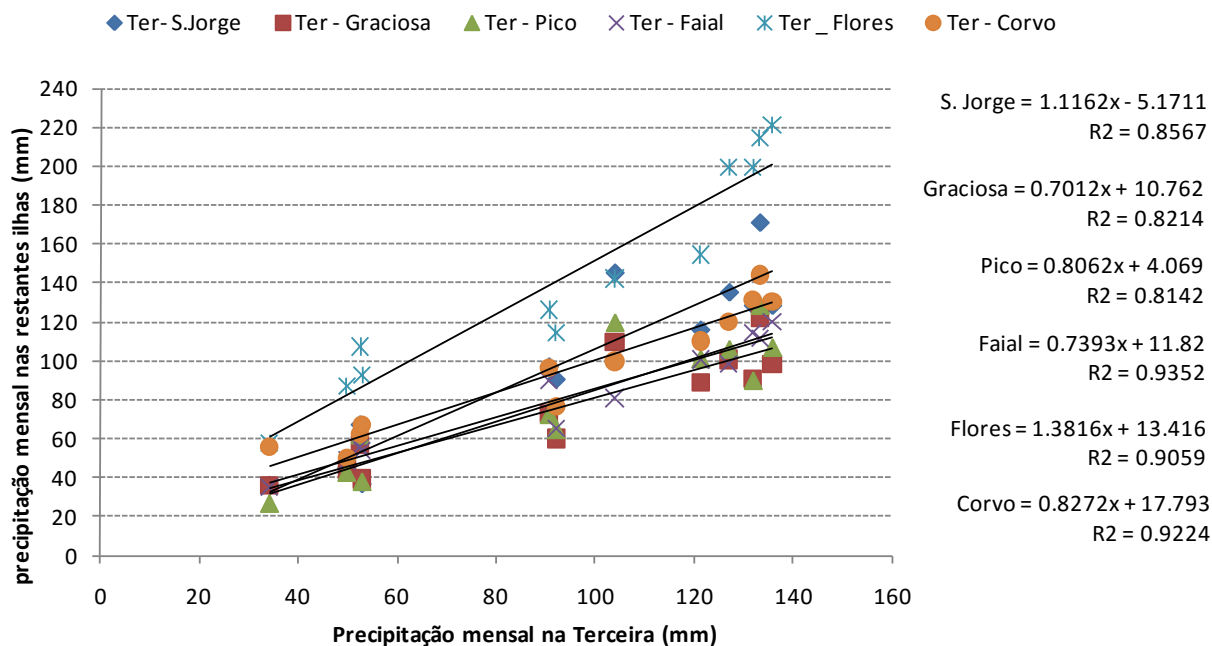


Figura 2.2.9 | Correlação da precipitação média mensal na ilha Terceira com as restantes ilhas.

Quadro 2.2.7 | Valores da precipitação anual estimada para vários períodos de retorno (T) e valores médios e limites para anos secos e húmidos

		Terceira	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo
		Angra	Calheta	Sta.Cruz	Madalena	Horta	Sta.Cuz	VN do Corvo
T	F(x)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2	0,5	1055	1178	910	946	965	1699	1135
2,33	0,57	1093	1221	937	977	993	1752	1167
5	0,8	1245	1391	1043	1099	1105	1960	1291
10	0,9	1353	1511	1117	1185	1183	2107	1378
20	0,95	1447	1615	1180	1259	1250	2233	1452
25	0,96	1475	1647	1199	1281	1270	2271	1475
50	0,98	1557	1739	1255	1346	1328	2381	1540
100	0,99	1634	1824	1306	1406	1382	2483	1600
500,00	0,998	1796	2005	1414	1533	1496	2699	1725
anos secos	<	885	989	789	808	838	1462	993
anos médios		1093	1221	937	977	993	1752	1167
anos húmidos	>	1245	1391	1042	1098	1105	1960	1291

Precipitação de curta duração

Com base nas séries parciais dos valores máximos anuais da quantidade da precipitação em 24 horas publicados em *O Clima de Portugal*, fascículo XLVI (Silvério Godinho, 1989)² são estabelecidas as respetivas curvas de possibilidade udométrica para as diferentes ilhas em estudo.

Quadro 2.2.8 | Possibilidade udométrica na ilha Terceira – Angra do Heroísmo (74m)

Precipitação de curta duração					
Duração em horas	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	90	104	122	136	149
12,00	77	89	105	117	128
6,00	61	70	81	89	97
2,00	43	49	57	63	69
1,00	37	44	53	60	67
0,50	24	27	32	35	39
0,25	16	18	21	23	25
0,08	9	11	12	14	15

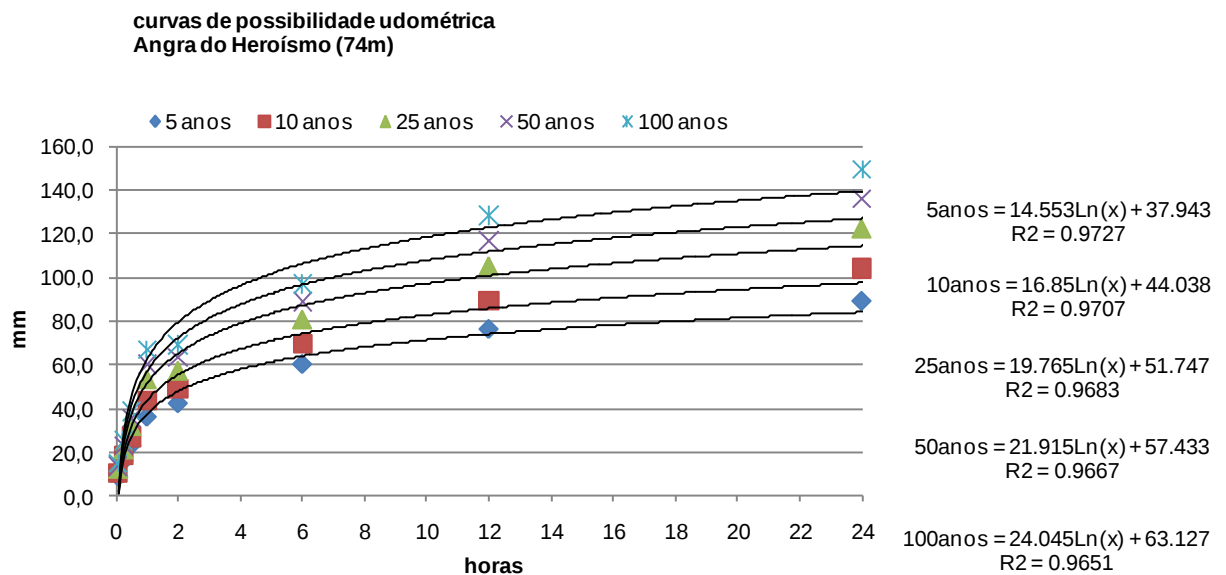


Figura 2.2.10 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha Terceira - Angra do Heroísmo (74m).

² Silvério Godinho (1989) – Intensidade, Duração e frequência da Precipitação no arquipélago dos Açores – *O Clima de Portugal*, Fascículo XLVI. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.

2.2.3 | Distribuição espacial do clima

Tal como preconizado nos pontos anteriores, a caracterização do clima das diferentes ilhas abrangidas pelo presente estudo recorre à simulação e generalização espacial das variáveis climáticas com base na aplicação do modelo CIELO.

A expressão espacial da precipitação, da temperatura e da humidade relativa médias anuais sobre a ilha Terceira é apresentada nas cartas a que corresponde as Figuras 2.2.11 a 2.2.13.

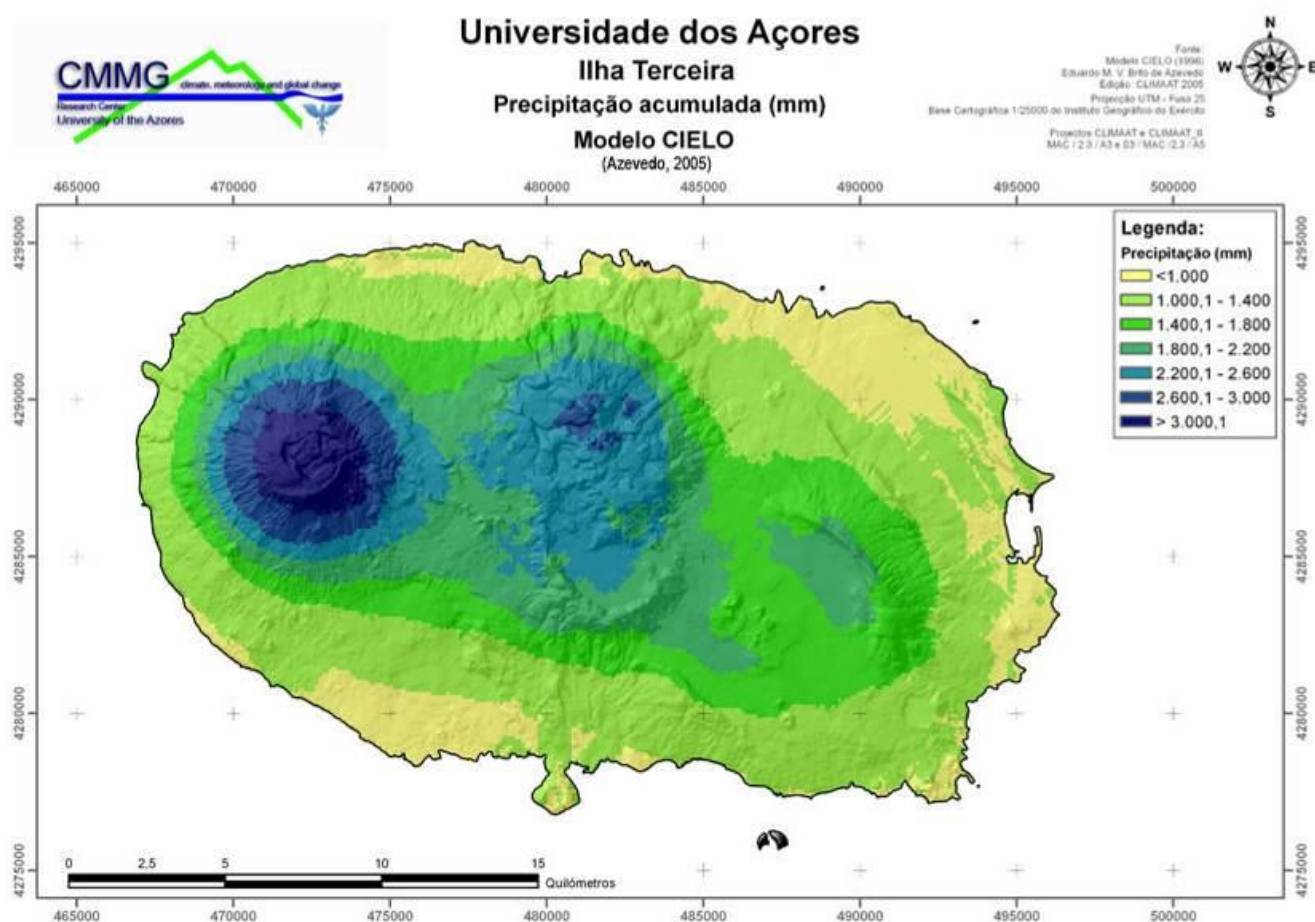


Figura 2.2.11 | Modelo CIELO – expressão espacial da precipitação na ilha Terceira.

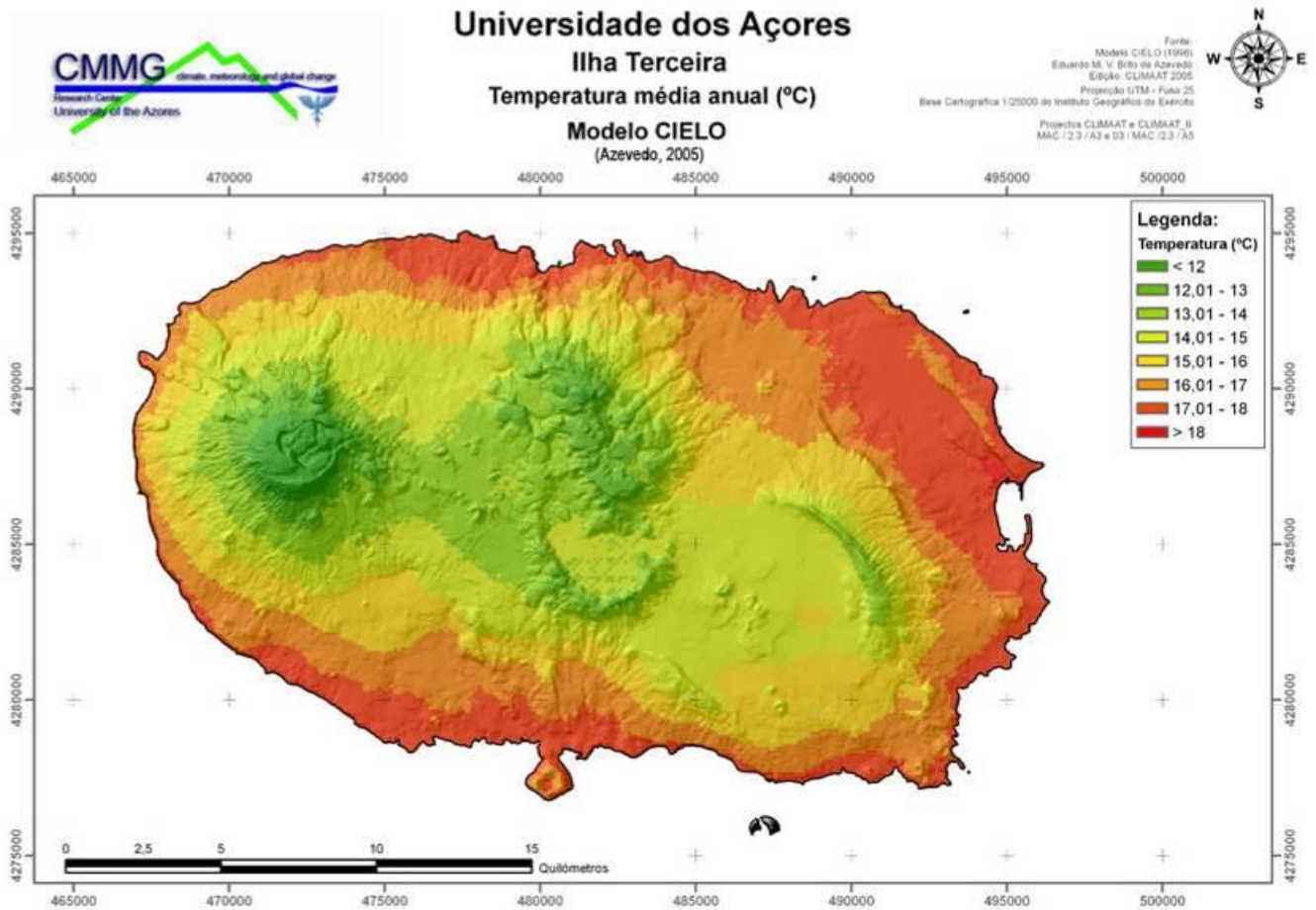


Figura 2.2.12 | Modelo CIELO – expressão espacial da temperatura na ilha Terceira.

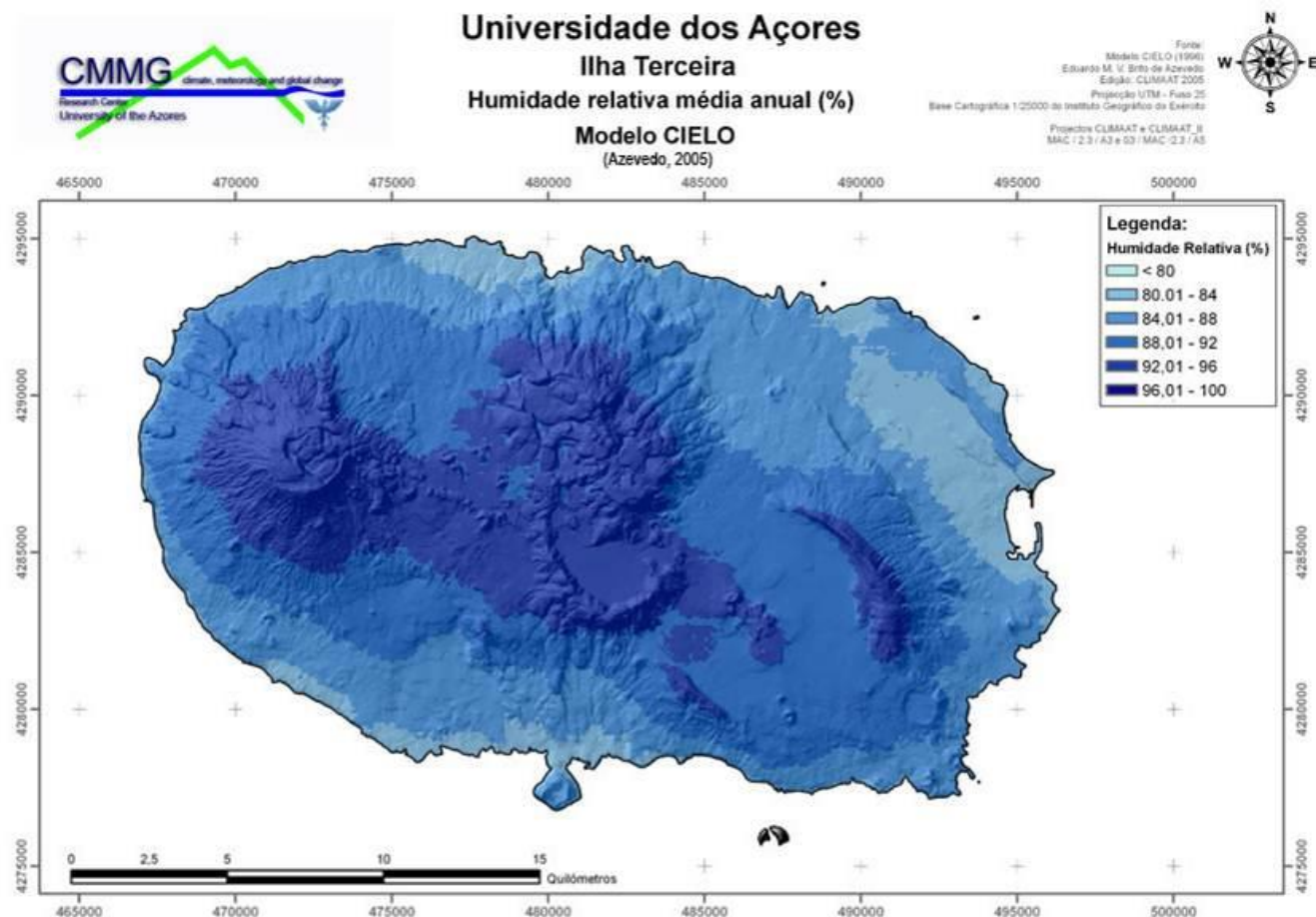


Figura 2.2.13 | Modelo CIELO – expressão espacial da humidade relativa na ilha Terceira.

2.3 | Caracterização geológica e geomorfológica

2.3.1 | Geologia

2.3.1.1 | Enquadramento geodinâmico

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.1.2 | Atividade sísmica

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.1.3 | Atividade vulcânica histórica

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.1.4 | Caracterização geológica do arquipélago

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.1.5 | Caracterização geoquímica do arquipélago

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.1.6 | Caracterização geológica da ilha Terceira

2.3.1.6.1 | Modelado vulcânico e tectónica

A ilha Terceira, com uma forma aproximadamente oval (E-W), apresenta um comprimento e largura de 30km e 19km, respetivamente. A sua área superficial estende-se por cerca de 400km², sendo a cota máxima no vértice geodésico de Santa Bárbara, com 1 021m de altitude.

Do ponto de vista geomorfológico, individualizam-se seis zonas (Figura 2.3.1) com características distintas (Zbyszewski, 1968; Zbyszewski *et al.*, 1971; Self, 1974, 1976): (1) o Vulcão dos Cinco Picos; (2) o Vulcão Guilherme Moniz; (3) o Vulcão do Pico Alto; (4) o Vulcão de Santa Bárbara; (5) a Zona Fissural; e (6) o *Graben* das Lajes.

O Vulcão dos Cinco Picos localizado na zona oriental da ilha que, apesar de estar bastante erodido, se identifica a caldeira dos Cinco Picos com um diâmetro aproximado de 7km. A Serra do Cume e a Serra da Ribeirinha definem os flancos NE e SW do vulcão, sendo que a Serra da Ribeirinha apresenta um alongamento NW-SE. No interior da caldeira existem cones dispostos ao longo de três alinhamentos de orientação NW-SE, sendo o de maior altitude o Pico Malhão (482m) (França *et al.*, 2005).

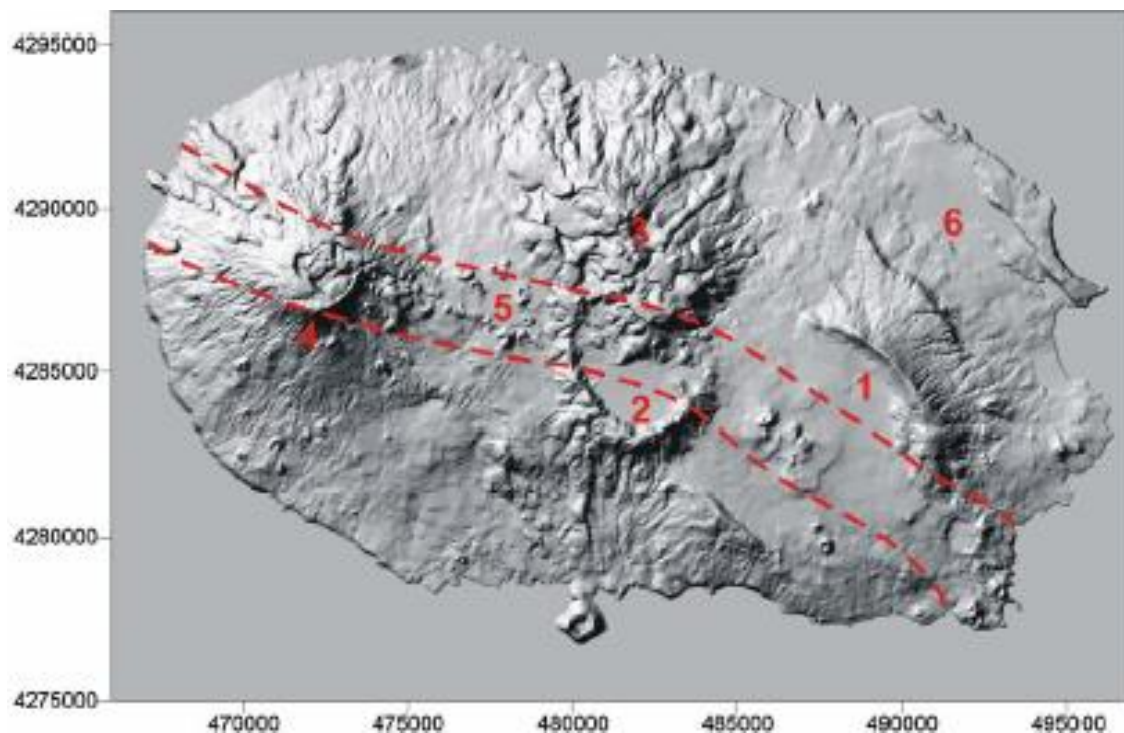
O Vulcão Guilherme Moniz corresponde a um vulcão central, localizado na região centro-meridional na ilha, cuja caldeira se encontra parcialmente preenchida por lavas oriundas do Pico do Algar do Carvão. Os flancos N e E da caldeira encontram-se desmantelados, enquanto os flancos W e S encontram-se preservados sob a forma da Serra do Morião. Nos flancos S e SW da Serra do Morião observam-se cones vulcânicos secundários instalados sobre acidentes tectónicos de direção N-S (Zbyszewski *et al.*, 1971).

O Vulcão do Pico Alto insere-se no Maciço do Pico Alto e corresponde a um vulcão central preenchido por domos e coulées (Pimentel, 2006), com diversos centros eruptivos e com caldeira. Encontra-se na região centro-setentrional da ilha, sobre o flanco Norte do Vulcão Guilherme Moniz.

A Serra de Santa Bárbara, localizada na região W da ilha Terceira, compreende o Vulcão de Santa Bárbara truncado por duas caldeiras concêntricas, a mais recente das quais está totalmente preenchida por domos e coulées. No interior da caldeira são observáveis algumas lagoas de pequenas dimensões. Nas imediações do estratovulcão de Santa Barbara encontra uma série de cones secundários, ora dispostos radialmente, ora, sobre acidentes tectónicos de orientação geral NW-SE.

A Zona Fissural encontra-se entre o Vulcão de Santa Bárbara e o Vulcão Guilherme Moniz e é definida por cones de escória alinhados, domos lávicos e falhas ao longo de uma orientação NW-SE a WNW-ESE.

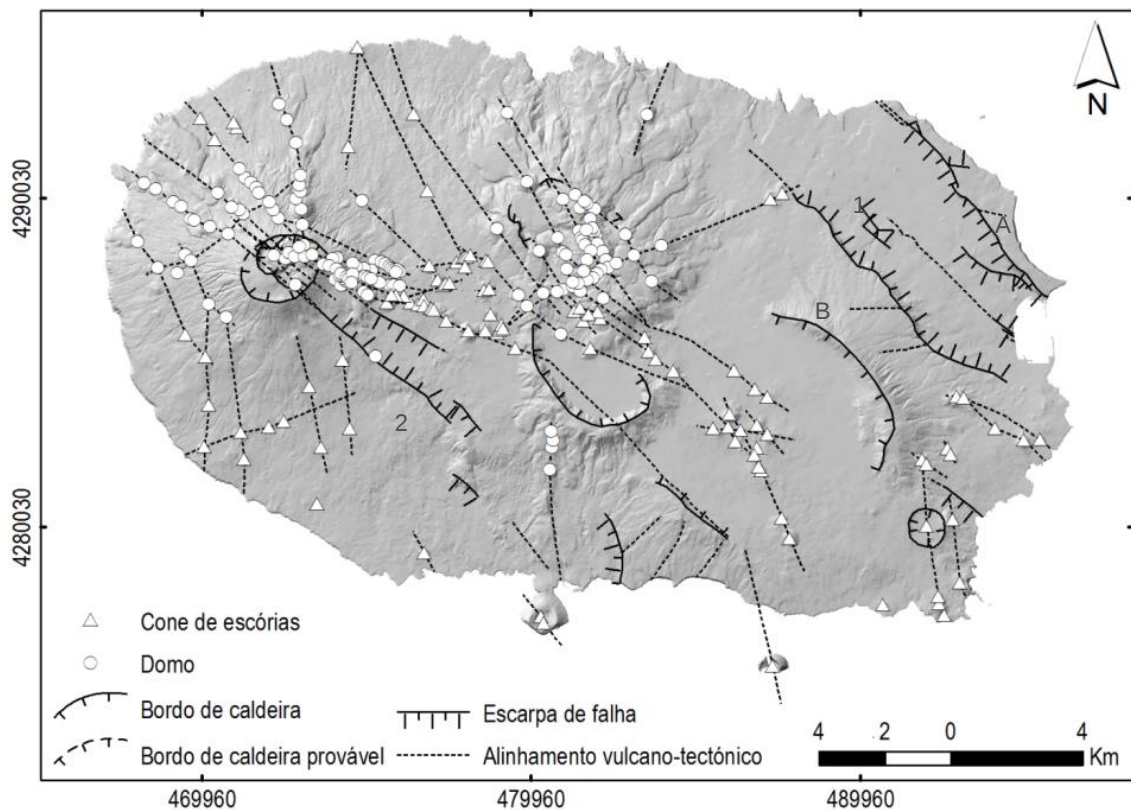
A rede hidrográfica da ilha Terceira apresenta-se, de forma geral, com uma drenagem radial centrífuga em torno das zonas montanhosas e com um padrão sub-paralelo nas zonas mais aplanadas.



Fonte: Adaptado de Queiroz et al., 2001 com dados de Self, 1974, 1976, in Pimentel, 2006

Figura 2.3.1 | Modelo digital de terreno da ilha Terceira, onde se destacam seis regiões geomorfológicas. 1 – Vulcão dos Cinco Picos; 2 – Vulcão Guilherme Moniz; 3 – Vulcão do Pico Alto; 4 – Vulcão de Santa Bárbara; 5 – Zona Fissural, com destaque para o Sistema Vulcânico Fissural; 6 – Graben das Lajes. Coordenadas U.T.M., zona 26S.

Do ponto de vista tectónico a ilha Terceira é dominada por importantes estruturas de orientação geral entre NNW-SSE e WNW-ESE (Figura 2.3.2), destacando-se os Grabens das Lajes e de Santa Bárbara (Zbyszewski, 1968; Zbyszewski et al., 1971; Lloyd e Collis, 1981; Nunes, 2000; Queiroz et al., 2001; Madeira, 2005). Dos vários acidentes tectónicos existentes na ilha o que mais se destaca é o Graben das Lajes, localiza-se no extremo NE da ilha que se encontra definido por diversas escarpas de orientação NW-SE.



Fonte: Adaptado de Queiroz et al. (2001) e Madeira (2005)

Figura 2.3.2 | Esboço vulcano-tectónico da ilha Terceira: 1 – Graben das Lajes; A – Falha das Lajes; B – Falha das Fontinhas; 2 – Graben de Santa Bárbara. Coordenadas U.T.M., zona 26S.

O Graben das Lajes, no extremo NE da ilha, é delimitado por duas escarpas de falha bem desenvolvidas, com orientação média NW-SE, que se estendem por mais de 8 km e se distanciam cerca de 3km. A Falha das Lajes limita o *graben* a NE, enquanto o limite SW é definido pela Falha das Fontinhas. Na vertente SE do Vulcão de Santa Bárbara encontra-se outro *graben*, embora apresentando expressão morfológica pouco desenvolvida, definido por duas falhas de orientação aproximada NW-SE que convergem progressivamente para NW, onde são materializadas por alinhamentos de domos (Nunes, 2000; Queiroz et al., 2001; Madeira, 2005).

Destacam-se ainda outras estruturas com diferentes orientações tais como: falhas, fraturas e alinhamentos de centros eruptivos de orientação geral ENE-WSW e N-S, na região meridional da ilha e no flanco SW do Vulcão de Santa Bárbara; e falhas e fraturas de orientação E-W associadas ao Graben das Lajes (Lloyd e Collis, 1981; Nunes, 2000; Queiroz et al., 2001; Madeira, 2005).

2.3.1.6.2 | Geologia

A primeira carta geológica da ilha Terceira foi realizada por Zbyszewski et al. em 1971 com base em critérios petrográficos, essencialmente. Desde então, vários autores caracterizaram a ilha (Self, 1973; Lloyd & Collis, 1981; Forjaz et al., 1990) e, mais recentemente, Nunes em 2000, com uma reinterpretação dos trabalhos pré-existentes, propõe uma carta geológica onde subdivide a ilha em cinco regiões que são (1) Vulcão dos Cinco Picos, (2) Vulcão de Guilherme Moniz, (3) Vulcão de Santa Bárbara, (4) Vulcão do Pico Alto, (5) Zona Basáltica Fissural.

O Vulcão dos Cinco Picos apresenta uma alternância de escoadas lávicas e depósitos piroclásticos, incluindo importantes ignimbritos, representativos das formações mais antigas da ilha. O vulcão apresenta uma caldeira no seu topo que está parcialmente preenchida por lavas associadas ao vulcanismo fissural mais recente. Ocorrem, ainda, níveis de pedra-pomes de queda e numerosas escoadas piroclásticas, associadas a um período de alta explosividade, que originaram ignimbritos de natureza traquítica comendítica, exceção feita ao Vale de Linhares que é mugearítico (Self (1973) in França *et al.*, 2005).

No Vulcão Guilherme Moniz pode-se observar a existência de domos traquíticos e de centros eruptivos basálticos *s.l.*, dois cones surtseianos (Monte Brasil e Ilhéu das Cabras) e ignimbritos, destacando-se o Castelinho, portador de sienitos (França, 1993), de idade superior a 23.000 anos (Self, 1973).

O Vulcão de Santa Bárbara, inicialmente com vulcanismo básico terá evoluído para um vulcanismo mais explosivo originando domos traquíticos *s.l.* e consideráveis depósitos pomíticos de queda. Encontram-se, ainda, neste estratovulcão uma série de cones de escórias e domos com escoadas lávicas associadas, instalados nas falhas radiais ao maciço e ao longo de fraturas de direção regional NW-SE.

O Vulcão do Pico Alto é caracterizado por uma alternância de produtos piroclásticos e escoadas lávicas de natureza traquítica a pantelerítica, sob a forma de domos e derrames lávicos associados. Salienta-se ainda a presença de uma pequena escoada de obsidiana que, pela sua singularidade, merece destaque. Os ignimbritos das Lajes e de São Mateus, com 19.600 e 18.600 anos, respetivamente, são associados a uma fase explosiva deste vulcão. Parte dos bordos da cratera de subsidência encontra-se soterrada por domos e escoadas lávicas traquíticas de idade inferior a 19.000 anos (França *et al.*, 2005). Segundo Self (1973), 100.000 anos é a idade máxima para o Vulcão do Pico Alto e 1.000 anos para o episódio de vulcanismo mais recente.

Na Zona Basáltica Fissural dominada por vulcanismo basáltico, do tipo havaiano a estromboliano principalmente, engloba o vulcanismo histórico de 1761. Nesta zona há a salientar os episódios recentes de vulcanismo que originaram o Algar do Carvão, com idade de 2115 ± 115 anos B.P. (Zbyszewski *et al.*, 1971) e a Fonte do Bastardo.

2.3.2 | Geomorfologia

A parte emersa da ilha Terceira, com um volume estimado de 119km^3 , descreve uma configuração elíptica. O coeficiente de circularidade de Gravelius (K_c), definido pela razão entre a superfície da ilha e a área de um círculo de igual perímetro, indica que a Terceira apresenta uma forma compacta ($K_c = 1,5$). Com uma orientação predominante de W-E, a ilha Terceira tem um comprimento e uma largura máximas de 21km e de 14km, respetivamente. A orla costeira, com cerca de 126km, é caracterizada pela alternância de arribas altas e escarpadas, sobretudo na metade ocidental da ilha, com troços de costa mas baixos, onde se encontram algumas plataformas lávicas e baías abrigadas.

A altitude máxima da ilha Terceira é atingida na Serra de Santa Bárbara (1 043m). Atendendo à distribuição altimétrica (Figuras 2.3.3 e 2.3.4 e Quadro 2.3.1), verifica-se que 72% da superfície insular tem cotas inferiores a 400m e 27% situa-se entre 400m e 800m de altitude, estando os restantes 1% acima deste valor. A zona habitada restringe-se à faixa costeira que circunda a ilha, desenvolvendo-se até aos 300m de altitude.

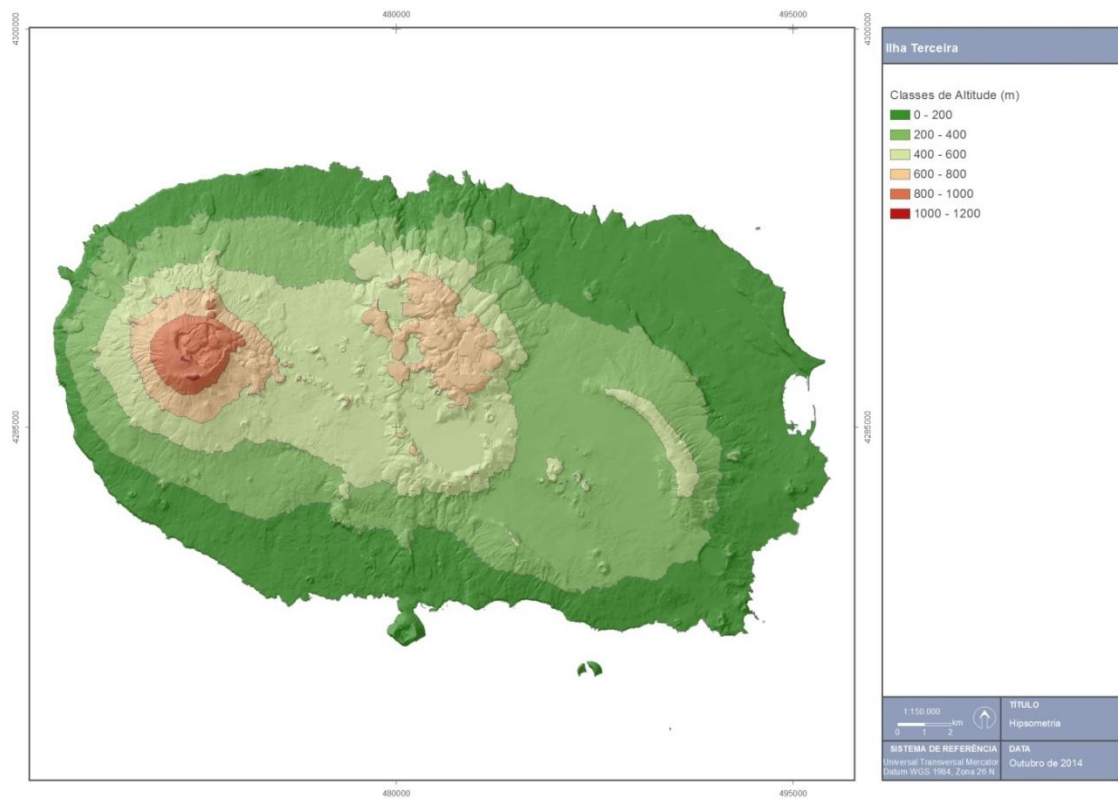


Figura 2.3.3 | Carta hipsométrica da ilha Terceira.

Quadro 2.3.1 | Distribuição altimétrica da ilha Terceira

Classes de Altitude (m)	Área (Km ²)	% da ilha
> 0	403	100,0
> 100	313,1	77,7
> 200	246,5	61,2
> 300	182,2	45,2
> 400	115,9	28,8
> 500	70,5	17,5
> 600	32,4	8,0
> 700	14,8	3,7
> 800	7,7	1,9
> 900	3,9	1,0
> 1000	0,1	0,0

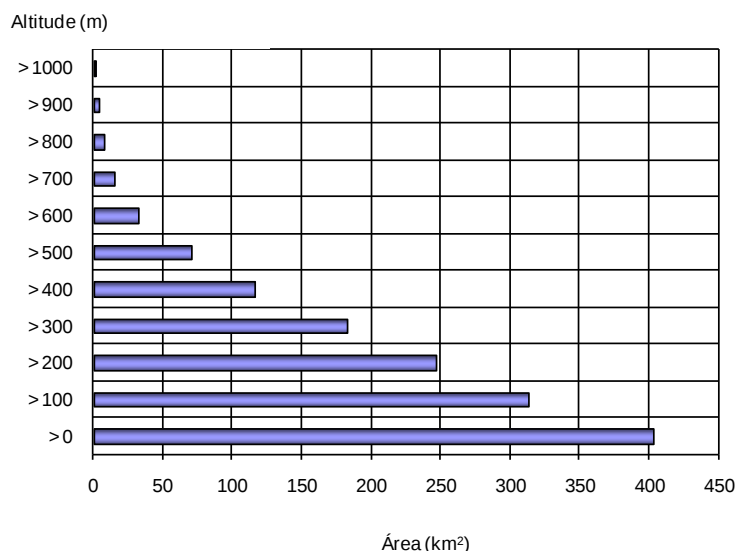


Figura 2.3.4 | Histograma hipsométrico da ilha Terceira.

No que concerne à declividade (Figura 2.3.5 e Quadro 2.3.2), regista-se que perto de 39% da superfície da ilha apresenta declives suaves (<8%), com uma representação mais expressiva no interior da Caldeira de Guilherme Moniz, na área compreendida entre a Serra do Cume e a Serra da Ribeirinha e no *Graben* das Lajes/Praia da Vitória. Por sua vez, cerca de 27% do território insular apresenta declives muito acentuados e escarpados, nomeadamente no maciço vulcânico da Serra de Santa Bárbara, no Pico Alto e nas vertentes das Serras do Cume e do Morião. Os restantes 34% correspondem a áreas com declives moderados a acentuados que se encontram dispersas pelos diferentes setores da ilha.

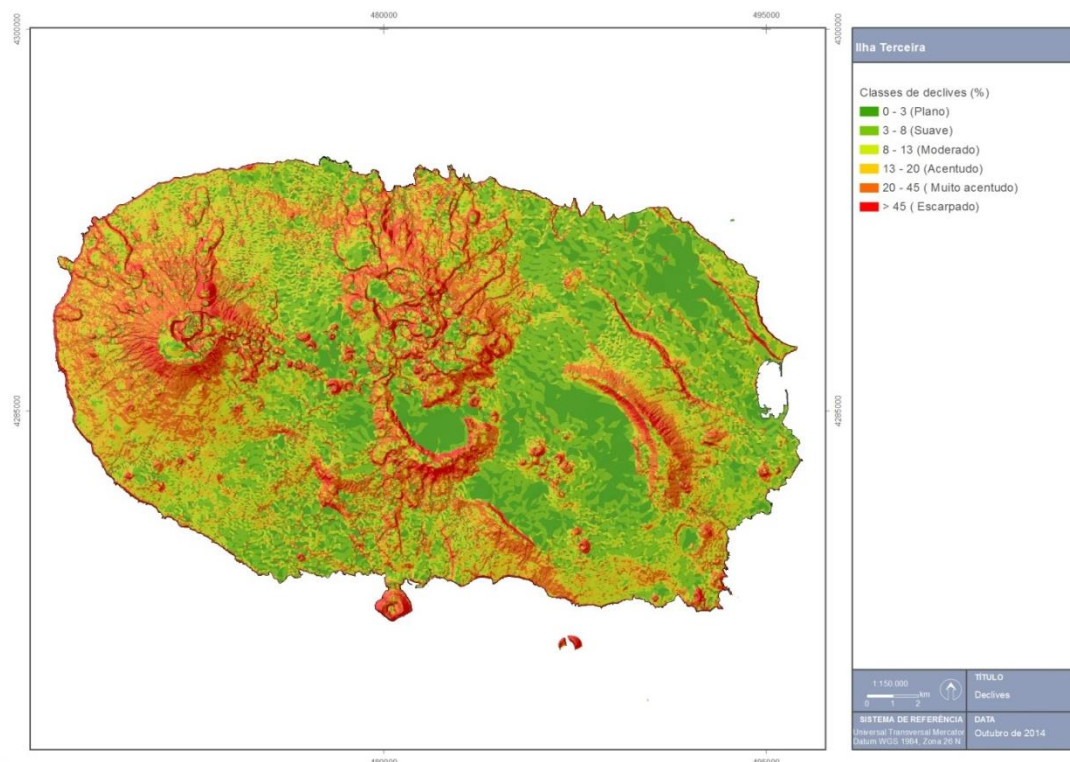


Figura 2.3.5 | Carta de declives da ilha Terceira.

Quadro 2.3.2 | Distribuição dos declives da ilha Terceira

Classes de Declive %		Área (Km ²)	% da ilha
0 - 3	Plano	77,0	19,2
3 - 8	Suave	78,6	19,6
8 - 13	Moderado	69,1	17,2
13 - 20	Acentuado	65,6	16,4
20 - 45	Muito acentuado	81,8	20,4
> 45	Escarpado	28,4	7,1

A carta de exposições para a ilha Terceira (Figura 2.3.6) evidencia que na região ocidental prevalecem as vertentes viradas a norte e a sul, estabelecendo a Serra de Santa Bárbara a linha divisória. Contudo, na metade oriental esta simetria não parece tão evidente, por força do alinhamento das Serras da Ribeirinha e do Cume, com vertentes expostas aos quadrantes oeste e este.

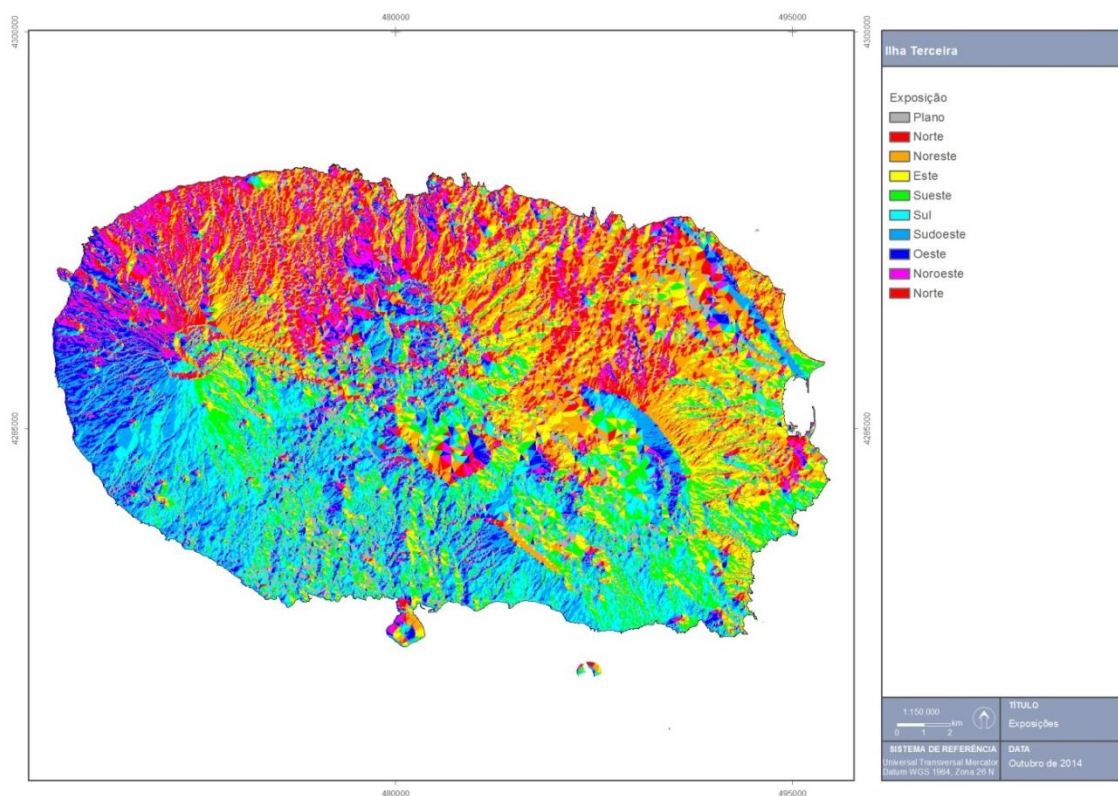


Figura 2.3.6 | Carta de exposições da ilha Terceira.

Em síntese e de acordo com o Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG, 2010), a ilha Terceira compreende as seguintes unidades geomorfológicas (Figura 2.3.7):

- (1) Vulcão dos Cinco Picos;

- (2) Vulcão de Guilherme Moniz;
- (3) Vulcão do Pico Alto;
- (4) Vulcão de Santa Bárbara;
- (5) Zona Fissural;
- (6) *Graben das Lajes*.

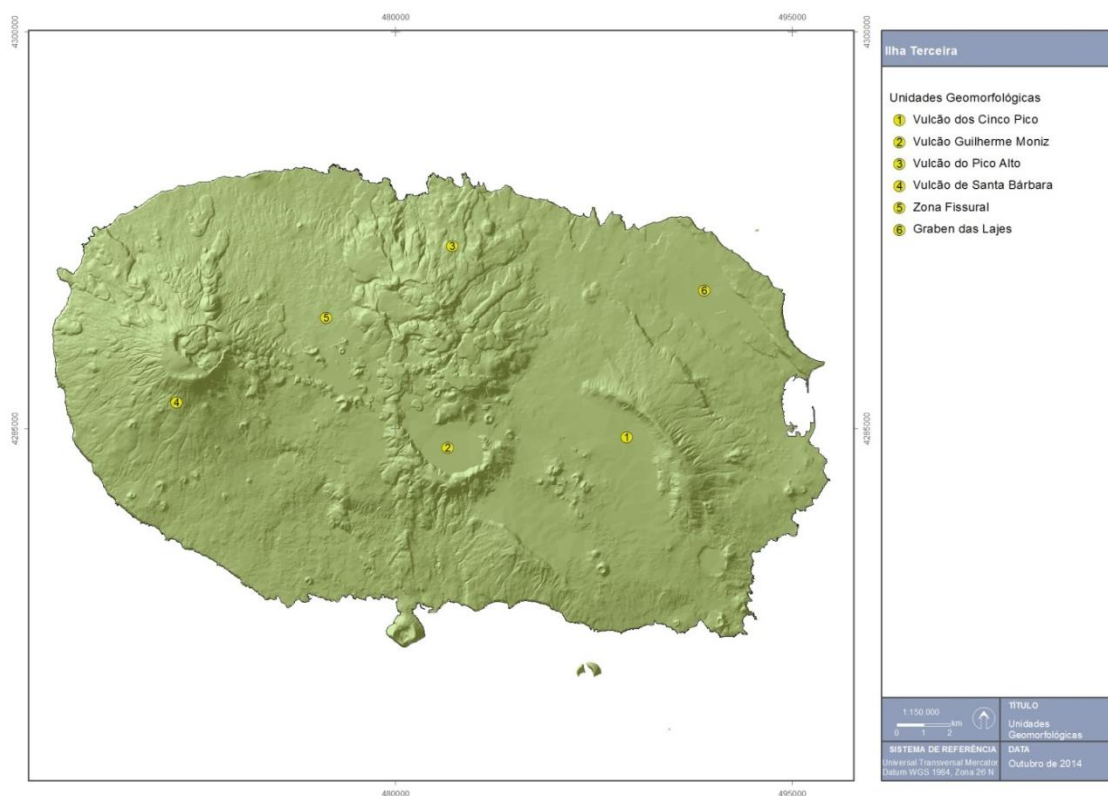


Figura 2.3.7 | Carta das unidades geomorfológicas da ilha Terceira.

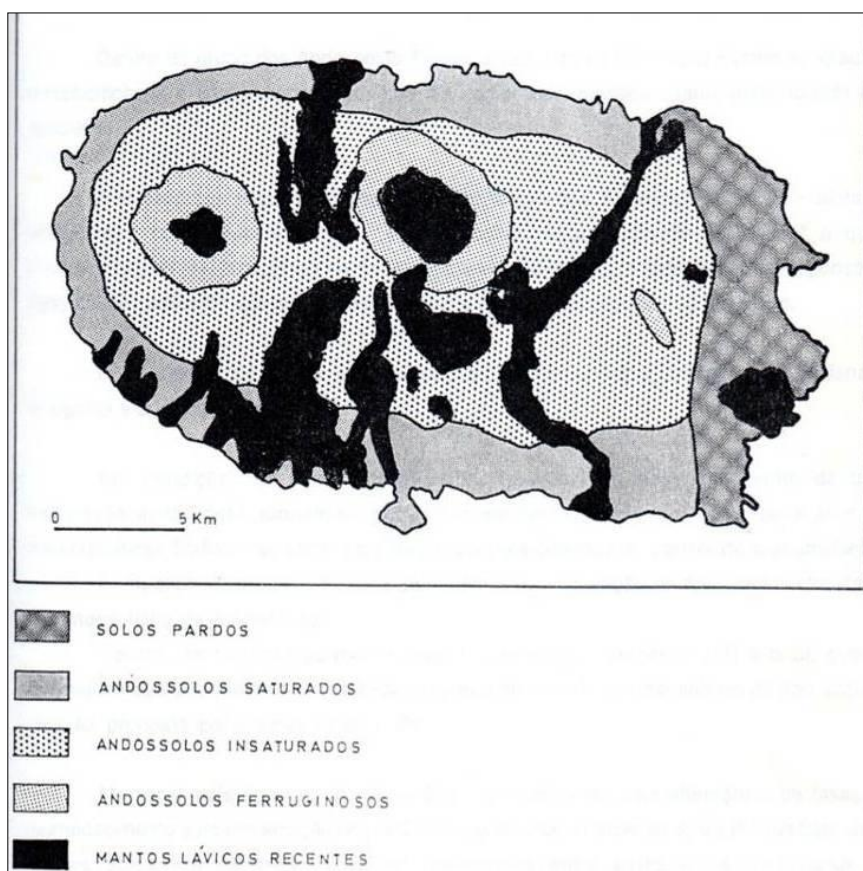
- (1) O Vulcão dos Cinco Picos, situado na zona oriental da ilha, corresponde a um antigo vulcão central com caldeira, constituído predominantemente por uma alternância entre escoadas lávicas e depósitos piroclásticos, incluindo importantes ignimbritos que representam as formações mais antigas da ilha. Atualmente e, apesar de bastante erodido, o Vulcão dos Cinco Picos apresenta uma caldeira com cerca de 7km de diâmetro, cujos flancos NE e SW, ainda preservados, definem a Serra do Cume e Serra da Ribeirinha, respetivamente.
- (2) O Vulcão de Guilherme Moniz localiza-se na região centro-meridional e corresponde a um vulcão central com uma caldeira alongada de dimensões da ordem de 4km de comprimento por 2,5km de largura. Esta caldeira apresenta-se desmantelada nos lados Norte e Este, sendo que os seus bordos Oeste e Sul constituem a Serra do Morião. No interior da caldeira observam-se formações mais recentes, tais como o Pico do Gualpanal e lavas oriundas do Pico do Carvão. Nos flancos SW e Sul da

Serra do Morião são ainda visíveis cones vulcânicos secundários instalados sobre acidentes tectónicos de direção N-S (Zbyszewski *et al.*, 1971).

- (3) O Vulcão do Pico Alto situa-se no setor centro-setentrional, sobre o flanco Norte do Vulcão de Guilherme Moniz. Corresponde a um vulcão central com caldeira preenchida por domos e escoadas lávicas traquíticas que conferem ao relevo formas muito peculiares, características deste tipo de eventos vulcânicos. O Pico Alto e o Pico das Pardelhas terão sido responsáveis pela emissão de materiais de natureza traquítica que ter-se-ão dispersado para o lado Norte da ilha. Para NE e Este houve igualmente a emissão de lavas que atingiram, respetivamente, Aqualva e Portal das Rossas. Os principais focos eruptivos traquíticos do lado Sul situam-se entre o Biscoito Rachado, a Terra Brava e as Furnas do Enxofre (Zbyszewski *et al.*, 1971).
- (4) O Vulcão de Santa Bárbara ocupa a parte ocidental da ilha e corresponde a um vulcão central com cerca de 9km de diâmetro e uma altitude de 1 021m. Encontra-se truncado por duas caldeiras concêntricas, a mais recente das quais está totalmente preenchida por domos e escoadas lávicas traquíticas. Instalados em falhas radiais ao maciço e ao longo de fraturas com a direção regional NW-SE, encontram-se diversos cones de escórias.
- (5) A Zona Fissural estende-se segundo uma orientação NW-SE a WNW-ESE e é definida por diversos alinhamentos de cones de escórias, domos lávicos e falhas geológicas. Engloba o vulcanismo histórico de 1761, que nos últimos 50 000 anos foi de atividade bastante significativa. Importa salientar a ocorrência de dois episódios relativamente recentes a oriente: o do Algar do Carvão, datado em 2115 ± 115 anos B.P. (Zbyszewski *et al.*, 1971) e o da Fonte do Bastardo (Nunes, 2000).
- (6) O *Graben* das Lajes localiza-se no extremo NE da ilha e corresponde a uma estrutura tectónica distensiva definida por diversas escarpas de ambos os lados e de orientação NW-SE. Possui uma forma de vale alongado com fundo plano e fica afundado em relação ao território circundante, em resultado dos movimentos combinados de falhas geológicas.

2.3.3 | Tipos de solo

No caso particular da ilha Terceira, os solos podem ser agrupados em três tipos principais (Pinheiro, 1990): Andossolos Típico; Andossolos Ferruginosos; Solos Pardos (Figura 2.3.8).



Fonte: Pinheiro (1990)

Figura 2.3.8 | Carta dos principais tipos de solos da ilha Terceira.

Os Andossolos Típicos são solos profundos, geralmente estratificados devido a acumulações periódicas, com horizontes superficiais escurecidos pela matéria orgânica e com horizontes subsuperficiais pardo amarelados ou pardo avermelhados. Estes solos apresentam uma textura predominantemente franca, podendo aparecer, nas altitudes mais elevadas, horizontes subsuperficiais mais evoluídos de consistência friável “odorosa”. À superfície, a estrutura é grumosa ou granulosa, atenuando-se em profundidade pela presença de material pouco alterado, em geral de natureza ácida ou, mais raramente, basáltica. São solos que originam uma taxa de infiltração média levando a algum escoamento superficial pelo que, segundo a classificação hidrológica dos solos da *Soil Conservation Service* (SCS) são tipo B.

Este tipo de solos é o mais representado da ilha Terceira, situando-se desde o nível do mar até, aproximadamente, aos 500m a 600m de altitude. Na parte inferior das vertentes alternam com Solos Pardos, sendo que estes últimos se encontram mais representados na franja situada abaixo dos 150m de altitude e, sobretudo, na zona Este da ilha, que corresponde à formação geomorfológica do *Graben* das Lajes. Nas zonas mais baixas, até por volta dos 200m de altitude na vertente Norte e dos 300m de altitude na vertente Sul, predominam os Andossolos Saturados podendo, contudo, encontrar-se pontualmente Solos Pardos associados a materiais de transição mais antigos, bem como solos em fases evolutivas de transição entre uns e outros. Acima das cotas referidas e, até cerca dos 500m de altitude na vertente Norte e dos 600m de altitude na vertente Sul, predominam os Andossolos Insaturados.

Os Andossolos Víttricos podem ser encontrados em qualquer nível sempre e quando o material de origem seja muito recente.

Os Andossolos Ferruginosos estão situados a altitudes superiores a 500m na vertente Norte e a altitudes superiores a 600m na vertente Sul da ilha. Embora os materiais de origem sejam comuns aos do grupo anterior, a elevada precipitação e a menor evapotranspiração, associadas a condições de drenagem deficientes, originam uma significativa mudança no tipo de vegetação. Esta mudança dá lugar ao processo de andossolização em detrimento de fenómenos como a podzolização e hidromorfia. Na superfície ocorrem horizontes orgânicos que apresentam uma estrutura muito esponjosa e elevada porosidade. Os minerais grosseiros são constituídos, quase exclusivamente, por fragmentos de vidro vulcânico, pomítico ou basáltico, e materiais orgânicos soterrados, semelhante ao anterior, mas com uma maior decomposição da matéria orgânica, com abundantes acumulações de material fino amorfo que, por vezes, se assemelham a matéria orgânica monomórfica. Fazem parte também os horizontes de tipo AC com abundantes componentes orgânicos grosseiros, fragmentos pomíticos em geral muito vesiculares, pouco alterados e misturados com algum material mais fino. O horizonte plácido é constituído por uma massa muito densa e contínua, não porosa, impermeável e impenetrável às raízes (Madruga, 1995). Este tipo de perfil caracteriza os solos do tipo C, com uma taxa de infiltração média, originando escoamento superficial.

Os Solos Pardos encontram-se nas zonas baixas da ilha Terceira, até aos 100m de altitude na vertente Norte e até aos 150m de altitude na vertente Sul. Distinguem-se dos anteriores pela ausência de características ândicas e pelas características dos minerais, que são essencialmente constituídos por haloisite bem cristalizada. A sua génese está associada à zonalidade climática, muito embora a idade, o material originário e as formas de relevo contribuam para a sua diferenciação pedológica. São solos com uma taxa de infiltração média originando escoamento superficial, sendo um solo tipo C. Os Solos Pardos são aqueles que ao longo do tempo têm sido mais sujeitos às atividades agrícolas, nomeadamente ao uso arável.

2.3.4 | Hidrogeologia

2.3.4.1 | Enquadramento regional

2.3.4.1.1 | Caracterização hidrogeológica

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.4.1.2 | Caracterização hidrogeoquímica

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.3.4.2 | Hidrogeologia da ilha Terceira

Na ilha Terceira foram delimitadas 11 massas de água, cujas características hidrogeológicas se sistematizam nos Quadros 2.3.3 a 2.3.13. A cartografia respeitante à respetiva delimitação encontra-se na Figura 2.3.9.

O inventário de pontos de água resultou da validação do levantamento efetuado no âmbito dos trabalhos de elaboração do 1.º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica. Este último assentou em quatro referências fundamentais: o levantamento do Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR),

consultado em linha, o estudo elaborado no âmbito do PRA (Cruz, 2001), o trabalho respeitante ao Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da RAA (PROCESL-ECOSERVIÇOS-PROSPECTIVA, 2005) e os resultados do projeto de definição dos perímetros de proteção às captações de água subterrânea (Coutinho *et al.*, 2006). Na medida que este último foi baseado em trabalhos de campo, que pressupuseram a visita a todos os pontos de água captados para uso humano, realizados com o apoio das entidades gestoras dos sistemas de abastecimento, optou-se por considerar esta base como a mais completa e pormenorizada, complementando-a com as outras fontes. Relativamente aos pontos não captados, a única fonte utilizada correspondeu ao levantamento do PRA, na medida que os restantes estudos não os abrangem.

A distribuição dos pontos de água existentes na ilha, que totalizam 229 nascentes (0,57 nascentes/km²) e 36 furos (0,09 furos/km²), encontra-se representada na Figura 2.3.10. A listagem respeitante aos pontos de água encontra-se em anexo ao presente relatório (Anexo 2.3.I). Relativamente à distribuição das nascentes, estas ocorrem predominantemente nas massas de água Labaçal – Quatro Ribeiras (55), Santa Bárbara Inferior (44), Central (19) e Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião (17). No que concerne à distribuição dos furos de captação, na massa de água Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião 10 furos e na massa Graben foram inventariados nove, na massa Ignimbrito das lajes oito, na massa Central três e na massa de água Biscoitos – Terra Chã apenas três furos.

Quadro 2.3.3 | Síntese de caracterização da massa de água Biscoitos – Terra Chã

Área Aflorante	57,84Km ²
Litologias Dominantes	Escodadas lávicas basálticas, por vezes escoriáceas, vacuolares; cones de escórias; cobertura de piroclastos indiferenciados.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, agregando aquíferos essencialmente fissurados; eventual existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida; possibilidade de conexão hidráulica aos sistemas subjacentes
Produtividade	Mediana = 3,24L/s (caudal das nascentes no verão) 10 (furo JHF1)
Fácies Química	Cloretada sódica (2 amostras) a bicarbonatada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.4 | Síntese de caracterização da massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião

Área Aflorante	77,24Km ²
Litologias Dominantes	Escodadas lávicas basálticas, por vezes escoriáceas, vacuolares; cones de escórias; cobertura de piroclastos indiferenciados.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos predominantemente fissurados; eventual existência de aquíferos de altitude, predominantemente porosos, descontínuos, limitados por níveis de permeabilidade muito reduzida; possibilidade de conexão hidráulica aos sistemas subjacentes

Produtividade	Mediana = 31,25L/s (caudal médio anual das nascentes) 15 (furos AC1A e JHF3)
Fácies Química	Bicarbonatada cloretada sódica (1 amostra); bicarbonatada sulfatada sódica (1 amostra); bicarbonatada sódica. (1 amostra); cloretada bicarbonatada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.5 | Síntese de caracterização da massa de água Central

Área Aflorante	24,08Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos; escoadas lávicas basálticas posteriores; depósitos de ignimbritos não soldados; cobertura piroclástica indiferenciada.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos fissurados; possibilidade de existência de aquíferos de altitude, porosos e descontínuos, limitados por níveis de permeabilidade muito reduzida
Produtividade	Mediana = 2,89L/s (caudal médio anual das nascentes); 10 (furos JHF2 e JHF4)
Fácies Química	Cloretada sódica (2 amostras) a bicarbonatada cloretada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.6 | Síntese de caracterização da massa de água Graben

Área Aflorante	17,33Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas traquibasálticas; cobertura piroclástica indiferenciada
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, constituído por aquíferos predominantemente fissurados; eventual existência de aquíferos de altitude, limitados por níveis de permeabilidade muito reduzida
Produtividade	Mediana = 0,17L/s (caudal das nascentes no verão); Mediana = 10 (6 furos)
Fácies Química	Cloretada sódica predomina; bicarbonatada cloretada sódica a bicarbonatada sódica 81 amostra cada)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.7 | Síntese de caracterização da massa de água Ignimbrito das Lajes

Área Aflorante	33,24Km ²
Litologias Dominantes	Ignimbrito, soldado na base, espessura aproximada de 15m na costa NE da ilha; cobertura piroclástica indiferenciada.

Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, agregando aquíferos porosos e fissurados; eventual existência de aquíferos de altitude, descontínuos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida; os níveis ignimbríticos soldados tendem a constituir níveis descontínuos impermeáveis
Produtividade	Mediana = 0,06L/s (caudal das nascentes no verão); 15 – 20 (furos JHF6 e JHF7)
Fácies Química	Cloretada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.8 | Síntese de caracterização da massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras

Área Aflorante	52,38Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos, com cobertura piroclástica indiferenciada.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, agregando aquíferos essencialmente fissurados; eventual existência de aquíferos de altitude, descontínuos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida
Produtividade	Mediana = 0,50L/s (caudal das nascentes no verão)
Fácies Química	Cloretada sódica a bicarbonatada sódica predominante; bicarbonatada cloretada sódica (2 amostras)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.9 | Síntese de caracterização da massa de água Serra do Cume

Área Aflorante	23,39Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas traquibasálticas, intercaladas com depósitos piroclásticos; cobertura piroclástica indiferenciada.
Características Gerais	Sistema de altitude, formado por aquíferos fissurados e porosos
Produtividade	Mediana = 0,17L/s (caudal das nascentes no verão)
Fácies Química	Cloretada sódica predomina; bicarbonatada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.10 | Síntese de caracterização da massa de água Serra da Ribeirinha

Área Aflorante	9,30Km ²
----------------	---------------------

Litologias Dominantes	Escoadas lávicas traquíticas com cobertura piroclástica indiferenciada; escoadas lávicas traquibasálticas.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, formado por aquíferos fissurados e porosos; possibilidade de conexão hidráulica aos sistemas subjacentes
Produtividade	0,35L/s (1 valor; caudal médio anual das nascentes)
Fácies Química	Bicarbonatada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.11 | Síntese de caracterização da massa de água Serra do Santiago

Área Aflorante	4,62Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas traquibasálticas; cobertura piroclástica indiferenciada
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, formado por aquíferos fissurados e porosos
Produtividade	Sem informação
Fácies Química	Sem informação

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.12 | Síntese de caracterização da massa de água Santa Bárbara Inferior

Área Aflorante	84,15Km ²
Litologias Dominantes	Sequência de escoadas lávicas basálticas, por vezes associadas a cones de escórias; cobertura piroclástica indiferenciada.
Características Gerais	Sistema misto, de altitude e basal, agregando aquíferos essencialmente fissurados; eventual existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida
Produtividade	Mediana = 0,26L/s (caudal médio anual das nascentes)
Fácies Química	Cloretada sódica

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.13 | Síntese de caracterização da massa de água Santa Bárbara Superior

Área Aflorante	16,70Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos.
Características Gerais	Sistema de altitude, formado por aquíferos fissurados; possibilidade de conexão hidráulica aos sistemas subjacentes

Produtividade

Mediana = 0,17L/s (caudal médio anual das nascentes)

Fácies Química

Cloretada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

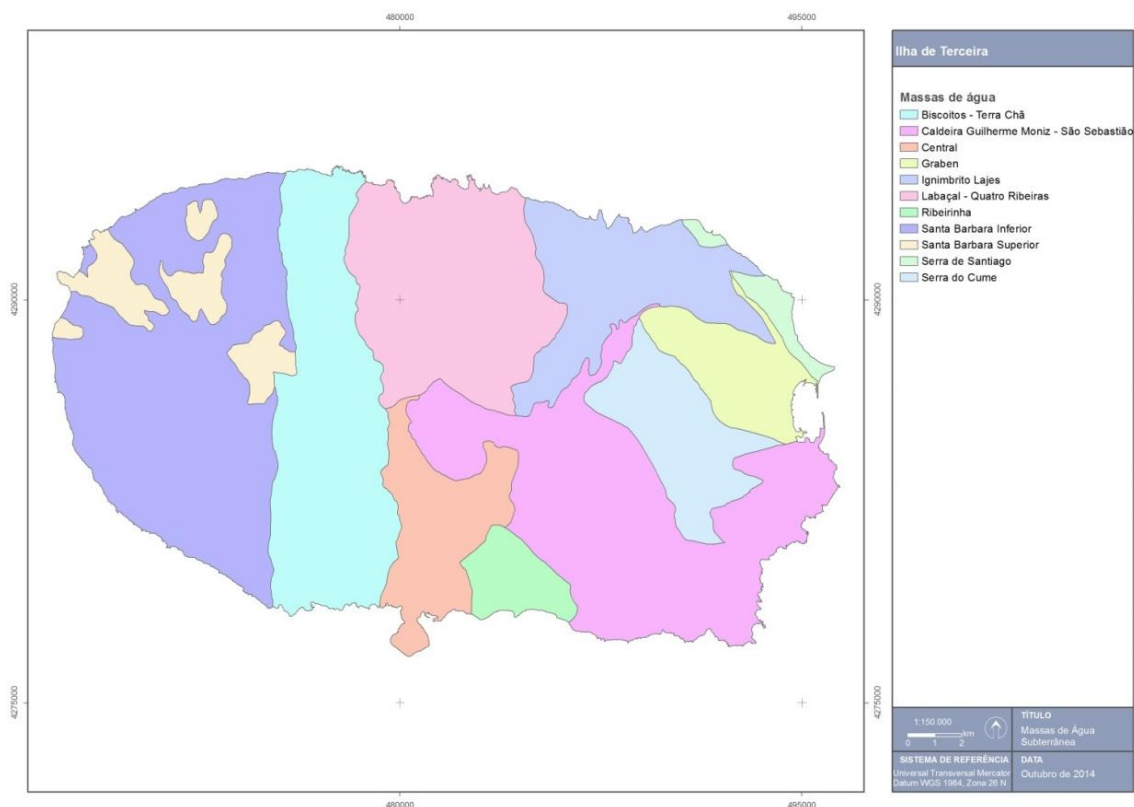


Figura 2.3.9 | Delimitação das massas de água na ilha Terceira.

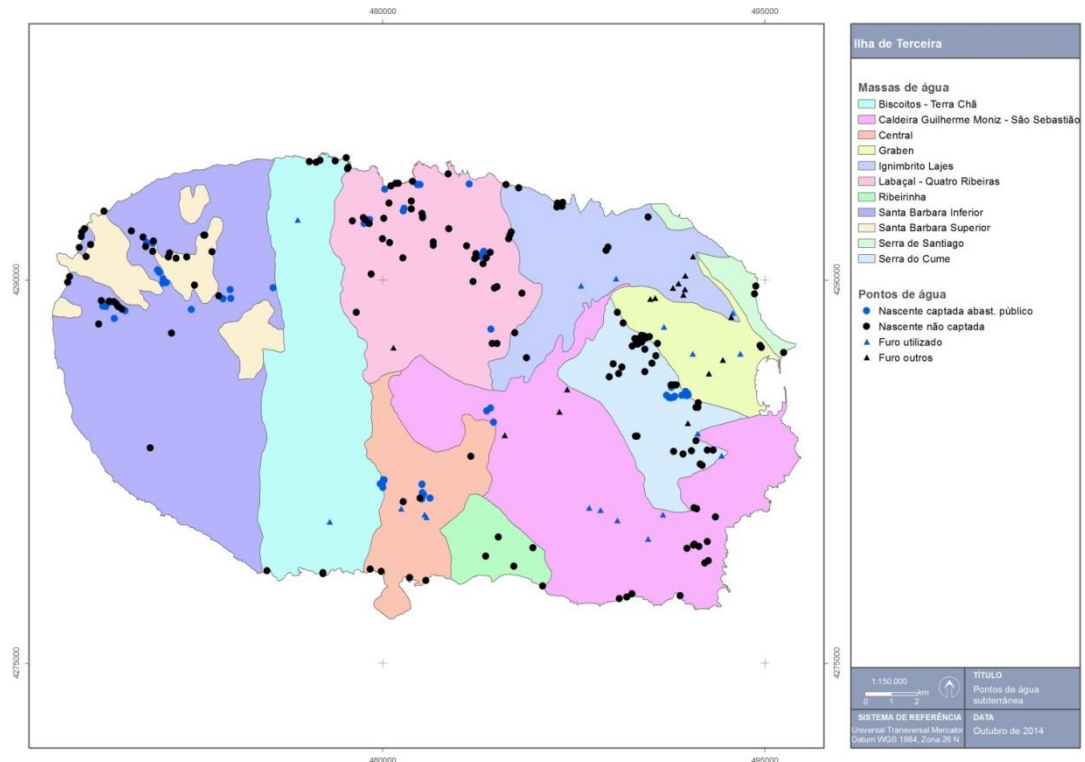


Figura 2.3.10 | Distribuição de pontos de água na ilha Terceira.

As características técnicas de todos os furos de que foi possível obter informação de base encontra-se em anexo ao presente relatório (Anexo 2.3.II). Com base nos dados obtidos, é possível concluir que o caudal específico na ilha Terceira varia entre $1,70 \times 10^{-1}$ e $166,67 \text{ L/sm}$ (mediana = $7,74 \text{ L/sm}$), constatando-se que o primeiro foi observado num furo instalado na massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião, e o mais elevado na massa Ignimbrito das Lajes (Quadro 2.3.7). Em qualquer caso, os valores médios observados nas massas de água Ignimbrito das Lajes ($89,94 \text{ L/sm}$) e Graben ($72,5 \text{ L/sm}$) são uma ordem de magnitude superiores aos valores relativos às restantes massas, com exceção da Serra do Cume, embora no que concerne a esta última só se possua uma observação. Um furo antigo de que não se possui localização apresenta um valor elevado de caudal específico ($101,67 \text{ L/sm}$). A classe modal relativa à distribuição dos valores de caudal específico corresponde ao intervalo 0 e $42,5 \text{ L/sm}$.

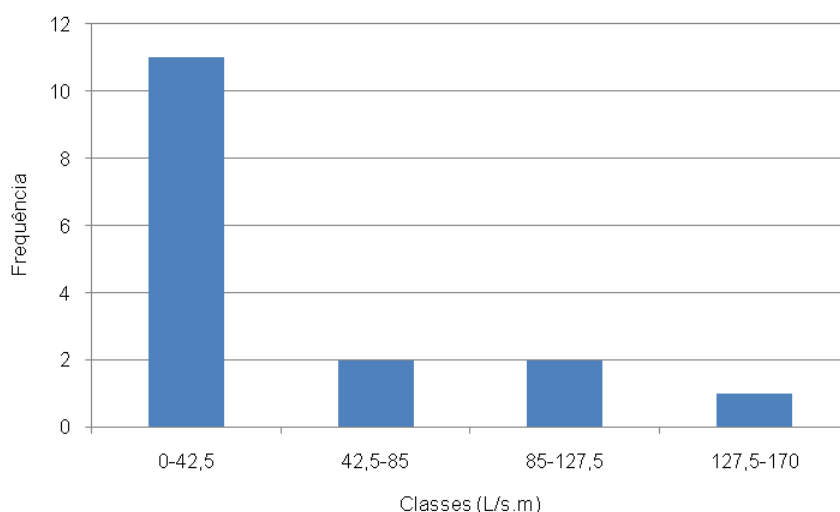


Figura 2.3.11 | Histograma relativo à distribuição de valores de caudal específico na ilha Terceira.

Da leitura do Quadro 2.3.14 verifica-se que a transmissividade varia entre $2,65 \times 10^{-4}$ e $2,03 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$, (mediana = $9,44 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$), com uma classe modal respeitante aos valores entre 0 e $0,053 \text{ m}^2/\text{s}$ (Figura 2.3.24) e apresenta um comportamento similar ao caudal específico na medida que os valores médios mais elevados são observados respetivamente nas massas Ignimbrito das Lajes ($1,10 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$) e Graben ($8,85 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$), enquanto nas massas Central e Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião são da ordem de magnitude de $10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$. As estimativas de condutividade hidráulica apresentam valores médios mais elevados massas de água Ignimbrito das Lajes ($9,72 \times 10^{-3} \text{ m/s}$) e Graben ($8,46 \times 10^{-3} \text{ m/s}$), da mesma ordem de magnitude das observação efetuada na massa Biscoitos – Terra Chã. Em qualquer caso, é no furo da Serra do Cume que é observado o valor mais elevado ($6,61 \times 10^{-2} \text{ m/s}$), enquanto os valores mais baixos, da ordem de magnitude de 10^{-4} m/s , respeitam às massas Central e Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião.

Quadro 2.3.14 | Valores de parâmetros hidrodinâmicos estimados nas massas de água subterrâneas da ilha Terceira (s.d. – sem dados)

Massa de Água	Refª PGRHi	Caudal Específico (L/sm)	T (m^2/s)	Espessura captada (m)	K (m/s)
Biscoitos - Terra Chã	TER.238	8,33	$1,02 \times 10^{-02}$	7,27	$1,40 \times 10^{-03}$
	TER.259	101,67	$1,24 \times 10^{-01}$	14,50	$8,55 \times 10^{-03}$
Central	TER.235	0,26	$1,34 \times 10^{-03}$	6,10	$2,20 \times 10^{-04}$
	TER.237	4,10	$5,00 \times 10^{-03}$	12,90	$3,88 \times 10^{-04}$
Serra do Cume	TER.230	112,00	$1,32 \times 10^{-01}$	2,00	$6,61 \times 10^{-02}$
Caldeira Guilherme Moniz - S. Sebastião	TER.236	7,14	$8,71 \times 10^{-03}$	8,50	$1,02 \times 10^{-03}$
	TER.253	5,26	$6,42 \times 10^{-03}$	8,00	$8,02 \times 10^{-04}$
	TER.254	0,59	$7,20 \times 10^{-04}$	11,50	$6,26 \times 10^{-05}$
	TER.256	21,97	$2,68 \times 10^{-02}$	14,50	$1,85 \times 10^{-03}$
	TER.257	5,80	$7,07 \times 10^{-03}$	15,00	$4,71 \times 10^{-04}$
	TER.258	0,80	$9,73 \times 10^{-04}$	s.d.	s.d.
	TER.262	0,17	$2,07 \times 10^{-04}$	s.d.	s.d.
Graben	TER.231	70,00	$8,54 \times 10^{-02}$	10,10	$8,46 \times 10^{-03}$
	TER.234	75,00	$9,15 \times 10^{-02}$	10,80	$8,47 \times 10^{-03}$

Massa de Água	Refª PGRHi	Caudal Específico (L/sm)	T (m ² /s)	Espessura captada (m)	K (m/s)
Ignimbrito das Lajes	TER.232	13,20	$1,61 \times 10^{-02}$	11,20	$1,44 \times 10^{-03}$
	TER.233	166,67	$2,03 \times 10^{-01}$	11,30	$1,80 \times 10^{-02}$

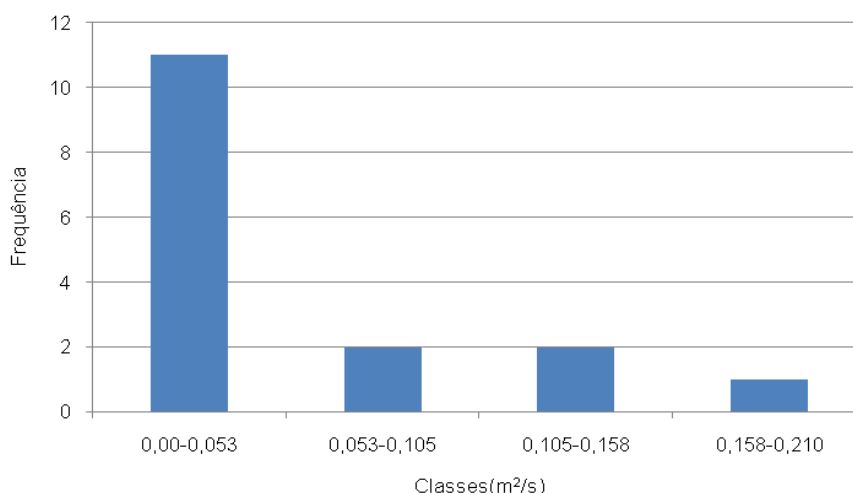


Figura 2.3.12 | Histograma relativo à distribuição de valores de transmissividade na ilha Terceira.

2.3.4.3 | Hidrogeoquímica da ilha Terceira

Para a presente caracterização hidrogeoquímica recorreu-se aos dados agregados apresentados no âmbito do estudo de base de elaboração do PRA (Cruz, 2001a), posteriormente retomados em Cruz (2004), na medida que permitem estabelecer o panorama existente na RH9. Relativamente aos resultados obtidos no âmbito da rede de monitorização de vigilância do estado químico das massas de água subterrâneas, optou-se por proceder à sua apresentação no ponto 5.2 do presente relatório.

A projeção em diagrama de Piper dos resultados analíticos que é possível compilar, permite evidenciar que as águas subterrâneas na ilha Terceira apresentam a fácies dominante cloretada sódica, embora se observem igualmente águas do tipo bicarbonatadas cloretadas sódicas e bicarbonatadas sódicas (Figura 2.3.25). A condutividade das águas varia entre 55 e 1371 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e as temperaturas observadas correspondem a águas frias a ortotermais, apresentando um valor de mediana igual a 15°C. O pH das amostras de que se possuía informação indica que se tratam de águas ligeiramente ácidas a alcalinas, com os valores deste parâmetro a variar entre 6,9 e 8,1.

A alcalinidade das águas varia entre 6,72 e 180,49 mg/L de CaCO_3 . Por seu turno, a dureza total varia entre 5,7 e 345 mg/L de CaCO_3 , o que mostra que se tratam de águas brandas a muito duras, embora o valor da mediana, igual a 23,3 mg/L de CaCO_3 , se possa classificar como branda visto ser menor que 60 mg/L de CaCO_3 .

O catião predominante é o sódio, que varia entre 16,9 e 237 mg/L, e os aniões dominantes são o cloreto e o bicarbonato. No que concerne ao primeiro dos aniões referidos, os teores distribuem-se entre 13,6 e 390,5 mg/L e, no que respeita ao segundo, entre 8,2 e 220,2 mg/L.

O diagrama de Schoeller põe em evidência a homogeneidade composicional, quer considerando o conjunto das nascentes, quer o respeitante aos furos, revelando que as amostras são muito semelhantes quimicamente (Figura

2.3.13). O afastamento entre as linhas representativas das nascentes e dos furos reflete a maior mineralização da água captada nos segundos.

As massas de água subterrâneas Santa Bárbara Superior, Ignimbrito das Lajes e Serra da Ribeirinha só estão representados na base de dados por uma amostra cada, todas de condutividades baixas, que variam entre 55 e 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nos dois primeiros casos tratam-se de águas do tipo cloretada sódica, enquanto na última unidade a fácies é bicarbonatada sódica. O catião dominante nestas massas é o sódio, que varia entre 20,3 e 38,6 mg/L. O cloreto nas massas Santa Bárbara Superior e do Ignimbrito das Lajes é respetivamente igual a 17 e 22,6 mg/L, enquanto na massa Serra da Ribeirinha o bicarbonato é o anião dominante, atingindo uma concentração de 44,7 mg/L.

As amostras relativas às nascentes localizadas na massa de água Santa Bárbara Inferior são cloretadas sódicas, patenteando uma grande semelhança de composições químicas, e apresentam uma mineralização reduzida: a condutividade varia entre 78 e 130 $\mu\text{S}/\text{cm}$. O sódio, que corresponde ao catião mais importante, varia entre 22,4 e 51,7 mg/L, enquanto o anião dominante é o cloreto, com teores entre 17 e 27,3 mg/L.

As fácies hidroquímicas características da massa de água Biscoitos - Terra Chã são a cloretada sódica e a bicarbonatada sódica, embora só se possuam quatro análises de águas desta unidade, uma delas incompleta. A condutividade varia entre 100 e 144 $\mu\text{S}/\text{cm}$, embora atendendo ao teor de cloretos doseado no furo JHF1 se possa extrapolar um valor deste parâmetro especulativamente acima desta gama. O sódio é o catião mais importante, variando entre 31,2 e 36,3 mg/L, e os aniões dominantes são o cloreto e o bicarbonato, que se distribuem respetivamente entre 25,9 e 125,2 mg/L e 15,3 e 127,05 mg/L.

A massa de água subterrânea Central, de que apenas foram compiladas cinco análises químicas, sendo as duas relativas aos furos JHF2 e JHF4 incompletas, apresenta águas do tipo cloretadas sódicas e bicarbonatadas cloretadas sódicas. As nascentes apresentam valores de condutividade que variam entre 120 e 139 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e o catião dominante, o sódio, apresenta concentrações de 36,2 a 36,9 mg/L. Os aniões predominantes em todo o sistema são o bicarbonato e o cloreto, que variam respetivamente entre 27,3 a 85,4 mg/L e 21,3 a 65 mg/L.

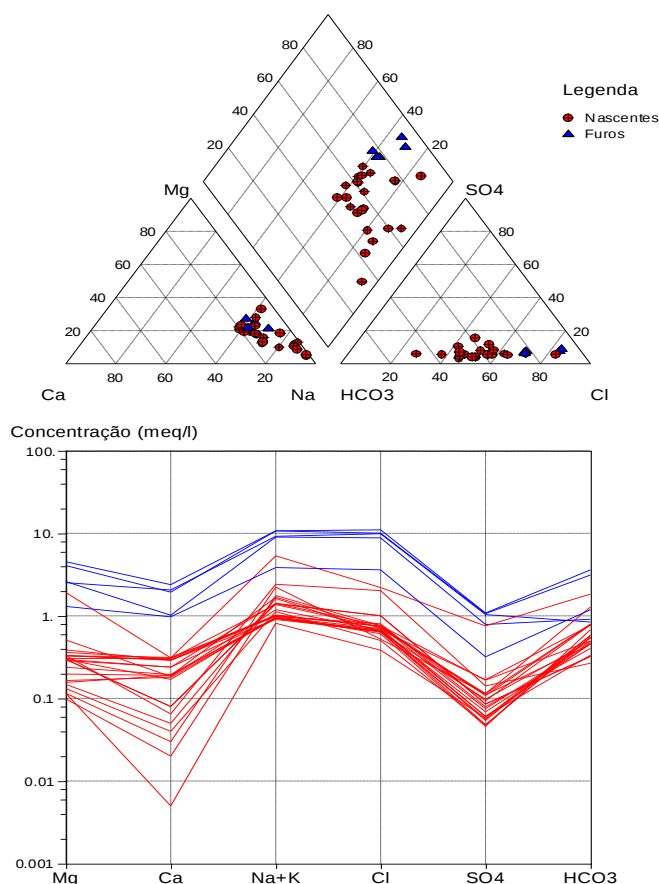
As fácies dominantes na massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras são a cloretada sódica e bicarbonatada sódica, observando-se igualmente amostras do tipo bicarbonatada cloretada sódica. Observa-se, nesta massa, uma grande homogeneidade composicional do sistema, revelando que as amostras são muito semelhantes quimicamente. A condutividade varia entre 115 e 187 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que indicia a reduzida mineralização das nascentes integradas neste sistema. O cloreto e o bicarbonato são os iões dominantes, variando respetivamente entre 17 a 41,2 mg/L e 24,4 e 59,5 mg/L. O catião mais importante é o sódio, com teores entre 32,7 e 59,1 mg/L.

A massa de água Serra do Cume patenteia uma grande semelhança entre a composição das várias amostras que o integram, que apresentam condutividade elétrica baixa, distribuídas entre 110 e 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e que correspondem a águas do tipo cloretada sódica e, acessoriamente, cloretada sódica magnesiana e bicarbonatada sódica. O sódio é o catião predominante, variando entre 20,4 e 49,2 mg/L, enquanto os aniões dominantes são o cloreto e o bicarbonato, que apresentam teores respetivamente entre 21,5 a 30,7 mg/L e 16,8 a 47,5 mg/L.

As águas amostradas na massa de água Caldeira do Guilherme Moniz - São Sebastião, cuja condutividade varia entre 100 e 550 $\mu\text{S}/\text{cm}$, são de fácies bicarbonatada cloretada sódica, bicarbonatada sulfatada sódica, bicarbonatada sódica e

cloretada bicarbonatada sódica. O catião predominante é o sódio, que varia entre 30,6 e 50,2mg/L, e os aniões dominantes são o bicarbonato e o cloreto. As concentrações destas espécies variam respetivamente entre 34,9 a 85mg/L e 17 a 68,2mg/L.

Na massa de água Graben a fácies predominante é a cloretada sódica, embora duas amostras se enquadrem respetivamente no tipo bicarbonatada sódica e bicarbonatada cloretada sódica. As amostras dos pontos de água integrados na Figura 2.3.13 apresentam uma grande dissemelhança do ponto de vista da composição química, o que resulta de se agregarem nascentes e furos e, nestes últimos, a magnitude da mineralização é mais elevada: esta diferença é evidenciada pelos valores da condutividade elétrica, que variam entre 116 e 1371 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com uma mediana igual a 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$. O sódio corresponde ao catião dominante, com teores entre 20,2 e 237mg/L, enquanto os aniões mais importantes no contexto da mineralização das águas são o cloreto, com concentrações entre 18,6 e 390,5mg/L, e o bicarbonato, que varia entre 29,3 e 220,2mg/L.



Fonte: Cruz (2004)

Figura 2.3.13 | Diagramas de Piper e de Schoeller relativos à composição química da água captada nas nascentes e furos da ilha

2.3.5 | Avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas

No Quadro 2.3.15 discriminam-se os valores respeitantes às disponibilidades de água subterrânea na ilha Terceira. As massas de água designadas como Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião e Biscoitos – Terra Chã são aquelas a que correspondem recursos hídricos subterrâneos mais volumosos na ilha Terceira, com valores respetivamente iguais a 56,7hm³/ano e 39,1hm³/ano.

No PRA considera-se que a fração dos recursos disponível era de 10% do volume estimado, o que se afigura excessivamente precautório (DROTRH-INAG, 2001). Em qualquer caso, e de forma a salvaguardar os recursos não exploráveis, no presente trabalho optou-se por considerar uma fração não disponível igual a 40% dos recursos estimados a longo prazo, i.e. a recarga, valor que se estima poder compensar os constrangimentos geológicos e hidrogeológicos e, paralelamente, ser suficiente para assegurar a parte do escoamento subterrâneo que alimenta os cursos de água e particularmente importante nos meses mais secos do ano hidrológico. Neste contexto, a fração dos recursos hídricos subterrâneos exploráveis é de 60% do total, e este valor será retomado nos cálculos inerentes à avaliação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas (Figura 2.3.14).

Quadro 2.3.15 | Recursos hídricos subterrâneos na ilha Terceira

Massa de água	Precipitação (hm ³ /ano)	Disponibilidades (hm ³ /ano)	Taxa de Recarga (%)
Biscoitos – Terra Chã	90,86	39,10	43,03
Serra da Ribeirinha	11,09	3,55	32,0
Central	37,15	7,51	20,2
Serra do Cume	37,40	6,92	18,5
Graben	18,55	4,50	24,6
Cald. G. Moniz – S. Sebastião	116,69	56,66	48,6
Labaçal – Q.Ribeiras	97,76	25,97	26,6
Ignimbrito das Lajes	37,69	10,53	27,9
Sta. Barbara Inferior	151,32	24,46	16,2
Sta. Barbara Superior	35,48	12,33	34,8
Serra de Santiago	4,95	1,57	31,6

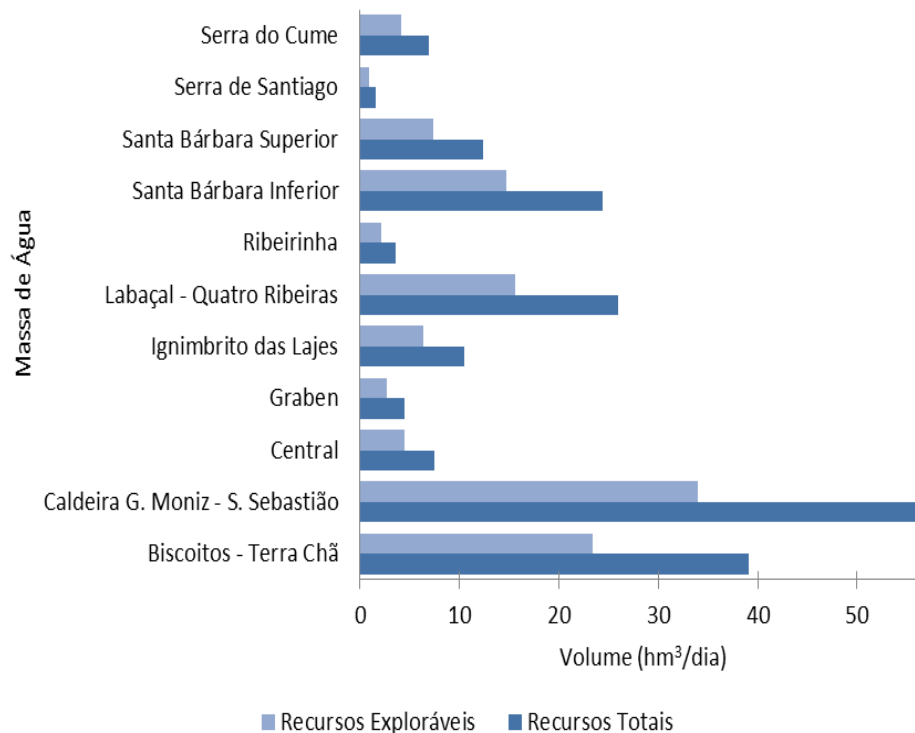


Figura 2.3.14 | Distribuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e do volume efetivamente considerado como explorável nas massas de água da ilha Terceira.

A robustez dos resultados obtidos com a metodologia adotada pode ser, como no exemplo supramencionado, avaliada mediante a comparação com os resultados obtidos nas mesmas áreas em trabalhos anteriores. A taxa de recarga aquífera global estimada para a Terceira por Rodrigues (2002), igual a 31,3%, está no intervalo apurado para esta ilha no presente trabalho (16,2%-48,6%). O terreno foi discretizado ao nível desta massa de água neste último trabalho, o que garante maior representatividade espacial. Contudo, ressalva-se que os valores de recursos à escala de ilha são similares em ambos os estudos (respetivamente 212,4hm³/ano e 193,1hm³/ano).

2.4 | Caracterização hidrográfica e hidrológica

2.4.1 | Rede hidrográfica

A Figura 2.4.1 representa as principais bacias hidrográficas da ilha Terceira, caracterizando assim a drenagem superficial desta ilha. Segundo Rodrigues (1992) a precipitação, no geral elevada devido aos condicionantes orográficos, associada à grande erodibilidade dos terrenos e aos declives acentuados, determina o aparecimento de uma rede radial de drenagem em torno dos três grandes maciços estruturais da ilha. Os leitos das linhas de água tendem a ser extremamente irregulares, com perfis que denunciam a sua formação recente. Prevaecem os cursos de água com regime torrencial, apresentando caudais consideráveis que atingem grande velocidade de escoamento. As ribeiras de caudal permanente, na sua totalidade associadas a nascentes localizadas nas vertentes Norte do maciço de Guilherme Moniz – Pico Alto, são pequenas e na sua maioria secam durante as estiagens mais prolongadas. As lagoas existentes na ilha são de pequena dimensão, situando-se em pequenas depressões tornadas impermeáveis pela acumulação de argilas e pela formação de horizontes plácicos).

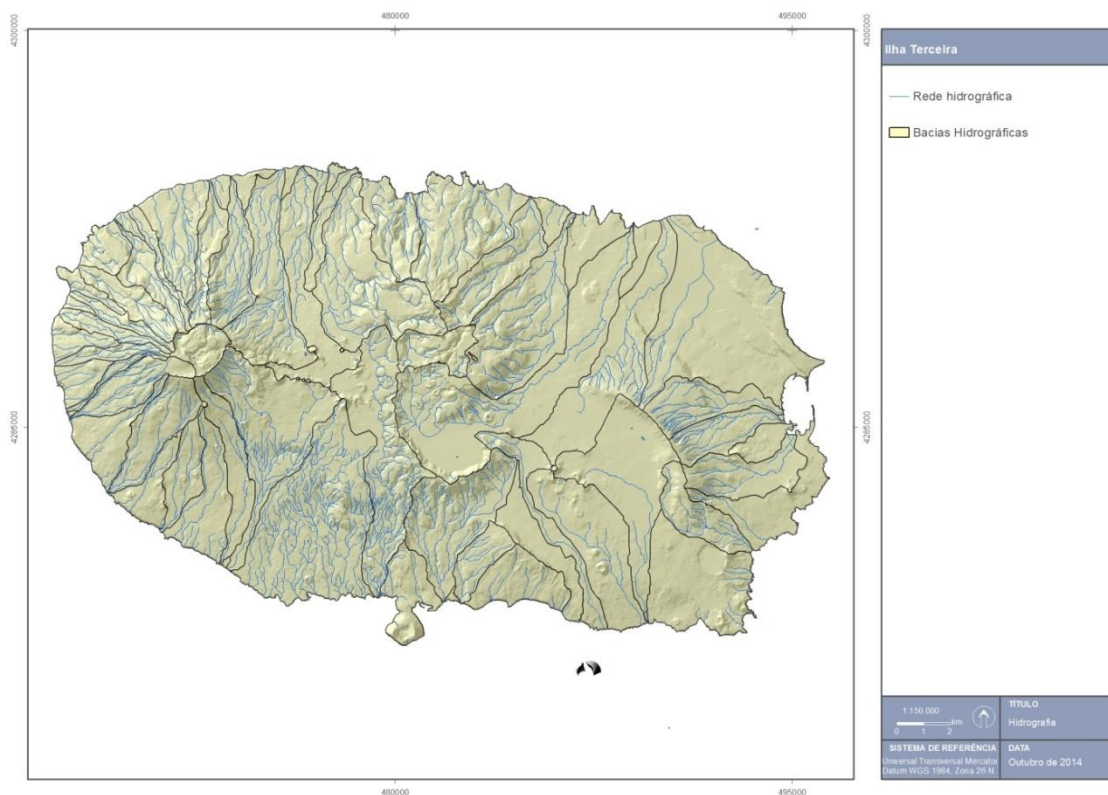


Figura 2.4.1 | Carta hidrográfica da ilha Terceira.

Por sua vez, nas áreas de micro-relevo, correspondentes a zonas recobertas por formações basálticas e nas superfícies de declive mais suave, associadas a depressões tectónicas ou ao fundo de caldeiras, a drenagem superficial é quase nula. De modo geral, nos terrenos que constituem a ilha, as formações pouco permeáveis determinam uma grande escorrência superficial, evidenciada por uma rede bastante densa e estruturada. Em circunstâncias inversas, a rede não apresenta estruturação ou é inexistente. As linhas de água tendem a ser fortemente encaixadas nas formações menos consolidadas e compactas, sendo o seu percurso condicionado pelos limites entre formações e falhas.

Tendo como referência as principais unidades geomorfológicas da ilha e de acordo com Rodrigues (1992), verifica-se que no maciço de Santa Bárbara a rede descreve um padrão marcadamente radial divergente nas vertentes exteriores e convergente nas vertentes interiores da Caldeira. Em estreita relação com a litologia, elevada precipitação e com os grandes declives do terreno, este maciço é o que apresenta a mais elevada densidade de drenagem da ilha e a menor percentagem de superfície com rede não estruturada, as quais situam-se junto ao litoral e nas vertentes voltadas a Leste. De uma forma geral, as linhas de água encontram-se profundamente encaixadas nos depósitos pomíticos que recobrem as vertentes do maciço, com perfis longitudinais bastante inclinados e separados por longos e estreitos interflúvios. Destacam-se, pela dimensão do seu percurso, frequência do escoamento e caudal transportado, as ribeiras da Lapa e de São Roque (Altares), ribeira do Borges (Raminho), ribeira das Sete (Santa Bárbara) e as ribeiras das Duas e da Ponte (São Bartolomeu).

O maciço dos Cinco Picos é a unidade geomorfológica que apresenta menor densidade de drenagem da ilha. A estrutura da rede reflete o relevo pouco acentuado, o fraco declive, as diferenças litológicas e a elevada fracturação primária e secundária das formações. A Serra de Santiago praticamente não apresenta rede de drenagem estruturada. O mesmo se passa no *Graben* das Lajes, onde algumas ribeiras provenientes das vertentes Nordeste da Serra do Cume, ao atravessarem esta superfície, desaparecem devido às deficientes condições de escorrência superficial. A Serra do Cume é drenada por uma rede radial de linhas de água cujos cursos se apresentam bastante encaixados nos depósitos piroclásticos que a recobrem. Toda a superfície situada entre a Fonte do Bastardo e Porto Martins é desprovida de rede de drenagem superficial, refletindo a elevada permeabilidade das formações que a constituem. A extensa depressão dos Cinco Picos, completamente recoberta por formações basálticas, tem muita baixa densidade de drenagem, sendo grande parte desprovida de rede estruturada.

Quanto ao maciço de Guilherme Moniz-Pico Alto, observa-se que ao longo das vertentes da Serra do Morião, voltadas para Sul, instalou-se uma densa rede radial de drenagem diretamente relacionada com os acentuados declives e com a morfologia do conjunto de domos e escorrências (vertentes) que a constituem. A zona central do maciço é ocupada por uma grande depressão parcialmente endorreica e em grande parte recoberta por escoadas basálticas e materiais de projeção recentes, que a tornam muito permeável. A ribeira do Cabrito transporta os caudais gerados nesta área. A metade Norte do maciço, constituída pelo complexo vulcânico do Pico Alto, é drenada por um conjunto de linhas de água fortemente escavadas, dada a grande espessura dos níveis piroclásticos que a recobrem. A ribeira da Agualva que aqui se desenvolve é o único curso de água da ilha com caudal permanente de alguma importância. A região dos Biscoitos é dotada de pequenas linhas de água pouco estruturadas.

A Figura 2.4.2, representa a densidade de drenagem na ilha Terceira, calculada para uma quadrícula de 250m x 250m, atesta as condições hidrográficas anteriormente apresentadas, designadamente a elevada densidade em torno das vertentes da Serra de Santa Bárbara e Pico Alto e a densidade baixa ou nula nas áreas planas do *Graben* da Praia da Vitória.

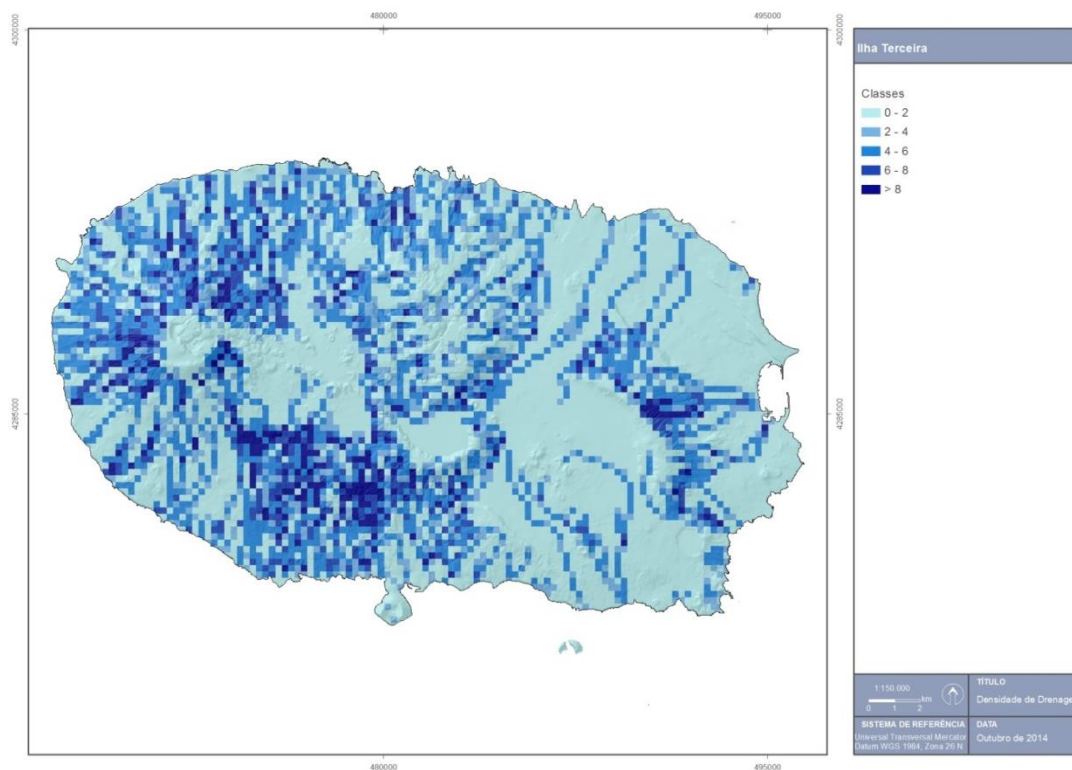


Figura 2.4.2 | Carta da densidade de drenagem da ilha Terceira.

2.4.2 | Balanço hídrico

No Quadro 2.41 são apresentados os valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas da Ilha Terceira.

Quadro 2.4.1 | Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas da ilha Terceira

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
TEB10	Rib. Belo Jardim	4,61	1411	604	807
TEB13	Rib. de Além	1,63	2238	457	1781
TEE6	Bacias Endorreicas	0,04	1755	571	1185
TEE1	Bacias Endorreicas	0,01	2210	463	1747
TEE3	Bacias Endorreicas	0,02	2208	431	1777
TEB20	Nome Desconhecido	11,91	1556	596	960
TEE4	Bacias Endorreicas	0,04	2829	504	2325
TEE8	Bacias Endorreicas	0,01	2210	553	1657
TEE7	Bacias Endorreicas	0,06	2245	477	1769
TEB25	Rib. das Pedras	14,51	1752	594	1158
TEE9	Bacias Endorreicas	0,03	2392	468	1924
TEB26	Rib. do Veiga	3,24	2186	470	1716
TEB35	Ribeirinha	0,95	2093	508	1586
TEA4	Bacias Agregadas	0,70	1058	620	438
TEB23	Rib. do Pamplona	9,34	1753	558	1195

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
TEA16	Bacias Agregadas	0,04	1010	706	304
TEA22	Bacias Agregadas	5,69	1125	673	452
TEA26	Bacias Agregadas	0,08	1026	717	309
TEA30	Bacias Agregadas	0,06	1072	639	434
TEA33	Bacias Agregadas	0,38	1280	546	734
TEA5	Bacias Agregadas	0,95	1027	636	391
TEA7	Bacias Agregadas	0,72	1029	670	359
TEA8	Bacias Agregadas	0,40	1011	694	317
TEA10	Bacias Agregadas	5,80	1423	544	879
TEA23	Bacias Agregadas	0,14	1016	728	288
TEB14	Rib. das Doze	4,70	2307	485	1823
TEA6	Bacias Agregadas	0,41	1012	674	338
TEA1	Bacias Agregadas	2,67	1185	539	645
TEA31	Bacias Agregadas	2,30	1356	576	780
TEA12	Bacias Agregadas	1,36	1010	649	361
TEA13	Bacias Agregadas	3,61	1023	656	367
TEA28	Bacias Agregadas	3,54	1178	673	505
TEB34	Rib. da Canada Praia	3,91	1422	661	761
TEA29	Bacias Agregadas	4,84	1305	620	684
TEB22	Ribeira das Nove	6,31	2003	577	1427
TEB11	Rib. do Gato	2,00	1965	472	1493
TEA32	Bacias Agregadas	2,06	1373	542	831
TEB12	Rib. das Catorze	1,79	2118	478	1640
TEA34	Bacias Agregadas	1,22	1436	564	872
TEB27	Rib. da Lapa	3,69	2308	459	1849
TEB33	Rib. do Borges	1,63	1997	502	1495
TEA3	Bacias Agregadas	6,67	1562	548	1014
TEE10	Bacias Endorreicas	2,81	3374	430	2944
TEA27	Bacias Agregadas	6,59	1280	664	617
TEB21	Duas Ribeiras	5,30	1742	611	1131
TEA25	Bacias Agregadas	24,41	1275	648	627
TEA24	Bacias Agregadas	4,84	1028	686	342
TEB15	Nome Desconhecido	15,40	1872	532	1339
TEB31	Grota do Vale	3,33	1183	643	540
TEB32	Grota dos Calrinhos	11,74	1548	625	923
TEB16	Bacias Agregadas	4,89	1476	574	902
TEA17	Bacias Agregadas	2,04	1088	654	434
TEB29	Rib. de Sto. Antão	5,87	1455	626	828
TEA15	Bacias Agregadas	26,76	1071	681	390
TEB30	Rib. Sta. Catarina	6,42	1252	629	623
TEB19	Rib. do Teste	14,20	1679	586	1093
TEB9	Rib. Seca	5,03	1474	571	902
TEB17	Rib. dos Pães	14,99	1487	613	874
TEA14	Bacias Agregadas	1,88	1012	669	343

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
TEE5	Bacias Endorreicas	3,89	2451	450	2001
TEB8	Rib. da Areia	25,56	1815	544	1271
TEA11	Bacias Agregadas	12,50	1497	555	943
TEB6	Rib. da Aqualva	7,44	1787	568	1219
TEB1	Rib. de S. Roque	5,94	2216	535	1681
TEA18	Bacias Agregadas	7,15	1107	664	443
TEA2	Bacias Agregadas	0,51	1168	589	579
TEB5	Rib. dos Gatos	3,58	2040	503	1537
TEB20	Nome Desconhecido	5,20	1556	596	960
TEA19	Bacias Agregadas	12,93	1128	654	474
TEB3	Rib. Vale do Azinhal	15,89	1961	491	1469
TEB2	Nome Desconhecido	2,25	1308	619	689
TEB24	Rib. da Lapa	11,73	2075	539	1537
TEB18	Rib. da Ponte	15,12	2127	558	1569

2.4.3 | Escoamento anual

No Quadro 2.4.2 são apresentados os valores de densidade de drenagem (km⁻¹), e escoamento superficial (hm³/ano) para as bacias hidrográficas da ilha Terceira.

Quadro 2.4.2 | Valores de densidade de drenagem e escoamento anual para as bacias hidrográficas da ilha Terceira

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
TEB10	Rib. Belo Jardim	3,75	1,71
TEB13	Rib. de Além	4,54	1,58
TEE6	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
TEE1	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
TEE3	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
TEB20	Nome Desconhecido	3,24	4,63
TEE4	Bacias Endorreicas	0,00	0,01
TEE8	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
TEE7	Bacias Endorreicas	0,00	0,01
TEB25	Rib. das Pedras	2,71	5,86
TEE9	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
TEB26	Rib. do Veiga	3,51	2,41
TEB35	Ribeirinha	6,57	1,15
TEA4	Bacias Agregadas	2,48	0,10
TEB23	Rib. do Pamplona	1,82	2,84
TEA16	Bacias Agregadas	0,00	0,00
TEA22	Bacias Agregadas	1,30	0,51
TEA26	Bacias Agregadas	0,00	0,00
TEA30	Bacias Agregadas	0,00	0,00
TEA33	Bacias Agregadas	2,78	0,10

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
TEA5	Bacias Agregadas	0,00	0,02
TEA7	Bacias Agregadas	3,77	0,12
TEA8	Bacias Agregadas	0,99	0,02
TEA10	Bacias Agregadas	3,33	2,12
TEA23	Bacias Agregadas	0,00	0,00
TEB14	Rib. das Doze	4,64	4,75
TEA6	Bacias Agregadas	0,00	0,01
TEA1	Bacias Agregadas	2,30	0,53
TEA31	Bacias Agregadas	2,60	0,60
TEA12	Bacias Agregadas	1,34	0,10
TEA13	Bacias Agregadas	0,16	0,10
TEA28	Bacias Agregadas	1,70	0,43
TEB34	Rib. da Canada Praia	2,44	0,95
TEA29	Bacias Agregadas	1,67	0,79
TEB22	Ribeira das Nove	3,60	3,99
TEB11	Rib. do Gato	4,48	1,61
TEA32	Bacias Agregadas	3,06	0,66
TEB12	Rib. das Catorze	5,34	1,85
TEA34	Bacias Agregadas	2,69	0,37
TEB27	Rib. da Lapa	3,64	3,06
TEB33	Rib. do Borges	3,73	1,11
TEA3	Bacias Agregadas	3,54	2,96
TEE10	Bacias Endorreicas	0,80	1,20
TEA27	Bacias Agregadas	2,47	1,31
TEB21	Duas Ribeiras	2,26	1,81
TEA25	Bacias Agregadas	4,66	8,52
TEA24	Bacias Agregadas	1,40	0,35
TEB15	Nome Desconhecido	4,17	10,41
TEB31	Grota do Vale	3,18	0,72
TEB32	Grota dos Calrinhos	3,93	5,18
TEB16	Bacias Agregadas	0,10	0,31
TEA17	Bacias Agregadas	0,00	0,05
TEB29	Rib. de Sto. Antão	3,69	2,20
TEA15	Bacias Agregadas	0,77	1,48
TEB30	Rib. Sta. Catarina	2,35	1,24
TEB19	Rib. do Teste	0,74	2,15
TEB9	Rib. Seca	4,30	2,35
TEB17	Rib. dos Pães	1,64	3,08
TEA14	Bacias Agregadas	0,00	0,04
TEE5	Bacias Endorreicas	1,66	1,84
TEB8	Rib. da Areia	1,73	7,95
TEA11	Bacias Agregadas	3,51	5,12
TEB6	Rib. da Aqualva	2,35	2,81
TEB1	Rib. de S. Roque	5,15	6,08

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
TEA18	Bacias Agregadas	0,63	0,40
TEA2	Bacias Agregadas	3,96	0,14
TEB5	Rib. dos Gatos	3,60	2,44
TEB20	Nome Desconhecido	3,24	2,02
TEA19	Bacias Agregadas	0,51	0,70
TEB3	Rib. Vale do Azinhal	2,97	8,78
TEB2	Nome Desconhecido	1,87	0,40
TEB24	Rib. da Lapa	3,79	8,37
TEB18	Rib. da Ponte	3,41	10,05

Para efeito do presente trabalho, e dadas as lacunas de monitorização hidrométrica referidas, entendem-se os valores de escoamento anual em ano médio apresentados como os valores de disponibilidade hídrica superficial. No caso das bacias hidrográficas endorreicas, as lagoas, opta-se de forma conservativa por considerar o valor anual afluente, em ano médio, como o seu valor de disponibilidade hídrica.

2.4.4 | Valores anuais de cheias e secas

2.4.4.1 | Cheias

Um dos aspetos mais importantes na análise dos recursos hídricos superficiais prende-se com a ocorrência de situações extremas, associadas a baixas probabilidades de ocorrência, como é o caso das cheias. Para a sua análise é fundamental o cálculo dos escoamentos de ponta.

A escassez ou quase inexistência de dados relativos a caudais de cheia mensurados nas linhas de água conduz inevitavelmente à aplicação de metodologias de natureza empírica. Assim, entende-se que a fórmula cinemática empregue para o cálculo dos escoamentos de ponta será, das disponíveis, a que maiores garantias oferece na aproximação dos valores de escoamento de ponta reais. O cálculo dos caudais de ponta foi determinado a partir da metodologia do *Natural Resources Conservation Service - United States Department of Agriculture* (NRCS), tal como se encontra descrita em Lencastre e Franco (1984). Esta metodologia afigura-se adequada, face às suas características conceptuais, dado que a sua natureza cinemática permite atender às características do movimento de água na bacia hidrográfica, usualmente expressas através das noções de tempo de concentração e de chuvada crítica, e à sua aplicabilidade em bacias de pequena dimensão, como é o caso.

Assim, o caudal de ponta é calculado a partir da expressão:

$$Q_p = \frac{0,277KAh_u}{t_p}$$

Em que:

- Q_p - caudal de ponta de cheia (m³/s);

- K - fator de ponta variando entre 1 para bacias declivosas e 0,5 para bacias planas e tendo o valor 0,75 nos casos habituais;
- A - área da bacia (km^2);
- h_u - precipitação útil (mm);
- t_p - tempo de crescimento do hidrograma de cheia, ou tempo para a ponta, em horas;
- O fator 0,277 é o fator de conversão das unidades utilizadas.

Para uma dada altura de precipitação total, h , a precipitação útil corresponde à calculada pela expressão:

$$h_u = \frac{(h - h_0)^2}{h + 4h_0}$$

Em que:

- h_0 - perdas iniciais da chuvada antes de se iniciar o escoamento de superfície (mm).

Quanto ao valor de h_0 , em mm, é dado pela expressão seguinte:

$$h_0 = \frac{5080}{N} - 50,8$$

Em que N é número de escoamento, dependente do tipo hidrológico do solo, da sua utilização e das condições de superfície da bacia. Tendo em conta que o objetivo deste cálculo é a obtenção de caudais de cheia para diferentes frequências de ocorrência considera-se o solo como bem humedecido, utilizando-se o valor de N para as condições de humedecimento do solo AMC-III (*antecedent moisture conditions*). No caso das ilhas dos Açores, e à falta de uma informação mais detalhada sobre o tipo hidrológico dos solos, adotou-se um N correspondente a 82.

O tempo de crescimento, t_p , para a equação do Q_p , é calculado de acordo com a seguinte expressão:

$$t_p = 0,5t_r + 0,6t_c$$

Nesta expressão t_r representa a duração da precipitação útil e t_c o tempo de concentração da bacia. A duração t_r da chuvada útil é calculada subtraindo à duração t da precipitação total, o tempo durante o qual ocorrem as perdas iniciais h_0 , considerando a intensidade média que resulta da precipitação total h (função de t), valor este considerado constante durante toda a chuvada. Ter-se-á, assim, que:

$$t_r = t - \frac{h_0}{h(t)/t}$$

Dado que a relação entre h_u e h não é linear, exceto para $N = 100$, o cálculo do máximo Q_p , para cada frequência estatística, é dado iterativamente para valores de $t_r \geq t_c$. O valor de t_r , correspondente ao máximo Q_p , será tanto menos afastado de t_c , quanto mais elevado for N .

A duração e volume da precipitação utilizados são obtidos a partir do tempo de concentração da bacia e das curvas IDF (intensidade-duração-frequência), para períodos de retorno de 5, 10, 25, 50 e 100 anos.

Para esse efeito foram utilizadas as curvas de possibilidade udométrica, que relacionam a intensidade de precipitação, i (em mm/h), com a duração da chuva, t (em horas), através dos parâmetros a e b ($i = a tb$) a aplicar a cada período de retorno T . Estas expressões encontram-se estabelecidas para os postos udométricos de Altares, Lajes, S. Bartolomeu, e S. Sebastião. Por um critério de proximidade dos postos enumerados para com as respetivas bacias hidrográficas, estas foram então recobertas pelo método do vizinho mais próximo. Os valores de a e b , para as referidas curvas, e de acordo com o respetivo posto udométrico, são apresentados no Quadro 2.4.3.

Quadro 2.4.3 | Parâmetros a e b para a ilha Terceira de acordo com os respetivos postos udométricos, e para os diferentes períodos de retorno considerados

Período de retorno	a	b
Posto udométrico de Altares		
T = 5 anos	36,885	-0,600
T = 10 anos	43,710	-0,600
T = 25 anos	52,263	-0,599
T = 50 anos	58,578	-0,599
T = 100 anos	64,938	-0,599
Posto udométrico de Lajes		
T = 5 anos	34,995	-0,600
T = 10 anos	42,407	-0,600
T = 25 anos	51,743	-0,599
T = 50 anos	58,610	-0,599
T = 100 anos	65,523	-0,599
Posto udométrico de S. Bartolomeu		
T = 5 anos	30,303	-0,600
T = 10 anos	35,535	-0,600
T = 25 anos	42,116	-0,599
T = 50 anos	46,953	-0,599
T = 100 anos	51,879	-0,599
Posto udométrico de S. Sebastião		
T = 5 anos	28,772	-0,600
T = 10 anos	33,743	-0,600
T = 25 anos	39,970	-0,599
T = 50 anos	44,550	-0,599
T = 100 anos	49,183	-0,599

Em consonância com a metodologia utilizada para o cálculo dos caudais de ponta, o valor do tempo de concentração, t_c , foi calculado a partir da fórmula proposta pelo NRCS para as diferentes bacias da ilha Terceira, esta traduz-se pela seguinte expressão:

$$t_c = \frac{1083L^{0,8} \left(\frac{1000}{N} - 9 \right)^{0,7}}{1900S_b^{0,5}}$$

Em que:

- t_c é o tempo de concentração em horas;
- L é o comprimento da linha de água principal, em Km;
- S_b é o declive da bacia em percentagem;
- N é o número de escoamento (utilizado o mesmo valor referido para o cálculo do caudal de ponta, 82).

No Quadro 2.4.4 apresentam-se os valores de escoamento de ponta obtidos para as principais bacias hidrográficas da ilha Terceira.

Quadro 2.4.4 | Valores de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno, e para as principais bacias hidrográficas da ilha Terceira

Código bacia	Nome bacia	Qp (m³/s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
TEA32	Bacias Agregadas	7,2	9,7	13,1	15,7	18,5
TEB1	Rib. de S. Roque	17,8	23,7	31,6	37,8	44,2
TEB11	Rib. do Gato	6,7	9,0	12,2	14,6	17,2
TEB12	Rib. das Catorze	6,1	8,2	11,1	13,3	15,7
TEB13	Rib. de Além	5,5	7,3	9,8	11,8	13,9
TEB2	Nome Desconhecido	5,7	7,6	10,2	12,2	14,4
TEB23	Rib. do Pamplona	20,1	26,5	35,3	42,1	49,2
TEB24	Rib. da Lapa	24,0	31,6	41,9	49,8	58,1
TEB26	Rib. do Veiga	10,8	14,4	19,4	23,3	27,4
TEB27	Rib. da Lapa	12,4	16,6	22,4	26,9	31,6
TEB3	Rib. Vale do Azinhal	31,3	41,1	54,4	64,6	75,2
TEB33	Rib. do Borges	5,2	7,0	9,3	11,2	13,1
TEB5	Rib. dos Gatos	11,3	15,1	20,2	24,2	28,4
TEB17	Rib. dos Pães	23,9	32,4	43,9	52,7	61,8
TEB25	Rib. das Pedras	26,1	35,7	48,8	58,9	69,3
TEB29	Rib. de Sto. Antão	11,8	16,3	22,4	27,2	32,2
TEB6	Rib. da Aqualva	19,8	27,4	37,7	45,7	54,1
TEB8	Rib. da Areia	36,5	49,1	66,0	78,9	92,2
TEB14	Rib. das Doze	11,1	14,8	19,8	23,8	28,1
TEB15	Nome Desconhecido	20,2	26,2	34,4	40,7	47,4
TEB18	Rib. da Ponte	20,5	26,7	35,2	41,7	48,5
TEB21	Duas Ribeiras	7,5	9,9	13,0	15,5	18,0
TEB22	Ribeira das Nove	14,0	18,6	24,9	29,7	35,0
TEB32	Grota dos Calrinhos	25,5	33,8	45,1	53,9	63,3
TEB34	Rib. da Canada Praia	6,7	8,9	11,9	14,3	16,8
TEB35	Ribeirinha	2,2	3,0	4,0	4,8	5,6

Código bacia	Nome bacia	Qp (m³/s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
TEB10	Rib. Belo Jardim	7,0	9,2	12,4	14,8	17,4
TEB19	Rib. do Teste	17,9	23,5	31,0	36,9	43,0
TEB30	Rib. Sta. Catarina	9,4	12,5	16,7	20,0	23,5
TEB9	Rib. Seca	8,2	11,0	14,9	17,9	21,2

No Quadro 2.4.5 são apresentadas as expressões regionalizadas para a estimativa dos caudais de ponta específicos de cheia, para os diferentes períodos de retorno, constantes do PRA.

Quadro 2.4.5 | Expressões regionalizadas para a estimativa dos caudais de ponta específicos de cheia para a ilha Terceira

Período de retorno	Expressão
T = 5 anos	$q = 3,9692 A^{-0,314}$
T = 10 anos	$q = 5,3260 A^{-0,317}$
T = 25 anos	$q = 6,3077 A^{-0,286}$
T = 50 anos	$q = 7,5956 A^{-0,289}$
T = 100 anos	$q = 8,9568 A^{-0,292}$

Legenda: q – caudal de ponta específico de cheia ($m^3 \cdot s^{-1} \cdot km^2$); A – área da bacia hidrográfica (km^2)

2.4.4.2 | Secas

Ao contrário das cheias, as secas não são caracterizáveis de forma eficaz em termos de caudais.

Por isso, a caracterização das secas é apresentada na secção 2.9.3 Análise de perigos e riscos de secas do presente relatório, em termos de precipitações acumuladas em dados períodos.

2.5 | Caracterização socioeconómica

Apesar das especificidades insulares, nomeadamente, as dificuldades acrescidas na movimentação de pessoas e bens e consequente a diminuição da capacidade do desenvolvimento social e económico, a Região Hidrográfica dos Açores evidencia potencialidades ao nível das atividades económicas sustentadas na área do turismo e lazer e das atividades agrícolas, proporcionadas pelas suas condições naturais.

No presente capítulo são apresentados indicadores de contextualização socioeconómica das ilhas, que servirão de suporte à concretização das seguintes etapas do PGRH.

2.5.1 | Distribuição e evolução da população residente

A população residente na RAA é constituída, à data do último recenseamento (2011), por 246 772 habitantes, estimando situar-se em 2013, nos 247 440 habitantes, refletindo um acréscimo da população da RAA, que, tendo-se situado nos 2,07% no último período intercensitário (2001-2011), se mantém nos 0,27% no período 2011-2013 (Quadro 2.5.2).

A RAA apresenta uma densidade populacional de 102 hab/Km² em 2001 e 107 hab/Km² de acordo com as estimativas de 2013 (Quadro 2.5.1). Porém, a análise da distribuição da densidade populacional por ilha revela o predomínio de densidades populacionais mais baixas, assinalando-se ainda que cerca de metade da população reside em lugares com menos de 2 000 habitantes (INE, 2014).

Quadro 2.5.1 | Densidade populacional 2001, 2011 e 2013, por unidade geográfica

Unidade geográfica	Densidade populacional (hab/km2)		
	2001	2011	2013
Santa Maria	56	57	58
São Miguel	174	185	186
Terceira	137	141	142
Graciosa	77	72	73
São Jorge	39	38	36
Pico	136	32	32
Faial	86	87	87
Flores	28	27	27
Corvo	25	25	27
RAA	102	106	107

Fonte: INE, 2014; INE, 2014a

É importante salientar a heterogeneidade na distribuição da população entre ilhas e mesmo no interior destas, revelando ainda que este crescimento não é extensível a todo o território insular (Quadro 2.5.2). As ilhas que exibem globalmente um acréscimo populacional no período 2001-2011 são as ilhas de São Miguel, Terceira e Corvo. Sobressaem, no conjunto de ilhas de dinâmica populacional positiva, a presença dos centros urbanos indicados pelo PROTA para exercer a função de cidade-porta: Ponta Delgada (São Miguel) e Angra do Heroísmo (Terceira), e o facto de corresponderem também às ilhas mais populosas da RAA, com evidente destaque para a ilha de São Miguel e para o concelho de Ponta Delgada. As restantes ilhas – Santa Maria, Graciosa, São Jorge, Pico e Flores exibem perdas demográficas (Quadro 2.5.2).

Quadro 2.5.2 | População residente, 2001, 2011 e 2013 e variação da população residente 2001-2011, por unidade geográfica

Unidade geográfica	População residente (hab)			Variação da população residente 2001 – 2011 (%)
	2001	2011	2013	
Santa Maria	5578	5552	5663	-0,47
São Miguel	131609	137856	138638	4,75
Terceira	55833	56437	56641	1,08
Graciosa	4780	4391	4400	-8,14
São Jorge	9674	9171	8777	-5,20
Pico	14806	14148	14101	-4,44
Faial	15063	14994	14994	-0,46

Unidade geográfica	População residente (hab)			Variação da população residente 2001 – 2011 (%)
	2001	2011	2013	
Flores	3995	3793	3763	-5,06
Corvo	425	430	463	1,18
RAA	241763	246772	247440	2,07

Fonte: INE, 2014; INE, 2014a

No conjunto da RAA, fortemente influenciada pelo peso da ilha de São Miguel, a taxa de natalidade manteve-se no período censitário superior à taxa de mortalidade, registando-se no ano de 2013 uma inversão dessa tendência.

Na maior parte das ilhas, a taxa de crescimento natural é negativa, e a presença de uma estrutura etária mais jovem (0-14 anos) verifica-se nas ilhas de São Miguel, Santa Maria, Terceira, Faial e Corvo (Quadro 2.5.3). Assim, com base nas estimativas da população residente para 2013, são já várias as ilhas que apresentam uma população idosa superior ou praticamente equiparada à população jovem – Graciosa, São Jorge, Pico, Faial, Flores e Corvo – correspondendo os índices de envelhecimento mais acentuados às ilhas Graciosa (143 idosos por cada 100 jovens), Pico (141 idosos por cada 100 jovens), Flores (134 idosos por cada 100 jovens), São Jorge (133 idosos por cada 100 jovens) e Faial (103 idosos por cada 100 jovens), (Quadro 2.5.5). Contrariamente, a ilha do Corvo apresenta um decréscimo do índice de envelhecimento, passando de 170 idosos por cada 100 jovens (Censos 2011) para 123 idosos por cada 100 jovens (Quadro 2.5.5).

Quadro 2.5.3 | Indicadores de movimento da população para as ilhas da RAA³

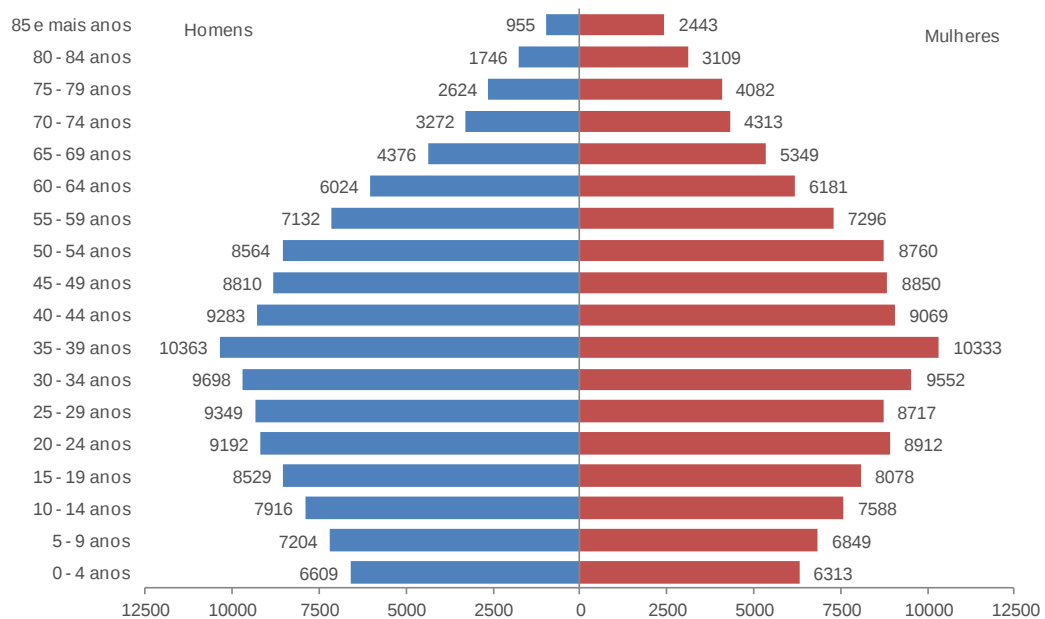
Unidade geográfica	Taxa de crescimento efetivo (%)			Taxa de crescimento natural (%)			Taxa bruta de natalidade (‰)			Taxa bruta de mortalidade (‰)		
	2001	2011	2013	2001	2011	2013	2001	2011	2013	2001	2011	2013
Santa Maria	0,05	0,74	0,55	-0,13	0,02	-0,14	10,6	9,5	8,3	11,8	9,3	9,7
São Miguel	0,49	0,30	0,06	0,38	0,21	0,02	13,93	11,47	9,48	10,17	9,35	9,28
Terceira	0,44	0,39	0,145	0,09	0,09	-0,12	12,15	10,55	8,9	11,2	9,7	10,1
Graciosa	-0,52	0,14	-0,23	-0,69	-0,5	-0,82	11,1	9,3	7,7	18	14,3	15,9
São Jorge	-0,14	-1,85	-2,03	-0,29	-0,53	-0,75	10	7,85	6,65	12,85	13,15	14,1
Pico	-0,59	-0,19	-0,34	-0,88	-0,39	-0,47	7,30	9,03	8,63	16,17	12,90	13,33
Faial	0,31	0,14	-0,13	0,03	-0,02	-0,27	11,4	10,8	7,7	11,2	11	10,4
Flores	-0,06	-0,21	-0,53	-0,48	-0,53	-0,81	11,25	7,75	5,3	16,1	13	13,4
Corvo	0,71	3,54	3,29	-0,24	-0,24	0	7,1	4,7	6,6	9,4	7,1	6,6
RAA	0,48	0,18	-0,04	0,22	0,15	-0,04	12,9	11,1	9,5	10,8	9,6	9,9

Fonte: INE, 2014b; INE, 2014c; INE, 2014d; INE, 2014e.

³ Os indicadores para a unidade geográfica ilha foram obtidos através da média dos dados do Instituto Nacional de Estatística para a unidade administrativa concelhos.

2.5.2 | Estrutura populacional

A estrutura etária da RAA caracteriza-se por um predomínio da população jovem (dos 0 aos 14 anos) sobre a idosa (população com 65 e mais anos). Cerca de 17% da população encontra-se no grupo etário dos 0-14 anos e cerca de 13% no grupo etário dos 65 e mais anos. No período de referência, cerca de 70% da população residente encontravam-se em idade ativa (15 – 64 anos), constituindo a mão-de-obra disponível para a produção de bens e serviços.



Fonte: INE, 2014a

Figura 2.5.1 | Distribuição da população residente na RAA, por grupo etário quinquenal e gênero.

Quadro 2.5.4 | Distribuição da população residente 2013 (%) por grupo etário e por ilha

Unidade geográfica	0 - 14	15 - 24	25 - 64	65+
Santa Maria	16,55	14,94	55,84	12,68
São Miguel	18,74	14,93	55,36	10,97
Terceira	15,80	13,27	56,68	14,25
Graciosa	13,52	13,16	54,02	19,30
São Jorge	14,07	12,00	55,46	18,47
Pico	13,62	12,20	55,13	19,05
Faial	15,19	12,50	56,70	15,61
Flores	13,66	10,60	57,56	18,18
Corvo	15,98	5,18	59,18	19,65
RAA	17,17	14,03	55,76	13,04

Fonte: INE, 2014a

Fortemente associada à estrutura etária está a dimensão média da família da RAA, calculada em 2,98 indivíduos por família, apresenta-se consideravelmente superior à média nacional, encontrando-se, mais uma vez, fortemente condicionada pelo peso da ilha de São Miguel, que apresenta uma dimensão média da família de 3,18 indivíduos por família. Nas restantes ilhas (e concelhos), a dimensão média da família apresenta-se inferior à média regional, destacando-se a mais reduzida dimensão média da família nas ilhas do Corvo, Flores e Graciosa.

Ainda no que respeita a estrutura da população, indica-se a existência de equilíbrio na distribuição entre sexos na RAA, assinalando-se apenas uma relação de masculinidade⁴ mais elevada nas ilhas de São Jorge, Corvo e Flores, que deverá condicionar a taxa bruta de natalidade e o crescimento natural da população nestas ilhas (Quadro 2.5.5).

Quadro 2.5.5 | Índice de envelhecimento (2011 e 2013), dimensão média das famílias clássicas (2011) e relação de masculinidade (2011 e 2013)

Unidade geográfica	Relação de masculinidade (n.º)			Índice de envelhecimento (n.º)			Dimensão média das famílias clássicas (n.º)
	2001	2011	2013	2001	2011	2013	2011
Santa Maria	97	93	93	61	77	77	2,75
São Miguel	99	98	98	54	65	69	3,18
Terceira	97	97	96	70	85	89	2,84
Graciosa	97	98	95	125	141	143	2,60
São Jorge	98	99	101	105	131	133	2,66
Pico	101	97	96	118	144	141	2,77
Faial	97	95	95	83	96	103	2,72
Flores	101	103	105	109	134	134	2,54
Corvo	114	125	128	144	170	123	2,30
RAA	98	97	97	61	72	76	2,98

Fonte: INE, 2014f; INE, 2014g; INE, 2014h

2.5.3 | População flutuante

Para a estimativa da População Flutuante, foram tidos em consideração dois tipos de população: residentes temporários de alojamentos secundários ou sazonais e turistas.

Para os residentes temporários de cada concelho, identificou-se o número de alojamentos secundários e com ocupante ausente (INE, 2011). Posteriormente estimou-se a população que ocupa os fogos anteriormente referidos, com base na dimensão média do agregado familiar⁵ (INE, 2011). Por último foi necessário fazer uma estimativa dos habitantes equivalentes por ano, aplicando as taxas de ocupação referidas na obra de Jorge Gaspar *et al* (1995) à população anteriormente calculada. Para o cálculo dessa taxa, considerou-se 45 dias de ocupação padrão.

No que diz respeito ao cálculo do número de turistas de cada concelho, aferiu-se o número de dormidas médias por dia com base no número de dormidas anuais, tendo-se considerado para efeitos de cálculo que cada dormida média corresponde a um turista (habitante - equivalente).

⁴ Quociente entre os efetivos populacionais do sexo masculino e os do sexo feminino (metainformação INE)

⁵ Considerado para efeitos de cálculo uma dimensão média de três pessoas por aglomerado familiar.

A RAA contabilizava 5 831 residentes temporários, fortemente influenciado pelo peso das ilhas de São Miguel, Pico e Terceira. Relativamente ao número de turistas (habitantes – equivalentes), destacam-se as ilhas de São Miguel, Terceira e Faial, como sendo os principais contribuidores para os valores apresentados no Quadro 2.5.6.

No ano de 2013 a população flutuante da RAA, resultante da soma das variáveis acima apresentadas, era de 8 719 indivíduos, concentrando-se maioritariamente nas ilhas de São Miguel, Terceira e Pico (Quadro 2.5.6).

Quadro 2.5.6 | Turistas, ocupantes temporários e população flutuante estimada para o ano 2013

Unidade geográfica	Residentes temporários	Turistas (habitantes – equivalentes)	População flutuante
Santa Maria	415	58	473
São Miguel	2008	1983	3991
Terceira	833	403	1236
Graciosa	350	30	380
São Jorge	512	71	583
Pico	1064	89	1153
Faial	438	211	649
Flores	201	36	237
Corvo	11	7	18
RAA	5831	2888	8719

Fonte: INE, 2014 com cálculos próprios; SREA, 2014

2.5.4 | Mercado de trabalho

Os resultados do Inquérito ao Emprego relativos ao 2.º trimestre de 2014 indicam um aumento da população ativa de 1,4% em relação ao trimestre homólogo de 2013 e menos 0,2% relativamente ao ano de 2012 (Quadro 2.5.7). A taxa de atividade dos homens (67,1%) excede a das mulheres (51,7%) em 15,4p.p. Em relação aos trimestres homólogos de 2013 e 2012, a taxa de atividade diminuiu para os homens (0,2 p.p e 3,1 p.p., respetivamente) e aumentou para as mulheres (3 p.p. e 2,7 p.p., respetivamente).

Quadro 2.5.7 | Taxa de atividade da população residente na RAA com 15 e mais anos (série 2012 - 2014), por género

Período de referência	Homens e Mulheres	Homens	Mulheres
2.º trimestre de 2012	59,4	70,2	49,0
2.º trimestre de 2013	57,8	67,3	48,7
2.º trimestre de 2014	59,2	67,1	51,7

Fonte: INE, 2014i.i

A taxa de emprego permite definir a relação entre a população empregada e a população com 15 e mais anos de idade. De acordo com os dados do Quadro 2.5.8 verifica-se uma redução da % de população empregada, com maior incidência no sexo masculino, que apresentava no ano 2013 uma taxa de emprego de 54,5%. Por outro lado, a diferença entre sexos tem vindo a atenuar-se, uma vez que o decréscimo da taxa de emprego feminino tem sido menos significativa.

Quadro 2.5.8 | Taxa de emprego (série 2011 - 2013), por género, na RAA

Período de referência	Homens e Mulheres	Homens	Mulheres
2011	52,6	61,4	44,1
2012	50,0	58,5	41,9
2013	48,5	54,5	42,7

Fonte: INE, 2014j.

Contrariamente à taxa de emprego, a taxa de desemprego tem vindo a aumentar no contexto da RAA, atingindo no ano de 2013 o valor de 17% da população ativa. Verifica-se ainda que a taxa de desemprego é mais elevada no sexo masculino com 19,5%, enquanto que, o setor feminino regista valores de desemprego da ordem dos 16,6% (Quadro 2.5.9).

Quadro 2.5.9 | Taxa de desemprego (série 2011 - 2013), por género, na RAA

Período de referência	Homens e Mulheres	Homens	Mulheres
2011	11,3	11,7	10,8
2012	15,1	16,3	13,5
2013	17,0	19,5	16,6

Fonte: INE, 2014k.

2.5.5 | Características setoriais e territoriais das atividades económicas

2.5.5.1 | Agropecuária

Em 2009 foram recenseadas 13 541 explorações agrícolas, menos 5 739 do que em 1999, o que significa que em dez anos, três em cada dez explorações sessou a sua atividade (Quadro 2.5.10).

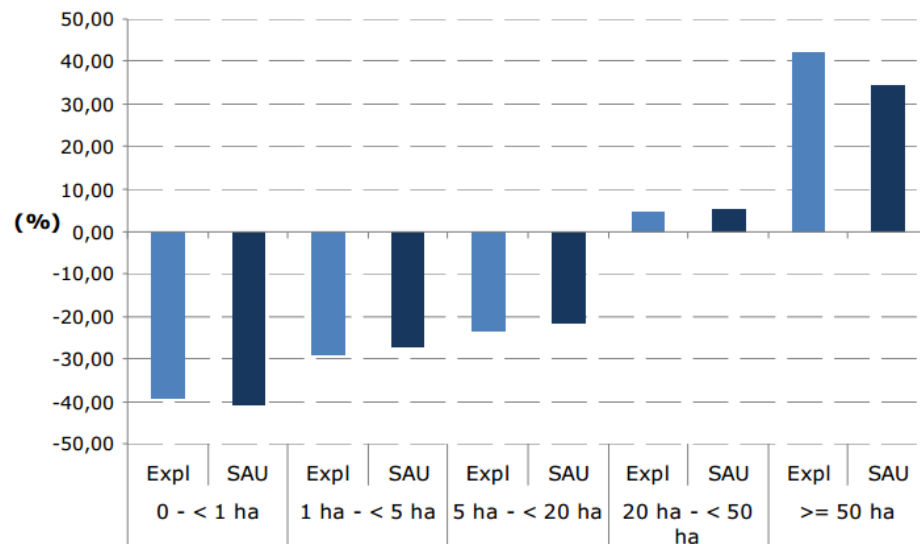
Quadro 2.5.10 | Número de explorações e superfície agrícola utilizada (SAU) por ilha

Unidade geográfica	Explorações		S.A.U.		Variação 1999-2009	
	N.º	%	ha	%	N.º expl. (%)	SAU (%)
Santa Maria	347	2,6	4228	3,5	-40,1	0,1
São Miguel	5710	42,2	39081	32,5	-22,6	-4,9
Terceira	2993	22,1	23368	19,4	-33,8	-4,0
Graciosa	405	3,0	3175	2,6	-56,2	-6,0
São Jorge	1147	8,5	13911	11,6	-11,1	21,7
Pico	1596	11,8	18113	15,0	-39,8	-5,7
Faial	856	6,3	9095	7,6	-32,4	5,2
Flores	431	3,2	8464	7,0	-29,0	5,7
Corvo	56	0,4	976	0,8	-13,8	-0,6
RAA	13541	100	120412	100	-29,8	-0,7

Fonte: SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos.

De acordo com a informação disponível no Serviço Regional de Estatística dos Açores, a análise da evolução do número de explorações por classes de dimensão da SAU, revela que o desaparecimento das pequenas explorações

com menos de 1 hectare de SAU atingiu os 39%, baixando para os 29% nas unidades produtivas entre 1 a 5 hectares de SAU. Em contrapartida, a partir dos 20 hectares de SAU assistimos a um aumento do número de explorações, atingindo um acréscimo na ordem dos 42% nas unidades com 50 ou mais hectares (SREA, 2011).



Fonte: SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos.

Figura 2.5.2 | Variação (%) 2009-1999 do número de explorações e área de SAU.

A redução significativa das pequenas explorações deve-se, em parte, à absorção das suas superfícies pelas explorações de maior dimensão, traduzindo-se num aumento da SAU média por exploração em mais de 2,6 hectares, passando de 6,3 hectares em 1999 para cerca de 8,9 hectares.

Quadro 2.5.11 | Dimensão média das explorações (1999-2009)

Unidade geográfica	Explorações		Variação (1999-2009) (%)
	1999 ha	2009 ha	
RAA	6,3	8,9	41,3

Fonte: INE, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Análise dos Principais Resultados.

No ano de 2012 encontravam-se registadas na RAA 5 462 empresas que desenvolviam a sua atividade no setor da agricultura, produção animal e atividades dos serviços relacionados (INE, 2014). As ilhas de São Miguel e Terceira representam cerca de 61% do total de empresas da RAA associadas a este setor (34,4% - São Miguel; 26,51% - Terceira). As ilhas com menor representatividade são o Corvo (0,64%) e Santa Maria (2,65%). A RAA apresenta uma taxa de variação do número de empresas de -0,96 para o período de 2011-2012 (menos 3 empresas).

Quadro 2.5.12 | Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	145	2,7	3,6

Localização geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
São Miguel	1879	34,4	-0,5
Terceira	1448	26,5	2,8
Graciosa	215	3,9	7,0
São Jorge	362	6,6	2,8
Pico	652	11,9	-9,8
Faial	491	9,0	-7,5
Flores	235	4,3	-0,8
Corvo	35	0,6	6,1
RAA	5462	2,7	-1,0

Fonte: INE, 2014I

Relativamente ao Valor Acrescentado Bruto (VAB⁶), este setor de atividade contribui no ano de 2012 com cerca de 6% para o VAB total da região, cerca de 62 674 955 €, apresentando ainda uma taxa de crescimento de 2,43%, face ao período anterior.

Quadro 2.5.13 | Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)

Unidade geográfica	VAB (€)	Proporção do VAB RAA (%)	Variação 2011-2012 (%)
RAA	62 674 955	6	2,4

Fonte: INE, 2014m

O setor agrícola da RAA contabilizava aproximadamente 6 506 pessoas ao serviço no ano de 2012, fortemente condicionado pelo peso da ilha de São Miguel (37,9%), seguindo-se as ilhas Terceira (25,5%) e Pico (10,2%). Comparativamente ao ano de 2011, o setor regista um aumento de 170 pessoas ao serviço do setor da agricultura e produção animal (2,68%).

Quadro 2.5.14 | Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Unidade geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	146	2,24	-10,43
São Miguel	2 466	37,90	-0,80
Terceira	1 658	25,48	6,15
Graciosa	229	3,52	10,10
São Jorge	382	5,87	2,14
Pico	664	10,21	-9,66
Faial	494	7,59	-7,49
Flores	125	1,92	-48,13
Corvo	35	0,54	6,06
RAA	6 506	100,00	2,68

Fonte: INE, 2014n

⁶ Valor bruto da produção deduzido do custo das matérias-primas e de outros consumos no processo produtivo. Os valores são brutos quando não deduzem o consumo de capital fixo (metainformação, INE).

Em 2009 a população agrícola familiar, formada pelo produtor agrícola e pelos membros do seu agregado doméstico, quer trabalhem ou não na exploração, totalizava cerca de 42 mil indivíduos, aproximadamente 17% da população residente. A população agrícola familiar representa ainda menos 38% da recenseada em 1999 (Quadro 2.5.15).

Quadro 2.5.15 | População agrícola familiar (n.º) por ilha

Unidade geográfica	Total	
	N.º	%
Santa Maria	849	2,0
São Miguel	19295	45,4
Terceira	9657	22,7
Graciosa	1178	2,8
São Jorge	3469	8,2
Pico	4231	10,0
Faial	2378	5,6
Flores	1294	3,0
Corvo	130	0,3
RAA	42481	100

Fonte: SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos.

A mão-de-obra agrícola não familiar permanente atinge os 1955 indivíduos, apresentando um decréscimo de 25,7% relativamente ao recenseamento de há dez anos. As ilhas de Santa Maria, Faial, Flores e Corvo, são as que contrariam esta descida generalizada na contratação de assalariados para o setor agrícola.

Quadro 2.5.16 | Mão-de-obra agrícola não familiar permanente (n.º) por ilha (RA 2009)

Unidade geográfica	N.º	Total	
		%	Variação 1999-2009
Santa Maria	29	1,5	3,6
São Miguel	1311	67,1	-24,7
Terceira	351	18	-35,8
Graciosa	46	2,4	-34,3
São Jorge	44	2,3	-26,7
Pico	53	2,7	-51,4
Faial	63	3,2	37,0
Flores	56	2,9	86,7
Corvo	2	0,1	100
RAA	1955	100	-25,7

Fonte: SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos

Quadro 2.5.17 | Produção das principais culturas agrícolas na RAA, 2012

Culturas temporárias	Superfície (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
Milho	239	451	1887

Batata	584	8685	14872
Feijão	43	68	1581
Culturas permanentes	Superfície (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
Laranja	362	3631	10030
Tangerina	51	470	9216
Maça	56	426	7607
Castanha	64	128	2000
Uva de mesa	13	35	2692
Tabaco	31	83	2677
Ananás	62	1295	20887
Banana	297	5227	17599
Beterraba sacarina	371	18894	50927

Fonte: SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos

A produção vinícola açoriana declarada ultrapassa os 1,5 milhões de litros por ano, mas o volume de vinho certificado anualmente nas ilhas do arquipélago não tem ido além 300 mil litros, penalizando a sua visibilidade no mercado. Dados fornecidos pela Comissão Vitivinícola Regional (CVRA) indicam, porém, que a produção de vinhos certificados assiste a um crescimento continuado nas ilhas, sobretudo a partir de 2004, quando foi criada a categoria de Vinho Regional Açores.

Os apoios concedidos à Reconversão e Reestruturação das Vinhas e à Reabilitação de Vinhas Abandonadas localizadas na área classificada como Património da Humanidade pela UNESCO (na ilha do Pico), permitiram a recuperação de uma área considerável de vinha, que agora se encontra ocupada na sua maioria, com as castas tradicionais dos Açores (Arinto dos Açores, Verdelho e Terrantez do Pico) em detrimento das castas não classificadas (de origem americana), que originam o chamado "vinho de cheiro", cada vez menos valorizado, mas ainda dominante no encepamento da região.

Quadro 2.5.18 | Área de vinha (ha) e área de vinha apta a DOP e IGP (ha), por ilha

Unidade geográfica	Área de vinha (ha)	Área de vinha apta a DOP e IGP (ha)
Santa Maria	30,1	0,0
São Miguel	134,7	3,5
Terceira	137,7	14,3
Graciosa	63,0	11,0
São Jorge	61,9	0,0
Pico	490,9	163,4
Faial	8,3	0,0
Flores	0,0	0,0
Corvo	0,0	0,0
RAA	926,6	192,2

Fonte: CVRAçores - Comissão Vitivinícola Regional dos Açores, 2012. Áreas e Produções

No que concerne ao efetivo animal, as ilhas de São Miguel, Terceira e Pico são as que concentram o maior número de efetivos bovinos na RAA. No que diz respeito ao efetivo leiteiro, destaca-se São Miguel, Terceira e São Jorge.

Quadro 2.5.19 | Efetivo animal (n.º) da exploração agrícola por espécie animal e por ilha

Unidade geográfica	Bovinos		Suínos	Ovinos	Caprinos	Equídeos	Aves	Coelhos	Colmeias e cortiços
	Total	Vacas Leiteiras							
Santa Maria	5 932	144	107	418	276	62	1995	110	121
São Miguel	108 324	54 661	25 547	276	2760	975	295 504	25 144	936
Terceira	58 802	23 906	8 879	684	2 233	607	123 844	3 068	213
Graciosa	5 835	1432	740	38	679	243	5 550	236	62
São Jorge	21 064	6 716	2 932	468	520	297	9 793	295	78
Pico	25 854	2 056	2 131	662	811	195	32 114	206	317
Faial	15 428	2 869	741	249	443	245	8 224	268	86
Flores	6 542	475	1 021	1 054	278	94	5 223	280	108
Corvo	982	122	178	1	18	24	573	3	-
RAA	248 763	92 381	42 276	3 850	8 018	2 742	482 820	29 610	1 921

Fonte: SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos

2.5.5.2 | Pesca

A atividade da pesca continua a exercer uma significativa influência no ordenamento do território de alguns aglomerados nos Açores, dominados pelo efeito indutor de movimentos e de serviços de pequena escala que os portos piscatórios determinam. Constitui um setor de atividade tradicional do qual depende ainda o rendimento de vários núcleos familiares

O setor da pesca apresenta fragilidades, tal como acontece no Continente, relacionadas com uma frota pesqueira antiquada e pouco competitiva, sem condições para armazenar peixe por tempo prolongado e sem condições para saídas superiores a 24 horas. Esta situação torna-se ainda mais problemática, uma vez que existem incentivos regionais e comunitários importantes para a modernização da frota pesqueira.

Quadro 2.5.20 | Capturas nominais de pescado (€) por porto de descarga e espécie

Unidade geográfica	2013				2011			
	Total	Peixes marinhos	Crustáceos	Moluscos	Total	Peixes marinhos	Crustáceos	Moluscos
Santa Maria	2138	2 088	2	49	1 870	1 749	2	119
São Miguel	15 180	13 258	31	1 892	19 076	16 970	27	2 078
Terceira	3 831	3 699	56	76	5 024	4 876	105	42
Graciosa	1 124	983	8	133	749	582	4	163
São Jorge	721	579	21	120	789	507	n.d.	282
Pico	6 249	6 028	11	210	5 705	5 257	6	442
Faial	3 919	3 843	n.d.	76	4 634	4 512	n.d.	122
Flores	722	718	0	4	642	629	1	12
Corvo	148	148	0	0	235	235	0	0
RAA	34 033	31 343	129	2 560	38 723	35 317	146	3 261

Fonte: INE, 2014p

Verifica-se um aumento de 11,6% dos pescadores matriculados na RAA, sobretudo nas ilhas do Faial (aumento de 40,2% do número de pescadores matriculados), Terceira (com um aumento de 37,4%) e São Jorge (com mais 27,1% do número de pescadores matriculados). Contrariamente, as ilhas de Santa Maria e Flores registam uma redução do número de pescadores matriculados nos seus portos (2.5.21).

Quadro 2.5.21 | Pescadores matriculados (n.º) nos portos regionais e variação 2011-2013

Unidade geográfica	2011	2013	Variação 2011-2013
Santa Maria	103	76	-26,21
São Miguel	1 519	1 618	6,52
Terceira	302	415	37,42
Graciosa	129	143	10,85
São Jorge	70	89	27,14
Pico	257	269	4,67
Faial	214	300	40,19
Flores	64	56	-12,50
Corvo	n.d.	n.d.	n.d.
RAA	2 658	2 966	11,59

Fonte: INE, 2014o

No ano de 2012 encontram-se registadas na RAA 504 empresas que desenvolvem a sua atividade no setor da pesca e aquicultura. As ilhas de São Miguel (36,9%), Terceira (19,1%) e Pico (16,5%) representam cerca de 72% das empresas da região para este setor. O setor das pescas e aquicultura registam uma redução de 4,36% do número de empresas, o que representa menos 23 empresas no período de 2011-2012. Apenas 69 pessoas se encontravam ao serviço do setor da pesca no ano de 2012, mais 7 pessoas que no ano anterior.

Quadro 2.5.22 | Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Unidade geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	24	4,8	-7,7
São Miguel	186	36,9	-4,6
Terceira	96	19,0	2,1
Graciosa	23	4,6	-8,0
São Jorge	29	5,8	0,0
Pico	83	16,5	-12,6
Faial	42	8,3	-4,5
Flores	15	3,0	15,4
Corvo	6	1,2	0,0
RAA	504	100,0	-4,4

Fonte: INE, 2014l

O setor da pesca gerou um VAB de 13 196 848 € (o que corresponde a cerca de 1% do VAB da RAA), verificando-se um aumento de 7% face ao ano anterior.

Quadro 2.5.23 | Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)

Unidade geográfica	VAB (€)	Proporção do VAB RAA (%)	Variação 2011-2012 (%)
--------------------	---------	--------------------------	------------------------

Unidade geográfica	VAB (€)	Proporção do VAB RAA (%)	Variação 2011-2012 (%)
RAA	13 196 848	1	7,0

Fonte: INE, 2014m

No ano de 2012 o setor da pesca apresentava 1017 pessoas ao serviço, contudo, entre 2011- 2012 verificou-se uma redução de 406 pessoas ao serviço (-28,5%), com maior destaque para as ilhas do Pico, São Jorge, Terceira, Flores e São Miguel (Quadro 2.5.24).

Quadro 2.5.24 | Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Unidade geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	71	6,98	-2,74
São Miguel	423	41,59	-24,87
Terceira	83	8,16	-38,52
Graciosa	n.d.	n.d.	n.d.
São Jorge	18	1,77	-41,94
Pico	86	8,46	-51,69
Faial	90	8,85	n.d.
Flores	16	1,57	-33,33
Corvo	6	0,59	-14,29
RAA	1017	100,00	-28,53

Fonte: INE, 2014n

2.5.5.3 | Indústria transformadora

O setor da indústria transformadora apresenta um peso reduzido na economia da RAA, sendo responsável no ano de 2012 por apenas 11% do valor acrescentado bruto das empresas por setores desta região e 10,8% do pessoal ao serviço nas empresas da RAA. Trata-se do setor económico que inclui as atividades que mais diretamente estão sujeitas à concorrência internacional, dado o carácter transacionável dos bens que nele são produzidos e, por outro lado, a estreiteza do mercado regional e a situação periférica e fragmentada do território contribuem de forma marcante para a dificuldade de indústrias nascentes se consolidarem.

À semelhança do que acontece nas indústrias agroalimentares, a mesma lógica de fileira com origem em atividades primárias reflete-se também na expressão que as indústrias da madeira e da pasta para papel e cartão assumem na economia açoriana, associadas aos recursos florestais. A produção de outros produtos minerais não metálicos engloba como uma das principais componentes a produção local de cimento.

Quadro 2.5.25 | Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	48	2,2	-11,5
São Miguel	4 822	46,7	-4,1
Terceira	1 128	24,1	-4,5
Graciosa	49	2,4	-16,7
São Jorge	283	4,0	-16,0
Pico	239	9,8	-12,0
Faial	309	9,0	-11,2

Localização geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Flores	47	1,5	-11,1
Corvo	4	0,3	-25,0
RAA	6 929	100,0	-6,9

Fonte: INE, 2014l

No seu conjunto, as indústrias transformadoras verificaram nos últimos anos um crescimento moderado quer em termos de emprego quer em termos de VAB, (SRAM, 2008). Contudo, os dados mais recentes demonstram uma redução de 16% do VAB no período de 2011-2012, com valores inferiores aos verificados em 2008 (em que o VAB deste setor era de 157 759 milhares de euros).

Quadro 2.5.26 | Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	VAB (€)	Proporção do VAB RAA (%)	Variação 2011-2012 (%)
RAA	117 701 706	11%	-16%

Fonte: INE, 2014m

Verifica-se também uma redução do pessoal ao serviço, acompanhando a tendência negativa do setor, com uma taxa de -8,0% para a RAA.

Quadro 2.5.27 | Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	48	0,7	-5,9
São Miguel	4 822	69,6	-6,9
Terceira	1 128	16,3	-9,2
Graciosa	49	0,7	-7,6
São Jorge	283	4,1	0,7
Pico	239	3,5	-24,1
Faial	309	4,5	-13,7
Flores	47	0,7	-7,8
Corvo	4	0,1	-20,0
RAA	6 929	100,0	-8,0

Fonte: INE, 2014n

2.5.5.4 | Turismo

O Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA) estabelece cinco níveis no que respeita ao posicionamento estratégico das diversas ilhas no domínio do turismo: um centro principal, inquestionável e incontornável, protagonizado pela Ilha de São Miguel e dois centros secundários, assumidos pelas ilhas da Terceira e do Faial; uma periferia próxima, constituída pelas ilhas do Pico e São Jorge, uma periferia intermédia que inclui as ilhas de Santa Maria, Graciosa e Flores e, por último, uma periferia distante assumida pela Ilha do Corvo.

O turismo é uma atividade em crescimento na RAA, observando-se uma expansão assinalável nos últimos anos, a um ritmo sustentado. A partir de 2008, verificou-se uma redução do número de dormidas e hóspedes, sendo evidente a

desaceleração do ritmo de crescimento turístico. Todavia, comparativamente com o panorama nacional global, a procura turística dos Açores evoluiu acima da média nacional no período de 2001 a 2005.

Em 2012 a RAA registou 1 077 420 dormidas e 364 425 hóspedes (Quadro 2.5.28), com uma estada média de 3 dias. Salienta-se que no ano de 2009 a RAA registou 327 901 hóspedes e 1 004 804 dormidas, evidenciando desta forma A evolução positiva do setor para o período de 2009-2012.

Quadro 2.5.28 | Hóspedes (n.º), dormidas (n.º) e estadia média (n.º) por localização geográfica, ano 2012

Localização geográfica	Hóspedes	Dormidas	Estadia média	Capacidade de alojamento
Santa Maria	12 666	28 945	2,3	385
São Miguel	208 038	680 675	3,3	4 930
Terceira	61 945	149 437	2,4	1 673
Graciosa	5 637	15 558	2,8	202
São Jorge	7 921	18 306	2,3	1 91
Pico	21 570	60 172	2,8	595
Faial	39 126	100 100	2,6	1 006
Flores	6 996	22 845	3,3	382
Corvo	526	1 382	2,6	14
RAA	364 425	1 077 420	3	9 377

Fonte: SREA, 2014

No ano de 2012 a RAA apresentava 1 511 empresas do setor de alojamento e restauração. Contudo, apesar de superior aos valores de 2008 (o INE referia a existência de 1 455 empresas de alojamento e restauração em 2008), a RAA regista entre 2011-2012 uma quebra de 0,7%. As ilhas de São Miguel e Terceira apresentam 70,5% do total de empresas da RAA para o setor em análise.

Ao nível das ilhas, é importante destacar o aumento do número de empresas registado nas ilhas Terceira, Pico, Flores e Corvo.

Quadro 2.5.29 | Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	43	2,8	-6,5
São Miguel	732	48,4	-2,1
Terceira	334	22,1	5,0
Graciosa	29	1,9	-6,5
São Jorge	72	4,8	-10,0
Pico	125	8,3	7,8
Faial	118	7,8	-7,1
Flores	49	3,2	4,3
Corvo	9	0,6	12,5
RAA	1511	100,0	-0,7

Fonte: INE, 2014

As empresas do setor de alojamento e restauração geraram no ano de 2012 um VAB de aproximadamente 64 746 milhares de euros, o que corresponde a 6% do VAB total da RAA. No período de 2011-2012 verificou-se um decréscimo de 16,3% do valor acrescentado, assim como uma redução de 8,3% do pessoal ao serviço neste setor.

Quadro 2.5.30 | Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	VAB (€)	Proporção do VAB RAA (%)	Variação 2011-2012 (%)
RAA	64 746 610	6	-16,3

Fonte: INE, 2014m

Apesar do decréscimo do pessoal ao serviço no setor do alojamento e restauração, as ilhas do Pico e Flores apresentam uma taxa de evolução positiva.

Quadro 2.5.31 | Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	118	2,4	-2,5
São Miguel	2 953	60,4	-9,7
Terceira	889	18,2	-6,5
Graciosa	65	1,3	-7,1
São Jorge	151	3,1	-7,4
Pico	240	4,9	3,0
Faial	360	7,4	-14,9
Flores	104	2,1	13,0
Corvo	9	0,2	0,0
RAA	4 889	100,0	-8,3

Fonte: INE, 2014n

2.5.5.5 | Indústria extrativa

De acordo com o Estudo GEOVALIA – Prospeção e Avaliação de Recursos Minerais dos Açores (ARENA, 2007) e o Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades da Região Autónoma dos Açores (2013), que contemplou uma atualização do projeto GEOAVALIA, foram identificados 581 locais de atividades extrativas, mais 9 relativamente ao inventário de 2007. Estes novos locais correspondem a atividades nas ilhas de São Miguel, Terceira e São Jorge.

Dos locais estudados foram propostos cerca de 70% (401 locais) para integração no objeto do PAE, propondo-se a exclusão dos restantes (Quadro 2.5.32).

Quadro 2.5.32 | Síntese dos dados resultantes da atualização do Projeto GEOAVALIA

Ilha	Áreas identificadas	Novas áreas identificadas	Diagnóstico			
2001	Ano 2007	Ano 2011	Áreas a manter no inventário		Áreas a excluir do inventário	
Santa Maria	47	0	25	53,2%	22	46,8%

Ilha	Áreas identificadas	Novas áreas identificadas	Diagnóstico			
			Áreas a manter no inventário		Áreas a excluir do inventário	
2001	Ano 2007	Ano 2011				
São Miguel	185	3	140	74,5%	48	25,5%
Terceira	81	1	47	57,3%	35	42,7%
São Jorge	58	4	46	74,2%	16	25,8%
Graciosa	22	0	16	72,7%	6	22,7%
Pico	113	0	87	77,0%	26	23,0%
Faial	30	1	25	80,6%	6	19,4%
Flores	27	0	12	44,4%	15	55,6%
Corvo	9	0	3	33,3%	6	66,7%
Total	572	9	401	69,0%	180	31,0%

Fonte: SRAM, 2013

Na ilha Terceira foram identificadas 47 zonas de extração de inertes (154,7 ha), em atividade, abandonadas ou em fase de encerramento/encerradas, das quais 17 explorações (com 109,3 ha) apresentavam claros indícios de atividade recente. Existem ainda 26 explorações abandonadas, que correspondem a uma área de 38,6 ha e por último encontram-se 4 explorações em fase de encerramento/encerradas (6,7 ha). Relativamente aos materiais, a bagacina é extraída em 33 explorações, com uma área de 67,1 ha. O basalto é extraído em 10 explorações com 111,8ha. A pedra-pomes é extraída em 3 explorações com cerca de 0,8 ha. Por último, a obsidiana e o traquito são extraídos em 1 exploração com 0,9 ha e 5,7 ha, respetivamente.

No estudo GEOVALIA foram atribuídos os seguintes graus de significância para as explorações e zonas de extração de inertes na ilha Terceira:

- Muito significativa (21 áreas; 136,8 ha);
- Significativa (25 áreas; 12,41 ha);
- Pouco significativa (1 áreas; 5,5 ha).

O Quadro 2.5.33 identifica as explorações extrativas em atividade que encontram-se licenciadas. Neste sentido é possível observar que das 182 explorações em atividade na RAA, apenas 86 explorações encontram-se licenciadas (47,3%), constituindo uma problemática transversal a todas as ilhas.

Assim sendo, existe uma elevada percentagem de explorações não licenciadas, e por conseguinte, sem PARP e sem AIA, considerando-se fundamental o desenvolvimento de esforços para o estabelecimento de um compromisso para a redução ou eliminação das explorações em situação irregular (não licenciadas).

Quadro 2.5.33 | Explorações de inertes licenciadas (em atividade) relativamente ao total em atividade, por ilha (ano 2011)

Unidade geográfica	Unidade	Explorações licenciadas
Santa Maria	n.º	2
	%	40,0
São Miguel	n.º	46
	%	63,01

Unidade geográfica	Unidade	Explorações licenciadas
Terceira	n.º	11
	%	64,7
Graciosa	n.º	2
	%	16,7
São Jorge	n.º	6
	%	28,6
Pico	n.º	12
	%	29,3
Faial	n.º	2
	%	28,6
Flores	n.º	5
	%	83,3
Corvo	n.º	0
	%	0,0
RAA	n.º	86
	%	47,3

Fonte: SRAM, 2013

As indústrias extrativas representam apenas 0,1% do número de empresas existentes e 0,4% do número total de trabalhadores empregados (SRAM, 2013). Salienta-se ainda a forte ligação entre o setor da indústria extrativa (posicionado a montante na sua cadeia de valor) e o setor da construção civil. Assim sendo, a dinâmica do setor da construção civil condiciona o nível de atividade e emprego na indústria extrativa (SRAM, 2013).

Quadro 2.5.34 | Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	1	4,8	0,0
São Miguel	7	33,3	0,0
Terceira	2	9,5	0,0
Graciosa	0	0,0	0,0
São Jorge	0	0,0	0,0
Pico	4	19,0	33,3
Faial	6	28,6	0,0
Flores	1	4,8	0,0
Corvo	0	0,0	0,0
RAA	21	100,0	10,5

Fonte: INE, 2014

A indústria extrativa corresponde assim, aos setores de atividade com menor expressão na economia açoriana, registando no ano de 2012, um peso no VAB regional de aproximadamente 0,2%. Salienta-se ainda o decréscimo do VAB do setor entre 2011-2012, motivado em grande parte pela crise que se faz sentir na construção civil, com consequências no pessoal ao serviço, que no ano de 2012 apresenta apenas 182 pessoas ao serviço, com uma taxa de variação de -12,1%, face ao ano anterior (Quadro 2.5.36).

Apesar da sua reduzida expressão económica no contexto da RAA, é importante referir que a atividade extrativa desempenha um importante papel na dinamização económica de algumas ilhas, nomeadamente São Miguel.

Trata-se de um setor largamente centrado na exploração de basaltos e de outras matérias-primas utilizadas na produção de cimento e de britas que se destinam ao mercado local, destacando-se mais recentemente a bagacina (SRAM,2013).

Quadro 2.5.35 | Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	VAB (€)	Proporção do VAB RAA (%)	Variação 2011-2012 (%)
RAA	2 023 004	0,2	-53,3

Fonte: INE, 2014m

Quadro 2.5.36 | Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)

Localização geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
Santa Maria	n.d.	n.d.	n.d.
São Miguel	103	56,59	-6,4
Terceira	n.d.	n.d.	n.d.
Graciosa	0	0,00	0,0
São Jorge	0	0,00	0,0
Pico	n.d.	n.d.	n.d.
Faial	10	5,49	25,0
Flores	n.d.	n.d.	n.d.
Corvo	0	0,00	0,0
RAA	182	100,00	-12,1

Fonte: INE, 201n

2.5.5.6 | Energia

Na RAA existem problemas estruturais ao nível da produção de energia que não são passíveis de ser ultrapassados com base nas tecnologias atualmente disponíveis. A morfologia do mar dos Açores torna impossível a ligação elétrica por cabo entre as ilhas e, muito menos, à rede continental e europeia. Isto significa que cada ilha tem de ter um sistema de produção de energia elétrica independente e, portanto, suporta custos de produção de energia substancialmente elevados quando comparados com os continentais, (SRAM, 2007).

O parque produtor dos sistemas elétricos é atualmente caracterizado por uma forte componente térmica, utilizando grupos diesel alimentados a fuelóleo e gasóleo, (complementada com uma componente geotérmica) e uma pequena componente de produção hídrica. De forma a dar uma ideia da dimensão da produção de energia elétrica apresenta-se sinteticamente o Quadro 2.5.37.

Quadro 2.5.37 | Produção de energia elétrica na RAA (kwh; %) 2013

Fonte de energia	Energia Produzida	
	kwh	%
Biogás	116 133	0,01
Central das Ondas	3	0,00
Eólica	68 900 006	8,69
Fuel	443 128 437	55,92
Gasóleo	73 943 691	9,33

Fonte de energia	Energia Produzida	
	kwh	%
Geotérmica	174 266 087	21,99
Hidráulica	29 381 600	3,71
Ind. - Eólica	2 384 981	0,30
Ind. - Fotovoltaica	17 241	0,00
Micro - Eólica	2 374	0,00
Micro - Fotovoltaica	197 722	0,02
Mini - Fotovoltaica	125 240	0,02
Térmica Fuel Adq. (SINAGA)	1 839	0,00
Total	792 465 354	100,00

Fonte: SREA, 2014a

Os setores doméstico, comércio e serviço são os principais consumidores de energia elétrica na RAA, representando 68% do consumo total (Quadro 2.5.38).

Quadro 2.5.38 | Consumo de energia elétrica na RAA (kwh; %) 2013

Setores	Consumo de energia	
	kwh	%
Comércio e Serviços	238 599 335	33,15
Domésticos	248 569 160	34,54
Iluminação Pública	30 487 404	4,24
Industriais	118 353 336	16,45
Cons. Próprio (Industrial)	1 328 134	0,18
Serviços Públicos	82 330 627	11,44
Total	719 667 996	100,00

Fonte: SREA, 2014a

No que refere ao consumo de energia elétrica por consumidor, verifica-se que no total são mais elevados nas ilhas Terceira (7 169 kwh / consumidor), São Miguel (6 720 kwh / consumidor) e no Faial (5 941 kwh / consumidor). No setor doméstico o consumo por consumidor é mais elevado nas ilhas do Corvo (3 157 kwh / consumidor), Terceira (2 886 kwh / consumidor) e Faial (2 786 kwh / consumidor). Na ilha Graciosa o consumo médio total por consumidor é o mais reduzido da RAA (3 913 kwh), mas também para o setor doméstico com apenas 1 683 kwh / consumidor (Quadro 2.5.39).

No setor da indústria o consumo médio por consumidor é mais reduzido nas ilhas do Corvo e Flores, sendo que o contrário se verifica em São Miguel, na Terceira, Faial e São Jorge. No setor agrícola o consumo kwh / consumidor é mais elevado na ilha do Corvo (93 007 kwh / consumidor), seguindo-se a ilha de São Jorge com cerca de 49 770 kwh/consumidor. A ilha do Faial apresenta para o setor agrícola o consumo kwh/consumidor mais reduzido do conjunto das ilhas da RAA (Quadro 2.5.39).

Quadro 2.5.39 | Consumo de energia elétrica em 2011, por consumidor (kwh), por unidade geográfica

Unidade geográfica	Total	Doméstico	Indústria	Agricultura
Santa Maria	5295,40	2068,40	15591,70	4064,40
São Miguel	6720,90	2654,50	135055,10	20096,30
Terceira	7169,00	2886,50	66696,40	31558,50
Graciosa	3913,20	1683,30	35073,50	17741,70
São Jorge	4828,10	2169,70	39787,10	49770,70
Pico	4608,80	2180,60	37260,20	33374,50
Faial	5940,60	2785,80	49100,10	2062,80
Flores	4674,20	2389,40	10087,20	11034,50
Corvo	4379,00	3157,00	14910,00	93007,00
RAA	6356,90	2068,40	86529,70	20174,00

Fonte: SREA, 2012

No ano de 2011 a RAA registou um consumo de 773 479 milhares de kwh, sendo que as ilhas de São Miguel e Terceira são as que mais contribuem para estes consumos, considerando as suas características socioeconómicas. Comparativamente com os consumos no ano de 2013 para a RAA (Quadro 2.5.38) verifica-se a manutenção da tendência verificada em 2011 (Quadro 2.5.40).

Quadro 2.5.40 | Consumo de energia elétrica em 2011, (kwh), por unidade geográfica

Unidade geográfica	Total	Doméstico	Não doméstico	Indústria	Agricultura	Iluminação das vias públicas	Iluminação interior de edifícios do Estado
Santa Maria	19 534 649	6 424 335	8 418 802	576 894	89 416	1 608 622	2 416 580
São Miguel	416 283 038	138 753 001	142 268 481	80 492 825	11 374 486	16 932 389	26 461 856
Terceira	195 276 530	66 724 744	58 023 278	24 344 182	3 187 408	6 367 502	36 629 416
Graciosa	12 627 978	4 521 307	3 855 115	1 999 191	195 159	1 070 458	986 748
São Jorge	27 896 524	10 612 183	10 007 807	3 342 116	547 478	2 010 123	1 376 817
Pico	42 589 619	16 803 827	13 815 533	5 290 949	734 239	3 205 085	2 739 986
Faial	46 817 938	17 859 550	15 993 179	3 928 006	150 581	2 479 004	6 407 618
Flores	11 292 766	4 527 883	4 098 535	272 354	110 345	1 029 812	1 253 837
Corvo	1 160 425	577 731	325 382	29 820	93 007	58 556	75 929
RAA	773 479 467	266 804 561	256 806 112	120 276 337	16 482 119	34 761 551	78 348 787
RAA %	100,00	34,49	33,20	15,55	2,13	4,49	10,13

Fonte: SREA, 2012

As vendas de combustíveis concentram-se nas ilhas de São Miguel (49%) e Terceira (28%), destacando-se o fuel (41,8%) e o gasóleo rodoviário (40,57%), como os combustíveis mais vendidos no conteúdo da RAA (Quadro 2.5.41).

Quadro 2.5.41 | Venda de combustíveis para consumo, por unidade geográfica, 2011

Unidade geográfica	Gás			Gasolina		Petróleo	Gasóleo rodoviário	Gasóleo colorido	Gasóleo para aquecimento	Fuel
	Butano	Propano	Gás auto (GPL)	Sem chumbo 95	Sem chumbo 98					
Santa Maria	306	0	0	409	20	0	7 695	0	0	0

Unidade geográfica	Gás			Gasolina		Petróleo	Gasóleo rodoviário	Gasóleo colorido	Gasóleo para aquecimento	Fuel
	Butano	Propano	Gás auto (GPL)	Sem chumbo 95	Sem chumbo 98					
São Miguel	13 066	30	0	15 995	924	3	60 989	0	0	65 811
Terceira	7 139	0	0	8 464	582	0	26 622	0	0	46 191
Graciosa	419	0	0	641	6	0	4 718	0	0	0
São Jorge	866	0	0	672	42	0	9 883	0	0	420
Pico	924	0	0	1 161	36	0	5 246	0	0	9 478
Faial	1 062	0	0	2 220	88	0	9 092	0	0	10 907
Flores	432	0	0	475	0	0	4 667	0	0	
Corvo	43	0	0	0	0	0	7	0	0	0
RAA	24 257	30	0	30 037	1 698	3	128 919	0	0	132 807
RAA %	7,63	0,01	0,00	9,45	0,53	0,00	40,57	0,00	0,00	41,80

Fonte: SREA, 2012

2.5.5.7 | Contas Regionais

No ano 2012 o resultado preliminar do PIB da RAA foi estimado no montante de 3 569 milhões de euros a preços de mercado. Este montante representa uma variação nominal de -3,5%, em relação ao ano anterior, enquanto o decréscimo nominal registado no PIB nacional se traduziu em - 3,9%.

Em termos reais, a Região Autónoma dos Açores foi das regiões do país que apresentaram a evolução menos negativa em 2012, com um decréscimo real do PIB na ordem dos -3,0%. O PIB nacional em termos reais registou uma variação de -3,2%.

O nível de riqueza médio, medido pelo rácio do PIB per capita, correspondeu a 14,6 mil euros anuais por pessoa, o que também representa uma variação, em termos nominais, significativamente próxima à da própria produção.

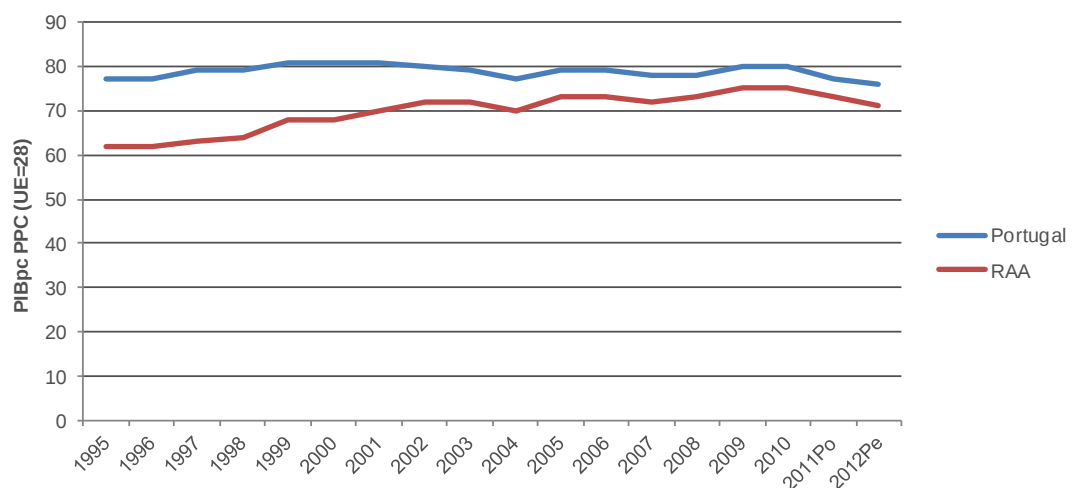
Quadro 2.5.42 | Produto Interno Bruto (Base 2006) a preços de mercado

Anos	Açores	País	Açores/País	PIB per capita (mil euros)	PIB per capita (País=100)	PIB per capita (UE27=100)
1995	1684	87841	1,92	7,1	81	62
1996	1778	93216	1,91	7,5	81	62
1997	1904	101146	1,88	8	80	63
1998	2105	110377	1,91	8,9	82	65
1999	2321	118661	1,96	9,8	84	68
2000	2456	127317	1,93	10,4	83	68
2001	2694	134471	2	11,4	87	70
2002	2883	140567	2,05	12,1	89	71
2003	2990	143472	2,08	12,5	91	72
2004	3099	149313	2,08	12,9	91	70
2005	3241	154269	2,1	13,4	92	73
2006	3390	160855	2,11	14	92	73
2007	3549	169319	2,1	14,6	91	72

Anos	Açores	País	Açores/País	PIB per capita (mil euros)	PIB per capita (País=100)	PIB per capita (UE27=100)
2008	3689	171983	2,14	15,1	93	73
2009	3650	168529	2,17	14,9	94	76
2010	3743	172860	2,17	15,3	94	76
2011po ⁷	3714	171126	2,17	15,2	94	73
2012pe ⁸	3569	165108	2,16	14,6	94	71

Fonte: SREA, 2014b

Em termos de intensidade média de crescimento a evolução das atividades produtivas na Região Autónoma dos Açores compara-se à do país no seu conjunto. Os desempenhos económicos em ambos os espaços contraíram-se com ritmos e contextos significativamente semelhantes, expressando-se em índices do PIB per capita tendencialmente próximos.



Fonte: SREA, 2014b

Figura 2.5.3 | Produto Interno Bruto per capita (UE28=100).

De acordo com a análise do VAB por ramos de atividade, nos últimos anos tem-se verificado um decréscimo nominal de produção que se foi alargando a diversos ramos de atividade (decréscimos com características recessivas). No ano de 2012, alguns ramos de atividade continuaram a regredir, outros superaram os respetivos dados do ano anterior. No primeiro caso, para além da evidência no ramo da construção, destaca-se o conjunto de setores públicos e serviços diversos. No segundo caso, destacam-se os setores primário, indústria e energia.

Quadro 2.5.43 | VAB por ramos de atividades económicas (unidades – milhares de €)

Período de referência	Total	Primário	Indústria e Energia	Construção	Comercial Transportes e Turismo	Financeiro, Imobiliário e Técnico	Públicos e Outros serviços
1995	1 482,0	196,3	105	129,4	385,8	227,7	437,7
1996	1 559,0	204,2	112,8	129,9	406,4	229,4	476,5

⁷ Po - Resultados provisórios.

⁸ Pe - Resultados preliminares.

Período de referência	Total	Primário	Indústria e Energia	Construção	Comercial Transportes e Turismo	Financeiro, Imobiliário e Técnico	Públicos e Outros serviços
1997	1 673,2	203,2	124,4	147,9	432,1	248,7	517
1998	1 840,0	218,9	152,2	167,1	472,5	261,4	567,8
1999	2 022,2	251	160,7	171,2	528,7	291,6	618,9
2000	2 151,5	252,4	177,6	174,7	558,5	306,1	682,2
2001	2 362,6	252,5	185,2	216,5	622,8	332,4	753,2
2002	2 520,1	266,6	205,4	224,7	667,2	342,4	813,8
2003	2 610,3	268,4	219,3	211,4	704,9	374,2	832
2004	2 705,1	276,9	230	226,4	740,7	376	855,1
2005	2 801,9	278,4	242,8	217,3	771,9	399,8	891,8
2006	2 915,9	273,7	260,5	220,6	811,9	423,2	926,1
2007	3 064,4	250,3	288,4	245,8	838,2	449,6	992,1
2008	3 202,6	276,4	297	257,7	865,7	490,9	1 015,0
2009	3 221,5	273,2	299,8	226,3	875,5	472,6	1 074,1
2010	3 279,4	285,1	327,4	206,7	890,7	483,7	1 085,9
2011Po	3 241,9	293,1	324,2	191,8	880,5	486,2	1 066,2
2012Pe	3 122,4	299	328,7	159	877	487,4	971,3

Fonte: SREA, 2014b

2.6 | Caracterização do uso do solo e ordenamento do território

2.6.1 | Capacidade de uso do solo

As cartas de capacidade de uso do solo dos Açores, produzidas pelo Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores (Sampaio, J. *et al.*, 1987), são representações interpretativas que classificam os solos considerando as suas aptidões naturais para usos agrícolas e florestais. O método adotado, baseado no sistema de classificação do *Soil Conservation Service* dos Estados Unidos, compreende sete classes de capacidade de uso, em que os riscos de deterioração e/ou as limitações agronómicas do solo aumentam gradualmente da classe I para a classe VII.

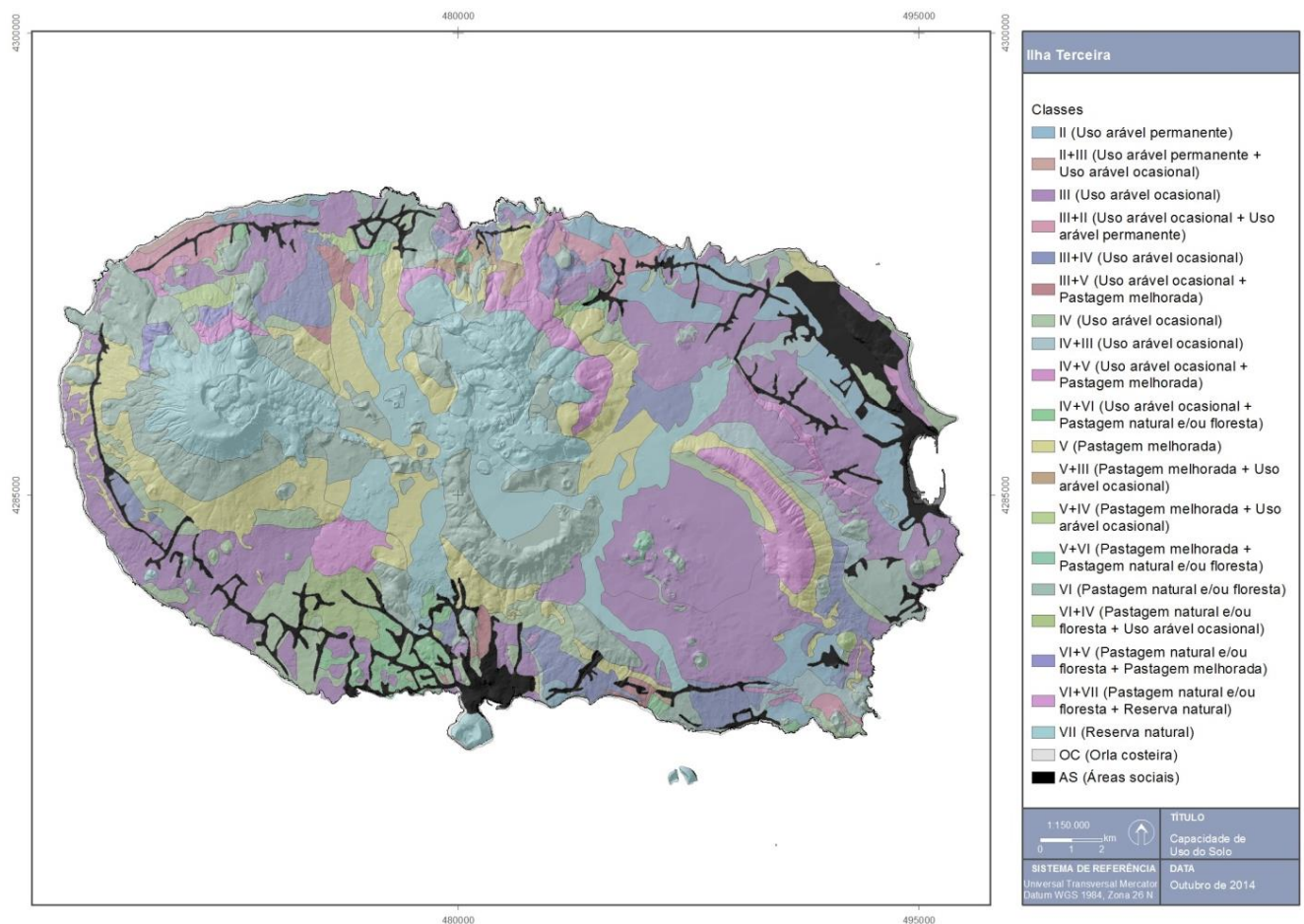
As classes de I a IV incluem os solos aráveis, os quais podem ser de uso permanente (classes I e II) ou de uso ocasional (classes III e IV). As classes de V a VII compreendem os solos não aráveis, que podem ter as seguintes utilizações potenciais: pastagem melhorada (classes V), pastagem natural e/ou floresta (VI) e reserva natural (classe VII). O sistema de classificação admite a combinação/associação de duas classes em simultâneo.

Numa segunda divisão, são consideradas as subclasses que reúnem solos que apresentam as mesmas limitações dominantes ou riscos. São quatro as subclasses consideradas para o Arquipélago dos Açores:

- e – erosão e escoamento superficial. É constituída pelos solos duma classe em que a suscetibilidade, os riscos ou os efeitos da erosão constituem o fator dominante da limitação;

- *s* – limitações do solo na zona radicular. Abrange os solos em que predominam as limitações com que as culturas se deparam na zona mais intensamente explorada pelas raízes, como a espessura efetiva, a baixa fertilidade ou a fraca resposta aos fertilizantes, a salinidade e/ou alcalinidade, a pedregosidade, os afloramentos rochosos, etc;
- *w* – encharcamento. É constituída pelos solos em que o principal fator limitante da sua utilização ou determinante dos riscos a que o solo está sujeito é o excesso de água;
- *m* – microrrelevo. É caracterizado por situações de morfologia muito irregular.

A Figura 2.6.1 e o Quadro 2.6.1 apresentam a situação de referência relativa à ilha Terceira. Numa análise genérica, verifica-se que cerca de 40 % dos solos são classificados como aráveis, pertencentes às classes II a IV. Encontram-se bem representados na metade oriental da ilha, abrangendo a bacia leiteira dos Cinco Picos e a zona do Ramo Grande, assim como algumas zonas do litoral, sobretudo na costa sudoeste (Santa Bárbara e Cinco Ribeiras). As maiores manchas de solos da classe VII situam-se na parte central e oeste, nomeadamente na Serra de Santa Bárbara, Mistérios Negros e na Caldeira de Guilherme Moniz. Em suma, a ilha Terceira apresenta aptidões favoráveis para a atividade agropecuária bem como para floresta e reserva natural, revelando uma composição equilibrada quando à repartição dos solos pelas diferentes classes de capacidade de uso.



Fonte: Sampaio, J. et al. (1987).

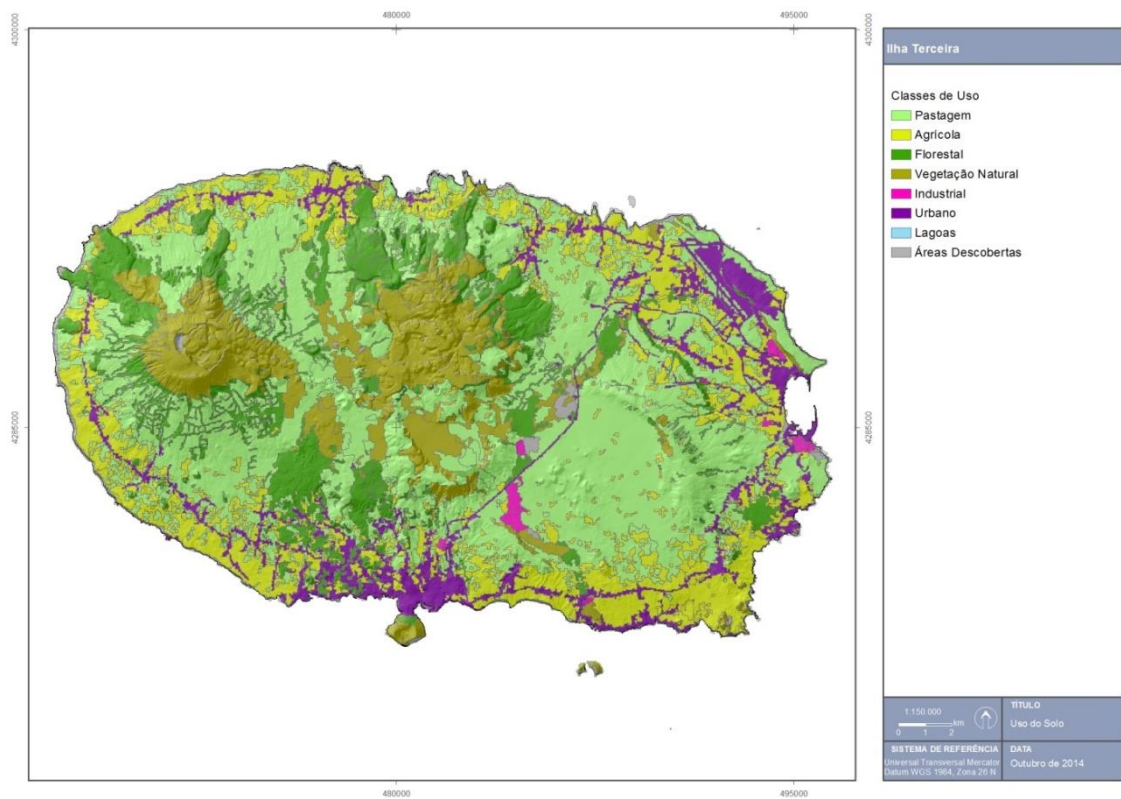
Figura 2.6.1 | Carta de capacidade de uso do solo da ilha Terceira.

Quadro 2.6.1 | Classes de capacidade de uso do solo na ilha Terceira

Classes	Capacidade de Uso do Solo		% da Ilha
	Área (ha)	Área (km ²)	
A. Social	2 899,5	29,0	7,2
II	1 821,1	18,2	4,5
II+III	61,6	0,6	0,2
III	8 870,0	88,7	21,9
III+II	552,6	5,5	1,4
III+IV	1 822,4	18,2	4,5
III+V	280,4	2,8	0,7
IV	1 995,7	20,0	4,9
IV+III	748,5	7,5	1,9
IV+V	223,6	2,2	0,6
IV+VI	637,5	6,4	1,6
O. Costeira	661,9	6,6	1,6
V	4 492,3	44,9	11,1
V+III	166,0	1,7	0,4
V+IV	217,1	2,2	0,5
V+VI	47,8	0,5	0,1
VI	5 814,9	58,1	14,4
VI+IV	450,3	4,5	1,1
VI+V	125,9	1,3	0,3
VI+VII	2 000,7	20,0	5,0
VII	6 522,6	65,2	16,1

2.6.2 | Usos do solo

De acordo com as Figuras 2.6.2 e 2.6.3, na Terceira a ocupação urbana tem a maior expressão regional, correspondendo a 8,25% da superfície da ilha. Os espaços urbanos distribuem-se pela faixa costeira, acompanhando os principais eixos rodoviários, tendo uma maior representação nas cidades de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória. A base aérea da Lajes contribui significativamente para este valor. A área de vegetação natural, com cerca de 14,15% e a mancha florestal, com cerca de 14,35%, abrangem essencialmente as vertentes da Serra de Santa Bárbara e do Pico Alto. Por sua vez, aproximadamente 60% do território encontra-se afeto às atividades agrícolas e pecuárias. Os espaços agrícolas, com cerca de 19% da ocupação do solo, encontram-se associados aos aglomerados populacionais, observando-se uma distribuição quase contínua, formando um anel em torno da orla costeira. Quanto às pastagens, que representam 41,51% da superfície insular, apresentam-se dispersas por diferentes setores, com especial incidência nas zonas dos Cinco Picos, Serra do Cume e *Graben* das Lajes. Esta predominância da pastagem deve-se à intensificação das explorações pecuárias que tem conduzido ao declínio dos espaços florestais e de vegetação natural.



Fonte: Carta de Ocupação do Solo da RAA (SRAM/DROTRH, 2007)

Figura 2.6.2 | Carta de ocupação do solo da ilha Terceira.

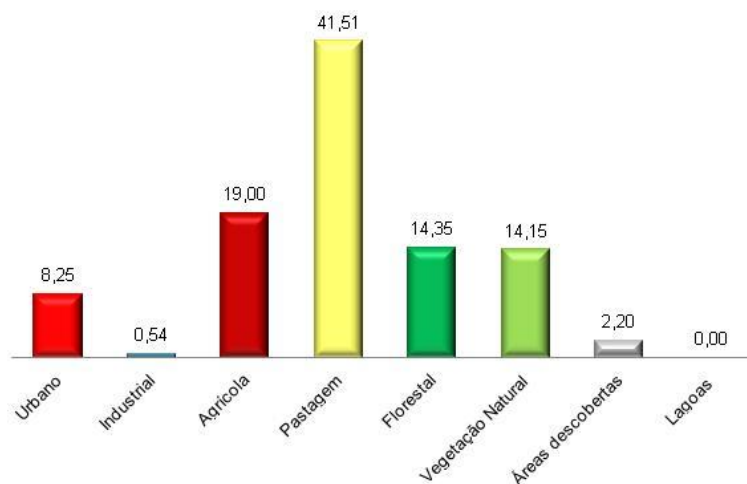


Figura 2.6.3 | Ocupação do solo na ilha Terceira (%).

2.6.3 | Sistema de gestão territorial

2.6.3.1 | Enquadramento

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.6.3.2 | Análise dos instrumentos de gestão territorial

2.6.3.2.1 | Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores (PROTA)

O PROTA, aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, de 12 de agosto, constitui um instrumento de natureza estratégica, que apenas vincula as entidades públicas, e que estabelece as normas orientadoras de uso, ocupação e de transformação do solo, associadas ao modelo territorial preconizado, servindo de referência para a elaboração e revisão dos restantes planos de ordenamento do território e para a definição e enquadramento de programas de intervenção, cuja natureza e âmbito comportem significativas implicações territoriais.

O modelo territorial do PROTA representa a organização geral do espaço regional e as suas relações dinâmicas, o sentido de evolução dos sistemas estruturantes e as interdependências funcionais com vista à concretização da estratégia de desenvolvimento instituída para a Região. Os sistemas estruturantes são o sistema produtivo, o sistema de proteção e valorização ambiental, o sistema urbano e rural e o sistema de acessibilidades e equipamentos. Todos estes quatro pilares de desenvolvimento têm repercussões, diretas ou indiretas, no planeamento e gestão dos recursos hídricos, sobretudo o sistema de proteção e valorização ambiental, o qual traduz o quadro de referência biogeofísico do modelo territorial da Região.

As normas orientadoras de gestão e uso do território estabelecem as condições e os critérios de aplicação das opções estratégicas de base territorial para a RAA, compreendendo três grupos atendendo à sua natureza e aplicação: as normas gerais, que contêm as orientações de carácter genérico e transversal para o uso e gestão do território, referentes a cada um dos sistemas estruturantes; as normas específicas de carácter setorial, que definem as orientações por domínio de intervenção; as normas específicas de carácter territorial, que incluem as orientações para cada unidade territorial de ilha para efeitos de aplicação do PROTA.

Quanto ao sistema de proteção e valorização ambiental, as normas gerais incidem, sobretudo, na preservação da biodiversidade e nas áreas de especial interesse para a conservação da natureza. No que diz respeito às orientações com vista à gestão dos recursos hídricos, salienta-se o ordenamento do litoral e dos ecossistemas lacustres insulares, apontando para a *elaboração de planos de ordenamento da orla costeira e de bacias hidrográficas das lagoas classificadas como vulneráveis, “em risco” ou “em dúvida”, face aos objetivos ambientais da Diretiva Quadro da Água*, os quais devem estar concluídos nos próximos 3 anos. No caso do sistema produtivo é proposto que *o reordenamento do território rural deve ser promovido em estreita articulação com as políticas de reflorestação e com o controlo seletivo e espacial da intensidade das atividades agropecuárias, tendo em vista a criação de um instrumento de regeneração dos ecossistemas lacustres insulares (...).*

Em relação às normas específicas de carácter setorial, o PROTA dedica um capítulo próprio à gestão da água e saneamento ambiental, cujas normas orientadoras podem ser sintetizadas nos seguintes tópicos:

- A estrutura institucional que assegura a administração da RH9 deve ser estabelecida no prazo máximo de nove meses, ficando incumbida de elaborar o Plano de Gestão da RH9 no prazo máximo de 2 anos;
- As entidades competentes devem promover medidas e ações que fomentem a minimização de riscos (reabilitação de linhas de água em perímetros urbanos, infraestruturas de contenção de cheias e inundações, etc.) e a proteção da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (delimitação das zonas de proteção de origens de água, identificação de captações ou aquíferos em risco de sobre-exploração, etc.);
- Deve ser assegurado pelas entidades competentes a dotação de infraestruturas e equipamentos de abastecimento de água, drenagem e tratamento de águas residuais e gestão de resíduos. Para além disso, devem também estar definidas as formas alternativas de abastecimento ou origens alternativas de água, para situações de poluição, catástrofe ou outras;
- Os sistemas lagunares e respetivas zonas adjacentes não abrangidos por Planos Especiais de Ordenamento do Território devem ser sujeitos a restrições de utilidade pública e a servidões administrativas, a publicar por regulamento regional.

Para além das anteriores, existem também orientações com implicações diretas na gestão dos recursos hídricos, embora incorporadas noutros setores de intervenção, como seja o agroflorestal. O PROTA aponta que *nas zonas envolventes das lagoas sujeitas a eutrofização deve ser promovida a progressiva extensificação e, caso necessário, a proibição de pastagens em altitude, estimulando a sua transição para zonas de menor altitude e a utilização de animais de menor porte com vista à preservação dos ecossistemas* e, conseqüentemente, à melhoria da qualidade das águas das lagoas.

Refira-se que grande parte destas normas e orientações já foram implementadas na RAA, ou estão em fase de implementação, designadamente aquelas que se prendem com o ordenamento da orla costeira e das bacias hidrográficas de lagoas, para além da institucionalização da entidade administrativa da RH9.

Por último, das normas específicas de caráter territorial para a ilha Terceira, salienta-se a seguinte: *aumentar os níveis de autossuficiência energética através do desenvolvimento da produção a partir de fontes hídricas, eólicas e geotérmicas*.

2.6.3.2.2 | Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA)

O POTRAA, aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto, e suspenso parcialmente pelo Decreto legislativo Regional n.º 13/2010/A, de 7 de abril, visa, em primeira linha, orientar as decisões públicas de intervenção no domínio turístico, devendo as suas normas serem incorporadas nos planos territoriais mais restritos, designadamente nos Planos Municipais de Ordenamento do Território.

O POTRAA apresenta como objetivo principal o desenvolvimento e afirmação de um setor turístico sustentável que garanta o desenvolvimento económico, a preservação do ambiente natural e humano e que contribua para o ordenamento do território insular e para a atenuação da disparidade entre os diversos espaços constitutivos da Região. Este objetivo global é subdividido em diversos objetivos complementares:

- Desenvolver as diversas componentes do sistema turístico regional de forma a torná-lo mais competitivo e suscetível de assumir um lugar de destaque na economia regional;
- Garantir uma correta expansão das atividades turísticas, evitando conflitos com outras funções e proporcionando uma ocupação e mobilização do território de acordo, com as políticas regionais de ordenamento do território e com normas específicas a definir em sede de Plano;
- Desenvolver medidas tendo em vista garantir que o desenvolvimento do setor turístico regional se processe de forma harmónica e equilibrada tendo em conta as características naturais, humanas, económicas específicas da Região, garantindo, deste modo, a sua continuidade no tempo em condições de manutenção de competitividade e qualidade;
- Adotar medidas tendo como objetivo assegurar uma repartição equilibrada dos fluxos turísticos de acordo com as potencialidades e capacidades das diversas ilhas, mas também, dentro de cada uma destas, entre as diversas áreas que as constituem (de acordo com as vocações específicas).

Os objetivos do POTRAA são concretizados em Linhas Estratégicas de Desenvolvimento (LED) que, no domínio específico da gestão dos recursos hídricos, traduzem-se essencialmente a necessidade de preservação e valorização do património natural da Região. Importa anotar que o POTRAA, ao integrar as bacias das lagoas e outros ecossistemas fundamentais nos Espaços Ecológicos de Maior Sensibilidade, tem em conta a preservação destes espaços, no que à ocupação turística diz respeito. Refira-se, ainda, que a utilização racional da água e o reforço dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais devem presidir à ocupação turística.

2.6.3.2.3 | Plano Setorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores (PSRN2000)

O PSRN2000 foi aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho, retificado pela Declaração de Retificação n.º 48-A/2006, de 7 de agosto, e alterado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 7/2007/A, de 10 de abril. Este plano define o âmbito e o enquadramento legal das medidas de conservação dos habitats e das espécies da fauna e flora selvagens, necessárias à prossecução dos objetivos de conservação dos valores naturais existentes, tendo em linha de conta o desenvolvimento económico e social das áreas abrangidas.

Como instrumento de política setorial que assegura a implementação da Rede Natura 2000 na Região Autónoma dos Açores, vincula as entidades públicas, designadamente no sentido de, na elaboração, aprovação ou alteração dos IGT, se desenvolver e aplicar o seu quadro estratégico. O PSRN2000 tem como área de incidência específica as Zonas Especiais de Conservação (ZEC) e as Zonas de Proteção Especial (ZPE) legalmente instituídas na RAA, tendo como objetivos gerais os seguintes:

- Proteger o estado selvagem de espécies e ecossistemas;
- Promover a pesquisa científica e manutenção de serviços ambientais;
- Salvaguardar as especificidades naturais e culturais;
- Promover a compatibilidade entre conservação da natureza, turismo, recreio e lazer;
- Promover ações de sensibilização e educação ambiental;

- Usar de forma sustentável os recursos existentes nos ecossistemas naturais.

O PSRN2000 desenvolve, para cada uma das nove ilhas, as medidas minimizadoras e preventivas que devem ser postas em prática ou tomadas em consideração noutros IGT, com vista à redução ou eliminação das ameaças para as respetivas ZEC e ZPE.

Na ilha Terceira, as disposições do PSRN2000 aplicam-se às ZEC Costa das Quatro Ribeiras, Serra de Santa Bárbara e Pico Alto, bem como às ZPE Ponta das Contendas e Ilhéu das Cabras. As principais ações que afetam a integridade destes ecossistemas prendem-se com a intensificação da agricultura e da agropecuária e com o uso desequilibrado dos recursos hídricos. As maiores ameaças dizem respeito à contaminação química das águas e solos, alterações significativas no regime hídrico, degradação de zonas húmidas e erosão dos solos. Estas ameaças resultam em impactes significativos para o ambiente, que se manifestam na perda de qualidade da água, eutrofização dos ambientes lacustres, assoreamento dos planos de água e intensificação dos processos erosivos e do regime torrencial do escoamento, por perda de capacidade de retenção de água nas zonas húmidas. O PSRN2000 aponta como medidas minimizadoras e preventivas o uso sustentável do território, no que concerne às práticas agrícolas e pecuárias, que passam pela extensificação agrícola, pela definição de áreas de proteção das zonas húmidas interditas ao pastoreio e pela elaboração de Pano de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa.

Relativamente às recomendações setoriais e medidas reguladoras, que devem ser consideradas e integradas em todos os IGT, destacam-se aquelas que mais interferem com o planeamento e gestão dos recursos:

- Aplicar o Código de Boas Práticas Agrícolas e atribuir incentivos à extensificação agropecuária;
- Proceder à reconversão e renaturalização das áreas de pastagem que envolvem as lagoas e impedir o pastoreio;
- Promover a recuperação de áreas naturais degradadas e controlar a rejeição de efluentes pecuários e silagens;
- Melhorar a gestão dos resíduos sólidos e aumentar a fiscalização relativa à deposição clandestina de resíduos;
- Dar prioridade à elaboração de Planos de Ordenamento de Bacia Hidrográfica das lagoas existentes.

Quando as medidas reguladoras vierem a ser transpostas para outros IGT, na área de intervenção do PSRN2000 deverão ser interditas atividades como: o lançamento de águas residuais industriais ou domésticas não tratadas, excedentes de pesticidas ou de caldas de pesticidas, nos cursos e planos de água, no solo ou no subsolo; a deposição de sucatas, de inertes ou de outros resíduos sólidos e líquidos que causem impacte visual negativo ou poluam o solo, o ar ou a água; o pastoreio nas áreas de proteção das turfeiras e restantes zonas húmidas. Nos mesmos termos, ficam condicionadas a parecer prévio da DRA as alterações do uso atual dos terrenos das zonas húmidas ou marinhas, a instalação de infraestruturas de saneamento básico, entre outras.

2.6.3.2.4 | Plano de Ordenamento da Orla Costeira da ilha Terceira (POOC Terceira)

O POOC Terceira, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 1/2005/A, de 15 de fevereiro, tem como área de intervenção “as águas marítimas costeiras interiores e respetivos leitos e margens”, integrando a “zona terrestre de

proteção”, cuja largura máxima é de 500m contados a partir da linha que limita a margem das águas do mar; e a “faixa marítima de proteção”, que tem como limite máximo a batimétrica dos 30 m. Os objetivos específicos preconizados no POOC Terceira são os seguintes:

- A salvaguarda e valorização ambiental dos recursos naturais e da paisagem, em especial dos recursos hídricos;
- A proteção e valorização dos ecossistemas naturais com interesse para a conservação da natureza;
- A prevenção das situações de risco;
- A classificação e valorização das zonas balneares (ZB);
- A orientação do desenvolvimento de atividades específicas da orla costeira;
- A promoção da qualidade de vida da população;
- A melhoria dos sistemas de transportes e de comunicações.

Para cada destes objetivos são definidos projetos de ação que consubstanciam o respetivo programa de execução. Referem-se, em seguida, aqueles que se consideram relevantes no âmbito da gestão dos recursos hídricos, nomeadamente:

- A promoção de ações de recuperação e valorização do coberto vegetal associado aos corredores ripários e às arribas e vertentes, que incluem também ações de sensibilização para a importância de manter as linhas de água e os leitos de cheia limpos e desobstruídos;
- Delimitação do domínio público marítimo;
- Definição dos perímetros de proteção das origens da água;
- Concretização das opções previstas no PRA relativamente à proteção de recursos naturais, implementação de sistemas de tratamento de águas residuais e à melhoria da qualidade da água;
- Monitorização da qualidade da água;
- Acompanhamento e monitorização da qualidade ambiental do domínio hídrico marítimo e das zonas balneares que inclui o controlo dos usos e utilizações do domínio hídrico referido.

2.6.3.2.5 | Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA)

O PEGRA foi aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 10/2008/A, de 12 de maio e retificado pela Declaração de Retificação n.º 36/2008 de 11 de julho. No âmbito deste plano identificam-se os seguintes objetivos estratégicos:

- Combater défices de acessibilidade, fragmentação e obstáculos à mobilidade;
- Minimizar constrangimentos associados à exiguidade do mercado regional;

- Superar dificuldades ambientais e climatéricas e valorização da biodiversidade.

É ainda de ressaltar que já foi elaborado o Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores (PEPGRA) e que de acordo com o Artigo n.º 235 do Regime Geral de Prevenção e Gestão de Resíduos (Decreto Legislativo Regional n.º 229/2009/A, de 16 de novembro) este substitui o atual PEGRA em vigor. O PEPGRA encontra-se atualmente em fase de aprovação.

2.6.3.2.6 | Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA (PAE)

O Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA foi aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto. Segundo o artigo 2.º do Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto, este plano tem como objetivo geral a compatibilização da atividade de exploração de recursos minerais não metálicos com a valorização dos valores ambientais e paisagísticos e com o desenvolvimento socioeconómico. Foram ainda identificados os seguintes eixos de orientação que serviram de base para definição do objetivo geral:

- Promover a exploração racional de recursos minerais não metálicos na Região;
- Salvar o potencial estratégico dos recursos minerais não metálicos no contexto do desenvolvimento integrado da Região;
- Promover a recuperação de áreas ambientais e paisagisticamente degradadas em virtude de cessação de atividades extrativas de recursos minerais não metálicos;
- Fomentar o conhecimento e inovação associada ao setor extrativo.

2.6.3.2.7 | Plano Diretor Municipal de Angra do Heroísmo (PDM Angra do Heroísmo)

O PDM Angra do Heroísmo foi aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 38/2004/A, de 11 de novembro, alterado pela Declaração n.º 1/2006/A, de 18 de setembro, retificado 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, e suspenso parcialmente pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 22/2008/A, de 22 de outubro. Constituem objetivos gerais do PDM Angra do Heroísmo:

- Concretizar uma política de ordenamento do território que garanta as condições para um desenvolvimento socioeconómico equilibrado;
- Assegurar o aproveitamento racional dos recursos naturais;
- Garantir a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente;
- Garantir a defesa e valorização do património cultural e natural;
- Promover a valorização integrada das diversidades do território.

No domínio do planeamento e gestão dos recursos hídricos, importa destacar as seguintes orientações: em matérias relacionadas com a poluição das águas doces, o PDM aponta a importância da correta gestão das águas residuais domésticas, industriais e provenientes da pecuária, bem como uma gestão eficaz dos resíduos sólidos, controlando as

descargas, as fontes de emissão e sensibilizando a população para as questões relacionadas com a poluição. Relativamente ao consumo de água, preconiza-se, fundamentalmente, uma otimização deste recurso, pela utilização de fontes alternativas e ainda, no que respeita ao consumo de água para rega dos espaços verdes, a criação de um novo conceito de área verde urbana como, por exemplo, plantações diretamente conexas com o clima da região. Quanto ao setor turístico, o PDM evidencia a importância da preservação do património natural e cultural através da definição das zonas sensíveis e da promoção e valorização da paisagem e dos recursos naturais, como fatores intrinsecamente ligados ao desenvolvimento do turismo no concelho.

2.6.3.2.8 | Plano Diretor Municipal da Praia da Vitória (PDM Praia da Vitória)

O PDM Praia da Vitória, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 11/2006/A, de 22 de fevereiro, alterado em regime simplificado pelo Aviso (extrato) n.º 13899/2012, de 17 de outubro, apresenta os seguintes objetivos gerais (extraído de relatórios do plano):

- Promover o desenvolvimento a partir do reaproveitamento das grandes infraestruturas localizadas no concelho;
- Efetuar o ordenamento do território de forma a possibilitar o desenvolvimento harmonioso das diversas atividades económicas e a preservar a qualidade do ambiente;
- Fornecer à câmara municipal os instrumentos de planeamento e gestão necessários a uma atuação eficiente.

Das medidas específicas para o planeamento e gestão dos recursos hídricos, salientam-se as propostas relativas a infraestruturas básicas, nomeadamente a remodelação das captações de água, bem como a substituição e remodelação da rede de abastecimento e distribuição de água. A construção do sistema de drenagem de águas residuais para a estrutura urbana do concelho é também uma proposta preconizada.

2.6.3.3 | Síntese conclusiva

O Quadro 2.6.2 sistematiza as principais estratégias de atuação relativas a cada IGT analisado, naquilo que diz respeito ao planeamento e gestão dos recursos hídricos.

Quadro 2.6.2 | Síntese da análise dos Instrumentos de Gestão Territorial

PROTA	Instrumentos de Desenvolvimento Territorial
	- Proteger os sistemas lacustres, com obrigatoriedade de elaboração de PEOT para as lagoas regionais classificadas como vulneráveis; - Minimizar os riscos naturais e proteger a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; - Aumentar os níveis de cobertura das infraestruturas de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais.
POTRAA	Instrumentos de Política Setorial
	- Proteger, preservar e valorizar os recursos naturais; - Atribuir prioridade à elaboração de POBHL; - Articular os IGT com o desenvolvimento turístico da Região.
PSRN2000	Instrumentos de Política Setorial
	- Aplicar o código de boas práticas agrícolas e incentivar a extensificação agropecuária; - Reconverter as pastagens e interditar o pastoreio nas áreas envolventes das lagoas e

	turfeiras; - Dar prioridade à elaboração de POBHL; - Controlar a dispersão de efluentes pecuários e resultantes das silagens; - Melhorar a gestão dos resíduos sólidos e controlar a deposição clandestina; - Garantir a articulação do PSRN200 com POTRAA.
POOC Terceira	Instrumentos de Natureza Especial - Proceder à limpeza e desobstrução de linhas de água e leitos de cheia; - Definição dos perímetros de proteção das origens da água; - Concretizar as opções previstas no PRA relativamente à proteção de recursos naturais; - Monitorização da qualidade da água; - Monitorizar o domínio hídrico marítimo e ZB
PEGRA	Instrumentos de Política Setorial - Combater défices de acessibilidade, fragmentação e obstáculos à mobilidade; - Minimizar constrangimentos associados à exiguidade do mercado regional; - Superar dificuldades ambientais e climáticas e valorização da biodiversidade.
PAE	Instrumentos de Política Setorial - Compatibilização da atividade de exploração de recursos minerais não metálicos com a valorização dos valores ambientais e paisagísticos e com o desenvolvimento socioeconómico.
PDM Angra do Heroísmo e Praia da Vitória	Instrumentos de Planeamento Territorial - Garantir a preservação, proteção e melhoria da qualidade do ambiente; - Fomentar a correta gestão das águas residuais domésticas, industriais e provenientes da pecuária; - Melhorar o sistema de aproveitamento dos recursos hídricos superficiais, otimizando a utilização de fontes alternativas de abastecimento.

Numa apreciação global, importa, desde já, destacar o carácter algo genérico com que as matérias relativas ao planeamento e gestão dos recursos hídricos são tratadas pelos diferentes instrumentos de gestão territorial. A proteção dos ecossistemas lacustres é preconizada pelo PROTA, PSRN2000 e pelo POTRAA, revelando a crescente preocupação pela degradação das lagoas dos Açores e a necessidade de inverter esta tendência, nomeadamente através da elaboração de instrumentos regulamentares de ordenamento do território (PEOT). Porém, não é o caso concreto da ilha Terceira, atendendo à pequena dimensão das lagoas existentes. Dos aspetos focados pela generalidade dos instrumentos analisados salienta-se a melhoria dos níveis de atendimento das infraestruturas de saneamento básico (drenagem e tratamento de águas residuais), considerando que permanecem claras insuficiências de cobertura, bem como das infraestruturas de abastecimento de água. Também as orientações no sentido de superar o passivo ambiental relacionado com a deposição descontrolada de resíduos, enquanto fonte de contaminação dos solos e dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, surge como medida estratégica para a melhoria da qualidade ambiental. Por último, identificam-se algumas medidas avulsas que visam, de forma transversal, contribuir para proteção da água, as quais não são contextualizadas nem operacionalizadas em programas e ações.

Relativamente aos PDM da ilha Terceira, estes apontam medidas para garantir a preservação, proteção e melhoria da qualidade ambiental, bem como a melhoria do sistema de aproveitamento dos recursos hídricos, através da otimização da utilização de fontes alternativas de abastecimento. Estes PDM também incentivam à correta gestão das águas residuais domésticas, industriais e pecuárias.

2.7 | Caracterização dos usos e necessidades de água

2.7.1 | Consumos de água por tipologia de uso

2.7.1.1 | Urbano

De acordo com a informação de base disponibilizada apenas é possível quantificar os consumos do setor doméstico e comércio e serviços. Segundo os mais recentes dados disponibilizados pelo INSAAR, a ilha Terceira consumiu entre 3,3 e 4,7 milhões de m³ por ano de água no setor urbano, durante o período de análise disponível. Entre o Quadro 2.7.1 e Quadro 2.7.3 é possível observar os consumos de água registados para os principais usos consumptivos afetos ao setor urbano.

Quadro 2.7.1 | Consumo de água da rede pública nas atividades domésticas na ilha Terceira

Consumo de água (m ³ /ano)							
Doméstico							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
Terceira	2 706 358	2 966 637	3 948 653	3 073 094	n.f.	n.f.	n.d.
Angra do Heroísmo	1 767 281	1 878 215	2 802 376	1 918 368	n.f.	n.f.	1 847 241
Vila da Praia da Vitória	939 077	1 088 422	1 146 277	1 154 726	1 196 306	1 161 852	n.d.

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

Fonte: Campanhas INSAAR (INAG/APA). Dados relativos a 2008 provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pelas entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água.

Quadro 2.7.2 | Consumo de água da rede pública para as atividades de comércio e serviços

Consumo de água (m ³ /ano)							
Comércio e Serviços							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
Terceira	546 967	583 794	789 839	735 168	n.d.	n.f.	n.d.
Angra do Heroísmo	439 396	472 263	526 016	524 091	n.d.	n.f.	n.d.
Vila da Praia da Vitória	107 571	111 531	263 823	211 077	n.f.	201 482	n.d.

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

Fonte: Campanhas INSAAR (INAG/APA). Dados relativos a 2008 provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pelas entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água.

Quadro 2.7.3 | Consumo de água da rede pública para o setor urbano

Consumo de água (m ³ /ano)							
Urbano ⁹							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
Terceira	3 253 325	3 550 431	4 738 492	3 808 262	n.d.	n.d.	n.d.
Angra do Heroísmo	2 206 677	2 350 478	3 328 392	2 442 459	n.d.	n.d.	n.d.
Vila da Praia da Vitória	1 046 648	1 199 953	1 410 100	1 365 803	n.f.	1 363 334	n.d.

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

⁹ Contempla atividades domésticas e de comércio e serviços.

Fonte: Campanhas INSAAR (INAG/APA). Dados relativos a 2008 provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pelas entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água.

2.7.1.2 | Turismo

Não foi possível obter informação relativamente ao consumo de água pelas atividades turísticas.

2.7.1.3 | Agricultura e Pecuária

Tendo em consideração as referências bibliográficas disponíveis, observa-se um consumo de água proveniente da rede pública entre 172 e 283 mil m³ por ano pelas atividades agrícola e pecuária na ilha Terceira, durante o período de análise disponível (Quadro 2.7.4). Relativamente à água consumida pela rede separativa ou dedicada, e segundo a informação disponibilizada pelo IROA, foi possível aferir um consumo de água na ilha Terceira na ordem dos 1180 mil m³ de água por ano (Quadro 2.7.5). Os volumes de água abastecida por rede dedicada têm vindo a registar um crescimento sucessivo ao longo dos anos, comprovando um crescimento da implementação e usufruição deste tipo de infraestrutura e serviço para satisfazer os usos agrícolas e pecuários.

Quadro 2.7.4 | Consumo de água da rede pública na agricultura e pecuária na ilha Terceira

Consumo de água (m ³ /ano)							
Agricultura e Pecuária							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2009
Terceira	172 163	216 424	244 044	245 467	n.d.	282 578	n.d.
Angra do Heroísmo	105 837	116 514	123 236	125 730	n.d.	143 224	151 435
Vila da Praia da Vitória	66 326	99 910	120 808	119 737	141.639	139 354	n.d.

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

Fonte: Campanhas INSAAR (INAG/APA). Dados relativos a 2008 provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pelas entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água.

Quadro 2.7.5 | Consumo de água pela rede separativa ou dedicada pelas atividades agrícolas e pecuária na ilha Terceira

Consumo de água proveniente da rede dedicada (m ³ /ano)						
Agricultura e Pecuária						
Território	1999	2005	2006	2007	2008	2009
Terceira	400 000	400 000	450 000	480 000	980 000	1 180 000
Angra do Heroísmo	240 000	240 000	290 000	300 000	700 000	900 000
Praia da Vitória	160 000	160 000	160 000	180 000	280 000	280 000

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Fonte: IROA - Inquérito PGRHI, 2010.

2.7.1.4 | Indústria

De acordo com a informação disponível apenas para o ano de 2007 (para o total da ilha), o sector industrial é responsável pelo consumo anual de 706 mil m³ de água na ilha Terceira (Quadro 2.7.6).

Quadro 2.7.6 | Consumo total de água na indústria na ilha Terceira

Consumo de água (m ³ /ano)							
Indústria							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
Terceira	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	706 032	n.d.

Território	Consumo de água (m ³ /ano)						
	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
Angra do Heroísmo	499 747	624 823	631 716	646 361	n.d.	590 930	n.d.
Vila da Praia da Vitória	0	0	0	0	n.d.	115 102	n.d.

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

Fonte: Campanhas INSAAR (INAG/APA). Dados relativos a 2008 provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pelas entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água.

2.7.1.5 | Produção de Energia

De acordo com a informação disponível, o setor electroprodutor de energia da ilha Terceira foi responsável pelo consumo entre 7,7 e 35,7 mil m³ durante o período 2008 – 2013., sem contabilizar a água turbinada pelo setor hidroelétrico de produção e energia. O consumo no setor hidroelétrico é bastante variável, dependendo principalmente da variabilidade dos fatores climáticos e dos volumes de água afluentes às centrais hidroelétricas. Entre 2008 e 2013 o sistema hidroelétrico da ilha da Terceira foi responsável pelo uso entre 1,6 e 3,4 milhões de m³ de água no ano mais seco e mais chuvoso, respetivamente. O caudal turbinado médio na ilha da Terceira é de aproximadamente 2,3 milhões m³ de água por ano. Importa referir que o sistema hidroelétrico da ilha é constituído por um sistema em cascata, o que implica que uma parte significativa deste volume de água foi alvo de turbinação sucessiva ao longo deste tipo centrais.

O consumo de água na atividade de produção termoelétrica de energia foi de 7764 m³ em 2013 (Quadro 2.7.7) e surge para efeitos de refrigeração dos motores, sendo realizado em circuito fechado, subsistindo uma produção residual de vapor de água que é perdido do sistema fechado e periodicamente repostado. O consumo de água também se refere a utilizações várias em oficinas, e usos equivalentes a domésticos realizados na central como, por exemplo, atividades de lavagens, sanitários e rega.

Na produção de energia hidroelétrica, os consumos apresentados são relativos ao caudal turbinado (considerando o rendimento à potência nominal). Os consumos apresentados nesta tipologia de produção de energia elétrica é bastante variável, dependendo da pluviosidade ocorrida durante o ano, podendo pecar por defeito em anos em que tenham ocorrido avarias nas centrais, em anos onde centrais ainda não estavam concluídas, ou em alturas de pluviosidade elevada, onde nem toda a água é turbinada. Por este motivo, os consumos apresentados para os sistemas em cascata são valores médios. Na ilha Terceira são efetuadas duas captações de água, uma na nascente do Cabrito e outra na nascente da Furna de Água. Por sua vez, a água é armazenada numa câmara de junção. Através de linhas de água artificiais com cerca de 4,2 km, a água é transportada para a primeira central, a CH Nasce Água com potência igual a 630 kW. A partir daí, existem mais duas centrais em cascata, sendo elas a CH de São João de Deus e a CH da Cidade, com 430 e 240 kW, respetivamente.

Quadro 2.7.7 | Consumo total de água no setor de produção de energia na ilha Terceira

Território / Tipologia	Consumo de água (m ³ /ano)					
	Produção de Energia					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Terceira	1 961 683	9 164	1 754 923	1 591 846	2 779 141	3 416 948
Termoelétrica	13 228	9 164	35 664	9 992	8 720	7 764

Consumo de água (m ³ /ano)						
Produção de Energia						
Território / Tipologia	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Geotérmica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Hidroelétrica	1 948 455	n.f.	1 719 259	1 581 854	2 770 421	3 409 184

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

Fonte: Dados provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pela Electricidade dos Açores, S.A. (EDA).

2.7.1.6 | Outros Usos

De acordo com os dados disponíveis no Plano Regional da Água, as unidades portuárias e aeroportuárias existentes na ilha Terceira consomem cerca de 30 538m³ de água por ano proveniente da rede pública de abastecimento (Quadro 2.7.8). Devido à ausência de informação disponível, não foi possível referenciar os consumos de água em marinas ou portinhos existentes, bem como em algumas instalações aeroportuárias, pelo que estes valores devem ser considerados conservativos.

Os consumos associados às unidades portuárias apresentados são afetos não apenas à atividade intrínseca dos portos, mas também a consumos externos à sua atividade usual, tais como o abastecimento dos navios ou abastecimento de água às instalações balneares.

Quadro 2.7.8 | Consumo total de água nas atividades portuárias e aeroportuárias na ilha Terceira

Consumo de água (m ³ /ano)		
Outros Usos		
Território / Atividade	Consumos	Ano de Referência
Terceira	30 538	2009
Aeroportuária	22 200	
Portuária	6 422 ¹⁰	
	1 916 ¹¹	

Nota: Não estão disponíveis dados de base relativos aos anos intermédios para os quais não se apresentam resultados.

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

Fonte: Dados provenientes do inquérito PGRH disponibilizado pelas Administrações dos Portos e PRA.

Tendo em consideração os consumos de água por tipologia analisados neste capítulo, é apresentada uma síntese dos valores de referência relativamente aos consumos de água por ilha e por tipologia de uso para a ilha Terceira (Quadro 2.7.9).

¹⁰ Durante o período balnear a autoridade portuária assegura também o abastecimento de água às instalações balneares da Prainha.

¹¹ Uma fração desta água é consumida no abastecimento de navios.

Quadro 2.7.9 | Consumo de água por ilha e tipologia de uso na ilha Terceira

Consumo de água (m³/ano)	
Total por tipologia de uso	
Tipologia de Uso	Terceira
Urbano ¹²	3 808 262
Turismo	n.d.
Agricultura + Pecuária	1 462 578*
Indústria	706 032
Produção de Energia	7 764 (3 416 948)
Outros usos	30 538
Total – Ilha	6 015 174 (9 424 358)

Nota: Entre parêntesis encontram-se os consumos de água contabilizando o caudal turbinado para produção de energia hidroelétrica (uso não consumptivo).

* Importa referir que a contabilização da água consumida na ilha Terceira no sector da agricultura e pecuária contém dados específicos da rede dedicada do IROA. Contudo para as outras ilhas, com exceção do Faial não foi disponibilizada esta informação.

Não foi possível obter valores mais recentes discriminados por tipologia de uso. Contudo, foram disponibilizados pela ERSARA valores absolutos de água faturada dos sistemas públicos de distribuição em cada concelho da ilha Terceira entre 2006 e 2013 (Quadro 2.7.10), e que podem constituir uma referência alternativa aos consumos de água registados pela campanha INSAAR. Verifica-se que a ilha Terceira consumiu em 2013 cerca de 4,6 milhões de m³ de água proveniente das redes públicas de abastecimento.

Quadro 2.7.10 | Água pública fatura por ilha entre 2006 e 2013 na ilha Terceira

Água pública faturada (m³/ano)									
Total									
Território	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	Média	Δ% ¹³
Terceira	5 445 513	4 929 576	4 895 063	4 908 412	4 838 298	4 656 913	4 645 730	4 902 786	-5,24%
Angra do Heroísmo	3 705 441	3 278 405	3 275 604	3 282 574	3 357 589	3 172 891	3 167 244	3 319 964	-4,60%
Vila da Praia da Vitória	1 740 072	1 651 171	1 619 459	1 625 838	1 480 709	1 484 022	1 478 486	1 582 822	-6,59%

2.7.2 | Necessidades de água por tipologia de uso

2.7.2.1 | Urbano

O cálculo da estimativa das necessidades de água no setor urbano teve como base as capitações apresentadas de seguida. Optou-se por considerar exclusivamente as capitações da tipologia rural para efeitos de cálculo das necessidades hídricas dos concelhos abrangidos dado que não se detetaram diferenças significativas no padrão de consumo. Os resultados obtidos (Quadro 2.7.11) são relativos à população residente considerando-se que esta se

¹² Considerando os setores doméstico e comércio e serviços.

¹³ Variação do valor faturado em 2013 relativamente à média 2006-2013.

traduz em necessidades domésticas. Não foi possível aferir as necessidades relativas ao setor de comércio e serviços. Assume-se, para efeitos de cálculo uma taxa de perdas de água na rede de abastecimento de 35%. A aferição desta taxa resulta dos referenciais bibliográficos do setor (Plano Nacional da Água), uma vez que não foi possível aferir uma taxa de perdas real a partir das respostas recebidas por parte entidades gestoras contactadas durante a fase de inquérito. Dada a carência de informação disponibilizada por essas entidades à data da elaboração do PGRH-Açores, e por se considerar que o valor do constante do PRA (Plano Regional da Água), de 30%, estaria subvalorizado (considerando que algumas das entidades que responderam aos inquéritos apresentaram taxas de perdas na ordem dos 35 a 40%), optou-se por, conservadoramente, considerar o valor constante do PNA e validar / recolher informação para o segundo ciclo do PGRH. De resto, as mais recentes estimativas (APDA, 2013), apontam para uma taxa de perdas nos Açores na ordem dos 33%, o que se aproxima e valida do valor considerado nas atuais estimativas.

Deste modo, verifica-se que a ilha Terceira apresenta necessidades hídricas totais para o setor urbano de aproximadamente 3,6 milhões de m³ de água para o ano de referência de 2013 (Quadro 2.7.12).

Quadro 2.7.11 | Capitações de referência para o cálculo das necessidades hídricas para uso urbano

Capitações de Necessidades Hídricas (L/hab/dia)	
Urbano	
Tipologia de território	Residentes
Rural	130
Semi-Urbano	150
Urbano	170

Quadro 2.7.12 | Necessidades totais de água para uso urbano na ilha Terceira

Necessidades de água (m ³ /ano)								
Urbano ¹⁴								
Território	2002	2004	2005	2006	2007	2009	2011	2013
Terceira	3 522 906	3 551 668	3 561 533	3 567 811	3 577 227	3 581 583	3 615 213	3 628 281
Angra do Heroísmo	2 238 233	2 248 610	2 250 212	2 249 379	2 249 443	2 241 564	2 267 764	2 243 870
Vila da Praia da Vitória	1 284 673	1 303 058	1 311 321	1 318 431	1 327 784	1 340 019	1 347 450	1 384 411

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

2.7.2.2 | Turismo

O cálculo da estimativa das necessidades de água no setor turismo teve como base as capitações apresentadas de seguida (Quadro 2.7.13). Optou-se por considerar exclusivamente as capitações da tipologia rural para efeitos de cálculo das necessidades hídricas dos concelhos abrangidos dado que não se detetaram diferenças significativas no padrão de consumo. Os resultados obtidos são relativos à população flutuante, considerando-se que se traduz em necessidades turísticas afetas à hotelaria. Assume-se, para efeitos de cálculo uma taxa de perdas de água na rede de abastecimento de 35%. Deste modo, verifica-se que a ilha Terceira apresenta necessidades hídricas totais para o setor do turismo na ordem dos 113 mil m³ para o ano de referência de 2013 (Quadro 2.7.14).

¹⁴ Considerando apenas o setor doméstico.

Quadro 2.7.13 | Capitações de referência para o cálculo das necessidades hídricas para uso turístico (hotelaria)

Capitações de Necessidades Hídricas (L/hab/dia)		
Turismo		
Tipologia de território	Ocupantes temporários	Turistas
Rural	130	300
Semi-Urbano	150	300
Urbano	170	300

Quadro 2.7.14 | Necessidades de água para uso turístico (hotelaria) na ilha Terceira

Necessidades de água (m ³ /ano)								
Turismo								
Território	2002	2004	2005	2006	2007	2009	2011	2013
Terceira	96 829	113 583	114 467	114 785	122 824	117 130	110 992	112 893
Angra do Heroísmo	48 423	64 515	64 935	65 759	72 566	66 183	63 403	67 826
Vila da Praia da Vitória	48 405	49 068	49 532	49 026	50 258	50 948	47 589	45 067

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível.

2.7.2.3 | Agricultura e Pecuária

Em termos de necessidades de água, a tipologia de exploração agrícola no arquipélago (tipicamente constituída por pastagens e culturas de sequeiro) é pouco relevante. Com efeito, considera-se que não se verificam práticas de regadio significativo, apenas pequenas propriedades, hortas e pomares particulares que são pontualmente regados (principalmente no período estival), mas sem significância à escala de um PGRH.

As necessidades hídricas afetas à produção pecuária foram estimadas com base em capitações por cabeça normal para cada tipo de cabeça, de acordo com os coeficientes apresentados de seguida (Quadro 2.7.15). Apenas se consideram representativos os efetivos pecuários bovinos e suínos.

De acordo com os dados de base provenientes do Recenseamento Geral da Agricultura 1999 e 2009 foram estimados os efetivos pecuários para 2013 respeitando a taxa de progressão aferida com base nestes dois exercícios censitários. Deste modo, estima-se que as atividades de produção pecuária realizadas na ilha Terceira necessitem de cerca de cerca de 1111 mil de m³ de água por ano para satisfazer as necessidades hídricas, tendo em consideração o efetivo pecuário cadastrado no ano de referência de 2013 (Quadro 2.7.16).

Quadro 2.7.15 | Necessidades hídricas específicas por tipo de cabeça

Necessidades Hídricas Específicas	
Pecuária	
Tipo de Cabeça	NHE (m ³ /CN/ano)
Bovinos (carne)	14,60
Bovinos (leite)	36,50
Suínos	7,40

Fonte: IROA e PNA.

Quadro 2.7.16 | Necessidades de água para uso pecuário na ilha Terceira

Necessidades de água (m³/ano)			
Pecuária			
Território	1999	2009	2013
Terceira	1 204 539	1 129 504	1 110 873
Angra do Heroísmo	778 097	740 792	728 398
Vila da Praia da Vitória	426 442	388 712	382 475

2.7.2.4 | Indústria

As necessidades de água associadas ao uso industrial foram aferidas tendo em consideração a informação mais recente relativa ao número de trabalhadores para os principais setores de atividades (CAE-Rev.3) da indústria transformadora disponível nas estatísticas oficiais, e as captações específicas determinadas para cada uma das ilhas no 1º ciclo do PGRH. Estas tinham sido aferidas através do número de trabalhadores por CAE para o ano de 2009 disponibilizados pela Direção Regional de Apoio ao Investimento e à Competitividade (DRAIC), tendo em consideração as captações específicas por CAE consignadas no PNA.

De acordo com a metodologia adotada, estima-se que a ilha Terceira necessite de cerca de 486 mil m³ de água por ano para satisfazer as necessidades hídricas das atividades de indústria transformadora registadas para o ano de referência de 2013 (Quadro 2.7.17). Relativamente às necessidades de água para a indústria extrativa, estas foram aferidas com base nos volumes licenciados pela DRAIC (Quadro 2.7.18). Verifica-se que as necessidades hídricas totais para a indústria extrativa na ilha Terceira ronde os 78 mil m³.

Quadro 2.7.17 | Necessidades de água para a indústria transformadora na ilha Terceira

Necessidades de água (m³/ano)							
Indústria transformadora							
Território	2004	2005	2007	2008	2009	2011	2013
Terceira	309 510	296 856	478 800	454 518	520 524	482 904	486 342
Angra do Heroísmo	232 560	204 174	332 766	319 770	366 208	329 688	332 035
Vila da Praia da Vitória	76 950	92 682	146 034	134 748	154 316	153 216	154 307

n.f. – Valor considerado não fidedigno

n.d. – não disponível

Quadro 2.7.18 | Necessidades de água para as atividades de indústria extrativa na ilha Terceira

Necessidades Hídricas				
Indústria Extrativa				
Território	Local de Extração	Empresas (n.º)	Explorações (n.º)	Volume licenciado (m³/ano)
Terceira	Orla Costeira	3	N.D.	53 700 ¹⁵
Terceira	Ribeiras	3	N.D.	24 700

Legenda: n.d. – não disponível.

¹⁵ Valor estimado com base no volume licenciado (17 900m³/ano) para apenas uma das três empresas identificadas.

2.7.2.5 | Produção de Energia

As necessidades de água associadas à produção de energia termoelétrica são equivalentes aos consumos de água registados.

Para o setor de produção de energia hidroelétrica é considerado que as necessidades hídricas são equivalentes aos valores históricos de caudais turbinados em cada uma das centrais entre 2000 e 2013. No caso das centrais hidroelétricas em cascata, considera-se o valor médio de caudal turbinado no conjunto de cascatas.

No Quadro 2.7.19 são apresentadas as necessidades hídricas relativas ao setor electroprodutor de energia na ilha Terceira. Verifica-se que para a produção de energia termoelétrica são necessários entre 7,8 e 13,2 mil m³ de água por ano, considerando o período entre 2008 e 2013 e, em termos médios, cerca de 9 774 m³ de água por ano. As necessidades para a produção hidroelétrica são bastante variáveis, dependendo fortemente da precipitação e água afluyente aos aproveitamentos hidroelétricos, mas estas variam entre os 1,6 e 3,4 milhões de m³ de água por ano.

Quadro 2.7.19 | Necessidades de água na produção de energia na ilha Terceira

Necessidades de água (m ³ /ano)						
Produção de Energia						
Território / Tipologia	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Terceira	1 961 683	n.f.	n.f.	1 591 846	2 779 141	3 416 948
Termoelétrica	13 228	9 164	n.f.	9 992	8 720	7 764
Geotérmica	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Hidroelétrica	1 948 455	n.f.	1 719 259	1 581 854	2 770 421	3 409 184

Legenda: n.f. – Valor considerado não fidedigno; n.d. – não disponível; n.a. – não aplicável.

2.7.2.6 | Outros Usos

Dada a ausência de informação de base não foi possível efetuar o cálculo das necessidades hídricas de pequenas instalações portuárias (marinas e portinhos). Relativamente às unidades portuárias de maior dimensão e aeroportuárias assume-se que as necessidades hídricas destas são equivalentes aos consumos de água observados. Assim, estima-se que a atividade portuária e aeroportuária existente na ilha Terceira necessitem de cerca de 30,5 mil m³ de água por ano.

Tendo em consideração as estimativas aferidas ao longo deste capítulo, é apresentada uma síntese das necessidades hídricas totais por ilha e por tipologia de uso para a ilha Terceira (Quadro 2.7.20). Segundo os resultados obtidos, a ilha Terceira necessita de aproximadamente 5,5 milhões de m³ de água para satisfazer as suas atividades consumptivas¹⁶, ou aproximadamente 8,9 milhões de m³ de água caso se contabilize a atividade hidroelétrica. Estes valores correspondem a 22,2% ou 8,6% das necessidades hídricas totais da RH9, respetivamente.

¹⁶ Todas as atividades representadas com exceção da produção de energia hidroelétrica.

Quadro 2.7.20 | Necessidades hídricas totais por tipologia de uso na ilha Terceira

Necessidades Hídricas (m ³ /ano)	
Total	
Tipologia de Uso	Terceira
Urbano ¹⁷	3 628 281
Turismo	112 893
Agricultura + Pecuária	1 110 873
Indústria	564 742
Produção de Energia	7 764 (3 416 948)
Outros usos	30 538
Total (m³)	5 455 091 (8 864 274)
Total RH9 (%)	22,2% (8,6%)

Nota: Entre parêntesis encontram-se as necessidades de água contabilizando o caudal turbinado na produção de energia hidroelétrica (uso não consumptivo).

2.7.3 | Avaliação do balanço entre necessidades, disponibilidades e potencialidades

De acordo com os resultados estimados, a ilha Terceira apresenta umas necessidades hídricas totais na ordem dos 5,5 milhões de m³ por ano, caso se contabilize apenas as atividades consumptivas. As disponibilidades hídricas totais mostram-se suficientes para comportar as necessidades hídricas estimadas, visto que se estimam umas disponibilidades hídricas superficiais na ordem dos 146,6 milhões de m³ por ano e aproximadamente 115,8 milhões de m³ por ano de água disponível a partir de recursos subterrâneos. Em resultado, e dado que os volumes de água captados são totalmente provenientes de origens subterrâneas, estima-se um balanço hídrico subterrâneo de cerca 4,7% das disponibilidades hídricas subterrâneas existentes (Quadro 2.7.21). As necessidades hídricas afetos aos usos não consumptivos (produção hidroelétrica) representam 2,3% das disponibilidades superficiais médias da ilha da Terceira.

Importa destacar que em alguns sectores, como a Indústria, Urbano ou eventualmente a Agricultura e Pecuária, os valores apurados para as necessidades são inferiores aos obtidos para os consumos desses mesmos sectores. Esta disparidade (porque as necessidades seriam por padrão superiores aos consumos efetivos) está essencialmente associado a questões de perdas nos sistemas de abastecimento, de inadequada contabilização ou de necessidade de atualização do cadastro de utilização (pois as necessidades são “teóricas” e baseadas em referenciais de consumo estabelecidos e validados, e os consumos fornecidos pelas entidades gestoras, mediante “contabilização” real. Assim, importa sempre que possível que os consumos sejam fornecidos pelas diferentes entidades gestoras o mais atualizados possíveis.

¹⁷ Considerando apenas o setor doméstico.

Quadro 2.7.21 | Balanço hídrico para a ilha Terceira

Balanço Hídrico (m ³)		
Parâmetro	Tipologia	Terceira
Necessidades hídricas	Urbano ¹⁸	3 628 281
	Turismo	112 893
	Agricultura + Pecuária	1 110 873
	Indústria	564 742
	Produção de Energia	7 764 (3 416 948)
	Outros usos	30 538
	Total	5 455 091 (8 864 274)
Disponibilidades hídricas	Superficiais	146 587 326
	Subterrâneas	115 830 000
	Total	262 417 326
BALANÇO HÍDRICO	Nec. / Disp. Supf.	0% (2,3%)
	Nec. / Disp. Subt.	4,7%

Nota: Entre parêntesis encontram-se as necessidades de água contabilizando o caudal turbinado para produção de energia hidroelétrica (uso não consumptivo).

2.8 | Caracterização dos serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais

2.8.1 | Sistema de abastecimento de água

2.8.1.1 | Modelos de gestão

Os modelos de gestão e entidades gestoras presentes nos municípios da ilha Terceira estão elencados no Quadro 2.8.1.

Quadro 2.8.1 | Modelos de gestão e entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água na ilha Terceira

Modelos de Gestão			
Abastecimento de Água			
Ilha	Município	Alta	Baixa
Terceira	Angra do Heroísmo	S.M.A.S. de Angra do Heroísmo	S.M.A.S. de Angra do Heroísmo
	Vila da Praia da Vitória	Praia Ambiente E.M.	Praia Ambiente E.M.

¹⁸ Considerando apenas setor doméstico.

2.8.1.2 | Atendimento do serviço

De acordo com a informação recolhida, o serviço de abastecimento de água na ilha Terceira é assegurado na plenitude, configurando um nível de atendimento máximo (100%), sendo traduzido por uma população residente servida de praticamente 35 mil habitantes em Angra do Heroísmo e 21 mil habitantes em Praia da Vitória, perfazendo um total de 56 mil habitantes para a ilha Terceira.

2.8.1.3 | Origens de água e infraestruturas de captação

Os sistemas, infraestruturas e equipamentos constituintes dos serviços de abastecimento de água pública na ilha Terceira estão representados entre na Figuras 2.8.1, de acordo com a informação recolhida junto das entidades gestoras. De forma complementar, no Quadro 2.8.2 estão quantificadas as captações geridas pelas diversas entidades gestoras a operar em cada município da ilha, bem como o volume anual de água extraído.

O serviço público de abastecimento de água de Angra do Heroísmo é constituído por dois sistemas servidos por 48 captações, todas de origem subterrânea, tendo-se registado um volume captado na ordem dos 8 mil dam³ de água (Quadro 2.8.2 e Figura 2.8.1). Já o serviço público de abastecimento de água de Praia da Vitória é constituído, segundo o inventário INSAAR, por um sistema constituído por 47 captações, todas de origem subterrânea, tendo-se captado em 2009 cerca de 2,1 mil dam³ de água.

Quadro 2.8.2 | Caracterização das captações de água pública na ilha Terceira

Território	Captações de Água Terceira			
	Captações superficiais (n.º)	Captações subterrâneas (n.º)	Captações totais (n.º)	Volume captado (m ³ /ano)
Terceira	0	95	95	9 943 637
Angra do Heroísmo	0	48	48	7 834 289
Vila da Praia da Vitória	0	47	47	2 109 348

Fonte: Inquerito PGRH.

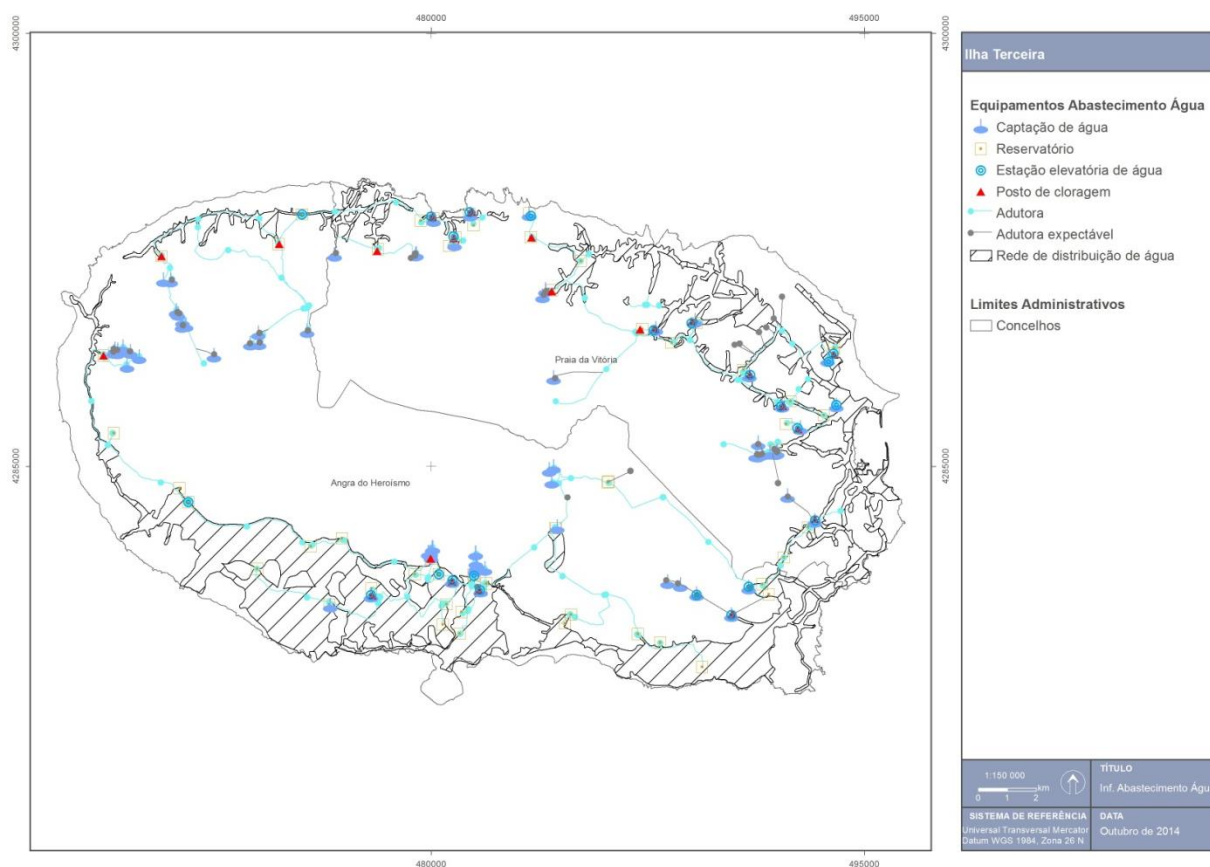


Figura 2.8.1 | Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos serviços de abastecimento de água da ilha Terceira.

2.8.1.4 | Infraestruturas de tratamento de água

Existem quatro estações de tratamento de água no concelho de Angra do Heroísmo, localizados em Altares, Porto Judeu (ETA do Cabrito), Nossa Senhora da Conceição (ETA Nasce Água) e Posto Santo (ETA da Fonte da Telha). As quatro ETA são responsáveis pelo tratamento total de cerca de 4802 mil m³ de água. Os dois sistemas de abastecimento existentes (Angra do Heroísmo e Altares-Raminho) são complementados com oito postos de cloragem capazes de tratar cerca de 180 mil m³ de água. Existem duas estações de tratamento de água no concelho de Praia da Vitória, ambas localizadas em Santa Cruz (ETA Casa da Ribeira e Canada Arquinha). As quatro ETA são responsáveis pelo tratamento total de cerca de 141 mil m³ de água. Os sistemas de abastecimento são complementados com treze postos de cloragem distribuídos pelas restantes freguesias capazes de tratar cerca de 1542 mil m³ de água.

Quadro 2.8.3 | Caracterização das infraestruturas de tratamento de água na ilha Terceira

Infraestruturas de Tratamento de Água Terceira			
Território	PC / PCCA (n.º)	ETA (n.º)	Volume tratado (m ³ /ano)
Terceira	21	6	6 562 770
Angra do Heroísmo	8	4	4 879 064

Infraestruturas de Tratamento de Água Terceira			
Território	PC / PCCA (n.º)	ETA (n.º)	Volume tratado (m³/ano)
Vila da Praia da Vitória	13	2	1 683 706

Legenda: n.d. – não disponível.

Fonte: Inquérito PGRH / INSAAR

2.8.1.5 | Infraestruturas de transporte, elevação, armazenamento e distribuição de água

Em Angra do Heroísmo existem dez estações elevatórias contudo, apenas existem duas em serviço em cada um dos dois sistemas, subsistindo as restantes para ocasiões de funcionamento de recurso (Quadro 2.8.4). Existem também 17 reservatórios de água constituintes do sistema de Angra do Heroísmo com uma capacidade útil total de 6 386 m³ de água e três reservatórios no sistema de Altares-Raminho com uma capacidade útil total de 830 m³ de água. No concelho de Praia da Vitória, de acordo com a informação disponível, existem 23 reservatórios no sistema de abastecimento de água.

Quadro 2.8.4 | Caracterização dos equipamentos de armazenamento e transporte de água

Transporte, elevação, e armazenamento de água Terceira		
Território	Estações Elevatórias ^[2] (n.º)	Reservatórios ^[1] (n.º)
Terceira	4	43
Angra do Heroísmo	4	20
Vila da Praia da Vitória	n.d.	23

Legenda: n.d. – não disponível.

Fonte: [1] Inquérito PGRH. [2] INSAAR.

2.8.1.6 | Inventário de outras infraestruturas hidráulicas

Além das infraestruturas constituintes dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, importa referir a existência de outras infraestruturas hidráulicas que assumem um papel relevante na gestão dos recursos hídricos da ilha Terceira. Assim, é relevante referir a existência de três açudes localizados na envolvente das centrais hidroelétricas em Angra do Heroísmo, nomeadamente, as centrais hídricas de Nasce Água, S. João de Deus e Cidade (Figura 2.8.2). Segundo o IROA, o sistema de abastecimento à pecuária implementado na ilha Terceira apresenta 149 km de extensão, abrangendo todos os concelhos da ilha, e uma capacidade de armazenamento total de 308,4 mil m³ de água.

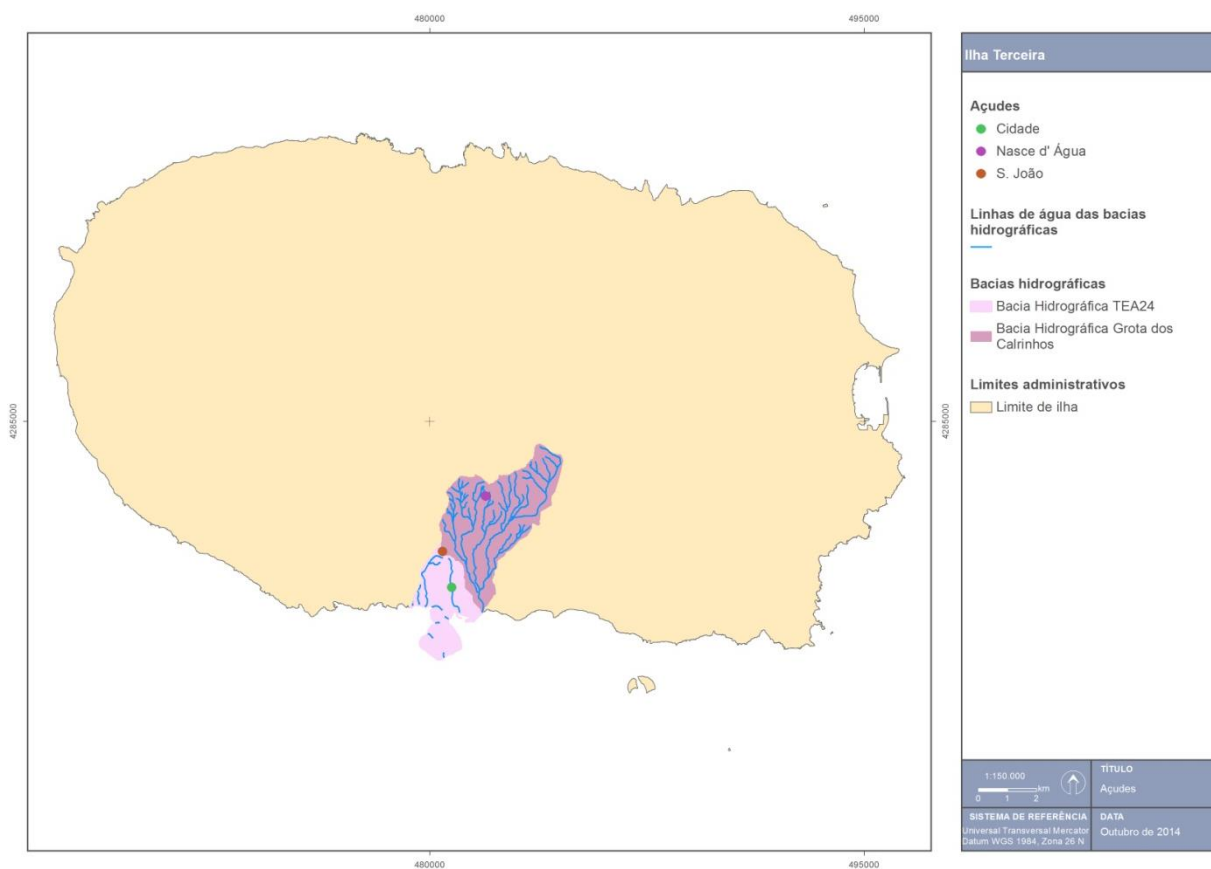


Figura 2.8.2 | Representação geográfica de outras infraestruturas hidráulicas existentes na ilha Terceira.

2.8.2 | Sistema de drenagem e tratamento de águas residuais

2.8.2.1 | Modelos de gestão

Os modelos de gestão e entidades gestoras presentes nos municípios da ilha Terceira estão elencados no Quadro 2.8.5.

Quadro 2.8.5 | Modelos de gestão e entidades gestoras dos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais na ilha Terceira

Modelos de Gestão			
Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais			
Ilha	Município	Alta	Baixa
Terceira	Angra do Heroísmo	S.M.A.S. de Angra do Heroísmo	S.M.A.S. de Angra do Heroísmo
	Vila da Praia da Vitória	Praia Ambiente E.M.	Praia Ambiente E.M.

2.8.2.2 | Atendimento do serviço

A população servida em Angra do Heroísmo pelas redes de drenagem de águas residuais implementadas ronda os 51%, sendo que apenas 38% da população residente dispõem de tratamento primário (FSC) ou secundário (ETAR) (Quadro 2.8.6). Já o concelho da Praia da Vitória apresenta um nível de atendimento de cerca de 31% em drenagem de águas residuais, estando centralizado nas freguesias de Santa Cruz e Lajes, e servida por tratamento secundário de águas residuais.

Quadro 2.8.6 | Níveis de atendimento do serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais na ilha Terceira

Atendimento em Drenagem e Tratamento de Águas Residuais			
Terceira			
Município	Drenagem (%)	Tratamento (%)	Tipo de tratamento
Terceira	44%	38%	N.A.
Angra do Heroísmo	51%	38%	- Preliminar (Gradagem) - Primário (FSC) - Secundário (ETAR c/ remoção carga orgânica)
Vila da Praia da Vitória	31%	31%	- Secundário (ETAR c/ remoção carga orgânica)

Fonte: Inquérito PGRH.

2.8.2.3 | Infraestrutura de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais

O serviço público de saneamento de águas residuais de Angra do Heroísmo é formado por nove sistemas (Figura 2.8.3), constituídos por 8 estações elevatórias e 18 pontos de rejeição, sendo que dois pontos de rejeição em Ribeirinha e um em Nossa Senhora da Conceição sejam utilizados em situações de recurso (Quadro 2.8.7). Metade dos pontos de rejeição descarregam cerca de 1305 dam³ de águas residuais para o meio recetor após tratamento, enquanto os outros nove pontos de rejeição realizam descargas diretas na ordem dos 558 mil m³ de águas residuais ausentes de tratamento para o meio recetor. O serviço público de saneamento de águas residuais da Praia da Vitória é constituído por um único sistema constituído por 3 estações elevatórias e um ponto de rejeição que descarrega para o meio hídrico cerca de 347 mil m³ de águas residuais após tratamento.

Quadro 2.8.7 | Infraestruturas de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais na ilha Terceira

Infraestruturas de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais				
Terceira				
Território	Estações elevatórias (n.º)	Pontos de Rejeição (n.º)		
		Solo	Linha de Água	Mar
Terceira	11	0	0	19
Angra do Heroísmo	8	0	0	18
Vila da Praia da Vitória	3	0	0	1

Fonte: INSAAR.

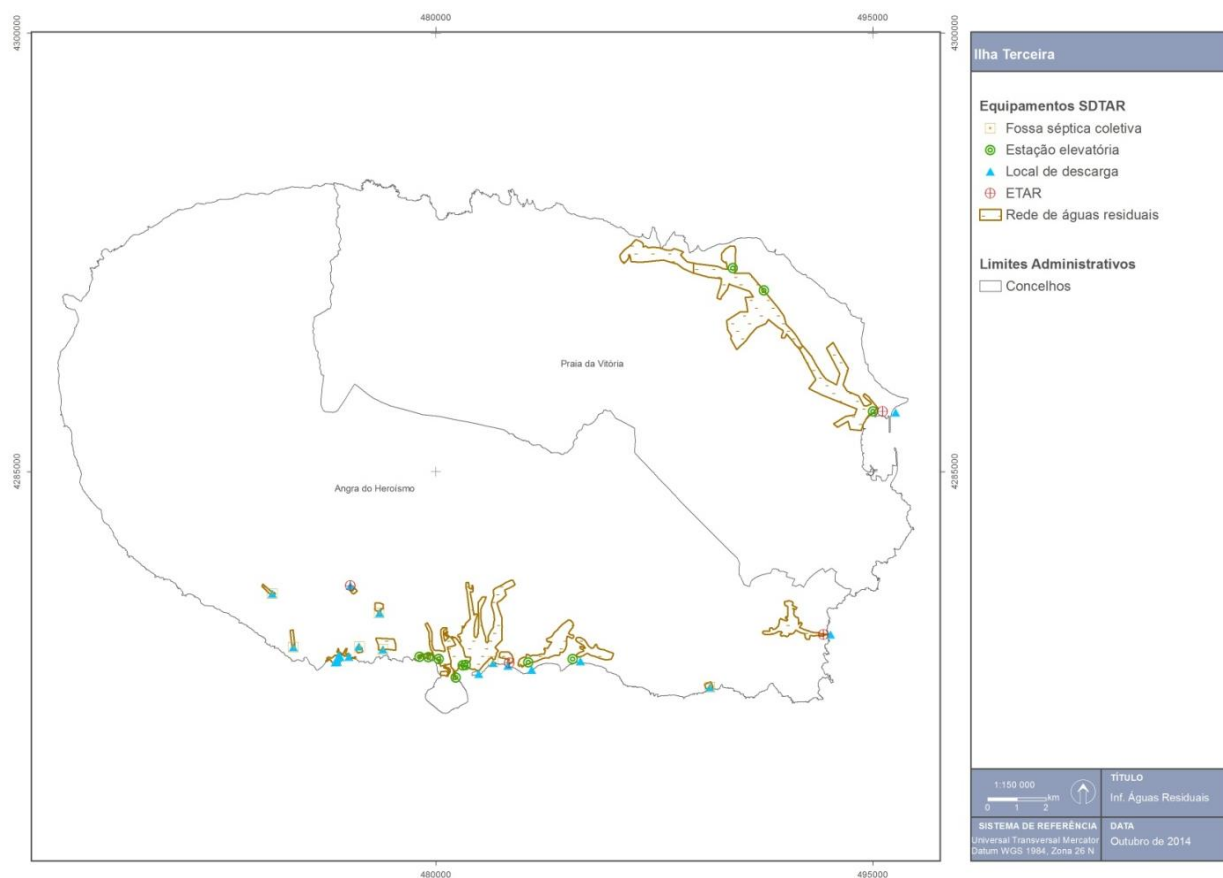


Figura 2.8.3 | Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos SDTAR da ilha Terceira.

2.8.2.4 | Infraestruturas de tratamento de águas residuais

Na ilha Terceira cerca de 38% da população residente encontra-se ligada a algum sistema de tratamento de águas residuais. No concelho de Angra do Heroísmo existe uma estação de tratamento secundário de águas residuais localizada em São Bento capazes de tratar 1200 mil m³ de águas residuais provenientes de 12197 habitantes residentes nas freguesias de São Bento, Sé, São Pedro, Santa Luzia e Nossa Senhora da Conceição, uma ETAR compacta em Terra Chã que serve 149 habitantes dessa freguesia, e sete fossas sépticas coletivas (FSC) distribuídas pelas freguesias de Posto Santo, Porto Judeu, São Bartolomeu de Regatos, São Bento, São Mateus da Calheta, e Terra Chã, capazes de tratar 411 mil m³ de águas residuais resultantes da atividade de aproximadamente 2444 habitantes. O concelho de Praia da Vitória apenas dispõe de uma estação de tratamento secundário de águas residuais que, segundo os registos da entidade gestora, trata aproximadamente 347 mil m³ de águas residuais produzidas por cerca de 6500 habitantes das freguesias das Lajes e Santa Cruz (Quadro 2.8.8).

Quadro 2.8.8 | Infraestruturas de tratamento de águas residuais na ilha Terceira

Infraestruturas de tratamento de águas residuais					
Terceira					
Ilha	Município	Preliminar	Primário	Secundário	Terciário
Terceira	Angra do Heroísmo	-	7 FSC	ETAR Terra Chã ETAR São Bento	-
	Vila da Praia da Vitória	-	-	ETAR	-

Fonte: Inquérito PGRH / INSAAR.

2.8.2.5 | Águas residuais produzidas por tipo

2.8.2.5.1 | Urbano

A estimativa dos volumes de águas residuais urbanas geradas teve em consideração captações médias apresentadas por *Metcalf&Eddy*. Assim, para a produção doméstica de águas residuais considerou-se uma taxa de 90 litros/habitante/dia, 62,5 litros/trabalhador/dia para produção industrial e 50 litros/empregado/dia para produção em atividades de comércio e serviços. Aplicando estas taxas aos dados de base considerados para o Plano de população residente, população flutuante, e pessoal ao serviço por setor de atividade, obteve-se a seguinte estimativa de volumes de águas residuais urbanas geradas (Quadro 2.8.9).

Quadro 2.8.9 | Estimativa de volume de águas residuais urbanas geradas por origem na ilha Terceira

Águas Residuais Urbanas geradas (m³/ano)					
2013					
Território	Doméstico	Turismo	Indústria ¹⁹	Comércio e Serviços ¹⁹	Total
Terceira	1 860 657	40 600	89	362	1 901 708
Angra do Heroísmo	1 150 703	22 001	61	258	1 173 023
Vila da Praia da Vitória	709 954	18 599	28	104	728 685

O setor doméstico e turístico são os setores mais representativos em termos de volume de águas residuais geradas. A totalidade de volume de águas residuais urbanas geradas no ano de referência na ilha Terceira é de 1,9 milhões de m³ por ano, correspondendo a aproximadamente 58 mil habitantes equivalentes²⁰. O setor doméstico representa 98% da totalidade de águas residuais produzidas na ilha Terceira.

As respetivas cargas poluentes correspondentes aos volumes totais anteriormente aferidos para o setor urbano (Quadro 2.8.11), tiveram também como base de cálculo as captações sugeridas por *Metcalf&Eddy* para os diferentes parâmetros analíticos considerados: CBO₅, CQO, SST, Azoto e Fósforo (Quadro 2.8.10).

¹⁹ Relativo ao ano de 2011. Ausência de dados para anos mais recentes.

²⁰ Considerando que um habitante equivalente gera cerca de 90 litros por dia de águas residuais urbanas.

Quadro 2.8.10 | Capitações das cargas poluentes geradas pelo setor urbano

Capitações de cargas orgânicas geradas (g/hab _{eq} /dia)				
Águas residuais urbanas				
CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
60	120	90	10	3

Fonte: PRA, Metcalf & Eddy, 2003

Quadro 2.8.11 | Estimativa de cargas poluentes das águas residuais urbanas geradas na ilha Terceira

Cargas poluentes geradas (kg/ano)					
Águas Residuais Urbanas					
Território	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
Terceira	1 457 071	2 914 144	2 185 608	242 845	72 853
Angra do Heroísmo	916 002	1 832 005	1 374 004	152 667	45 800
Vila da Praia da Vitória	541 069	1 082 139	811 604	90 178	27 053

De forma a estimar os volumes de águas residuais encaminhados para cada tipologia de tratamento existente ou descarregadas diretamente no meio ambiente foi necessário recorrer à base de dados do INSAAR e inquéritos recolhidos das entidades gestoras durante a execução do 1º Ciclo do PGRH, de forma a aferir as taxas de cobertura de drenagem e distribuição dos volumes gerados por freguesia e por tipologia de destino ou nível de tratamento (Quadro 2.8.12). A atualização do efetivo populacional efetuado neste 2º Ciclo do PGRH, induziu igualmente ligeiras alterações nas taxas de cobertura ou distribuição ao nível da Região e ilhas face ao exercício anterior.

Relativamente à estimativa das cargas removidas ou degradadas e emitidas para o meio foram aferidas tendo em consideração as seguintes taxas de remoção por nível de tratamento (Quadro 2.8.13).

Quadro 2.8.12 | Taxas de distribuição das águas residuais urbanas geradas por tipo de destino e grau de tratamento

Taxas de distribuição das Águas Residuais Urbanas Geradas (%)					
Águas Residuais Urbanas					
Território	FSI	FSC	ETAR	Grau de Tratamento ²¹	Descarga direta
Terceira	56%	3%	35%	2	5%
Angra do Heroísmo	49%	6%	33%	2	13%
Vila da Praia da Vitória	69%	0%	31%	2	0%

²¹ Grau de tratamento em ETAR considerado: Tipo 0 - Preliminar (contempla apenas remoção física de sólidos); Tipo 1 – Primário (contempla remoção física e química de sólidos, partículas suspensas, gorduras, e/ou matéria coloidal); Tipo 2 - Secundário (contempla tratamento biológico de remoção da matéria orgânica); Tipo 3 - Terciário (remoção adicional de outros agentes poluentes através de processos de separação como filtração ou cloração, ozonização para a remoção de bactérias, absorção por carvão ativado, e outros processos de absorção química para a remoção de cor ou redução de espuma, e de sólidos inorgânicos através de eletrodialise, osmose reversa ou troca iónica). Algumas freguesias têm mais que um grau de tratamento instalado nos seus equipamentos ou infraestruturas de tratamento, contudo foi assumido para o exercício o grau de tratamento considerando mais significativo em termos de população servida.

Quadro 2.8.13 | Taxas de remoção de cargas orgânicas consideradas por nível de tratamento

Taxas de remoção de cargas orgânicas consideradas por nível de tratamento (%)					
Águas residuais urbanas					
Nível de tratamento	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
FSI	40%	40%	50%	5%	2%
FSC ²²	20%	20%	50%	0%	0%
ETAR (Tratamento	20%	20%	50%	0%	0%
ETAR (Tratamento primário) Erro!	20%	20%	50%	0%	0%
ETAR (Tratamento secundário) ²³	70% ^(a)	60% ^(a)	70% ^(a)	15% ^(b)	15% ^(b)
ETAR (Tratamento terciário) ²³	70% ^(a)	60% ^(a)	70% ^(a)	75% ^(c)	80% ^(c)

Em resultado, obtiveram-se os seguintes volumes das águas residuais urbanas encaminhados por tipo de destino ou órgão de tratamento e as respetivas cargas poluentes emitidas para o meio (Quadro 2.8.14 a Quadro 2.8.15). As cargas emitidas contemplam aquelas que não sofreram qualquer tipo de tratamento (descarga direta) e as cargas que apesar de terem sido sujeitas a tratamento, não foram removidas devido à eficiência do sistema de tratamento.

Segundo as mais recentes estimativas, 56% das águas residuais urbanas produzidas na ilha Terceira são encaminhadas para FSI, 3% para FSC, 35% para ETAR e 5% para sistemas com descarga direta (sem qualquer tipo de tratamento). Em resultado, na ilha Terceira são emitidos para o meio cerca de 793 toneladas de CBO₅ (54% do produzido), 1679 toneladas de CQO (58%), 839 toneladas de SST (38%), 224 toneladas de Azoto (92%), e 69 toneladas de Fósforo (94%).

Quadro 2.8.14 | Estimativa do volume total de águas residuais urbanas encaminhadas por tipo de destino na ilha Terceira

Águas residuais urbanas encaminhadas por tipo de destino (m ³ /ano)				
Águas Residuais Urbanas				
Território	FSI	FSC	ETAR	Descarga direta
Terceira	1 073 240	66 337	610 300	151 830
Angra do Heroísmo	571 532	66 337	383 323	151 830
Vila da Praia da Vitória	501 708	0	226 977	0

Quadro 2.8.15 | Estimativa de cargas poluentes de águas residuais urbanas emitidas para o meio na ilha Terceira

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)					
Águas Residuais Urbanas					
Território	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
Terceira	792 867	1 678 921	839 262	224 354	68 538
Angra do Heroísmo	518 387	1 096 519	577 087	141 471	43 112
Vila da Praia da Vitória	274 480	582 401	262 174	82 883	25 426

²² Fonte: Decreto Legislativo Regional nº 18/2009/A, de 19 de outubro.

²³ Fonte: (a) Mackenzie&Davis; (b) Mano, 2002; (c) DL n.º 348/98, de 9 de novembro.

2.8.2.5.2 | Agricultura

As cargas orgânicas estimadas no Quadro 2.8.17 tiveram em consideração as seguintes taxas de exportação (Quadro 2.8.16) e áreas agrícolas patentes nas Cartas de Ocupação do Solo.

Não é possível aferir os volumes de águas residuais produzidos pelo setor agrícola dado que se desconhece o volume de água sujeita a contaminação com nutrientes nem qual a fração que chega a atingir os aquíferos, ficando retida no solo.

Quadro 2.8.16 | Taxas de exportação de nutrientes para o setor agrícola

Taxas de exportação (kg/ha/ano)	
Azoto	Fósforo
10	0,3

Fonte: Coelho, Diogo, Almeida (UNL)

Quadro 2.8.17 | Estimativa das cargas orgânicas emitidas pela agricultura na ilha Terceira

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)		
Agricultura		
Território	Azoto	Fósforo
Terceira	88 190	4 426
Angra do Heroísmo	59 580	2 856
Vila da Praia da Vitória	28 610	1 570

2.8.2.5.3 | Pecuária

Considerando que o regime de transumância na bovinicultura é dominante na ilha, considera-se que as cargas poluentes presentes no Quadro 2.8.19 são emitidas para o meio sem tratamento e de forma difusa. Já as cargas poluentes provenientes das atividades suinícolas são normalmente efetuadas em estábulo, pelo que se considera que estas cargas poluentes são emitidas após serem sujeitas a tratamento e de forma pontual. O cálculo das cargas poluentes emitidas pela bovinicultura (Quadro 2.8.19) foi efetuado assumindo os coeficientes de emissão de nutrientes para bovinos publicados pelo *Código de Boas Práticas Agrícolas*, e captações de cargas orgânicas emitidas publicadas por documentos de referência²⁴ e representadas de seguida (Quadro 2.8.18).

Não foram identificadas explorações suinícolas relevantes em termos de emissão de cargas poluentes na ilha.

Quadro 2.8.18 | Coeficientes de emissão para o setor pecuário por tipo de cabeça

Tipo de cabeça	CBO ₅ (g/animal/dia)	Coeficientes de emissão			Fósforo (kg/animal/ano)
		CQO (g/animal/dia)	SST (g/animal/dia)	Azoto (kg/animal/ano)	
Bovinos	405	458	5000	105	35

Quadro 2.8.19 | Estimativa das cargas orgânicas emitidas para o meio pela pecuária (bovinos) na ilha Terceira

²⁴ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima.

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)					
Território	Bovinos				
	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
Terceira	6 830 550	7 724 424	84 327 775	4 851 735	1 617 245
Angra do Heroísmo	4 471 411	5 056 558	55 202 600	3 176 040	1 058 680
Vila da Praia da Vitória	2 359 139	2 667 866	29 125 175	1 675 695	558 565

2.8.2.5.4 | Indústria

As cargas poluentes originadas nos processos industriais foram estimadas com base na informação disponível pelas licenças de rejeição de águas residuais e projetos de base das principais indústrias agroalimentares existentes na ilha (Quadro 2.8.20). Assume-se que estas atividades apresentam o sistema de tratamento das águas residuais referido nas licenças em pleno funcionamento, respeitando os limites de descarga de águas residuais estipulados.

Quadro 2.8.20 | Águas residuais industriais produzidas e respetivas cargas poluentes emitidas por unidade industrial na ilha Terceira

Cargas poluentes emitidas								
Indústrias Agroalimentares								
Ponto de Descarga	Localização	Volume (m ³ /ano)	CBO ₅ (kg/ano)	CQO (kg/ano)	SST (kg/ano)	Azoto (kg/ano)	Fósforo (kg/ano)	Tratamento existente
Sicosta - Sociedade Industrial de Carnes, Lda - Grupo Comércio	Terceira / Angra do Heroísmo / São Mateus	3 650	91	456	128	N.A.	N.A.	Sistema de tratamento aeróbio
IAMA – INSTITUTO DE ALIMENTAÇÃO E MERCADOS AGRÍCOLAS	Terceira / Praia da Vitória / Cabo da Praia	73 000	10 001	9 125	10 001	1 095	730	Sistema de tratamento biológico

2.8.2.5.5 | Outros Usos

De acordo com os dados de inquérito disponíveis as águas residuais produzidas nas instalações portuárias de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória, geridas pela Administração dos Portos da Terceira e Graciosa, S.A., são de origem doméstica e industrial provenientes das atividades associadas à náutica de recreio e lavagem de terraplenos. No caso do Porto de Angra do Heroísmo, os efluentes caracterizados como domésticos são descarregados no coletor municipal ao passo que os efluentes industriais são libertados no oceano. Já no caso do Porto da Praia da Vitória as águas residuais domésticas são descarregadas em fossa séptica individual (FSI), bem como uma fração de efluentes industriais. A restante fração de efluentes industriais, cerca de 90 m³ por ano, são encaminhados para o oceano. Desconhecem-se os restantes volumes e cargas orgânicas associadas a este tipo de atividade, contudo, estima-se que os efluentes industriais sejam essencialmente compostos por hidrocarbonetos.

2.9 | Análise de perigos e riscos

2.9.1 | Alterações climáticas

2.9.1.1 | A vulnerabilidade das ilhas face à alteração climática

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.9.1.2 | A evolução do clima dos Açores

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.9.1.3 | Cenários e projeções climáticas para os Açores

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

2.9.1.4. Elevação do nível médio do mar

Ainda, segundo o último relatório publicado pelo IPCC (2013), as causas para a elevação do nível médio do mar estão relacionadas com a expansão termal dos oceanos (à medida que as águas aquecem vão se expandindo, através do derretimento das massas de gelo existentes no oceano) e a perda das massas de gelo nos continentes, devido ao derretimento destas mesmas massas de água.

Os cenários apresentados pelo IPCC (2013) para a elevação do mar foram obtidos com base nos anos de 1986-2005. Sendo assim os cenários foram projetados para 2081-2100 ostenta uma elevação de 0,41-0,71m. No entanto, esta subida do nível do mar não será geograficamente uniforme, podendo variar entre 0,5-0,6m.

A Figura 2.9.1 não é muito elucidativa quanto à variação do nível do mar, devido às condições geomorfológicas das orlas costeiras. As ilhas vulcânicas são por natureza ilhas com orlas costeiras muito elevadas, em relação ao nível médio do mar, e com declives muito acentuados. O maior valor para a elevação do nível médio do mar é de 0,59 m, valor este de pouca representatividade devido aos fatores já enu

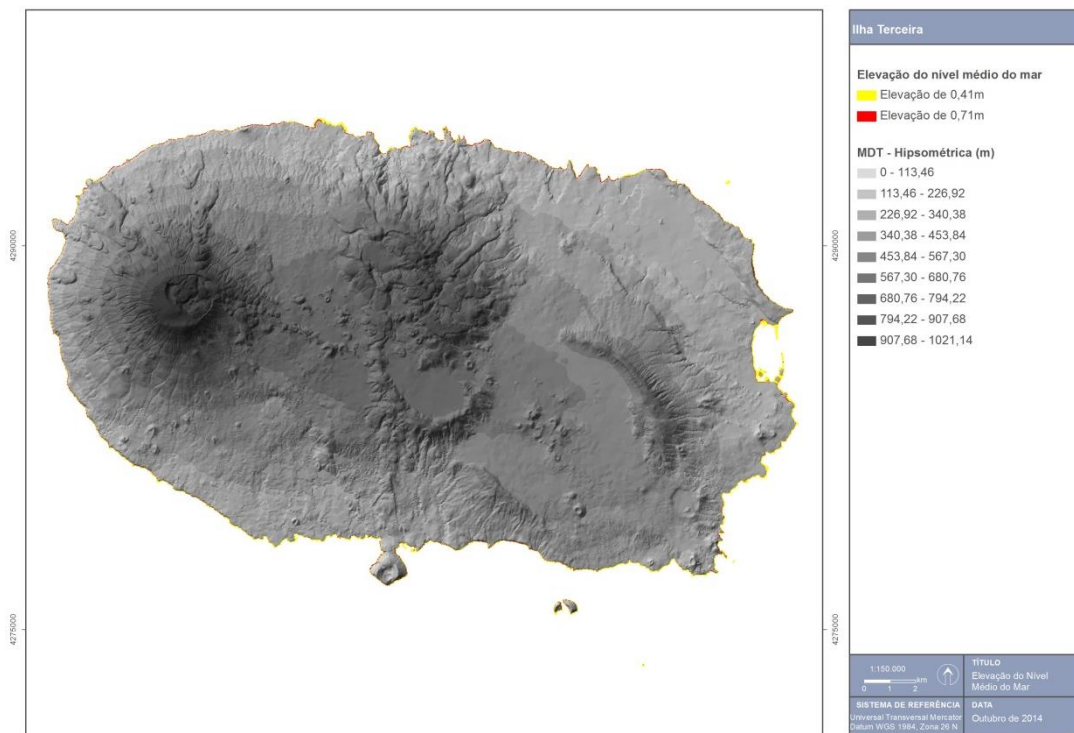


Figura 2.9.1 | Elevação do nível médio do mar na ilha Terceira.

A elevação do nível do mar ocupará uma área de 0,68Km² ao longo da orla costeira. As zonas mais afetadas serão as zonas da Praia da Vitória (Figura 2.9.2) e do Porto Martins (Figura 2.9.3).

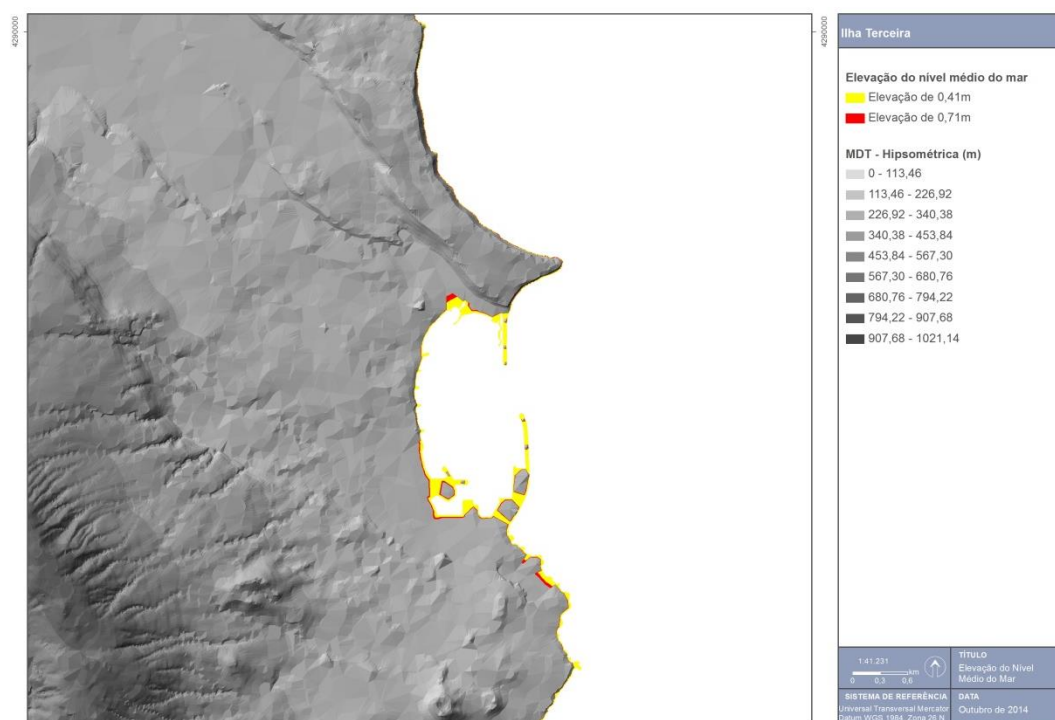


Figura 2.9.2 | Elevação do nível do mar na Praia da Vitória na ilha Terceira.

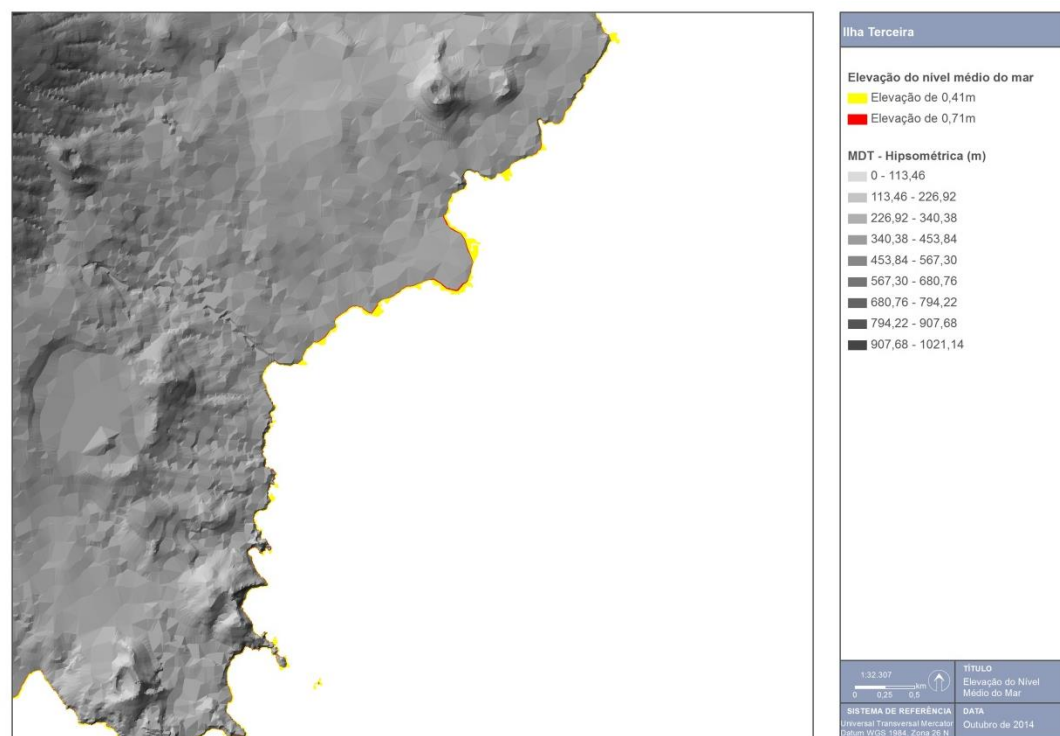


Figura 2.9.3 | Elevação do nível do mar no Porto Martins na ilha Terceira.

2.9.2 | Cheias

2.9.2.1 | Mapeamento do risco de cheia natural por bacia hidrográfica

O mapeamento do risco de ocorrência de cheia associado às principais bacias hidrográficas da ilha Terceira encontra-se representado na Figura 2.9.4.

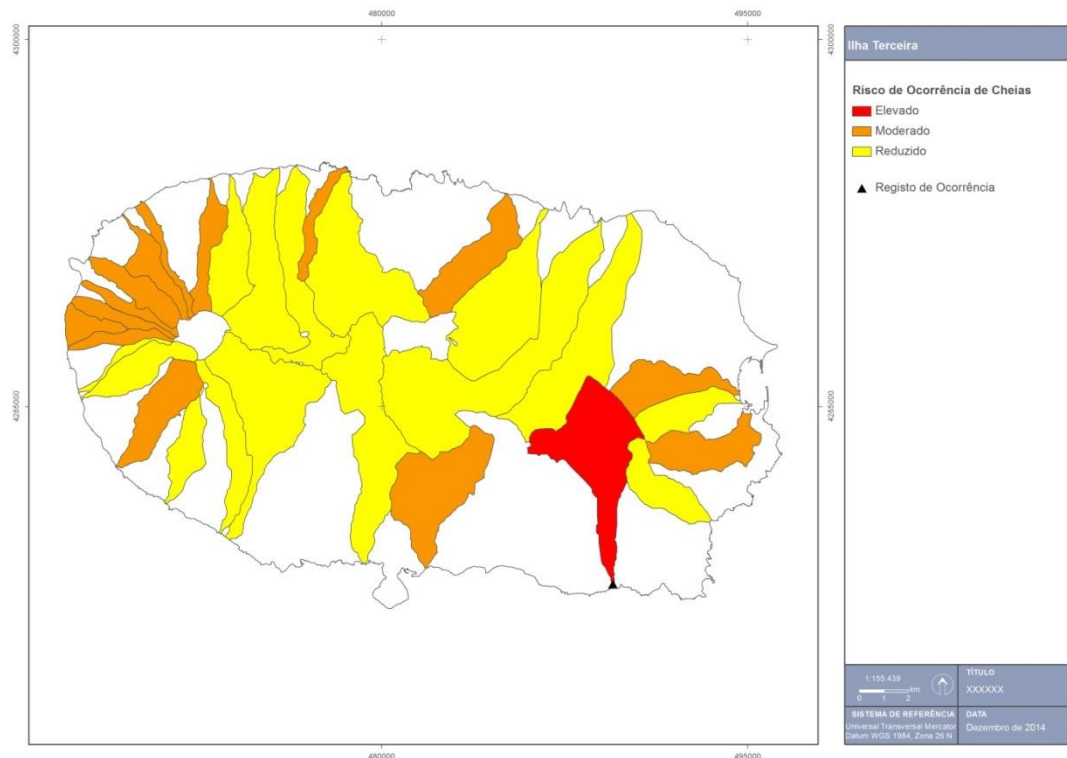


Figura 2.9.4 | Carta da classificação das bacias hidrográficas da ilha Terceira de acordo com o seu risco de cheia.

Como já referido, as bacias hidrográficas agregadas, que geralmente se caracterizam por não terem uma linha de água associada ou uma delimitação própria, impossibilitam a aplicação da fórmula semiempírica do NRCS. Assim, e dada a ausência de um valor de caudal de ponta específico associado, torna-se impossível aplicar a metodologia de avaliação de risco de cheia preconizada. As áreas a branco, no conjunto de figuras apresentadas, correspondem a bacias com as características mencionadas. No caso, contudo, destas registarem ocorrências de cheias, foram convenientemente assinaladas por uma trama, indicando a necessidade de aprofundamento do conhecimento do seu comportamento hidráulico. A classificação, por índice, dos fatores considerados para a aferição qualitativa do risco de ocorrência do fenómeno em análise, bem como a sua ponderação final, encontra-se sumariado no Quadro 2.9.1.

Quadro 2.9.1 | Classificação do risco de ocorrência de cheia de acordo com os fatores considerados

Código bacia	Nome bacia	Classificação				
		Histórico	Q_{esp}	D_d	OS	Final
TEA32	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
TEB1	Rib. de S. Roque	-	2	2	1	Reduzido
TEB10	Rib. Belo Jardim	-	1	3	1	Reduzido
TEB11	Rib. do Gato	-	3	3	1	Moderado
TEB12	Rib. das Catorze	-	3	2	1	Moderado
TEB13	Rib. de Além	-	3	2	1	Moderado

Código bacia	Nome bacia	Classificação				
		Histórico	Q _{esp}	D _d	OS	Final
TEB14	Rib. das Doze	-	2	2	1	Reduzido
TEB15	Nome Desconhecido	-	1	3	1	Reduzido
TEB17	Rib. dos Pões	-	1	3	1	Reduzido
TEB18	Rib. da Ponte	-	1	3	1	Reduzido
TEB19	Rib. do Teste	4	1	3	1	Elevado
TEB2	Nome Desconhecido	-	2	3	2	Moderado
TEB21	Duas Ribeiras	-	1	3	1	Reduzido
TEB22	Ribeira das Nove	-	2	3	1	Moderado
TEB23	Rib. do Pamplona	-	1	3	1	Reduzido
TEB24	Rib. da Lapa	-	1	3	1	Reduzido
TEB25	Rib. das Pedras	-	1	3	1	Reduzido
TEB26	Rib. do Veiga	-	3	3	1	Moderado
TEB27	Rib. da Lapa	-	3	3	1	Moderado
TEB29	Rib. de Sto. Antão	-	2	3	1	Moderado
TEB3	Rib. Vale do Azinhal	-	1	3	1	Reduzido
TEB30	Rib. Sta. Catarina	-	1	3	2	Moderado
TEB32	Grota dos Calrinhos	-	1	3	2	Moderado
TEB33	Rib. do Borges	-	3	3	1	Moderado
TEB34	Rib. da Canada Praia	-	1	3	1	Reduzido
TEB35	Ribeirinha	-	2	2	1	Reduzido
TEB5	Rib. dos Gatos	-	3	3	1	Moderado
TEB6	Rib. da Aqualva	-	2	3	1	Moderado
TEB8	Rib. da Areia	-	1	3	1	Reduzido
TEB9	Rib. Seca	-	1	3	1	Reduzido

2.9.3 | Secas

Os postos de avaliação das séries de precipitação foram selecionados considerando aqueles cujas séries de registos eram mais extensas e completas e que possuíam localização geográfica definida (georreferenciados).

Assim, os postos selecionados para a Ilha Terceira, do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), constam do Quadro 2.9.2.

2.9.3.1 | Definição do período de análise

O SPI deverá ter por base um período de tempo tão longo quanto possível, atendendo à extensão máxima das séries de registos existentes. Não sendo estipulado um período mínimo para a validade de aplicação do índice SPI, é habitualmente apontado um período de 30 anos como razoável para a preservação das características estatísticas associadas à variável em causa.

Para a Ilha Terceira, no entanto, o período de avaliação foi definido atendendo ao período máximo dos registos existentes nos postos selecionados, tal como surge refletido no Quadro 2.9.2.

Quadro 2.9.2 | Estações meteorológicas /udométricas seleccionadas – ilha Terceira

Estação	Data de início	Data de fim	Período de Análise
A. D. Infante Celeiros	Out-78	Set-94	Out 78 - Set 95
Aqualva Terc.	Out-78	Set-95	
Altares Terc.	Out-78	Set-95	
Bagacinha	Out-78	Set-95	
Cabrito Terceira	Out-78	Set-95	
Carvão	Out-78	Set-95	
Cinco Picos	Out-78	Set-95	
Fajãs Terceira	Out-78	Set-95	
Farol Serreta	Out-78	Set-95	
J. J. Geral	Out-78	Set-95	
S. B. Regatos	Out-78	Set-95	
S. Sebastião Terc	Out-78	Set-95	
Stª Bárbara	Out-78	Set-95	
Veredas Terc	Out-78	Set-95	

As séries de registos de algumas das estações seleccionadas apresentavam falhas no período de avaliação definido, que foram devidamente colmatadas pelo método das duplas acumulações. Para isso, foram tomadas como base as séries de registo completas de outros postos que, dentro da mesma ilha, melhor se correlacionavam com as séries em causa. No caso da ilha Terceira as falhas foram completadas considerando como modelo a média das precipitações mensais das seguintes estações completas: Aqualva Terceira, Altares Terceira, Bagacinha, Cabrito Terceira, Carvão, Cinco Picos, Fajãs Terceira, Farol Serreta, J. J. Geral, S. B. Regatos, S. Sebastião Terceira, Stª barbara e Veredas Terceira.

A partir dos dados completos de precipitação mensal dos postos indicados, foi determinada a série de precipitação mensal ponderada para a ilha Terceira para o período de avaliação (outubro de 1980 a setembro de 2010). Para o efeito foi considerada a representatividade dos polígonos de Thiessen de cada estação. A série de precipitação mensal surge representada no Anexo 2.9.I.

2.9.3.2 | Cálculo do índice SPI - Ilha

A partir dos dados de precipitação mensal ponderada foi determinado o índice SPI para as escalas temporais a 3, 6 e 12 meses, para o período de avaliação considerado (outubro de 1980 – setembro de 2010). Os resultados para a ilha Terceira são apresentados nas Figura 2.9.5, 2.9.6 e 2.9.7.

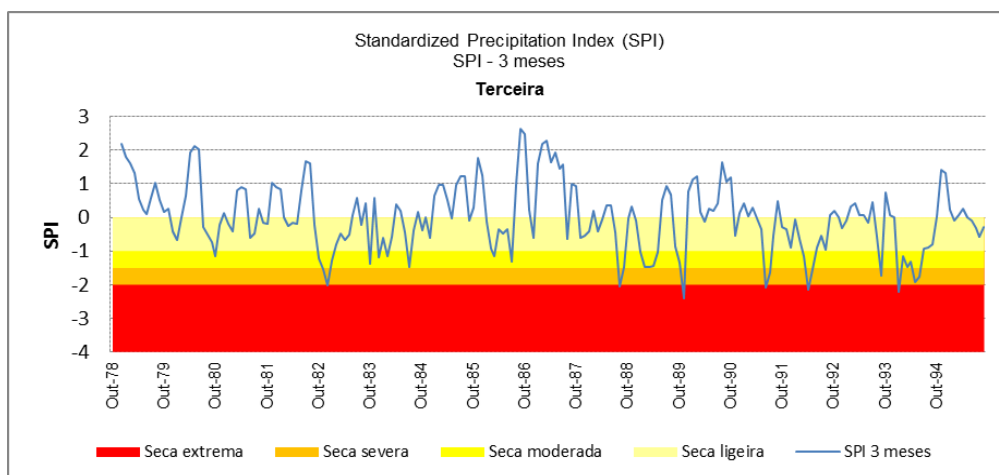


Figura 2.9.5 | Resultados do índice SPI para a escala temporal a 3 meses para a ilha Terceira (período de outubro de 1978 a setembro de 1995).

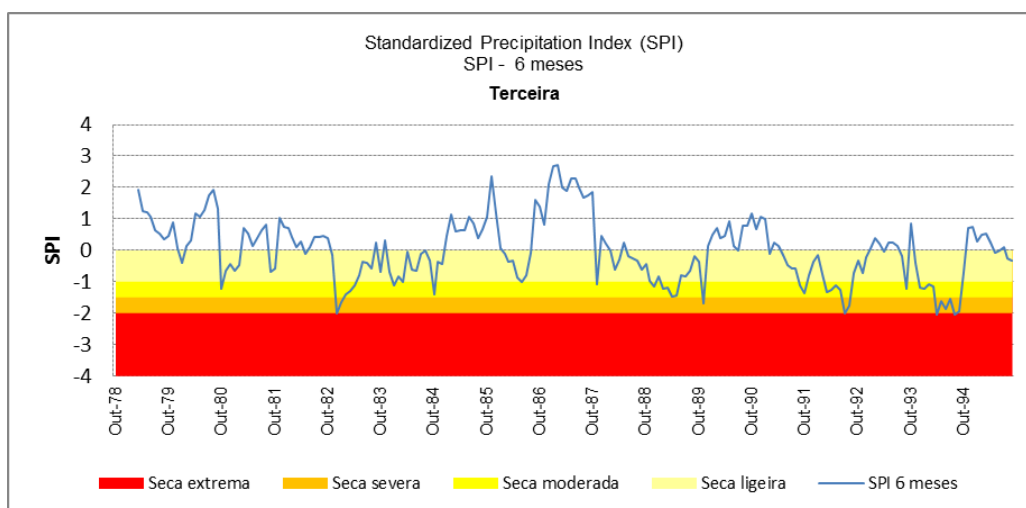


Figura 2.9.6 | Resultados do índice SPI para a escala temporal a 6 meses para a ilha Terceira (período de outubro de 1978 a setembro de 1995).

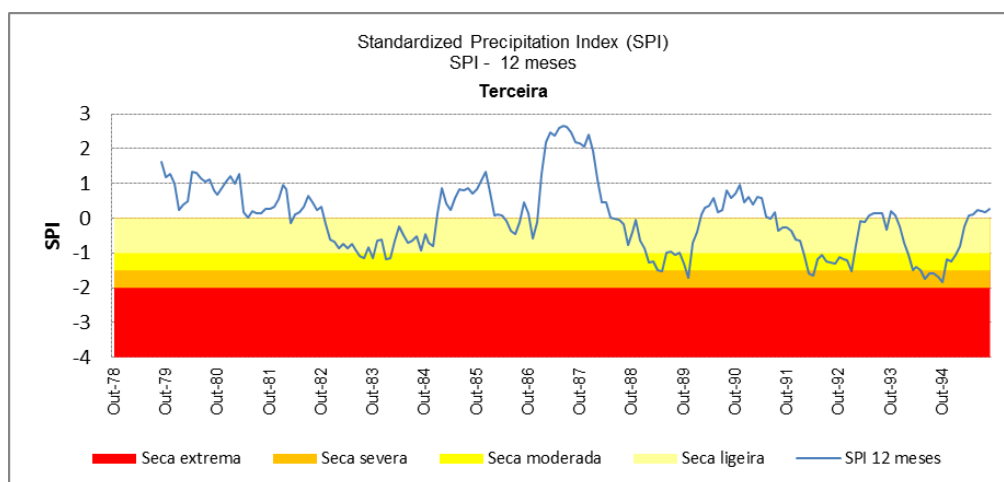


Figura 2.9.7 | Resultados do índice SPI para a escala temporal a 12 meses para a ilha Terceira (período de outubro de 1978 a setembro de 1995).

Pela análise dos resultados obtidos é possível verificar uma maior variabilidade do SPI-3 meses, face aos correspondentes SPI-6 meses e SPI-12 meses. Tal deve-se ao facto do SPI-3 meses ser muito sensível a variações da quantidade de precipitação em períodos de tempo mais reduzidos.

De facto, o SPI-3 meses fornece uma comparação da precipitação ao longo de um período específico de 3 meses, com totais de precipitação desse mesmo período para todos os anos da série. Como exemplo, o SPI-3 meses para o fim de fevereiro compara a precipitação total de Dezembro-Janeiro-Fevereiro de um determinado ano com totais de precipitação de dezembro a fevereiro de todos os anos da série.

Por sua vez, o SPI-12 meses efetua a comparação da precipitação de 12 meses consecutivos com os mesmos 12 meses dos anos anteriores da série histórica. Como esta escala de tempo é o resultado cumulativo de períodos mais curtos que podem estar acima ou abaixo do normal, o SPI mais longo vai tender para zero, exceto quando uma tendência específica está a ocorrer (período seco ou chuvoso prolongado).

Os resultados do SPI- 6 meses correspondem a uma indicação intermédia entre a variabilidade entre estações do ano do SPI-3 meses e as tendências mais longas apontadas pelo SPI-12 meses. Por exemplo, o SPI-6 meses no final de março é um bom indicador da quantidade de precipitação que ocorre no período de outono e inverno, podendo representar a capacidade de recuperação das principais origens de água da região.

Tomando como base os resultados do índice SPI-12 meses, para a ilha Terceira, no período de análise de 17 anos (outubro de 1978 a setembro de 1995), foram consideradas apenas as classes de seca moderada a extrema, que correspondem a situações com impactes mais significativos face à seca ligeira que, no fundo corresponde à variabilidade habitual em torno da média.

Assim, as principais situações de seca identificadas pelo SPI-12 meses verificaram-se, por ordem cronológica:

- De julho de 1983 a outubro de 1983 e janeiro e fevereiro de 1984, correspondente a períodos de seca moderada;
- De fevereiro a maio de 1989, e de agosto a novembro de 1989, tendo sido atingido o nível de seca severa em ambos os casos;
- De fevereiro de 1992 a janeiro de 1993, atingindo mais uma vez o nível de seca severa;
- De fevereiro de 1994 a janeiro de 1995, correspondente à situação de seca severa mais significativa.

Verifica-se que, na situação de seca de fevereiro de 1994 a janeiro de 1995, os valores de SPI-3 e SPI-6 meses permaneceram, também, na classe de seca severa a extrema por um período de tempo ligeiramente mais longo (3 e 6 meses, respetivamente), resultando num nível de severidade mais elevado face às situações anteriores.

2.9.3.3 | Cálculo do índice SPI – Postos

Para avaliar a distribuição espacial da afetação de seca foi efetuada uma avaliação do SPI para cada posto de monitorização, admitindo a área de influência determinada pelos polígonos de *Thiessen* (Quadro 2.9.3).

Os resultados obtidos para o mesmo período de avaliação (outubro de 1978 – setembro de 1995) e para as mesmas escalas temporais (3, 6 e 12 meses) encontram-se representados graficamente nas Figuras 2.9.8 a 2.9.49.

Quadro 2.9.3 | Características de altitude e área de influência (polígonos de Thiessen) das estações selecionadas

Estação	Altitude (m)	Área polígono de Thiessen (km ²)
Infante Celeiros	150	13,85919
Agualva	156,8	60,05374
Altares	120	36,29904
Bagacinha	547,2	34,50267
Cabrito	461,3	10,90119
Carvão	527,4	18,5053
Cinco Picos	378,4	34,93053
Fajãs	366,2	33,70118
Farol Serreta	290,1	28,37255
J.J. Geral	290,1	28,37255
S.B. Regatos	118,7	21,50202
S. Sebastião	150,6	56,66269
Sta. Bárbara	197	26,92491
Veredas	448,2	14,69618

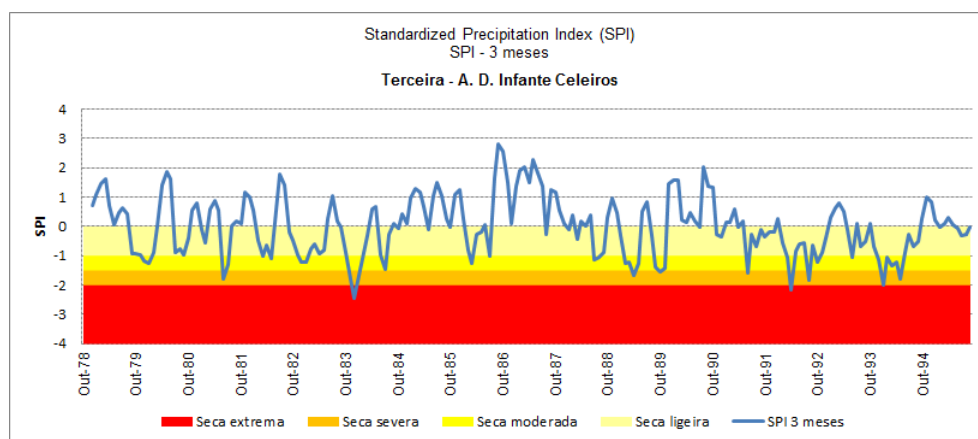


Figura 2.9.8 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Infante Celeiros.

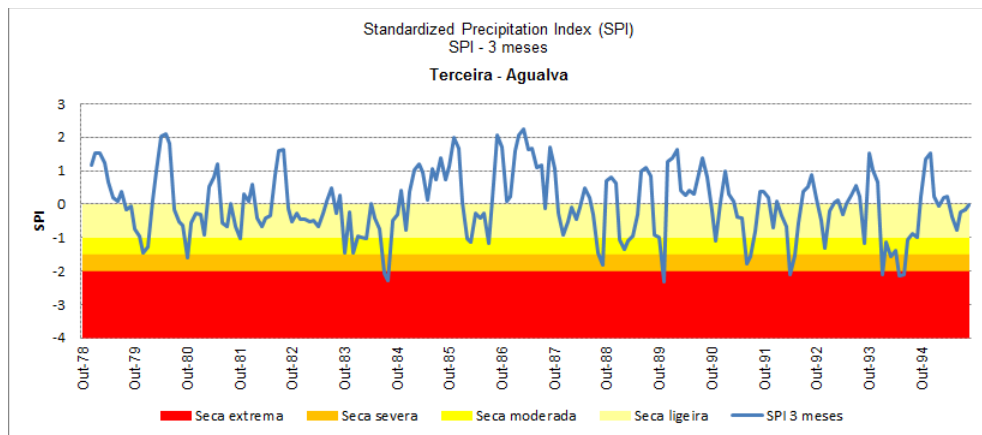


Figura 2.9.9 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Agualva.

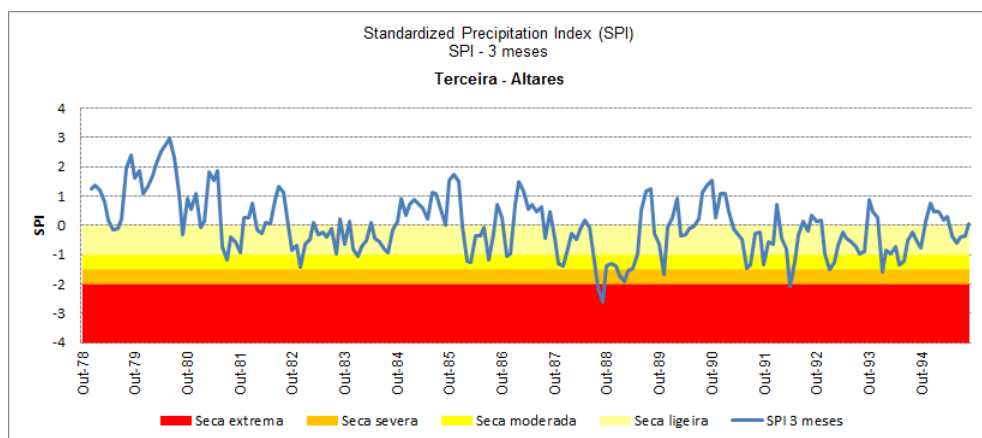


Figura 2.9.10 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Altares.

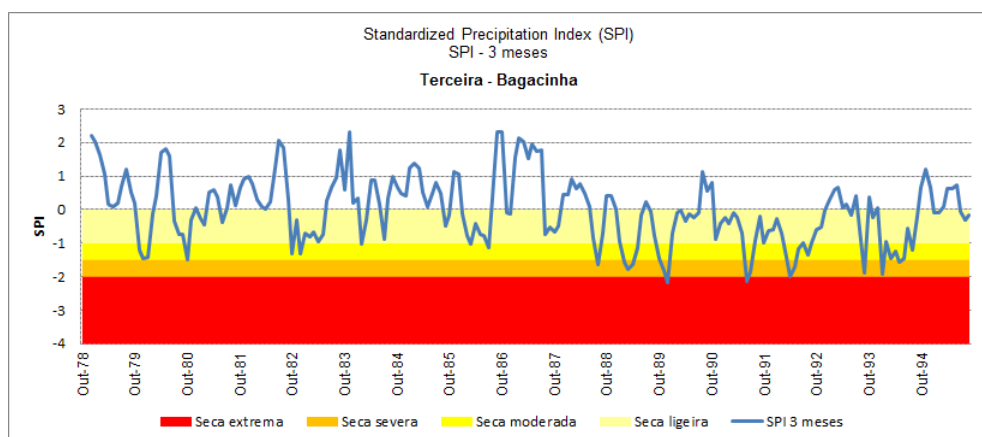


Figura 2.9.11 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Bagacinha.

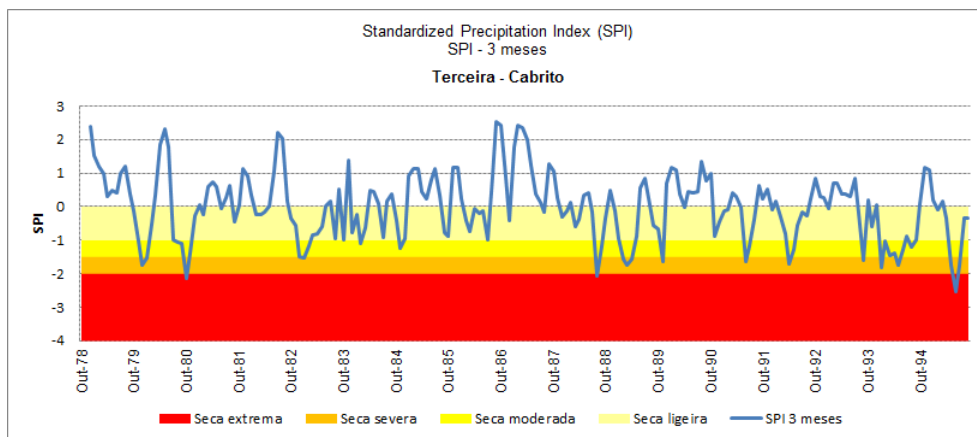


Figura 2.9.12 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Cabrito.

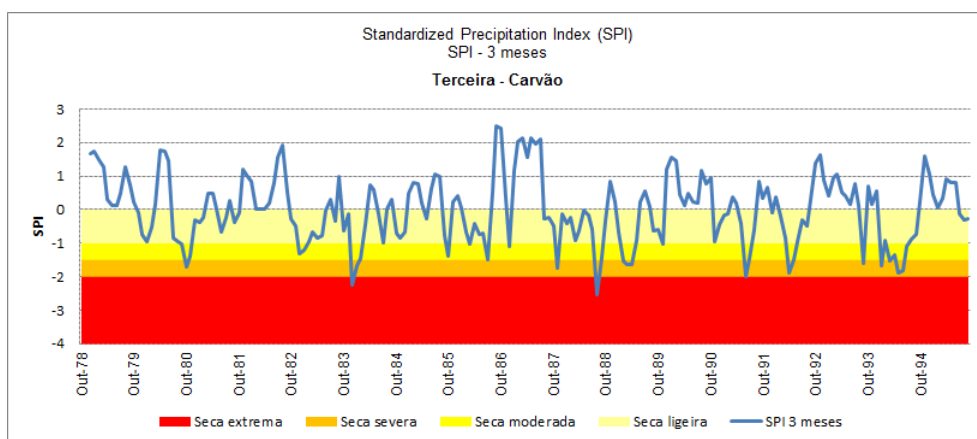


Figura 2.9.13 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Carvão.

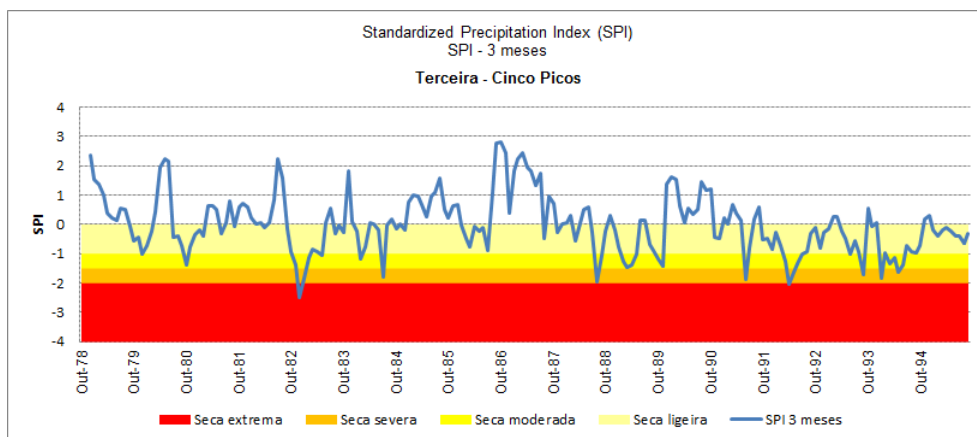


Figura 2.9.14 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Cinco Picos.

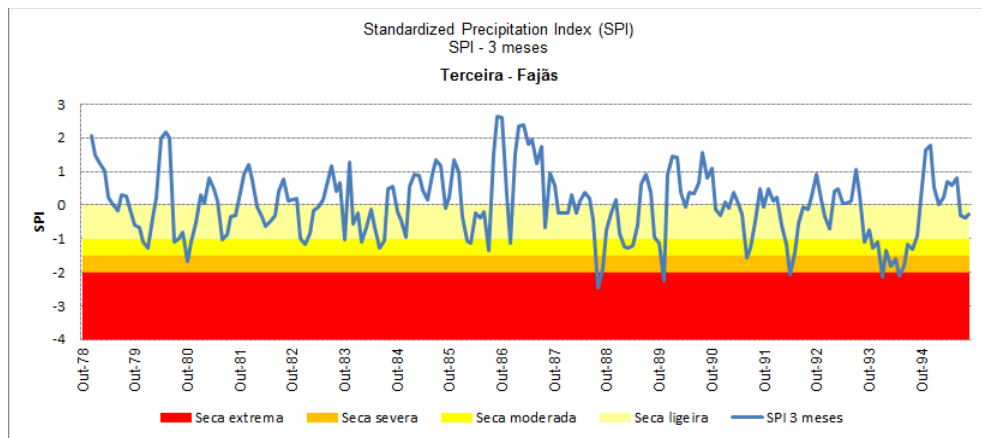


Figura 2.9.15 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Fajãs.

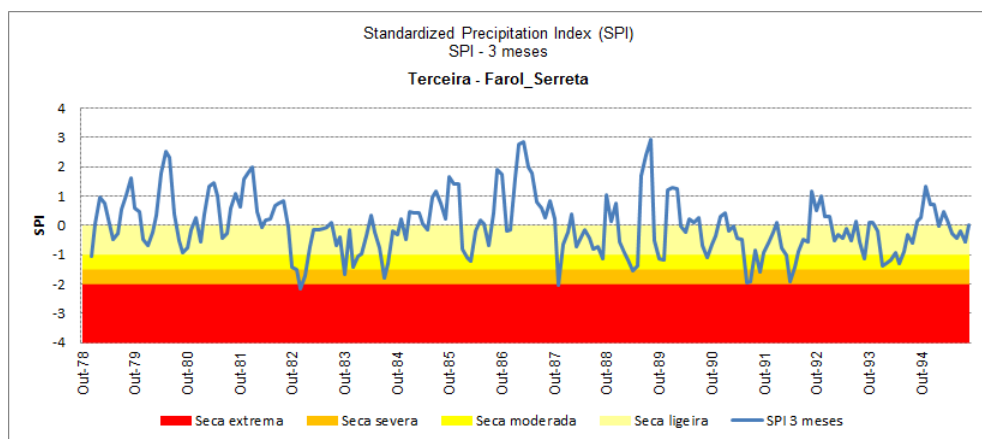


Figura 2.9.16 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Farol Serreta.

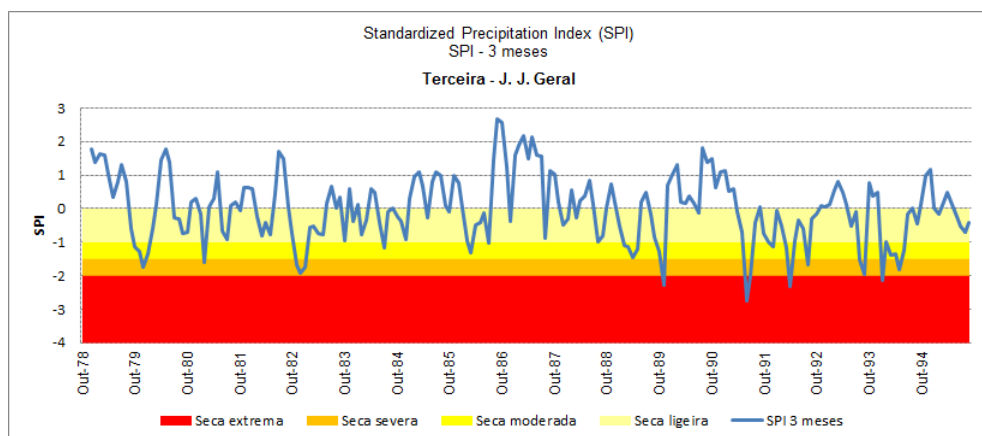


Figura 2.9.17 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto J.J. Geral.

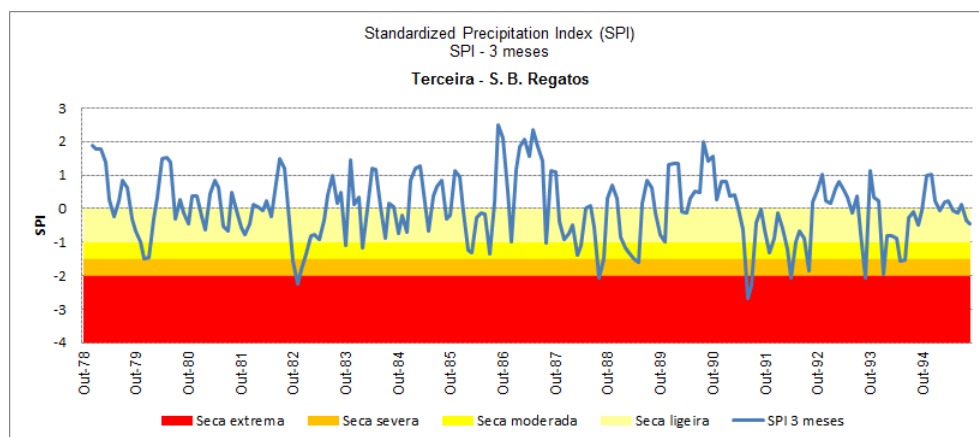


Figura 2.9.18 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto S.B. Regatos.

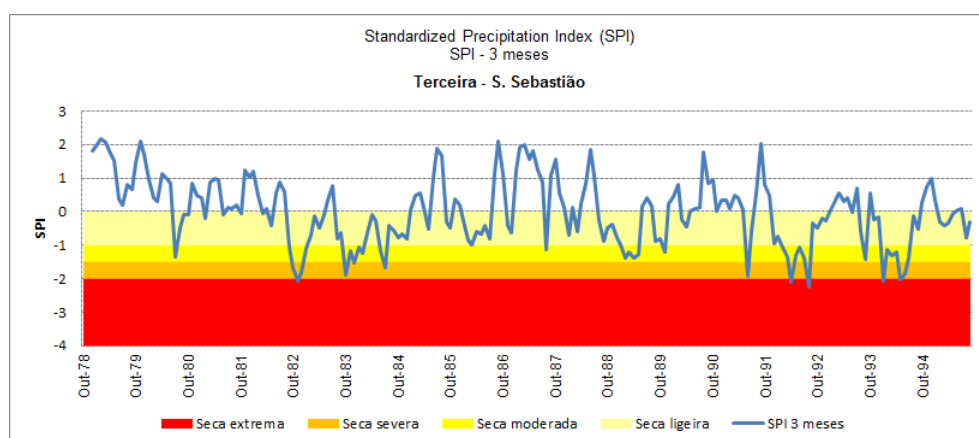


Figura 2.9.19 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto S. Sebastião.

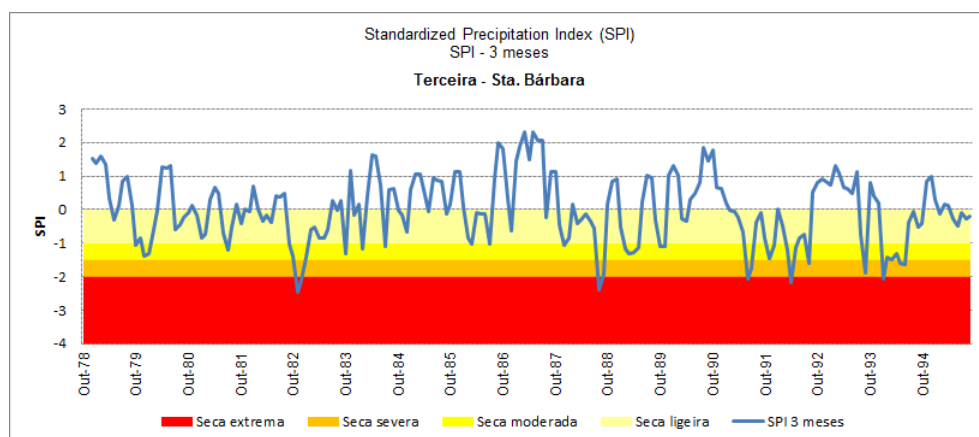


Figura 2.9.20 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Sta. Bárbara.

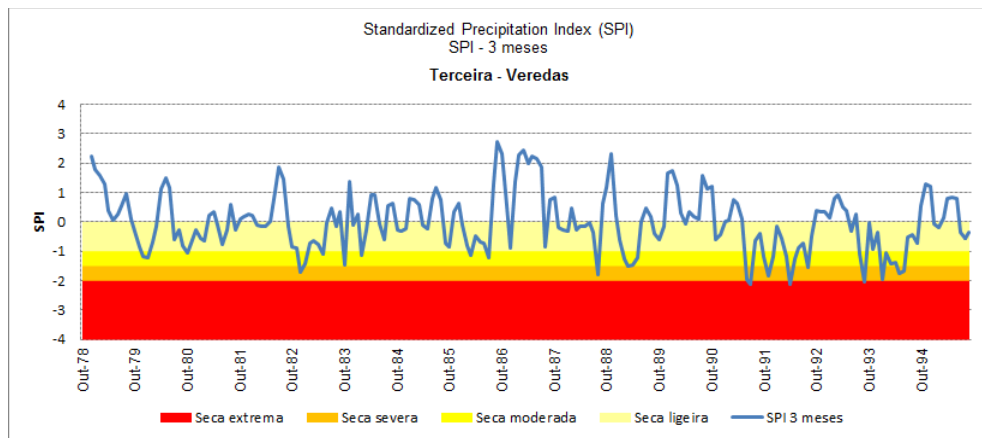


Figura 2.9.21 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, Posto Veredas.

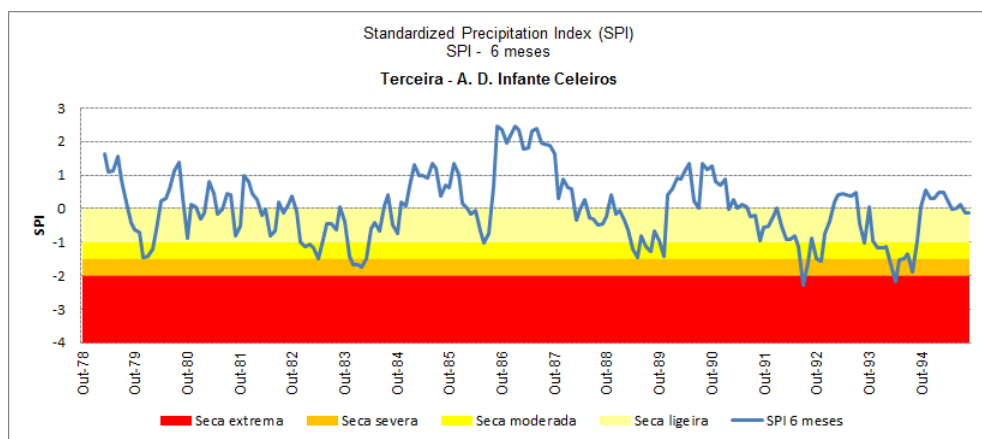


Figura 2.9.22 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto A.D. Infante Celeiros.

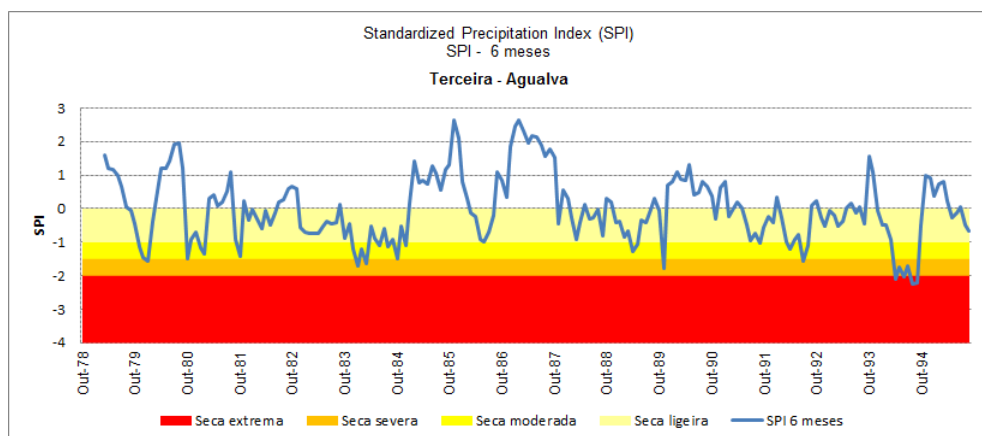


Figura 2.9.23 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Agualva.

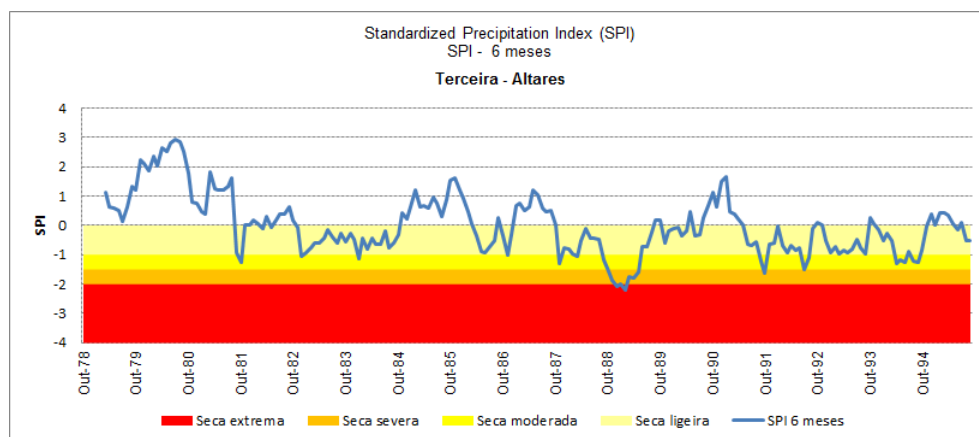


Figura 2.9.24 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Altares.

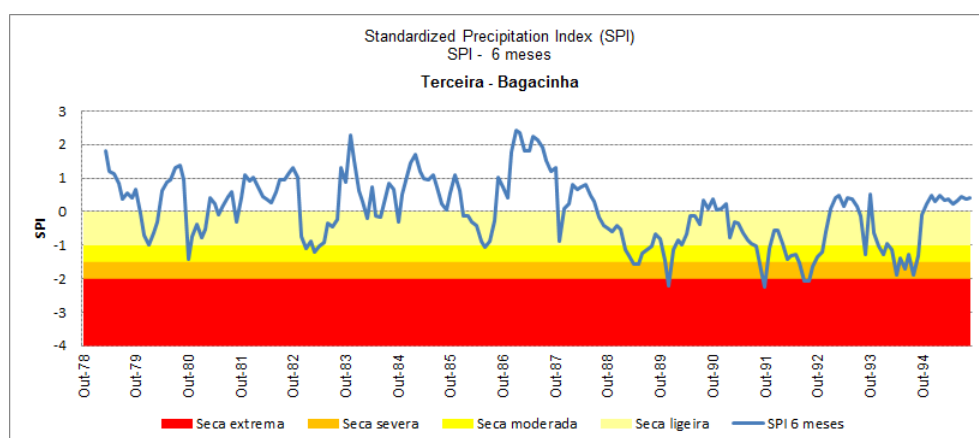


Figura 2.9.25 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Bagacinha.

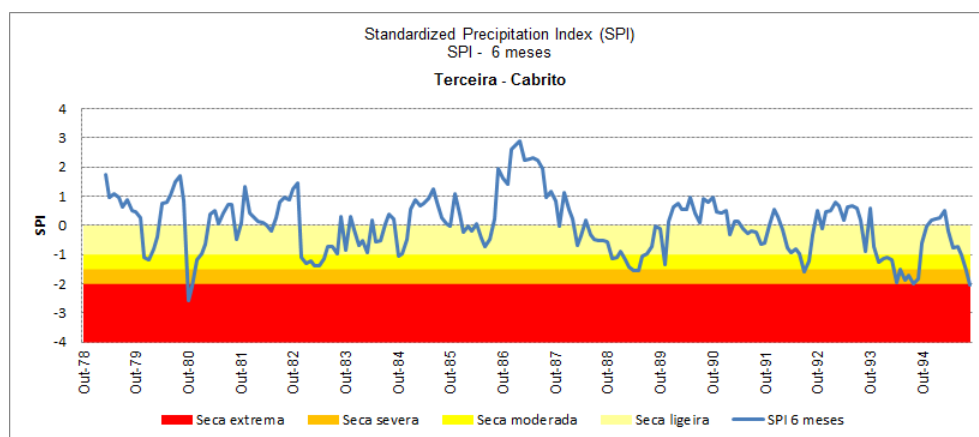


Figura 2.9.26 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Cabrito.

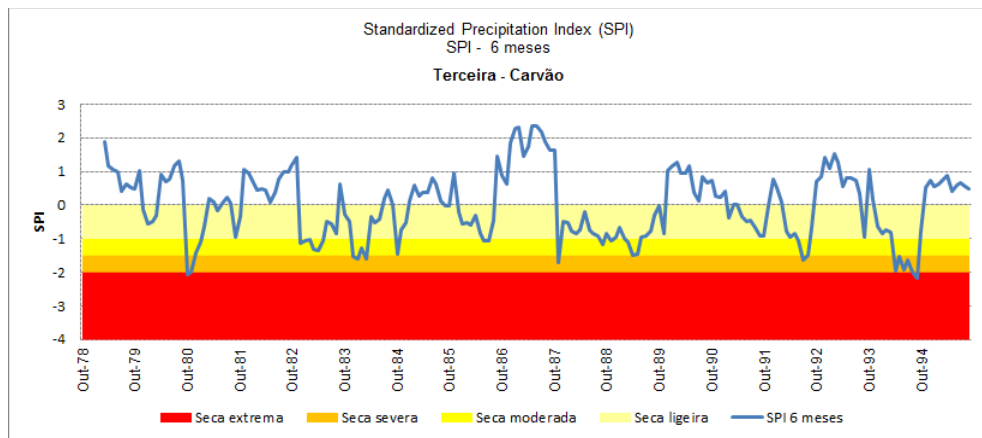


Figura 2.9.27 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Carvão.

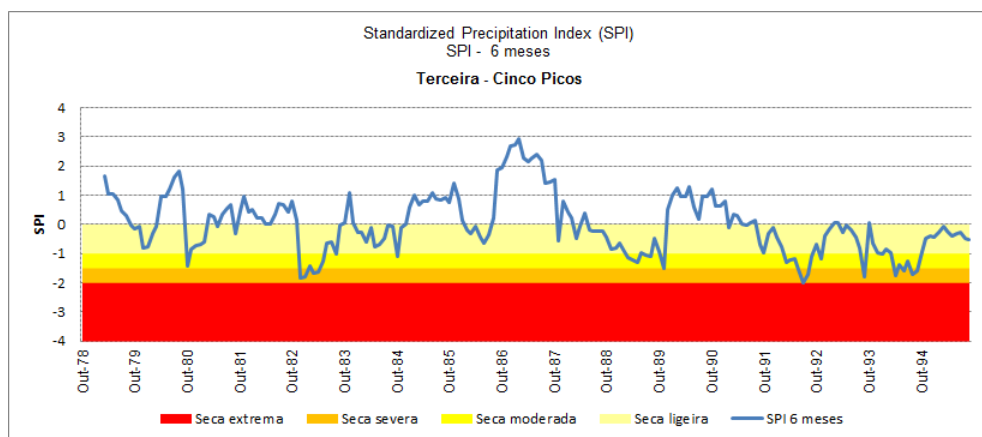


Figura 2.9.28 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Cinco Picos.

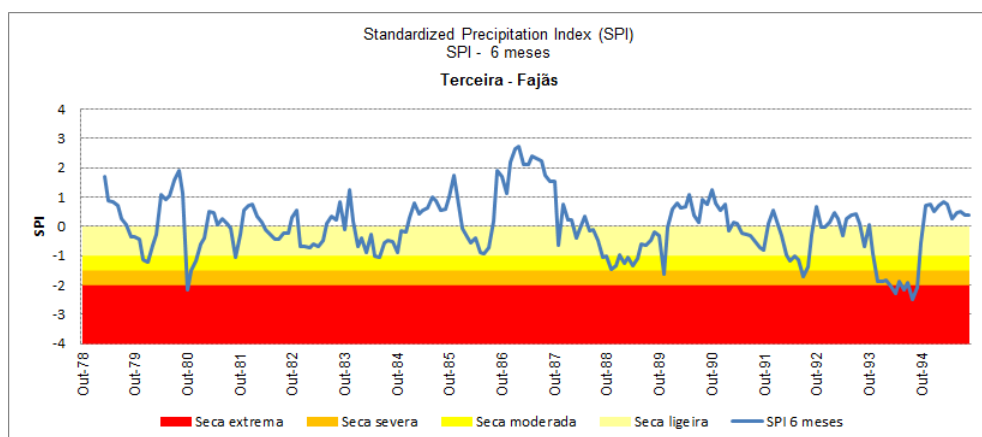


Figura 2.9.29 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Fajãs.

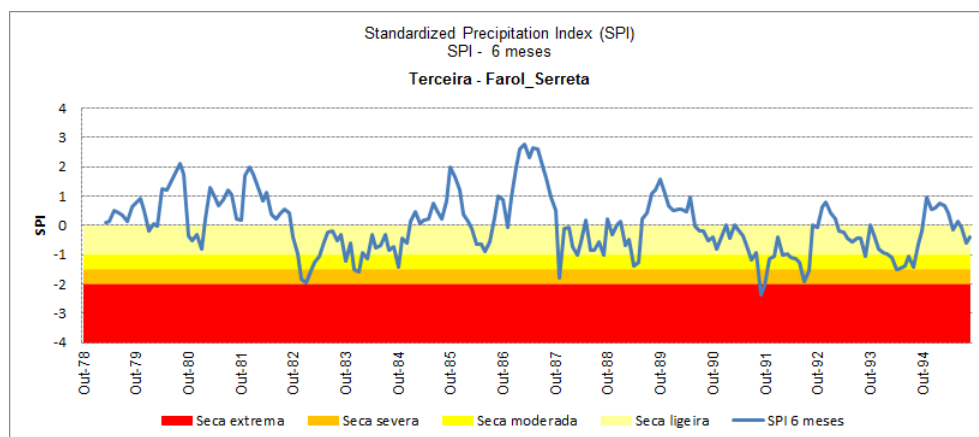


Figura 2.9.30 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Farol Serreta.

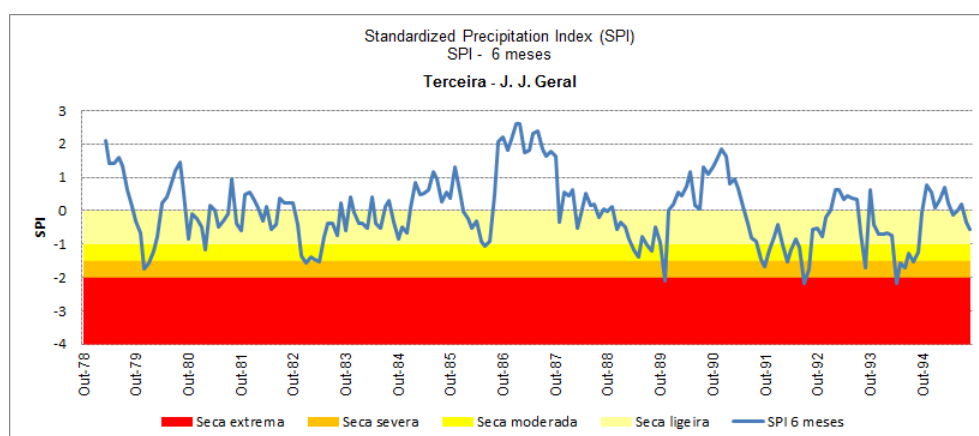


Figura 2.9.31 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto J.J. Geral.

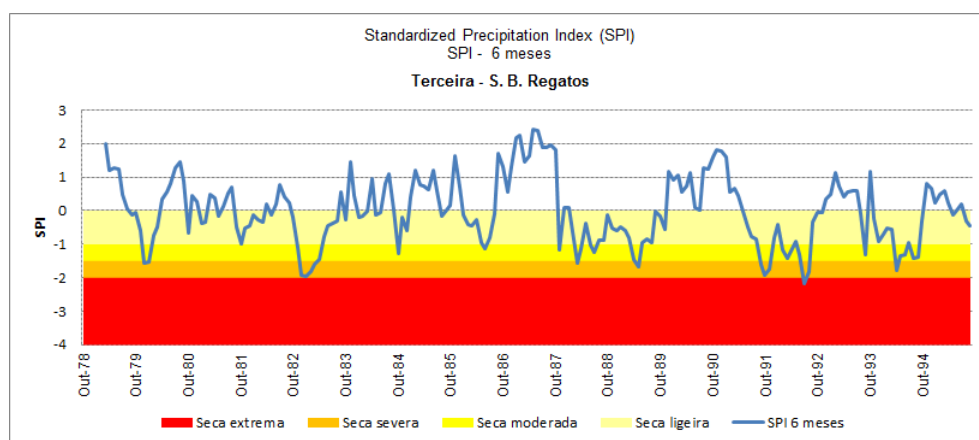


Figura 2.9.32 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto S.B. Regatos.

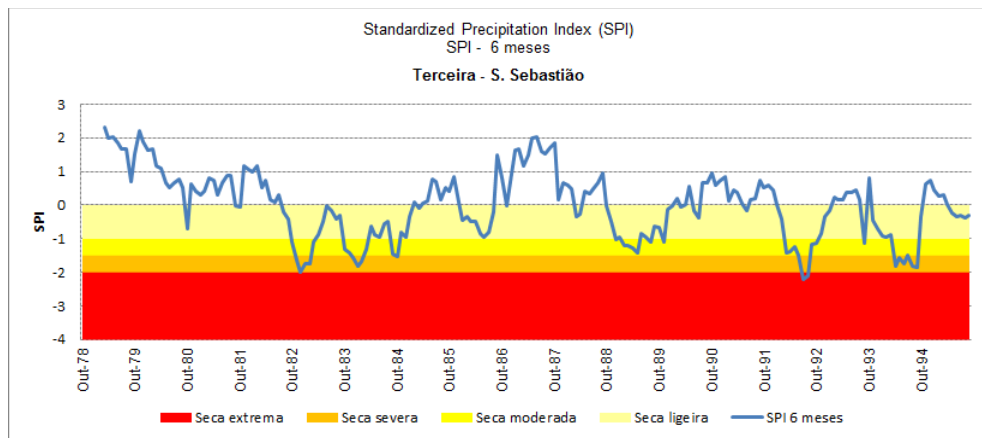


Figura 2.9.33 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto S. Sebastião.

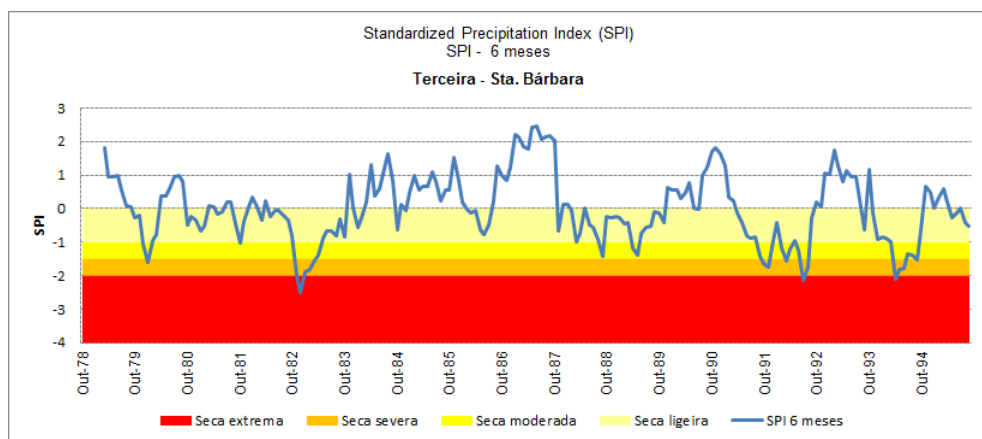


Figura 2.9.34 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Sta. Bárbara.

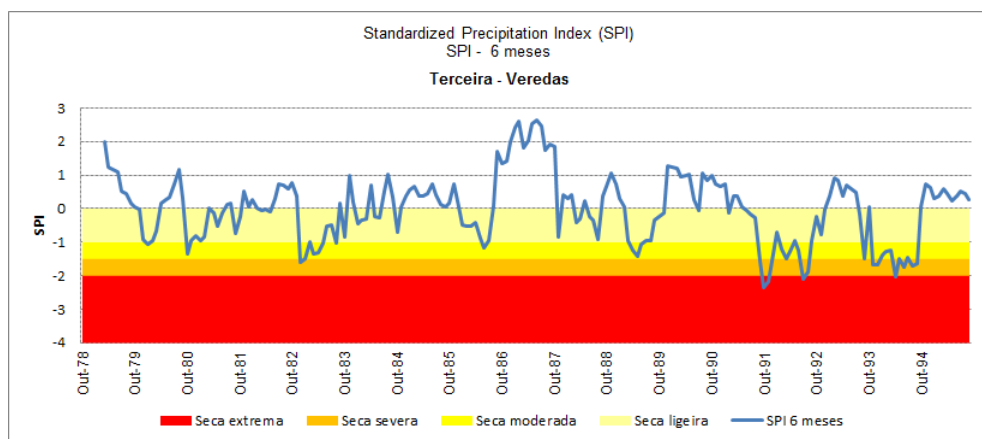


Figura 2.9.35 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, Posto Veredas.

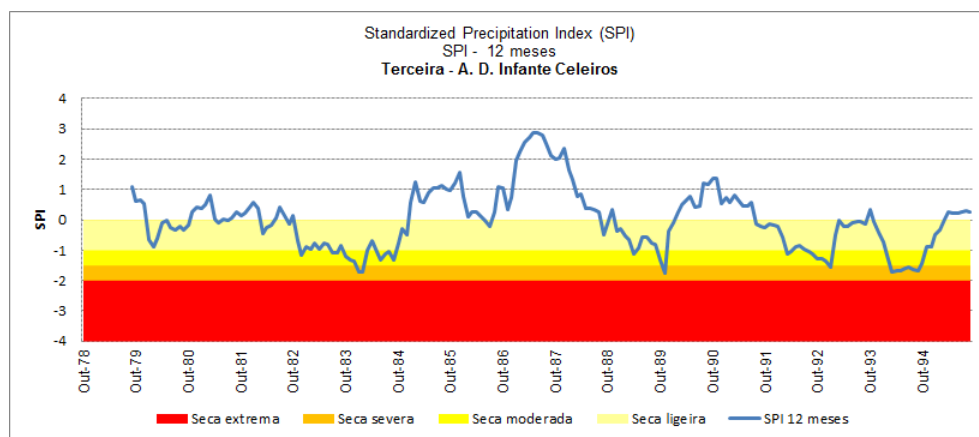


Figura 2.9.36 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto A.D. Infante Celeiros.

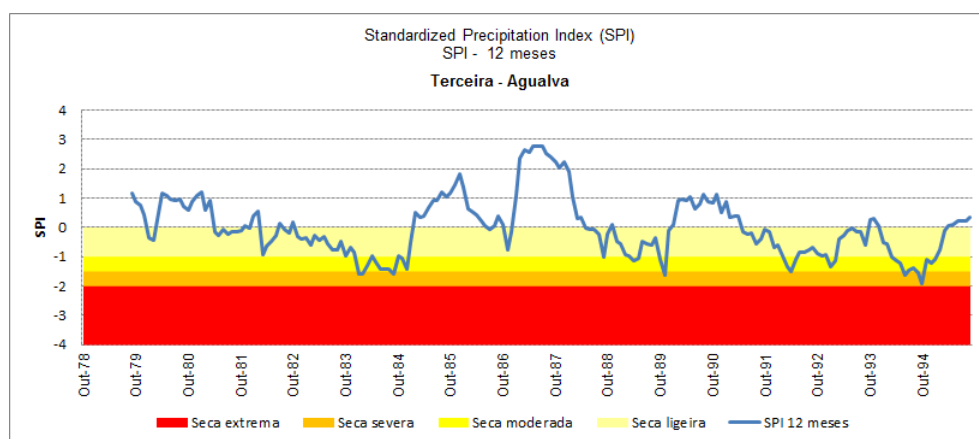


Figura 2.9.37 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Agualva.

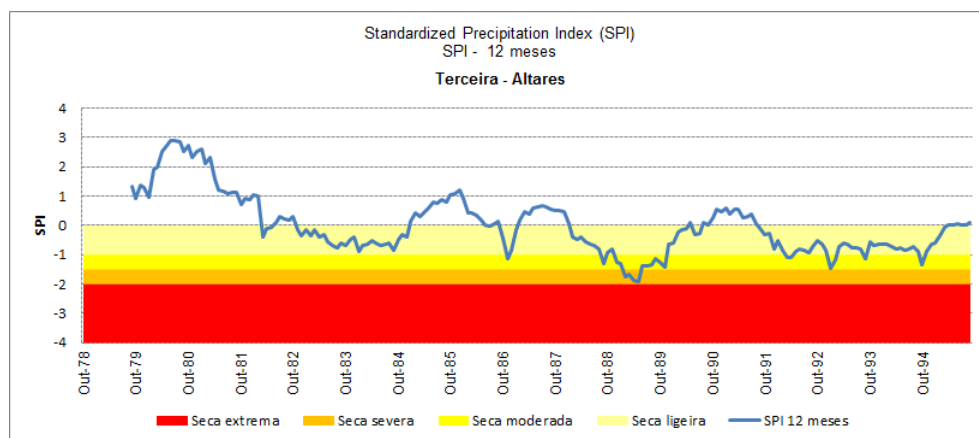


Figura 2.9.38 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Altares.

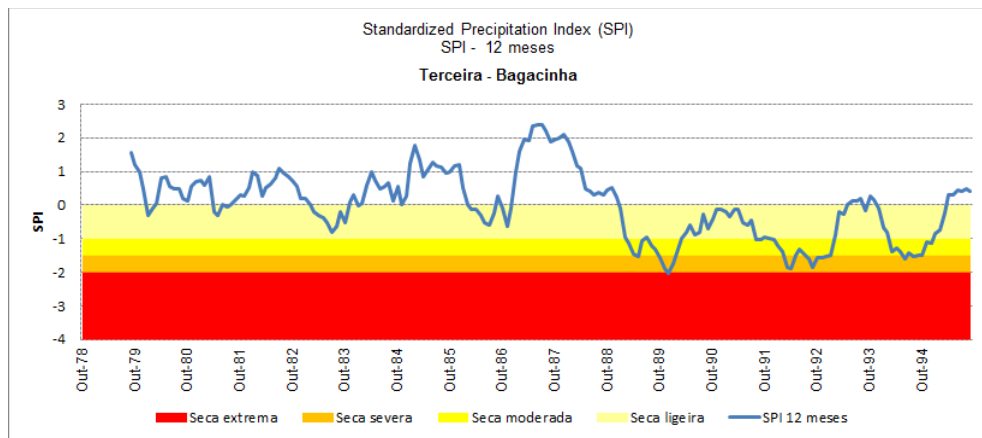


Figura 2.9.39 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Bagacinha.

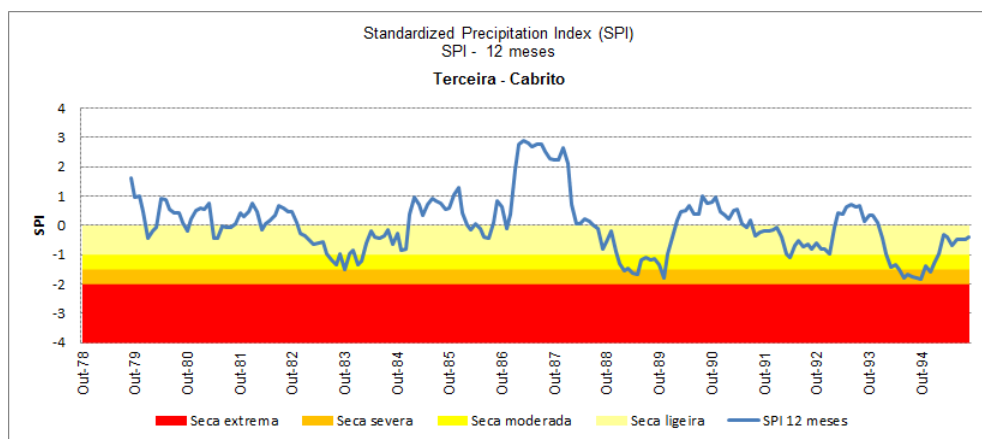


Figura 2.9.40 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Cabrito.

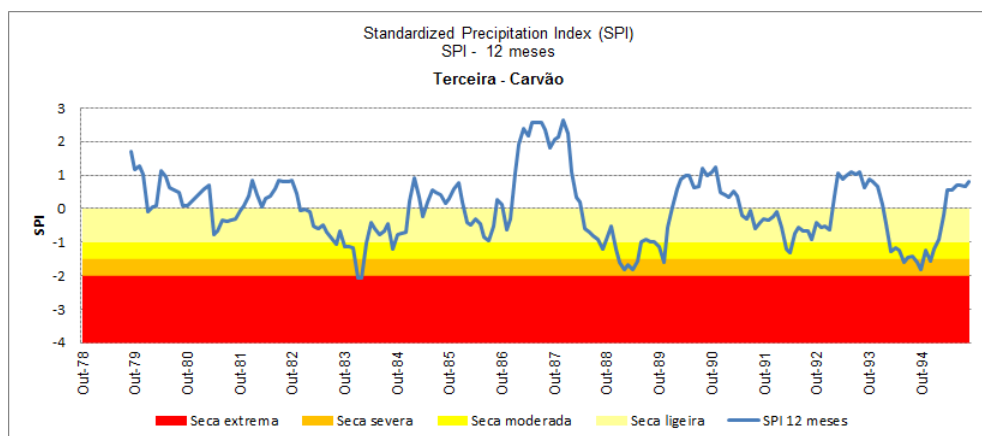


Figura 2.9.41 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Carvão.

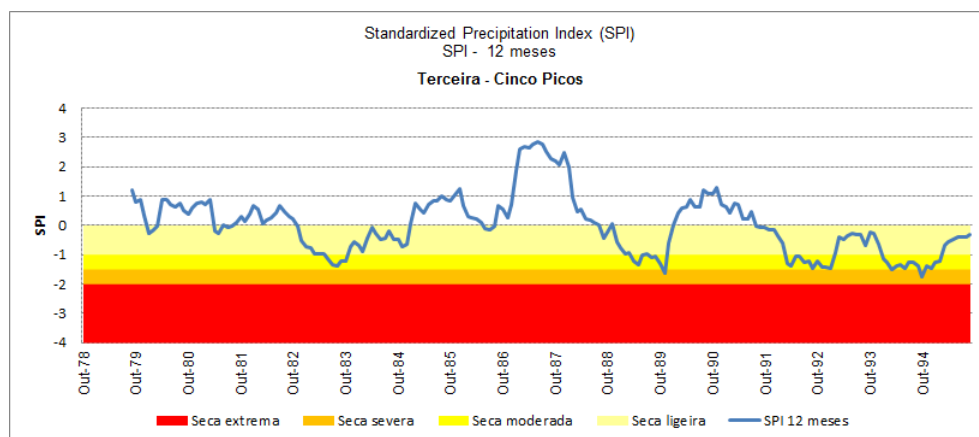


Figura 2.9.42 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Cinco Picos.

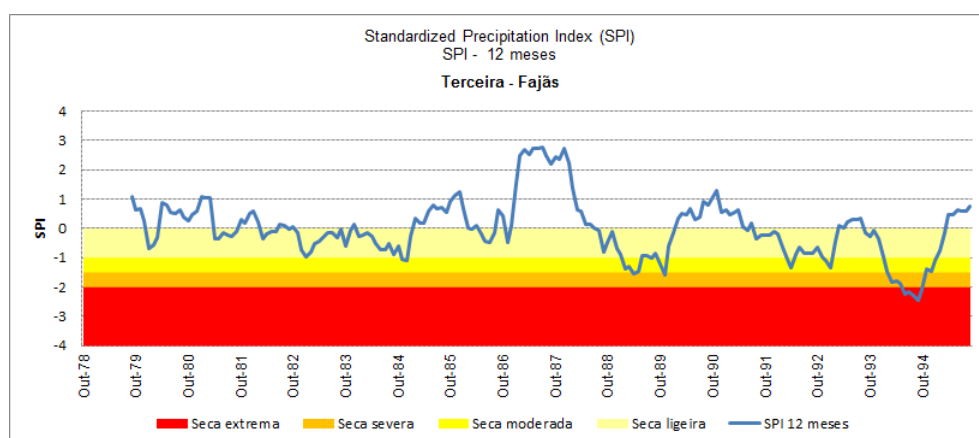


Figura 2.9.43 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Fajãs.

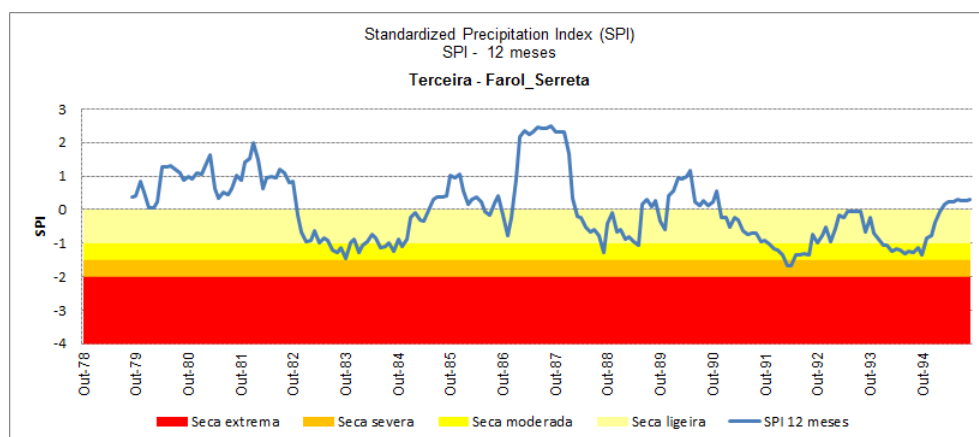


Figura 2.9.44 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto Farol Serreta.

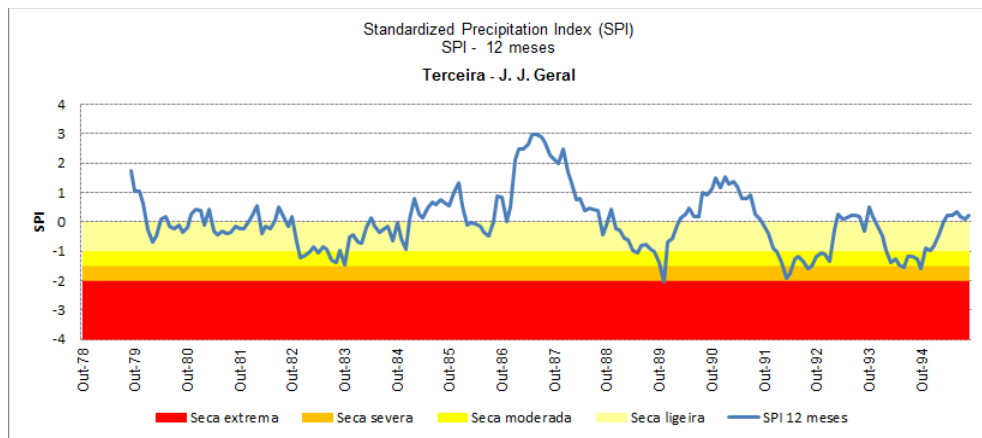


Figura 2.9.45 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Posto J.J. Geral.

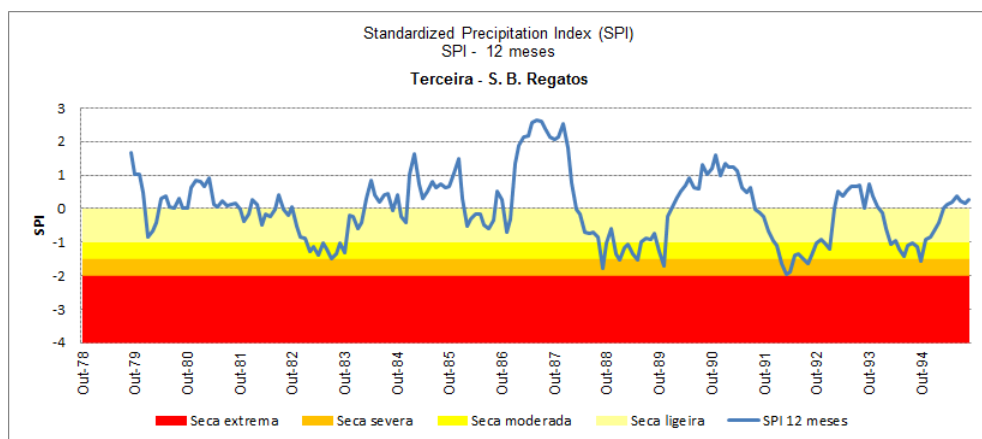


Figura 2.9.46 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, S.B. Regatos.

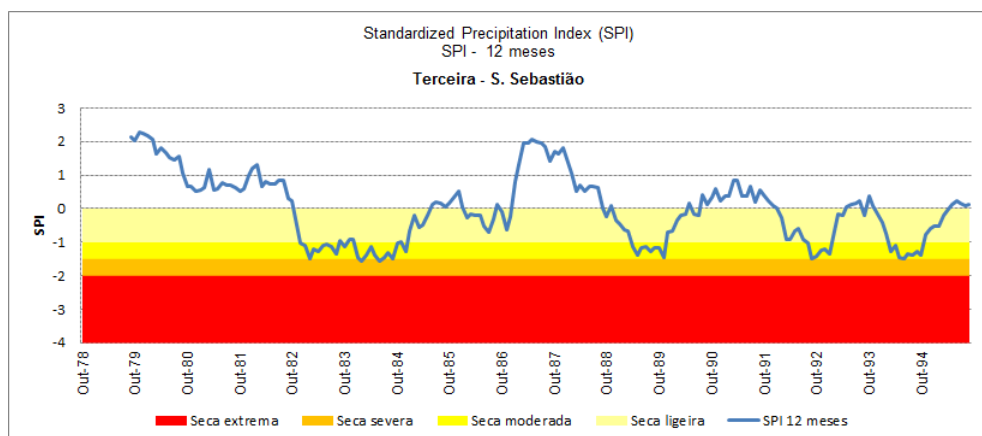


Figura 2.9.47 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, S. Sebastião.

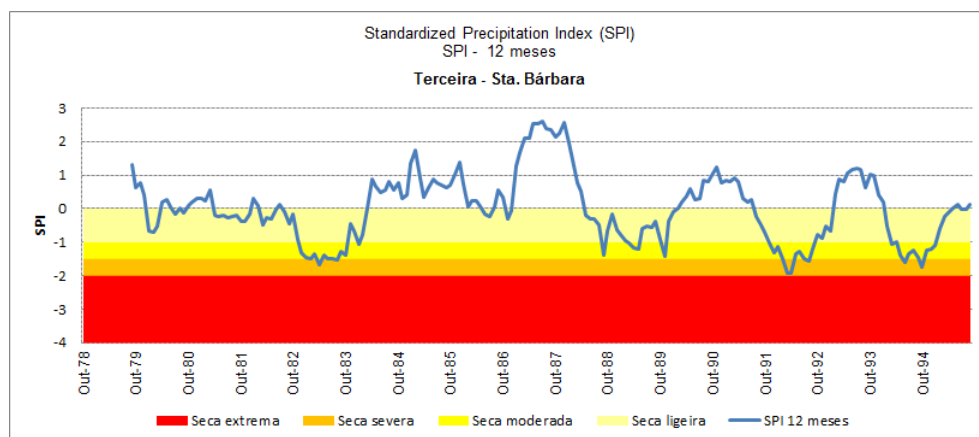


Figura 2.9.48 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Sta. Bárbara.

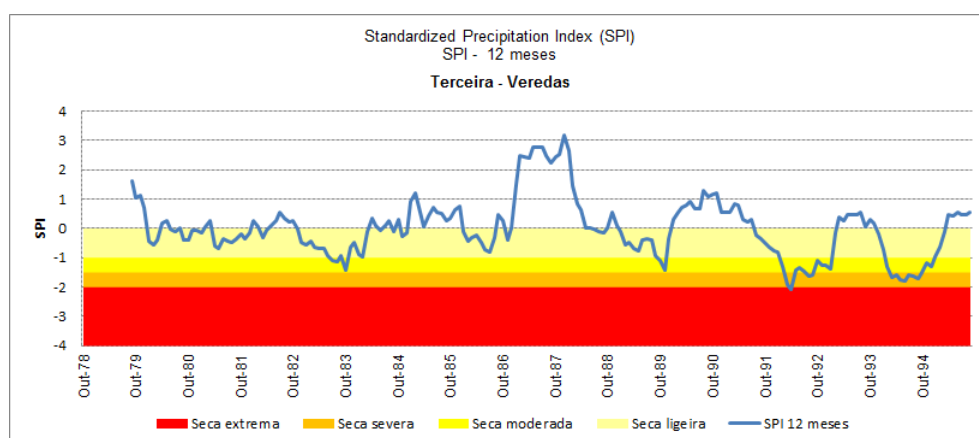


Figura 2.9.49 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, Veredas.

Com base nos resultados obtidos foi efetuada uma avaliação da percentagem de meses, do período de análise, em que, cada posto, apresenta valores de SPI inferiores a -1,0, correspondentes a situações de seca moderadas a extremas. O resultado dessa avaliação para as 3 escalas temporais encontra-se sistematizado no Quadro 2.9.4.

Quadro 2.9.4 | Avaliação dos resultados do SPI por posto

Estação	SPI 3	SPI 6	SPI 12
	% meses em seca moderada a extrema	% meses em seca moderada a extrema	% meses em seca moderada a extrema
Infante Celeiros	17,8%	17,1%	17,1%
Agualva	16,3%	14,1%	16,1%
Altares	14,4%	12,1%	10,4%
Bagacinha	15,3%	19,6%	19,7%
Cabrito	16,8%	17,6%	14,5%
Carvão	14,9%	16,1%	16,6%
Cinco Picos	14,9%	16,1%	19,2%

Estação	SPI 3	SPI 6	SPI 12
	% meses em seca moderada a extrema	% meses em seca moderada a extrema	% meses em seca moderada a extrema
Fajãs	19,3%	16,1%	13,0%
Farol Serreta	15,3%	16,6%	17,6%
J.J. Geral	14,9%	15,6%	16,6%
S.B. Regatos	15,3%	16,6%	19,7%
S. Sebastião	17,3%	18,1%	22,8%
Sta. Bárbara	18,8%	13,6%	19,7%
Veredas	15,8%	17,1%	14,5%

No Quadro 2.9.14 são salientados os postos mais afetados no período de análise, em cada escala temporal.

Considerando o SPI-12 meses representativo da afectação das principais reservas de água e níveis de água subterrânea, verifica-se que a área mais afetada por situações de seca é a representada pelo posto de S. Sebastião, representativo de cerca de 57km², 13,5% da área total da ilha.

2.9.4 | Erosão hídrica e transporte de material sólido

A análise da vulnerabilidade à erosão hídrica na ilha Terceira é fundamental para o planeamento e gestão dos recursos hídricos, tendo em consideração as consequências significativas que podem resultar deste tipo de fenómenos, nomeadamente a perda de solo e consequente redução da capacidade de infiltração e de retenção de água do solo, o que induz uma menor capacidade de absorção da água da chuva e, consequentemente, um maior escoamento e menor disponibilidade de água para a vegetação. Destas ações resultam a mobilização de sedimentos para as zonas costeiras e de transição, bem como eventuais implicações na qualidade da água.

A metodologia utilizada para a análise e cruzamento dos indicadores acima referenciados é adaptada da metodologia desenvolvida por Andrade *et al.* (1987) e Andrade (1990) e teve como suporte o cruzamento de cinco mapas temáticos com informação relativa à densidade de drenagem, ao declive, à precipitação média anual, à litologia e à ocupação do solo. Os valores da densidade de drenagem e da precipitação média anual são os constantes do ficheiro Excel SAV_Ribeiras_2011, cedido pela Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos (DROTRH). Estes valores correspondem à densidade de drenagem por bacia hidrográfica e à precipitação média por bacia hidrográfica. As classes e respetivos índices de erosão definidos para estes parâmetros são os constantes do Quadro 2.9.5.

Quadro 2.9.5 | Classificação da suscetibilidade à erosão

Suscetibilidade à Erosão		1	2	3	4	5
		Baixa	Moderada	Média	Alta	Muito Alta
Densidade de Drenagem (km ⁻¹)	Classes	0 - 2,2	2,2 - 4,4	4,4 - 6,6	6,6 - 8,8	> 8,8
	I.E.	1	2	3	4	5
Declive (graus)	Classes	0 - 1,7	1,7 - 6,6	6,6 - 15,2	15,2 - 26,2	≥ 26,2

Suscetibilidade à Erosão		1	2	3	4	5
		Baixa	Moderada	Média	Alta	Muito Alta
	I.E.	1	2	3	4	5
Litologia	Classes	1	2	3		
	I.E.	1	3	5		
Ocupação do Solo	Classes	Espaços urbanos	Mato	Floresta	Solos Agrícolas	Pastagem
	I.E.	1	2	3	4	5
Precipitação Média Anual (mm)	Classes	<1 018	1 018 – 1 268	1 268 – 1 519	1 519 – 1 769	> 1 769
	I.E.	1	2	3	4	5

Os declives foram calculados com recurso a uma ferramenta do *ArgGis*, para uma malha de 10X10 m, a partir das cartas do Instituto Geográfico do Exército (IGEOE), à escala 1:25 000, tendo sido consideradas cinco classes (0 - 1,7°; 1,7° - 6,6°; 6,6° - 15,2°; 15,2° - 26,2°; ≥ 26,2°), em que os índices de erosão mais elevados correspondem aos maiores declives. Para a elaboração do mapa de litologias recorreu-se à carta geológica da ilha Terceira (Zbyszewski *et al.*, 1971), e agruparam-se os materiais aflorantes segundo critérios litológicos, considerando apenas três classes: (1 – aluviões modernos, dunas, areias de praia, conglomerados e outros depósitos quaternários e depósitos fumarólicos da Furna do Enxofre; 2 – Cones de escórias; 3 – escoadas lávicas de natureza basáltica s. l. e traquítica s. l.) cujos índices de erosão são 1, 3 e 5 respetivamente. As cartas de ocupação do solo foram produzidas com base nas imagens do satélite LANDSAT 7 e foram cedidas pela anterior DROTRH, atual DSRHOT. Atribuíram-se os índices de erosão de acordo com o fator K, para as diferentes classes de utilização do solo.

Neste contexto, através do cruzamento da densidade de drenagem e declive, precipitação e litologia (ABCD) com a ocupação do solo (E) produziu-se o mapa de vulnerabilidade à erosão hídrica para a ilha Terceira (Figura 2.9.50).

Como se pode observar na Figura 2.9.50, a vulnerabilidade à erosão é baixa a moderada na Caldeira de Guilherme Moniz, *graben* das Lajes e em zonas dispersas do litoral e interior da ilha, média na zona do Posto Santo, Terra chã, caldeira de Santa Bárbara e em zonas dispersas da ilha; alta no Algar do Carvão e Aqualva, e muito alta na caldeira dos Cinco Picos, Pico Alto e nos flancos da caldeira de Guilherme Moniz e da Serra de Santa Bárbara.

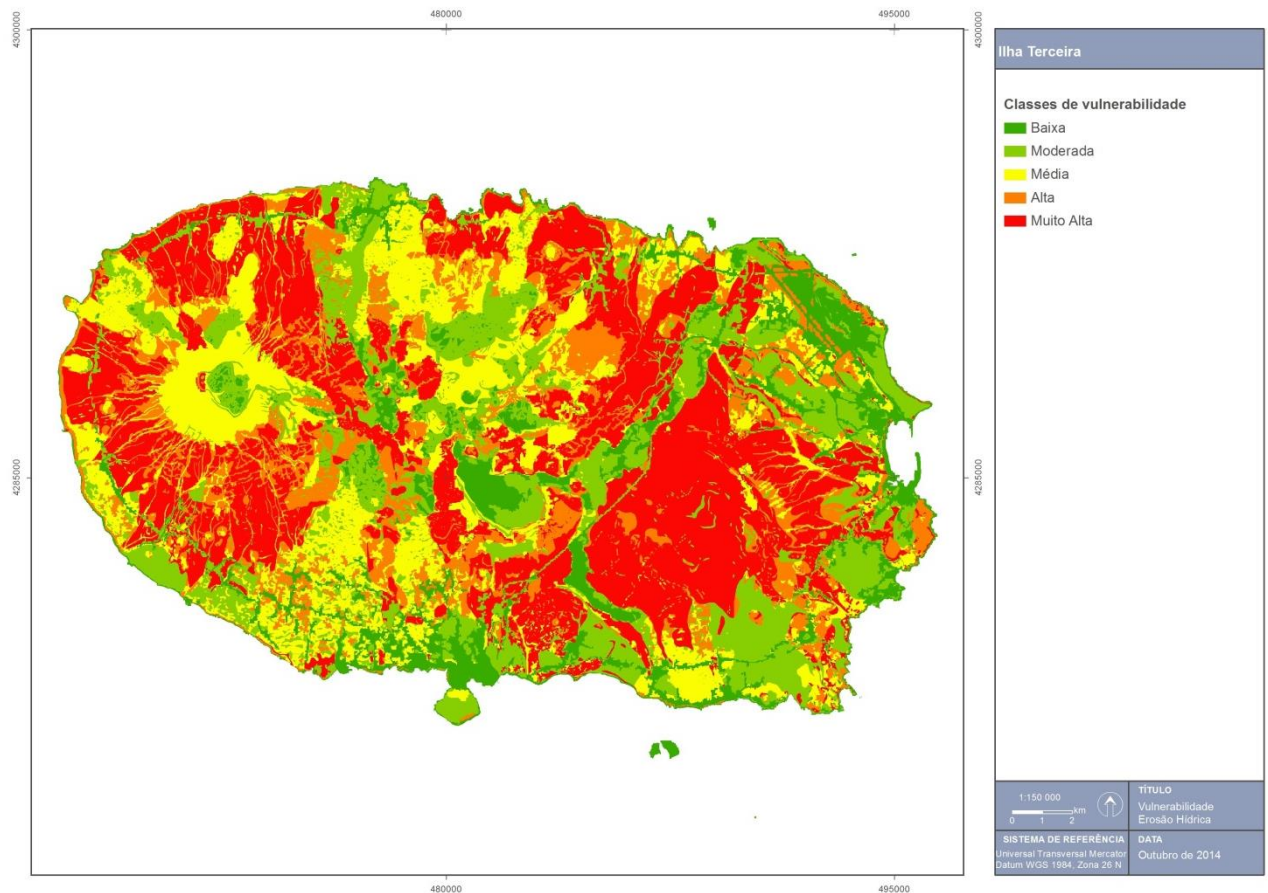


Figura 2.9.50 | Mapa de vulnerabilidade à erosão hídrica da ilha Terceira.

2.9.5 | Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral

A erosão costeira resulta do défice sedimentar entre a carga sólida disponível e a capacidade de transporte sedimentar das ações energéticas dos agentes da natureza. Na generalidade do litoral costeiro dos Açores a erosão manifesta-se pelo desmonte das arribas costeiras, que pode conduzir ao desmoronamento parcial ou total dos edificadados, de estradas e/ou de infraestruturas básicas situadas nas imediações da faixa litoral, proporcionando situações de perigo à ocupação da mesma, assim como, facultar a intrusão salina nos sistemas aquíferos de base.

No domínio da orla costeira a ilha é caracterizada por um litoral onde as arribas costeiras representam cerca de 70% da costa, sendo que 30% corresponde a arribas com mais de 50m de altura (Rodrigues, 2002). São talhadas em litologias vulcânicas homogêneas e mistas.

As arribas associadas a litologias homogêneas, de natureza lávica ou piroclástica, apresentam perfis verticais e a sua base contacta diretamente com o mar. Inclui arribas talhadas em derrames traquíticos, escarpas mais baixas em escoadas basálticas s. l., e moldadas em depósitos hidromagmáticos (Figura 2.9.51).



Figura 2.9.51 | Vista de um setor da costa com arribas alcantiladas na costa norte da ilha (Ponta do Mistério, próximo das Quatro Ribeiras).

As arribas de litologia mista são talhadas em sequências, por vezes espessas, de escoadas lávicas e piroclastos, apresentam perfis subverticais com depósitos epiclásticos na base (Rodrigues, 2002). Localizam-se praticamente em todo o litoral do estratovulcão de Santa Bárbara, a sul e leste do estratovulcão dos Cinco Picos e a norte do estratovulcão de Guilherme Moniz (Figura 2.9.52).



Figura 2.9.52 | Vista de um setor com costa de litologia mista na zona do Porto da Vila Nova.

A vulnerabilidade das orlas costeiras à erosão depende de vários fatores, sendo as características geotécnicas das rochas aflorantes um dos mais influentes. O processo erosivo é potencialmente mais rápido nas arribas constituídas por material desagregado ou pouco consolidado (e.g. depósitos piroclásticos não consolidados), contrariamente ao esperado em costas formadas por rochas mais resistentes (e.g. escoadas lávicas). De entre os outros fatores, destacam-se, além do declive, a tectónica.

Em termos de recarga do litoral, além da ação modeladora da erosão marinha, cujos mecanismos foram descritos por Borges (2003), há que considerar o importante contributo da erosão que ocorreu e ocorre no interior da ilha. Embora não existam dados disponíveis sobre esta matéria, a existência de praias de dimensões significativas e a atividade da indústria extrativa de areia ao largo da Praia da Vitória, indiciam uma recarga do litoral considerável.

De um modo geral, o perigo de erosão costeira demonstra a necessidade e importância de uma política clara de desenvolvimento sustentado e de planos de gestão e ordenamento, especialmente o plano da orla costeira, nomeadamente no que se refere ao uso do litoral. O conhecimento da erosão costeira e da capacidade de transporte sedimentar é importante na avaliação da envolvente das massas de água costeiras e de transição, com eventual repercussão na qualidade da respetiva água. A quantidade de sedimentos em suspensão e a dispersão dos próprios sedimentos nas massas de água dependem fortemente do clima de agitação e das correntes que resultam das marés e da agitação marítima local.

Marés

Na Região dos Açores existem cinco marégrafos, localizados em:

- Santa Cruz das Flores (Latitude 39°27'.2N; Longitude 31°07'.2N);
- Angra do Heroísmo (Latitude 38°39'.0N; Longitude 27°13'.4N);
- Horta (Latitude 38°32'.0N; Longitude 28°37'.3N);
- Ponta Delgada (Latitude 37°44'.1N; Longitude 25°40'.3N);
- Vila do Porto (Latitude 36°56'.7N; Longitude 25°08'.9N).

A maré na faixa costeira dos Açores é do tipo semidiurno regular, ou seja com duas preia-mares e duas baixa-mares bem marcadas, com amplitude média em águas vivas variando entre 1 e 1,3m, consoante a estação. A amplitude média anual de maré varia entre 0,75 e 1m, valores que denunciam um litoral microtidal, segundo Davies (1964) *in* Hayes (1975), ou microtidal a mesotidal baixo, segundo Hayes (1979). Estas amplitudes estão provavelmente relacionadas com a extensão considerável de uma plataforma submarina, de pequena profundidade, ainda capaz de interagir e empolar a onda de maré.

No arquipélago dos Açores a maré enche de W e SW e na vazante propaga-se de E e NE (Instituto Hidrográfico, 1981). De acordo com a informação contida nas Tabelas de Maré, os valores de amplitude máxima previsível para condições meteorológicas médias, excedem cerca de 40cm, em aproximadamente 10% dos casos, os valores médios de águas vivas na Terceira, Faial e Flores. Contudo, em situações de temporal, estes máximos podem ser ultrapassados em consequência da sobrelevação temporária de origem meteorológica do plano de água.

A informação contida nas Tabelas de Maré sugere que, do extremo oriental para o extremo ocidental do arquipélago, verifica-se que: 1) os valores da amplitude de maré diminuem; 2) as preia-mares máximas tendem a alcançar cotas inferiores; 3) as baixa-mares mínimas tendem a alcançar cotas superiores.

As correntes de maré são em geral fracas com exceções pontuais. As correntes oceânicas são relativamente fracas, inferiores a 0,5m/s e são essencialmente influenciadas pela Corrente do Golfo e pela Corrente subtropical do Norte. De dezembro a abril predominam as direções para SE e de maio a novembro para S.

Os elementos que se seguem foram recolhidos no site do Instituto Hidrográfico e dizem respeito ao porto de Angra do Heroísmo. Este está localizado no cais da Figueirinha. A análise harmónica é efetuada a partir de um ano de observações maregráficas (1997). As alturas de Maré são referidas ao nível do Zero Hidrográfico, que está 1,00m abaixo do nível médio adotado e 5,385m abaixo da marca de contacto existente na borda do poço do marégrafo.

A maré astronómica é do tipo semidiurno regular, com cotas médias que variam entre Preia-Mar (PM) +1,6 e Baixa-Mar (BM) +0,3 (águas vivas) e PM +1,2 e BM +0,7 (águas mortas). As cotas extremas das marés vivas são próximas de PM +1,7 e BM +0,3. A maré enche de W e SW e na vazante propaga-se para E e NE. O estudo da frequência dos níveis de preia-mar e baixa-mar, efetuados a partir da informação contida nas Tabelas de Maré, mostra que na Terceira, 4,7% das preia-mares alcançam cotas superiores a 1,7m e 12,0% das baixa-mares localizam-se a cotas inferiores a 0,4m.

A maré meteorológica (sobreelevação devido à persistência dos ventos e da agitação ou a variações acentuadas da pressão atmosférica) assume valores ligeiramente variáveis ao longo da costa. É nas zonas de águas costeiras “encaixadas” (baías) que a maré meteorológica pode assumir valores de oscilação mais significativos. Não se dispõe de elementos relativos à maré meteorológica. A sobreposição da maré astronómica com a maré meteorológica deverá agravar as cotas anteriores pelo menos para:

- Cota da Máxima Preia-Mar das Águas Vivas: 2,00 ZH;
- Cota da Máxima Baixa-Mar das Águas Vivas: 0,00 ZH.

A persistência de ventos fortes ou a ocorrência de pressões atmosféricas anómalas poderá agravar os referidos valores.

Agitação marítima local

No Arquipélago dos Açores existe um conjunto de estações ondógrafo, no âmbito do projeto CLIMAAT/CLIMARCOST, conduzido pela Universidade dos Açores, e cuja informação pode ser consultada na página do referido projeto. A informação disponibilizada pelo Instituto Hidrográfico pode ser consultada a partir de um mapa onde se acede às últimas informações obtidas para cada estação, e ainda através de um conjunto de tabelas e gráficos. Atualmente existem seis ondógrafos de registo de agitação marítima a funcionar na Região dos Açores.

Quadro 2.9.6 | Registo da agitação marítima dos ondógrafos nos Açores

Ilha	Boia	Posição	Último registo
Graciosa	Graciosa (Noroeste)	39° 05' 21N – 27°57' 73W	Operacional
Flores	Flores (Sul)	39°21' 86N – 31°10' 00W	07/07/2009
Faial/Pico	No canal	38°35' 26N – 28°32' 26W	30/10/2008
Terceira	Praia da Vitória	38°45' 00N – 27°00' 58W	Operacional
São Miguel	Ponta Delgada	37°43' 53N – 25°43' 28W	20/11/2008
Santa Maria	Santa Maria (Sul)	36°55' 21N – 25°10' 02W	09/07/2009

Fonte: POOC Faial (2009)

Nestes ondógrafos são fornecidos on-line os seguintes dados: Altura Significativa (Hz), Altura máxima (Hmáx), Período Médio, Período Máximo Observado, Período Onda de Altura Máxima, Direção da Agitação e a Temperatura da água à superfície.

A comparação entre dados de agitação registados nos diferentes ondógrafos, para o mesmo período de tempo, evidencia a dependência da localização da boia em relação aos rumos da agitação e trajetórias dos temporais. Por exemplo, no dia 23 de março de 2006 registaram-se ondas com alturas máximas de 12m em Ponta Delgada (exposta a Sul, ondas de W) enquanto que na Praia da Vitória os valores máximos não atingiram os 4m (POOC Graciosa, 2006).

Estas boias ondógrafo não estão instaladas há tempo suficiente nas águas oceânicas envolventes do Arquipélago dos Açores, de forma a possibilitar uma análise estatística adequada do clima de agitação, nomeadamente em termos de extremos associáveis a diversos períodos de retorno (por exemplo 100 anos).

A agitação marítima junto à costa depende do estado do mar ao largo, da batimetria da faixa de redução de profundidades e do contorno da linha de costa. No caso dos Açores a agitação marítima assume particular importância, uma vez que este arquipélago está situado em pleno Atlântico Norte, podendo a distância de coleta (fetch) ser imensa, assim como a variedade de rumos que aportam ao seu litoral.

Para uma melhor caracterização do clima de agitação podem-se utilizar:

- Os resultados do modelo de reconstituição da agitação Meteorological Office (Britânico), modelo este que utiliza informação relativa aos rumos, alturas significativas e períodos de pico das ondas ao largo, com dados para o ano (quer para o período de inverno, quer para o período de verão);
- Os dados do U.S. Naval Oceanographic Office (USNOO), de 1963, sob a forma de rosas de agitação mensais, de ondulação e de vaga, com distribuição de alturas e de rumos (octantes) e indicações de relações alturas/períodos;
- A reconstituição do estado do mar em São Miguel (Pires, 1995), projeto STORMS, com modelação numérica para reconstituir as características da agitação a partir de campos sinóticos de vento (6 anos).

Segundo os dados USNOO, a distribuição anual da ondulação nos Grupos Central e Oriental é idêntica entre si, com os rumos de W e NW a serem os que têm maior número de incidências. No entanto, a homogeneidade da distribuição anual das incidências é menos marcada no Grupo Central, sendo a vaga de SW, W e NW mais frequente. No inverno, o rumo de NW perde alguma relevância a favor da vaga de S. Em relação à ondulação, no inverno os rumos de W apresentam maior energia, mas os rumos de SW e NW são igualmente importantes. Trata-se de um regime de agitação muito energético (POOC Graciosa, 2006).

A distribuição de rumos das ondas provenientes do largo é localmente afetada por fenómenos de empolamento, de refração, de difração e de reflexão. Há zonas parcialmente abrigadas, pelo menos em relação a alguns dos quadrantes, devido à existência de formações naturais (as “pontas”) ou de estruturas artificiais (quebra-mares). Os fenómenos de empolamento e de refração verificam-se na interação da agitação com os fundos e agravam ou desagravam localmente as alturas das ondas. A difração verifica-se em torno de “obstáculos” à propagação da agitação (uma ilha, um promontório, uma “ponta”, um rochedo). O “obstáculo” proporciona algum grau de proteção. As reflexões são mais

acentuadas em paramentos verticais ou muito inclinados (arribas rochosas, cais, muros de suporte). As baías e enseadas proporcionam algum grau de abrigo natural em relação à agitação proveniente de alguns dos rumos (POOC Graciosa, 2006).

Só através da elaboração de planos de agitação, recorrendo a modelos numéricos e dispondo de informação topo-hidrográfica detalhada, é possível averiguar quais os valores locais dos rumos, alturas e comprimentos de onda ao longo do perímetro de cada ilha e, em particular, nos seus portos e portinhos.

2.9.6 | Movimentos de massas

Na base de dados da inventariação de nascentes e furos fazem parte 45 nascentes e 14 furos para abastecimento público, que se distribuem ao longo da ilha Terceira. A Figura 2.9.53 ilustra a distribuição das nascentes e furos para abastecimento público com base na carta de declives da ilha Terceira.

Tal como é possível verificar, e com base nas condições de favorabilidade para se gerarem manifestações de instabilidade desencadeados por sismos e/ou precipitações intensas, as zonas potencialmente suscetíveis à ocorrência de movimentos de vertente dizem respeito aos taludes de linhas de água, a escarpas de falhas, bem como as vertentes dos principais edifícios vulcânicos como são os casos da envolvente exterior e interior da caldeira de Santa Bárbara, a vertente S da caldeira Guilherme Moniz, as vertentes sobranceiras às Quatro Ribeiras e a vertente NW da Serra do Cume.

Os furos para abastecimento em virtude de estarem implantados em zonas morfológicas aplanadas, não constituem elementos vulneráveis à atuação de movimentos de vertente, quer em génese, quer em propagação de fluxos provenientes de vertentes sobranceiras.

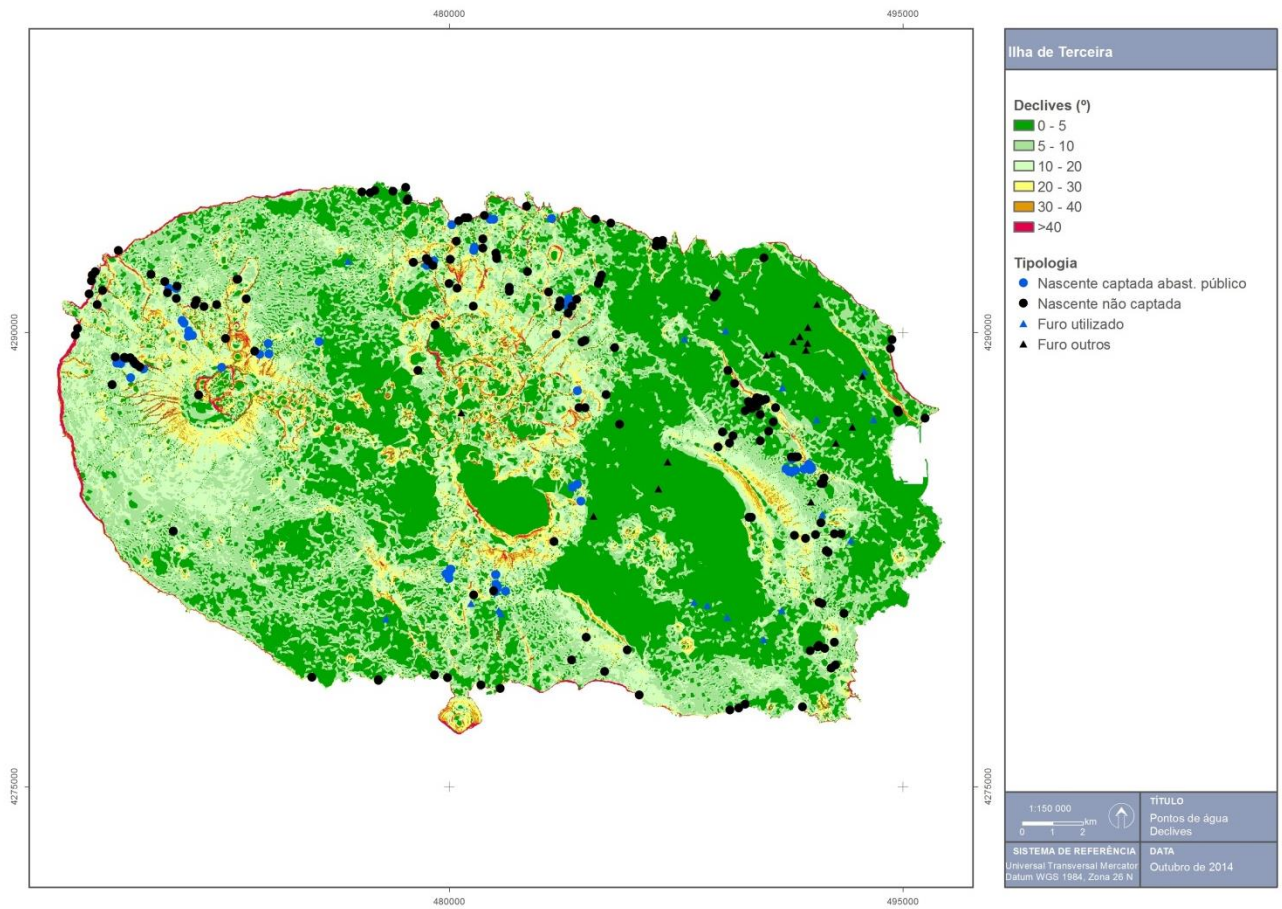
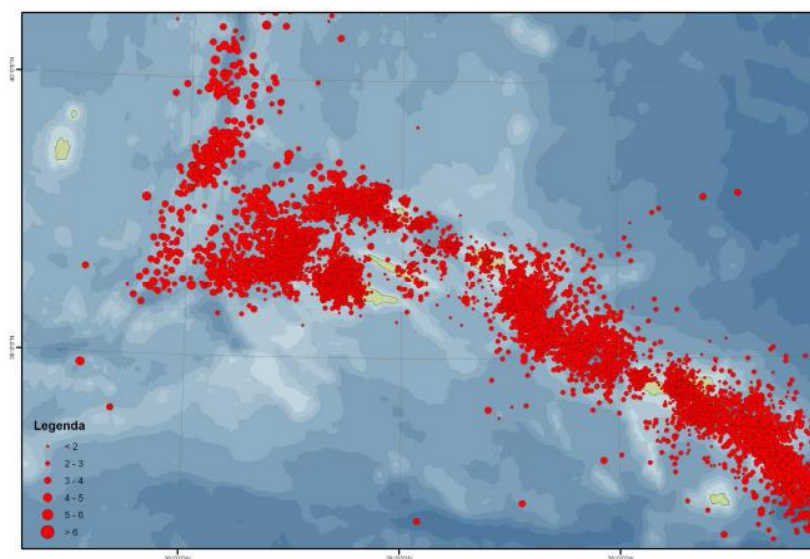


Figura 2.9.53 | Mapa de declives da ilha Terceira e localização das nascentes e furos para abastecimento público.

2.9.7 | Sismos

As expressões morfológicas de assinatura tectónica de carácter regional e local, a sismicidade instrumental e a documental histórica, permitem verificar que o arquipélago dos Açores situa-se sob influência de relevantes setores sismogénicos.

Neste contexto merece especial destaque a atividade registada ao nível da CMA e ao nível do RT (Figura 2.9.54).



Fonte: dados do CIVISA (2009)

Figura 2.9.54 | Carta epicentral dos eventos registados entre 1997 e 2009.

Fruto do enquadramento geoestrutural, algumas ilhas têm sido atingidas por diversos sismos ao longo da história, tendo mesmo atingido intensidades de grau IX-X na Escala de Mercalli Modificada (EMM), por vezes com consequências devastadoras. Os sismos históricos sentidos na ilha Terceira estão descritos no Quadro 2.9.7.

Quadro 2.9.7 | Principais sismos sentidos na ilha Terceira

Data	Intensidade	Ilha mais afetada	Zona mais afetada	Magnitude	Consequências
1547-05-17	(?)	Terceira			Algumas mortes
1571-05-17	VII	Terceira	Angra do Heroísmo		Destruições importantes
1614-05-24	X-XI (?)	Terceira	Praia da Vitória		Destruição quase total
1800-06-24	VII-VIII	Terceira	Vila Nova e S. Sebastião		Grandes destruições
1801-01-26	VIII-IX	Terceira	Cabo da Praia e Fonte Bastardo		Grandes destruições
1841-06-15	IX	Terceira	Praia da Vitória		Grandes destruições
1980-01-1	VII	Terceira	Angra do Heroísmo	7,2 Mb	54 mortes, 400 feridos. Grandes destruições na Terceira, Graciosa e São Jorge

Fonte: Gaspar et al., 1999 e Coutinho, 2000

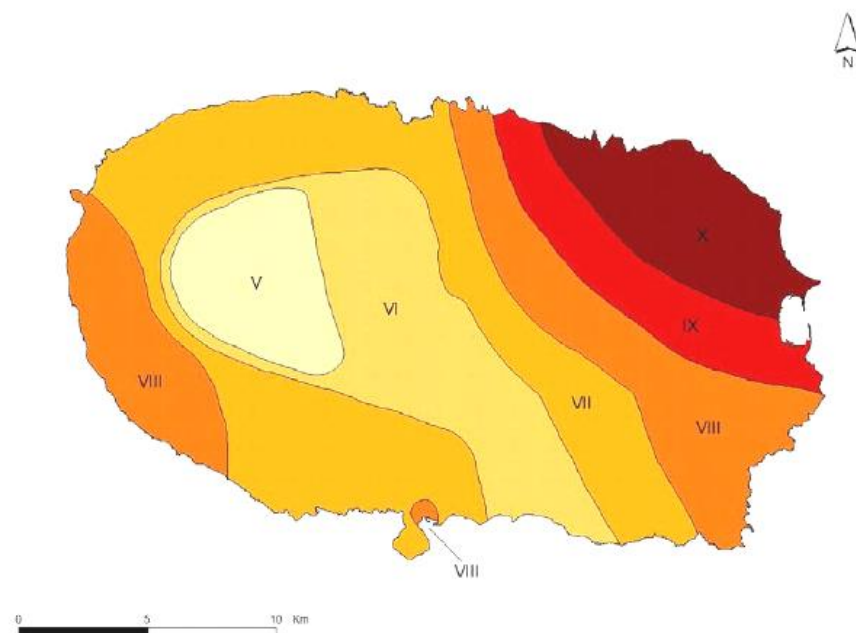
No domínio dos perigos geológicos importa sublinhar o sísmico, na medida em que os eventos desta natureza são frequentes no arquipélago e face ao contexto geoestrutural, a distância epicentral e a magnitude do evento podem desencadear outros fenómenos como o vulcânico, a instabilidade de vertentes e os tsunamis.

Desde o seu povoamento, a ilha Terceira foi assolada por sete terramotos destruidores, no decurso dos quais se registaram avultados estragos materiais e algumas vítimas mortais. Neste domínio, destacam-se os eventos de 24 de maio de 1614, 24 de junho de 1800, 26 de janeiro de 1801 e 15 de junho de 1841. Só no último século, a atividade sísmica do Rift da Terceira (s.l.) foi responsável por, pelo menos, quarenta eventos sentidos com intensidade máxima IV

na ilha Terceira, treze de grau V, sete de grau VI, quatro de grau VII, dois de grau VIII e um de grau IX (EMM) (Valadão et al., 2003; Queiroz et al., 2001). Os dados disponíveis mostram que a maioria dos eventos registados têm magnitude igual ou inferior a 4 na escala de Richter, muito embora se possam registar eventos mais fortes, como o caso observado em 1980, para cujo evento se calculou uma magnitude da ordem dos 7,2.

A análise da sismicidade histórica e instrumental permite definir algumas zonas onde se geraram sismos quer de origem tectónica, quer associados a atividade vulcânica (erupção submarina de 1867). Sublinham-se, neste contexto, a Bacia E da Graciosa, a Crista Submarina da Serreta, o Graben das Lajes (Falha das Lajes e Falha das Fontinhas), a Crista Submarina SE da Terceira e Castromar, a Bacia N do Hirondele e o Banco D. João de Castro. Os diferentes sistemas vulcânicos ativos da Terceira e outras estruturas geológicas menos conhecidas localizadas a S da ilha são igualmente fontes sismogénicas potenciais (Valadão et al., 2003; Queiroz et al., 2001).

Na Figura 2.9.55 apresenta-se a carta de intensidades sísmicas máximas para a ilha Terceira com base na EMS-1998 (Escala Macrossísmica Europeia, revisão de 1998), a partir dos registos de mais de 5 séculos de sismicidade.



Fonte: Silva (2005)

Figura 2.9.55 | Carta de intensidades máximas históricas (EMS-1998) para a ilha Terceira.

2.9.8 | Vulcões

A atividade vulcânica histórica da ilha Terceira remonta à erupção de 1761, que ocorreu na zona central da ilha, mais propriamente no Sistema Vulcânico Fissural. Também no mar, nas imediações da ilha, têm sido registados diversos episódios vulcânicos. Neste domínio destacam-se as erupções na Crista Submarina da Serreta, a primeira em 1867 e a segunda, mais recentemente, entre 1998 e 2001. Outras erupções vulcânicas submarinas também foram reportadas a S da ilha em 1800 e 1902.

A análise das estruturas vulcânicas e dos diferentes tipos de produtos que constituem a ilha Terceira mostram que esta pode ser palco de erupções efusivas e/ou explosivas, de natureza basáltica (s.l.) ou traquítica (s.l.), de caráter

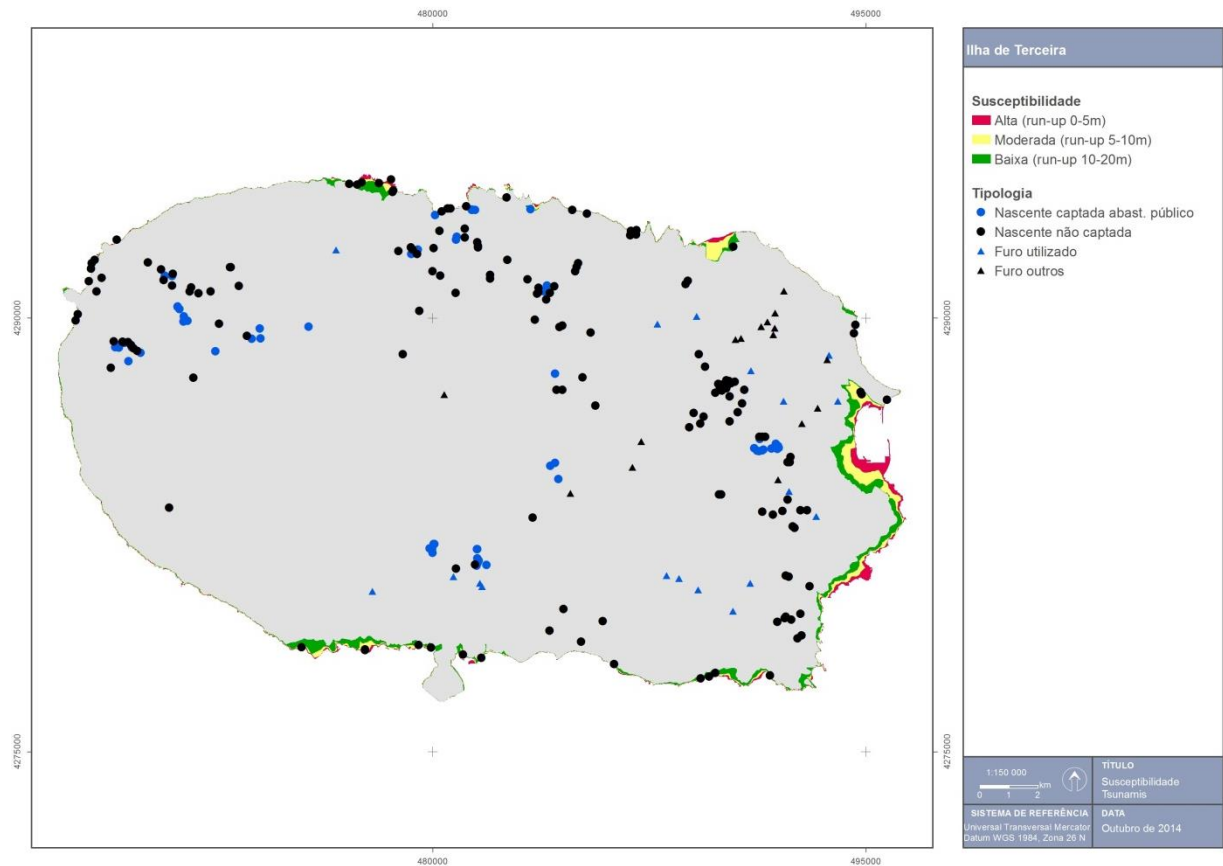
magmático e/ou hidro-magmático, marcadas por estilos eruptivos muito diversos. A sua história eruptiva recente mostra que esta ilha conheceu mais de uma centena de erupções vulcânicas subaéreas nos últimos 20 000 anos (Self, 1974). Estas erupções centraram-se nos vulcões centrais de Santa Bárbara e do Pico Alto, ou ocorreram ao longo do sistema de fraturas que define a faixa de vulcanismo fissural que se estende, grosso modo, entre estes dois aparelhos - o Sistema Vulcânico Fissural.

No que concerne o vulcanismo de natureza traquítica (s.l.), admite-se que este poderá ter lugar tanto no Vulcão do Pico Alto como no Vulcão de Santa Bárbara, onde podem ter origem episódios efusivos dominados pela instalação de lavas de natureza traquítica (s.l.) e/ou episódios de caráter explosivo, do tipo subpliniano, pliniano ou ultrapliniano. Ao nível da atividade vulcânica basáltica (s.l.), a implantação de novos centros eruptivos poderá localizar-se essencialmente ao longo do Sistema Vulcânico Fissural mas também no interior das caldeiras de Guilherme Moniz e Cinco Picos. Poderão ainda ocorrer eventos de natureza submarina no prolongamento dos principais acidentes tectónicos distensivos que caracterizam a região.

2.9.9 | Tsunamis

A ilha Terceira, à semelhança das restantes ilhas do arquipélago dos Açores, também pode ser afetada por *tsunamis*, que poderão ter origem local, regional ou atlântica. Os registos históricos e instrumentais demonstram que a ilha já foi palco de algumas inundações resultantes de *tsunamis* desencadeados por tempestades, movimentos de vertente submarinos e solicitações sísmicas ocorridas no contexto local, regional e transoceânico. Os dados históricos comprovam que o terramoto de Lisboa de 1755, com epicentro do Banco de Gorringe, desencadeou um tsunami registado nesta ilha, cujo *run-up* atingiu a cota dos 11 a 15m (Andrade *et al.*, 2006).

A carta de suscetibilidade a *tsunamis* da ilha Terceira (Figura 2.9.56) mostra importantes áreas de inundação fruto das cotas relativamente baixas na costa sul e leste. Não obstante, e em virtude da maioria das nascentes e furos para abastecimento público se situarem a cotas elevadas, apenas merecem especial destaque aquelas que se localizam no quadrante N da ilha, nas proximidades da linha de costa.



Fonte: Carta produzida a partir da altimetria do IGeoE, na escala 1:25.000

Figura 2.9.56 | Carta de suscetibilidade a tsunamis. O run-up máximo de cada classe considerada corresponde à cota máxima da área inundada.

2.9.10 | Infraestruturas

As centrais hídricas da ilha Terceira localizam-se na zona sul da ilha, no concelho de Angra do Heroísmo. Na Figura 2.9.57 visualiza-se as localizações exatas das centrais, sendo a central mais a norte a de Nasce d' Água e a mais a sul a da Cidade.

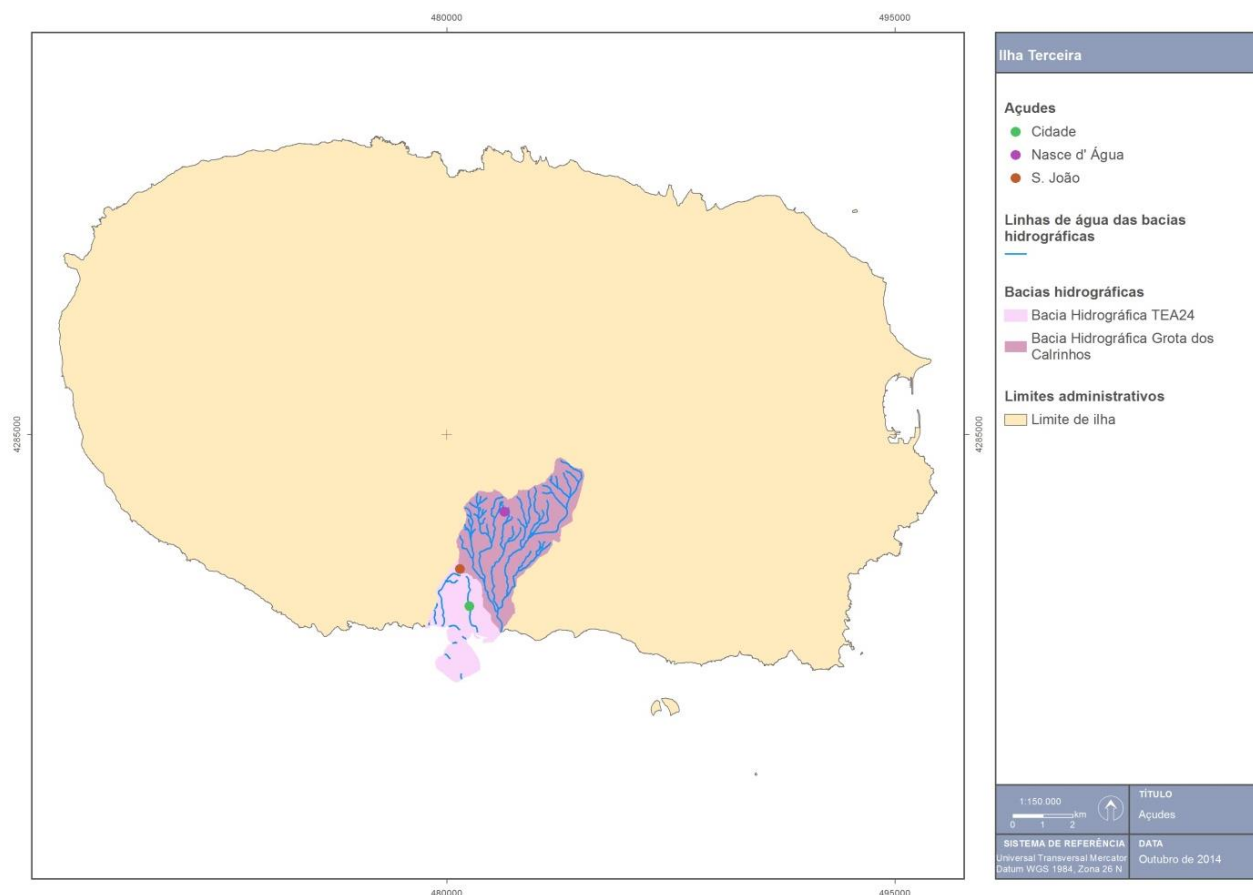
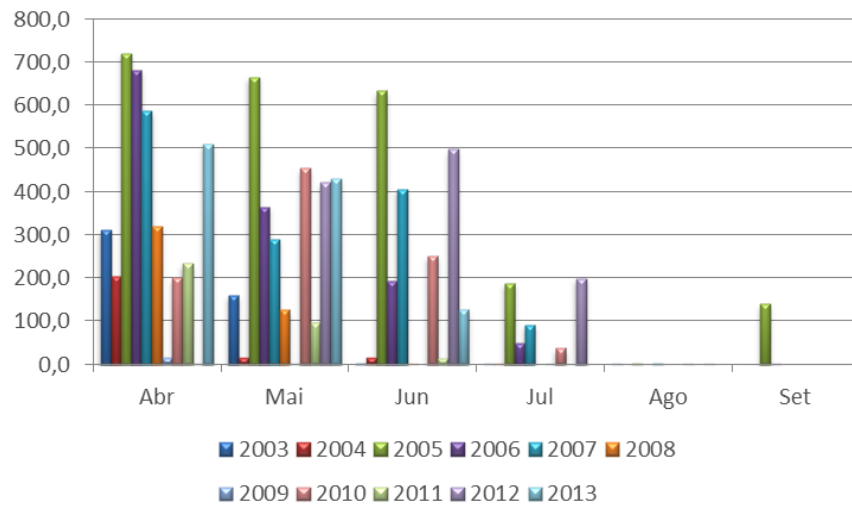


Figura 2.9.57 | Localização do açude das Centrais Hídricas da ilha Terceira e respetivas bacias.

A produção da energia hídrica está dependente das condições climatológicas, havendo meses de maior e menor produção. Este capítulo estuda os meses de menor e maior produção desta energia, segundo as estações de verão (de abril a setembro) e de inverno (de outubro a março).

Os meses de maior produção podem gerar um risco mais elevado, podendo existir cheias, ou mudanças de pressão da água repentinas, dependendo da precipitação e de outros fatores climatológicos. No entanto em meses de menor produção, meses secos, o risco pode estar associado, e.g., a chuvas torrenciais, alterando bruscamente as condições hídricas.

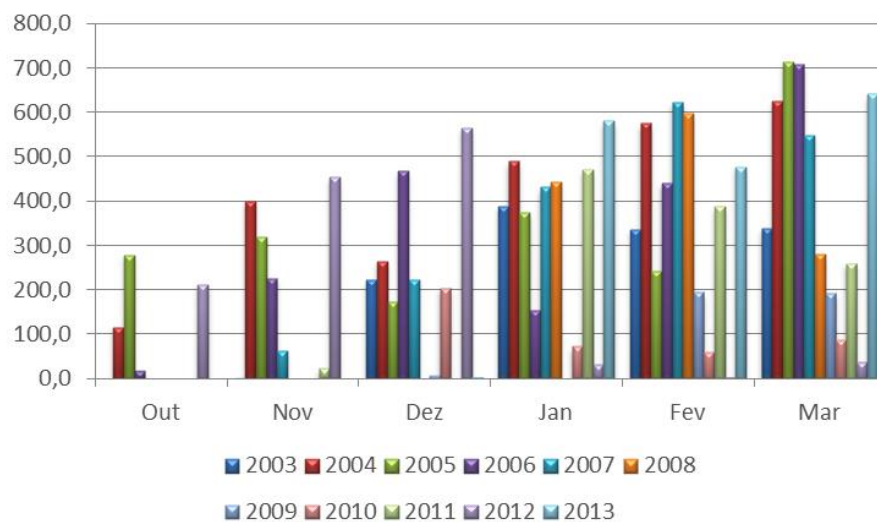


Fonte: Dados da EDA

Figura 2.9.58 | Produção (MWh) das centrais da Terceira na estação de verão.

Para a estação de verão (Figura 2.9.58), a maior produção de energia hídrica dá-se no mês de abril, mês onde a precipitação será mais elevada, comparativamente aos meses representados nessa estação. O ano máximo de produção ocorreu em 2005 com um valor de 721,1MWh.

Agosto e setembro correspondem aos meses de menor produção, existindo anos em que a produção é nula. A temperatura é mais elevada e a precipitação em menor quantidade, não existindo fluxo de água suficiente para produção de energia, não sendo viável a produção de energia elétrica. O envelhecimento das estruturas é uma preocupação nesta altura pela sua não utilização ou pela falta de água.



Fonte: Dados da EDA

Figura 2.9.59 | Produção (MWh) das centrais da Terceira na estação de inverno.

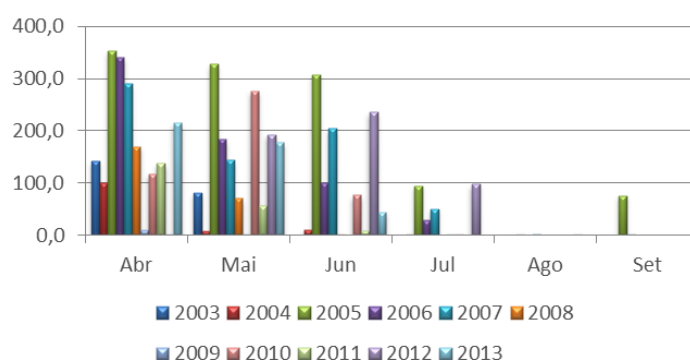
Na estação de inverno, representada na Figura 2.9.59 os meses de maior produção correspondem a fevereiro e março. O pico mais alto de produção dos anos em estudo ocorreu no mês de março, do ano de 2005, com um valor de

713,3MWh. Estes são os meses com maior produção, por serem meses onde a precipitação é mais elevada, ou existe maior probabilidade de existir precipitação, havendo assim um fluxo de água mais elevado.

Outubro e novembro correspondem aos meses da estação de inverno em que a produção é mais baixa, sendo nula em alguns anos em estudo.

Central Hídrica de Nasce d' Água

A Central Hídrica de Nasce d' Água situa-se na freguesia de Nossa Senhora da Conceição, do concelho de Angra do Heroísmo. Esta central é alimentada pelo tanque da Costaneira, através de uma conduta de aço com o comprimento de 830m, diâmetro interior de 600mm e uma queda de água de 180m. Atualmente a central tem um funcionamento automático.



Fonte: Dados EDA

Figura 2.9.60 | Produção (MWh) da Central de Nace d' Água na estação de verão.



Fonte: Dados EDA

Figura 2.9.61 | Produção (MWh) da Central de Nace d' Água na estação de inverno.

As Figuras 2.9.60 e 2.2.9.61 representam a produção de energia elétrica ao longo de 10 anos: 2003-2013. Na estação de verão, o mês com maior produção é o mês de abril, sendo sempre superior em quase todos os anos. O pico de produção foi em 2005 com um valor de 352,7MWh. Os meses de menor produção, ou produção nula desta estação correspondem aos meses de agosto e setembro, meses muito secos, com um valores de precipitação muito baixa, não existindo fluxo de água viável de produção.

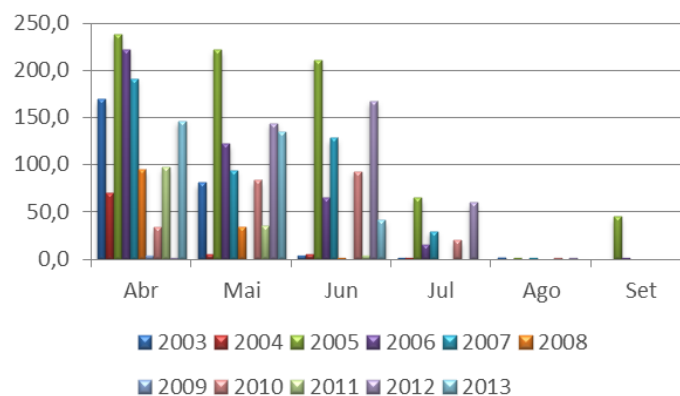
Na estação de inverno (Figura 2.9.61) os meses de maior produção equivalem aos meses de fevereiro e março, meses onde a precipitação é mais elevada, justificando a maior produção, por existir uma corrente de água mais forte. O pico de produção foi em 2006 com um valor de 362,5MWh.

A central hídrica de Nasce d' Água tem a maior percentagem de produção da ilha Terceira, correspondendo a uma percentagem de 49,19% da energia elétrica produzida por centrais hídricas da ilha Terceira.

Central Hídrica de São João de Deus

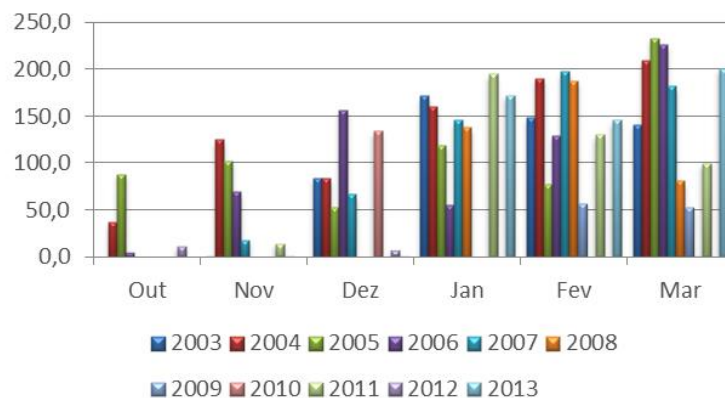
Esta central localiza-se na freguesia de Santa Luzia, no concelho de Angra do Heroísmo. A Central hídrica de São João de Deus é alimentada por uma câmara de perda de carga que se situa a entre esta central e a Central de Nasce d' Água. A câmara tem uma capacidade de 77,5m³, alimentada por um túnel com 620m de comprimento e uma conduta em betão armado com 1 300m de comprimento e um diâmetro interior de 1m.

A Central de São João de Deus é alimentada pela câmara de perda de água, através de uma tubagem de aço de diâmetro interior 700 mm, comprimento de 1000 m, e uma queda de água de 125 m. Atualmente a central está toda automatizada.



Fonte: Dados EDA

Figura 2.9.62 | Produção (MWh) da Central de São João de Deus na estação de verão.



Fonte: Dados EDA

Figura 2.9.63 | Produção (MWh) da Central de São João de Deus na estação de inverno.

A Central de São João de Deus tem uma representativa de 32,78% na produção de energia elétrica na ilha Terceira, excetuando o ano de 2003 que obteve uma percentagem de 45%, devido à baixa produção da central hídrica da Cidade.

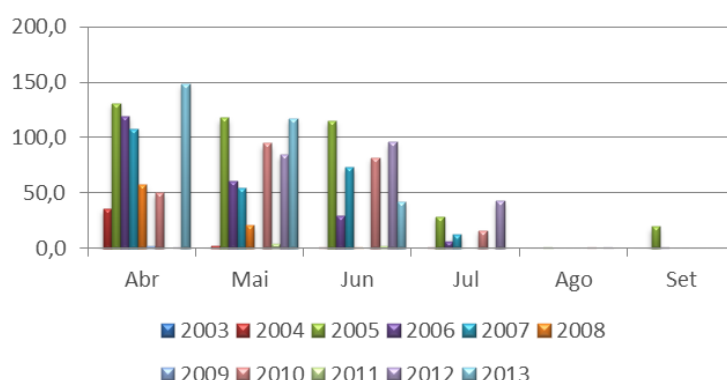
Na estação de verão (Figura 2.9.62), abril e maio correspondem aos meses de maior produção desta central. Em todos os anos representados, o mês de abril destaca-se pela sua elevada produtividade, com o valor máximo de 237,6MWh no ano de 2005. Agosto e setembro equivalem aos meses de menor produção nesta central, existindo anos em que a sua produção é nula.

Na Figura 2.9.63 estão representados os meses que enquadram a estação de inverno. Os valores mais elevados ocorrem nos meses de março e fevereiro, tendo o pico de produção a março de 2005 com um valor de 233,0MWh.

Central Hídrica da Cidade

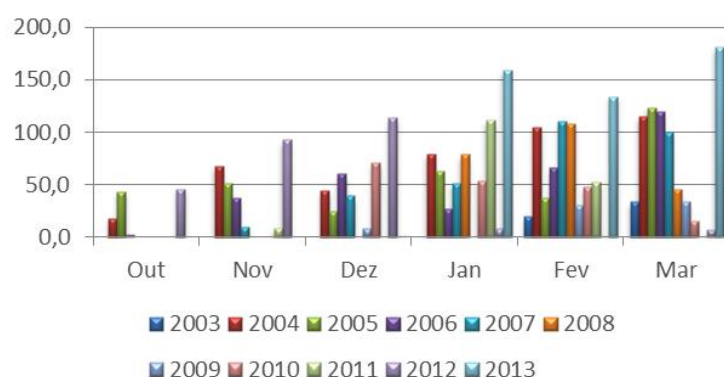
A Central Hídrica da Cidade localiza-se na freguesia da Sé, concelho de Angra do Heroísmo. Esta central é alimentada por uma câmara de carga situada entre esta central e a Central de São João de Deus, a câmara tem uma capacidade de 77,5m³ e é alimentada por um túnel com 200m de comprimento.

A central é alimentada pela câmara através de uma conduta de aço com um diâmetro interior de 700mm a uma distância de 600m e com uma queda de 80m. Atualmente funcionamento desta central é realizado de modo automático.



Fonte: Dados EDA

Figura 2.9.64 | Produção (MWh) da Central da Cidade na estação de verão.



Fonte: Dados EDA

Figura 2.9.65 | Produção (MWh) da Central da Cidade na estação de inverno.

O comportamento desta central é muito semelhante ao das duas centrais anteriores e ao comportamento geral para a ilha Terceira apresentado nas Figuras 2.9.64 e 2.9.65. A grande diferença entre esta central e as centrais anteriormente descritas é a percentagem de produção, que ronda os 18,03%.

Sendo assim, os meses da estação de verão onde a produção foi mais elevada foram os meses de abril e maio. O mês de abril foi mais produtivo do que o de maio em quase todos os meses representados na Figura 2.9.65, tendo o seu auge de produção em 2013 com um valor de 149,0MWh. Os meses menos produtivos continuam a ser os meses de agosto e setembro.

Quanto à estação de inverno, o pico de produção ocorreu em 2013, no mês de março com um valor de 180,6MWh. O mês de março corresponde ao mês de maior produção em quase todos os anos. Em relação aos meses de menor produção, como já previsto são os meses de outubro e novembro.

2.9.11 | Poluição accidental

2.9.11.1 | Poluição tóxica

São identificadas no Quadro 2.9.8 as atividades desenvolvidas nas áreas das massas de água subterrâneas e costeiras, para a ilha Terceira, que contribuem ou possam contribuir como fontes de poluição tóxica.

Quadro 2.9.8 | Fontes de poluição tóxica na ilha Terceira

Fontes de Poluição Tóxica	Concelho, Local	Tipologia
ETAR municipal	Praia da Vitória, molhe norte da baía	Águas superficiais costeiras
ETAR	Praia da Vitória, molhe sul da baía	Águas superficiais costeiras
ETAR	Praia da Vitória, base das Lajes	Águas superficiais costeiras
ETAR	Angra do Heroísmo, São Sebastião	Águas superficiais costeiras
Pronicol na Quinta de São Luís	Angra do Heroísmo	Águas superficiais costeiras
Pronicol na Grotta do Vale	Angra do Heroísmo	Águas superficiais costeiras
Fábrica de refrescos e refrigerantes	-	Águas superficiais costeiras
Indústrias agropecuárias	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Matadouro de Angra do Heroísmo	Angra do Heroísmo	Águas superficiais costeiras
AIC - Abate e Industrias de Carnes	Angra do Heroísmo	Águas superficiais costeiras
Central Térmica do Belo Jardim (EDA)	Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Aterro intermunicipal da Terceira (SMASAH)	Angra do Heroísmo	Águas superficiais costeiras
AVITOSTE - Aviários e Construção Civil, Lda.	Angra do Heroísmo	Águas superficiais

Fontes de Poluição Tópica	Concelho, Local	Tipologia
		costeiras
AVILAGES - Aviário das Lajes, Lda.	Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Indústria extrativa	Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Fonte de poluição associada à pressão turística	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Substâncias Perigosas	Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis - SAAGA	Angra do Heroísmo, Zona de combustíveis	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis - José Monjardino, Lda.	Angra do Heroísmo, Zona de combustíveis	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis - Bencom, S.A	Angra do Heroísmo, Zona de combustíveis	Águas superficiais costeiras
Efluentes domésticas	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas subterrâneas
Efluentes industriais	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas subterrâneas

2.9.11.2 | Poluição difusa

Na ilha Terceira em específico são identificadas no Quadro 2.9.9 algumas atividades que poderão contribuir como fontes de poluição difusa sobre determinadas massas de água.

Quadro 2.9.9 | Fontes de poluição difusa na ilha Terceira

Atividade	Concelho, Local	Tipologia
Pecuária	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Agricultura e exploração florestal	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas superficiais costeiras
Pecuária	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas subterrâneas
Agricultura e exploração florestal	Angra do Heroísmo/Praia da Vitória	Águas subterrâneas

3 | Caracterização das Massas de Água

3.1 | Massas de água superficiais

3.1.1 | Tipos de massas de água

Para a ilha Terceira e segundo a definição apresentada na DQA (Parlamento & União Europeia, 2000) estão presentes massas de água relevantes das seguintes categorias:

- Águas costeiras.

3.1.1.1 | Delimitação das ecorregiões e dos tipos de massas de água

3.1.1.1.1 | Ribeiras

Todas as ribeiras identificadas na ilha Terceira possuem bacias de drenagem com área inferior a 10km², e são todas de caudal não permanente. Assim, na ilha Terceira não existe nenhuma massa de água da categoria rios que se inclua na tipologia definida.

3.1.1.1.2 | Lagoas

Todas as lagoas identificadas na ilha Terceira possuem dimensões inferiores a 0,01km². Assim, na ilha Terceira não existe nenhuma massa de água da categoria lagoas que se inclua nas tipologias definidas.

3.1.1.1.3 | Águas costeiras e de transição

Devido à maior concentração populacional em Angra do Heroísmo e na Praia da Vitória, a massa de água de “Pouco Profunda” foi dividida em duas, com separação na Ponta da Serra das Lajes (costa Norte) e na Ponta de São Mateus (costa Sul). Esta divisão surge pelo facto de o arco oriental, entre os pontos definidos no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, ter sido considerado “em risco”, devido à maior densidade populacional (Azevedo, 2005). Na Figura 3.1.1 é apresentada a delimitação das massas de água costeiras para a ilha Terceira.

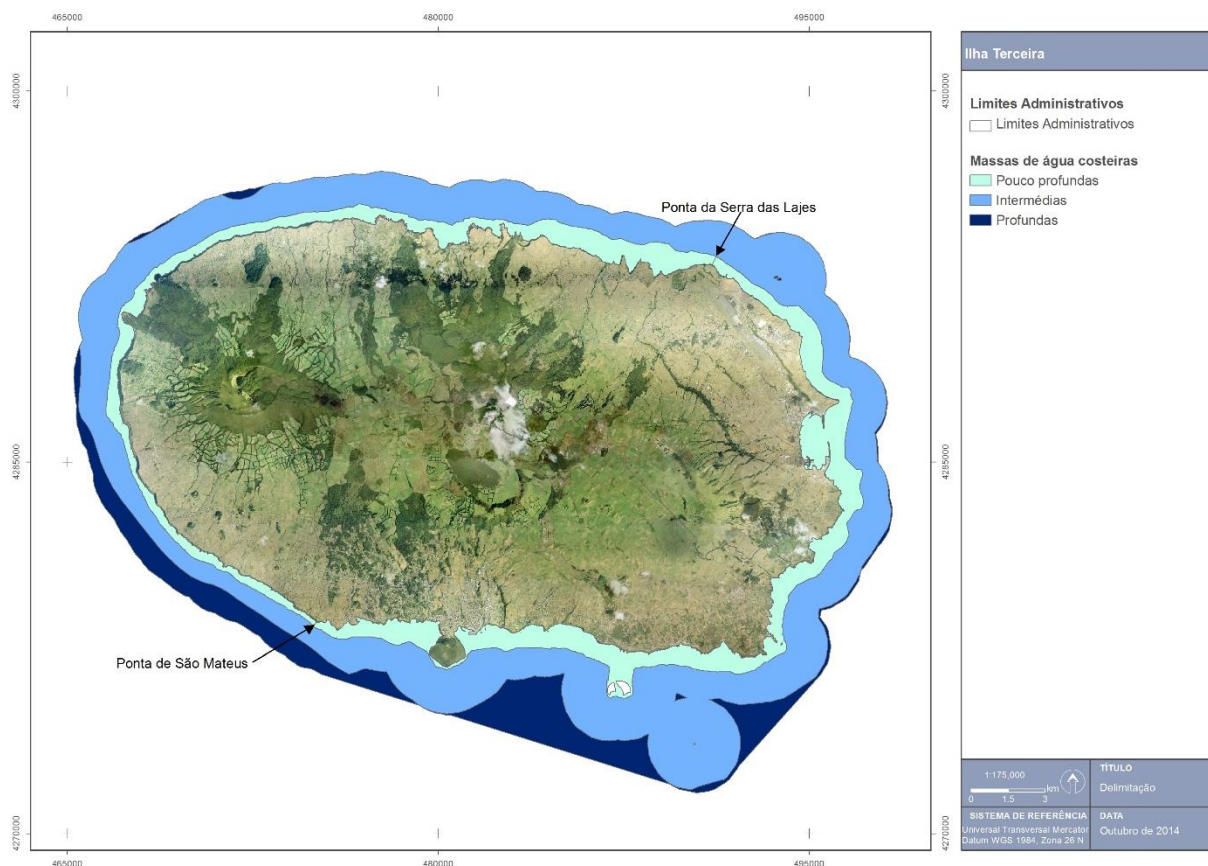


Figura 3.1.1 | Massas de água costeiras para a ilha Terceira.

Assim, as principais características para estas massas de água estão sistematizadas no Quadro 3.1.1.

Quadro 3.1.1 | Tipo identificado para a categoria águas costeiras na ilha Terceira

Designação do tipo	Código	Fatores Obrigatórios		
		Ecorregião	Profundidade	Sanidade (%)
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Atlântico Norte	Pouco Profunda	Euhalina
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Atlântico Norte	Pouco Profunda	Euhalina
A-C-E//TER1	PT09TERCI1	Atlântico Norte	Intermédia	Euhalina
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Atlântico Norte	Profunda	Euhalina

3.1.1.1.4 | Massas de água fortemente modificadas

Não foram identificadas massas de água fortemente modificadas nas águas interiores nem nas águas de transição e costeiras da RAA. Nos termos previstos pela DQA, o processo de identificação provisória poderá ser retomado se existir informação adicional, ao longo do processo de implementação da DQA, que permita colmatar as lacunas de conhecimento existentes.

No caso específico da ilha Terceira, e para as massas de água costeiras, no 1º ciclo do Plano de Gestão de Região Hidrográfica foi proposto que fossem classificadas como “Massas de Água Fortemente Modificadas”, zonas que apresentem uma alteração significativa ao nível da: hidromorfologia, da área intertidal, da função, da artificialização das margens, do regime de agitação e correntes dominantes locais. Nestas características, insere-se a Baía da Praia da Vitória, em particular a área portuária de classe A, que apesar de atualmente não estar designada como massa de Água Fortemente Modificada (AFM) encontra-se em curso o procedimento para a sua designação como AFM, de acordo com os documentos guia nomeadamente “Guidance Document No 4 e Guidance Document No 5”.

3.1.1.1.5 | Massas de água artificiais (AA)

Foi assumido que estas massas de água, designadamente a lagoa artificial de Altares/Raminho e a posterior lagoa artificial criada, a Lagoa do Cabrito, não devem ser incluídas no PGRH – Açores.

3.1.1.2 | Distribuição dos tipos

No Quadro 3.1.2 é apresentada a distribuição dos tipos e número de massas de água para as categorias de águas de superfície acima referidas para a ilha Terceira.

Quadro 3.1.2 | Distribuição dos tipos de massas de água e número de massas de água por tipo na ilha Terceira

Categoria	Designação do Tipo	Código	Número de Massas de Água
Ribeiras	B-R-C/P/S/P		0
Lagoas	B-L-M/MI-MP/S/P		0
	B-L-M/MI/S/PP		0
Águas de transição	-		-
Águas costeiras	A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	1
	A-C-E//TER1	PT09TERCI1	1
	A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	1
Águas fortemente modificadas	-		-
Águas artificiais	-		-

3.1.1.3 | Identificação das condições de referência

3.1.1.3.1 | Ribeiras

Não existe nenhuma massa de água identificada para a categoria rios que se inclua na tipologia definida para a RH9, não podendo assim haver locais de referência para a ilha Terceira.

3.1.1.3.2 | Lagoas

Não existe nenhuma massa de água identificada para a categoria lagoas que se inclua na tipologia definida para a RH9, não podendo assim haver locais de referência para a ilha Terceira.

3.1.1.3.3 | Águas costeiras e de transição

Na ilha Terceira, e no que diz respeito às águas costeiras, iniciou-se no verão de 2008 um conjunto de campanhas de monitorização, com o objetivo de caracterizar as condições de referência. Existem estudos sobre essas massas de água que poderão contribuir para a validação dos tipos definidos e para a seleção de locais de referência. A partir da análise

pericial efetuada, devido às próprias características tipológicas das massas de água costeiras e as pressões antropogénicas existentes, é provável, que para as três tipologias de águas costeiras da RH9, as massas de água costeiras não apresentem desvios significativos ao Bom estado ecológico. Contudo, até à data não foram desenvolvidas metodologias para a definição dos valores de referência.

Segundo o RSCRHAA, 2006, a delimitação das massas de água costeiras Pouco Profundas (<-30 m) utilizou o critério geométrico, traçando linhas perpendiculares à linha paralela à linha de base deslocada de uma milha para o lado do mar, perpendiculares essas que terminam na costa em coincidência com o limite das linhas que delimitam em terra as Regiões Hidrográficas. Para as massas de água costeiras de profundidade Intermédia e Profundas o critério geométrico foi reajustado, tendo sido abrangidas na delimitação as zonas homogéneas contíguas. A delimitação foi realizada de acordo com a análise pericial por Azevedo, 2005.

Para a delimitação das massas de água da categoria águas costeiras aplicaram-se sequencialmente os fatores gerais da metodologia de delimitação das massas de água. Para as três tipologias das águas costeiras da RH9, todas de costa aberta, o principal critério de delimitação baseou-se na análise pericial das pressões significativas. Verificou-se que as pressões sobre as águas costeiras na RH9 estão associadas a zonas de elevada densidade populacional, desde logo pela poluição gerada pelas águas residuais urbanas e industriais, mas também porque é aí que estão localizados os portos e se tendem a concentrar as estruturas de lazer costeiro. Na ausência de elementos de caracterização, as pressões antropogénicas identificadas e referidas acima foram consideradas como indicador da qualidade química e ecológica das águas costeiras da RH9 e assim referência para a delimitação das massas de água costeiras.

Verificou-se que as pressões antropogénicas eram insignificantes ou mesmo nulas para os tipos de massas de água costeiras Intermédias e Profundas, pelo que a sua delimitação baseou-se nas variações tipológicas e nas próprias características geográficas da RH9, tendo em conta o contorno da ilha.

Apesar da monitorização iniciada, as massas de água costeiras carecem do estabelecimento de parâmetros quantitativos das condições de referência, do estabelecimento de métricas/índices, que permitam, de uma forma simples, determinar/quantificar no futuro o desvio das massas de água em análise.

3.2 | Massas de água subterrâneas

3.2.1 | Delimitação das massas de água

Como referido no ponto 2.3.4 do presente relatório, na ilha Terceira foram delimitadas onze massas de água. A respetiva delimitação, realizada no âmbito do relatório de caracterização preliminar da RH9, assentou sobre os sistemas aquíferos cartografados no decurso da elaboração do PRA (DROTRH, 2006). A representação cartográfica das massas de água subterrânea pode encontrar-se no referido subcapítulo do relatório.

As massas de água delimitadas são as seguintes:

- Massa de água Biscoitos – Terra Chã

Com uma área aflorante da ordem de $57,8\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 14,45% da superfície da Terceira, correspondendo a uma extensa área de desenvolvimento N-S, transversal à ilha, e confronta a W com as massas de água Santa Bárbara Superior e Santa Bárbara Inferior, e para E com as massas Central e Lapaçal – Quatro Ribeiras. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória.

- Massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião

Com uma área aflorante da ordem de $77,2\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 19,30% da superfície da Terceira, correspondendo a uma extensa área que domina o quadrante SE da ilha. Confronta a W com as massas Ribeirinha e central, a N com as massas Lapaçal – Quatro Ribeiras, Ignimbrito das Lajes, Serra do Cume e Graben. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Angra do Heroísmo e Praia da Vitória.

- Massa de água Central

Com uma área aflorante da ordem de $24,1\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 6,02% da superfície da Terceira, correspondendo a uma área na costa S da ilha, numa posição meridiana, e confronta a W com a massa Biscoitos – Terra Chã, a E com a massa Ribeirinha e a N com as massas Lapaçal – Quatro Ribeiras e Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Angra do Heroísmo.

- Massa de água Graben

Com uma área aflorante da ordem de $17,3\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 4,33% da superfície da Terceira, correspondendo a uma área na costa E da ilha, e confronta a S com a massa Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião, a E com a massa Serra do Cume e a N com as massas Ignimbrito das Lajes e Serra de Santiago. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Praia da Vitória.

- Massa de água Ignimbrito das Lajes

Com uma área aflorante da ordem de $33,2\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 8,30% da superfície da Terceira, correspondendo a uma extensa área no quadrante NE da ilha. Confronta a W com a massa Lapaçal – Quatro Ribeiras, a S com as massas Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião e Graben, e para E a massa Serra de Santiago. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se predominantemente no concelho de Praia da Vitória.

- Massa de água Lapaçal – Quatro Ribeiras

Com uma área aflorante da ordem de $52,4\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 13,09% da superfície da Terceira, correspondendo a uma área na costa N da ilha, numa posição meridiana, e confronta a W com a massa Biscoitos – Terra Chã, a E com a massa Ignimbrito das Lajes, e a S com as massas Lapaçal – Quatro Ribeiras e Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se predominantemente no concelho de Praia da Vitória.

- Massa de água Serra do Cume

Com uma área aflorante da ordem de $23,4\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 5,84% da superfície da Terceira, correspondendo a um relevo de desenvolvimento NW-SE, localizado na extremidade oriental da ilha. Confronta a W e S com a massa de água Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião e a E com a massa Graben. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se predominantemente no concelho de Praia da Vitória.

- Massa de água Ribeirinha

Com uma área aflorante da ordem de $9,3\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 2,33% da superfície da Terceira, correspondendo a uma área localizada na costa S, numa posição mediana, e confronta a W e N com a massa central e para W com a massa Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Angra do Heroísmo.

- Massa de água Serra de Santiago

Com uma área aflorante da ordem de $4,6\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 1,15% da superfície da Terceira, correspondendo a uma área na extremidade NE da ilha, e confronta a W com a massa Ignimbrito das Lajes e a S com a massa Graben. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Praia da Vitória.

- Massa de água Santa Bárbara Inferior

Com uma área aflorante da ordem de $84,2\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 21,02% da superfície da Terceira, correspondendo a uma extensa área que domina o setor ocidental da ilha, e confronta com as massas de água Santa Bárbara Superior e Biscoitos – Terra Chã. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Angra do Heroísmo.

- Massa de água Santa Bárbara Superior

Com uma área aflorante da ordem de $16,7\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 4,17% da superfície da Terceira, correspondendo a cinco pequenas manchas, localizadas na extremidade ocidental da ilha, e confronta com as massas de água Santa Bárbara Inferior e Biscoitos – Terra Chã. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Angra do Heroísmo.

3.2.2 | Caracterização das massas de água

3.2.2.1 | Características gerais dos estratos da área de drenagem

A descrição das características gerais dos estratos da área de drenagem, das massas de água subterrâneas delimitadas na ilha Terceira, foi efetuada com base nos trabalhos de Zbyszewski *et al.* (1971), Llyod & Collis (1981), Self (1982), Rodrigues (1992, 2002), Cruz (2001, 2004), França *et al.* (2005) e Pimentel (2006).

3.2.2.1.1 | Massa de água Biscoitos – Terra Chã

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde aos materiais associados ao sistema vulcânico fissural, localizado numa posição mediana entre o Vulcão de Santa Bárbara, para W, e os Vulcões do Pico Alto e de Guilherme Moniz para E.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas s./l. de São Mateus, emitidas a partir do Pico da Bagacina;
- Depósitos de escórias basálticas s./l., associadas a centros eruptivos do sistema vulcânico fissural;
- Escoadas lávicas basálticas s./l. de Terra Chã;
- Escoadas lávicas basálticas s./l. associadas à erupção histórica de 1761.

3.2.2.1.2 | Massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde aos materiais associados aos Vulcões de Guilherme Moniz e dos Cinco Picos.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas, por vezes escoriáceas, e vacuolares;
- Depósitos de escórias, associados a centros emissores estrombolianos;
- Materiais de projecção indiferenciados.

3.2.2.1.3 | Massa de água Central

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água localiza-se numa área que contacta a N com o Vulcão de Guilherme Moniz. Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas traquíticas e traqui-andesíticas, associados a domos;

- Depósitos de ignimbritos não soldados;
- Materiais de projeção indiferenciados;
- Depósitos de cones de escórias basálticas, em especial no troço superior da massa.

3.2.2.1.4 | Massa de água Graben

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Graben das Lajes. Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas traquibasálticas;
- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.1.5 | Massa de água Ignimbrito das Lajes

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água está enquadrada a W pelo Vulcão do Pico Alto, e a E pelo Graben das Lajes.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971) a redefinição proposta pelos outros autores citados, a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Depósitos piroclásticos de fluxo (Ignimbrito), soldado na base, e que apresenta uma espessura aproximada de 15m na costa NE da ilha;
- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.1.6 | Massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Vulcão do Pico Alto, que domina todo o setor ocidental da ilha Terceira, nomeadamente às erupções de materiais de natureza traquítica, predominantemente emitidos entre o Biscoito Rachado e as Furnas do Enxofre.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas traquíticas e traqui-andesíticas, como por exemplo as associadas ao Pico das Padelhas e ao Pico Alto;
- Depósitos de cones de escórias basálticas, em especial no troço superior dos flancos do Vulcão;
- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.1.7 | Massa de água Serra do Cume

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude, fissurados ou porosos, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde à denominada Serra do Cume, que separa o Vulcão dos Cinco Picos, para SW, do Graben das Lajes, para NE.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas traquíticas e traqui-andesíticas, cujo principal centro emissor se localizaria no extremo sul da Serra, na área de Serreta e de Penedinho;
- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.1.8 | Massa de água Ribeirinha

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, predominantemente fissurados, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde à denominada Serra da Ribeirinha, que ocupa uma posição mediana na Terceira, aflorando a Sul da ilha. Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas traquíticas e traquiandesíticas, formando uma faixa de orientação NW-SE, entre a lagoa da achada e a zona a Sul de Feteira;
- Escoadas lávicas traquíticas e traquiandesíticas a Ladeira Grande e Santo Amaro;
- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.1.9 | Massa de água Serra de Santiago

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao flanco NE do denominado Graben das Lajes. Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.* entre Vila Nova, Fontinhas, Lages, Ponta dos Carneiros e Vila Praia da Vitória;
- Depósitos de escórias basálticas *s.l.* associados ao Pico da Caparica;
- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.1.10 | Massa de água Santa Bárbara Superior

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude, predominantemente fissurados, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Vulcão de Santa Bárbara, que domina todo o setor ocidental da ilha Terceira, nomeadamente às erupções de materiais de natureza traquítica.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas traquíticas, no interior das duas Caldeiras concêntricas de Santa Bárbara ou nas vertentes do Vulcão, por vezes com disjunção colunar bem patente, e domos associados.

3.2.2.1.11 | Massa de água Santa Bárbara Inferior

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, essencialmente fissurados. Face às condições existentes, é expectável a existência de aquíferos de altitude, descontínuos e maioritariamente porosos, limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Vulcão de Santa Bárbara, que domina todo o setor ocidental da ilha Terceira.

Considerando a escala lito-estratigráfica proposta por Zbyszewski *et al.* (1971), a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, geralmente pouco espessas, com intercalações de níveis delgados de tufo e de escórias de cores castanha a avermelhada;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.* das regiões de Biscoitos, Altares, Raminho, Doze Ribeiras e de Santa Bárbara;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.* observáveis a N na zona do Pico de Matias Simão, e a S na área de Doze Ribeiras e de Nossa Senhora do Pilar;
- Depósitos de cones de escórias basálticas, em especial no troço superior dos flancos do Vulcão;

- Materiais de projeção indiferenciados.

3.2.2.2 | Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis

Como apresentado no ponto 2.3.5 do presente relatório, os recursos hídricos subterrâneos na ilha Terceira são, no geral, elevados, totalizando 193,1hm³/ano. As massas de água subterrâneas com recursos mais elevados são as designadas por Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião e Biscoitos – Terra Chã, a que correspondem, respetivamente, valores iguais a 56,7hm³/ano e 39,1 hm³/ano (Figura 3.2.1 a 3.2.11).

Considerando uma fração não disponível igual a 40% dos recursos estimados a longo prazo, i.e. a recarga, valor que se estima poder compensar os constrangimentos geológicos e hidrogeológicos e, paralelamente, ser suficiente para assegurar a parte do escoamento subterrâneo que alimenta os cursos de água, as disponibilidades reais nas massas de água subterrâneas da Terceira são respetivamente iguais a: 23,5hm³/ano (Biscoitos – Terra Chã), 2,1hm³/ano (Serra da Ribeirinha), 4,5hm³/ano (Central), 4,2hm³/ano (Serra do Cume), 2,7hm³/ano (Graben), 34hm³/ano (Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião), 15,6hm³/ano (Labaçal – Quatro Ribeiras), 6,3hm³/ano (Ignimbrito das Lajes), 14,7hm³/ano (Santa Bárbara Inferior), 7,4hm³/ano (Santa Bárbara Superior) e 0,94hm³/ano (Serra de Santiago) (Figuras 3.2.1 a 3.2.11).

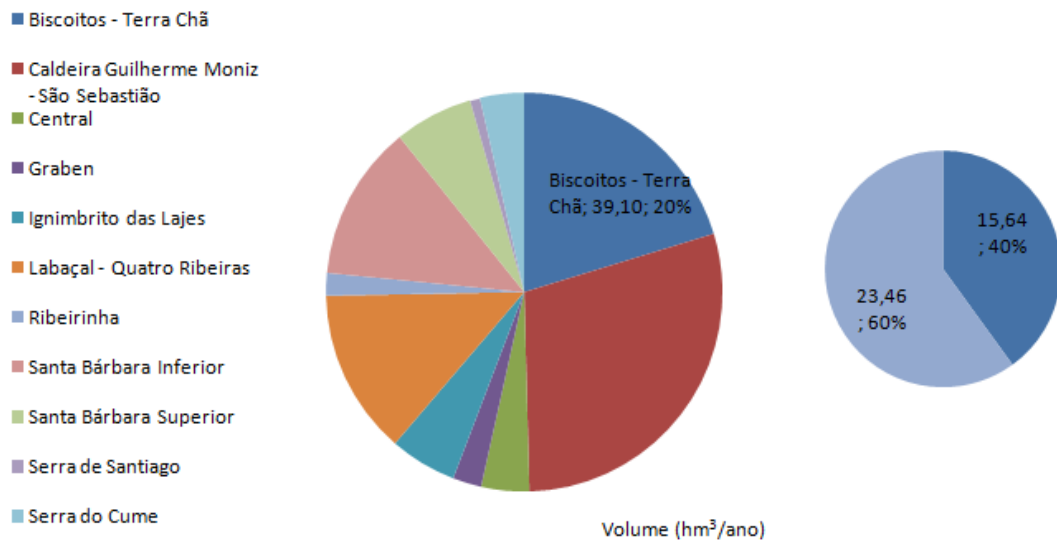


Figura 3.2.1 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Biscoitos – Terra Chã no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

■ Biscoitos - Terra Chã

■ Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião

■ Central

■ Graben

■ Ignimbrito das Lajes

■ Labaçal - Quatro Ribeiras

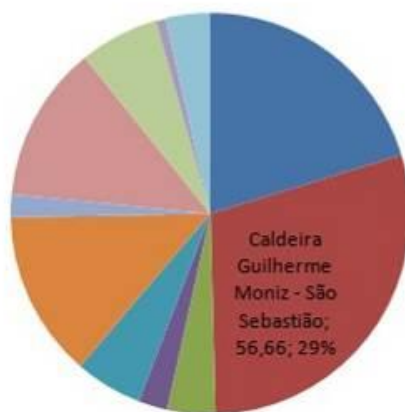
■ Ribeirinha

■ Santa Bárbara Inferior

■ Santa Bárbara Superior

■ Serra de Santiago

■ Serra do Cume



Volume (hm³/ano)

Figura 3.2.2 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

■ Biscoitos - Terra Chã

■ Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião

■ Central

■ Graben

■ Ignimbrito das Lajes

■ Labaçal - Quatro Ribeiras

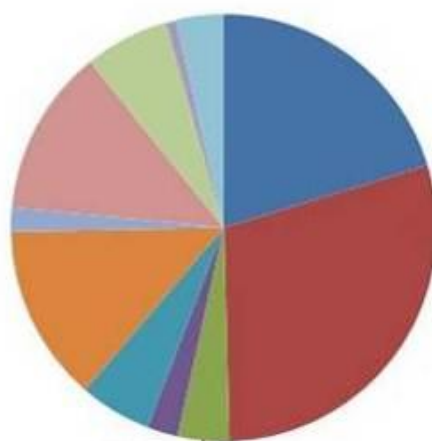
■ Ribeirinha

■ Santa Bárbara Inferior

■ Santa Bárbara Superior

■ Serra de Santiago

■ Serra do Cume



Central;
7,51; 4%

Volume (hm³/ano)

Figura 3.2.3 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Central no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

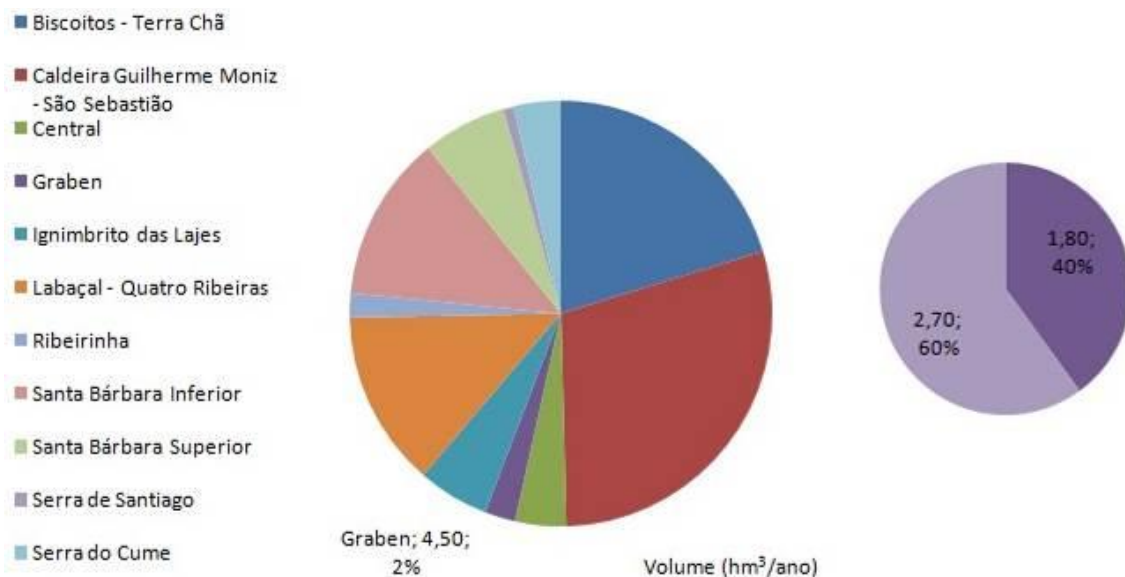


Figura 3.2.4 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Graben no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

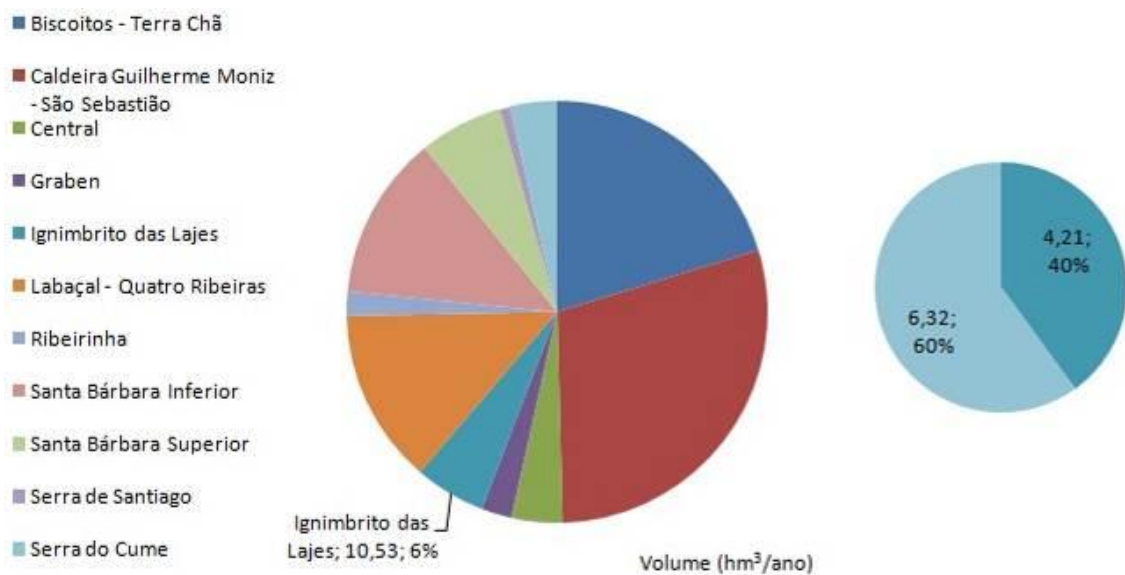


Figura 3.2.5 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Ignimbrito das Lajes no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

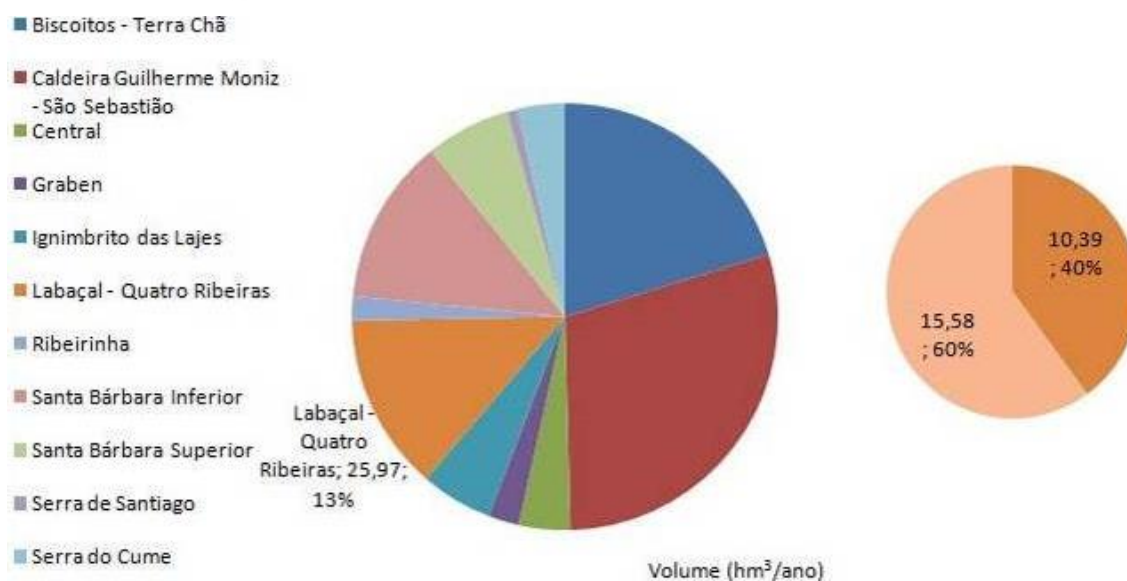


Figura 3.2.6 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Labaçal – Quatro Ribeiras no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

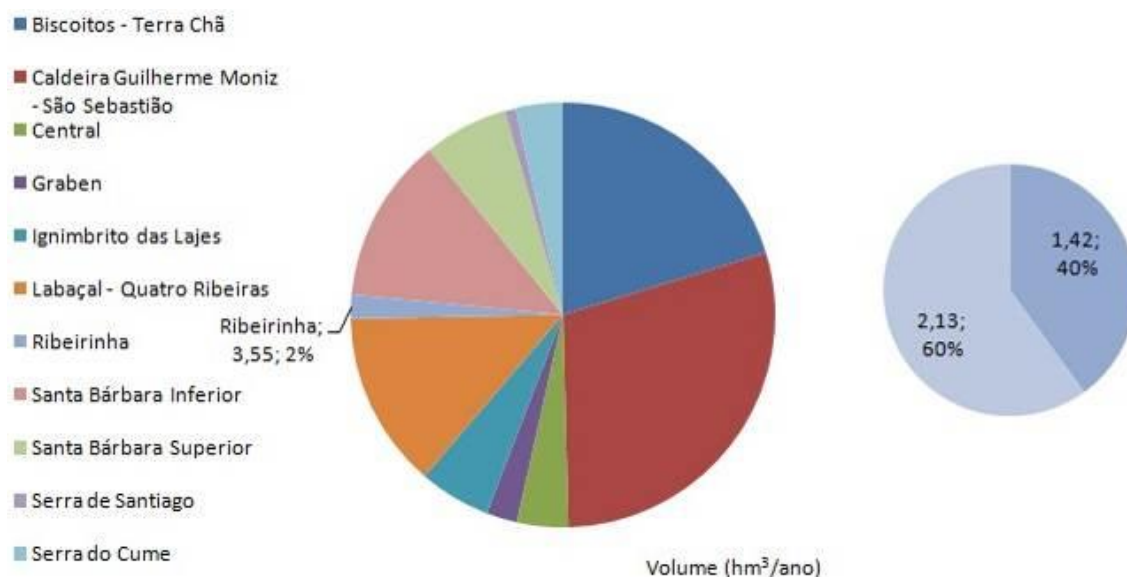


Figura 3.2.7 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Ribeirinha no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

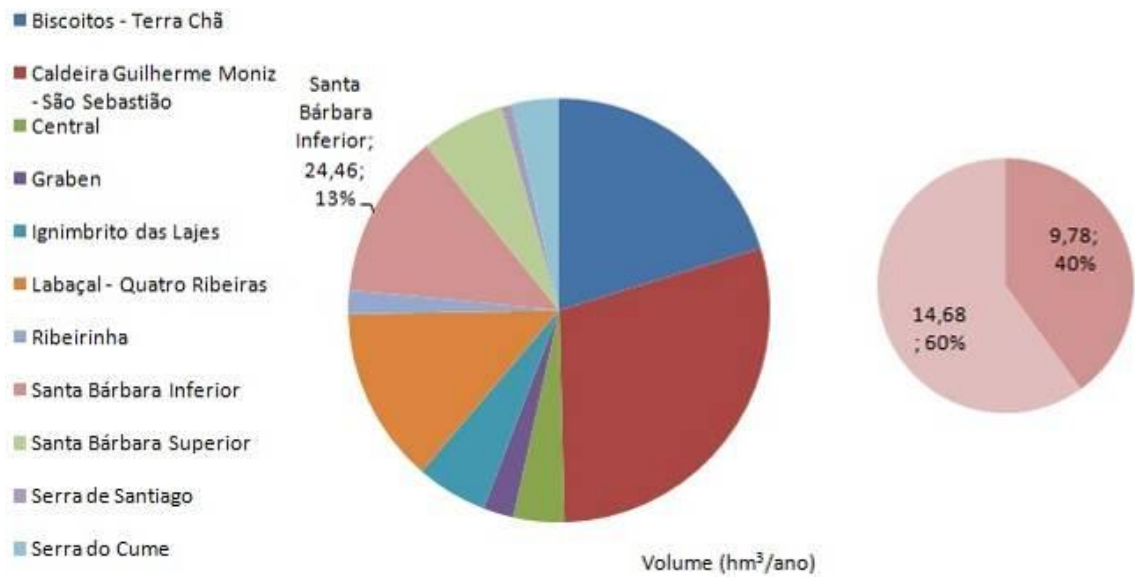


Figura 3.2.8 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Santa Bárbara Inferior no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

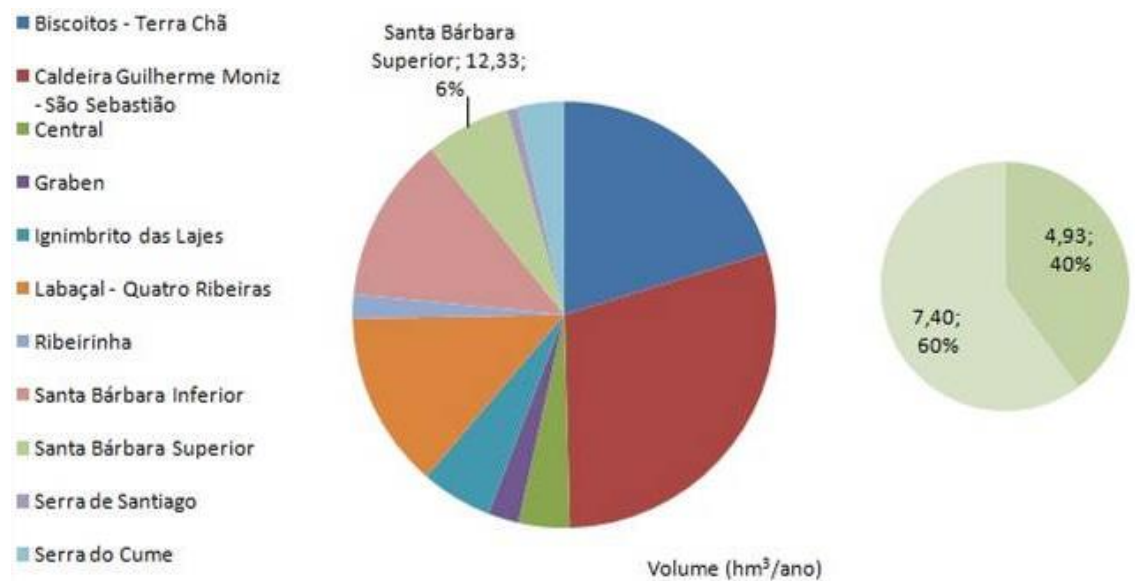


Figura 3.2.9 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Santa Bárbara Superior no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

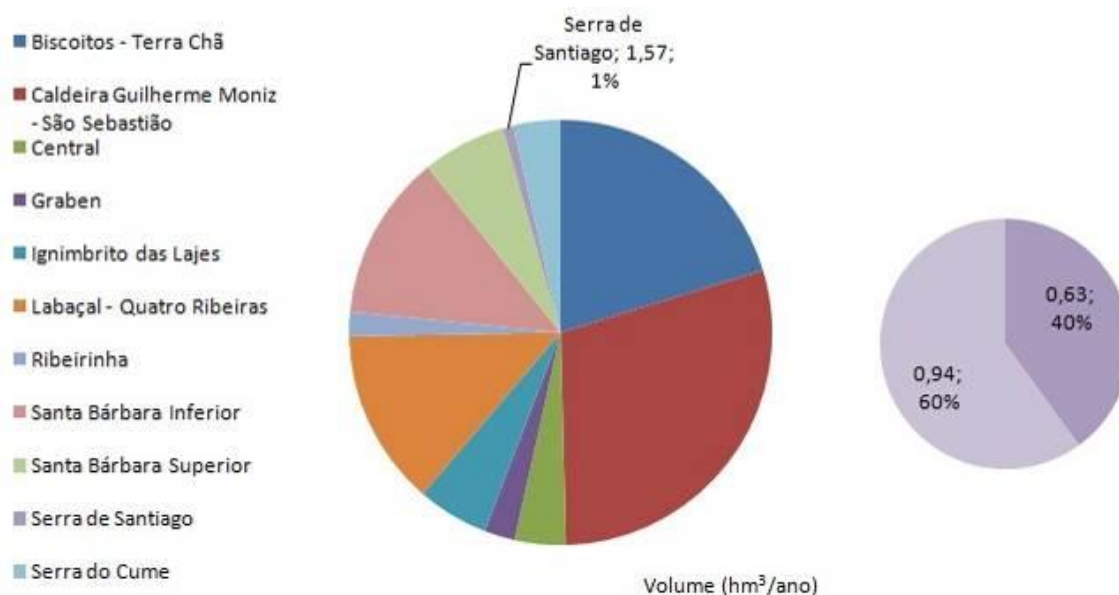


Figura 3.2.10 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Serra de Santiago no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

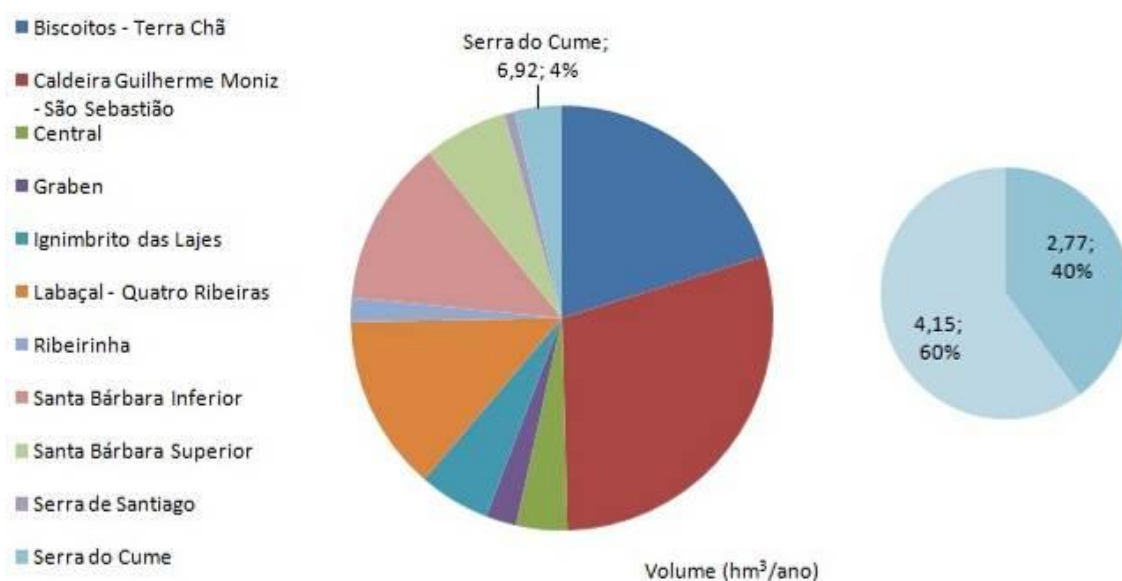


Figura 3.2.11 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Serra do Cume no contexto geral da ilha Terceira (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

3.2.2.3 | Identificação das zonas potenciais de recarga de aquíferos

Na Figura 3.2.12 representa-se a distribuição das zonas preferenciais de recarga na ilha Terceira, classificadas em função das categorias acima mencionadas. A análise do cartograma permite evidenciar que na ilha predominam as classes de recarga moderada a elevada, embora se observem regiões representativas de todas as classes.

As classes de recarga elevada e muito elevada predominam ao longo da designada Zona Fissural da Terceira, no interior da ilha, ao longo de várias massas de água. Por seu turno, a classe moderada ocupa uma área contígua à anterior, definindo uma banda homogénea à volta de toda a ilha Terceira. A classe de recarga reduzida está apenas representada em pequenos setores do terreno, distribuídos sem qualquer padrão espacial.

Considerando o âmbito territorial das massas de água subterrâneas, constata-se que as classes de recarga elevada e muito elevada ocupam uma extensa área da superfície aflorante das massas Santa Bárbara Superior, Santa Bárbara Inferior, Biscoitos – Terra Chã, Labaçal – Quatro Ribeiras, Central e Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião. Esta distribuição explica as taxas de recarga estimadas naquelas massas de água, em particular naquelas em que este valor é mais elevado: 48,6% (Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião) e 43% (Biscoitos – Terra Chã).

Nas massas de água Ignimbrito das Lajes, Serra de Santiago, Graben, Serra do Cume e Ribeirinha predomina a classe de recarga moderada, com um peso variável de alguns retalhos de território atribuídos à classe elevada, e em menor proporção à classe reduzida. Esta variabilidade explica a gama de valores de taxa de recarga estimados, apresentados no ponto 2.3.5 do presente relatório, que variam entre 18,5% (Serra do Cume) e 31,6% (Serra de Santiago).

A ocupação do solo nas áreas classificadas como de recarga elevada a muito elevada corresponde predominantemente a vegetação natural, floresta e a pastagem, neste último caso podendo implicar impactes negativos sobre a qualidade da água subterrânea (Figura 3.2.13).

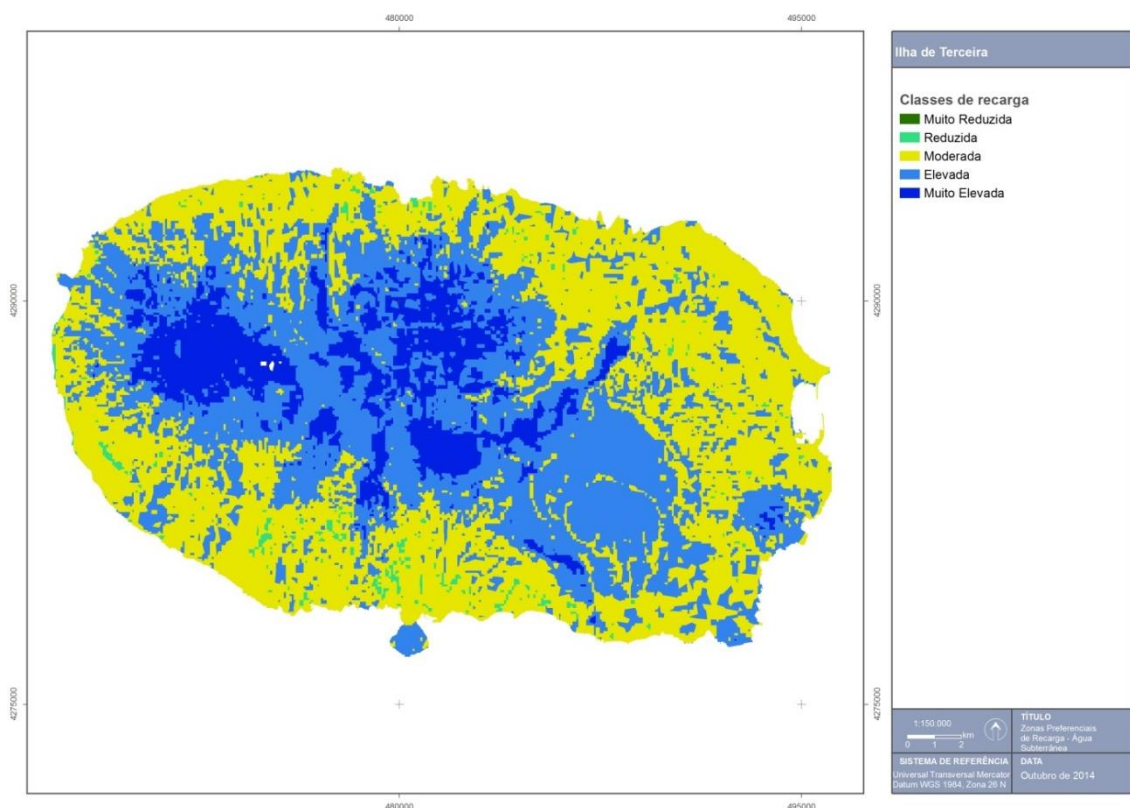


Figura 3.2.12 | Delimitação das áreas potenciais de recarga na ilha Terceira.

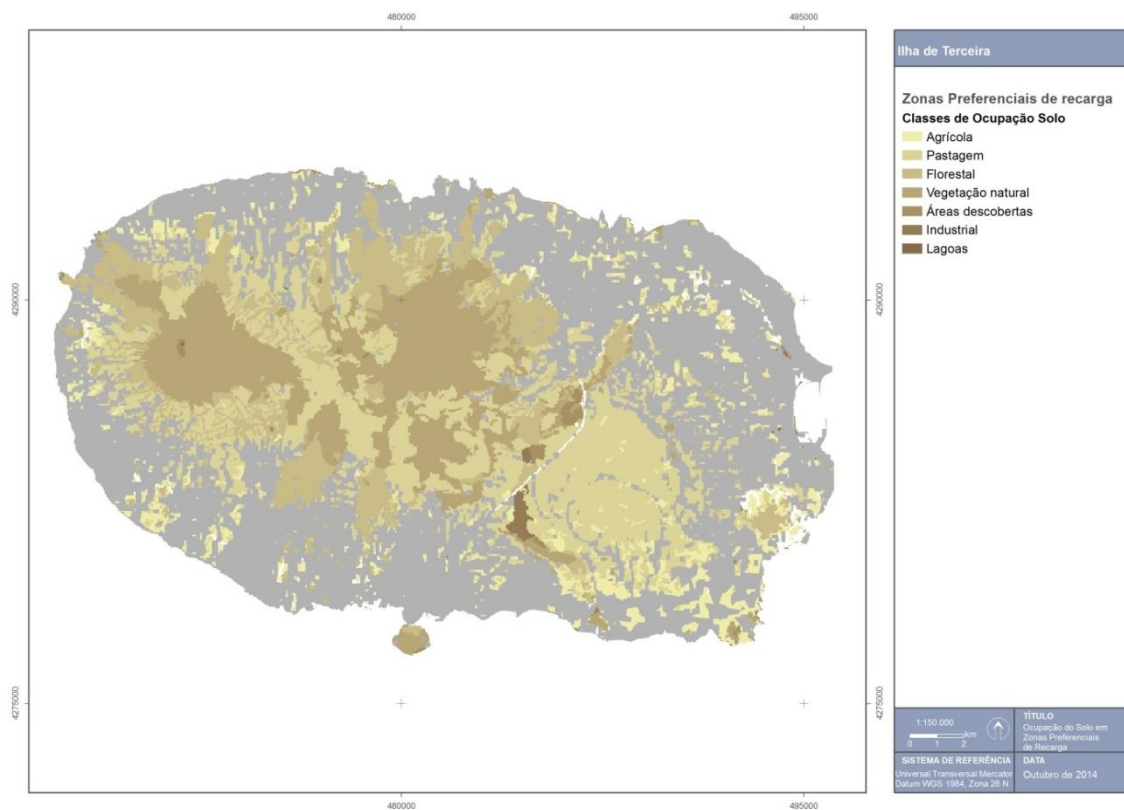


Figura 3.2.13 | Ocupação do solo nas áreas correspondentes às classes de recarga elevada a muito elevada.

3.2.2.4 | Massas de água em risco

No caso vertente da ilha Terceira, não existem massas de água subterrâneas em risco, pelo que não se revela necessário proceder como indicado anteriormente.

3.3 | Zonas protegidas e áreas classificadas

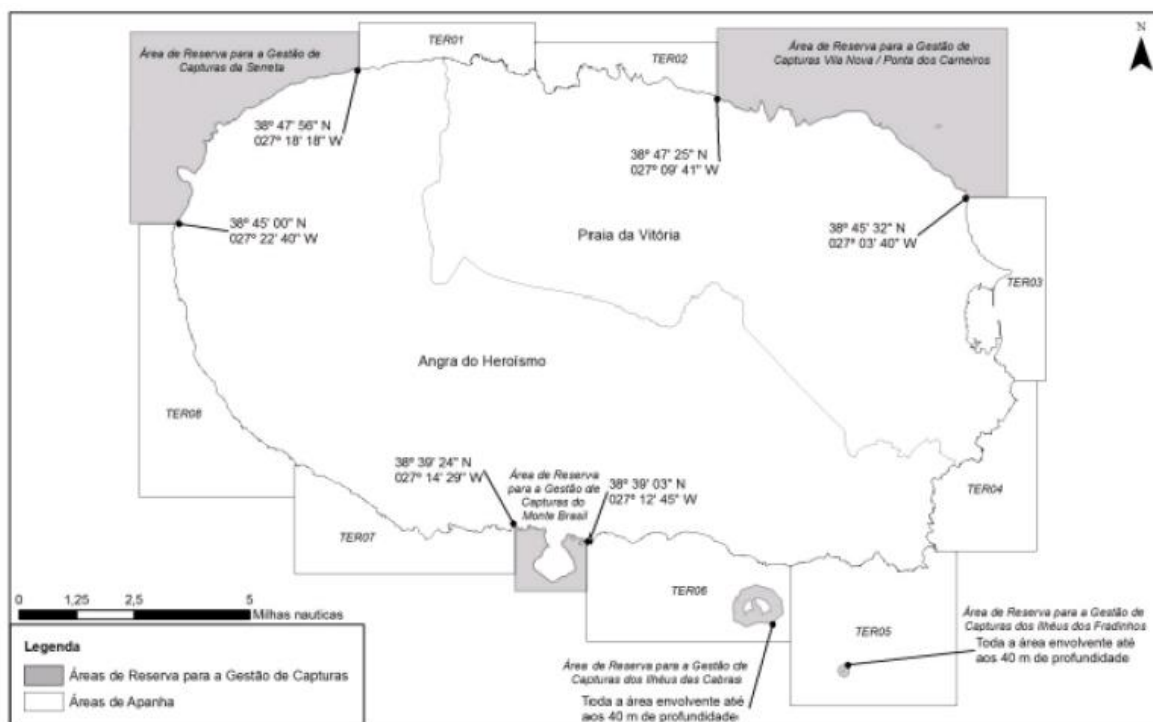
3.3.1 | Águas superficiais

3.3.1.1 | Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano

Na ilha Terceira a água que se destina ao consumo humano provém de captações em massas de água subterrâneas (nascentes e furos). Assim, considerando a legislação em vigor, não existem zonas destinadas à captação de águas superficiais para consumo humano nesta ilha.

3.3.1.2 | Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico

Na ilha Terceira estão demarcadas as seguintes Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas: Ilhéus das Cabras; Ilhéus dos Fradinhos; Monte Brasil; Vila Nova/Ponta dos Carneiros, incluindo o ilhéu do Norte; Serreta (Figura 3.3.1).



Fonte: Portaria n.º 1/2014, de 10 de janeiro

É permitida a captura de cracas em toda a costa da ilha Terceira

Figura 3.3.1 | Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas na ilha Terceira.

3.3.1.3 | Massas de água designadas como água de recreio

Em 2013, foram identificadas 58 zonas balneares costeiras na RAA (Portaria n.º 11/2013, de 19 de fevereiro), quinze das quais na ilha Terceira: Baía do Refugo; Cinco Ribeiras; Negrito; Prainha (Angra do Heroísmo); Salga; Salgueiros (Açores); Silveira; Escaleiras; Grande; Porto Martins; Praia da Riviera; Prainha (Praia da Vitória); Quatro Ribeiras; Sargentos; Zona Balnear dos Biscoitos (Quadro 3.3.1).

Quadro 3.3.1 | Águas balneares costeiras na ilha Terceira (2013)

Ilha	Concelho	Água Balnear	Classificação da Qualidade
Terceira	Angra do Heroísmo	Baía do Refugo	Excelente
		Cinco Ribeiras	Excelente
		Negrito	Excelente
		Prainha (Angra do Heroísmo)	Excelente
		Salga	Excelente
		Salgueiros	Excelente
	Praia da Vitória	Silveira	Excelente
		Escaleiras	Excelente
		Grande	Excelente
		Porto Martins	Excelente

Ilha	Concelho	Água Balnear	Classificação da Qualidade
		Praia da Riviera	Excelente
		Prainha (Praia da Vitória)	Excelente
		Quatro Ribeiras	Excelente
		Sargentos	Excelente
		Zona Balnear dos Biscoitos	Excelente

Fonte: DRAM (2013); Portaria n.º 11/2013, de 19 de fevereiro

No decorrer da época balnear de 2013 (1 de junho a 30 de setembro), as águas balneares na ilha Terceira apresentaram “Excelente Qualidade”.

3.3.1.4 | Zonas sensíveis em termos de nutrientes

Zonas Vulneráveis

Na ilha Terceira não foi designada qualquer massa de água superficial com estatuto de zona vulnerável.

Zonas sensíveis

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

3.3.1.5 | Zonas que exigem proteção especial para a conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água

Rede Natura 2000

Na ilha Terceira existem duas ZEC e duas ZPE, que totalizam aproximadamente 5 118ha, dos quais 4906ha corresponde a área terrestre e 212ha a área marinha (Figura 3.3.2 e Quadro 3.3.2): ZEC Serra de Santa Bárbara e Pico Alto e Costa das Quatro Ribeiras; ZPE Ponta das Contendas e Ilhéus das Cabras.

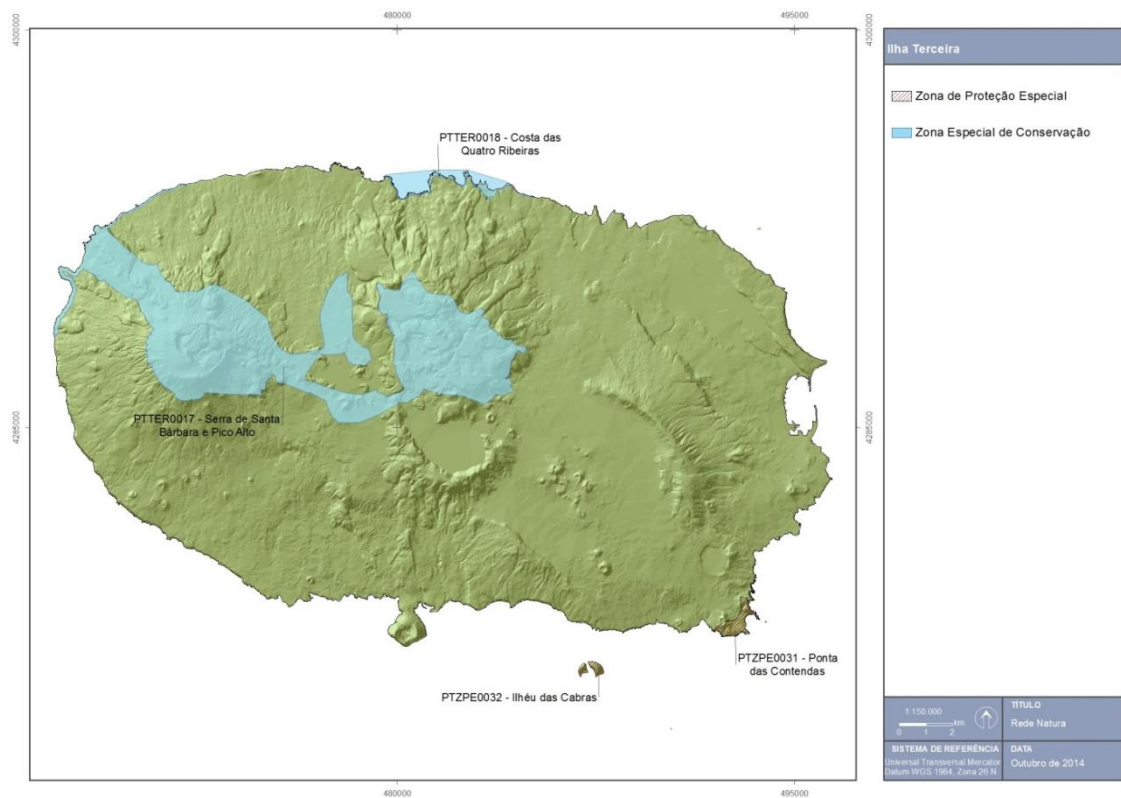


Figura 3.3.2 | Rede Natura 2000 na ilha Terceira.

Quadro 3.3.2 | Áreas que integram a Rede Natura 2000 na ilha Terceira

Ilha	ZEC/ZPE	Código	Designação	Área terrestre			Área marinha			Área Total	
				(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²
Terceira	ZEC	PTTER0017	Serra de Santa Bárbara e Pico Alto	4 731,0	47,3	100,0	-	-	-	4 731,0	47,3
		PTTER0018	Costa das Quatro Ribeiras	57,6	0,6	21,5	210,0	2,1	78,5	267,6	2,7
	ZPE	PTZPE0031	Ponta das Contendas	89,9	0,9	98,3	1,6	0,0	1,7	91,5	0,9
		PTZPE0032	Ilhéus das Cabras	27,7	0,3	98,5	0,4	0,0	1,5	28,1	0,3

Parque Natural de Ilha

O Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de junho (entretanto revogado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril, sem prejuízo da manutenção em vigor dos PNI criados ao seu abrigo), respeitante ao Regime Jurídico de Classificação e Gestão da Rede Regional de Áreas Protegidas, veio consagrar os Parques Naturais de Ilha (PNI) e o Parque Marinho dos Açores (PMA). Uma das vertentes da implementação deste diploma concretizou-se com a criação do PNI da Terceira, através do Decreto Legislativo Regional n.º 11/2011/A, de 20 de abril.

Com o propósito de congregar, sob o mesmo quadro jurídico, todos os espaços com especial interesse para a conservação da natureza, ainda que não legalmente vinculativos, o PNI da Terceira contempla todas as áreas protegidas anteriormente classificadas ou reclassificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro, adaptado à RAA pelo Decreto Legislativo Regional n.º 21/93/A, de 23 de dezembro, as Áreas Importantes para as Aves – *Important Bird Area* (IBA) e as zonas húmidas de importância internacional, designadas ao abrigo da Convenção de Ramsar. Nestes termos, o PNI da Terceira integra 20 áreas com categorias diferenciadas consoante os valores naturais e paisagísticos presentes e os objetivos de gestão preconizados, sendo estes os princípios que presidem ao sistema de classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

A Figura 3.3.3 e o Quadro 3.3.3 identificam as áreas que integram o PNI da Terceira, que totalizam aproximadamente 9027ha, dos quais 8285ha correspondem a área terrestre e 743ha a área marinha: Reservas Naturais (Biscoito da Ferraria e Pico Alto, Serra de Santa Bárbara e Mistérios Negros e Terra Brava e Criação das Lagoas); Monumentos Naturais (Algar do Carvão e Furnas do Enxofre); Áreas Protegidas para a Gestão de *Habitats* ou Espécies (Ponta das Contendas, Ilhéus das Cabras, Matela, Biscoito das Fontainhas, Costa das Quatro Ribeiras, Planalto Central e Costa Noroeste e Pico do Boi); Área de Paisagem Protegida (Vinhas dos Biscoitos); Áreas Protegidas de Gestão de Recursos (Caldeira de Guilherme Moniz, Quatro Ribeiras, Costa das Contendas, Ilhéus das Cabras, Cinco Ribeiras, Baixa da Vila Nova e Monte Brasil).

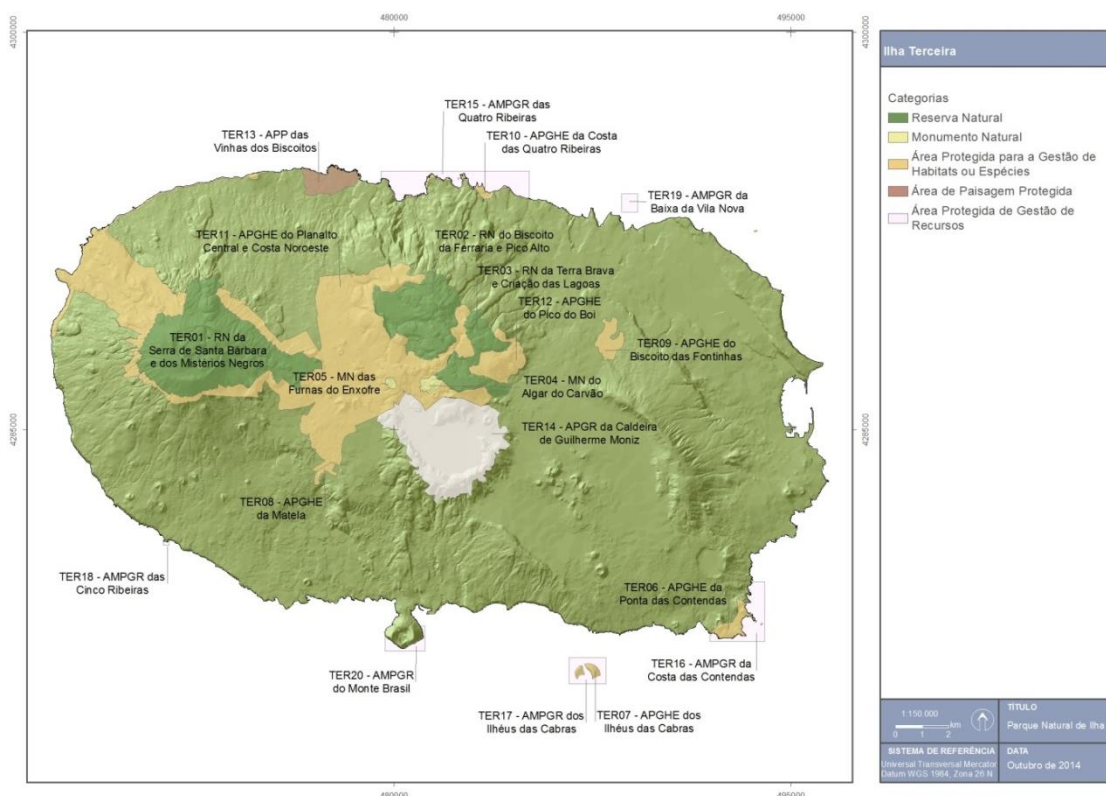


Figura 3.3.3 | Parque Natural da Ilha Terceira.

Quadro 3.3.3 | Áreas que integram o Parque Natural da Ilha Terceira

Ilha	Área	Designação	Código	Área terrestre	Área marinha	Área Total
------	------	------------	--------	----------------	--------------	------------

Protegida			O	(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²
Terceira	Reserva Natural	Biscoito da Ferraria e Pico Alto	TER02	709,2	7,1	100,0	–	–	–	709,2	7,1
		Serra de Santa Bárbara e Mistérios Negros	TER01	1587,0	15,9	100,0	–	–	–	1587,0	15,9
		Terra Brava e Criação das Lagoas	TER03	369,2	3,7	100,0	–	–	–	369,2	3,7
	Monumento Natural	Algar do Carvão	TER04	39,3	0,4	100,0	–	–	–	39,3	0,4
		Furnas do Enxofre	TER05	13,5	0,1	100,0	–	–	–	13,5	0,1
	Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies	Ponta das Contendas	TER06	91,2	0,9	100,0	–	–	–	91,2	0,9
		Ilhéus das Cabras	TER07	28,2	0,3	100,0	–	–	–	28,2	0,3
		Matela	TER08	27,4	0,3	100,0	–	–	–	27,5	0,3
		Biscoito das Fontainhas	TER09	105,1	1,1	100,0	–	–	–	105,1	1,1
		Costa das Quatro Ribeiras	TER10	57,4	0,6	100,0	–	–	–	57,4	0,6
		Planalto Central e Costa Noroeste	TER11	3 933,1	39,3	100,0	–	–	–	3 933,1	39,3
		Pico do Boi	TER12	217,1	2,2	100,0	–	–	–	217,1	2,2
	Área de Paisagem Protegida	Vinhas dos Biscoitos	TER13	165,4	1,7	100,0	–	–	–	165,4	1,7
	Área Protegida de Gestão de Recursos	Caldeira de Guilherme Moniz	TER14	1 218,0	12,2	100,0	–	–	–	1 218,0	12,2
		Quatro Ribeiras	TER15	–	–	–	357,3	3,6	100,0	357,3	3,6
		Costa das Contendas	TER16	–	–	–	180,7	1,8	100,0	180,7	1,8
		Ilhéus das Cabras	TER17	–	–	–	111,8	1,1	100,0	111,8	1,1
		Cinco Ribeiras	TER18	–	–	–	3,0	0,0	100,0	3,0	0,03
		Baixa da Vila Nova	TER19	–	–	–	42,0	0,4	100,0	42,0	0,4
		Monte Brasil	TER20	–	–	–	48,3	0,5	100,0	47,8	0,5

3.3.2 | Águas subterrâneas

3.3.2.1 | Zonas protegidas de interesse para as massas de água subterrâneas

Na Figura 3.3.4 procede-se à identificação das massas de água destinadas à produção de água subterrânea para consumo humano, de acordo com os critérios referidos no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, assim como se representam as áreas de proteção alargada atualmente delimitadas para as nascentes e furos captados, regulamentados a nível da RH9 pela Portaria n.º 61/2012 de 31 de maio e Portaria n.º 43/2014 de 4 de julho.

No caso vertente da ilha Terceira todas as massas de água subterrâneas são destinadas à produção de água para consumo humano com exceção da Serra de Santiago e Ribeirinha. Como referido no ponto 3.4.2. do presente relatório, na ilha Terceira foram inventariadas um total de 83 captações com um volume de extração superior a 10m³/dia, que correspondem a 65 nascentes (28% do total da ilha) e 18 furos (50% do total), distribuídos predominantemente no primeiro caso nas massas de água Santa Bárbara Inferior, Labaçal – Quatro Ribeiras e Central, e no segundo caso nas

massas de água Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião e Ignimbrito das Lajes, a maior parte das quais destinadas à produção de água para uso humano.

O somatório da extração média anual nas captações é igual a 10,59hm³/ano (Quadro 3.3.4). As massas de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião e Central são aquelas em que se verificam as maiores extrações nas captações com um caudal médio maior que 10m³/ano, totalizando volumes respetivamente iguais a 4,24hm³/ano e 2,81hm³/ano, valores muito superiores aos registados nas outras massas, que variam entre 0 e 1,07hm³/ano (*Graben*).

No que concerne às zonas de proteção das origens de água, decorrentes da aplicação do Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro, a situação atual na ilha Terceira encontra-se reportada no Quadro 3.3.5 (Coutinho *et al.*, 2006). Dos elementos supramencionados, pode concluir-se que relativamente às nascentes, das 65 captações existentes nas massas de água da ilha Terceira, apenas 58 possuem zonas de proteção delimitadas. Em oposição, todos os furos captados para uso humano possuem zonas de proteção delimitadas, considerando como referência os pontos referenciados na base de dados INSAAR.

Em qualquer caso, ressalva-se que relativamente a alguns destes pontos de água para os quais existem áreas de proteção estudadas, e em particular no caso das nascentes, este procedimento não é obrigatório, na medida que não atingem os critérios de volume de extração e/ou de população servida impostos pela legislação. Deste modo, as medidas de proteção inerentes aos constrangimentos às atividades humanas que devem ser observados nas zonas de proteção às origens ainda não são efetivas, o que passará pela adaptação dos critérios nacionais à realidade da RH9, e pela respetiva regulamentação que atualmente ainda não foi feita.

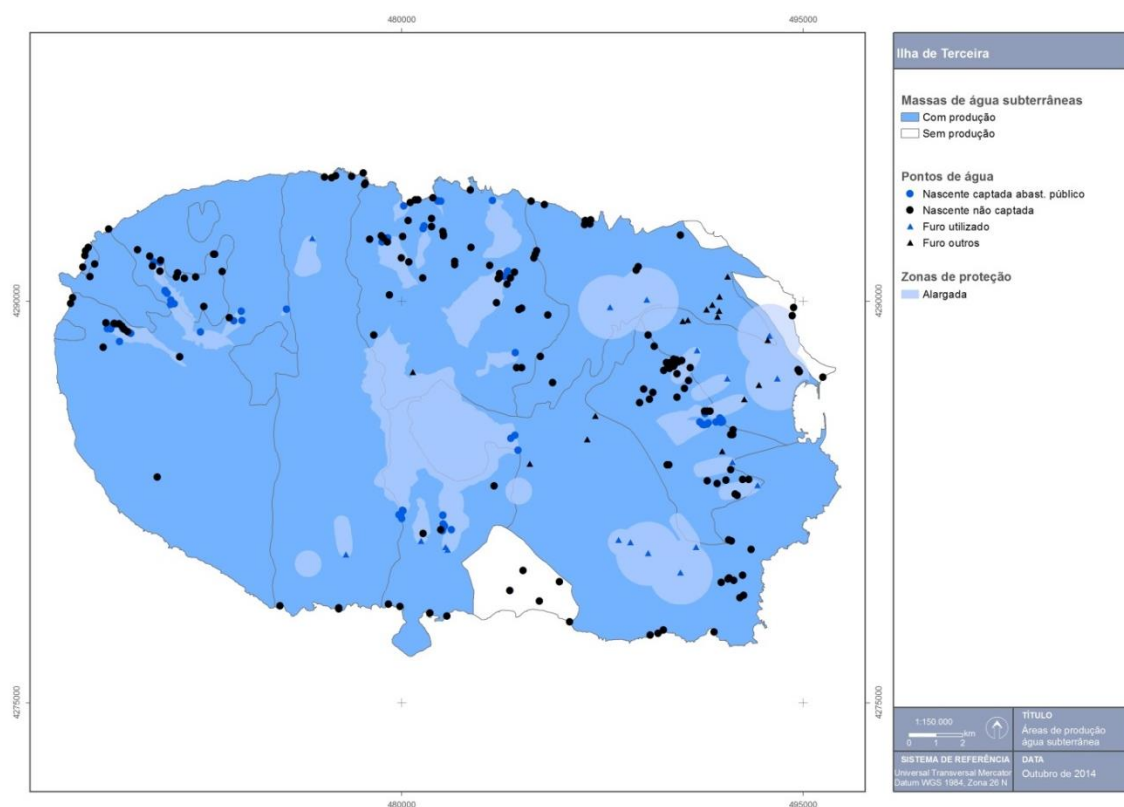


Figura 3.3.4 | Massas de água subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação. No cartograma representa-se igualmente as áreas de proteção alargada das nascentes captadas e furos para uso humano.

Quadro 3.3.4 | Caracterização das zonas protegidas relativas às massas de água subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação

Massa de Água	Nº total de pontos de água		Nº de pontos de água captados		Extração (hm ³ /ano)	Descarga total (hm ³ /ano)	Fração da descarga total (%)
	Nascentes	Furos	Nascentes	Furos			
Biscoitos - Terra Chã	11	3	1	2	0,51	0,94	54,23
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	17	10	3	5	4,24	4,24	100,00
Central	19	3	12	3	2,81	2,90	96,90
Graben	8	9	4	4	1,07	1,07	100,00
Ignimbrito das Lajes	11	8	0	2	0,45	0,60	74,40
Labaçal - Quatro Ribeiras	55	0	15	0	0,62	1,56	39,98
Ribeirinha	5	0	0	0	0,00	0,01	0,00
Santa Bárbara Inferior	44	0	21	0	0,14	0,19	71,49
Santa Bárbara Superior	10	0	0	0	0,00	0,05	0,00
Serra de Santiago	3	0	0	0	0,00	0,001	0,00
Serra do Cume	46	3	9	2	0,76	0,94	81,51

Quadro 3.3.5 | Caracterização das áreas de proteção dos pontos de água captados para consumo humano

Massa de Água	Nº Total de Captações		Nº Total com PP	
	Nº Nascentes Captadas	Nº Furos Captados	Nº Nascentes com PP	Nº Furos com PP
Biscoitos - Terra Chã	1	2	1	1
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	3	5	3	4
Central	12	3	13	2
Graben	4	4	2	5
Ignimbrito das Lajes	0	2	0	2
Labaçal - Quatro Ribeiras	15	0	11	0
Ribeirinha	0	0	0	0
Santa Bárbara Inferior	21	0	21	0
Santa Bárbara Superior	0	0	0	0
Serra de Santiago	0	0	0	0
Serra do Cume	9	2	7	2

Fonte: De acordo com o Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro

3.3.2.2 | Zonas de infiltração máxima

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

3.4 | Pressões naturais e incidências antropogénicas significativas

3.4.1 | Águas superficiais

3.4.1.1 | Águas superficiais interiores

Não existem massas de água da categoria ribeiras e lagoas designadas, no âmbito da DQA, para a ilha Terceira.

3.4.1.2 | Águas costeiras e de transição

Não existem águas de transição designadas, no âmbito da DQA, para a ilha Terceira.

3.4.1.2.1 | Forças motrizes

Da análise efetuada, as forças motrizes identificadas prendem-se com: a população, a pecuária, a agricultura, a indústria, o desenvolvimento portuário e outras fontes.

População

A população da ilha Terceira distribui-se de forma assimétrica, sendo que as bacias dos centros urbanos de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória são as que apresentam maiores efetivos populacionais (Figura 3.4.1 e Figura 3.4.2). Estas regiões terão particular interesse na determinação de cargas de origem doméstica, expondo uma probabilidade mais elevada no que respeita à pressão exercida.

Atualmente, esta ilha apresenta uma densidade populacional da ordem dos 140 hab/km², traduzindo-se na ocupação urbana com maior expressão regional, correspondendo a 8,3% da sua superfície (33,3 km²). Os espaços urbanos distribuem-se pela faixa costeira, acompanhando os principais eixos rodoviários, tendo uma maior representação nas cidades de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória.

Atualmente, esta ilha apresenta uma densidade populacional da ordem dos 140hab/km², traduzindo-se na ocupação urbana com maior expressão regional, correspondendo a 8,3% da sua superfície (33,3km²). Os espaços urbanos distribuem-se pela faixa costeira, acompanhando os principais eixos rodoviários, tendo uma maior representação nas cidades de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória.

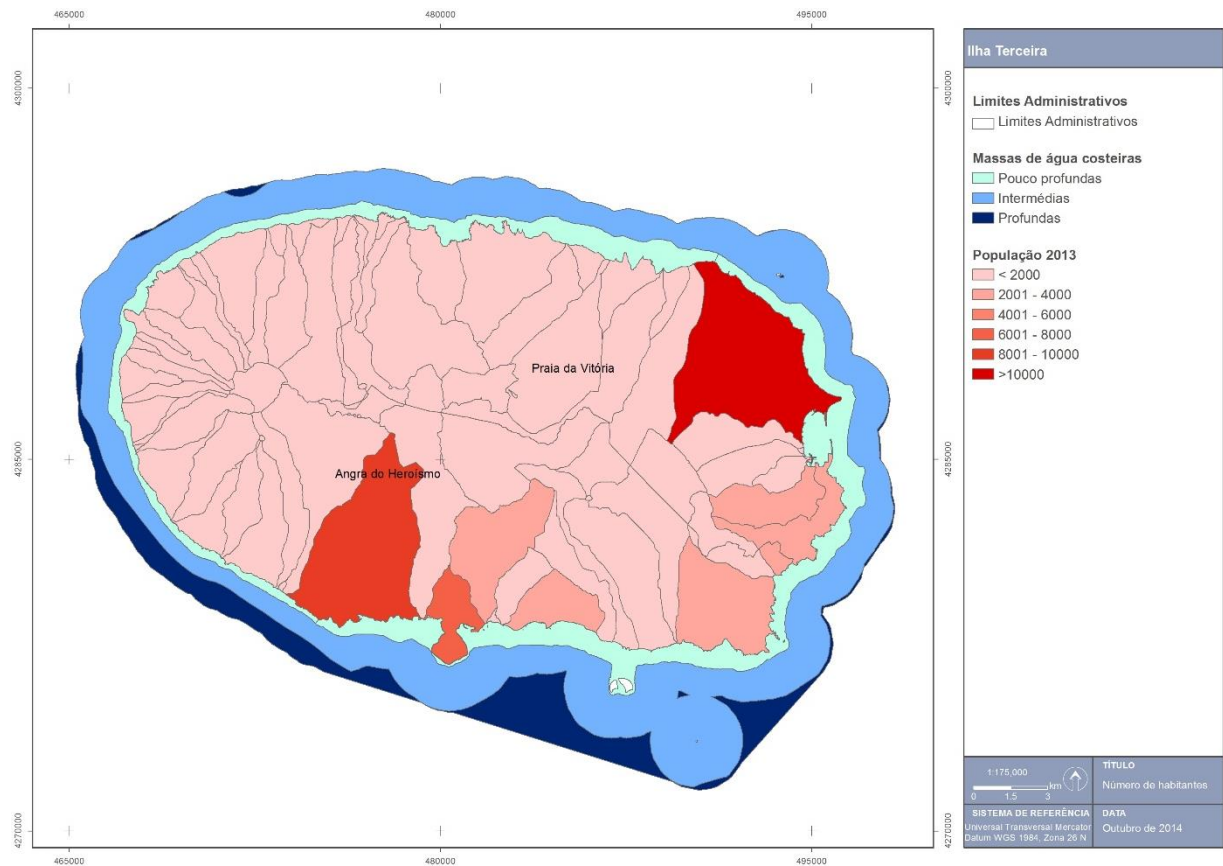


Figura 3.4.1 | Efetivo populacional por bacia hidrográfica na ilha Terceira.

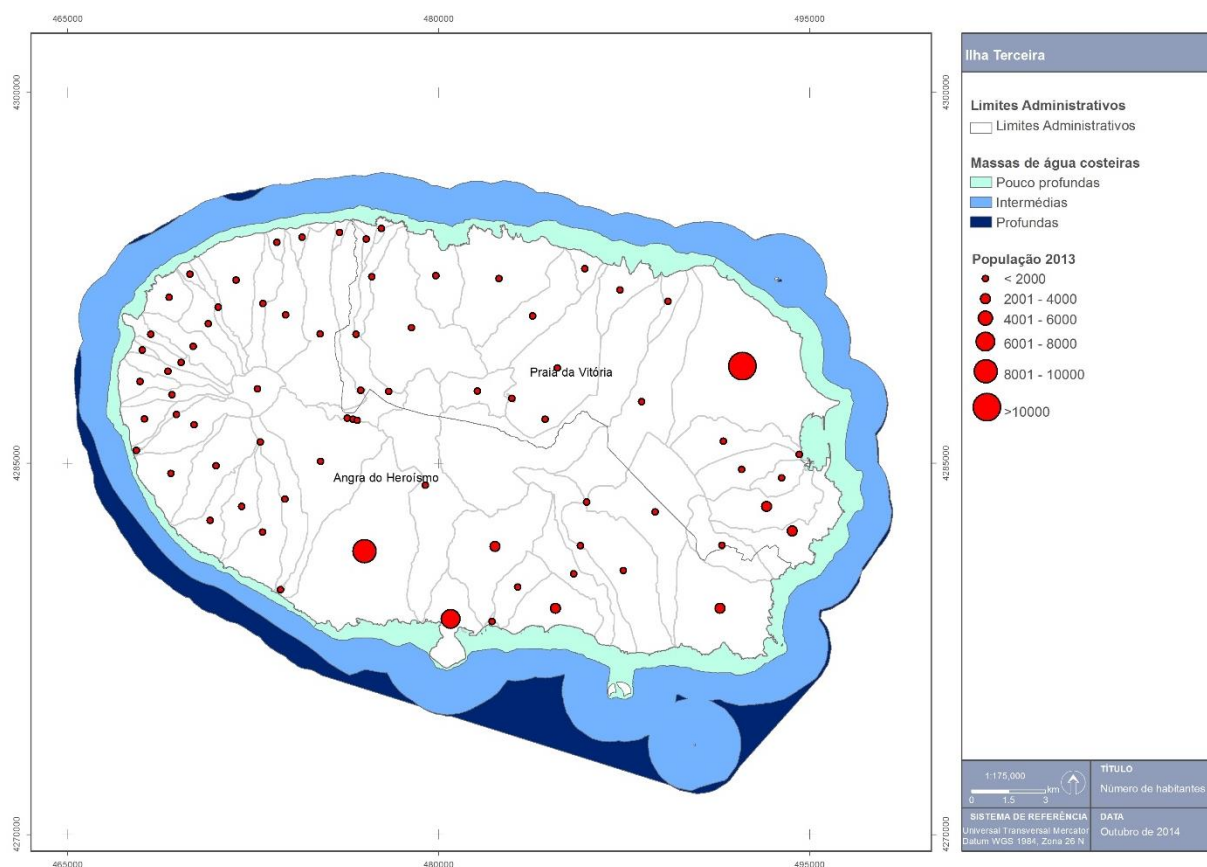


Figura 3.4.2 | Número de habitantes por bacia hidrográfica na ilha Terceira.

Indústria

Na ilha Terceira, a principal atividade industrial centra-se na indústria transformadora, nomeadamente a agroalimentar, ocupando de longe a posição mais proeminente, correspondendo essa posição à expressão das atividades transformadoras associadas às fileiras com origem na agricultura, na produção animal e nas pescas, traduzindo-se em 350 empresas.

De salientar ainda a produção de outros produtos minerais não metálicos, na qual se destaca o fabrico local de cimento.

Para além da indústria tradicional, considera-se a indústria do turismo, visto que é uma atividade emergente, com uma expansão assinalável nos últimos anos e que continuará a verificar-se a um ritmo sustentado (SRAM, 2007). O número de estabelecimentos hoteleiros tem vindo a aumentar sustentadamente na ilha Terceira, atingindo as 17 unidades, em 2009, existindo 16 unidades hoteleiras, em 2012, embora o indicador que melhor traduza a pressão sobre os recursos hídricos seja o n.º de hóspedes/ano.

Pecuária

Como foi referido anteriormente, o setor primário apresenta um peso significativo na economia da RAA, em particular nas atividades ligadas à pecuária. De acordo com os dados INE, a ilha Terceira apresenta um efetivo pecuário (bovinos, suínos, ovinos e caprinos) de cerca de 70 598 animais, correspondentes a 2 993 explorações agrícolas. Deste modo, é

de esperar que este efetivo contribua, de forma significativa, para as cargas orgânicas que terão como destino final as águas costeiras. Recordando a análise do uso do solo efetuada no ponto 2.6.2, as pastagens, que constituem 41,5% da superfície insular (167,5 km²), apresentam-se dispersas por diferentes setores da ilha, com especial incidência na zona dos Cinco Picos, da Serra do Cume e do *Graben* das Lajes. Esta predominância da pastagem deve-se à intensificação das explorações pecuárias que tem conduzido ao declínio dos espaços florestais e de vegetação natural, traduzida na figura 3.4.2 pelo número de cabeças de gado bovino.

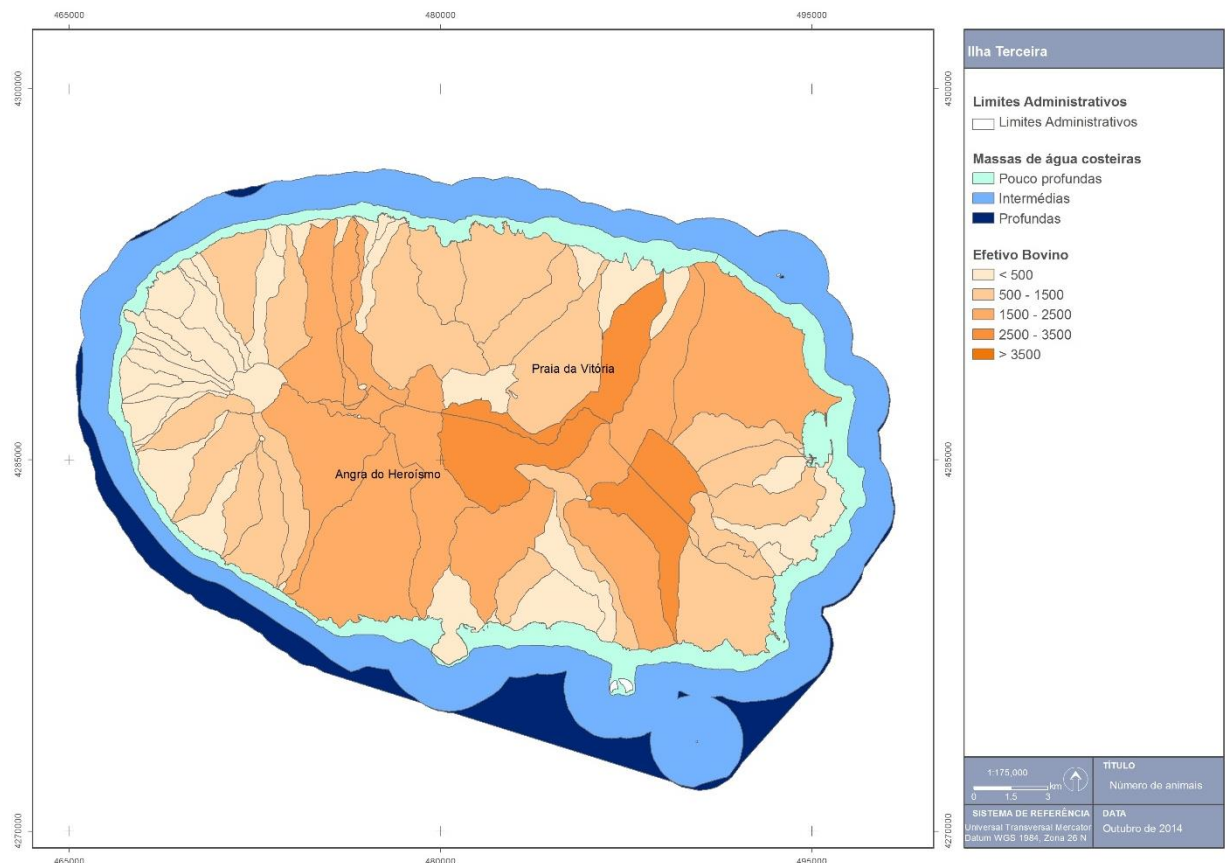


Figura 3.4.3 | Efetivo bovino por bacia hidrográfica na ilha Terceira.

Analisando a Figura 3.4.4, verifica-se de forma clara que a carga poluente destas bacias hidrográficas poderá influenciar de forma significativa na qualidade das massas águas costeiras.

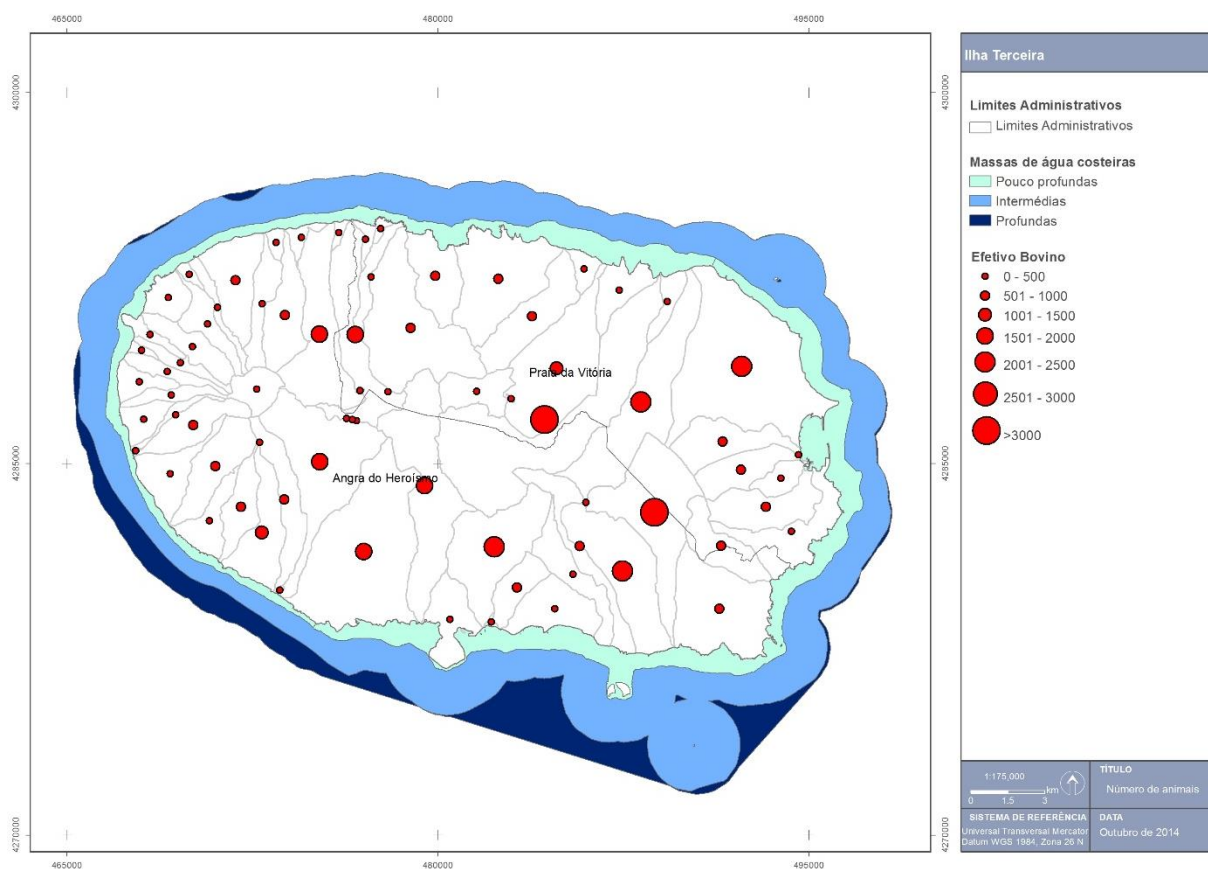


Figura 3.4.4 | Número de animais por bacia hidrográfica na ilha Terceira.

Agricultura e Floresta

Os espaços agrícolas, que representam cerca de 19% da ocupação do solo (76,7km²), encontram-se associados aos aglomerados populacionais, observando-se uma distribuição quase contínua e que forma um anel em torno da orla costeira (Figura 2.6.3). Uma das culturas permanentes com maior importância no contexto da ilha Terceira é a vinha (com uma área de 137,7 hectares).

Na ilha Terceira, as culturas temporárias e que ocupam uma extensão de 2 925 hectares, sendo que as culturas temporárias mais comuns na ilha Terceira são as forrageiras e a batata. Destas culturas temporárias, prevalecem como principais o milho para forragem, a vinha e a batata. Este elevado número de produção de milho para forragem deve-se à especialização das explorações da ilha Terceira em bovinos de leite e bovinos para gado e carne.

Relativamente à floresta, podem ser distinguidas dois tipos: a de vegetação natural, com cerca de 14,1% (57,1 km²), e a mancha florestal, com cerca de 14,3% (57,9 km²), que se desenvolvem essencialmente nas vertentes da Serra de Santa Bárbara e no Pico Alto, que constituem regiões de altitude e interiores da ilha Terceira.

Desenvolvimento Portuário

O desenvolvimento portuário centra-se essencialmente em três vetores: a construção e ampliação de zonas portuárias comerciais e de recreio (marinas), a exploração de recursos vivos (pesca) e os transportes de bens/mercadorias e de passageiros.

A atividade piscatória, medida pelo pescado descarregado nos portos da ilha Terceira, traduziu-se, no ano de 2013, em volumes da ordem das 1 117 toneladas, aos quais correspondem valores brutos na ordem de 3 830 837 milhões de euros, embora se trate de uma atividade com fortes flutuações.

O transporte de passageiros por via marítima assume atualmente, no conjunto da RAA, uma importância muito relativa. No entanto, o transporte marítimo de passageiros poderá (e deverá) assumir um papel mais relevante no curto-médio prazo e poderá ser uma componente de pressão sobre as águas costeiras (PROTA, 2008).

No que diz respeito ao transporte de mercadorias, os portos desempenham assim um papel primordial no abastecimento às ilhas e no escoamento da produção açoriana, pelo que este tem sido um setor privilegiado pelos investimentos regionais. Dentro das pressões mais significativas do tráfego marítimo de mercadorias, salienta-se o transporte de hidrocarbonetos. Evidencia-se ainda que as águas portuguesas são cruzadas diariamente, por largas dezenas de navios, sendo muitos deles navios petroleiros. Com efeito, muito do tráfego de crude, que se efetua desde os centros de produção até aos grandes centros de consumo (como é o caso do Norte da Europa), passa ao largo da costa portuguesa, elevando, de forma significativa, o risco de acidente.

Finalmente, a náutica de recreio tem, nos últimos anos, registado um crescimento significativo, como resultado da construção da marina de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória. Este crescimento pode ser traduzido pelo número de entradas de embarcações de recreio e tripulações por ilha e por ano. No caso da ilha Terceira, e para o ano de 2013, registaram-se 775 entradas de embarcações e cerca de 2364 pessoas (SREA, 2014). Para estes mesmos parâmetros, para o ano de 1998, o número de embarcações é pouco mais que a dezena e o número de passageiros não chegavam à meia centena.

Outros usos

No que concerne a outros usos, salienta-se a extração de inertes nas proximidades ou nas zonas costeiras, assim como a exploração balnear que se reflete numa pressão temporária durante a época balnear e numa pressão contínua resultante da artificialização da orla costeira, em consequência da criação de infraestruturas balneares de apoio.

3.4.1.2.2 | Pressões identificadas

Na metodologia de identificação de pressões foi considerada a lista apresentada no Quadro 3.4.1, baseada no IMPRESS (2002) e na experiência adquirida. As pressões foram divididas em quatro grupos: (i) Poluição em que são consideradas as fontes tóxicas e difusas de origem urbana, industrial, agrícola e pecuária; (ii) as morfológicas; (iii) as hidromorfológicas; (iv) as biológicas e usos e (v) outras.

As pressões de origem tóxica sobre as massas de água podem estar relacionadas com a ausência de tratamento de águas residuais doméstica, industrial e agrícola, com a ocupação urbana e agrícola dos solos.

As pressões de origem difusa estão relacionadas com as atividades agrícolas, pecuária e de pastagem.

As pressões morfológicas traduzem-se pelas alterações físicas nos leitos e nas margens das massas de água, de origem antropogénica, que têm como impacto alterações na hidrodinâmica e morfodinâmica das massas de água. Como

exemplos de pressões pode-se referir as extrações de inertes, a deposições de sedimentos, as remoções de substratos, os esporões, os quebra-mares, os canais de navegação, a ocupação das margens e as obras marginais.

As pressões hidromorfológicas são alterações do regime hidráulico e hidrológico das massas de água, de origem antropogénica, que têm como impacto alterações no estado e no potencial ecológico dessas massas de água. São exemplos de pressões hidromorfológicas: as variações das características hidrodinâmicas com a introdução de estruturas portuárias, de recreio e de defesa (por exemplo, volume, velocidade, profundidade, da altura de onda e direção dominante); Alteração localizada do regime de correntes e propagação da onda de maré.

As pressões biológicas significativas correspondem as pressões como a pesca, o transporte marítimo de mercadorias, introdução de espécies exóticas que podem ter um impacto direto nos recursos vivos, do ponto de vista quantitativo ou qualitativo.

Quadro 3.4.1 | Lista de pressões consideradas

Pressão			
Poluição	Alterações morfológicas	Alteração do regime hidrológico	Biologia e Usos
Fontes tóxicas . Descargas Urbanas - Emissários sem tratamento - Emissários com tratamento - Descarga com tratamento - Descargas sem tratamento . Descargas Industriais . Transportes Marítimos . Extração de inertes - Sedimentos - Materiais basálticos . Lixiviados de Aterros Sanitários	Construção e ampliação de: - Obras de defesas - Marinas - Portos de pesca e Comerciais - Estruturas de defesa (esporões, quebra-mares, obras de defesa aderente) - Dragagens	Alteração da dinâmica costeira: - Obras de defesa aderente - Esporões - Quebra-mares	. Exploração de recursos: - Pesca - Aquacultura . Mudanças na biodiversidade: - Introdução de espécies - Introdução de doenças . Recreio: - Praias - Piscinas naturais
Fontes difusas . Descargas Industriais . Agroalimentares . Construção . Combustíveis . Lixiviados . Agricultura e Floresta . Pecuária			

3.4.1.2.3 | Poluição tóxica

As fontes de poluição tóxicas identificadas, são as descargas costeiras diretas, como os efluentes urbanos e os industriais. Os primeiros incluem as águas residuais domésticas das populações costeiras e as provenientes de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR). Também as linhas de água que transportam efluentes urbanos, industriais e agrícolas podem ser consideradas como fontes de poluição tóxica para as massas de água costeiras.

Com base nos vários documentos consultados, disponibilizados pela DRAOT, identificaram-se as seguintes pressões:

- Efluentes Urbanos;
- Efluentes Industriais;

- Aterros Sanitários;
- Extração de Inertes;
- Transportes Marítimos.

3.4.1.2.3.1 | Efluentes urbanos – Pontos de descarga

Acompanhando o desenvolvimento económico que se tem verificado na Região, 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 (PROTA, 2007).

Segundo as normas comunitárias (Diretiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de maio, transposta para direito interno pelo Decreto-Lei n.º 152/97 de 19 de junho) todos os municípios com mais de 15 000 habitantes deveriam tratar as suas águas residuais até ao ano 2 000 enquanto aqueles cuja população se situa entre os 2 000 e 15 000 habitantes poderiam ver este prazo prorrogado até 2005. Nos Açores esta situação está longe da realidade (PRA, 2001).

Apesar de ter havido nos últimos anos um esforço por parte da administração local em servir a população açoriana de sistemas públicos de tratamento de águas residuais, na prática verifica-se que a ligação domiciliária à rede de drenagem e tratamento de águas residuais está ainda aquém de atingir as metas propostas neste domínio. Segundo o Relatório de Estado de Ambiente (2010), estima-se que cerca de 31% da população esteja a ser servida por sistemas públicos de tratamento de águas residuais (REAA, 2013).

Segundo a informação cedida pelas entidades municipais gestoras do saneamento básico, em 2013 foram cadastrados um total de 158 equipamentos de tratamento de águas residuais, sendo 11 Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's) em funcionamento e 147 Fossas Sépticas Coletivas (FSC) (REAA, 2013).

Deste modo, apenas uma reduzida percentagem da população apresenta tratamento de águas residuais, e em que o tratamento é, por vezes, insuficiente face ao tipo de meio recetor, introduzindo cargas neste, nomeadamente no caso particular das águas costeiras.

No caso particular da ilha Terceira, e conforme apresentado no ponto 2.8.2, a população servida em Angra do Heroísmo pelas redes de drenagem implementadas ronda os 53%, sendo que apenas 11% da população residente se encontra ligada. Cerca de 46% da população é servida por sistema de tratamento preliminar e primário de águas residuais urbanas, contudo, apenas 43% da população residente dispõe de tratamento secundário.

Já o concelho da Praia da Vitória apresenta um nível de cerca de 33% em atendimento de drenagem de águas residuais, estando centralizado nas freguesias de Santa Cruz e Lajes, e servida por tratamento secundário de águas residuais.

De acordo com a informação disponibilizada pelo INSAAR, o serviço público de saneamento de águas residuais de Angra do Heroísmo é formado por nove sistemas, constituídos por 8 estações elevatórias e 18 pontos de rejeição, sendo que dois pontos de rejeição em Ribeirinha e um em Nossa Senhora da Conceição são utilizados em situações de recurso. Metade dos pontos de rejeição descarregam cerca de 1 305dam³ de águas residuais para o meio recetor após tratamento, enquanto os outros nove pontos de rejeição realizam descargas diretas na ordem dos 558dam³ de águas residuais ausentes de tratamento para o meio recetor.

Por sua vez, e também de acordo com o INSAAR, o serviço público de saneamento de águas residuais da Praia da Vitória é constituído por um único sistema constituído por 3 estações elevatórias e um ponto de rejeição que descarrega para o meio hídrico cerca de 347dam³ de águas residuais após tratamento.

Ainda no que respeita aos dados de base do INSAAR, estes apresentam para o concelho de Angra do Heroísmo a existência de uma estação de tratamento secundário de águas residuais localizadas na Ribeirinha capaz de tratar 1 191dam³ de águas residuais, e sete fossas sépticas coletivas (FSC) capazes de tratar 411dam³ de águas residuais.

Por sua vez, o concelho de Praia da Vitória apenas dispõe de uma estação de tratamento secundário de águas residuais que, segundo os registos da entidade gestora, trata aproximadamente 347dam³ de águas residuais afluentes. Há ainda conhecimento neste concelho de uma ETAR que serve a base das Lajes, embora não haja informação da natureza exata dos efluentes nem a eficácia do tratamento.

Analisando espacialmente a população, as infraestruturas de drenagem e de tratamento de águas residuais (Figura 3.4.5), observa-se que os centros urbanos/bacias hidrográficas com mais habitantes estão associados às respetivas infraestruturas de drenagem e tratamento. Este facto conduzirá a uma redução da carga poluente descarregada nas águas costeiras.

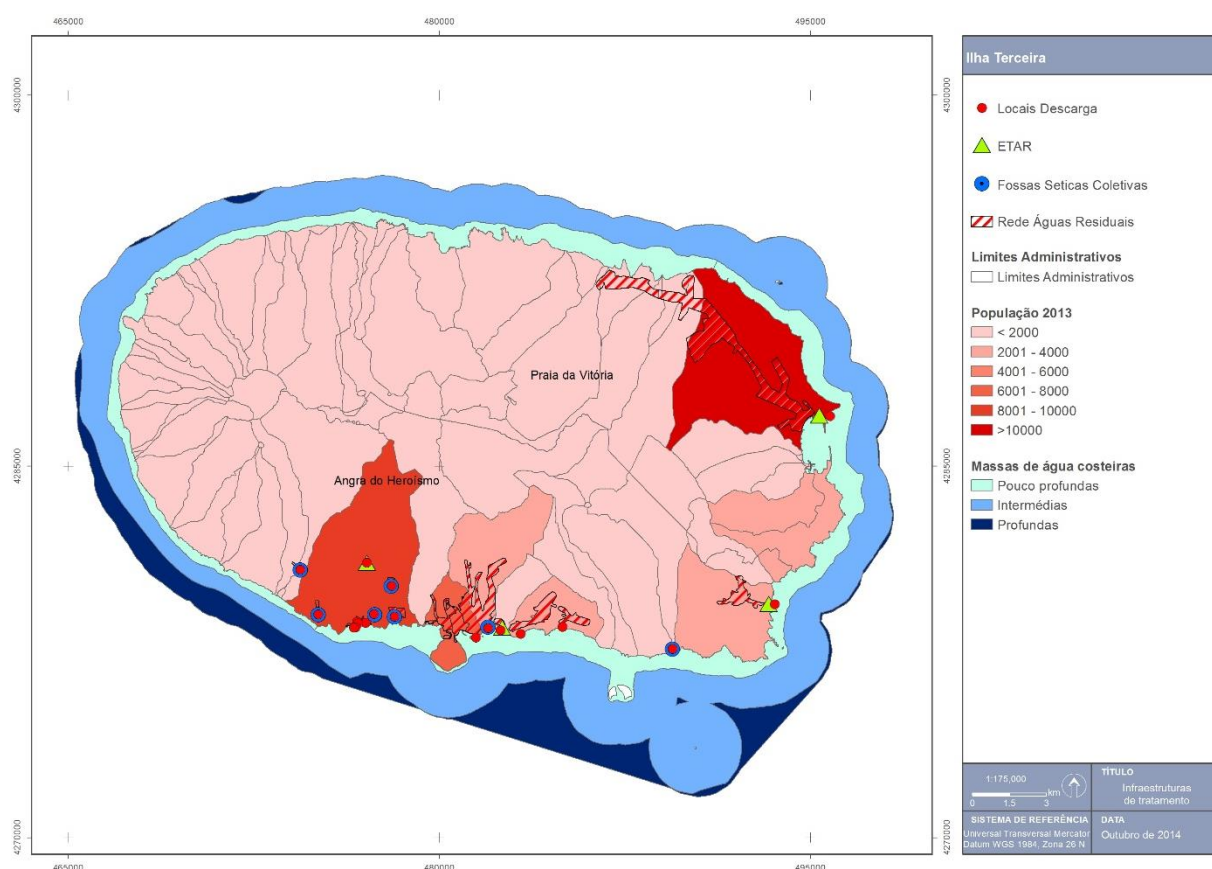


Figura 3.4.5 | Análise espacial população vs infraestruturas de drenagem e de tratamento de águas residuais, da ilha Terceira.

No que diz respeito aos hospitais e centros de saúde da região, apurou-se que ou estão ligados ao coletor municipal de esgotos, como é o caso do Hospital de Angra do Heroísmo e Centros de Saúde da Praia da Vitória, Angra do Heroísmo ou têm fossas.

3.4.1.2.3.2 | Efluentes industriais

A maior parte das indústrias instaladas nos Açores pertencem ao ramo alimentar, pelo que o volume mais significativo de efluentes gerados é de origem orgânica, e por isso biodegradáveis. O processo de licenciamento de descargas de efluentes industriais encontra-se ainda numa fase preliminar, não existindo dados precisos relativos à sua localização, caracterização e quantificação (PROTA, 2008).

As descargas diretas de efluentes industriais no meio hídrico ou no solo, sem tratamento ou sujeitas a tratamento pouco apropriado às suas especificidades, representam uma ameaça efetiva à qualidade das águas na Região.

Os setores industriais que contribuem mais significativamente para a geração de cargas poluentes na Região é a indústria agropecuária, nomeadamente as indústrias de laticínios (responsável por cerca de 88% do total das cargas geradas), os matadouros, as unidades de preparação e conservação de carne, a indústria transformadora da pesca e conservas e a indústria cervejeira e de refrigerantes.

É visível a enorme relevância das indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco na estrutura industrial açoriana (58,6% em 2004), correspondendo essa importância à expressão das atividades transformadoras associadas às fileiras com origem na agricultura, produção animal e nas pescas. A mesma lógica de fileira com origem em atividades primárias reflete-se na expressão não negligenciável das indústrias da madeira (10,4%) e da pasta para papel e cartão (5,6%), atividades que se presume estarem associadas aos recursos florestais (fonte no Observatório do Emprego e Formação Profissional (OEFP) – PROTA). A produção de outros produtos minerais não metálicos engloba, como uma das principais componentes, a produção local de cimento que, segundo dados da SREA, em 2003, ascendeu às 183 646 toneladas, correspondendo a cerca de 55% do consumo aparente. O consumo de cimento nos Açores tem aumentado a um ritmo muito intenso: o valor de 2003 (331 624 toneladas) pode ser comparado com o de 1997 (203 048 toneladas), o que corresponde a uma taxa anual média de crescimento da ordem dos 8,5%.

As outras atividades industriais são praticamente incipientes, ressaltando-se ainda assim a produção de metais de base e de produtos metálicos, a qual representa 10,9% do emprego na indústria transformadora.

De acordo com o PRA, na ilha Terceira registam-se as seguintes indústrias agropecuárias com maior significância:

- Pronicol na Quinta de São Luís;
- Pronicol na Grotta do Vale;
- Fábrica de refrescos e refrigerantes;
- Todas as explorações agro-pecuárias;
- Matadouro de Angra do Heroísmo;
- AIC – Abate e Industrias de Carnes.

Nota: Quer os lacticínios quer as indústrias de abate de gado, apesar de estarem ligadas ao coletor, e ao tratamento municipal, este não está dimensionado para estas indústrias, pelo que não se torna eficaz, contaminando os recursos hídricos locais.

Nota: No setor dos Lacticínios, verifica-se uma grande dispersão de pequenas unidades industriais de carácter familiar e artesanal, e que constituem grandes focos de poluição pontual e dispersa de solução complicada. Tendo em conta que a maioria destes tipos de indústrias de lacticínios não possui qualquer tipo de tratamento dos seus efluentes.

3.4.1.2.3.3 | Instalações com Regime de Prevenção e Controlo Integrado de Poluição (PCIP)

De acordo com a Diretiva n.º 96/61/CE, do Conselho, de 24 de setembro (revogada pela Diretiva n.º 2008/1/CE de 15 de janeiro) certas atividades económicas que estão potencialmente associadas uma poluição considerada significativa, definida pela natureza e/ou a capacidade de produção das instalações, estão condicionadas à obtenção de uma Licença Ambiental. O Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de agosto, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de agosto (Diploma PCIP), consagra em Portugal o princípio da licença ambiental encontrando-se no anexo I as atividades abrangidas.

Na RH9, para as ilhas consideradas existem seis instalações abrangidas pelo Diploma PCIP, quase todas localizadas na ilha Terceira (Quadro 3.4.2).

Quadro 3.4.2 | Lista de Instalações abrangidas pelo Diploma PCIP na ilha Terceira

Rubrica PCIP	Instalação	Concelho
1.1 - Energia	Central Térmica do Belo Jardim (EDA)	Praia da Vitória
5.4 – Gestão de Resíduos	Aterro Intermunicipal da Terceira (SMASAH)	Angra do Heroísmo
6.4 c) Lacticínios	PRONICOL – Produtos Lácteos, S.A.	Angra do Heroísmo
6.6 a) Criação de aves	AVITOSTE – Aviários e Construção Civil, Lda.	Angra do Heroísmo
	AVILAGES – Aviário das Lajes, Lda.	Praia da Vitória

Apesar das indústrias de lacticínios estarem ligadas ao coletor, e ao tratamento municipal, este não está dimensionado para estas indústrias, não sendo eficaz e permitindo a contaminação dos recursos hídricos locais.

É ainda de destacar o Aterro Intermunicipal da ilha Terceira que contempla uma área específica de armazenamento de óleos usados, destinada a receber a totalidade da produção deste tipo de resíduos na ilha. No entanto, esta infraestrutura não se encontra convenientemente preparada para a possibilidade de ocorrência de derrames, não garantindo portanto a salvaguarda de problemas ambientais.

3.4.1.2.3.4 | Resíduos

A insuficiência de campanhas de quantificação e caracterização de RSU constitui um constrangimento para um planeamento rigoroso e factual.

No que diz respeito à produção de resíduos industriais (RI), a ausência de dados na Região tem sido obstáculo, recorrente, para a definição de modelos tecnológicos de valorização. De facto, os dados oficiais sobre a matéria consistem nos mapas de registo entregues à DRA que, em 2004, corresponderam a cerca de 6% das unidades

industriais existentes na Região (para efeitos de comparação, e igualmente à escala regional, na Região Autónoma da Madeira esta relação situou-se em cerca de 60% no ano 2001).

No caso dos Resíduos Industriais Banais (RIB) destacam-se as seguintes tipologias: resíduos da agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura, caça e pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares; resíduos da transformação de madeira e do fabrico de painéis, mobiliário, pasta para papel, papel e cartão e resíduos de betão e lamas de betão resultantes de processos térmicos. Estes tipos de resíduos representam no seu conjunto cerca de 80% da produção total de RIB na Região.

Em relação aos destinos finais declarados, de acordo com o PROTA, 2008, apenas foram identificados os correspondentes a cerca de 44% da produção total de resíduos industriais estimada para a RAA, dos quais cerca de 47200 toneladas foram encaminhadas para valorização e cerca de 17 500 toneladas para eliminação.

As infraestruturas existentes em grande parte das ilhas mostram-se insuficientes para encaminhar convenientemente todas as tipologias de resíduos, provocando situações ambientalmente pouco adequadas para a gestão dos mesmos. Contudo, na ilha Terceira existem duas infraestruturas dedicadas à gestão de resíduos, não se identificando atualmente pressões, no que respeita às águas costeiras, com origem em infraestruturas cadastradas.

3.4.1.2.3.5 | Indústria extrativa

As indústrias extrativas correspondem ao setor de atividade com menor expressão na economia açoriana, registando um peso no VAB e no emprego que não vai além dos 0,4%.

Trata-se de um setor largamente centrado na exploração de basaltos e de outras matérias-primas utilizadas na produção de cimento e de britas que se destinam ao mercado local, destacando-se mais recentemente a bagacina, mas quando localizado nas arribas costeiras, zonas sedimentares e fundos marítimos podem influenciar de forma significativa a qualidade das massas de água costeiras e a alteração dos ecossistemas.

Na Figura 3.4.6, apresentam-se os locais cadastrados pela SRAM, com o fim de exploração de inertes, verificando-se que a maioria das explorações junto à linha de costa localizam-se no concelho de Praia da Vitória. De aludir ainda que a única área licenciada para dragagens de areias se localiza também no concelho da Praia da Vitória, na área envolvente da entrada do porto comercial desta cidade.

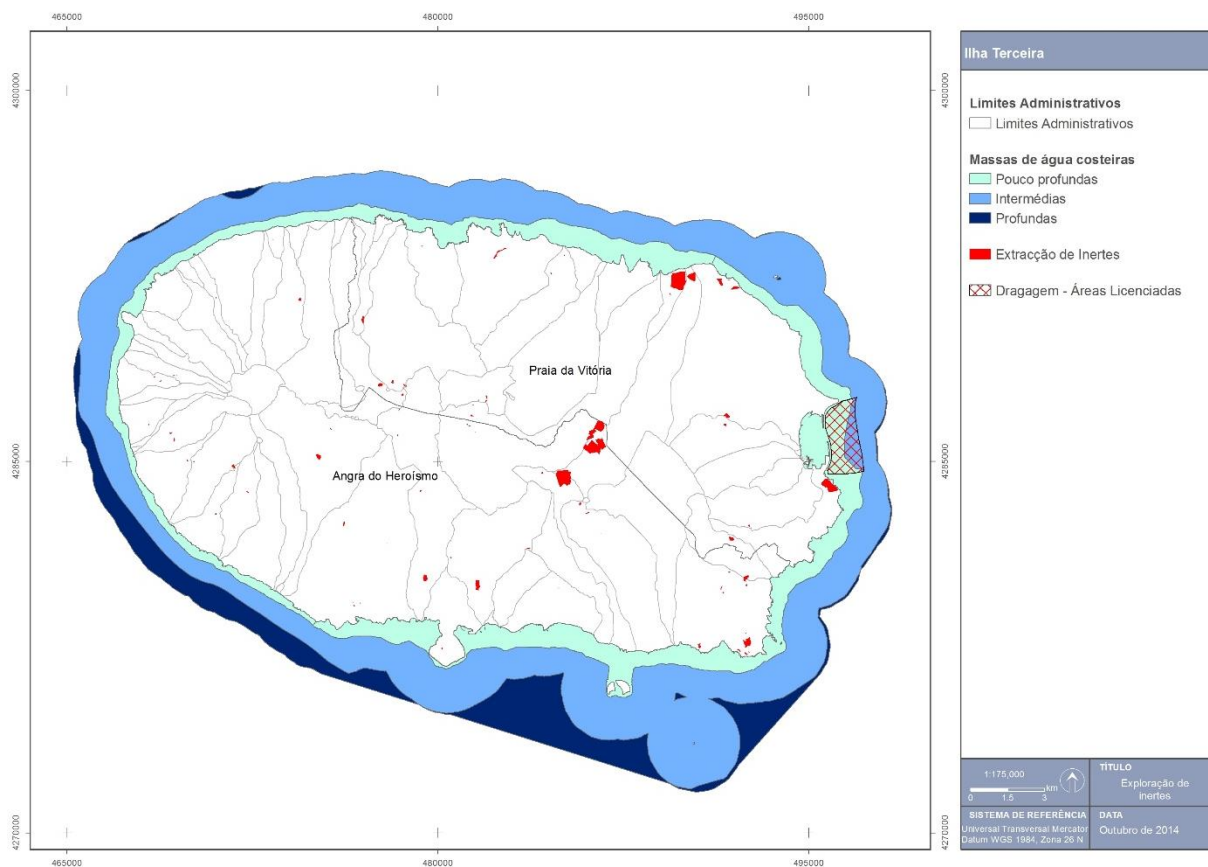


Figura 3.4.6 | Localização das explorações de inertes cadastradas e áreas de dragagem licenciadas.

3.4.1.2.3.6 | Turismo

Desde finais da década de 90, de acordo com dados de SREA, a capacidade de alojamento em estabelecimentos hoteleiros tem vindo a crescer sustentadamente, sendo a expansão da oferta centra essencialmente pelos hotéis, que em 2009 atingiu o máximo de 1711 camas. De salientar que em 2012 este valor situava-se na ordem das 9500 na RAA e cerca de 17% da oferta se encontra localizada na ilha Terceira (Quadro 3.4.3).

Quadro 3.4.3 | Número de camas

Ilha	Ano								
	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012
Terceira	1 089	1 413	1 499	1 557	1 382	1 711	1 461	1574	1673
Total	5 946	7 748	8 784	8 239	8 155	8 564	8 289	9 466	9378

Fonte: SREA, 2014

Este crescimento da oferta de alojamento turístico tem sido acompanhado por um crescimento igualmente muito intenso do número de dormidas que atingiu o número de 371 659 em 2004 em toda a Região (Quadro 3.4.4).

Quadro 3.4.4 | Número de dormidas

Ilha	Ano						
	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010

Ilha	Ano							
	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	
Terceira	112 646	156 622	155 817	156 094	175 196	157 358	145 749	155 697
Total	856 364	1 089 142	1 246 563	1 243 131	1 184 375	1 108 130	1 152 046	1 149 835
								149 437
								1 077 420

Fonte: SREA, 2011

Como se pode observar, destaca-se a oferta existente na ilha Terceira, que comporta, juntamente com a ilha do Faial, cerca de 60% a 75% do alojamento existente neste grupo de ilhas, atendendo à relevância funcional (ex: *gateways* de transporte, funções administrativas, etc.) e ao conjunto de recursos que possuem.

De acordo com o Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma das Açores, as relações entre ordenamento de atividades, proteção do ambiente e conservação da natureza determinam a importância dos aspetos espaciais, conduziu à delimitação dos Espaços Ecológicos de Maior Sensibilidade, isto é, áreas com algum tipo de condicionamentos de índole biofísica ou ambiental (algumas com expressão legal, como é o caso das Áreas Protegidas).

Os seguintes Espaços Ecológicos de Maior Sensibilidade incluem as seguintes reservas, parques ou zona de proteção:

- Reservas Naturais;
- Reservas Florestais;
- Paisagens Protegidas;
- Biótopos;
- Zonas de Proteção Especial (ZPE);
- Zonas Especiais de Conservação (ZEC);
- Zonas de Risco de Erosão;
- Falésias;
- Zonas Costeiras;
- Bacias Hidrográficas de Lagoas.

Todos estes Espaços são áreas de grande sensibilidade biofísica e/ou paisagístico-ambiental que não apresentam aptidão para a ocupação turística, ou onde esta é, manifestamente, indesejável por motivos de conservação. Nestes Espaços apenas serão admitidas as unidades de alojamento decorrentes dos regimes próprios aplicados aos espaços abrangidos e, genericamente, a recuperação e valorização de edifícios pré-existentes. Sendo que atualmente estes usos ainda não se consideram como uma pressão significativa.

3.4.1.2.3.7 | Substâncias perigosas

Relativamente às águas costeiras, no caso do Açores, uma das origens que é importante considerar é o transporte marítimo que transporta muitas substâncias perigosas: petróleo, gás liquefeito, fertilizantes, pesticidas e outros químicos industriais. Acidentes ou descuidos durante as operações de rotina ou mesmo perdas de carga em tempestades podem constituir meios de entrada destas substâncias no meio marinho.

O controlo das descargas operacionais de produtos químicos encontra-se regulamentado no Anexo II da Convenção Internacional MARPOL 73/78 classificando as substâncias líquidas nocivas em quatro categorias em função do grau de nocividade que apresentam.

De acordo com o PRA, verificou-se não haver qualquer tipo de dados referentes à composição e volume dos efluentes industriais da Região. Das várias indústrias existentes na Região, existem algumas cujas águas residuais são suscetíveis de conterem substâncias perigosas incluídas nas listas I e II.

Os dados relativos a substâncias perigosas, disponíveis para as águas costeiras do Arquipélago dos Açores, são escassos e referentes a amostragens pontuais de um determinado composto e apesar do isolamento dos Açores os níveis de metais pesados e outros químicos no ambiente do Arquipélago não parecem diferir significativamente dos observados noutras áreas do Atlântico Norte (Santos *et al.*, 1994). Isto é particularmente verdade para os níveis de metais pesados em grandes peixes migratórios (Monteiro & Lopes, 1990), níveis de mercúrio em cefalópodes (Monteiro *et al.*, 1992) e aves marinhas (Monteiro *et al.*, 1998). Monteiro *et al.* (1992) encontraram níveis surpreendentemente altos de mercúrio em polvos provenientes de localizações costeiras sob influência urbana como portos, comparados com os níveis encontrados em locais remotos.

Isto sugere que mercúrio proveniente de fontes antropogénicas nas zonas urbanas atinja a espécie através da cadeia alimentar e/ou sedimentos costeiros (Monteiro *et al.*, 1992). Santos *et al.* (1994) sugerem que esta contaminação esteja relacionada com efluentes urbanos, descuido na “eliminação” de pilhas usadas e utilização de tintas antivegetativas.

A zona da falésia para onde é descarregado o efluente da ETAR da Base das Lajes, na ilha Terceira, serviu durante anos de local de despejo de detritos sólidos da base aérea e da Praia da Vitória desconhecendo-se ao certo a sua natureza e se ainda permanecem no fundo e qual o risco que lhe poderá estar associado.

3.4.1.2.3.8 | Transportes marítimos

O transporte de passageiros por via marítima assume atualmente, no conjunto da RAA, uma importância muito relativa. No entanto, o transporte marítimo de passageiros poderá (e deverá) assumir um papel mais relevante no curto-médio prazo e que poderá ser uma componente de pressão sobre as águas costeiras (PROTA, 2008).

Contudo é ao nível do transporte de mercadorias que pela característica insular dos Açores, poderá surgir as pressões mais significativas. A reduzida dimensão de algumas ilhas, aliada à sua dispersão física, torna o abastecimento à RAA um problema sempre presente. Os portos desempenham assim um papel primordial no abastecimento às ilhas e no escoamento da produção açoriana, pelo que este tem sido um setor privilegiado pelos investimentos regionais.

Dentro das pressões mais significativas do tráfego marítimo de mercadorias salienta-se o transporte de hidrocarbonetos. As águas portuguesas, são sulcadas diariamente, por largas dezenas de navios, sendo muito deles navios petroleiros. Com efeito, muito do tráfego de crude desde os centros de produção até aos grandes centros de consumo, como é o caso do Norte da Europa, passa ao largo da costa portuguesa.

Sendo assim verificamos que o “RISCO” de acidentes é uma constante permanente, nas águas costeiras. O risco de poluição por hidrocarbonetos e por substâncias perigosas, seja ele operacional ou accidental, no meio aquático depende de múltiplos fatores, no entanto, a maior parte da poluição por hidrocarbonetos resulta de operações portuárias de rotina

ou acidentes em operações de descarga e ou em instalações de armazenamento. As zonas portuárias com terminais petrolíferos estão desta forma sujeitas a um maior risco de poluição accidental ou operacional (REOTA, 2003).

Constituem-se como origem das principais fontes de poluição por hidrocarbonetos (PRA, 2001):

- Acidentes marítimos tais como encalhes, afundamentos e abalroamentos de navios tanques petrolíferos ou de outros navios que transportam cargas de hidrocarbonetos e combustível próprio;
- Todos os navios tanques petrolíferos que despejem resíduos de combustível líquido e águas das cavernas poluídas por hidrocarbonetos;
- Todos os navios tanques petrolíferos que despejem hidrocarbonetos derivados dos métodos de lavagem dos seus tanques e das operações de deslastragem;
- Todos os navios, que não sejam navios tanques petrolíferos, que despejem o lastro e as lavagens dos tanques de combustível líquido;
- Todos os terminais que possam originar fugas de produtos durante as operações de carga/descarga e abastecimento de combustíveis aos navios e barcaças de todos os navios atracados num terminal ou amarrados a um terminal ao largo;
- Todas as operações de trasfega de hidrocarbonetos de um navio tanque petrolífero para outro, tais como aliviamento ou descarga por intermédio de barcaças;
- Todas as fontes de origem terrestre tais como, óleos lubrificantes e outros hidrocarbonetos eliminados;
- Queda de hidrocarbonetos que se tenham evaporado para a atmosfera.

As substâncias perigosas movimentadas nos portos dos Açores correspondem sobretudo a combustíveis líquidos, nomeadamente gasolina, gasóleo, jet-fuel e gás liquefeito. Estes chegam aos Açores, mais propriamente a S. Miguel uma vez por mês, vindo de Sines, em quantidades de cerca de 14 a 18 mil toneladas, e quatro vezes por ano chegam à Base dos EUA na ilha Terceira. Para as outras ilhas o transporte deste material inflamável é feito a partir da ilha de S. Miguel (PRA, 2001).

De acordo com o PRA, 2001, o desconhecimento por parte das autoridades marítimas acerca do volume e tipo de tráfego marítimo (e carga transportada) que atravessa a Zona Económica Exclusiva (ZEE) dos Açores, não fazendo escala nos portos da Região, não permite quantificar este mesmo tráfego nem determinar a probabilidade da ocorrência de um acidente com um petroleiro nas águas marinhas dos Açores.

O armazenamento de hidrocarbonetos faz-se em todas as ilhas dos Açores, com maior número de armazéns na Terceira, entre o grupo de ilhas em análise. Estes armazéns de hidrocarbonetos são na sua grande maioria localizados em zonas litorais, o que para além do risco inerente às operações de carga/descarga dos hidrocarbonetos, existe a agravante da sua localização.

No Quadro 3.4.5 apresentam-se as instalações de armazenagem de combustíveis, mais importantes na ilha, e os volumes das substâncias armazenadas.

Quadro 3.4.5 | Instalações de armazenagem de combustíveis

Ilha	Empresa	Localização	Substâncias armazenadas	Volume por tanque (m ³)
Terceira	SAAGA	Zona de combustíveis Angra do Heroísmo	Butano	1100; 2x250
			Gasolina	3x50; 3x35; 2x20
	José Monjardino, Lda	Zona de combustíveis Angra do Heroísmo	Gasolina	107,6; 106,02; 3x49,8
			Gasóleo	207,8; 107,6; 107,4; 49,8
	Bencom, S.A	Zona de combustíveis AH	Fuel	1000; 2x500

Na contaminação acidental de recursos hídricos, observa-se que, a situação mais perigosa e de maior risco deve-se a descargas acidentais de hidrocarbonetos junto à orla costeira, ou no porto, com navios de transporte de hidrocarbonetos. A situação descrita poderá ter diferentes magnitudes, marcadamente catastróficas, acidentais ou incidentais. No ano 2000, foram descarregados acidentalmente na orla costeira cerca de 160 m³ de hidrocarbonetos (SRA, 2001).

3.4.1.2.4 | Poluição difusa

A poluição difusa é causada pela escorrência e infiltração no solo da precipitação, resultando no arrastamento de poluentes naturais e antropogénicos pelo escoamento superficial, até às massas de água rios, lagos, transição, costeiras e subterrâneas. No âmbito geográfico em que nos encontramos uma parte significativa tem como *output* final as massas água costeiras que rodeiam as ilhas. Neste capítulo podem incluir-se os excessos de fertilizantes e fitofarmacêuticos dos terrenos afetos à pastagem e agricultura, óleos, gorduras, substâncias tóxicas, erosão do solo dos terrenos agrícolas e floresta, materiais sedimentares das áreas urbanas, erosão das margens das linhas de água e movimentos de massas em eventos extremos de precipitação.

De um modo geral as cargas poluentes difusas ocorrem em períodos de tempo intermitentes estando relacionados com a ocorrência de eventos meteorológicos. A intensidade está intimamente ligada com a intensidade e duração do evento de precipitação, sendo o uso do solo um fator determinante nas características deste tipo de poluição.

As metodologias para identificar e quantificar as principais fontes de poluição, geralmente são usadas hipóteses simplificadas e métodos expeditos. No presente PGRHI, para estimar as cargas de origem difusa, consideraram-se as cargas obtidas para as bacias hidrográficas de cada ilha, afetado de um coeficiente de escoamento superficial considerado no balanço hidrológico.

De seguida apresenta-se a identificação e a avaliação de impactes associados a:

- Agricultura/floresta e Agropecuária;
- Outras pressões (escorrências de zonas urbanas, lixeiras a céu aberto, limpeza de fossas, operações associadas a atividades marítimas).

costeiras. Segundo o PRA (2001), é também na ilha Terceira que se verificam as maiores pressões decorrentes da utilização de fertilizantes azotados, destacando-se ainda a primeira quanto ao uso de fertilizantes fosfatados.

Dada a grande importância que a poluição difusa tem, pela presença vincada de grandes áreas de pastagem em quase todas as ilhas, potenciadoras de impactos negativos que se fazem sentir nas ribeiras e lagoas de algumas ilhas, torna-se imprescindível referir a eutrofização. Embora possa ocorrer em zonas costeiras, o forte hidrodinamismo marinho reduz significativamente a sua ocorrência. Contudo, em zonas abrigadas, como é o caso da Baía da Praia da Vitória, na ilha Terceira, a probabilidade de eutrofização torna-se maior.

No que se refere às águas superficiais, o principal tipo de poluição detetado é de origem biológica. Este tipo de contaminação na Região está normalmente associado à acumulação de grandes quantidades de dejetos animais nas zonas de pastagem (que são posteriormente lixiviados para os cursos de água pelo escoamento superficial), à deposição direta de excrementos durante a travessia dos leitões por parte dos animais, as linhas de água ainda são utilizadas como bebedouro ou local de ordenha. Em termos de quantificação de cargas de origem animal geradas na Região, as estimativas disponíveis apontam para valores de cerca de $71,1 \times 10^3$ t/ano CBO₅, $20,5 \times 10^3$ t/ano N e $7,1 \times 10^3$ t/ano P₂O₅ [1] (PROTA, 2008) (Quadro 3.4.6).

Quadro 3.4.6 | Cargas de origem biológica na ilha Terceira

Agricultura + florestal (t/ano)			Carga Pecuária (t/ano)			
Ntotal	Ptotal	CBO ₅	CQO	SST	Ntotal	Ptotal
88,2	4,4	7 550,5	9 186,5	8 5219,1	5 135,3	1 682,2
Agricultura + florestal (kg/dia km ²)			Carga Pecuária (kg/dia km ²)			
Ntotal	Ptotal	CBO ₅	CQO	SST	Ntotal	Ptotal
0,6	0,03	51,7	62,9	583,2	35,1	11,5

A Figura 3.4.8 apresenta a espacialização das cargas de origem biológica associadas à pressão difusa para a ilha Terceira, relativas ao Azoto Total (agricultura, floresta, pecuária, doméstica, industrial).

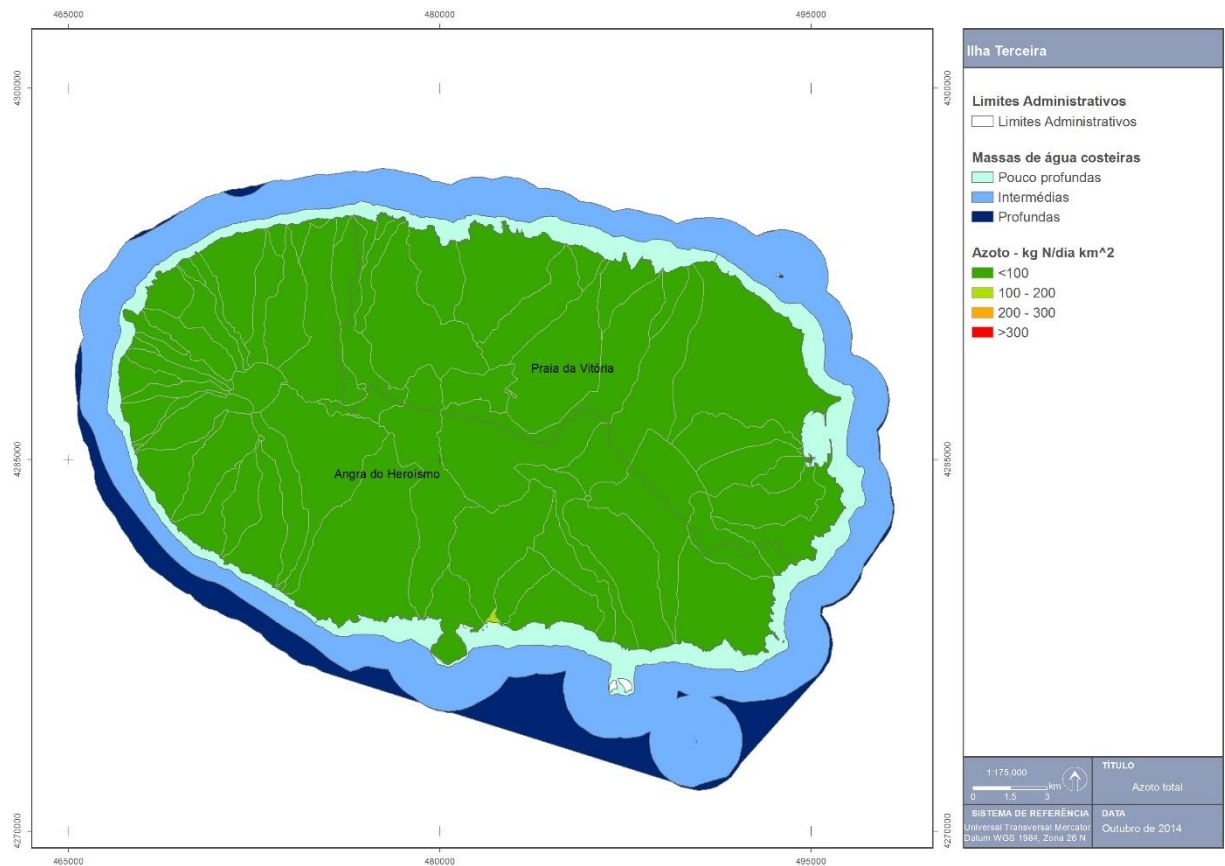


Figura 3.4.8 | Cargas de origem biológica para a ilha Terceira – Azoto total.

Analisando a imagem, verifica-se que, de acordo com as cargas de azoto total, estabelecidas de acordo com Borja *et al.*, 2005, a contribuição das bacias hidrográficas não ultrapassa o limiar dos 100kg N/dia km². Analisando em termos de carga de Ntotal média, verifica-se que a carga produzida é de cerca de 35 kg N/dia km² e de cerca de 110 kg N/dia km² de linha de costa.

Considerando apenas o escoamento superficial de acordo com o balanço hidrológico, cerca de 30% do escoamento superficial total, como meio de transporte da carga poluente para as linhas de água, verifica-se que em todas as bacias hidrográficas as cargas poluentes de Ntotal apresentam valores ainda mais reduzidos. Em termos de carga de Ntotal média, obtêm-se valores de cerca de 10,5kg N/dia km² e 33 kg N/dia km².

Contudo, reclassificando as classes de carga do Azoto total, verifica-se que as bacias hidrográficas que apresentam uma carga mais elevada por km² (classe 75-100) se situam a Este de Angra do Heroísmo e o limite de concelho da Praia da Vitória (Figura 3.4.9).

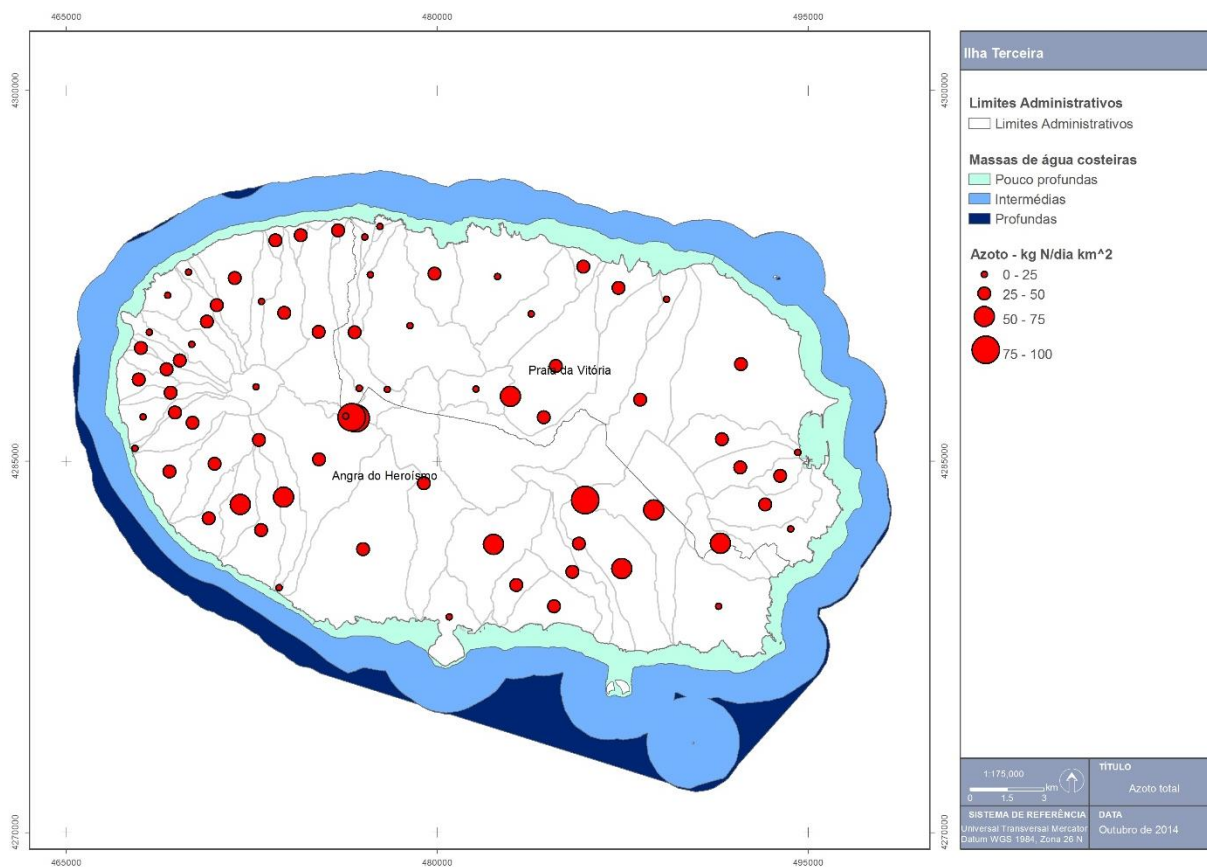


Figura 3.4.9 | Pressão difusa para a ilha Terceira - Azoto Total.

3.4.1.2.4.2 | Outras pressões (Esgotamentos de zonas urbanas, lixeiras a céu aberto, limpeza de fossas, operações associadas a atividades marítimas)

De acordo com o PRA (2001) para além das pressões significativas anteriormente referidas existe um conjunto de pressões que poderão contribuir também para a intensificação da poluição difusa:

- A prática generalizada da utilização de lixeiras a céu aberto onde se processa a combustão dos lixos leva a um risco acrescido de poluição difusa para o meio marinho envolvente das ilhas, pois a elevada pluviosidade que caracteriza o clima local rapidamente transporta as substâncias e poeiras presentes nos fumos para a superfície do mar circundante. No entanto, alguns concelhos (Corvo; Calheta-São Jorge; Horta; Angra do Heroísmo e Praia da Vitória) já reverteram esta situação com a utilização de aterros sanitários;
- As esgoteiras de águas pluviais também arrastam substâncias provenientes do tráfego de veículos (sobretudo óleos, derivados combustíveis e outros resíduos que são depositados sobre as estradas) e das pistas dos aeroportos, bem como de resíduos industriais. Assim é de esperar que entrem no ambiente marinho quantidades consideráveis de hidrocarbonetos através dos sistemas de drenagem

pluvial (que estão geralmente ligados à rede de esgotos quando esta existe) dos centros urbanos, onde também é generalizada a descarga ilegal de óleos usados;

- Considerando a elevada porosidade dos solos em algumas ilhas é lícito pensar que qualquer contaminação destes irá, em última análise, ter ao mar, através da escorrência da água nos solos. Assim será importante considerar que os sumidouros poderão ser uma fonte de contaminação não negligenciável sobretudo em zonas próximas do litoral;
- Na limpeza das fossas, realizada nas diversas ilhas pelos Serviços Municipais, quando existem, ou pelos bombeiros, nem sempre são tomadas as medidas mais corretas para o seu despejo, não sendo raro que este seja efetuado no mar;
- As operações associadas a atividades marítimas, nomeadamente, descargas provenientes dos tanques de carga dos navios-tanque, dos tanques de resíduos, do esgoto de porões e casas de máquinas de todos os navios, constituem também fontes de poluição difusão que são extremamente difíceis de quantificar. A maioria dos navios, desde os de carga aos de recreio, utilizam tintas no casco com componentes químicos para aí evitar a fixação e desenvolvimento organismos marinhos. O efeito destas substâncias é garantido por uma solubilização lenta o que obviamente será uma fonte de contaminação difusa da água.

3.4.1.2.5 | Alteração morfológica

As condições da hidromorfologia costeira vão-se modificando pela ação de agentes naturais (agitação, marés, vulcanismo, tempestades) e antropogénicas (reperfilamento de taludes litorais, aterros, construção de obras de defesa e portuárias, dragagens e extração de inertes).

A transformação do litoral, causada por infraestruturas costeiras, como portos, piscinas, avenidas litorais, etc., nem sempre valoriza ou tem em conta as características biológicas da área afetada. Para além da própria alteração física do local, pode levar a alterações do regime de sedimentação e indiretamente a modificações do meio (PRA, 2001).

As alterações morfológicas na zona costeira têm como resultado a modificação da hidrodinâmica local, refletindo-se no padrão natural da direção da agitação (refração, difração e reflexão), da propagação da onda de maré e da regeneração de água em especial dentro das infraestruturas portuárias.

Deste modo distingue-se um grupo de alterações que apresentam maior influência na morfologia e um outro que para além de alterar a morfologia local altera as condições hidrodinâmicas locais, designadamente: dragagens; obras de defesa costeira (obras aderentes e esporões); piscinas em ZB; e infraestruturas portuárias.

Dragagens

O licenciamento da dragagem de areia dos fundos marinhos dos Açores compete à SRMCT, considerando que a Lei de Titularidade dos Recursos Hídricos (Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro) atribui a jurisdição do domínio público marítimo aos departamentos do Governo Regional dos Açores. Recentemente foi apresentada à Assembleia Legislativa Regional uma proposta de diploma sobre o Regime Jurídico da extração de inertes na faixa costeira e no mar territorial dos Açores, que aguarda os trâmites legais para a sua aprovação.

A dragagem de areias dos fundos marinhos provoca alterações físicas generalizadas que podem ser ruinosas. Os seus efeitos incluem a alteração da topografia dos fundos, a destruição do biota e do seu habitat e a ressuspensão maciça de sedimentos. As partículas de sedimentos ressuspensas retiram oxigénio, podendo provocar situações de hipóxia (pouco oxigénio) ou anóxia (ausência de oxigénio) em áreas localizadas (Norse, 1993), tendo ainda um outro efeito negativo sobre os organismos filtradores, ao provocar a colmatação das suas estruturas filtradoras. Por outro lado, operações de dragagem executadas deficientemente e em locais poluídos, podem provocar a remoção de substâncias contaminantes retidas nalguns leitos de sedimentos.

Contrariamente ao que se verifica no Continente português, em que a extração de areias para comercialização é realizada sobretudo em pedreiras, sendo a sua extração nos fundo marinhos realizada apenas como ação de desassoreamento ou para a alimentação de praias, no Arquipélago dos Açores, a extração de areias do fundo do mar é efetuada com fins comerciais, destinando-se à construção civil.

Até 1992, a extração de areias foi levada a cabo em praias, tendo provocado o quase desaparecimento das mesmas. Desde então, a DRAM, tem atribuído licenças de dragagem de areia do fundo do mar, em algumas ilhas. Tem sido realizada sistematicamente desde 1993, 1992, 1994 nas ilhas de Santa Maria, São Miguel e Terceira respetivamente, e foi pontualmente realizada nas ilhas do Pico e Graciosa entre 1995 e 97 e Corvo durante o ano de 1997.

No Quadro 3.4.7 apresentam-se os volumes totais das licenças, atribuídas a empresas de dragagem da Região.

Quadro 3.4.7 | Volumes de dragados licenciados na ilha Terceira (m3/ano)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2009
Terceira	20 000 ¹	60 000 ²	30 000 ¹	30 000 ¹	30 000 ¹	30 000 ¹	97 500

Nota: ¹Volume licenciado para a única empresa; ²Volume licenciado a um total de duas empresas; ³Volume licenciado a um total de três empresas

Fonte: SRAM

De salientar a relevância dos ecossistemas arenosos, praticamente desconhecidos, não sendo desta forma possível avaliar qual a sua importância em termos ecológicos. Por outro lado, este tipo de substrato é pouco comum no litoral das ilhas, o que só por si justifica uma tomada de precauções acrescida.

Para definir as áreas passíveis de extração, a SRAM, atual SRAA, em conjunto com Departamento de Oceanografia e Pescas/Instituto do Mar (DOP/IMAR), desenvolveu o Estudo de Prospeção de Areias Submersas das ilhas do Faial, Pico e São Miguel (2004-2006), que fundamentou o processo de atribuição de licenças, locais e volumes de extração.

As dragagens dentro dos portos levantam questões específicas devido à probabilidade de contaminação da água por ressuspensão de sedimentos contaminados. Embora não existam dados sobre a qualidade ou grau de contaminação dos sedimentos dos Açores, dentro e fora dos portos, é provável que nestes os sedimentos se encontrem mais contaminados.

Torna-se assim indispensável a realização de estudos de impacto ambiental e a análise dos sedimentos nos locais delimitados para dragagens e respetivas zonas adjacentes, por forma a determinar quais os impactos que este tipo de atividade terá nas comunidades marinhas, tentando selecionar locais onde as perturbações inerentes ao processo de dragagem se façam sentir de uma forma menos acentuada.

Obras de Defesa Costeiras

As estruturas de defesa costeira são implantadas quando se pretende defender aglomerados urbanos ou infraestruturas, nomeadamente viárias, em relação às ações do mar: galgamentos pelas ondas, inundações resultantes dos galgamentos, infraescravações de fundações e erosões.

Na Figura 3.4.8 estão localizadas as obras de defesa costeira, maioritariamente na zona costeira Este e Sul, contribuindo decisivamente para a artificialização da linha de costa, alterando as funções originais e contribuindo para a perda da zona intertidal. Analisando a Figura 3.4.8, verifica-se que as obras de defesa costeira de maior dimensão (obras de defesa aderente e muros marginais de retenção e de suporte rodoviário) localizam-se no perímetro das baías de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória. De referir que a baía da Praia da Vitória apresenta um campo de esporões localizados no seu interior, associados à obra de defesa aderente, conforme exposto na Figura 3.4.10. Esta tipologia de obras de defesa costeira foi apenas identificado na ilha Terceira.

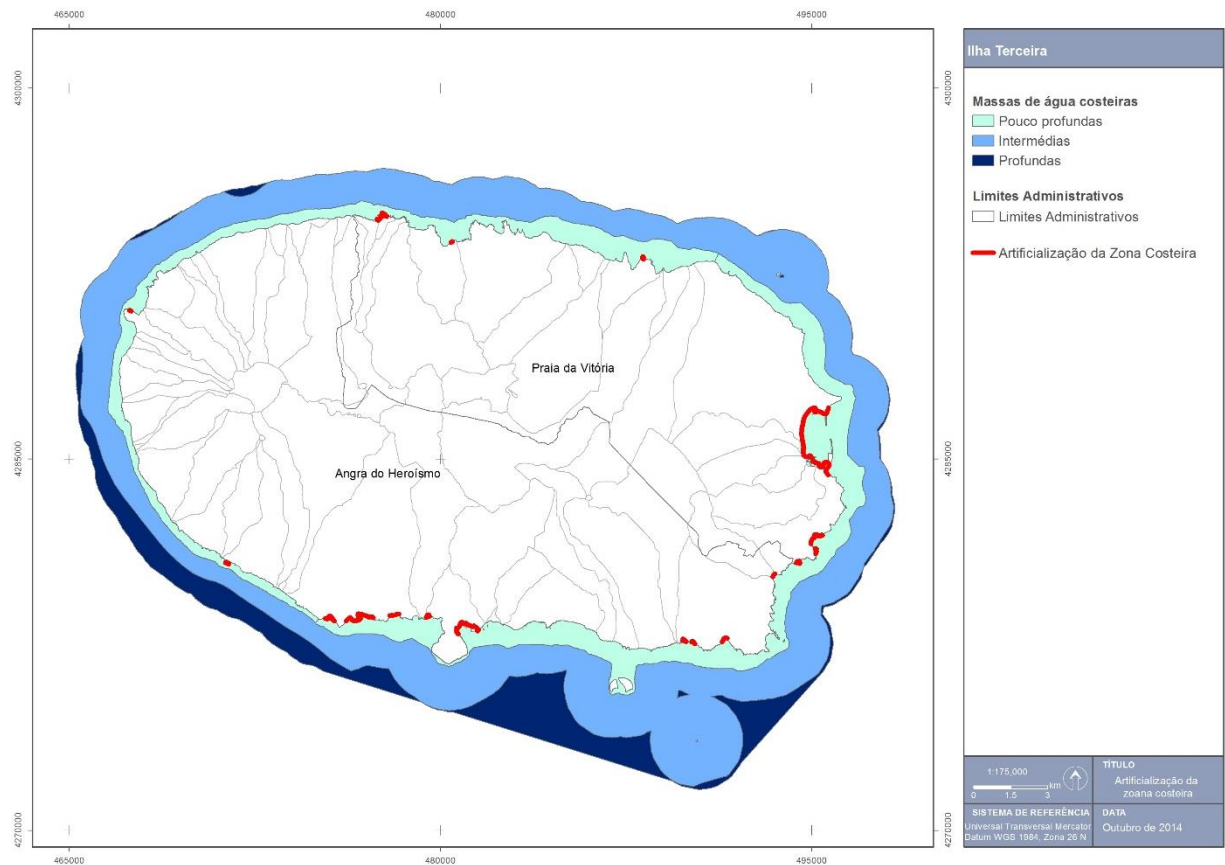


Figura 3.4.10 | Localização das obras de defesa costeira e portuária que contribuem para a artificialização da zona costeira.



Figura 3.4.11 | Esporões no interior da baía da Praia da Vitória.

No período de 2008-2009 foram efetuadas duas intervenções de defesa costeira, uma no Terreiro de São Mateus e outra na Baía das Canas em Porto Martins, promovidas pela SRAM (Figura 3.4.12). Estas obras alteram a morfologia da linha de costa, contribuem para a perda da zona intertidal e para a artificialização da zona costeira.



Fonte: SRAM

Figura 3.4.12 | Exemplo de intervenção na zona costeira da ilha Terceira.

As infraestruturas portuárias

As obras costeiras, nomeadamente as infraestruturas costeiras, alteram a orla costeira. Ao longo do perímetro das ilhas, encontra-se uma série destas obras, alterando a dinâmica costeira, particularmente em termos hidromorfológicos e hidrodinâmicos do local. Como tal, para cada ilha, são apresentadas algumas destas intervenções efetuadas desde 2004, bem como as intervenções referidas nos POOC das ilhas, representando pressões sobre as águas costeiras e de transição.

As estruturas portuárias e os respetivos equipamentos existentes nas ilhas dos Açores, que também podem ser entendidas como zonas de costa artificializada e de pressão, conduzem a eventuais alterações hidromorfológicas e hidrodinâmicas ao longo das zonas costeiras, com impactes nas águas costeiras.

Da análise da Figura 3.4.11, verifica-se que as grandes obras portuárias se localizam na baía da Praia da Vitória, onde estão localizados dois quebra-mares de grandes dimensões (> 600m) e 5 esporões, e na baía de Angra do Heroísmo, com quebramar (400m).

No Quadro 3.4.8 e na Figura 3.4.13 encontram-se listados os portos (8), portinhos (7) e marinas (2) da ilha e a respetiva classificação dos portos.

Quadro 3.4.8 | Listagem de portos, portinhos e marinas da ilha Terceira

Portos		Portinhos	Marinas
Nome	Classe		
Cinco Ribeiras	D	Serreta	Angra do Heroísmo
São Mateus	D	Negrito	Praia da Vitória
Pontas das Pipas	C	Silveira	-
Judeu	D	Figueirinha	-
Martins	D	Salga	-
Praia da Vitória	A	Salgueiros	-
Vila Nova	D	Quatro Ribeiras	-
Biscoitos	D	-	-

Fonte: POTRAA, 2007

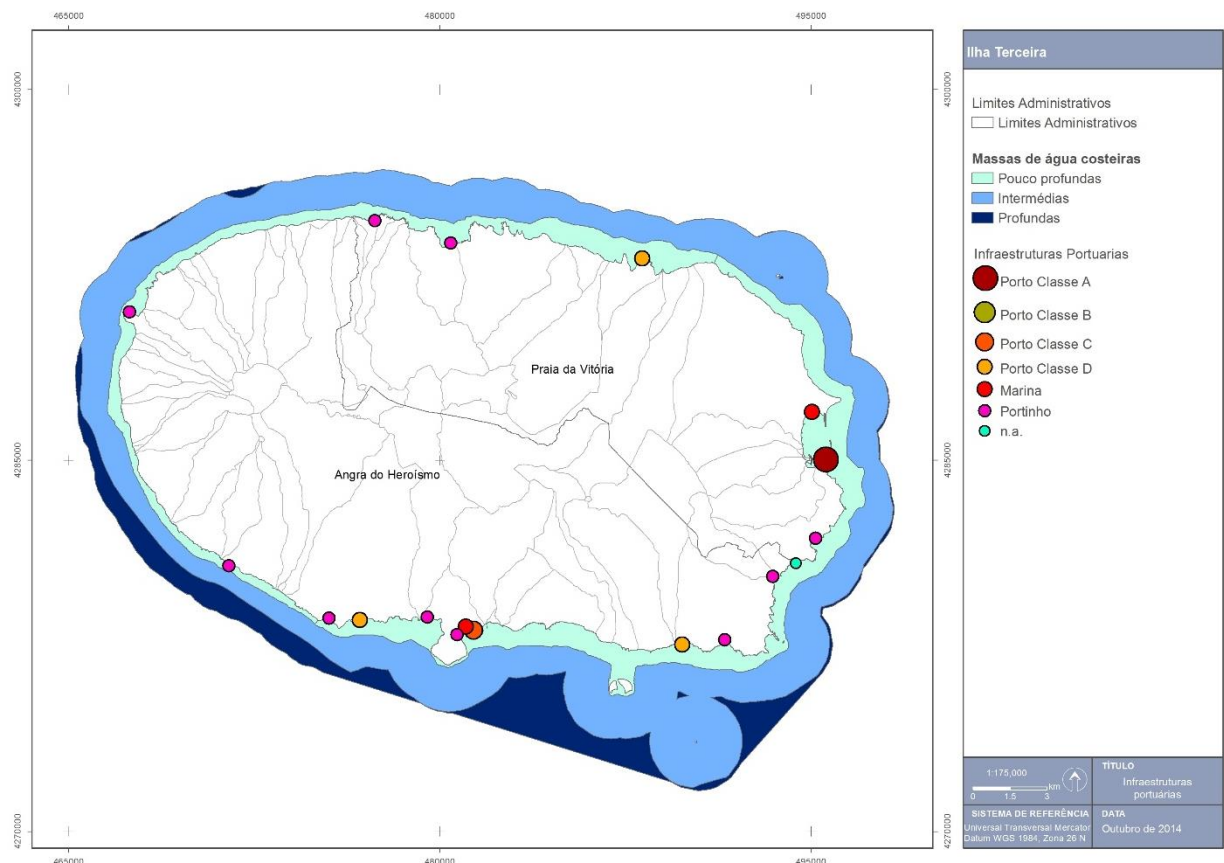


Figura 3.4.13 | Localização das infraestruturas portuárias e de recreio.

Analisando a Figura 3.4.11, verifica-se que as infraestruturas portuárias com maior impacto estão localizadas na zona costeira dos centros urbanos de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória, incrementando a pressão sobre as massas de água costeiras, sendo necessária uma atenção redobrada.

3.4.1.2.6 | Pressão biológica

A forte ocupação do litoral tem conduzido à redução das áreas de nidificação das aves migratórias. De entre as aves que utilizam o Arquipélago refiram-se o garajau comum, *Sterna hirundo*, o garajau rosado, *Sterna dougalli*, e a cagarra, *Calonectris diomedea borealis*, das quais o garajau rosado encontra-se ameaçado de extinção e as populações de cagaras parecem estar em regressão.

Além disso verifica-se em muitos aglomerados urbanos litorais o despejo de detritos na costa. A estes, que são de natureza vária, há ainda a acrescentar o lixo que é acidentalmente arrastado para a costa pelo mar. Podemos classificar estes detritos de acordo com a sua origem: os relacionados com atividades de recreio e o turismo, os de origem doméstica e os provenientes da atividade piscatória e da navegação.

Bjorndal e Bolton (1994) referem que cerca de 6% das mais de 800 de tartarugas de couro encontradas nos Açores entre 1990 e 1993 e 5% das cerca de 1 500 de tartarugas marinhas encontradas em todo o mundo, encontravam-se enredadas em desperdícios plásticos.

Assumindo uma mortalidade elevada das tartarugas que ficam presas e a probabilidade elevada de uma grande percentagem de fêmeas se enredarem antes de atingirem a maturidade sexual, sugere-se que esta é uma importante causa de declínio para algumas das 7 espécies de tartarugas marinhas existentes em todo o mundo. Os animais ficam geralmente presos em redes perdidas, fio de pesca, fitas de empacotamento, cabos e plásticos de embalagem de bebidas em lata, que lhes provocam ferimentos, limitam os movimentos e os estrangulam, impedindo-os de se alimentarem e provocando por vezes o seu afogamento. Outros animais marinhos (tubarões, mamíferos e aves marinhas) também confundem itens plásticos com alimentos, que lhes causa frequentemente a morte, por obstrução física do tubo digestivo ou envenenamento (quando contém químicos tóxicos). A presença de lixo na costa pode ter um impacto negativo ao nível do turismo (PRA, 2001).

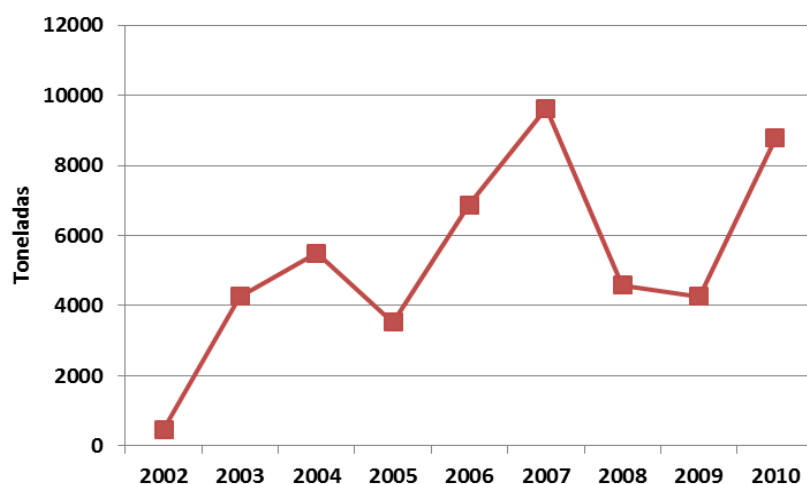
Pescas

A RAA possui uma importante parcela da ZEE portuguesa, a maior da UE. Devido à natureza oceânica das ilhas, o número de bancos de pesca é reduzido e as plataformas que constituem uma possível zona de pesca são bastante irregulares. As capturas de peixes pelágicos (sobretudo tunídeos: bonito e patudo, mas também pequenos pelágicos: chicharro) e de peixes demersais (várias espécies, sendo o goraz a mais importante em termos económicos) constituem as duas pescarias principais dos Açores. Nos últimos anos, em termos de biomassa desembarcada, os demersais tornaram-se no principal recurso, sobretudo por decréscimo das capturas dos tunídeos (REOTA, 2003).

Na Figura 3.4.14 observa-se a evolução das capturas pesqueiras na Região, baseada nas quantidades de pesca descarregada em lota. A biomassa de pescado desembarcado nos Açores tem vindo a diminuir, em grande parte devido às grandes oscilações nas capturas interanuais de tunídeos, devidas a razões ambientais ou ao depuramento destes recursos internacionais (OSPAR, 2000 - Convenção Internacional para a Proteção do Ambiente Marinho do Atlântico

NE). A exploração dos recursos demersais parece ter atingido ou ultrapassado os valores máximos de esforços recomendados (Silva *et al.*, 1995; Menezes *et al.*, 1999; Pinho *et al.*, 1999).

De referir que cerca de 98% da pesca descarregada na Região corresponde a peixes marinhos, dos quais se destacam os recursos pélagicos (tunídeos e chicharro) e principalmente os recursos de peixes demersais (diversas espécies de peixes, salientando-se pela importância económica o goraz, cherne e pargo). O total de moluscos e os crustáceos desembarques em lota (em 2010), correspondem à percentagem restante para perfazer os 100% (SREA, 2011) (Quadro 3.4.9).



Fonte: SREA, Séries Estatísticas 1990-2000

Figura 3.4.14 | Evolução das capturas pesqueiras na RAA.

Quadro 3.4.9 | Quantidade de pesca na Terceira

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Quantidade Pesca (Kg)								
Demersal								
770 669	718 832	890 569	994 086	902 556	787 484	774 182	794 272	823 961
Pelágica								
349 194	335 975	1 089 768	341 301	295 665	625 851	391 090	259 640	272 154
Molusco								
1 699	3 490	2 891	6 220	2 410	4 433	6 922	6 304	15 862
Crustáceo								
11 839	5 293	4 581	5 847	4 104	7 332	6 639	3 705	4 746
Outras espécies								
1	-	-	-	-	-	1	-	-

Da pesca descarregada na Região Autónoma dos Açores reportada ao ano de 2012, a espécies principais são o Atum e similares seguindo-se do Carapau negro (Quadro 3.4.17).

Quadro 3.4.10 | Pesca descarregada na Região Autónoma do Açores reportada ao ano de 2012

	Toneladas
Peixes marinhos	13 096
Atum e similares	7 900
Besugo	8

	Toneladas
Carapau negrão	562
Cavala	377
Congro	441
Pescada	19
Raia	103
Sardinha	7
Crustáceos	7
Lagosta e Lavagante	2
Moluscos	263
Amêijoa	-
Lula	226
Polvo	11
Total	13 366

De acordo com o PRA, 2001, o crescimento populacional e do turismo, e a exportação para outros mercados, intensificou a procura de especialidades locais, como o cavaco, *Scyllarides latus*, a lagosta, *Palinurus elephas*, as cracas, *Megabalanus azoricum*, as amêijoas, *Ruditapes decussatus*, as lapas, *Patella sp.*, o polvo, *Octopus vulgaris*, e o mero, *Epinephelus guaza* (Costa *et al.*, 1993).

Um exemplo de sobre-exploração é a apanha de lapas. A intensa exploração das lapas para consumo próprio e fins comerciais terá levado ao seu quase desaparecimento nalgumas ilhas. A proibição da apanha destes moluscos foi então decretada nos grupos Oriental e Central (Santos *et al.*, 1994). Com esta interdição, as populações de lapas têm vindo a recuperar o seu efetivo. Em 1993 foi levantada a interdição embora hajam ainda algumas restrições à sua recolha. O valor comercial destas espécies chegou a ser muito elevado, tendo ocupado o sexto valor económico nas espécies transacionadas nas lotas do arquipélago (Monteiro, 1991). Diversos estudos têm demonstrado que, quer a densidade quer o tamanho máximo destas lapas, têm decrescido nos últimos 20 anos (Martins *et al.*, 1987).

Este facto tem sido atribuído essencialmente à sua exploração, embora possam também estar envolvidos outros fatores. Na ausência de predação exercida pelas lapas, por exemplo, as algas tendem a multiplicar-se, limitando a área de possível fixação das larvas daquele molusco e alterando toda a paisagem e composição do ecossistema.

A amêijoa também tem sido objeto de sobre-exploração, por se tratar de uma espécie edível de elevado valor comercial. A sua ocorrência, restrita à Lagoa da Caldeira de Santo Cristo, na ilha de São Jorge, as características particulares desse habitat e a elevada pressão de colheita, obrigaram ao ordenamento e classificação da área, bem como à regulamentação da atividade de colheita (Santos & Martins, 1986; Santos *et al.*, 1989).

Das 14 espécies de polvos existentes nos Açores, apenas uma, *Octopus vulgaris*, é comercialmente explorada. O conhecimento dos níveis de exploração é insuficiente, pois grande parte escapa ao controlo das autoridades. Há no entanto razões para crer que esteja a ocorrer uma diminuição dos stocks.

Diversas espécies de crustáceos têm igualmente sido alvo de elevada exploração. Os pequenos caranguejos do intertidal são apanhados em grande quantidade nalguns pontos da costa, para serem utilizados como isco. A sua exploração parece não causar problemas para a espécie em questão, contudo a alteração do habitat, provocada pela remoção das pedras, efetuada pelos coletores de caranguejos, produz uma elevada mortalidade nas espécies

infralapidícolas de carácter ciáfilo, uma vez que as pedras não voltam a ser colocadas no seu local e como tal este tipo de atividade deve ser encarado com algumas reservas. Uma outra espécie de caranguejos, *Grapsus grapsus* ou Caranguejo Fidalgo, é igualmente apanhada com uma certa frequência em todas as ilhas, destinando-se ao consumo humano. Os seus populacionais têm vindo a diminuir nas ilhas mais povoadas, particularmente nos pontos mais acessíveis, onde praticamente desapareceu, provavelmente devido a essa atividade.

Atualmente, é raro observarem-se densidades populacionais e tamanhos de indivíduos tão grandes como os que ainda ocorrem nas Formigas onde uma população menos perturbada ainda persiste. A nível dos peixes é de assinalar o declínio do stock de goraz (*Pagellus bogavero*), devido à captura de juvenis para utilização como isco vivo. Esta situação poderá refletir-se nas populações de aves marinhas, nomeadamente na de Garajau Rosado, que têm esta espécie como importante item da sua dieta.

Segundo Santos *et al.* (1994), 19 espécies de peixes açorianos têm um estatuto de conservação. Destas, quatro estão comercialmente ameaçadas e quatro são raras. Destas, *Ephinephelus guaza* está protegida dos caçadores submarinos e, segundo Santos (1992), a proteção deveria ser alargada ao badejo (*Epinephelus alexandrinus*), espécie aparentada com a anterior mas menos abundante (PRA, 2001).

Espécies Exóticas

Devido ao fluxo de nutrientes proveniente de terra, a concentração de nutrientes nas águas costeiras é mais elevada do que em alto mar. Isto significa que as alterações biológicas devidas à eutrofização far-se-ão sentir mais em zonas costeiras e particularmente abrigadas, como lagoas costeiras e baías semifechadas, do que em grandes áreas marinhas abertas.

A sequência de alterações que caracterizam os sucessivos estados da eutrofização no mar, é a seguinte: a) aumento da produção primária, por aumento rápido e excessivo de fitoplâncton; b) alteração na composição das espécies vegetais; c) florescências ("blooms") muito densas, por vezes tóxicas, d) diminuição de oxigénio devido à decomposição das algas que pode levar a condições de anóxia; e) efeitos adversos em peixes e invertebrados; f) impacto na amenidade; g) alteração na estrutura das comunidades bentónicas. Nem todas estas características são observadas em todos os casos e a sequência no seu todo nem sempre é óbvia.

A eutrofização pode alterar o valor recreativo das águas marinhas e prejudicar a prática de diversas atividades tais como, a pesca ou os banhos, daí resultando não só impactos sociais negativos com percas em termos económicos.

De referir, de acordo com a bibliografia consultada ao nível de florescências algais, a problemática da *Caulerpa webbiana*, mais localizada nas ilhas do Faial e Pico e a inexistência de casos de eutrofização nas águas marinhas do Arquipélago dos Açores. Porém, a monitorização das águas em relação a estes aspetos é ainda escassa.

Existe pouca informação disponível sobre o fitoplâncton das águas marinhas da região sabendo-se no entanto, existirem espécies de fitoplâncton responsáveis por florescências algais noutras regiões do globo.

As fontes mais comuns de nutrientes no meio marinho, são os efluentes domésticos, as escorrências agrícolas provenientes de práticas agropecuárias intensivas e efluentes industriais das unidades de processamento alimentar.

A elevada exposição das costas das diversas ilhas do Arquipélago, consequência da sua posição oceânica e grande distância entre elas, bem como a natureza oligotrófica das suas massas de água apresentam-se como vantagens à

dispersão de nutrientes e poluentes, o que por si só diminui o risco de eutrofização. Porém em zonas protegidas, como baías, portos e marinas, o risco de eutrofização e ocorrência de blooms algais potencialmente tóxicos, torna-se maior.

3.4.1.2.7 | Avaliação das pressões nas águas costeiras e de transição

De acordo com os documentos consultados (IMPRESS, 2002 e Borja, *et al.*, 2004), onde é efetuada uma revisão de ferramentas para a determinação de pressões em meios marítimos, verifica-se que não existe praticamente nenhum método para a avaliação de pressões para estas massas de água.

Deste modo, partindo do catálogo de pressões, foram identificadas e caracterizadas as pressões existentes para a ilha Terceira, independentemente do significado das diferentes pressões (poluição, artificialização...).

Em certos casos, como na artificialização da linha de costa, foram agrupadas pressões para aumentar o seu significado. Neste caso, incluíram-se aspetos relacionados com a presença de infraestruturas e com as perdas de área intertidal.

Neste seguimento, foi definido um conjunto de pressões, consideradas relevantes, e que poderão causar os principais impactos nesta região insular. Uma vez selecionadas as pressões relevantes, foi necessário classificá-las em significativas ou não significativas. Assim, foram estabelecidos quatro níveis para as pressões relevantes (Elevada, Moderada, Baixa, Ausente).

Estes níveis tenderão a considerar a magnitude da pressão e a sensibilidade do meio. Daqui decorre que a valorização da pressão de uma massa de água será significativa ou não significativa se ocorrem sobre o meio as pressões consideradas. O valor da pressão média global calcula-se com base na atribuição de um valor a cada nível de pressão (Elevada – 6, Moderada – 4, Baixa – 2, Ausente – 0). Com base no valor médio obtido, classificam-se o estado e a pressão: Ausente, se o valor se situar entre 0-1; Baixo, se o valor se situar entre 1-3; Moderado, se o valor se situar entre 3-5; Elevado, se o valor for >5.

Com base nesta classificação, pode definir-se o estado de pressão:

- Pressão alta (significativa): Existe uma elevada probabilidade de produzir impacto sobre a massa de água;
- Pressão moderada (significativa): Existe uma certa probabilidade de produzir impacto sobre a massa de água;
- Pressão baixa (não significativa): Existe uma elevada probabilidade de não produzir impacto sobre a massa de água;
- Pressão Ausente (não significativa): Não é produzido impacto sobre a massa de água.

Assim, pode concluir que, se o valor obtido for inferior ou igual a 3, a pressão global sobre o meio não terá significado, considerando-se o mesmo estado para o caso de não existirem dados. Seguindo o mesmo princípio, se o valor for superior a 3, a pressão global sobre o meio será significativa.

3.4.1.2.7.1 | Identificação das pressões relevantes

A metodologia apresentada, adaptada de Borja *et al.*, 2005, que utilizou a aproximação *DPSIR* (*Driver, Pressure, State, Impact, Response*), para avaliar o risco de as massas de água costeiras e de transição não atingirem o Bom estado ecológico, no País Basco, Espanha.

Assim, após a identificação e caracterização das pressões, foram estabelecidos grupos de pressões relevantes descritos em seguida:

- Pressão originada pelo nutrientes – relacionar a avaliação das características de mistura, que proporciona a diluição potencial da massa de água em conjunto com a taxa de regeneração ou dinâmica marítima, para as águas costeiras e águas marítimas, respetivamente. Este parâmetro foi utilizado com o objetivo de proporcionar uma medida da sensibilidade da massa de água aos *inputs* de nutrientes. Consequentemente, a comparação da carga total de nutrientes com a sensibilidade e o nível de pressão foram efetuados. Com esta análise pretende-se determinar o efeito potencial das entradas de cargas nutrientes elevadas nas massas de água, em particular a da eutrofização (Quadro 3.4.11);

Quadro 3.4.11 | Determinação do nível de pressão pela carga de nutrientes, em águas costeiras e de transição, produzido pelas descargas de nutrientes. S-Sensibilidade; P-Pressão

Características de mistura	Diluição potencial	Taxa de Renovação (t)*		
		Alta (horas)	Moderada (dias)	Baixa (semanas)
Mistura Total	Alta	Baixa S	Baixa S	Moderada S
Mistura Parcial	Moderada	Baixa S	Moderada S	Alta S
Estratificação permanente	Baixa	Moderada S	Alta S	Alta S
Carga de CBO ₅		Sensibilidade		
		Baixa	Moderado	Alto
Ausente		Sem P	Sem P	Baixa P
Baixa		Baixa P	Baixa P	Moderada P
Moderada		Baixa P	Moderada P	Moderada P
Alta		Moderada P	Alta P	Alta P
Carga de Azoto		Sensibilidade		
		Baixa	Moderado	Alto
Ausente	<100 kg N/dia km ²	Sem P	Sem P	Baixa P
Baixa	100-200 kg N/dia km ²	Baixa P	Baixa P	Moderada P
Moderada	200-300 kg N/dia km ²	Baixa P	Moderada P	Moderada P
Alta	>300 kg N/dia km ²	Moderada P	Alta P	Alta P

*Associada à dinâmica costeira, tendo em consideração as características de agitação marítima, correntes e maré
 Fonte: Modificado de Borja *et al.* (2005)

- Poluição da água – para este tipo de pressão, devem utilizar-se variáveis de concentração de metais de compostos orgânicos. Este parâmetro pode ser determinado pela percentagem de amostras de água que não cumprem os objetivos de qualidade de acordo com a legislação em vigor (Quadro 3.4.12 e Quadro 3.4.14).

Quadro 3.4.12 | Número máximo de amostras que poderão não ser conformes (DL 152/97 de 19 de julho, Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A)

Série de amostras colhidas durante um ano	Número máximo de amostras que poderão não ser conformes
4-7	1
8-16	2
17-28	3
29-40	4
41-53	5
54-67	6
68-81	7
82-95	8
96-110	9
111-125	10
126-140	11
141-155	12
156-171	13
172-187	14
188-203	15
204-219	16
220-235	17
236-251	18
252-268	19
269-284	20
285-300	21
301-317	22
318-334	23
335-350	24
351-365	25

- Sedimentos poluídos – relaciona-se com a superfície de sedimentos contaminados, de acordo com a Portaria n.º 1450/2007, de 12 de novembro (Quadro 3.4.13), sendo, deste modo, determinado com base na percentagem de superfície da massa de água que contem sedimentos que não cumprem os objetivos de qualidade, tendo como impacte potencial a produção de toxicidade, a poluição dos ecossistemas, etc. (Quadro 3.4.14).

Quadro 3.4.13 | Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (µg/kg)

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
	Metais				
Arsénio	<20	20-50	50-100	100-500	>500

Parâmetro	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Metais					
Cádmio	<1	1-3	3-5	5-10	>100
Crómio	<50	50-100	100-400	400-1 000	>1 000
Cobre	<35	35-150	150-300	300-500	>500
Mercúrio	<0,5	0.5-1.5	1.5-3.0	3.0-10	>10
Chumbo	<50	50-150	150-500	500-1 000	>1 000
Níquel	<30	30-75	75-125	125-250	>250
Zinco	<100	100-600	600-1 500	1 500-5 000	>5 000
Compostos orgânicos					
PCB (soma)	<5	5-25	25-100	100-300	>300
PAH (soma)	<300	300-2 000	2 000-6 000	6 000-20 000	>20 000
HCB	<0,5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50

- Alterações morfológicas – utilizadas para avaliar várias pressões relevantes provocadas pela artificialização da linha de costa, nomeadamente pela construção de estruturas de defesa costeira e portuária, dragagens dentro e fora das bacias portuárias e deposição (aterros), que provocam importantes impactos relacionados com a artificialização da linha de costa, alteração dos fundos marinhos e margens das massas de água, alteração e perda de habitats e introdução de poluentes nos ecossistemas (Quadro 3.4.14).). Considera-se ainda, para as massas de água de transição, a introdução de estruturas transversais e longitudinais que alterem as condições naturais dos padrões hidrodinâmicos, de regeneração/mistura e de profundidade média da massa de água (Quadro 3.4.14).
- Número de amarrações para embarcações (Instalações portuárias – portos, marinas, portinhos) – considera-se um índice de alteração morfológica, podendo ser uma fonte de poluição, de alteração do habitat e indicador da alteração dos fundos (Quadro 3.4.14).
- Pressões biológicas – avaliação do volume de pescas, bem como a introdução de espécies exóticas (Quadro 3.4.14).

Quadro 3.4.14 | Determinação do nível de pressão global gerado pelas pressões mais relevantes em águas costeiras e de transição

Nível de pressão			Ausente	Baixo	Moderado	Elevado
Poluição	Água (%)		<5	6-15	16-30	>30
	Sedimentos (%)	Transição	<10	11-25	26-50	>50
		Costeira	<5	6-10	11-25	>25
Regime hidrológico	Dragagem de sedimentos ($10^4 m^3/ano$)	Portos	<1	1-10	11-20	>20
		Outros	<0.1	0.1-1	2-10	>10
Alteração morfológicas	Defesa Costeira (%)	Transição	<10	11-30	30-60	>60
		Costeira	<5	6-10	11-30	>30
	Divisão da Massa de Água (%)	Transição	<10	11-25	26-50	>50

Nível de pressão			Ausente	Baixo	Moderado	Elevado
Biologia	Profundidade média (m)	Transição	>3	3-1,5	1,5-0,75	<0,75
	Artificialização da LC (%)		<5	6-25	26-50	>50
	Ancoradouros (n)	Portos	<100	101-200	201-500	>500
		Outros	<50	51-100	101-200	>200
	Espécies Exóticas (n)		0	1	2	3

Fonte: Modificado de Borja et al. (2005)

Com o objetivo de determinar a pressão global de cada massa de água, a cada nível de pressão é alocado um valor relativo de pressão (6, 4, 2, 0 respetivamente). Deste modo, é possível estabelecer/determinar a pressão média para cada massa de água, sendo possível avaliar a pressão total: ausente (valores entre 0-1), pressão baixa (valores entre 1-3), pressão moderada (valores entre 3-5), e pressão elevada (valores entre >5).

Neste sentido, numa primeira fase foi efetuado um levantamento/estimativa das pressões consideradas relevantes, bem como a quantificação de cada uma das respetivas pressões (Quadro 3.4.15). O levantamento e a quantificação foram elaborados com base em documentos bibliográficos, dados/informação geográfica e ortofotomapas.

Quadro 3.4.15 | Levantamento das pressões consideradas relevantes e sua quantificação

Pressões							
Poluição		Alterações morfológicas		Alteração do regime hidrológico	Biologia e Usos		
Descargas Urbanas		Infraestruturas Portuárias		Alteração da dinâmica costeira	Exploração de recursos		
Sem tratamento	10	Marinas	2	Obras de defesa aderente	6	nº empresas	96
Com tratamento	3	Portos de pesca	4	Esporões	5	Mudanças na biodiversidade	
Fontes difusas		Comerciais	2	Quebra-mares (>400 m)	3	Introdução de espécies	0
Descargas Industriais		Portinhos	10	Quebra-mares (<400 m)	7	Introdução de doenças	0
Combustíveis	1	Estruturas de defesa				Recreio	
Indústria transformadora (nº de empresas)	254	Obras de defesa aderente	6			Áreas balneares	16
Construção		Esporões	5				
Fontes difusas	2	Quebra-mares (>400 m)	3				
Agricultura e Floresta		Quebra-mares (<400 m)	7				
Fontes difusas	67	Dragagens					
Pecuária		Sedimentos 10 ⁴ m ³ /ano	6.5				

Pressões							
Poluição		Alterações morfológicas		Alteração do regime hidrológico		Biologia e Usos	
Fontes difusas (nº de bacias)	65						
Extração de inertes							
Sedimentos							
Materiais basálticos	9						
Lixiviados de Aterros Sanitários	1						
Transportes Marítimos							
Embarcações comerciais (nº de entradas anuais)	658						

Deste levantamento foram apuradas/estimadas cerca de 1 327 pressões relevantes exercidas sobre as águas costeiras da ilha Terceira. A distribuição de pressões foi realizada tendo em consideração a área e o perímetro da ilha Terceira, com o objetivo de quantificar, em termos médios, as pressões exercidas sobre as massas de água costeiras que circundam a ilha em análise.

No entanto, deve ter-se em consideração que existem fundamentalmente duas áreas que, em termos de valores máximos, assumem uma particular relevância. Estas áreas localizam-se nas cidades de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória e zonas adjacentes, em particular nas pressões associadas a carga orgânicas domésticas, hidromorfológicas e portuárias (comerciais e de recreio).

São ainda identificadas e quantificadas as principais forças motrizes responsáveis pelas pressões relevantes identificadas anteriormente. Das forças motrizes, destacam-se, em particular, a pecuária, que é responsável por mais de 90% da carga orgânica produzida.

No Quadro 3.4.16 são apresentados e quantificadas as principais forças motrizes que atuam nas massas de água costeiras, o número de pressões identificadas, desdobradas em pressões por área e por quilómetro linear de linha de costa.

Quadro 3.4.16 | Forças motrizes principais, atuando nas massas de água costeiras, e número de pressões identificadas, pressões por quilómetro quadrado da ilha e por quilómetro linear de linha de costa

Forças motrizes principais			Terceira
Forças Motrizes	População (n/km ²)		140
	Industria	(km ²)	2.2
		(n)	272
	Portos		17
	Pescas (t/ano)		1 117
	Agricultura	(km ²)	76,7
	Pecuária (Pastagem)	(km ²)	167,5

Forças motrizes principais			Terceira
Pressões	Explorações agrícolas	(n)	2 993
	Total (n)		1 327
	(n/km ²)		3,3
	(n/km)		10,4

Das pressões enumeradas, foi identificado um conjunto de pressões relevantes, apresentadas e quantificadas no Quadro 3.4.17.

Quadro 3.4.17 | Quantificação das pressões relevantes para a ilha Terceira

Pressões Relevantes			Terceira
Nutrientes	Carga total média (km ²)	Kg N/dia.km ²	35,1
	Carga total média (km)	Kg N/dia.km	110,3
Poluição	Água (%)*		n.a.
	Sedimentos (%)		n.a.
Dragagem de sedimentos (10 ⁴ m ³ /ano)		Portos	n.a.
		Outros	6,5
Defesa Costeira (%)			6,5
Artificialização da linha de costa (%)			11
Ancoradouros (n)		Portos	470
		Outros	n.a.
Espécies Exóticas (n)			n.a.

*De acordo com o relatório de monitorização “Caracterização das massas de água costeiras da ilha Terceira”

Às pressões relevantes das cargas orgânicas, foi efetuada uma análise, tendo em consideração duas aproximações: uma relativa à carga total de Azoto pela área total da ilha (Kg N/dia.km²), resultante da soma da carga de todas as bacias hidrográficas, e uma segunda considerando essa mesma carga distribuída pelo perímetro da ilha Terceira, assumindo uma distribuição uniforme da carga para toda a ilha. Analisando a primeira aproximação, de acordo com o Quadro 3.4.11, verifica-se que a carga poluente apresenta um valor baixo. Considerando que a mistura é total, a diluição potencial alta e a taxa de renovação alta/moderada, devido ao clima de agitação, correntes e marés, verifica-se que as massas de água costeiras apresentam uma sensibilidade baixa. Assim, e de acordo com o proposto no Quadro 3.4.11, verifica-se que a pressão exercida pelo azoto total se classifica como uma pressão Ausente (Sem P). Relativamente à segunda aproximação, de acordo com o Quadro 3.4.11, a pressão é classificada como Baixa (Baixa P).

Este facto é suportado também pelo relatório de monitorização (Neto *et. al*, 2009), no qual é referido que o valor máximo de nitratos+nitritos, para as águas pouco profundas, é de 0,2mg/L, para as águas intermédias é de 0,25mg/L e para as águas profundas é de 0,2mg/L. Estes valores máximos foram obtidos na campanha do inverno de 2009.

Relativamente à poluição considerou-se a poluição da água e dos sedimentos. A primeira foi quantificada com base no relatório de monitorização (Neto *et al.*, 2009), onde é referido que não existe “*suspeita nem indícios da presença de poluentes específicos nas massas de água em estudo, (pelo que) estes não foram considerados no presente estudo*”. Contudo na campanha de monitorização primavera de 2011, todos os parâmetros analisados apresentavam valores inferiores aos respetivos valores máximos admissíveis de acordo como o Anexo III, Coluna C7 do Decreto-Lei n.º 103/2010, considerando-se assim que a pressão está Ausente. A mesma classificação foi atribuída à poluição dos sedimentos, visto não existirem dados e estarem localizados em áreas restritas como infraestruturas portuárias.

No que diz respeito às dragagens, de acordo com os dados analisados, considera-se um valor de referência de 2009, onde foram dragados cerca de 65 000m³ de sedimentos, não sendo contudo conhecida a sua localização. Deste modo, as dragagens serão consideradas fora das áreas portuárias, por se considerar mais desfavoráveis à preservação da qualidade das águas costeiras, classificando-se a pressão como Moderada. No que respeita às dragagens nas áreas portuárias, visto que se considerou que todo o volume licenciado foi dragado fora das bacias portuárias, considera-se que não ocorreram dragagens, sendo classificadas como Ausentes.

Relativamente à defesa da zona costeira foram consideradas todas as obras de defesa que apresentem a função de proteger zonas urbanas (obras de defesa aderente e esporões) ou portuárias (quebra-mares). Decorrente da análise efetuada, com base na fotografia aérea, concluiu-se que cerca de 6,5% da linha de costa da ilha Terceira apresentava obras de defesa costeira, tendo sido a pressão classificada como Baixa. Desta, destacam-se fundamentalmente os esporões da baía da Praia da Vitória e obra aderente, os quebra-mares do Porto comercial desta cidade e da marina de Angra do Heroísmo, pela sua dimensão, com uma extensão superior a 400m.

A artificialização da linha de costa foi igualmente estimada com base em ortofotomapas, tendo sido considerado, neste caso, para além das obras de defesa referidas anteriormente, as regiões balneares artificializadas: portinhos (e.g. Negrito, Salga) ou piscinas naturais que sofreram intervenções com a criação de zonas de solário e de recreio, originando a perda e/ou degradação da função intertidal da linha de costa. Com base nesta análise, estima-se que aproximadamente 11% da linha de costa apresenta-se artificializada, o que conduziu à classificação de pressão Baixa.

Quanto ao número de ancoradouros/amarrações, foram essencialmente considerados os valores de referência das marinas de Angra do Heroísmo e da Praia da Vitória, construídas recentemente, e que possuem um total de 470 lugares. Até ao momento, não foi possível apurar dados relativos às amarrações dos portos comerciais e dos portos de pesca da ilha Terceira. Deste modo, e de acordo com Quadro 3.4.12, esta pressão é classificada como Moderada. No entanto, esta pressão poderia ter uma classificação máxima se a este valor fossem adicionados os lugares de amarração dos portos comerciais, de pesca e mesmo alguns portinhos. Apesar de terem sido considerados outros locais de ancoragem/amarração, no caso da ilha Terceira, a sua expressão não possui qualquer significado.

Por último, e quanto às espécies exóticas, não existem dados nem conhecimento sobre a existência de espécies exóticas marinhas nesta região, tendo sido classificada com Ausente. Contudo, com a intensificação de tráfego marítimo, em particular através das embarcações de recreio, poderá conduzir a introdução de novas espécies, devendo ser efetuada uma monitorização efetiva.

3.4.1.2.7.2 | Identificação das pressões significativas

De acordo com a DQA, “as pressões significativas devem ser identificadas”, seja qualquer pressão ou combinação de pressões que possam contribuir para que as massas de água não alcancem o Bom estado ecológico.

Assim, e de acordo com Borja *et al.*, 2004 e 2005, já referido anteriormente, os quatro níveis estabelecidos corresponderão a níveis de significância de pressão de acordo com a seguinte descrição:

- Pressão elevada (significativa), quando existe uma elevada probabilidade de produzir um impacto ecológico ou químico no meio ambiente
- Pressão moderada (significativa), quando existe alguma probabilidade de produzir um impacto ecológico ou químico no meio ambiente
- Pressão baixa (não significativa), quando existe uma elevada probabilidade de não ser produzido um impacto ecológico ou químico no meio ambiente
- Pressão ausente (não significativa), quando não é produzido impacto sobre a massa de água.

No sentido de estabelecer a significância da pressão, recorrendo aos intervalos propostos nos Quadro 3.4.11 e Quadro 3.4.14 classificou-se cada uma das 9 pressões relevantes (Quadro 3.4.18).

Quadro 3.4.18 | Avaliação do nível de pressão, em termos de pressão relevante. Determinação da pressão global média. A – Ausente; B – Baixa; M – Moderada; E – Elevada; NS – Não Significativa; S – Significativa

Pressão Relevante	Classificação
Nutrientes Carga Ntotal média (km ²)	A
Nutrientes Carga Ntotal média (km)	B
Poluição Água (%)	A
Poluição Sedimentos (%)	A
Dragagem de sedimentos (10 ⁴ m ³ /ano) - Portos	A
Dragagem de sedimentos (10 ⁴ m ³ /ano) - Outros	M
Defesa Costeira (%)	B
Artificialização da linha de costa (%)	B
Ancoradouros (n) - Portos	M
Ancoradouros (n) - Outros	A
Espécies Exóticas (n)	A
Pressão Global Média	B - NS

Posteriormente, cada um dos níveis de pressão relevante foi quantificado, tendo sido atribuído um valor a cada nível de pressão (Elevada – 6, Moderada – 4, Baixa – 2, Ausente – 0). Com base no valor médio obtido, é possível quantificar a pressão global média, que para o caso da ilha Terceira é classificada como Baixa (Não Significativa) com o valor a situar-se entre 1-3, 1,27 respetivamente.

3.4.1.2.8 | Avaliações do risco das massas não alcançarem os objetivos

De acordo com a DQA, deverá ser elaborada/considerada uma avaliação de risco de as massas de água não atingirem os objetivos de estabelecido nessa Diretiva. Deste modo, torna-se necessário estabelecer uma escala que relacione o nível de pressão, referidos e definidos anteriormente, com o nível de impacto.

Pela comparação da pressão global e dos impactos ambientais detetados, obtidos com base no estado ecológico de cada massa de água, Quadro 3.4.19, é possível avaliar o risco de as massas de água não atingirem o Bom estado ecológico.

Quadro 3.4.19 | Avaliação do risco de os objetivos da DQA não serem alcançados, baseados no nível significativo de pressão e nos impactos determinado em cada massa de água

Pressão		Estado da Massa de Água (ecológico e químico)					
		Excelente	Bom	Moderado	Pobre	Mau	Sem dados
		Impacte					
		Não aparente		Provável	Verificado		
Elevada	Significativa	Risco Baixo		Risco Moderado	Risco Elevado		Risco Moderado
Moderada							
Baixa	Não significativa	Ausência de Risco			Risco Elevado		Risco Baixo
Ausente							

Nota: Não aparente, provável e verificado são níveis equivalentes de impactos pela aproximação pressão-impacte
Fonte: modificado de Borja et al. (2005)

Perspetivando-se que o estado das massas de água costeiras seja classificado como **Excelente/Bom**, de acordo com Neto et. al., 2009, e tendo-se verificado que o grau de pressão existente nas massas de água costeiras da ilha Terceira apresenta uma classificação de **Não Significativo**, conclui-se que as estas massas de água costeira apresentam **Ausência de Risco** em não alcançar os objetivos estabelecidos pela DQA.

3.4.2 | Águas subterrâneas

3.4.2.1 | Poluição tóxica

3.4.2.1.1 | Caracterização das cargas poluentes tóxicas

Nas Figuras 3.4.15 e 3.4.16 representam-se as cargas poluentes totais anuais de azoto e fósforo estimadas por bacia hidrográfica. Constata-se que é na área dominada pelas massas de água Biscoitos – Terra Chã e Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião e Central que ocorrem as maiores cargas poluentes de N, enquanto para além destas massas as maiores cargas de P também ocorrem em Santa Bárbara Superior, Ignimbrito das Lajes e Santa Bárbara Inferior. A respetiva análise permite verificar que a carga mais significativa corresponde ao azoto total, na medida que se observam bacias em que as cargas variam entre 0 e 358,17T/ano (média=69,4T/ano), enquanto relativamente ao fósforo total as cargas variam entre 0 e 118,9T/ano (média=22,7T/ano).

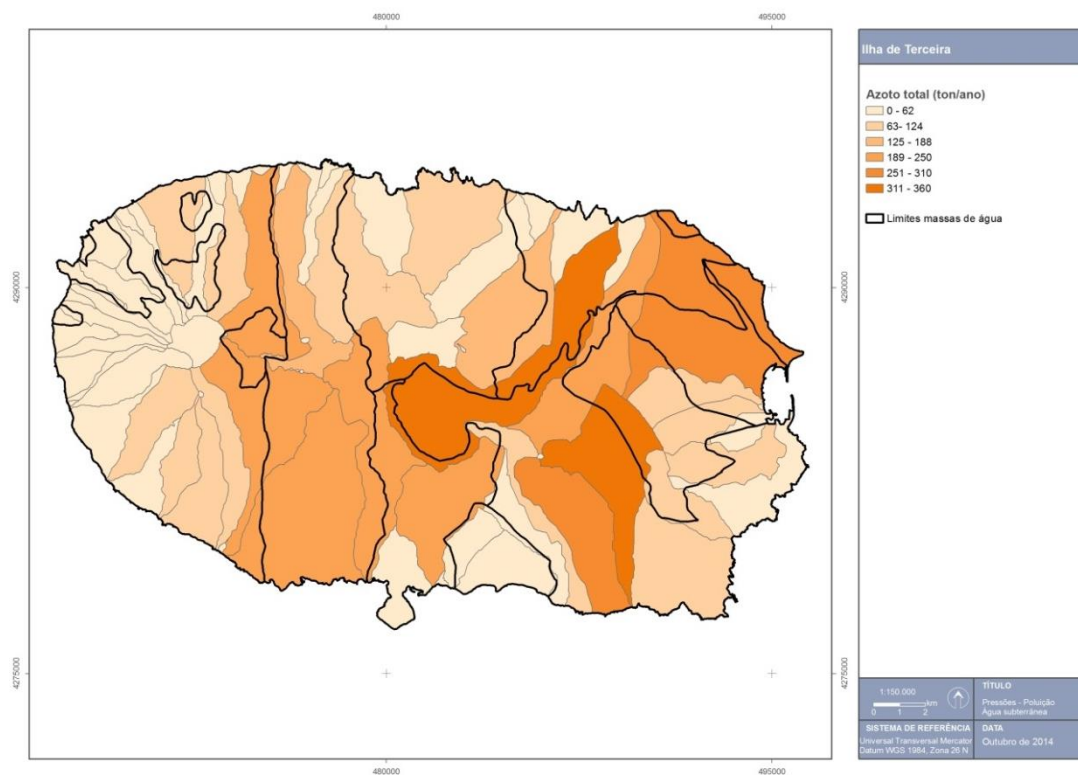


Figura 3.4.15 | Representação gráfica da carga poluente de azoto total na ilha Terceira.

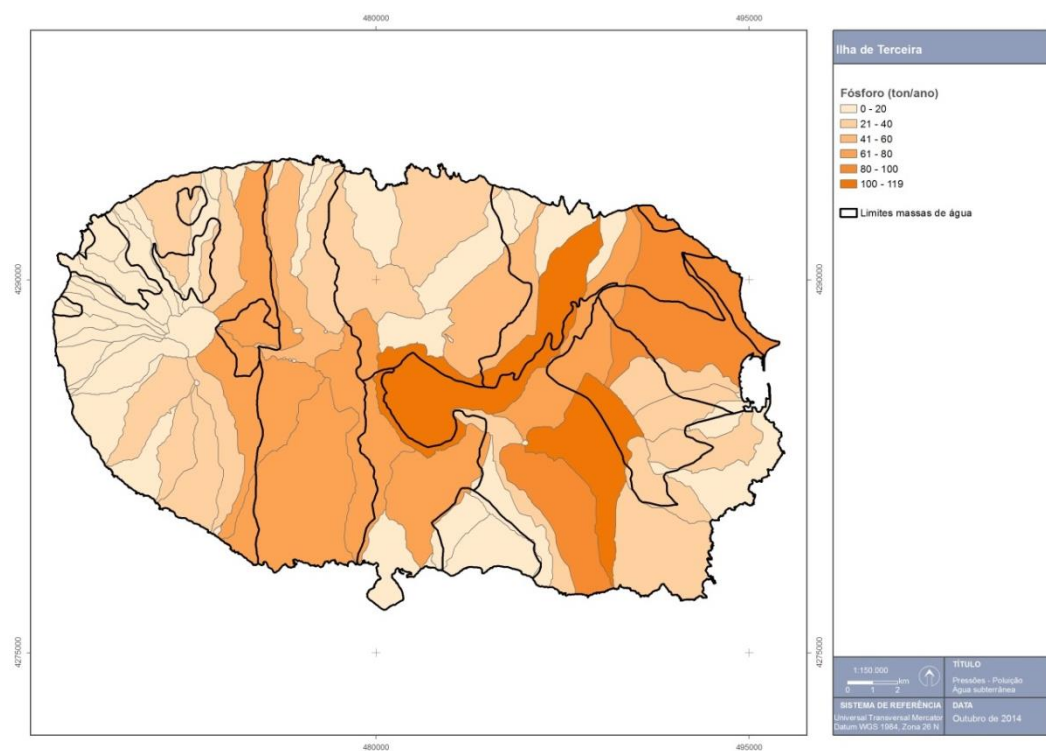


Figura 3.4.16 | Representação gráfica da carga poluente de fósforo total na ilha Terceira.

Considerando a tipologia dos focos de poluição é possível observar que as cargas poluentes tóxicas (domésticas e industriais) são relativamente pouco significativas comparativamente às cargas difusas, com origem na agricultura, florestas e pecuária, em especial considerando esta última atividade como referência (Figura 3.4.17 e 3.4.18). Com efeito, a discriminação dos valores de cargas totais de N e P por bacia hidrográfica, evidencia bem o predomínio das cargas difusas, em especial as relacionadas com a atividade pecuária (Quadro 3.4.20).

Quadro 3.4.20 | Distribuição das cargas poluentes por bacia hidrográfica de acordo com a origem

Poluição	Origem	Valores (T N/ano)			Valores (T P/ano)		
		Min	Máx	Média	Min	Máx	Média
Tóxica	Doméstica	0,00	37,99	2,62	0,00	11,57	0,81
	Indústria	0,00	1,09	0,01	0,00	0,73	0,01
	Pecuária	0,00	354,17	65,56	0,00	118,05	21,85
Difusa	Agricultura e Floresta	0,00	8,34	1,19	0,00	0,48	0,06

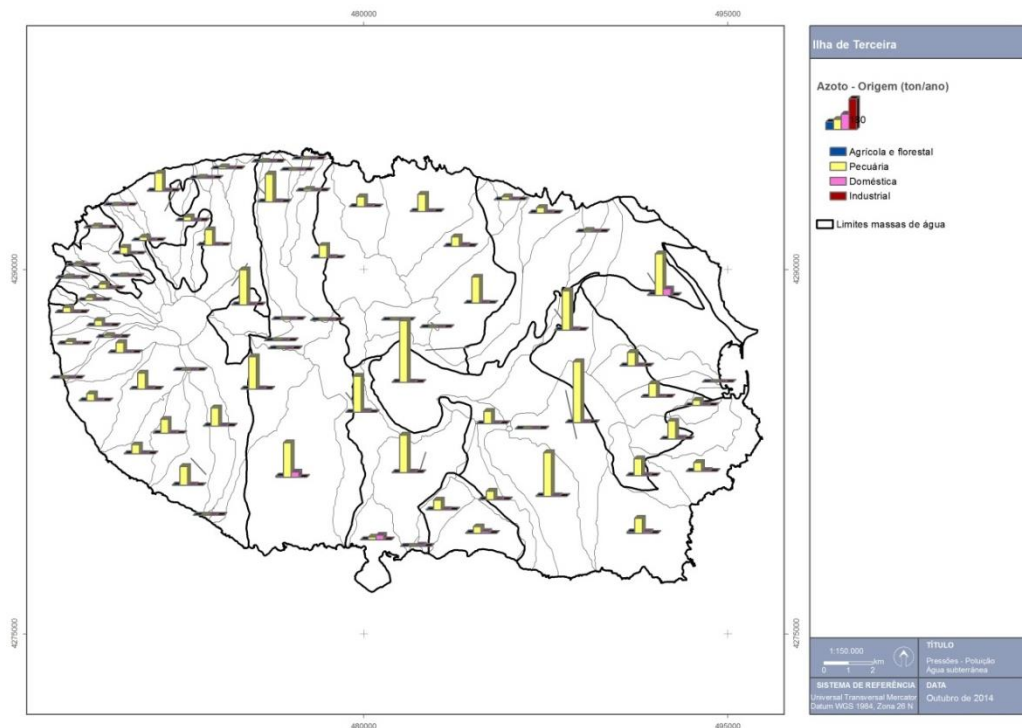


Figura 3.4.17 | Distribuição da carga poluente de azoto de acordo com a origem.

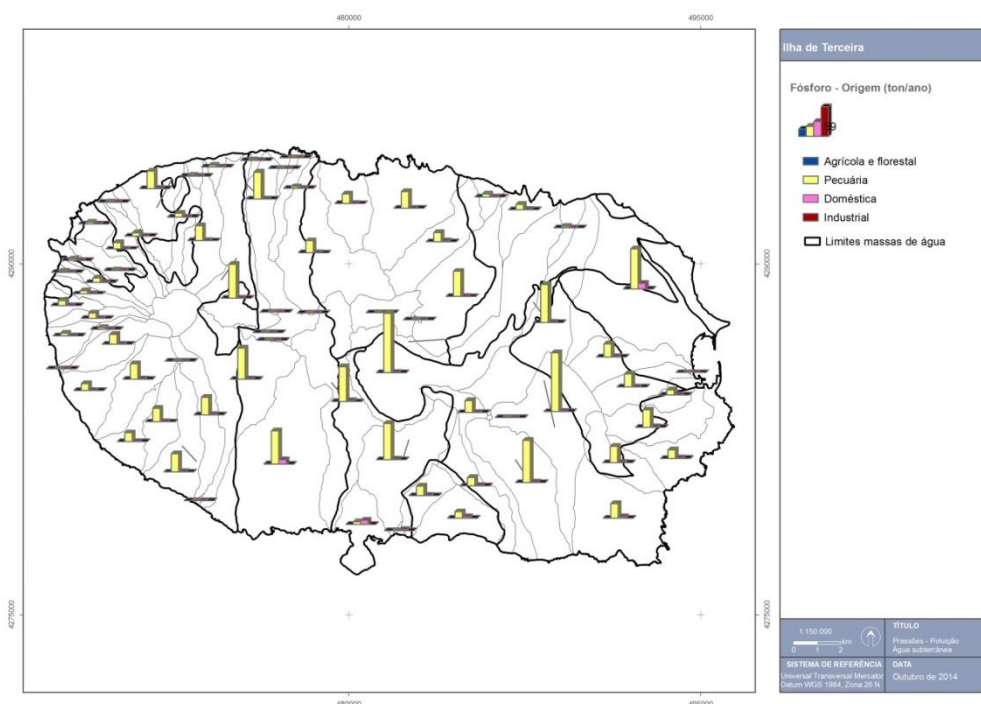


Figura 3.4.18 | Distribuição da carga poluente de fósforo de acordo com a origem.

Os resultados analíticos decorrentes da rede de monitorização de vigilância do estado químico, caracterizada no âmbito do ponto 4.1.2 do presente relatório, mostram que não ocorrem impactes significativos resultantes da poluição por compostos azotados associados a fontes tóxicas, o que está de acordo com a análise providenciada por Cruz *et al.* (2010a). Contudo, outros trabalhos demonstram que nalgumas ilhas dos Açores podem ocorrer pontualmente valores elevados de concentração de nitratos nas águas subterrâneas, pelo que esta questão não deverá ser ignorada no âmbito do PGRH.

Além dos nutrientes, e associados aos focos de poluição tóxica, podem ocorrer ainda cargas poluentes relativas a metais pesados e metalóides, compostos orgânicos naturais ou sintéticos e micro-organismos. Se a poluição microbiológica poderá estar relacionada com as descargas de águas residuais urbanas, e pode implicar um impacte significativo sobre as massas de água subterrâneas (Cruz et al. (2010)), os outros grupos de substâncias poluentes não são detetados na rede de monitorização, nem se conhecem estudos que demonstrem a ocorrência de impactes significativos.

Como potenciais focos de poluição tóxica por compostos orgânicos e metais pesados e metalóides devem, ainda, considerar-se os locais de destino final de resíduos sólidos urbanos. Na ilha Terceira está inventariado pelas autoridades ambientais um aterro sanitário, explorado pelas duas autarquias, com uma capacidade total de 485 409m³ e onde é depositado um volume anual da ordem de 37033m³/ano (PEPGRA, 2014). De acordo com a avaliação efetuada no âmbito do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores o risco ambiental associado a esta infraestrutura pode ser considerado como Médio.

3.4.2.1.2 | Avaliação de potenciais impactes associados à poluição tóxica

A Figura 3.4.22 representa a cartografia final que põe em evidência que a maior parte da superfície da ilha corresponde às classes de elevada e baixa a moderada vulnerabilidade à poluição. A classe de baixa a moderada vulnerabilidade dominam o setor NE e a extremidade ocidental da ilha Terceira, enquanto a classe de vulnerabilidade elevada domina a zona central e o quadrante SE (Figura 3.4.19).

Considerando a área aflorante das massas de água subterrâneas constata-se que na área dominada pelas massas Biscoitos – Terra Chã e Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião predomina a classe de elevada vulnerabilidade. A classe de baixa a média vulnerabilidade corresponde à maioria da área aflorante das massas Santa Bárbara Superior, Serra do Cume, Graben e Ignimbrito das Lajes, enquanto as massas Lapaçal – Quatro Ribeiras, Santa Bárbara Inferior, Serra de Santiago e Ribeirinha apresentam, para além de áreas dominadas por esta classe, zonas onde predomina a classe de baixa vulnerabilidade. Por seu turno, à classe de baixa vulnerabilidade corresponde a maior parte da área aflorante da massa Central.

Em resultado da aplicação da metodologia referida no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico para elaboração de mapas com a distribuição espacial do índice de risco, apresentam-se os mapas de risco referentes à poluição tóxica doméstica e industrial respetivamente nas Figuras 3.4.20 e 3.4.21.

O cartograma relativo à poluição tóxica doméstica, mostra que em todas as massas de água ocorrem áreas em que o risco associado pode ser classificado como muito reduzido, com exceção de zonas de pequena dimensão em que o risco é reduzido, pertencentes à massa Graben, ou reduzido a moderado, integradas nas massas Biscoitos - Terra Chã e Ignimbrito das Lajes.

No que concerne à poluição tóxica derivada da atividade industrial, apenas nas massas de água Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião, Central e Graben foram identificadas zonas de risco, classificado invariavelmente como muito reduzido.

Na Figura 3.4.22 apresenta-se a localização do Aterro Intermunicipal da Terceira, que se localiza numa área considerada como de elevada vulnerabilidade à poluição. Sem informação que permita estimar as eventuais emissões com foco nesta infraestrutura, salienta-se, contudo, que face a esta inserção, poderão ocorrer eventuais impactes se não forem implementados os melhores procedimentos de gestão ambiental do Aterro.

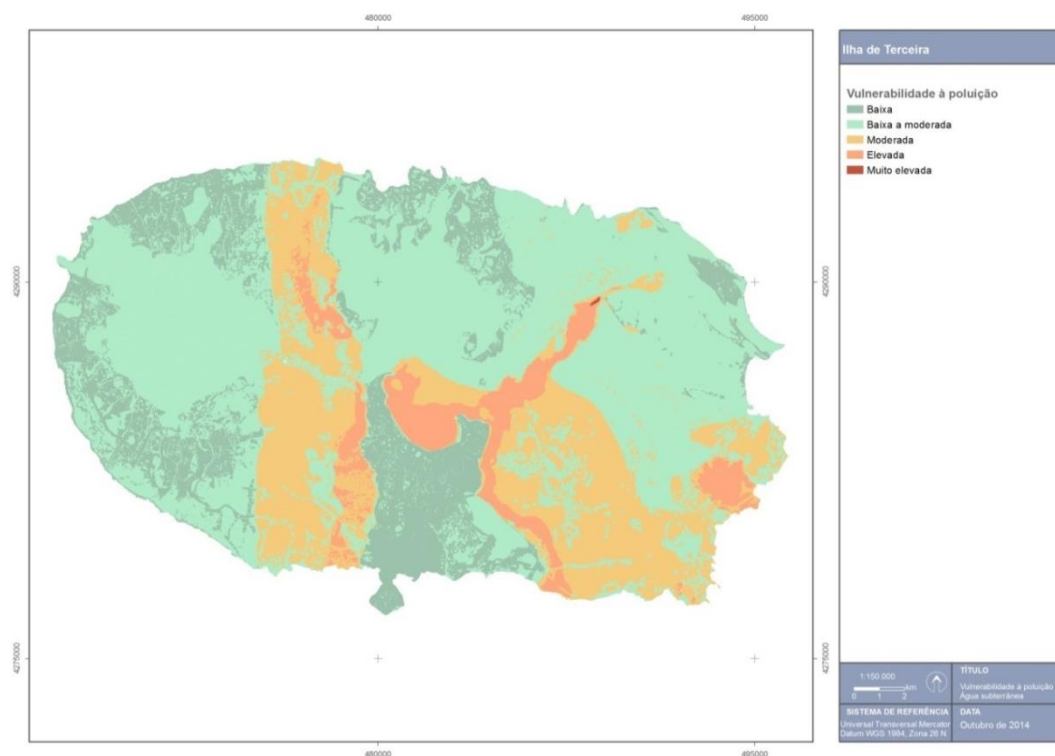


Figura 3.4.19 | Representação cartográfica da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas.

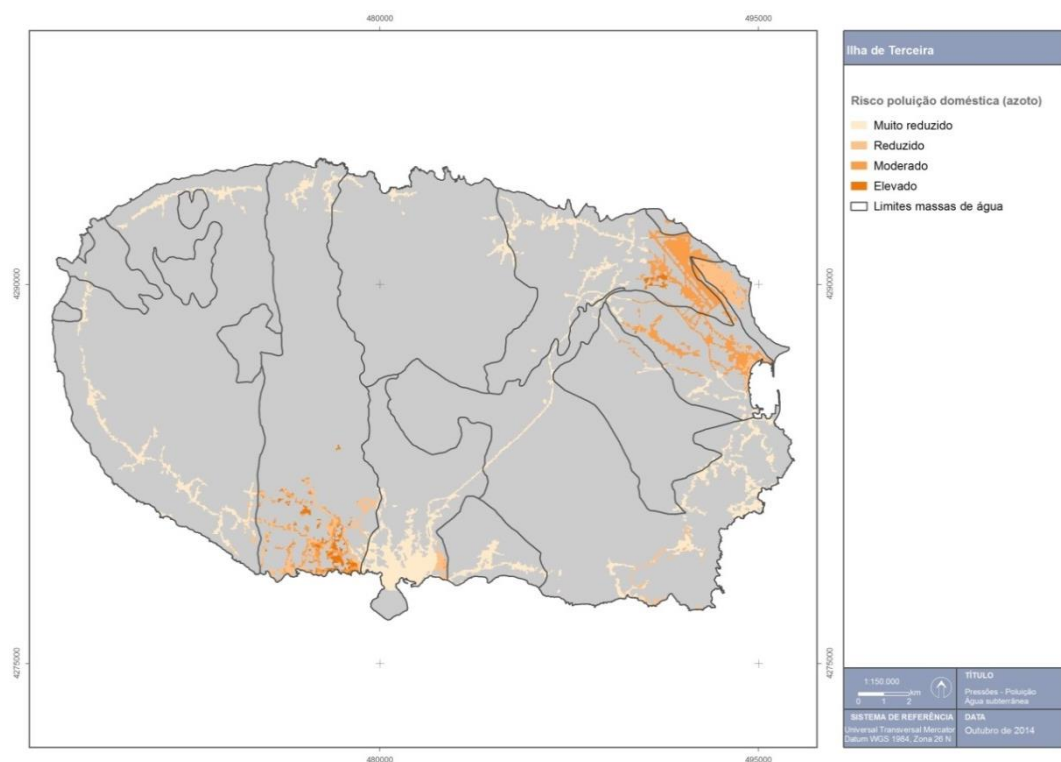


Figura 3.4.20 | Representação cartográfica do risco de poluição tóxica doméstica.

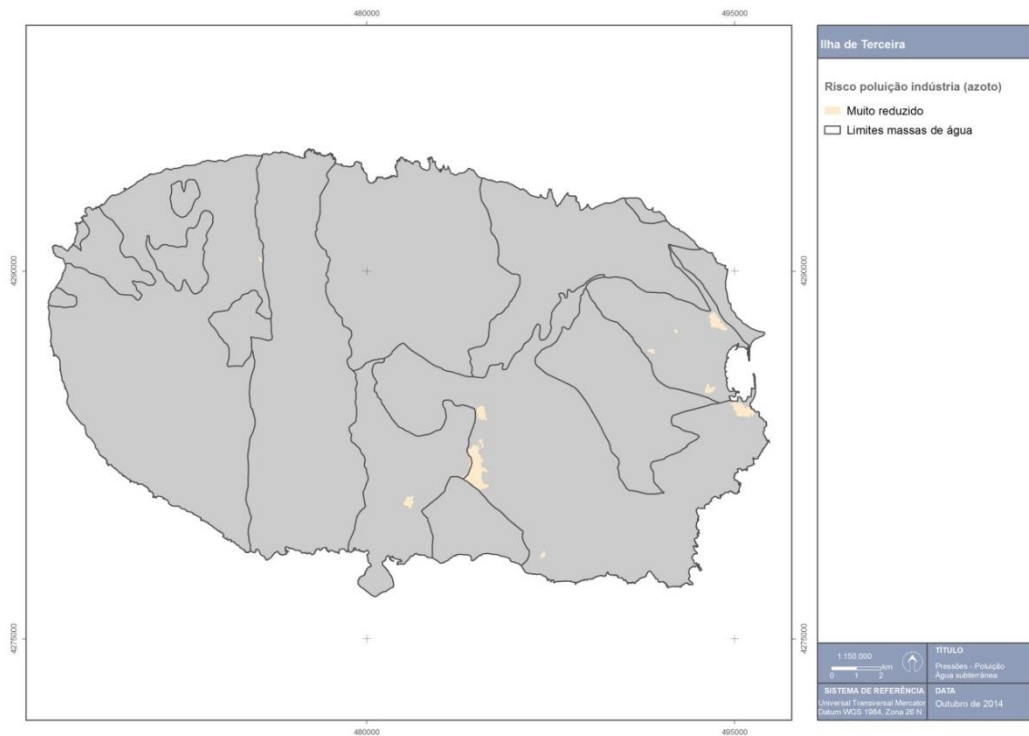


Figura 3.4.21 | Representação cartográfica do risco de poluição tóxica industrial.

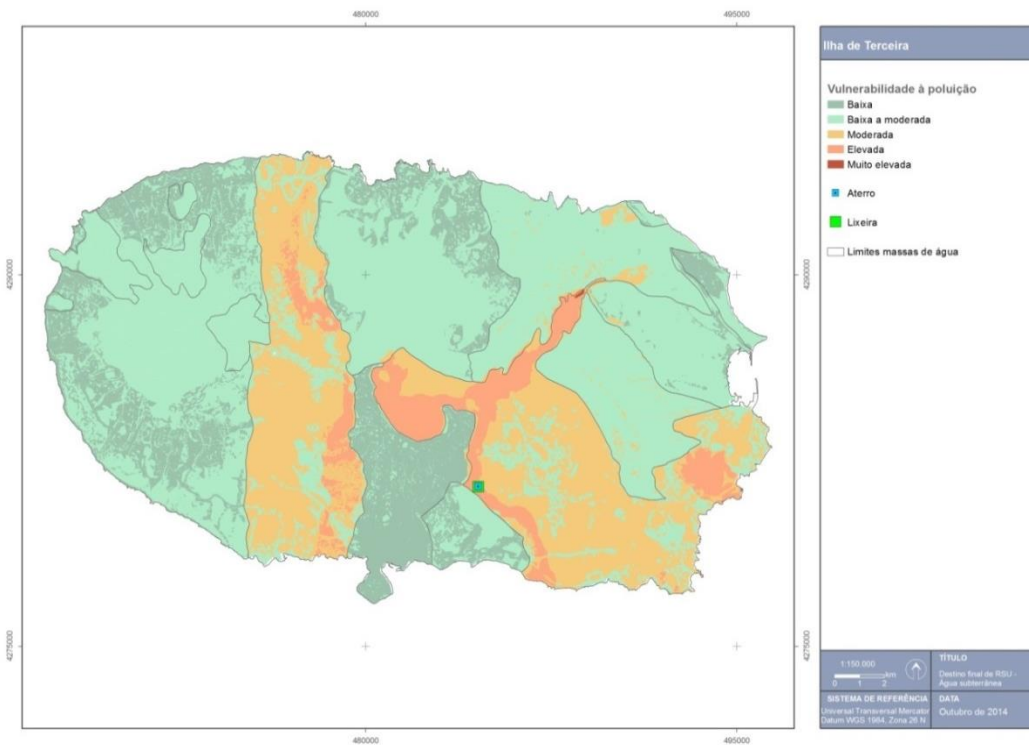


Figura 3.4.22 | Localização dos locais de destino final de RSU em função da vulnerabilidade à poluição das massas de água subterrâneas.

3.4.2.2 | Poluição difusa

3.4.2.2.1 | Caracterização das cargas poluentes difusas

No ponto 3.4.2 verificou-se que as cargas poluentes mais significativas são difusas, com origem na agricultura, florestas e pecuária, em especial considerando esta última atividade como referência. Com efeito, como elencado no ponto 3.4.2, a discriminação dos valores de cargas totais de N e P por bacia hidrográfica, evidencia bem o predomínio das cargas difusas, em especial as relacionadas com a atividade pecuária.

3.4.2.2.2 | Avaliação de potenciais impactes associados à poluição difusa

Em resultado da aplicação da metodologia referida no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, apresentam-se os mapas de risco referentes à poluição difusa, respetivamente nas Figuras 3.4.23 e 3.4.24.

O cartograma relativo à poluição difusa associada à atividade pecuária mostra que em todas as massas de água ocorrem zonas em que o risco associado pode ser designado como muito reduzido, nalguns caso atingindo a classificação de reduzido (m.a. Santa Bárbara Superior, Santa Bárbara Inferior, Ignimbrito das lajes e Serra do Cume). Contudo, salientam-se as massas Biscoitos - Terra Chã e Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião, onde ocorrem extensas áreas em que a classificação de risco é superior, com valores a variar entre risco moderado a elevado.

Por outro lado, relativamente à atividade agrícola e florestal, ocorrem áreas de risco muito reduzido em todas as massas de água, com exceção da Santa Bárbara Superior onde não existe qualquer classificação, pois não comporta estes usos do solo. Enquanto na massa Central só ocorrem áreas de risco muito reduzido, nas restantes a classificação é superior, com áreas que atingem o risco moderado e, no caso de Biscoitos - Terra Chã e Caldeira de Guilherme Moniz – São Sebastião ocorrem, inclusivamente, áreas de risco elevado e, no último caso, muito elevado.

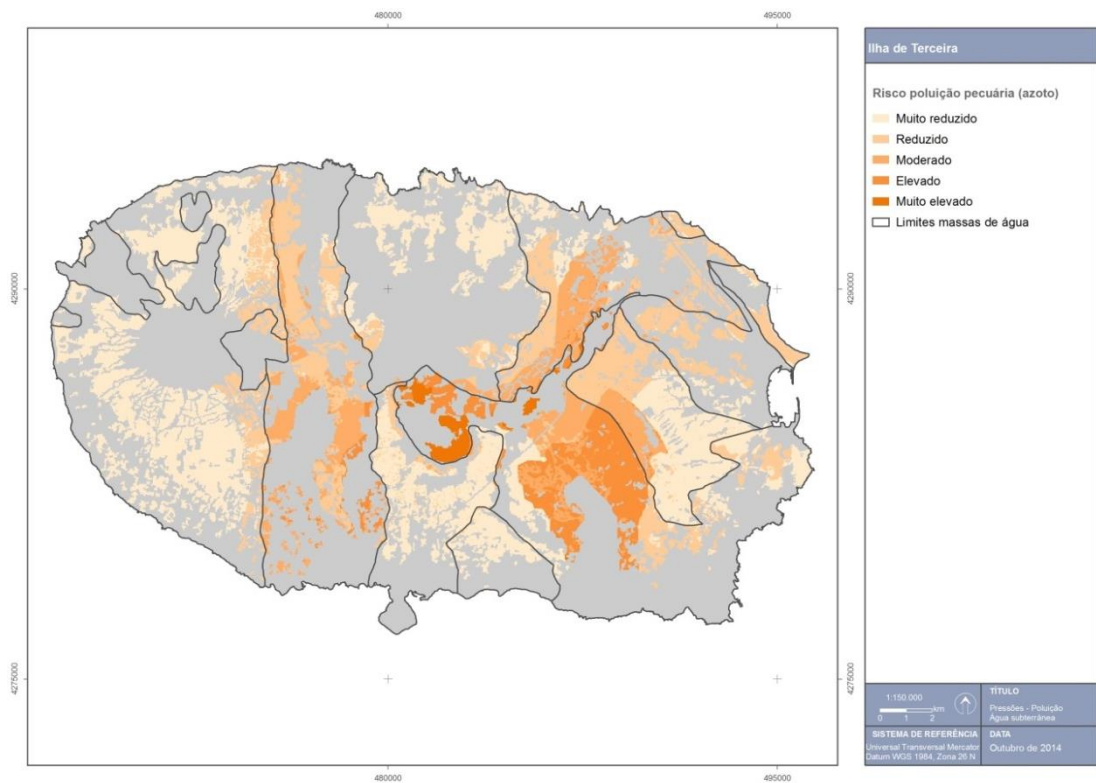


Figura 3.4.23 | Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada à atividade pecuária.

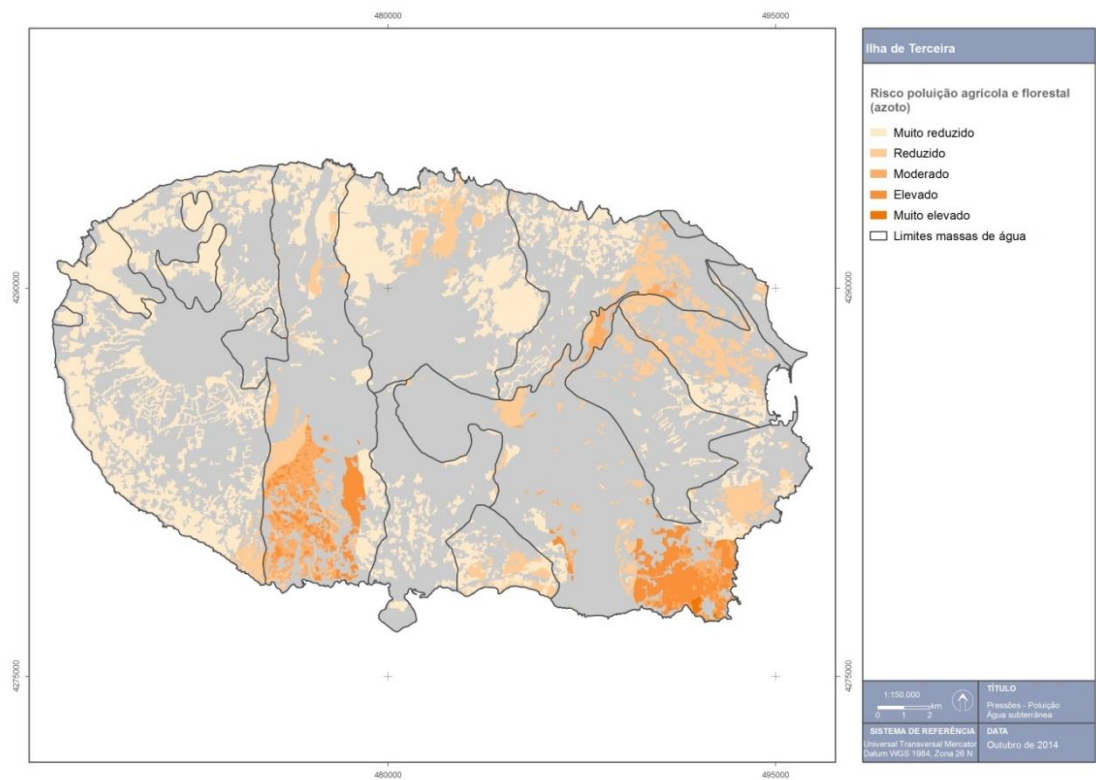


Figura 3.4.24 | Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada às atividades agrícola e floresta.

3.4.2.3 | Intrusão salina

No caso vertente da ilha Terceira, têm vindo a ser reportados os efeitos da intrusão salina, que inclusivamente provocaram o abandono de furos de captação, com as inerentes consequências económicas e constrangimentos ao abastecimento público.

Nas Figuras 3.4.25 e 3.4.26 pode observar-se a distribuição de todos os furos que captam em aquíferos basais, realçando-se em particular aqueles em que o valor de condutividade elétrica é elevado e o teor de cloretos é superior ao valor critério adotado (225mg/L). A análise do cartograma respeitante à distribuição dos teores em cloreto evidencia que a captação de água no sistema aquífero basal está associada a valores de concentração nesta espécie que, num dos furos monitorizados na ilha Terceira, é superior ao limite anteriormente referido para a mesma.

Contudo, na ilha Terceira, o fenómeno de intrusão salina não implica que qualquer uma das massas de água delimitadas seja considerada como de estado químico Medíocre (ponto 5 do presente relatório). Não obstante, importa salientar que a captação de água em aquíferos basais deve implicar um criterioso estudo hidrogeológico e a adoção das melhores práticas para a perfuração de novos furos.

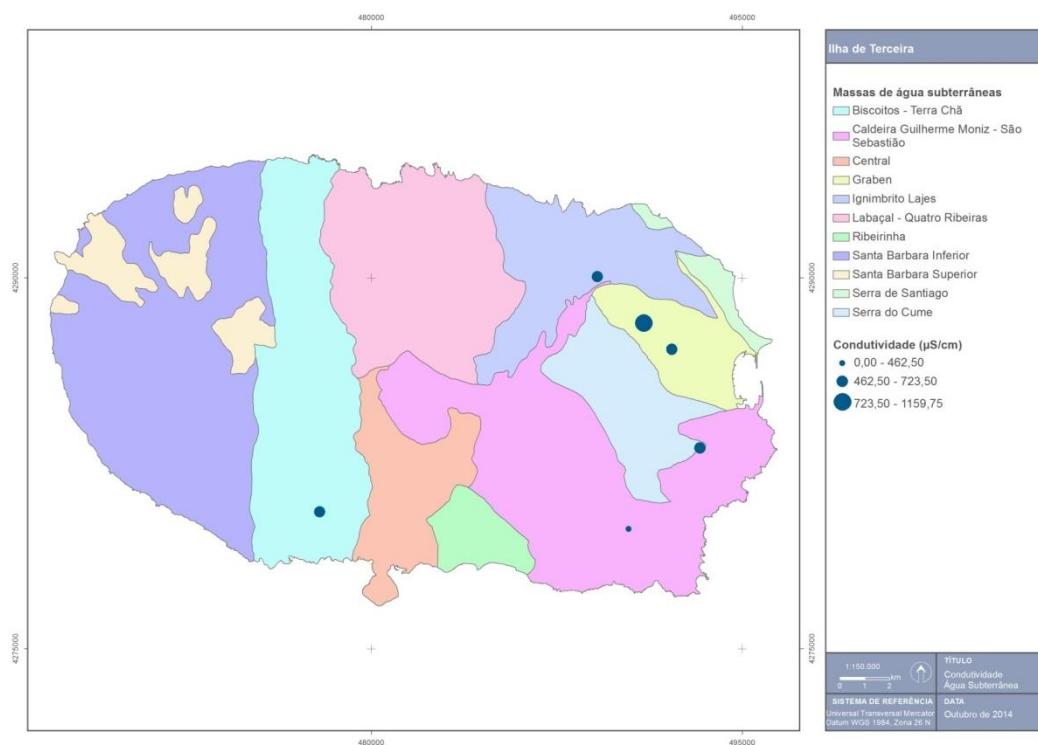


Figura 3.4.25 | Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com o valor de condutividade elétrica da água.

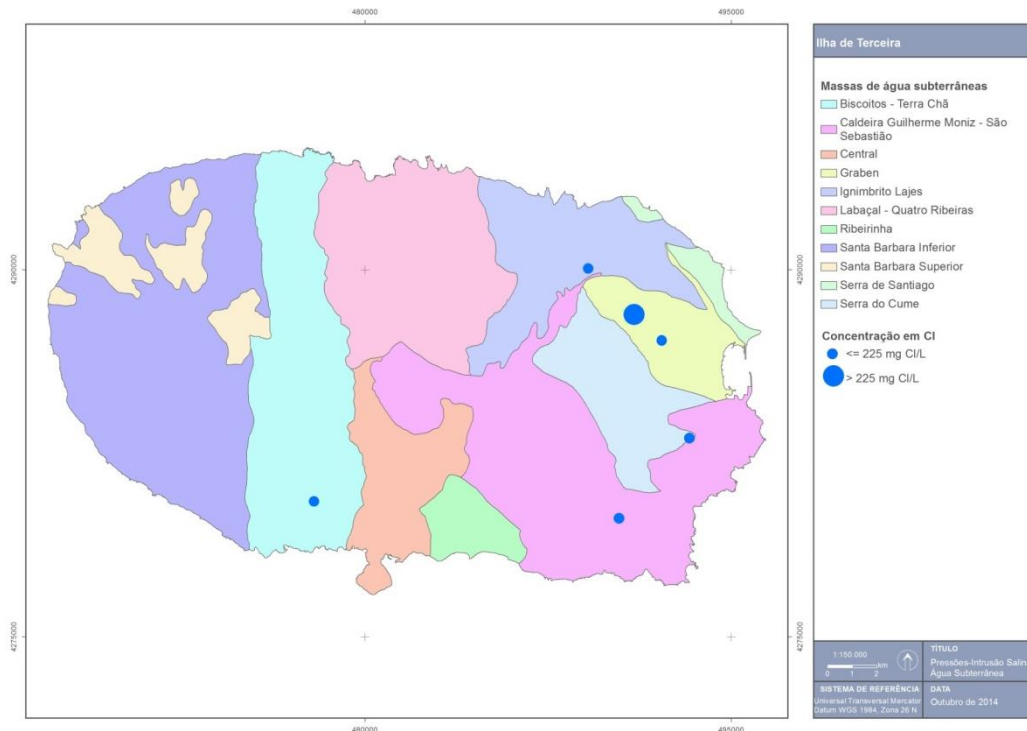


Figura 3.4.26 | Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com a concentração em cloreto na água.

3.4.2.4 | Captações de água

De acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, no caso em que a caracterização preliminar das massas de água subterrâneas, elaborada de acordo com o respetivo anexo I, determine uma situação de risco de incumprimento dos objetivos ambientais, devem ser inventariadas as localizações dos pontos de captação de água destinada ao consumo humano ou outro, onde a extração média exceda 10m³/dia. Em alternativa, no caso das captações de água destinadas ao consumo humano, pode ser adotado um limiar de 50 pessoas abastecidas para que se proceda à inventariação. Em ambos os casos, e independentemente do critério seguido, devem ser também inventariadas as taxas médias anuais de captação (CEC, 2003).

Independentemente da designação de Bom estado para as massas de água subterrâneas na ilha Terceira, expressa no relatório de caracterização preliminar da RH9 (DROTRH, 2006), no presente trabalho procedeu-se ao inventário supramencionado não obstante o seu caráter não compulsivo.

A inventariação das captações que forneçam mais de 10m³ por dia em média, ou em alternativa, que sirvam mais de 50 pessoas, efetuada como elemento de suporte ao presente subcapítulo, é retomada no ponto do presente relatório referente às zonas de proteção (ponto 3.3.2), nomeadamente no que concerne à identificação no território da região hidrográfica de todas as massas de água subterrâneas destinadas à captação para consumo humano.

Realça-se, ainda, que na RH9 não se procede a ações de recarga artificial de aquíferos, pelo que se excluem da análise subsequente.

Neste contexto, a partir da base de dados relativa aos pontos de água da ilha Terceira, selecionaram-se aqueles que efetivamente eram captados e, dentro deste grupo, os que cumpriam o critério de volume (i.e. com extração média

superior a $10\text{m}^3/\text{dia}$). A opção pelo critério de volume em detrimento do critério relativo ao número de habitantes servido, resultou do facto de se julgar que este último limite, estabelecido na legislação nacional, não foi definido atendendo à realidade da RH9. Em qualquer caso, as diferenças que poderiam emergir seguindo o critério populacional seriam negligenciáveis. O limitado número de captações de água subterrânea licenciadas, quer das entidades gestoras de sistemas públicos de abastecimento, quer de particulares, revelou-se um constrangimento à análise efetuada. Optou-se, na ausência de informação relativa ao volume extraído numa captação, por não a considerar como eventual pressão.

Na Figura 3.4.27 apresenta-se a localização das captações de água subterrânea com um volume de extração superior a $10\text{m}^3/\text{dia}$, que correspondem a 47 nascentes (20% do total da ilha) e 14 furos (39% do total), distribuídos predominantemente, no primeiro caso nas massas de água Santa Bárbara Inferior, Labaçal – Quatro Ribeiras e Central, e no segundo caso nas massas de água Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião e Ignimbrito das Lajes (Quadro 3.4.21).

Os valores respeitantes às extrações foram obtidos a partir de três referências fundamentais: o levantamento do INSAAR, consultado em linha, o estudo elaborado no âmbito do PRA (Cruz, 2001), o trabalho respeitante ao Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da RAA (PROCESL-ECOSERVIÇOS-PROSPECTIVA, 2005). Sempre que no INSAAR são indicados valores estes são utilizados e, em caso negativo recorreu-se aos restantes trabalhos referenciados. Relativamente aos pontos atualmente não captados, e em especial no caso da descarga natural das nascentes, a referência fundamental corresponde ao PRA.

O somatório da extração média anual nas captações é igual a $10,59\text{hm}^3/\text{ano}$, valor que corresponde a 99,9% da extração total anual e a 84,7% da descarga anual média nas massas de água ($12,5\text{hm}^3/\text{ano}$), neste último caso considerando também o volume de água emergente nas nascentes não captadas (Quadro 3.4.22). As massas de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião e Central são aquelas em que se verificam as maiores extrações nas captações com um caudal médio maior que $10\text{m}^3/\text{ano}$, totalizando volumes respetivamente iguais a $4,24\text{hm}^3/\text{ano}$ e $2,81\text{hm}^3/\text{ano}$, valores muito superiores aos registados nas outras massas, que variam entre 0 e $1,07\text{hm}^3/\text{ano}$ (Graben).

Da observação da Figura 3.4.28, depreende-se que, face aos recursos hídricos subterrâneos, a captação de água subterrânea na ilha Terceira não constitui uma pressão significativa em qualquer das massas delimitadas. Salienta-se que, mesmo considerando uma fração efetivamente disponível de 60% do volume de recursos, como apresentado no ponto 2.3.5 do presente relatório, a pressão das captações de água subterrânea não é significativa.

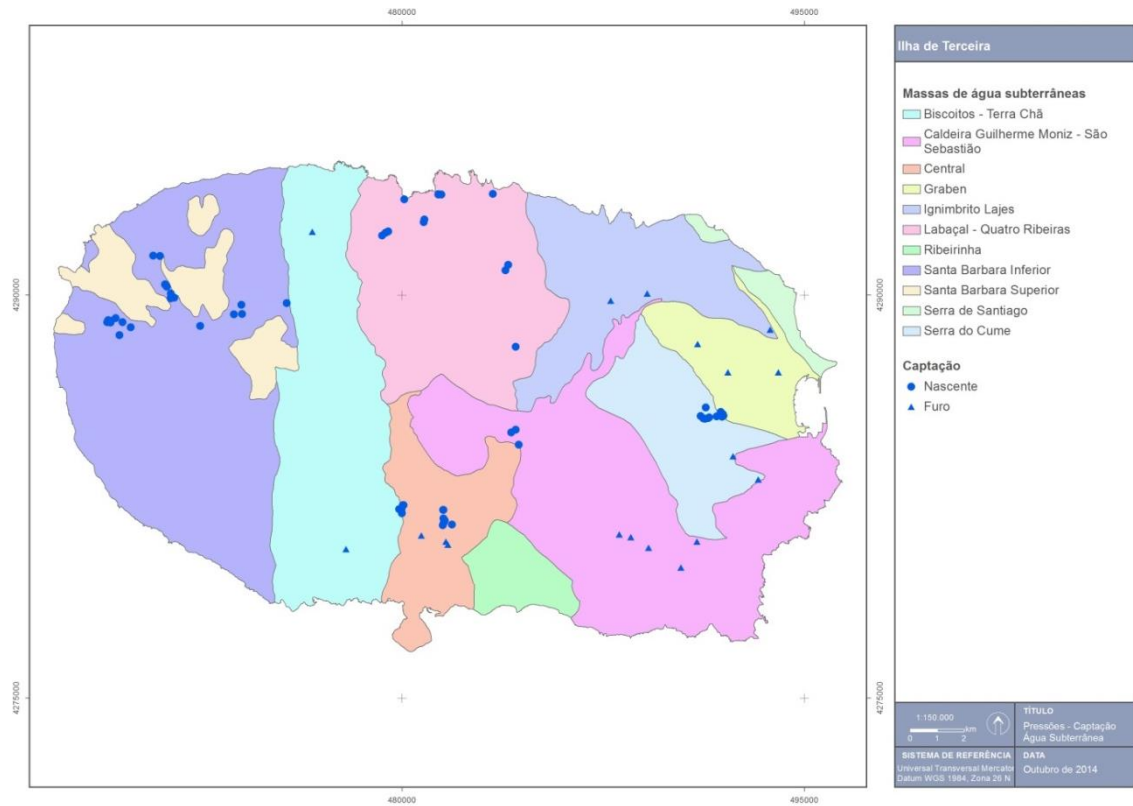


Figura 3.4.27 | Distribuição das captações de água subterrânea com um volume de extração superior a 10m³/dia.

Quadro 3.4.21 | Quadro comparativo do número total de pontos de água inventariados e do número de captações existentes nas massas de água delimitadas na ilha Terceira

Massa de Água	Nº total de pontos de água		Nº de pontos de água captados	
	Nascentes	Furos	Nascentes	Furos
Biscoitos - Terra Chã	11	3	1	2
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	17	10	3	5
Central	19	3	12	3
Graben	8	9	4	4
Ignimbrito das Lajes	11	8	0	2
Labagal - Quatro Ribeiras	55	0	15	0
Ribeirinha	5	0	0	0
Santa Bárbara Inferior	44	0	21	0
Santa Bárbara Superior	10	0	0	0
Serra de Santiago	3	0	0	0
Serra do Cume	46	3	9	2

Quadro 3.4.22 | Quadro comparativo do volume de recursos hídricos subterrâneos, da extração e descarga natural totais e da extração média nos pontos de água com caudal superior a 10m³/dia

Massa de Água	Recursos Subterrâneos	Extração total	Descarga total	Extração (>10m/dia)
Biscoitos - Terra Chã	39,10	0,51	0,94	0,51
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	56,66	4,24	4,24	4,24
Central	7,51	2,81	2,90	2,81
Graben	4,50	1,07	1,07	1,07
Ignimbrito das Lajes	10,53	0,45	0,60	0,45
Labaçal - Quatro Ribeiras	25,97	0,62	1,56	0,62
Ribeirinha	3,55	0,00	0,01	0,00
Santa Bárbara Inferior	24,46	0,14	0,19	0,13
Santa Bárbara Superior	12,33	0,00	0,05	0,00
Serra de Santiago	1,57	0,00	0,001	0,00
Serra do Cume	6,92	0,76	0,94	0,76

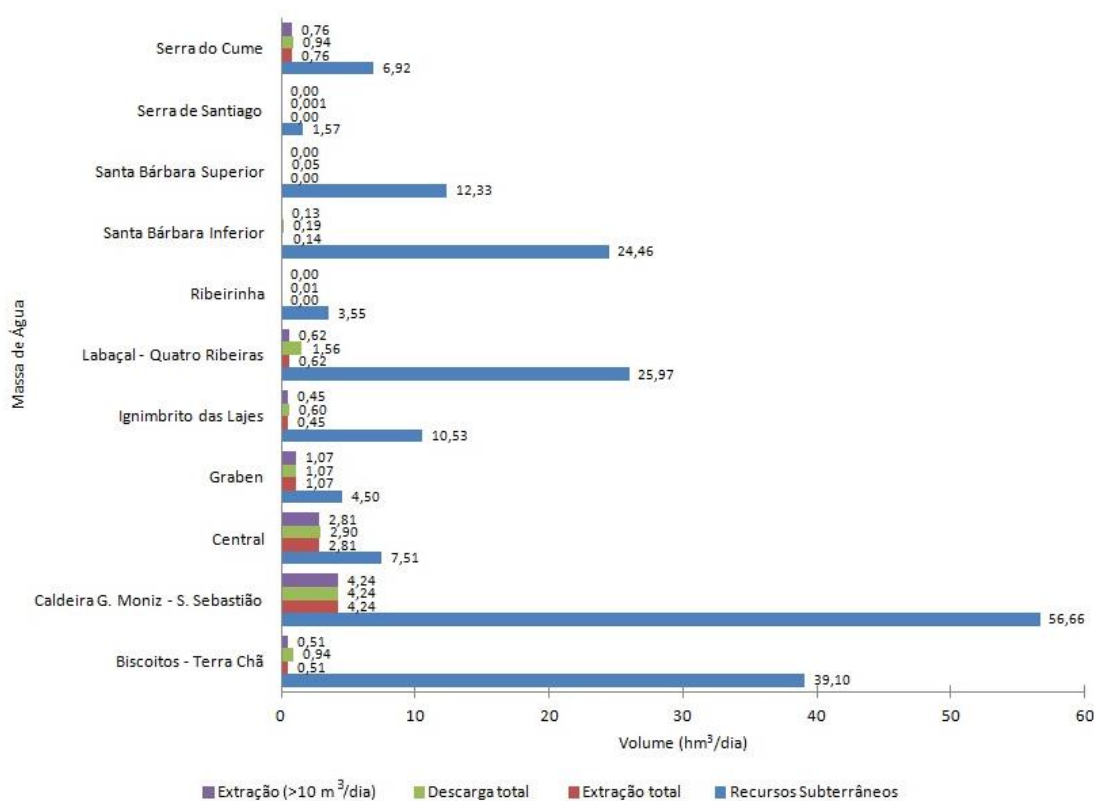


Figura 3.4.28 | Gráfico comparativo do volume médio extraído nos pontos de água com caudal superior a 10m³/dia, face à descarga natural total, às extrações totais efetuadas e aos recursos hídricos subterrâneos globais.

4 | Redes de Monitorização

4.1 | Rede de monitorização do estado das massas de água

4.1.1 | Águas superficiais

4.1.1.1 | Rede de vigilância

4.1.1.1.1 | Ribeiras

Na ilha Terceira não estão designadas massas de água na categoria rios (ribeiras), pelo que não existe qualquer rede de monitorização implementada.

4.1.1.1.2 | Lagoas

Na ilha Terceira não estão designadas massas de água na categoria lagos (lagoas), pelo que não existe qualquer rede de monitorização implementada.

4.1.1.1.3 | Águas costeiras e de transição

No Arquipélago foram identificadas três massas de água costeiras com a qualidade em dúvida, todas na divisão das águas pouco profundas, duas na ilha de São Miguel e uma na ilha Terceira (Azevedo, 2005). Esta massa de água em dúvida, no caso da ilha Terceira está localizada na proximidade dos maiores focos populacionais, ou seja na zona costeira sul e este entre Angra do Heroísmo e Praia da Vitória – Base das Lages.

Pontos de monitorização

Para as águas pouco profundas, os locais a amostrar foram escolhidos com o objetivo de testar a hipótese de existirem diferenças entre as massas de águas consideradas em dúvida e as de boa qualidade, tendo sido selecionados três locais para as massas de água em dúvida na ilha Terceira: dois junto aos principais centros urbanos da ilha, Angra do Heroísmo e Praia da Vitória, e um na Baía da Salga. Para a massa de água considerada de boa qualidade escolheu-se um local a sudoeste da ilha, próximo das Cinco Ribeiras e um na costa Norte, na zona dos Biscoitos (Neto *et al*, 2009).

Para a massa de água intermédia foram escolhidos dois locais de amostragem com profundidade compreendida entre 100-200 m um na Praia da Vitoria - no enfiamento do farol da barra do Porto da Praia e outro na Silveira - no enfiamento da Baía (Quadro 4.1.1).

Quanto à massa de água profunda, foram escolhidos dois locais ao largo, um na costa sul e outro na costa oeste (Quadro 4.1.1).

Quadro 4.1.1 | Ponto de monitorização para os elementos de qualidade biológica e físico-química das águas costeiras, ilha Terceira

Estação	Massa de água	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
	Águas Costeiras		
TER1Salga	Pouco Profundas	491292	4277625
TER2 Praia da Vitória		495787	4284418

Estação	Massa de água	Coorenadas (UTM)	
		X	Y
TER3Biscoitos		477321	4294722
TER4Silveira		479376	4278643
TER5 Cinco Ribeiras		471189	4280851
TER Int 1	Intermédia	478023	4276466
TER Int 2		499548	4288354
TER Prof 1	Profundas	470790	4279737
TER Prof 2		477381	4275242
Águas de Transição			
Não existem na ilha Terceira			

Parâmetros de monitorização

O Programa de Monitorização de Vigilância para a avaliação do estado da massa de água envolve, de acordo com a DQA, a monitorização de parâmetros de qualidade biológica (Quadro 4.1.2), hidromorfológica (Quadro 4.1.3) e físico-química e química (Quadro 4.1.4), (Neto *et al*, 2009).

Quadro 4.1.2 | Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade biológica águas costeiras, ilha Terceira

Elementos Biológicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
Fitoplâncton	Composição	Sim	-
	Abundância	Sim	-
	Biomassa	Sim	-
Restante flora aquática	Composição e Abundância	Sim	-
Invertebrados bentónicos	Composição e Abundância	Sim	-
Fauna piscícola	Composição e Abundância	-	-

Quadro 4.1.3 | Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade hidromorfológica águas costeiras, ilha Terceira

Elementos Hidromorfológicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
Regime de Marés	Direção das correntes dominantes	Sim	-
	Exposição às vagas	Sim	-
Condições Morfológicas	Variação de profundidade	Sim	-
	Estrutura e substrato do leito	Sim	-
	Estrutura da zona intertidal	Sim	-

Quadro 4.1.4 | Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade físico-química e química de suporte aos elementos biológicos águas costeiras, ilha Terceira

Elementos Físico-Químicos e Químicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
Elementos gerais	Transparência;	Sim	-
	Condições térmicas;	Sim	-

Elementos Físico-Químicos e Químicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
	Condições de oxigenação;	Sim	
	Salinidade;	Sim	
	Condições relativas aos nutrientes	Sim	
	Poluição resultante de todas as substâncias prioritárias identificadas como sendo descarregadas na massa de água;	-	-
	Poluentes específicos*	-	-

*Não havendo suspeita nem indícios da presença de poluentes específicos nas massas de água em estudo, estes não foram considerados no presente estudo.

Deste plano de monitorização, resultou um conjunto de 4 campanhas das águas costeiras, vitais para a determinação/extrapolação do estado ecológico e físico-químico das massas de águas costeiras da Terceira, mas à semelhança das condições de referência, não foram definidas metodologias, métricas ou índices que permitam a classificação do estado ecológico, em particular.

Frequência de Monitorização

O 1º ciclo do programa de monitorização das águas costeiras e de transição iniciou-se na verão de 2008, finalizando no verão de 2009. Este programa envolveu a avaliação das massas de água costeiras, pouco profundas, intermédias e profundas da ilha Terceira, da ilha de São Miguel e da ilha de Santa Maria e as águas de transição da ilha de São Jorge.

A periodicidade, época de amostragem e frequência prevista varia com o tipo de elemento de qualidade (Quadro 4.1.5)

Quadro 4.1.5 | Frequência e programa de monitorização dos elementos de qualidade avaliados no âmbito das massas de água costeiras e de transição, ilha Terceira

Parâmetros	Frequência a DQA	Programa de Monitorização															
		2008				2009				2010				2011			
		CPP	CI	CP	T	CPP	CI	CP	T	CPP	CI	CP	T	CPP	CI	CP	T
Elementos Biológicos																	
Fitoplâncton	6 meses	1				1	2	2									
Restante flora aquática	3 anos					1											
Invertebrados bentónicos	3 anos					1											
Fauna piscícola	3 anos																
Elementos Hidromorfológicos																	
Regime de Marés	6 anos					1											
Condições Morfológicas	6 anos					1											
Elementos Físico-Químicos e Químicos																	
Parâmetros físico-	3 meses	3				3											

Parâmetros	Frequência a DQA	Programa de Monitorização															
		2008				2009				2010				2011			
		CPP	CI	CP	T	CPP	CI	CP	T	CPP	CI	CP	T	CPP	CI	CP	T
químicos																	
Químicos	3 meses	Não efetuada				Não efetuada											
Substâncias prioritárias	1 mês	Não efetuada				Não efetuada											

Para o caso específico das águas costeiras da ilha Terceira, no estudo sobre a qualidade das águas costeiras para esta ilha, Neto *et al.*, (2009a), os resultados apresentados revelam excelente qualidade ecológica, propondo-se que sejam considerados como situação de referência para estas massas de água, propondo diversos indicadores ecológicos para cada local estudado em função da respetiva massa de água e categoria de substrato para integrar nos programas de monitorização (Neto *et al.*, 2009a).

A este nível, e em função dos resultados obtidos, o referido estudo refere não ser necessário seguir o plano de monitorização estipulado no Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março, propondo um alargamento na periodicidade face aos resultados que indicam excelente qualidade ecológica para as águas estudadas. Sugere-se ainda que a amostragem seja efetuada na primavera ou verão e redução de periodicidade unicamente para a componente hidromorfológica, face ao crescente desenvolvimento urbano que tem vindo a afetar a orla costeira da ilha Terceira (Quadro 4.1.6). Considerando que não existem massas de água “em dúvida” propõe-se uma redução dos locais a amostrar para 3, contemplando a proximidade de centros urbanos, designadamente Angra do Heroísmo, a Sul, Praia da Vitória a Leste e Biscoitos, a Norte (Neto *et al.*, 2009a).

Quadro 4.1.6 | Periodicidade para o programa de monitorização adaptado de Neto *et al.* (2009a)

Elementos de Qualidade	Águas costeiras	Águas de Transição
Biológicos		
Fitoplâncton	Anual	Não existem na ilha Terceira
Outra flora aquática	Triannual	
Invertebrados bentónicos	Triannual	
Hidromorfológica		
Morfologia	Triannual	Não existem na ilha Terceira
Físico-química		
Condições térmicas	Anual	Não existem na ilha Terceira
Condições de oxigenação	Anual	
Estado em nutrientes	Anual	
Outros poluentes	Anual	
Substâncias prioritárias	Anual	

No entanto devido à elevada heterogeneidade e variabilidade natural dos ecossistemas marinhos propõe-se que, com o objetivo de reduzir a variabilidade natural nos resultados, a monitorização seja intensificada em determinados períodos sazonais, como por exemplo outono/inverno, nomeadamente os elementos de qualidade físico-química. Este facto está

relacionado com a precipitação significativa que ocorre durante este período, transportando de forma mais significativa cargas orgânicas resultantes das atividades agrícolas e pecuárias, assim como elevadas quantidades de sólidos suspensos. Sugere-se, ainda, que o primeiro programa de monitorização seja mais intensivo (todos os meses no período outono/inverno), pois terá como finalidade identificar os parâmetros mais relevantes.

4.1.1.2 | Rede operacional

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.1.3 | Rede de investigação

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.1.4 | Avaliação da representatividade e adequabilidade das redes de monitorização

4.1.1.4.1 | Rede de monitorização das ribeiras

Não existem massas de água identificadas nesta categoria para a ilha Terceira.

4.1.1.4.2 | Rede de monitorização das lagoas

Não existem massas de água identificadas nesta categoria para a ilha Terceira.

4.1.1.4.3 | Rede de monitorização de águas costeiras e de transição

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.1.5 | Rede de monitorização de Zonas Protegidas

4.1.1.5.1 | Zonas Balneares

A monitorização da qualidade da água em zonas balneares deverá ser efetuada de acordo com as especificações legais em vigor (Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto). Deverão ser monitorizados os parâmetros ao nível sazonal ou pontualmente quando seja verificada uma deteioração da qualidade da água ou na presença de indícios de eutofização da água.

Para a análise da conformidade da água compatível com a prática balnear (Decreto Lei n.º 236/98, de 1 de agosto), a DRAM realiza análises durante a época balnear (controlo mensal experimental), que decorre normalmente entre 1 de junho e 30 de setembro, considerando os seguintes parâmetros físicos e biológicos: coliformes totais; *escherichia coli*; enterococos intestinais; óleos minerais; substâncias tensoactivas; fenóis; pH; oxigénio dissolvido, turvação; temperaturas do ar e da água do mar.

No decorrer da época balnear de 2013, de acordo com o boletim do Governo Regional dos Açores, DRAM, a classificação de qualidade da água foi Excelente para todas as águas balneares monitorizadas na ilha Terceira (Quadro 4.1.7).

Quadro 4.1.7 | Zonas balneares da ilha Terceira

Ilha	Concelho	Água Balnear	Massa de água	Qualidade
Terceira	Angra do Heroísmo	Cinco Ribeiras	Costeira	Excelente
		Negrilo	Costeira	Excelente
		Salga	Costeira	Excelente
		Salgueiros	Costeira	Excelente
		Silveira	Costeira	Excelente
		Prainha	Costeira	Excelente
		Baía do Refugio	Costeira	Excelente
		Poças	Costeira	Excelente
	Praia da Vitória	Biscoitos	Costeira	Excelente
		Grande	Costeira	Excelente
		Porto Martins	Costeira	Excelente
		Prainha	Costeira	Excelente
		Sargentos	Costeira	Excelente
		Quatro Ribeiras	Costeira	Excelente
		Escaleiras	Costeira	Excelente
		Praia da Riviera	Costeira	Excelente

4.1.2 | Águas subterrâneas

4.1.2.1 | Enquadramento legislativo comunitário

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.2.2 | Enquadramento legislativo nacional

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.2.3 | Monitorização do estado quantitativo das águas subterrâneas

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.2.4 | Monitorização do estado químico das águas subterrâneas

4.1.2.4.1 | Historial e critérios de estabelecimento dos programas de monitorização

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.2.4.2 | Localização dos pontos de água monitorizados

A monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha Terceira teve início no ano de 2007, contemplando uma rede formada por 10 nascentes e 6 furos (Figura 4.1.1). A rede de monitorização desenhada em 2009 é praticamente idêntica à de 2007, sendo constituída por 11 nascentes (+ 10%) e 6 furos (Figura 4.1.2), esquema modificado novamente em 2011 com a adição de um furo na massa de água Biscoitos - Terra Chã (Quadro 4.1.8).

Atualmente as densidades da rede variam entre 0,030 pontos/km² e 0,115 pontos/km², sendo respetivamente iguais a: 0,035 pontos/km² (Biscoitos - Terra Chã; anteriormente 0,017 pontos/km²), 0,039 pontos/km² (Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião), 0,083 pontos/km² (Central), 0,115 pontos/km² (Graben), 0,030 pontos/km² (Ignimbrito das Lajes), 0,057 pontos/km² (Labaçal - Quatro Ribeiras), 0,036 pontos/km² (Santa Bárbara Inferior), 0,086 pontos/km² (Serra do Cume) (Quadros 4.1.8 e 4.1.19). As massas de água subterrâneas designadas por Serra de Santiago, Ribeirinha e Santa Bárbara Superior não são alvo de ações de monitorização.

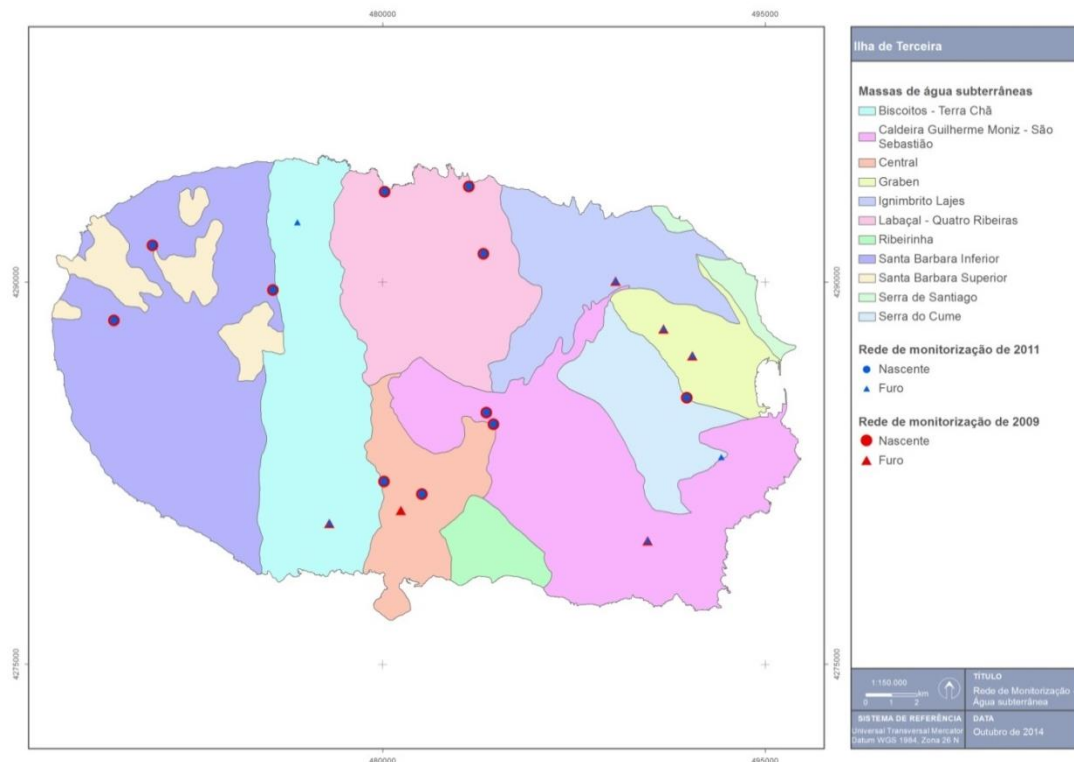


Figura 4.1.1 | Representação cartográfica das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico.

Quadro 4.1.8 | Localização dos pontos de água subterrânea integrados na rede de monitorização do estado químico (Coordenadas UTM Datum WGS84, zona 26N)

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água	Rede de monitorização	
							2009	2011
TER.238	Terra Chã (JHF1)	Furo	477922	4280533	Sim	Biscoitos - Terra Chã	V	V
TER.260	Cancela - Biscoitos	Furo	476670	4292351	Sim	Biscoitos - Terra Chã		V
TER.236	São Sebastião -	Furo	490410	4279857	Sim	Caldeira Guilherme Moniz	V	V

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água	Rede de monitorização	
							2009	2011
	Canada do Mato (JHF3)					- São Sebastião		
TER.41	Furna da água	Nascente	484358	4284430	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	V	V
TER.42	Furna do Cabrito	Nascente	484090	4284883	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	V	V
TER.30	Fonte da Telha 1 ou Principal	Nascente	480065	4282177	Sim	Central	V	V
TER.55	Nasce água 1	Nascente	481560	4281682	Sim	Central	V	V
TER.231	Fontinhas - Areeiro (JHF8)	Furo	492160	4287115	Sim	Graben	V	V
TER.234	C. Barreiros (JHF5)	Furo	491032	4288168	Sim	Graben	V	V
TER.233	Covas ou Canada das Covas (JHF6)	Furo	489151	4290055	Sim	Ignimbrito das Lajes	V	V
TER.3	Alagoa	Nascente	483403	4293762	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras	V	V
TER.38	Frechas 1	Nascente	483968	4291117	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras	V	V
TER.54	Moinhos	Nascente	480093	4293559	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras	V	V
TER.18	Borges 1	Nascente	470988	4291456	Sim	Santa Bárbara Inferior	V	V
TER.21	Cantaria	Nascente	469474	4288500	Sim	Santa Bárbara Inferior	V	V
TER.22	Cerro	Nascente	475708	4289704	Sim	Santa Bárbara Inferior	V	V
TER.15	Bica da Saúde 3	Nascente	491944	4285472	Sim	Serra do Cume	V	V
TER.230	Fonte Bastardo I	Furo	493396	4283122	Sim	Serra do Cume	V	V

Quadro 4.1.9 | Densidade das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico

Massa de Água	Nº Pontos de água monitorizados		Área (Km²)	Densidade (Ponto/Km²)	
	2009	2011		2009	2011
Biscoitos - Terra Chã	1	2	57,84	0,017	0,035
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	3	3	77,24	0,039	0,039
Central	2	2	24,08	0,083	0,083
Graben	2	2	17,33	0,115	0,115
Ignimbrito das Lajes	1	1	33,24	0,030	0,030
Labaçal - Quatro Ribeiras	3	3	52,38	0,057	0,057
Santa Bárbara Inferior	3	3	84,15	0,036	0,036
Serra do Cume	2	2	23,39	0,086	0,086

4.1.2.4.3 | Parâmetros e frequência de monitorização

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.2.4.4 | Avaliação da representatividade e adequabilidade dos programas de monitorização

4.1.2.4.4.1 | Avaliação da representatividade dos programas de monitorização

Tendo em conta a metodologia apresentada no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, no Quadro 4.1.10 apresentam-se os valores de IR calculados para as massas de água monitorizadas na ilha Terceira. Os valores de IR inerentes à rede 2011 variam entre 51,3% e 79,4%, com todos os valores claramente abaixo do limiar aceitável de 80% com exceção da m.a. Ignimbrito das Lajes que quase atinge este limiar. Necessariamente que as massas de água não monitorizadas presentemente também não evidenciam a representatividade adequada.

Quadro 4.1.10 | Cálculo do índice de representatividade para as redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha Terceira

Massa de Água	Densidade (Ponto/Km ²)		Índice de Representatividade (%)		Quadrícula (m)
	2009	2011	2009	2011	
Biscoitos - Terra Chã	0,017	0,035	51,8	71,5	300x300
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	0,039	0,039	59,8	59,8	300x300
Central	0,083	0,083	60,6	60,6	300x300
Graben	0,115	0,115	70,4	70,4	300x300
Ignimbrito das Lajes	0,030	0,030	79,4	79,4	300x300
Labaçal - Quatro Ribeiras	0,057	0,057	59,8	59,8	300x300
Santa Bárbara Inferior	0,036	0,036	51,3	51,3	300x300
Serra do Cume	0,086	0,086	59,5	59,5	300x300

4.1.2.4.4.2 | Avaliação da adequabilidade dos programas de monitorização

Os programas de monitorização visam propiciar a informação necessária para que se possa avaliar se os objetivos ambientais contemplados na Diretiva-Quadro da Água serão efetivamente atingidos, o que implica não a ponderação das condições hidrogeológicas, como também a forma como estas podem ser modificadas em resultado de ações antropogénicas (CEC, 2003).

No caso vertente da ilha Terceira, e da RH9 no seu todo, as ações integradas de monitorização da água subterrânea são relativamente recentes, com início datado do ano de 2003, e por razões financeiras e operacionais restringem-se atualmente aos aspetos de qualidade.

Neste contexto, os considerandos avançados em seguida sobre a adequabilidade são relativos exclusivamente à rede de monitorização de qualidade, reportando-se como grave a lacuna resultante da ausência de redes de monitorização do estado quantitativo, quer ao nível das medições do nível freático/piezométrico, quer dos registos dos caudais de nascentes.

A primeira questão a realçar prende-se com a inobservância dos requisitos mínimos de representatividade. Este facto foi comprovado, como discutido no ponto anterior, pelo cálculo do IR, cujos valores variam entre 51,3% e 79,4%, com todos os valores claramente abaixo do limiar aceitável de 80%, com exceção da massa de água Ignimbrito das Lajes (79,4%). Necessariamente que as massas de água não monitorizadas presentemente também não evidenciam a representatividade adequada. Urge, assim, que a entidade pública com responsabilidades ao nível da administração da

RH9 não só empreenda o aumento do número de pontos de água a monitorizar, como proceda à análise da melhor localização dos locais. Esta tarefa permitirá incrementar o grau de conhecimento relativo ao quimismo das águas subterrâneas.

Outro aspeto emergente prende-se com a melhoria dos aspetos relacionados com a realização de amostragens e de análises químicas. Afigura-se necessário empreender ações para avaliar e melhorar o controle dos erros associados aos trabalhos laboratoriais. O recurso a laboratórios acreditados, como atualmente ocorre, configura uma vantagem que importa potenciar para trabalhar este aspeto.

O Documento-Guia n.º 15 (CEC, 2007), especificamente devotado aos aspetos da monitorização da água subterrânea, salienta a necessidade de quantificar as incertezas relativas às operações de amostragem e laboratoriais, o que se revela necessário passar a efetuar sistematicamente.

Outra vertente da análise efetuada à adequabilidade das redes de monitorização química prende-se com o cumprimento dos requisitos legais e da cobertura da lista de parâmetros requeridos para a avaliação do estado químico. Neste âmbito, importa realçar que a lista mínima de parâmetros requeridos para a monitorização de vigilância é atualmente observada no lote de análises efetuadas (Quadro 4.1.11).

Por outro lado, a lista de parâmetros atualmente analisada não cobre as substâncias ativas dos pesticidas, para as quais a legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro) estabelece normas de qualidade, nem as substâncias sintéticas artificiais (tricloroetileno e tetracloroetileno), cuja observação é exigida no âmbito da verificação de conformidade do Bom estado das massas de água subterrâneas.

Quadro 4.1.11 | Lista mínima de parâmetros a monitorizar de acordo com o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março

Parâmetro
Teor de oxigénio
pH
Condutividade elétrica
Nitratos
Amónia

4.1.2.5 | Monitorização das zonas protegidas associadas às águas subterrâneas

4.1.2.5.1 | Enquadramento

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

4.1.2.5.2 | Caracterização das redes de monitorização

De acordo com o enquadramento legal, para cada região hidrográfica devem ser identificadas as massas de água destinadas à captação para consumo humano que forneçam mais de 10m³ por dia em média, ou que sirvam mais de 50 pessoas. No ponto 3.3.2 do presente relatório procede-se a esta identificação, e no caso vertente da ilha Terceira todas as massas de água subterrâneas são destinadas à produção de água para consumo humano, com exceção da Serra de Santiago e Ribeirinha.

No caso vertente na ilha Terceira, julga-se que as sinergias resultantes de uma operação conjunta com as ações de monitorização de vigilância do estado químico devem ser procuradas. No Quadro 4.1.12 procede-se à caracterização da atual rede de monitorização de qualidade nas zonas destinadas à produção de água para consumo humano, delimitada a partir da distribuição dos pontos de monitorização de vigilância do estado químico. Desde logo, salienta-se a inexistência de ações de monitorização de aspetos quantitativos.

Quadro 4.1.12 | Caracterização da rede de monitorização do quimismo das águas subterrâneas nas zonas de produção para consumo humano

Massa de Água	Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação
Biscoitos - Terra Chã	TER.238	Terra Chã (JHF1)	Furo	477922	4280533	Sim
Biscoitos - Terra Chã	TER.260	Cancela - Biscoitos	Furo	476670	4292351	Sim
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	TER.236	São Sebastião - Canada do Mato (JHF3)	Furo	490410	4279857	Sim
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	TER.41	Furna da água	Nascente	484358	4284430	Sim
Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião	TER.42	Furna do Cabrito	Nascente	484090	4284883	Sim
Central	TER.30	Fonte da Telha 1 ou Principal	Nascente	480065	4282177	Sim
Central	TER.55	Nasce água 1	Nascente	481560	4281682	Sim
Graben	TER.231	Fontinhas - Areeiro (JHF8)	Furo	492160	4287115	Sim
Graben	TER.234	C. Barreiros (JHF5)	Furo	491032	4288168	Sim
Ignimbrito das Lajes	TER.233	Covas ou Canada das Covas (JHF6)	Furo	489151	4290055	Sim
Labaçal - Quatro Ribeiras	TER.3	Alagoa	Nascente	483403	4293762	Sim
Labaçal - Quatro Ribeiras	TER.38	Frechas 1	Nascente	483968	4291117	Sim
Labaçal - Quatro Ribeiras	TER.54	Moinhos	Nascente	480093	4293559	Sim
Santa Bárbara Inferior	TER.18	Borges 1	Nascente	470988	4291456	Sim
Santa Bárbara Inferior	TER.21	Cantaria	Nascente	469474	4288500	Sim
Santa Bárbara Inferior	TER.22	Cerro	Nascente	475708	4289704	Sim
Serra do Cume	TER.15	Bica da Saúde 3	Nascente	491944	4285472	Sim
Serra do Cume	TER.230	Fonte Bastardo I	Furo	493396	4283122	Sim

5 | Avaliação do Estado das Massas de Água

5.1 | Sistemas de classificação e avaliação do estado das massas de água

5.1.1 | Águas superficiais

5.1.1.1 | Metodologia geral

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

5.1.1.2 | Estado ecológico

5.1.1.2.1 | Ribeiras

Na ilha Terceira não existem massas de água designadas, nos termos da DQA, na categoria rios (ribeiras).

5.1.1.2.2 | Lagoas

Na ilha Terceira não existem massas de água designadas, nos termos da DQA, na categoria lagos (lagoas).

5.1.1.2.3 | Águas costeiras e de transição

Relativamente às campanhas de monitorização para as águas costeiras da ilha Terceira é de salientar que até ao momento existem apenas dados de campanhas efetuadas durante o verão de 2008 e primavera de 2009. Também, à data não foram definidas condições de referência relativas aos vários parâmetros das águas costeiras e de transição, o que, associado às limitações decorrentes da escassez ou mesmo inexistência de dados, inviabiliza a classificação do estado ecológico das massas de água para todas as ilhas de acordo com a prevista no Anexo V da DQA.

5.1.1.2.3.1 | Águas costeiras

Elementos Biológicos

Fitoplâncton

A avaliação da abundância, composição taxonómica e biomassa do fitoplâncton requereu:

- i) a determinação do índice de biomassa (concentração de clorofila a, Chl a, por volume de água; esta molécula é o índice universal de biomassa, dado que está presente em todas as classes de microalgas);
- ii) a quantificação dos restantes pigmentos fotossintéticos;
- e iii) a determinação específica dos organismos, sempre que possível, até à espécie, efetuadas nas amostras de água recolhidas.

Contudo, até ao momento não foram estabelecidas as condições de referência nem metodologias de delimitação das fronteiras dos estados ecológicos, estando contudo em fase de desenvolvimento.

Restante flora aquática - Macroalgas

Os dados provenientes das recolhas qualitativas e quantitativas de macrófitos, foram organizados em tabelas Excel de acordo com o local de amostragem, nível da costa para o intertidal (infralitoral, mediolitoral, supralitoral) e patamar de profundidade (5 e 30m) para o subtidal. Registou-se a frequência de ocorrência das categorias ecológicas/taxa algais (frondes, algas verdes, crostas, musgo calcário e não calcário) de acordo com Wallenstein e Neto (2006). Nas amostras correspondentes a musgos, procedeu-se à avaliação da abundância relativa das espécies constituintes recorrendo à utilização da escala semiquantitativa DAFOR (D – dominante, A – abundante, F – frequente, O – ocasional, R – raro, Neto, 1997).

A nível intertidal a distribuição dos macrófitos apresenta-se em bandas definidas na costa, relacionadas com a sua distância à água, nomeadamente algas verdes, musgos e frondes.

Contudo, até ao momento não foram estabelecidas as condições de referência nem metodologias de delimitação das fronteiras dos estados ecológicos.

Invertebrados bentónicos

A metodologia de campo e de laboratório para a avaliação da composição e abundância de invertebrados bentónicos variou em função do intertidal e subtidal, conforme explicado no segundo relatório (Neto *et al.* 2009). O tratamento de dados foi, porém, semelhante para os dois níveis de costa. Cumpre informar que em alguns locais de substrato arenoso as amostras estavam compostas unicamente por porções de organismos, nomeadamente conchas e exúvias de sem as suas componentes orgânicas, pelo que não puderam ser consideradas.

Os dados obtidos pelas leituras no intertidal mostraram existir duas espécies de invertebrados que dominam a zona, litorinas (*Littorina striata* King & Broderip, 1832) e cracas (*Chthamalus stellatus* (Poli, 1795)). A espécie de lapa encontrada nos transeptos efetuados no intertidal da ilha Terceira foi a lapa mansa (*Patella candei gomesii* Drouet, 1858), porém a sua abundância foi reduzida, tendo sido contabilizados indivíduos em apenas 2 dos 5 locais amostrados. A abundância das espécies varia consoante a sua localização na zona supralitoral, mediolitoral ou infralitoral, pelo que se separaram os dados por zona e efetuaram-se os tratamentos estatísticos para cada zona.

Ao nível subtidal as comunidades de macroinvertebrados das águas pouco profundas de substrato maioritariamente rochoso revelaram dominância das espécies que vivem normalmente sésseis no substrato rochoso, como esponjas e ascídeas (*Botrylloides leachii* Savigny, 1816), ou em associação com os povoamentos algais, como bernardoseremita (*Dardanus calidus* Risso, 1827) e pepinos do mar (*Holothuria forskali* Delle Chiaje, 1823).

Contudo, até ao momento não foram estabelecidas as condições de referência nem metodologias de delimitação das fronteiras dos estados ecológicos.

No entanto, de acordo com a classificação pericial de Neto, *et al.*, 2009, atribui-se a classificação aos elementos biológicos de excelente (Quadro 5.1.1).

Quadro 5.1.1 | Classificação dos elementos biológicas para as massas de água costeiras da ilha Terceira

Designação do tipo	Código	Fitoplâncton	Macroalgas	Invertebrados bentónicos	Final
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E//TER1	PT09TERCI1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Elementos químicos e físicos de suporte aos elementos biológicos

Elementos gerais

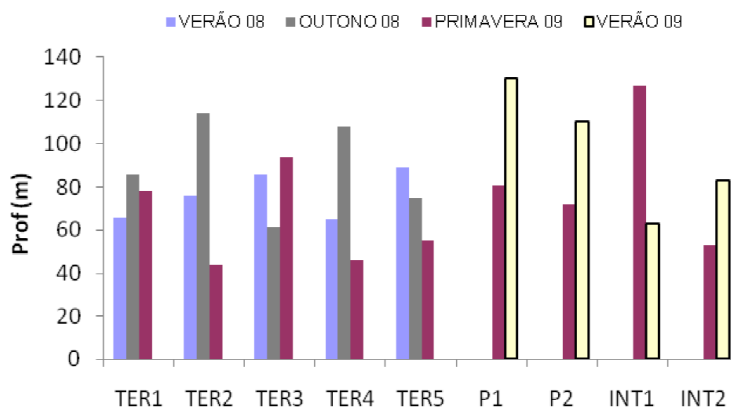
Condições térmicas, de transparência, salinidade e de oxigenação

Os dados de temperatura, oxigénio dissolvido e turbidez de cada ponto de amostragem foram organizados em ficheiros Excel, tendo-se feito a integração dos dados obtidos nos vários níveis de profundidade. A transparência da água foi medida com um Radiómetro digital, modelo LI-250^a, LI-COR, acoplado com um sensor de radiação esférico “Underwater Quantum 2, ref^a LI-193SA”, ligado a um cabo submersível de 50m.

Os perfis de radiação na coluna de água foram efetuados, em cada local, até à profundidade de 30m. O coeficiente vertical de extinção da luz, k , foi calculado a partir do declive da reta da relação entre profundidade e logaritmo das irradiâncias. A profundidade da zona eufótica foi estimada a partir da relação entre profundidade e valores de irradiância. Foi também utilizado o Disco de Secchi como indicador da transparência da coluna de água. Com efeito, para estimar a profundidade da zona eufótica (em metros), utiliza-se a medida do Disco de Secchi multiplicada pelo coeficiente empírico de 3 (Bearman, 1995).

Relativamente à transparência, a profundidade da zona eufótica, variou entre 53 e 130m, sendo maior na primavera e no verão, e menor no outono, o que se relaciona com a maior cobertura de nuvens nesta estação do ano. Em termos espaciais, as massas de água intermédias e profundas apresentam maior transparência, o que se justifica por serem locais mais oceânicos.

Profundidade da Zona Eufótica, Terceira



Fonte: Neto et al (2009)

Figura 5.1.1 | Valores obtidos para a profundidade máxima da zona eufótica (m) por estação do ano, medidas em cada tipo de massa de água definido para a ilha da Terceira.

As temperaturas médias variaram entre um máximo de 20,8°C, medido no verão de 2008, e um mínimo de 15,9°C, medido no inverno de 2009, acompanhando as temperaturas registadas noutros locais do arquipélago, como o porto da Horta.

Relativamente às condições de oxigenação, os valores encontrados estão dentro dos valores de referência para águas superficiais do Atlântico Norte, cerca de 7-8mg/L (Kennish, 2001).

Condições relativas aos nutrientes

A concentração dos nutrientes dissolvidos na coluna de água (nitratos + nitritos, orto-fosfatos e silicatos, expressos em μM) foi medida nas amostras de água recolhidas com uma garrafa Niskin de 5L em cada local e a cada profundidade conforme referido em Neto et al. (2009). Os nitritos, nitratos, orto-fosfatos e silicatos foram quantificados no analisador FiaStarTM 5000 da Foss (Denmark), ligado a um computador, sendo os dados processados com o *software SoFia*. Esta análise foi realizada em fluxo contínuo (Flux Injection Analysis – FIA). A análise da concentração em nitratos e nitritos ($\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^-$, μM) na coluna de água foi realizada segundo o método descrito por Grasshoff (1976). Neste método, o nitrato existente na amostra é reduzido a nitrito numa coluna de cádmio. Deste modo, na amostra fica apenas o ião nitrito (o nitrito que a amostra já continha e o nitrato a que foi reduzido). Desta mistura resulta um composto diazo, que juntamente com o reagente NED (R_3 , $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{N}_2 \times 2\text{HCl}$) vai originar um composto rosa, que é lido a 540nm num sensor de cor inserido no analisador de fluxo contínuo (FIA). O limite de deteção deste método é de $0,4\mu\text{M}$ e a sua precisão de $\pm 0,07\mu\text{M}$.

Quanto aos nutrientes, de acordo como relatório de monitorização (Neto et al., 2009), verifica-se que o valor máximo de Nitritos+Nitratos (Quadro 5.1.2) para as águas pouco profundas foi de 0,23mg/L, para as águas intermédias foi de 0,29mg/L e para águas profundas o valor máximo foi de 0,23mg/L, correspondentes à campanha realizada no inverno de 2009. Do mesmo modo para os fosfatos os valores reportados no mesmo relatório apresentam valores baixos variando entre os 0,85mg/L, 0,59mg/L e 0,71mg/L para as massas de água pouco profundas, intermédias e profundas respetivamente. Os valores de nitratos registados são um pouco superiores aos indicados no trabalho recente de Painter et al (2008), entre 0.05 e $1\mu\text{M}$ -1 para esta região do Atlântico, em mar aberto. Os valores superiores que se obtiveram justificam-se, dada a proximidade da costa.

Quadro 5.1.2 | Resultados obtidos nas campanhas de monitorização

Designação do tipo	Código	Verão 2008	Inverno 2009	Primavera 2009	Verão de 2009	Primavera 2011
Nitratos+Nitritos (mg/L)						
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	-	0,23	0,24	-	<2
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2					
A-C-E/I/TER1	PT09TERCI1	-	0,29	0,14	0,08	<2
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	-	0,23	0,06	0,11	<2
Fosfatos (mg/L)						
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	0,11	0,85	0,95	-	<0,16
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2					
A-C-E/I/TER1	PT09TERCI1	-	0,59	0,56	0,45	<0,16

A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	-	0,71	0,56	0,47	<0,16
--------------	------------	---	------	------	------	-------

Fonte: Neto et al., 2009; Agroleico, 2011

De um modo geral, os nitritos+nitratos foram mais abundantes durante o inverno e mais baixos no verão de 2009, sendo no entanto valores inferiores aos estabelecidos pelos diplomas legais. Não se observaram diferenças entre a única estação mais a norte e as restantes, nos lados oeste e sul da ilha.

Relativamente aos fosfatos, foram mais elevados na primavera nas águas pouco profundas; em águas intermédias e profundas, as concentrações máximas observaram-se, de um modo geral, no inverno. Dada a proximidade costeira de todas as estações, pode colocar-se a hipótese da influência da ilha através das escorrências pluviais na concentração dos fosfatos. A semelhança dos Nitritos+Nitratos, os valores apresentam-se inferiores aos estabelecidos pelos diplomas legais.

Apesar de o volume de dados ser ainda reduzido, cingindo-se quatro campanhas de monitorização (Neto et al, 2009 e Agroleico, 2011), nem estando definida uma metodologia para a determinação dos valores de referência, os dados existentes para os parâmetros analisados (Azoto amoniacal, Azoto total, nitratos, nitritos, fosfatos) apresentam valores inferiores aos respetivos valores máximos admissíveis de acordo com o Decreto-Lei n.º 236/98. Deste modo considera-se que a massa de água apresenta boa qualidade, sendo o classificado como bom (Quadro 5.1.3).

Quadro 5.1.3 | Classificação dos elementos físicos-químicos de suporte para as massas de água costeiras da ilha Terceira

Designação do tipo	Código	Nitrato+Nitrato	Amónia	Fosfato	%O.D.	Final
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/I/TER1	PT09TERCI1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

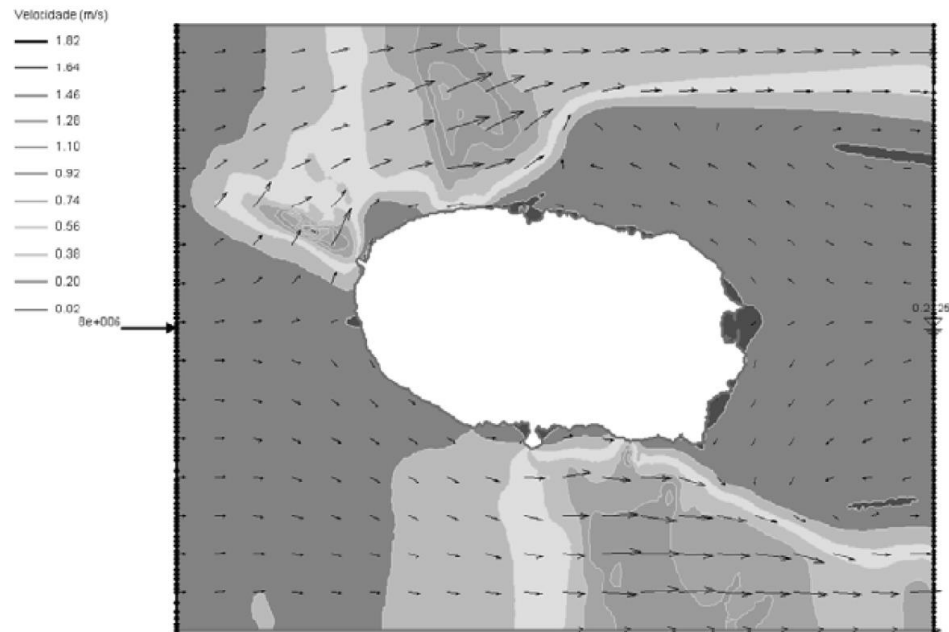
Elementos hidromorfológicos de suporte aos elementos biológicos

Regime de marés, direção das correntes dominantes e exposição às vagas

Como referido anteriormente, a zona costeira da RAA apresenta um regime de agitação marítima de alta energia. A predominância de vertentes submarinas inclinadas e a escassez de plataformas submarinas pouco profundas geram padrões localizados e muito variados de interferência entre os fundos e as ondas, concentrando-se assim todos os efeitos de transformação da onda (empolamento, refração, difração e rebentação), em particular a rebentação que ocorrerá na linha de costa com um elevado valor da sua energia potencial.

De acordo com Neto et al., 2009, as correntes que circulam na envolvente da ilha Terceira, ocorrem maioritariamente de oeste para leste (Santos e Pinho 2005, Figura 5.1.2). Na costa leste, potencialmente mais abrigada, verifica-se uma inversão do braço sul, na direção Norte onde se encontra com o braço norte da mesma corrente. Esta inversão, associada à proteção natural da baía da Praia da Vitória, facilita a deposição de sedimentos nessa área. As correntes

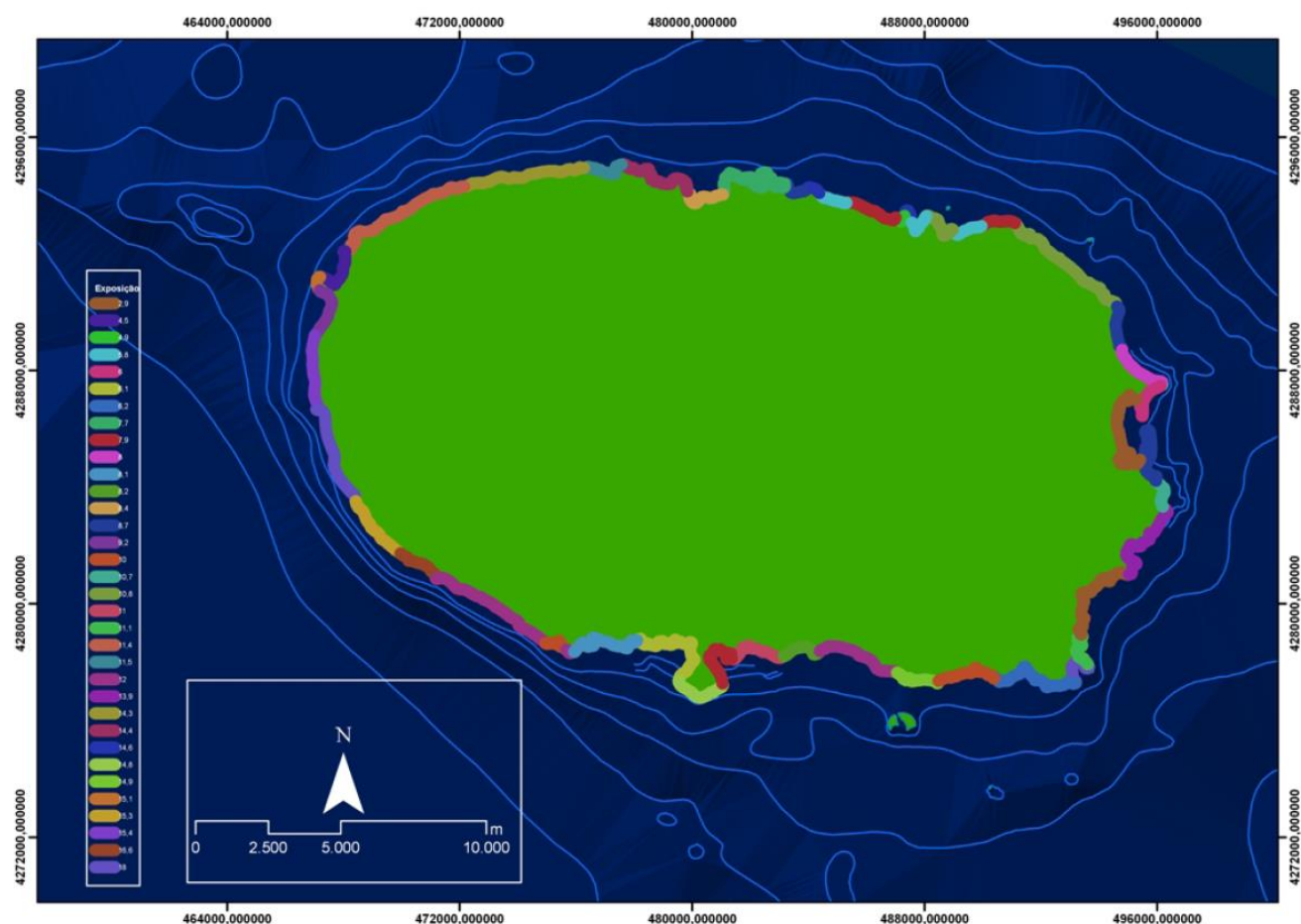
mais intensas ocorrem nas regiões de menor profundidade como são a Baixa da Serreta, ilhéus costeiros e baixas à volta da ilha.



Fonte: adaptado de Santos e Pinho (2005)

Figura 5.1.2 | Direção e intensidade das correntes dominantes à volta da ilha Terceira.

Os índices de exposição para as costas da ilha Terceira coincidem com os dados de correntes. As costas Oeste, Sudeste e Noroeste são as mais expostas, variando a intensidade de exposição com a batimetria (Figura 5.1.3). O padrão de correntes e o índice de exposição não apresentam grandes variações ao longo do ano, havendo contudo uma maior intensidade e continuidade durante os meses de inverno.



Fonte: Neto et al. (2009)

Figura 5.1.3 | Índice de exposição para a costa da ilha Terceira.

Condições morfológicas: estrutura da zona marginal e do leito

Os dados referentes à zona intertidal foram complementados com dados de altimetria obtidos a partir da digitalização da Carta Geológica do Exército Português da ilha Terceira. O conjunto dos dados foi congregado e tratado num SIG (ArcGis 9.0). Concebeu-se um modelo digital do terreno (MDT) através da construção de uma rede triangular irregular, que modelou a topografia terrestre. Ao MDT obtido associaram-se informações sobre o tipo de substrato.

A variação da profundidade foi avaliada a partir de informação obtida nas cartas do arquipélago publicadas pelo Instituto Hidrográfico, as quais foram digitalizadas e incluídas num SIG, a partir do qual se construiu o MDT que desenhou as linhas batimétricas à volta das ilhas em estudo, até aos 30m de profundidade. Ao MDT obtido associaram-se informações sobre a estrutura e tipo de substrato do leito.

A caracterização da estrutura da zona das marés revelou a predominância de substrato rochoso e a categoria de escoada lávica, as categorias de blocos e calhau ocorrendo em menor percentagem no litoral da ilha. Existe apenas uma baía dominada por substrato arenoso, na costa Leste da ilha (Praia da Vitória) e uma pequena praia de areia a Sul, na Baía de Angra. Os locais amostrados na Terceira refletem essa predominância

A nível subtidal predomina igualmente o substrato rochoso de escoada lávica, distinguindo-se apenas pequenas bolsas de areia. A profundidade aumenta muito rapidamente pelo que a batimetria dos 100m ocorre muito próximo da linha de costa (Figura 5.1.4).

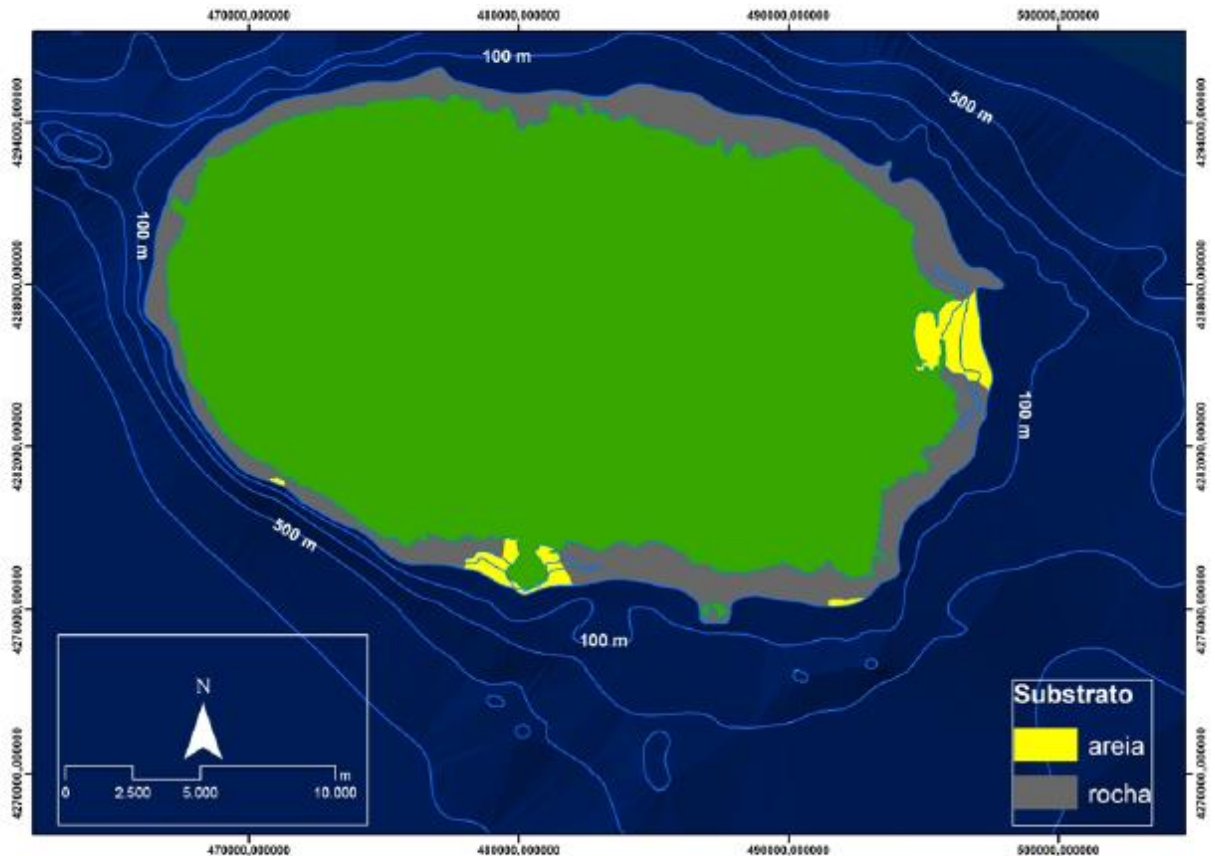


Figura 5.1.4 | Modelo digital do terreno com linhas batimétricas e informações sobre o tipo de substrato.

De acordo com o descrito anteriormente a direção e a velocidade das correntes dominantes correspondem às condições não perturbadas, não existindo variações significativas da profundidade, das condições do substrato e das condições das zonas intertidais.

Este facto é suportado também pela análise de pressões hidromorfológicas, em que foi possível quantificar a pressão hidromorfológica média para o caso da ilha Terceira, sendo classificada como Baixa (Não Significativa) com o valor a situar-se entre 1-3, 2 respetivamente. Deste modo, é possível avaliar o estado hidromorfológico com excelente para as quatro massas de água costeiras (Quadro 5.1.4).

Quadro 5.1.4 | Classificação dos hidromorfológicos de suporte para as massas de água costeiras da ilha Terceira

Designação do tipo	Código	Elementos hidromorfológicos	Final
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Excelente	Excelente
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Excelente	Excelente
A-C-E/I/TER1	PT09TERCI1	Excelente	Excelente
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Excelente	Excelente

Avaliação do estado das massas de água de costeiras

As campanhas de monitorização realizadas, de acordo com o estipulado no Anexo V da DQA, apresentaram resultados que indicavam que as massas de água costeiras da ilha Terceira apresentam excelente qualidade ecológica, de acordo com Neto *et al.*, 2009 (Quadro 5.1.5 e Figura 5.1.5). Este facto poderá também ser suportado pela análise/avaliação de pressões significativas cujo resultado obtido, para as massas de água costeiras, apresentava uma classificação de Não Significativa.

Não obstante, importa ainda referir que as massas de água costeiras apresentam uma forma anelar, circundando toda a orla da ilha Terceira, agindo deste modo com recetor final de grande parte dos elementos químicos e biológicos por um lado e sofrendo modificações hidromorfológicas importantes, como resultado da construção de estruturas portuárias nomeadamente marinas, da construção de obras de defesa e de suporte viário e das dragagens com o objetivo da extração de inertes.

Quadro 5.1.5 | Classificação do estado ecológico por massas de água costeiras da ilha Terceira

Designação do tipo	Código	Elementos biológicos	Elementos hídromorfológicos	Elementos químicos de suporte	Final
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E//TER1	PT09TERCI1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

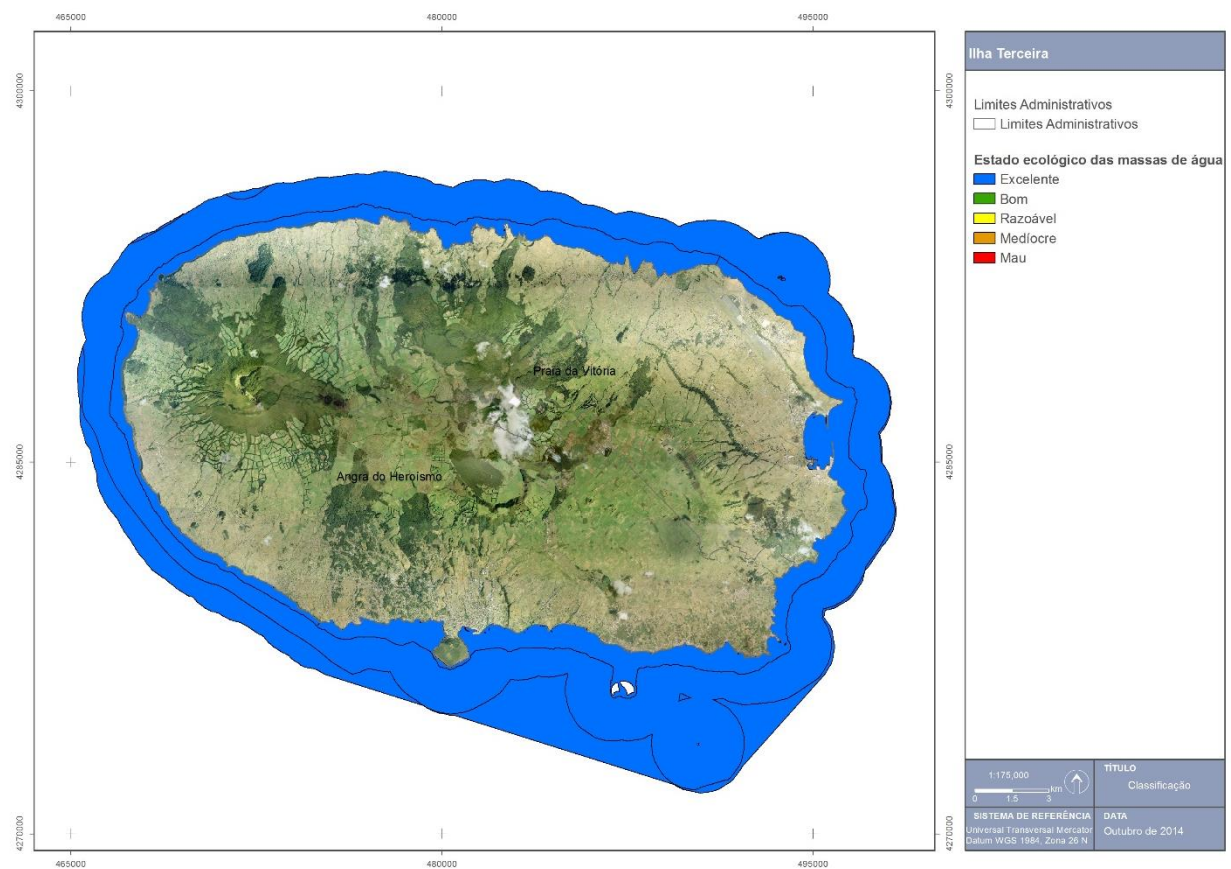


Figura 5.1.5 | Classificação do estado ecológico das massas de água costeiras para a ilha Terceira.

5.1.1.2.3.2 | Águas de transição

Para a ilha Terceira não estão designadas massas de água da categoria de águas de transição.

5.1.1.3 | Estado químico

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico

5.1.1.3.1 | Ribeiras

Na ilha Terceira não existem massas de água designadas, nos termos da DQA, na categoria rios (ribeiras).

5.1.1.3.2 | Lagoas

Na ilha Terceira não existem massas de água designadas, nos termos da DQA, na categoria lagos (lagoas).

5.1.1.3.3 | Águas costeiras e de transição

Para a ilha Terceira não estão designadas massas de água da categoria de águas de transição.

De acordo com a campanha de monitorização levada a cabo por Neto et al., no verão e inverno de 2008 e na primavera e verão de 2009, não existia suspeita nem indícios da presença de poluentes constantes no Anexo III, Coluna C7 do Decreto-Lei n.º 103/2010 de 24 de setembro. Outro aspeto a ter em consideração é a análise de pressões naturais e incidências antropogénicas significativas, verificou-se que as forças motrizes associadas a estas substâncias, são reduzidas. Deste modo, é apresentada a classificação do estado químico como bom no Quadro 5.1.6 e Figura 5.1.6.

Quadro 5.1.6 | Classificação obtida na avaliação das Substâncias Prioritárias e Outros Poluentes

Designação do tipo	Código	Substâncias prioritárias	Outros poluentes	Final
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Bom	Bom	Bom
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Bom	Bom	Bom
A-C-E/I/TER1	PT09TERCI1	Bom	Bom	Bom
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Bom	Bom	Bom

Fonte: Agroleico, 2011

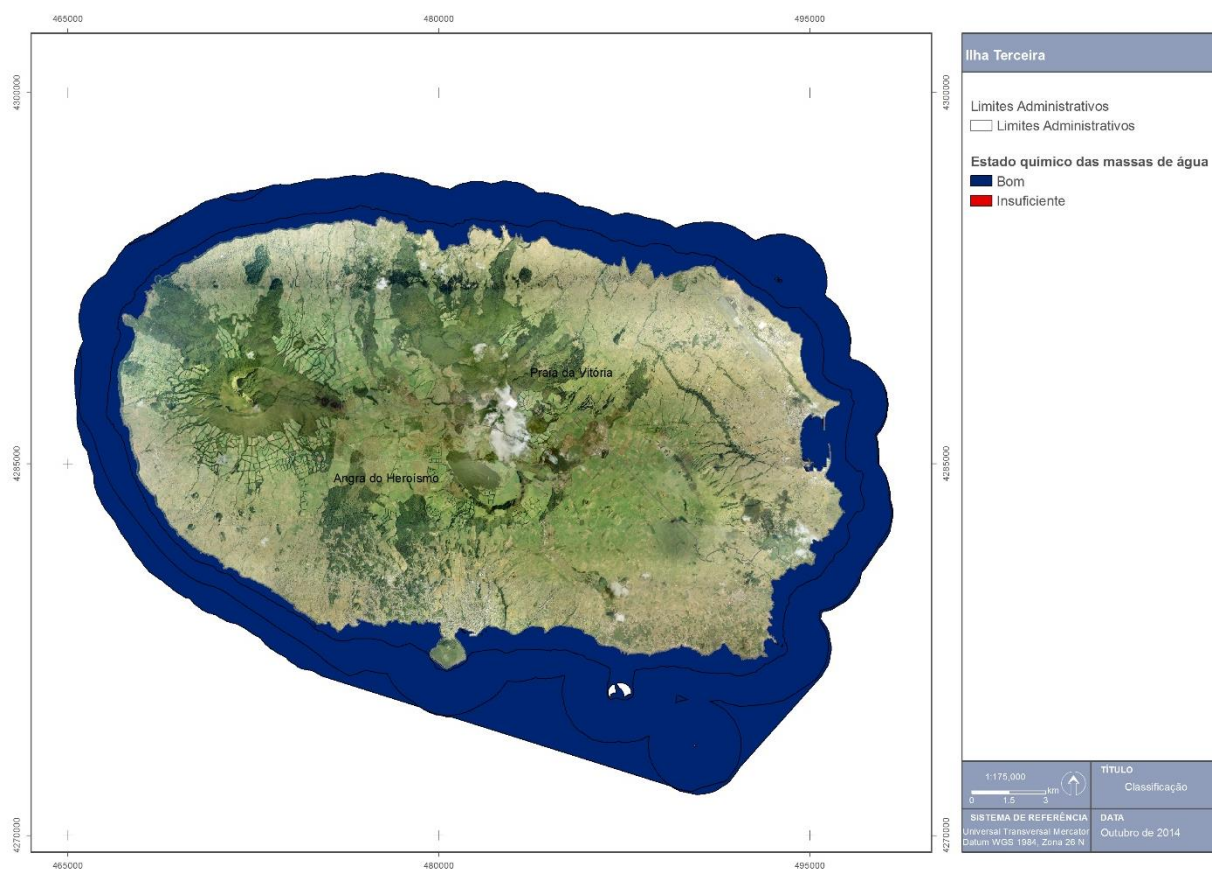


Figura 5.1.6 | Classificação do estado químico das massas de água costeiras para a ilha Terceira.

5.1.1.4 | Síntese

Abaixo apresentam-se os estados para as massas de água superficiais relevantes na ilha Terceira.

5.1.1.4.1 | Ribeiras

Não existem massas de água designadas, nos termos da DQA, nesta categoria para a ilha Terceira.

5.1.1.4.2 | Lagoas

Não existem massas de água designadas, nos termos da DQA, nesta categoria para a ilha Terceira.

5.1.1.4.3 | Águas costeiras e de transição

5.1.1.4.3.1 | Águas costeiras

Até ao momento não foram desenvolvidas metodologias para estabelecer as condições de referência e delimitação de limites fronteiriça do estado ecológico, com objetivo de avaliar de forma efetiva o estado ecológico das massas de água costeiras. Deste modo será vital, o estabelecimento de um programa de monitorização desenvolvido nos moldes do programa levado a cabo para Portugal continental, denominado EEMA (Avaliação do Estado Ecológico das Massas de Água Costeiras e de Transição e do Potencial Ecológico das Massas de Água Fortemente Modificadas), tendo em consideração as especificidades biológicas, geológicas, hidromorfológicas, hidrodinâmicas e físico-químicas da Região Autónoma dos Açores.

Assim, e devido a estas limitações decorrentes da escassez ou mesmo inexistência de dados, a classificação do estado final das massas de água costeiras de acordo com o previsto no Anexo V da DQA, está associado um grau de incerteza. Contudo, com base na análise de pressões naturais e antropogénicas significativas, na avaliação efetuada e reportada por Neto *et. al.*, 2009, e nos resultados da campanha de monitorização levada a cabo pela Agroleico, 2011, classifica-se o estado das massas de água costeiras da ilha Terceira como excelente (Quadro 5.1.7 e Figura 5.1.7).

Quadro 5.1.7 | Classificação final do estado para as massas de água costeiras da ilha Terceira

Designação do tipo	Código	Estado ecológico	Estado químico	Estado Final
A-C-E/PP/TER1	PT09TERCPP1	Excelente	Bom	Excelente
A-C-E/PP/TER2	PT09TERCPP2	Excelente	Bom	Excelente
A-C-E/I/TER1	PT09TERCI1	Excelente	Bom	Excelente
A-C-E/P/TER1	PT09TERCP1	Excelente	Bom	Excelente

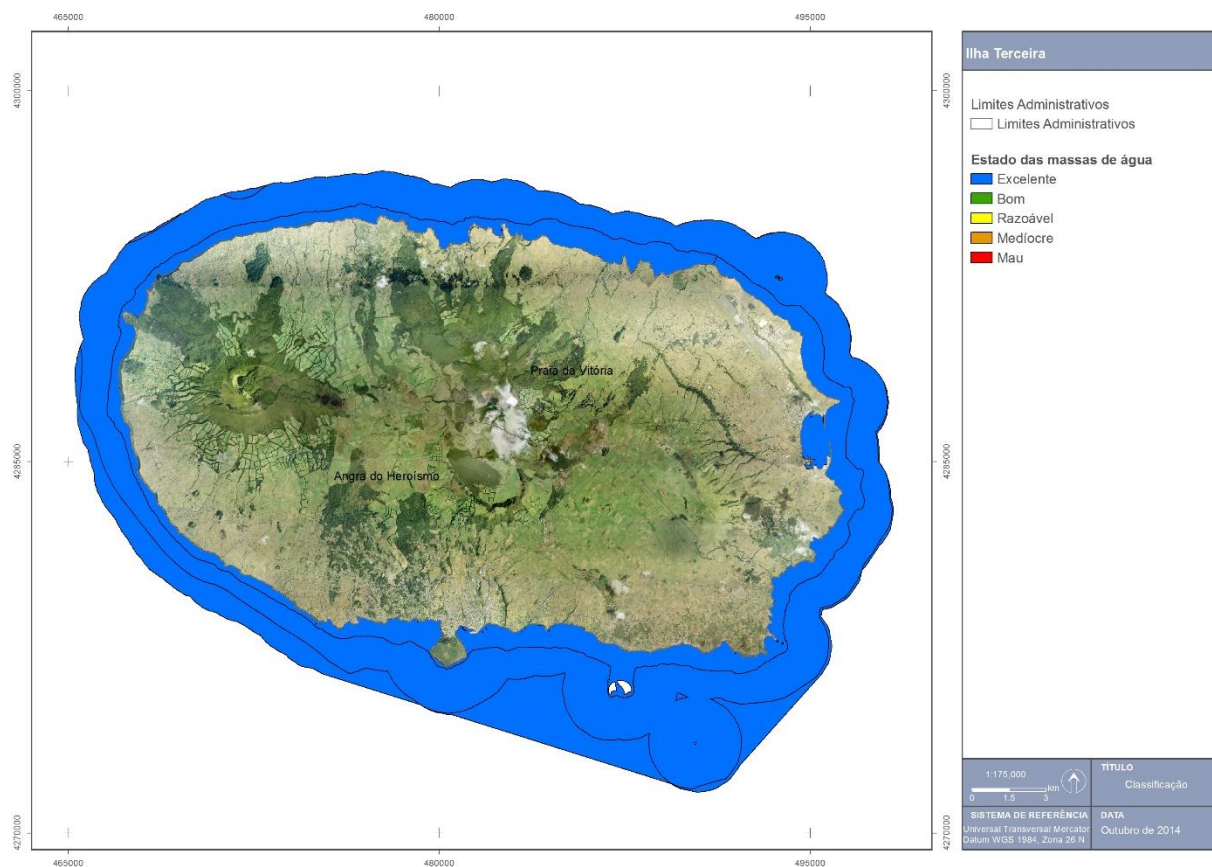


Figura 5.1.7 | Classificação do estado das massas de água costeiras da ilha Terceira.

5.1.1.4.3.2 | Águas de transição

Para a ilha Terceira não estão designadas massas de água da categoria de águas de transição.

5.1.2 | Águas subterrâneas

5.1.2.1 | Metodologia geral

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

5.1.2.2 | Estado quantitativo

5.1.2.2.1 | Critérios de estado quantitativo

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

5.1.2.2.2 | Resultados da avaliação dos estado quantitativo

Nos Quadros 5.1.8 a 5.1.11 apresentam-se os resultados relativos aos vários testes efetuados, concluindo-se que na generalidade as massas de água da ilha Terceira se encontram em Bom estado quantitativo (Figura 5.1.8).

Para o preenchimento do Quadro 5.1.9, e no que concerne aos valores a atribuir às variáveis recarga e extração anual a longo prazo retomaram-se os valores apresentados nos pontos 2.3.5 e 3.4.2. A contribuição das águas subterrâneas para a manutenção do caudal e dos ecossistemas das águas de superfície foi igualado a zero, uma vez que, como anteriormente explicitado, a designação de uma massa de água como em Bom estado quantitativo pressupõe a consideração de uma fração de apenas 60% dos recursos estimados a longo prazo, de forma a tomar em consideração o escoamento de base nos cursos de água.

Não foi considerada a existência de massas de água de superfície designadas no âmbito da implementação da Diretiva-Quadro da Água, bem como ecossistemas associados, como em risco de não cumprir os objetivos ambientais ou de serem danificados em resultado de alterações do escoamento subterrâneo.

Quadro 5.1.8 | Resultados da aplicação do teste do balanço hídrico, em que o Bom estado implica que $Ext < 0,60 * RDisp$ (n.d. – não determinado; n.a. – não aplicável face à inexistência de massas de água de superfície associadas)

Massa de água	Os níveis da água subterrânea apresentam uma tendência de descida a longo prazo, tal que os recursos disponíveis são inferiores ao volume de captação média anual a longo prazo?	Relação entre recursos e extrações				Estado
		Recarga anual a longo prazo (hm ³ /ano)	Extração anual a longo prazo (Ext) (hm ³ /ano)	Contribuição das águas subterrâneas para a manutenção do caudal dos rios e dos ecossistemas (hm ³ /ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis (RDisp) (hm ³ /ano)	
Biscoitos – Terra Chã	n.d.	39,10	0,51	n.a.	39,10	Bom
Serra da Ribeirinha	n.d.	3,55	0	n.a.	3,55	Bom
Central	n.d.	7,51	2,81	n.a.	7,51	Bom
Serra do Cume	n.d.	6,91	0,76	n.a.	6,91	Bom
Graben	n.d.	4,50	1,07	n.a.	4,50	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	n.d.	56,65	4,24	n.a.	56,65	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	n.d.	25,96	0,62	n.a.	25,96	Bom
Ignimbrito das Lajes	n.d.	10,53	0,45	n.a.	10,53	Bom
Sta. Barbara Inferior	n.d.	24,46	0,14	n.a.	24,46	Bom
Sta. Barbara Superior	n.d.	12,32	0	n.a.	12,32	Bom
Serra de Santiago	n.d.	1,56	0	n.a.	1,56	Bom

Quadro 5.1.9 | Resultados da aplicação do teste do escoamento superficial

Massa de água	Existem massas de água de superfície associadas que não cumpram os objetivos da DQA relativamente ao regime hidrológico (elementos hidromorfológicos de suporte – caudais e condições de escoamento)?	Os impactos derivados da extração de águas subterrâneas são uma causa significativa para que não sejam alcançados os objetivos ambientais estabelecidos na DQA/Lei da Água?	Estado
---------------	---	---	--------

Massa de água	Existem massas de água de superfície associadas que não cumpram os objetivos da DQA relativamente ao regime hidrológico (elementos hidromorfológicos de suporte – caudais e condições de escoamento)?	Os impactes derivados da extração de águas subterrâneas são uma causa significativa para que não sejam alcançados os objetivos ambientais estabelecidos na DQA/Lei da Água?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Não	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Não	Bom
Central	Não	Não	Bom
Serra do Cume	Não	Não	Bom
Grabén	Não	Não	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Não	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Não	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Não	Bom
Serra de Santiago	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.10 | Resultados da aplicação do teste dos ecossistemas terrestres dependentes

Massa de água	Existem ecossistemas dependentes das águas subterrâneas danificados ou em risco de serem danificados?	As condições ambientais de suporte requeridas no que concerne ao regime hidrológico e suas relações com os níveis de água subterrânea são observadas?	O desvio relativamente às condições ambientais de suporte requeridas é causado pela extração de águas subterrâneas?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Sim	Não	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Sim	Não	Bom
Central	Não	Sim	Não	Bom
Serra do Cume	Não	Sim	Não	Bom
Grabén	Não	Sim	Não	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Sim	Não	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Sim	Não	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Sim	Não	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Sim	Não	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Sim	Não	Bom
Serra de Santiago	Não	Sim	Não	Bom

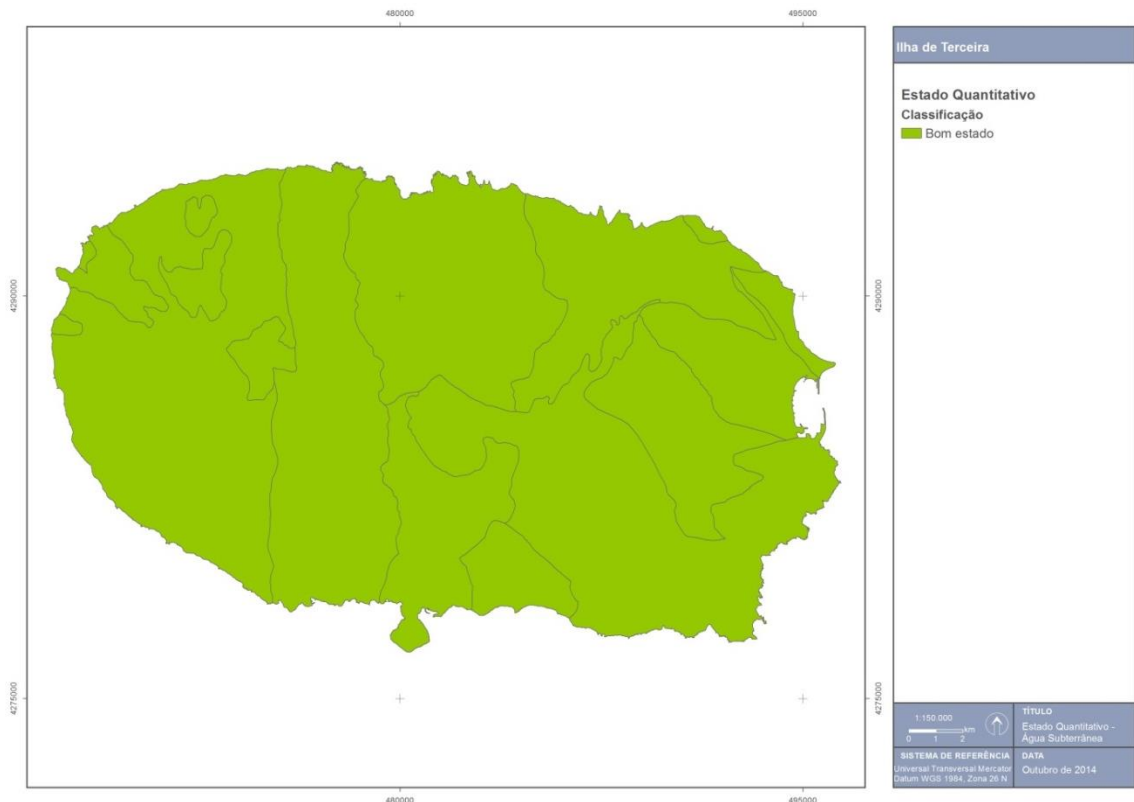


Figura 5.1.8 | Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na ilha Terceira.

5.1.2.3 | Estado químico

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

5.1.2.3.1 | Critérios de estado químico

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

5.1.2.3.2 | Resultados da avaliação do estado químico

No caso da ilha Terceira os dados relativos ao quimismo das massas de água subterrâneas referem-se ao período em que a rede de monitorização produziu resultados, nomeadamente uma série temporal com início em 2007, embora com hiatos. A reduzida extensão temporal das séries de dados disponíveis à data limitam a análise efetuada no âmbito do presente relatório.

As amostras recolhidas no âmbito da rede de vigilância do estado químico apresentam um pH ligeiramente ácido a alcalino, com medianas a variar entre 5,95 e 8,14, e correspondem a águas predominantemente frias a ortotermais (12,25°C a 22,05 °C) (Quadro 5.1.11). A mineralização das águas é variável, embora os valores de condutividade elétrica sugiram que o conteúdo em sais dissolvidos é relativamente reduzido (72,5 – 1155,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$). O valor mais

elevado é observado no ponto de água TER.234, que corresponde a um furo em que a composição química é influenciada pela mistura com sais marinhos.

As fácies hidrogeoquímicas predominantes nas várias massas de água monitorizadas são bastante homogêneas, predominando os tipos cloretada bicarbonatada sódica, cloretada sódica, bicarbonatada cloretada sódica e bicarbonatada sódica (Figuras 5.1.9).

O padrão gráfico do diagrama de Schoeller respetivos permite verificar que as águas apresentam grande semelhança na composição relativa, diferenciando-se essencialmente pela magnitude de mineralização (Figura 5.1.10).

Quadro 5.1.11 | Valores de mediana apurados para os parâmetros físico-químicos e concentrações em elementos maiores nas águas subterrâneas monitorizadas nas massas de água da ilha Terceira

Massa de água	Ref ^a	Designação	Temp °C	pH	Cond. (20°C) µS/cm	HCO ₃ mg/L	OD % de saturação	SiO ₂ mg/L	SO ₄ mg/L	Cl mg/L	Na mg/L	K mg/L	Mg mg/L	Ca mg/L
Biscoitos - Terra Chã	TER.238	Terra Chã (JHF1)	22,05	6,48	615,0	209,50	97,15	85,00	11,50	91,00	95,05	12,25	13,35	16,15
	TER.260	Biscoitos	17,75	5,95	211,0	90,50	98,35	78,25	4,55	16,50	41,60	4,89	5,36	6,78
Central	TER.30	Fonte da Telha I	15,70	6,68	124,5	15,50	100,80	32,55	3,95	23,00	16,15	2,50	2,25	2,42
	TER.55	Nasce Água I	15,00	6,99	141,5	37,50	103,45	51,50	4,00	22,00	20,10	3,92	2,15	2,44
Caldeira Guilherme Moniz - S.Sebastião	TER.41	Furna da Água	13,50	7,24	119,5	39,50	101,45	45,00	3,95	15,00	21,40	2,25	1,30	1,08
	TER.42	Furna do Cabrito	13,85	7,29	128,5	51,50	101,15	40,50	3,60	16,00	22,95	2,60	1,54	1,44
	TER.236	São Sebastião (JHF3)	16,45	7,17	204,5	41,50	101,95	42,00	7,35	28,00	25,00	3,95	5,15	5,90
Graben	TER.231	Areeiro (JHF8)	17,80	7,55	643,5	56,50	102,60	43,00	20,00	150,00	85,00	4,83	13,95	18,10
	TER.234	Barreiro (JHF5)	19,95	7,54	1155,0	71,50	103,65	45,75	36,50	310,00	165,00	7,22	22,90	29,55
Ignimbrito das Lajes	TER.233	Covas (JHF6)	17,40	6,86	634,0	84,50	106,80	57,80	15,00	147,50	100,00	6,50	12,15	13,00
Labaçal - Quatro Ribeiras	TER.3	Alagoa	16,85	7,35	250,0	40,00	103,00	71,35	8,45	41,00	42,00	5,57	3,07	3,23
	TER.38	Frechas I	14,30	8,14	188,5	89,50	98,80	84,05	3,75	18,00	41,35	2,80	0,65	0,88
	TER.54	Rolo dos Moinhos I	15,70	7,01	173,0	41,00	106,10	48,00	6,50	23,00	28,60	3,50	2,45	2,55
Serra do Cume	TER.15	Bicas da Saúde III	16,40	7,62	173,0	39,50	101,90	30,05	3,75	25,00	19,75	2,21	5,00	7,25
	TER.230	Canada das Bicas (F8)	18,00	7,59	723,5	55,50	102,45	35,00	22,00	184,50	96,80	4,86	16,20	16,85
Santa Bárbara Inferior	TER.4	Areeiros I	12,25	7,00	72,5	7,50	98,00	20,00	2,90	14,50	10,00	1,90	1,50	1,40
	TER.18	Borges 1	15,95	7,10	198,5	19,50	94,90	44,25	8,75	35,00	27,35	4,36	3,43	3,18
	TER.21	Cantaria	14,95	7,08	126,0	19,50	98,20	46,20	4,20	18,00	16,80	4,95	2,40	1,71
	TER.22	Cerro	14,65	6,58	94,8	15,00	102,05	26,00	3,05	18,00	11,55	2,94	1,52	1,79
	TER.60	Negrão de Cima	12,50	7,36	116,0	18,50	100,55	43,50	3,75	19,00	15,50	4,30	2,00	1,10

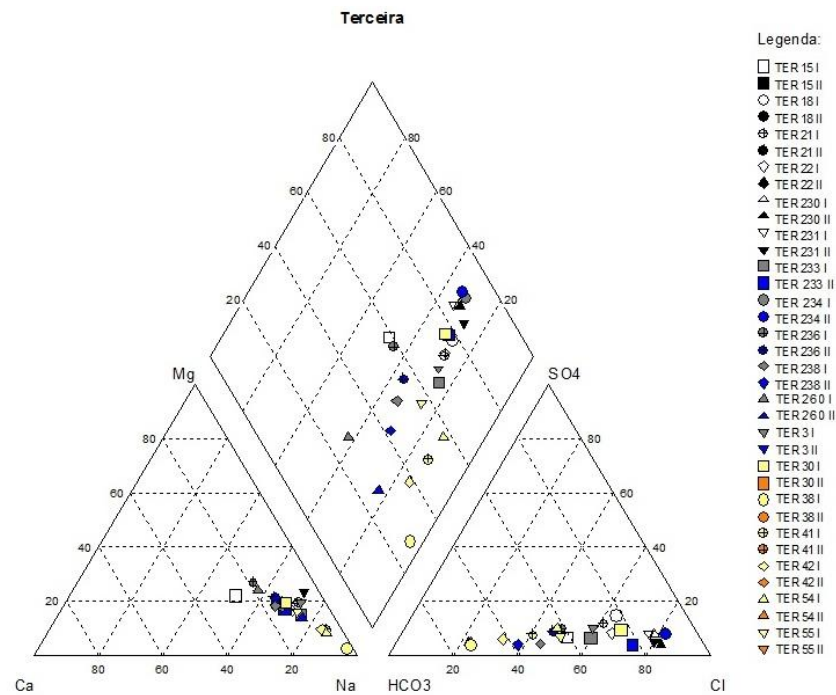


Figura 5.1.9 | Diagrama de Piper relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha Terceira (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).

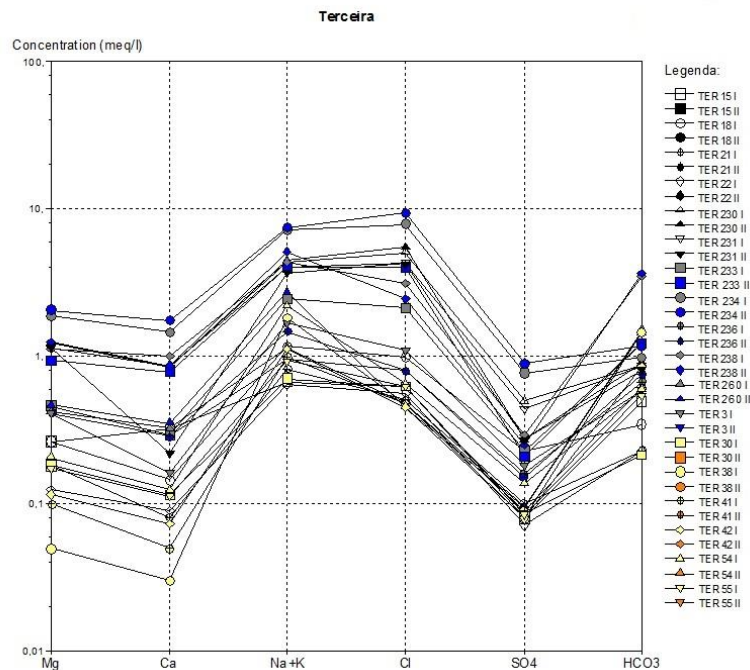


Figura 5.1.10 | Diagrama de Schoeller relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha Terceira (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012)

Para efeitos do tratamento dos dados utilizou-se a metodologia proposta por Grath *et al.* (2001), relativa a um projeto de investigação europeu especificamente devotado às metodologias sobre a caracterização do estado das massas de água e avaliação de tendências. Esta metodologia está descrita no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

Face aos dados existentes, na ilha Terceira foi possível estimar o valor de CL₉₅ para as massas de água Caldeira Guilherme Moniz – São Sebastião, Labaçal – Quatro Ribeiras e Santa Bárbara Inferior, considerando-se, face ao exposto anteriormente, que ambas se podem designar como em Bom estado químico na medida que os valores critério não são ultrapassados. No que respeita às massas de água Central, Graben, Ignimbrito das Lajes e Serra do Cume, não tendo sido possível realizar o cálculo CL₉₅ por falta de pontos de monitorização em número suficiente, optou-se por apresentar os valores de MA50 para os locais da rede existente, o que permite verificar que também não ultrapassam os valores critério, e manter a designação de Bom estado, o que não contraria as disposições legais aplicáveis. No entanto, ressalva-se que ocorre ultrapassagem dos valores critério no que concerne ao arsénio no ponto TER.238 e ao mercúrio no ponto TER.260, ambos na massa de água Biscoitos – Terra Chã, e no que respeita ao cloreto no ponto TER.234, na massa de água Graben. Não obstante apenas dois pontos de água sejam monitorizados na primeira daquelas massas de água, o que faz com que a informação seja escassa, e sem representatividade espacial, chama-se a atenção da entidade gestora se essas origens forem usadas para produção de água para consumo humano

Para as massas de água Serra da Ribeirinha, Santa Bárbara Superior e Serra de Santiago, todas ainda não monitorizadas, optou-se por manter a designação de Bom estado anteriormente atribuída no âmbito do 1.º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica e do relatório síntese de caracterização da RH9 (DROTRH, 2006), bem como realizar os testes qualitativos, o que também em nada colide com o exigido pela legislação.

Os valores critério (VC) referidos no Quadro 5.1.12 foram estabelecidos com base nos valores regulamentares e limiares, adotados no primeiro caso a partir da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro), e no segundo caso segundo a proposta do INAG (INAG, 2009), considerando uma excedência máxima de 20% (CEC, 2009).

Este limite de excedência é calculado sobre 75% do valor regulamentar/limiar de referência, na medida que esta proporção corresponde ao valor a partir do qual uma massa de água está em risco de não atingir os objetivos ambientais (Grath *et al.* 2001). Aliás, no próprio Decreto-Lei n.º 208/2008, de 28 de outubro, considera-se que 75% dos valores regulamentares/limiares corresponde ao ponto de partida para a reversão de eventuais tendências. Como resultante, o VC resulta da multiplicação dos valores limiares/regulamentares por 0,9 (i.e. igual a VL x 0,75 x 1,2).

Nos Quadros 5.1.13 a 5.1.17 apresentam-se os resultados relativos aos vários testes efetuados, concluindo-se que na generalidade as massas de água da ilha Terceira se encontram em Bom estado químico (Figura 5.1.11).

Quadro 5.1.12 | Avaliação dos resultados da monitorização do estado químico (n.d. – não determinado; VC – valor critério; VL – valor limiar (INAG, 2009))

Ponto		Parâmetros Monitorizados													Estado
Massa de água	Ref ^a	NH ₄ (mg/L)	As (mg/L)	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Cl (mg/L)	Cond. (µS/cm)	Hg (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	pH	SO ₄ (mg/L)	Pest (mg/L)	TCE (mg/L)	PCE (mg/L)	
Biscoitos- Terra Chã	TER.238	13,8	13,4	0,2	2,38	91,75	569	0,1	5,34	6,5	42,04	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.260	10,0	2,4	0,1	1,25	16,50	211	2,5	5,00	5,9	4,55	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	

Massa de água	Ponto	Parâmetros Monitorizados													Estado
	Ref ^a	NH ₄ (mg/L)	As (mg/L)	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Cl (mg/L)	Cond. (μS/cm)	Hg (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	pH	SO ₄ (mg/L)	Pest (mg/L)	TCE (mg/L)	PCE (mg/L)	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
Caldeira Guilherme Moniz - S. Sebastião	TER.41	16,3	1,3	0,2	2,38	15,40	119	0,2	3,40	7,2	4,01	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.42	13,8	1,3	0,2	2,38	15,20	128	0,1	2,73	7,2	3,59	n.d.	n.d.	n.d.	
	TER.236	23,8	1,3	0,5	3,06	30,88	204	0,2	23,63	7,1	7,28	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	18,0	1,3	0,3	2,60	20,49	150	0,2	9,92	7,2	4,96	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	30,8	1,3	0,7	3,59	42,83	267	0,2	39,42	7,3	9,97	n.d.	n.d.	n.d.	
Central	TER.30	12,5	1,3	0,2	2,38	22,80	126	0,1	11,13	6,6	3,90	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.55	13,8	1,3	0,2	2,38	22,40	141	0,1	4,95	6,9	3,98	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
Graben	TER.231	15,0	1,3	0,2	2,38	165,13	637	0,2	23,75	7,6	19,38	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.234	13,8	1,3	0,2	2,38	340,30	1136	0,1	11,00	7,5	34,75	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
Ignimbrito das Lajes	TER.233	15,0	1,5	0,2	2,38	155,00	629	0,2	10,95	6,9	16,34				Bom
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
Labaçal - Quatro Ribeiras	TER.3	13,8	1,3	0,2	2,38	41,80	249	0,1	27,50	7,4	8,19	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.38	15,0	2,4	0,2	2,38	18,20	184	0,1	4,19	8,1	4,25	n.d.	n.d.	n.d.	
	TER.54	13,8	1,5	0,2	2,38	24,40	175	0,1	15,38	7,0	6,41	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	14,2	1,7	0,2	2,38	28,13	203	0,1	15,69	7,5	6,28	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	16,0	3,2	0,2	2,38	58,53	303	0,1	44,65	9,0	11,19	n.d.	n.d.	n.d.	
Santa Bárbara Inferior	TER.18	20,0	1,3	0,2	2,17	35,67	189	0,1	15,67	7,0	8,27	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.21	15,0	1,2	0,2	2,17	17,33	212	0,1	12,33	7,1	3,90	n.d.	n.d.	n.d.	
	TER.22	15,0	1,3	0,3	2,38	18,20	96	0,1	2,25	6,6	3,13	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	16,7	1,3	0,2	2,24	23,73	166	0,1	10,08	6,9	5,10	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	23,8	1,4	0,4	2,54	49,44	318	0,1	27,44	7,6	11,98	n.d.	n.d.	n.d.	
Serra do Cume	TER.15	15,0	1,5	0,2	2,38	24,20	177	0,1	22,38	7,6	3,79	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	TER.230	18,3	1,3	0,2	2,38	177,50	646	0,2	7,55	7,7	19,36	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	n.d.	n.d.	n.d.	
Serra da Ribeirinha	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Bom
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Massa de água	Ponto	Parâmetros Monitorizados													Estado
	Ref ^a	NH ₄ (mg/L)	As (mg/L)	Cd (mg/L)	Pb (mg/L)	Cl (mg/L)	Cond. (µS/cm)	Hg (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	pH	SO ₄ (mg/L)	Pest (mg/L)	TCE (mg/L)	PCE (mg/L)	
Santa Bárbara Superior	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Bom
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Serra de Santiago	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Bom
	MA	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	CL ₉₅	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
VC		450,0	9,0	4,5	9,00	225,00	2250	0,9	45,00	5,5-9	225,00	0,45	0,18	0,27	
VL		500,0	10,0	5,0	10,00	250,00	2500	1,0	50,00	5,5-9	250,00	0,5	0,2	0,3	

Quadro 5.1.13 | Resultados do teste da avaliação geral do estado químico (n.a. – não aplicável)

Massa de água	O valor médio em qualquer ponto de monitorização na massa de água subterrânea excede os limiares ou os normativos aplicáveis?	É necessário subdividir o grupo de massas de água subterrânea, melhora a delimitação e tratar individualmente como massas independentes?	A extensão da excedência relativamente aos limiares ou aos normativos excede os 20%?	Outras avaliações comprovam que a massa de água subterrânea se encontra em bom estado?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Central	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Serra do Cume	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Graben	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Serra de Santiago	Não	Não	Não	n.a.	Bom

Quadro 5.1.14 | Resultados do teste das intrusões salinas ou outras

Massa de água	Existem evidências de ocorrência de pressão, demonstrada por uma avaliação quantitativa?	O valor médio em qualquer ponto de monitorização excede os limiares (ex. Condutividade elétrica; Cl; SO ₄) ou os normativos aplicáveis?	Existe alguma tendência estatisticamente significativa de aumento num ou mais pontos de monitorização?	Existe algum impacto significativo nalgum ponto de captação de águas subterrâneas?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Não	Não	Não	Bom
Central	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra do Cume	Não	Não	Não	Não	Bom

Massa de água	Existem evidências de ocorrência de pressão, demonstrada por uma avaliação quantitativa?	O valor médio em qualquer ponto de monitorização excede os limiares (ex. Condutividade elétrica; Cl; SO ₄) ou os normativos aplicáveis?	Existe alguma tendência estatisticamente significativa de aumento num ou mais pontos de monitorização?	Existe algum impacto significativo nalgum ponto de captação de águas subterrâneas?	Estado
Graben	Não	Não	Não	Não	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Não	Não	Não	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Não	Não	Não	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra de Santiago	Não	Não	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.15 | Resultados do teste da transferência de poluentes

Massa de água	A massa de água encontra-se num estado inferior a “bom” e observa-se uma contribuição da massa de água subterrânea?	O valor observado em qualquer ponto de monitorização da massa de água subterrânea excede os limiares ou os normativos aplicáveis tendo em conta a média relativa aos parâmetros responsáveis pelo risco na massa de água de superfície associada?	Os valores em excedência observam-se numa área em que a transferência para a massa de água de superfície seja possível?	A contribuição das águas subterrâneas para a massa de água de superfície excede 50% da carga poluente observada nesta última?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Não	Não	Não	Bom
Central	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra do Cume	Não	Não	Não	Não	Bom
Graben	Não	Não	Não	Não	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Não	Não	Não	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Não	Não	Não	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra de Santiago	Não	Não	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.16 | Resultados do teste dos ecossistemas terrestres dependentes

Massa de água	Existe algum ecossistema terrestre dependentemente danificado e que interaja com a massa de água subterrânea?	O valor observado em qualquer ponto de monitorização da massa de água subterrâneas excede os limiares ou os normativos aplicáveis tendo em conta a média relativa aos parâmetros responsáveis pelos danos no ecossistema terrestre dependente?	Os valores em excedência observam-se numa área em que a transferência para o ecossistema terrestre dependente seja possível?	A carga poluente transferida a partir da massa de água subterrânea e a concentração resultante causa danos no ecossistema terrestre dependente?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Não	Não	Não	Bom
Central	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra do Cume	Não	Não	Não	Não	Bom
Graben	Não	Não	Não	Não	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Não	Não	Não	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Não	Não	Não	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Não	Não	Não	Bom
Serra de Santiago	Não	Não	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.17 | Resultados do teste relativo às zonas de proteção de água para consumo humano

Massa de água	Existem evidências de um aumento do tratamento requerido, em virtude de alterações da qualidade das águas?	Observa-se uma tendência antropogenicamente induzida, em função dos níveis de base e dos valores relativos à média aritmética anual, relativamente aos contaminantes causadores de risco?	A mudança significativa implica um impacto no nível de tratamento?	Estado
Biscoitos – Terra Chã	Não	Não	Não	Bom
Serra da Ribeirinha	Não	Não	Não	Bom
Central	Não	Não	Não	Bom
Serra do Cume	Não	Não	Não	Bom
Graben	Não	Não	Não	Bom
Cald.G.Moniz – S. Sebastião	Não	Não	Não	Bom
Labaçal – Q.Ribeiras	Não	Não	Não	Bom
Ignimbrito das Lajes	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Inferior	Não	Não	Não	Bom
Sta. Barbara Superior	Não	Não	Não	Bom
Serra de Santiago	Não	Não	Não	Bom

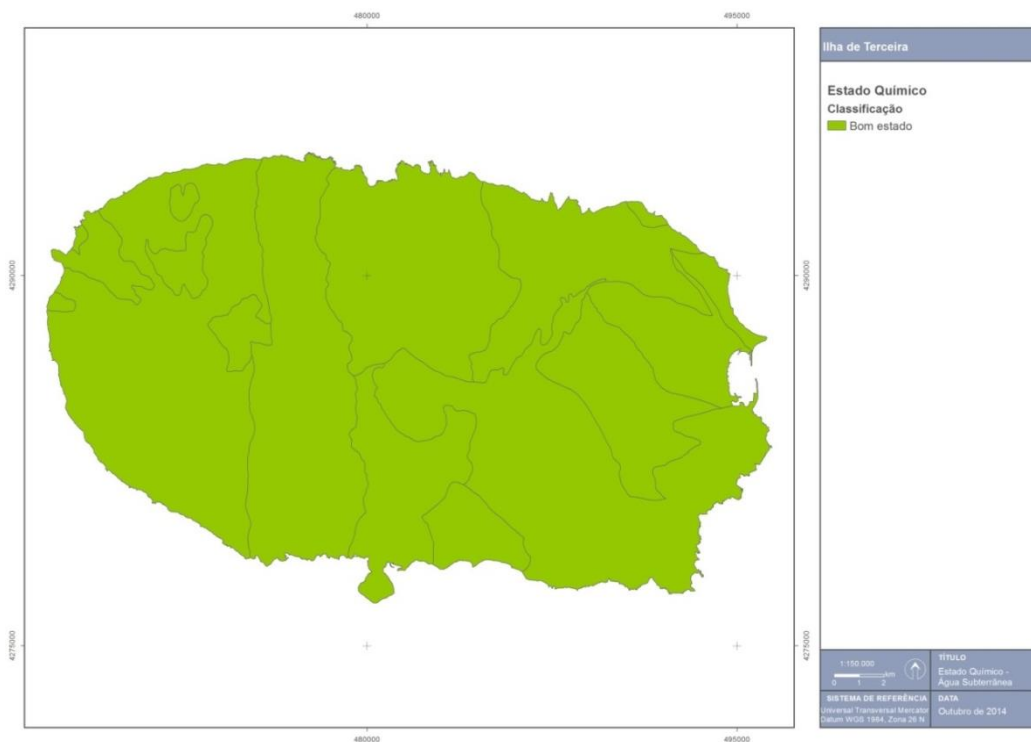


Figura 5.1.11 | Classificação do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha Terceira.

5.1.2.4 | Síntese

A designação do estado de uma massa de água subterrânea resulta da classificação mais adversa observada no decurso da avaliação dos estados quantitativo e químico. Face aos resultados obtidos, a conclusão obtida é que todas as massas de água subterrâneas delimitadas na ilha Terceira se encontram em Bom estado (Figura 5.1.12).

Salienta-se que no âmbito do processo de determinação do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha Terceira não foi considerada nesta fase, por não se ter acedido à informação existente à data, a questão relativa à caracterização do processo de poluição de aquíferos associada às atividades militares na Base das Lajes (concelho da Praia da Vitória). Não obstante, esta questão foi considerada como significativa para a gestão da água na RH9 no âmbito do 1.º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica e será devidamente ponderada em fases posteriores de elaboração do presente Plano.

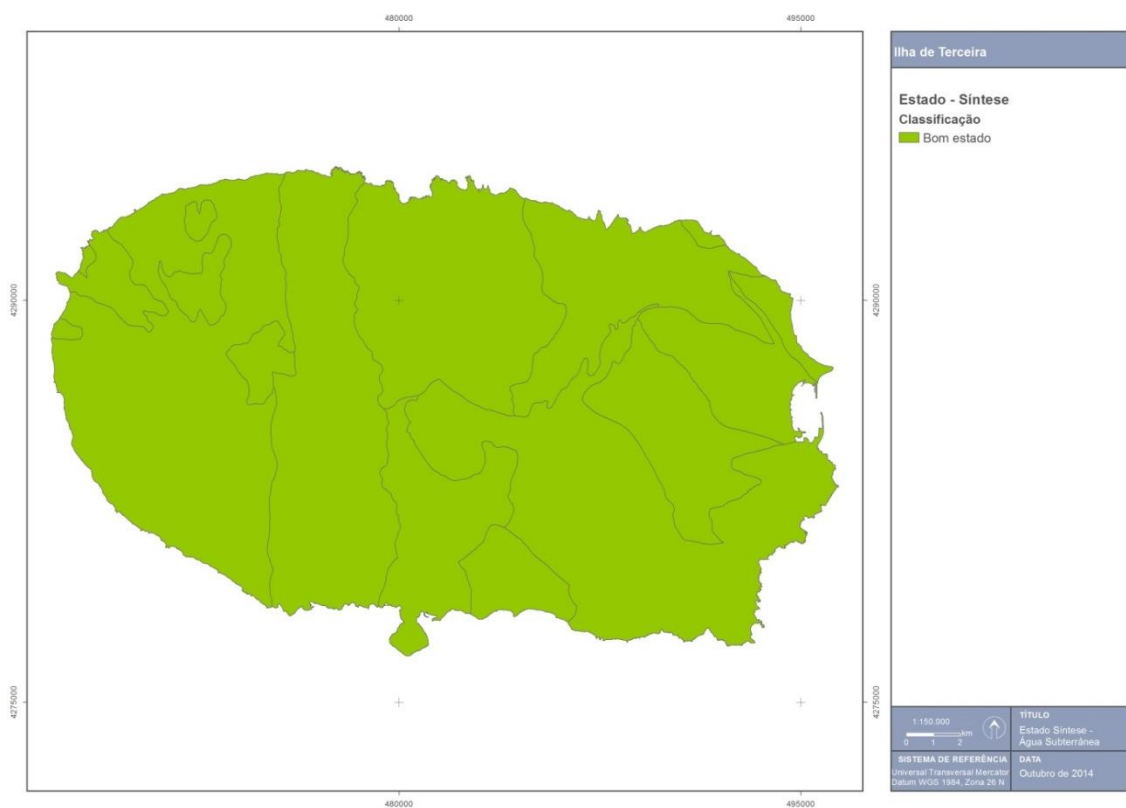


Figura 5.1.12 | Síntese da classificação do estado das massas de água subterrâneas na ilha Terceira.

6 | Análise Económica das Utilizações da Água

6.1 | Avaliação da importância socioeconómica das utilizações da água

6.1.1 | Pecuária

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.1.2 | Indústrias transformadora e extrativa

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.1.3 | Turismo

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.1.4 | Energia

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.1.5 | Procura global de água

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.1.5.1 | Ilha Terceira

As necessidades reais de água na ilha Terceira são estimadas em cerca de 3 963 mil m³/ano, sendo que os serviços de abastecimento para os setores urbano (usos domésticos), turismo e indústria representam 82% das necessidades, proporção similar à RAA (Figura 6.1.2).

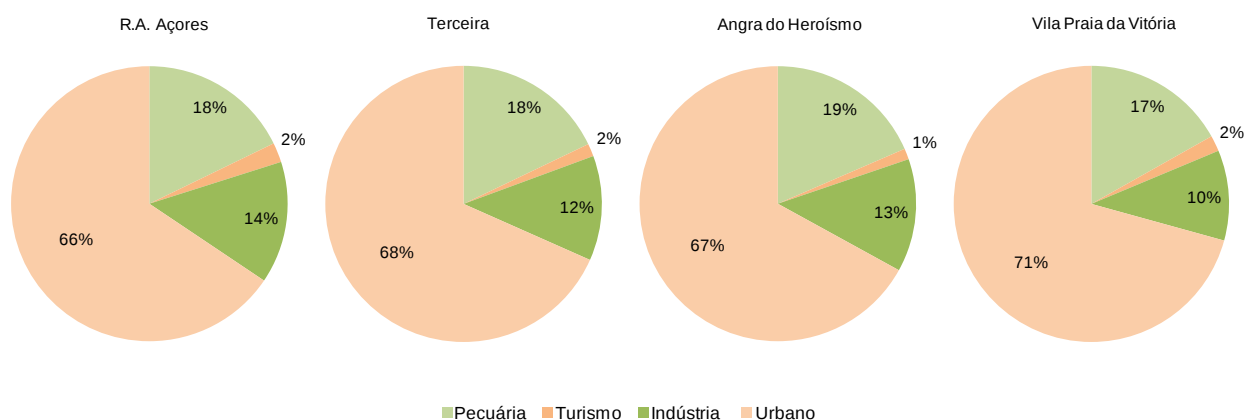


Figura 6.1.2 | Necessidades reais de água por setor, para a ilha Terceira – 2013.

O concelho de Vila Praia da Vitória apresenta maiores necessidades ao nível do setor urbano, contrastando com as maiores necessidades do concelho de Angra do Heroísmo para os setores pecuário e turismo.

As necessidades reais da ilha Terceira, projetadas até 2027, revelam um aumento dos consumos de 1,7%, potenciado pelo aumento das necessidades hídricas nos setores do turismo (1,4%), indústria (5,7%) e urbano (3,54%), contrastando com o decréscimo das necessidades hídricas do setor pecuário na ordem dos -8%.

Os concelhos de Angra do Heroísmo e Vila Praia da Vitória apresentam tendências de evolução das necessidades hídricas divergentes, com especial foco para o setor do turismo, em que se prevê um aumento de cerca de 14% das necessidades no concelho de Angra do Heroísmo e um decréscimo de cerca de 13% das necessidades para o concelho de Vila Praia da Vitória.

6.2 | Nível de recuperação de custos

6.2.1 | Enquadramento

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.2.2 | Panorama da Região Autónoma dos Açores

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.2.3 | Situação na ilha Terceira

Os serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano e de saneamento de águas residuais urbanas são prestados na ilha Terceira por duas entidades gestoras: os Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo (SMAH) e a empresa municipal Praia Ambiente, esta no município da Vila da Praia da Vitória.

A Praia Ambiente, EM é uma empresa pública detida a 100% pela Câmara Municipal da Vila da Praia da Vitória, constituída em 9 de outubro de 2006, tendo como mandato a prestação dos serviços públicos de águas e resíduos no concelho (abastecimento de água e serviços conexos, drenagem e tratamento de águas residuais, recolha e tratamento de resíduos sólidos e limpeza pública urbana), empregando atualmente próximo de 100 colaboradores. Tem ainda como objeto social a implementação, desenvolvimento, construção, gestão e/ou exploração de infraestruturas de interesse municipal afetas às atividades de recursos hídricos e/ou ambientais. Como boa prática de governo a Praia Ambiente conta entre os seus órgãos sociais, com um Conselho Geral composto por três representantes, respetivamente da Câmara Municipal da Vila da Praia da Vitória, dos utentes e de demais entidades.

Os SMAH comemoraram, em 2009, oitenta anos de existência. Para além da prestação dos serviços públicos de águas e resíduos a utilizadores finais, os SMAH têm igualmente a seu cargo a exploração do aterro sanitário intermunicipal da ilha. A entidade gestora conta com cerca de 180 colaboradores com a seguinte afetação: serviços de águas (60), gestão de resíduos (70) e apoio administrativo e técnico (70).

A acessibilidade física da população da ilha Terceira ao serviço público de abastecimento de água para consumo humano pode-se considerar universal. Já no tocante ao serviço de saneamento de águas residuais urbanas, apesar de a quase íntegra dos efluentes recolhidos através de redes fixas ser objeto de tratamento, apenas pouco mais de um terço da população (44%) é coberta por este serviço.

Quadro 6.2.1 | Serviços públicos de água – níveis de atendimento²⁵

Indicadores	Unidades	RAA	Terceira		
			Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Estimativa de população residente 2013	('000hab)	247,4	56,6	35,3	21,6
População servida por sistemas públicos em 2013					
Abastecimento de água	%	100	100	100	100
Saneamento de águas residuais urbanas (drenagem)	%	38	44	51	31
Drenagem e tratamento	%	30	38	38	31

*Dados referentes ao INSAAR 2008

Fonte: INAG, 2011; Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo.

Este nível de atendimento de SAR, similar à média açoriana, corresponde a cerca de metade da média nacional, posicionando a região como aquela em que, no plano nacional, este valor é mais baixo. Naturalmente, o desejável alargamento futuro do nível de atendimento deste serviço terá um impacto a nível dos custos dos serviços hídricos que importa perspetivar.

Tendo presente que o volume médio nacional de abastecimento faturado em 2013 a utilizadores finais por entidades gestoras de serviços públicos de abastecimento foi de 57m³/hab observa-se que a intensidade de consumo na ilha Terceira (similar à média da região) é superior em cerca de 40%. Tal deriva da maior capitação no concelho de Angra do Heroísmo, onde existe uma maior concentração de usos não domésticos e sazonais, designadamente associados ao turismo.

Quadro 6.2.2 | Necessidades anuais de abastecimento através de redes públicas

²⁵ Fonte: INAG - INSAAR, 2010; Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo

Indicadores	Unidade	RAA	Terceira		
			Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Necessidades globais dos usos dos setores urbano, turismo e indústria - 2013	000m³	14 810	3 230	2 024	1 206
Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013	000m³	19 323	4 646	3 167	1 478
Capitação 2013	m³/hab/ano	78	82	90	68
Necessidades globais dos usos dos setores urbano, turismo e indústria - 2027	000m³	15 390	3 403	1 962	1 441
Variação 2013-2027	%	4	5	-3	20

*Dados referentes ao INSAAR 2008

Fonte: INAG, 2011; Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo; SREA, 2014.

Com base nos níveis de atendimento e assumindo um coeficiente de afluência à rede de 44%, regista-se que apenas 829 mil m³ de efluentes urbanos são recolhidos através de redes públicas de saneamento na ilha Terceira, o que se traduz numa capitação inferior a metade da média nacional. A principal estação de tratamento da ilha é a ETAR municipal da Grota do Vale, no município de Angra do Heroísmo, a qual tratou 1 070 mil m³ em 2009.

Quadro 6.2.3 | Caudais anuais de efluentes drenados através de redes públicas

Indicadores	Unidades	Portugal	RAA	Terceira		
				Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
População servida por sistemas públicos em 2013						
Saneamento de águas residuais urbanas (drenagem)	%	78*	38	44	51	31
Drenagem e Tratamento	%	70*	30	38	38	31
Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013	000m³	602 390*	19 323	4 646	3 167	1 478
Capitação 2013	m3/hab/ano	57*	79	82	93	62
Volume Total nos Sistemas urbanos de drenagem – 2013						
Drenado	000 m³	463 133*	3 200	829	602	227
% de afluência às redes de drenagem	%	74*	38	44	51	31
Capitação 2013	m³/hab/ano	44*	13	15	17	11

*Dados referentes ao INSAAR 2008

Fonte: INAG, 2011; Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo; SREA, 2014.

6.2.4 | Serviços Municipalizados

6.2.4.1 | Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo

Uma análise dos documentos de prestação de contas desta entidade gestora deverá ter em atenção que as atividades de remoção e recolha de resíduos sólidos e de exploração do aterro intermunicipal representam:

- Cerca de 25% do total de proveitos operacionais de 6,6 milhões em 2009 (sendo que a recuperação de custos com a exploração do aterro é quase exclusivamente financiada através de subsídios à exploração atribuídos pela Câmara Municipal de aproximadamente €500 mil);

- Aproximadamente 50% do total de custos operacionais de €7,7 milhões (incluindo amortizações) são igualmente atribuídos a estas atividades.

De qualquer forma, numa ótica de sustentabilidade da entidade gestora como um todo, as contas dos SMAH apresentam-se globalmente equilibradas. Em concreto, o reconhecimento contabilístico das amortizações dos investimentos realizados tem sido compensado, quer com os subsídios à exploração atrás referidos, quer com o reconhecimento de subsídios ao investimento recebidos no passado, pelo que a capacidade da entidade gestora para gerar fundos operacionais para financiar investimentos de forma autónoma afigura-se limitada.

Quadro 6.2.4 | Evolução recente dos resultados dos Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo

SM Angra do Heroísmo	Unidades	2007	2008	2009	2013
Demonstração de resultados					
Prestação de serviços	€'000	5 605	5 537	5 934	3 111
Outros proveitos	€'000	1 991	2 169	2 110	176
Total proveitos	€'000	7 596	7 706	8 044	3 287
Custo mercadorias vendidas e matérias consumidas	€'000	221	224	231	169
Fornecimentos e serviços externos	€'000	1 667	1 914	1 930	1 735
Custos com o pessoal	€'000	3 173	3 249	3 412	3 097
Amortizações	€'000	2 036	1 971	2 100	2 560
Juros e custos similares	€'000	0	0	0	25
Outros custos	€'000	471	383	456	98
Total de custos	€'000	7 568	7 741	8 129	7 684
Imposto sobre o rendimento do exercício	€'000	0	0	0	0
Resultado líquido do exercício	€'000	28	-35	-85	304
EBITDA	€'000	544	150	361	963
em % dos proveitos prestação de serviços	%	10	3	6	31

Fonte: SMAH, 2014

Com efeito, os SMAH apresentam um imobilizado líquido de €21 milhões. As amortizações acumuladas representam cerca de 68% do imobilizado bruto amortizável.

Quadro 6.2.5 | Evolução recente do balanço dos Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo

SM Angra do Heroísmo	Unidades	2007	2008	2009	2013
Balanço					
Imobilizado bruto	€'000	---	40 167	42 034	64 669
Imobilizado bruto amortizável	€'000	-	39 112	40 248	63 791
Amortizações acumuladas	€'000	-	22 792	24 829	43 669
Em % do imobilizado amortizável	%		58	62	68
Imobilizado líquido	€'000	18 145	17 375	17 205	21 000
Ativos circulantes	€'000	2 040	1 773	1 994	2 217
Acréscimos e diferimentos	€'000	0	0	0	49
Total ativo líquido	€'000	20 185	19 148	19 199	23 589
Capital empregue	€'000	5 790	5 755	5 273	8.629
Capitais próprios	€'000	5 790	5 755	5 273	6.751
% capital empregue	%	100	100	100	78%
Dívida onerada	€'000	0	0	0	1.878

SM Angra do Heroísmo	Unidades	2007	2008	2009	2013
Passivo circulante	€'000	580	594	1 763	15.731
Acréscimos e diferimentos	€'000	13 815	12 799	12 163	49
Total do capital próprio e do passivo	€'000	20 185	19 148	19 199	24.409
EBITDA/ capital empregue	€'000	9,4	2,6	6,8	11,2%
ROE	€'000	0,5	-0,6	-1,6	4,5%

Fonte: SMAH, 2014

Todavia, no que concerne à sustentabilidade dos serviços de águas (abastecimento e saneamento), a principal preocupação deriva do facto destes estarem a contribuir para uma subsidiação cruzada das atividades de remoção e recolha de resíduos sólidos, serviço fortemente deficitário²⁶. Tal é patente na demonstração de resultados por funções e por atividades da entidade gestora:

Quadro 6.2.6 | SM Angra do Heroísmo – Demonstração de resultados por funções – 2013

SM Angra do Heroísmo	Unidades	Abastecimento	Saneamento	Recolha RU	Aterro	Total SMAH
Vendas e prestações de serviços	€'000	3.420	1.308	1.120	0	5.848
Outros proveitos operacionais	€'000	77	11	88	0	176
Total proveitos operacionais	€'000	3.497	1.319	1.208	0	6.024
Total custos operacionais	€'000	2.275	1.631	3.329	406	7.641
Resultados operacionais	€'000	1.222	-312	-2.122	-406	-1.618
Recuperação de custos operacionais	%	154%	81%	36%	0%	79%
Rubricas extraordinárias*	€'000					
Resultados líquidos	€'000	456	327	749	0	1.533
Recuperação de custos totais	%	1.678	15	-1.372	-406	-85

* Imputação estimada

Fonte: SMAH, 2014

6.2.4.2 | Praia Ambiente, EM

No caso da Praia Ambiente, que serve o município da Vila da Praia da Vitória, os seus documentos de prestação de contas não permitem segregar o serviço de gestão de resíduos dos serviços de águas. Com esta ressalva em mente, não deixa de ser relevante uma análise do desempenho económico desta entidade gestora em termos globais.

O volume de negócios da empresa situou-se em torno dos 2,9 milhões de euros no ano de 2013, dos quais cerca de 1 milhão deriva do consumo de água, o que representa 43% do volume de negócios. Tal tem permitido à empresa não apresentar resultados líquidos negativos e exibir uma margem de EBITDA razoável.

Durante o ano de 2014, a empresa pretende melhorar o abastecimento de água e executar a rede de drenagem e tratamento de águas residuais.

Quadro 6.2.7 | Evolução recente da demonstração de resultados da Praia Ambiente

²⁶ A exploração do aterro intermunicipal é equilibrada pelos subsídios à exploração atribuídos pela Câmara Municipal.

Praia Ambiente, EM	Unidades	2006	2007	2008	2009	2013
Demonstração de Resultados						
Prestação de serviços	€'000	0	2 613	2 643	2 697	2 874
Outros proveitos	€'000	0	3	11	67	98
Total proveitos	€'000	0	2 616	2 653	2 764	2 972
Custo mercadorias vendidas e matérias consumidas	€'000	0	54	67	60	19
Fornecimentos e serviços externos	€'000	1	1 209	911	843	954
Custos com o pessoal	€'000	0	1 107	1 305	1 441	1 403
Amortizações	€'000	0	152	201	258	294
Juros e custos similares	€'000	0	25	101	91	168
Outros custos	€'000	0	48	48	39	114
Total de custos	€'000	1	2 595	2 633	2 732	2 952
Imposto sobre o rendimento do exercício	€'000	0	6	5	8	6
Resultado líquido do exercício	€'000	1	15	16	24	3
EBITDA	€'000	-	243	360	353	498
em % dos proveitos prestação de serviços	%	-	9	14	13	17

Fonte: Praia Ambiente, 2014.

No entanto, a empresa tem vindo a concretizar um conjunto significativo de investimentos dos quais se destacam, numa fase inicial, um investimento na obra do aterro intermunicipal (€940 mil), a aquisição de um terreno para a construção da nova sede (€700 mil) e a aquisição, já em 2008, de um outro edifício operacional (€750 mil). Tal tem naturalmente obrigado a empresa a aumentar o seu grau de endividamento externo. Em outros custos, do valor de 114 mil euros consta correções relativas a períodos anteriores, nomeadamente cerca de 59 mil euros de gastos com o aterro.

Quadro 6.2.8 | Evolução recente dos fluxos de tesouraria da Praia Ambiente

Praia Ambiente, EM	Unidades	2006	2007	2008	2009	2013
Fluxos de caixa						
das atividades operacionais	€'000	---	263	37	321	418
das atividades de investimento	€'000	---	-2 093	-1 702	-250	-24
das atividades de financiamento	€'000	---	1 857	1 621	-78	-394

Fonte: Praia Ambiente, 2014.

Apesar de, em termos financeiros, 2009 ter sido um ano de abrandamento na execução do programa de investimentos (€250 mil quase integralmente afetos à aquisição de equipamento básico), o valor de investimentos projetado para 2010 ascende a 2,1 milhões de euros com a seguinte distribuição:

- Reabilitação de infraestruturas de abastecimento de água – €1 160 mil;
- Construção de equipamentos de drenagem e tratamento de águas residuais - €600 mil;
- Aquisição de equipamento para a recolha de resíduos e investimentos no aterro intermunicipal - €300 mil.

Com efeito, em 2009 foi adjudicada a remodelação da rede de abastecimento de água e a execução de rede coletora de águas residuais domésticas na freguesia da Vila Nova que, à semelhança das anteriores, foi candidata ao PROCONVERGENCIA.

O balanço referente ao ano de 2013 reflete o investimento de €4 453 mil em equipamentos. O Passivo totaliza cerca de €6 milhões, com a contratação de um novo financiamento e os Capitais Próprios ascendem a cerca de €3 milhões.

A empresa teve um resultado operacional positivo de €160 mil e um resultado líquido de €3 mil.

Quadro 6.2.9 | Evolução recente do balanço da Praia Ambiente

Praia Ambiente, EM	Unidades	2006	2007	2008	2009	2013
Balanço						
Imobilizado bruto	€'000	0	2 880	4 111	4 753	6 189
Imobilizado bruto amortizável		0	1 242	2 397	2 761	4 288
Amortizações acumuladas		0	152	352	595	1 737
em% do imobilizado amortizável	%	---	12	15	22	41
Imobilizado líquido		1	2 726	3 759	4 158	4 453
Ativos circulantes		50	479	1 116	1 128	27
Acréscimos e diferimentos	€'000	0	144	191	245	8
Total ativo líquido		51	3 349	5 066	5 531	4 488
Capital empregue		50	2 691	4 459	4 486	---
Capitais próprios		50	815	867	882	3 361
% capital empregue	%	100	30	19	20	---
Dívida onerada	0	1 876	3 592	3 604	0	---
Passivo circulante		1	388	218	621	6 100
Acréscimos e diferimentos	€'000	0	270	389	424	7
Total do capital próprio e do passivo	51	3 349	5 066	5 531	51	9 468
EBITDA/ capital empregue	€'000	-	9,0	8,1	7,9	---
ROE	€'000	-	1,8	1,8	2,7	0,1

* Indisponibilidade de informação
Fonte: Praia Ambiente, 2014.

Consequentemente, atendendo a que, no final de 2009, o financiamento do capital empregue na prestação dos serviços de €4,5 milhões já era assegurado em 80% por dívida onerada (dos quais €1,5 milhões a médio/ longo prazo), uma continuada sustentabilidade económico-financeira futura da prestação dos serviços pela Praia Ambiente passará por um abrandamento do ritmo de investimento, não excluindo a necessidade do crescimento real dos níveis tarifários aplicados.

6.2.4.3 | Síntese ilha Terceira

Os níveis tarifários aplicados ao serviço de abastecimento na ilha Terceira situam-se próximo, quer da média do arquipélago, quer da média nacional. No entanto, uma maior intensidade de usos não domésticos no município de Angra do Heroísmo, permite aos SMAH obter uma receita tarifária por habitante de cerca de €100/ ano, i.e. quase 50% acima da média nacional.

Por outro lado, apesar de as taxas de atendimento do serviço de saneamento serem baixas, os níveis tarifários aplicados aos utilizadores servidos são pouco inferiores aos do serviço de abastecimento. Tal resulta em níveis de proveitos tarifários por habitante servido muito superiores, quer à média nacional, quer à média da região autónoma.

Quadro 6.2.10 | Análise do grau de recuperação de custos com os serviços públicos de águas na ilha Terceira²⁷

Indicadores	Unidades	Portugal	RAA	Terceira		
				Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Receita tarifária serviço de abastecimento	€'000	689 152	20 326	5 211	3 536	1 675
Receita tarifária por volume faturado	€/ m³	1,14	1,05	1,06	1,08	1,03
Receita tarifária por população servida	€/hab/ano	68,99	82,37	92,30	99,86	79,60
Receita tarifária serviço de saneamento	€'000	216 288	2 492	1 334	1 080	254
Receita tarifária por volume de água faturado a utilizadores servidos	€/ m³	0,46	0,34	0,62	0,64	0,50
Receta tarifária por população servida	€/hab/ano	26,09	26,57	53,70	59,80	38,95
NÍVEL RECUPERAÇÃO DE CUSTOS - SERVIÇOS DE ÁGUAS						
Custos de exploração e gestão totais	€'000	629 971	7 689	1 641,6	1 231,7	409,9
Investimentos	€'000	786 121	16 854	3 100,5	2 690,8	409,6
CUSTOS TOTAIS	€'000	1 512 185	61 558	30 400	5 284	25 116
Receita tarifária	€'000	905 440	22 818	6 545	4 615	1 929
Outras receitas	€'000	85 866	1 027	412	217	195
RECEITAS TOTAIS	€'000	991 306	23 845	6 956	4 832	2 124
Recuperação de custos totais	%	74	39	23	91	8
Recuperação de custos de exploração e gestão	%	84	53	25	186	9

* Indisponibilidade de informação

Fonte: DROTRH-SRA, 2008; INAG, 2011

No que concerne à recuperação de custos, a tabela anterior isola os serviços de águas prestados pelos SMAH, revelando os elevados níveis tarifários aplicados face à estrutura de custos atual da entidade gestora.

No caso da Praia Ambiente, a receita tarifária por população servida aproxima-se dos valores da RAA, contudo, os custos gerais representam cerca de 97% dos custos totais, resultando numa recuperação de 8% dos custos totais.

6.2.5 | Perspetivas futuras

Em termos prospetivos, com base no “*Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de água e Saneamento de Águas Residuais da RAA*”, a principal necessidade de investimento futuro incide na vertente do saneamento com vista a aumentar a taxa de cobertura deste serviço.

Quadro 6.2.11 | Necessidades de investimentos futuras

²⁷ Fontes: INAG - INSAAR 2008; documentos de prestação de contas das entidades gestoras

Indicadores	Unidades	RAA	Terceira		
			Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Estimativa de população residente 2027	('000 hab)	254	58,6	32,5	26,1
Projeção de custos futuros					
Investimento necessário na vertente de abastecimento	€'000	105 026	22 401	16 104	6 297
Investimento per capita	€/hab	424	395	460	291
Investimento necessário na vertente de saneamento	€'000	178 806	30 876	15 772	15 104
Investimento per capita	€/hab	723	545	450	699
Investimento total	€'000	283 832	53 277	31 876	21 401
Investimento per capita	€/hab	1 147	941	910	990

Fonte: DROTRH-SRA, 2008; INAG, 2011

No que concerne à evolução futura das receitas tarifárias necessárias, embora tal dependa em muito do grau de comparticipação que estes investimentos venham a ter, as receitas tarifárias já geradas pelas entidades gestoras na ilha, afiguram-se já num adequado ponto de partida.

Quadro 6.2.12 | Projeção de receitas tarifárias necessárias²⁸

Indicadores	Unidades	RAA	Terceira		
			Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Estimativa de população residente 2027	('000 hab)	254	58,6	32,5	26,1
Projeção de custos futuros					
Serviços de águas					
Renda económica do capital	€'000	15 207	2 854	1 708	1 147
Custos anuais de exploração	€'000	18 286	4 303	2 700	1 603
Custos administrativos	€'000	4 571	1 076	675	401
Total de custos	€'000	38 064	8 233	5 083	3 150
Reconhecimento de subsídios ao investimento	€'000	0	0	0	0
Proveitos tarifários necessários	€'000	38 064	8 233	5 083	3 150
Receita tarifária atual	€/hab/ano	92	116	130	92
Receita tarifária futura (0% de comparticipação)	€/hab/ano	154	146	144	150
Receita tarifária futura (50% de comparticipação)	€/hab/ano	124	122	121	124
Receita tarifária futura (75% de comparticipação)	€/hab/ano	109	109	108	110

Fonte: DROTRH-SRA, 2008; INAG, 2011

Com efeito, no caso dos SMAH, as receitas tarifárias já atualmente geradas serão em princípio adequadas para assegurar no futuro uma adequada recuperação de custos. O principal desafio decorre de ser dificilmente sustentável a manutenção do atual excedente na prestação destes serviços que tem vindo a cobrir o défice de exploração do serviço de gestão de resíduos. Já no caso do município da Vila da Praia da Vitória, algum aumento tarifário futuro, mesmo com

²⁸ Fonte: Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de água e Saneamento de Águas Residuais da RAA. Entre os principais pressupostos considerados verifica-se: remuneração real do capital de 4%; 70 % do investimento com vida útil de 40 anos e o restante com 20 anos; custos administrativos equivalentes a 25% dos custos de exploração.

uma maior percentagem de comparticipação dos investimentos, apresenta-se como o cenário mais provável (Figura 6.2.1).

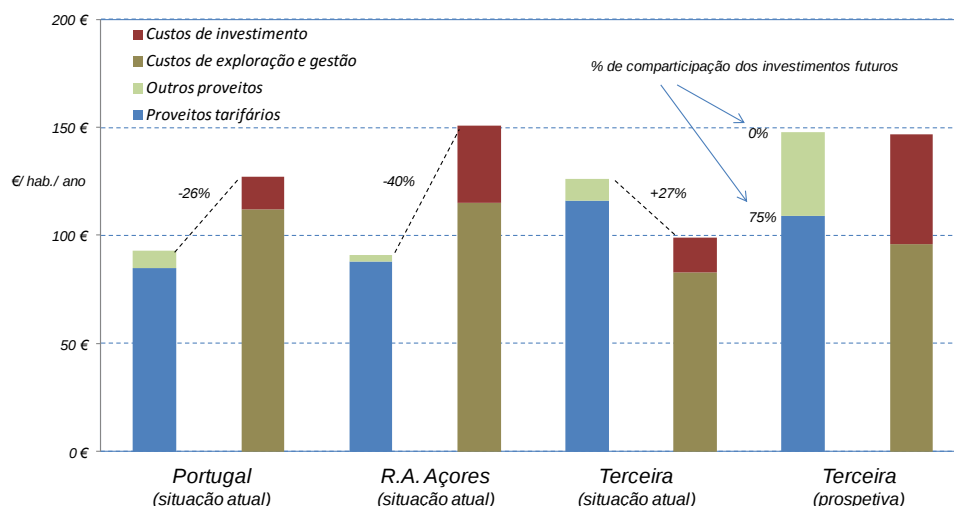


Figura 6.2.1 | Perspetiva sobre o grau de recuperação de custos dos serviços públicos de águas na ilha Terceira.

6.3 | Aplicação do regime económico-financeiro

6.3.1 | Enquadramento

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

6.3.2 | Tipologia das estruturas tarifárias aplicadas

A Recomendação Tarifária preconiza em primeiro plano a utilização de *tarifários bi-partidos*²⁹ para os serviços de águas e resíduos prestados a utilizadores finais, i.e. com uma componente fixa (aplicada em função do intervalo de tempo de prestação do serviço) e uma componente variável (aplicada em função do nível de utilização do serviço durante esse período):

- Com efeito, não deve ser utilizada apenas uma tarifa fixa, pois não faz refletir no utilizador final o volume de água consumido, encoraja o desperdício e emite um sinal errado do ponto de vista ambiental;
- Também não se recomenda que seja utilizada apenas uma tarifa variável, pois não repercute de forma equitativa os custos por todos os utilizadores finais domésticos, beneficiando utilizadores com mais de uma habitação em detrimento de utilizadores com habitação única³⁰;

²⁹ Assim designados na literatura económica (two-part tariffs).

³⁰ Neste caso, um cidadão que seja proprietário de mais do que uma residência, por não as ocupar simultaneamente, acaba por consumir aproximadamente o mesmo volume de água e consequentemente ter o mesmo encargo que teria com uma única habitação, ou mesmo mais baixo, tendo em conta o efeito dos escalões progressivos. Na medida em que obrigou à infraestruturação de mais do que uma residência e continua a pagar o mesmo ou menos, significa que os cidadãos com uma única residência estariam de facto a subsidiá-lo, o que corresponde a uma situação socialmente inaceitável que viola o princípio da equidade.

- Efetivamente, a inexistência de uma componente fixa nos tarifários iria penalizar sobretudo as populações mais desfavorecidas que, indiretamente, teriam que suportar os investimentos realizados para proporcionar água a proprietários de segundas residências, a turistas e a veraneantes, em suma, àqueles que exigem desfrutar do serviço, embora possam não o utilizar com regularidade. Em Portugal esta questão é especialmente relevante, na medida em que entre 25 e 30% das famílias dispõem de segunda habitação³¹.

Com base na análise da informação sobre as entidades gestoras nacionais recolhida ao longo dos anos pela Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), complementada com referenciais internacionais³², será expectável que o peso dos proveitos resultantes de tarifas fixas se situe num referencial entre 15 a 30% dos proveitos tarifários, dependendo das características do território e da tipologia de utilizadores finais³³.

As estruturas e níveis tarifários aplicados pelas duas entidades gestoras de serviços públicos de água que operam na ilha Terceira são muito similares entre si e globalmente consistentes com as recomendações da ERSAR. Com efeito, são aplicados tarifários bi-partidos a ambos os serviços de águas sem que o peso da componente fixa dos encargos totais dos utilizadores finais seja excessivo, ou seja é respeitado o princípio de que a maior parte dos proveitos tarifários deve ser gerado por via de tarifas variáveis aplicadas em função do nível de utilização dos serviços.

Quadro 6.3.1 | Peso da componente fixa nos encargos das famílias com os serviços de águas - 2013

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores	Terceira		
		Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Encargos dos utilizadores finais domésticos com os serviços de águas (consumo de água de 120 m ³ /ano)	€/ano	125,64	80,93	93,50	93,36	93,72
Componente fixa	€/ano	35,65	22,48	33,55	33,60	33,48
% da fatura de serviços de águas	%	28,4	27,77	35,86	35,99	35,72

A segunda grande linha mestra da Recomendação Tarifária da ERSAR preconiza a aplicação, aos serviços de águas (abastecimento e saneamento) prestados a utilizadores finais domésticos, de tarifas variáveis estruturadas de forma crescente de acordo com escalões de consumo³⁴. No seu relatório de 2009, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)³⁵ salienta as seguintes virtudes deste tipo de tarifação:

- Promove a eficiência na utilização dos serviços e a sustentabilidade ambiental dos mesmos, desde que exista medição individual de consumos (situação quase universal no caso do serviço de abastecimento em Portugal) e as tarifas dos últimos escalões sejam suficientemente altas;

³¹ De acordo com o Censo de 2001 (INE) existiam em Portugal 5.020 mil alojamentos familiares clássicos, dos quais 3.550 mil eram de residência habitual.

³² IWA – International Water Association, “*International Statistics for Water Services*”, IWA Specialist Group on Statistics and Economics, 2008

³³ Por exemplo, caso o universo de utilizadores de uma entidade gestora tenha uma maior presença de grandes utilizadores finais não domésticos, será expectável que esta percentagem seja menor

³⁴ Designadas pela sigla IBT – Increasing Block Tariffs na literatura anglo-saxónica

³⁵ “Managing Water for All: An OECD perspective on pricing and financing”, 2009.

- Permitem uma plena recuperação de custos pela via tarifária se for essa a opção da entidade titular dos serviços ³⁶.

Também, neste domínio as estruturas tarifárias aplicada na ilha Terceira se enquadram, com pontuais exceções, no recomendado pela ERSAR na medida em que estabelecem escalões progressivos para as componentes variáveis dos tarifários de ambos os serviços. Como se pode observar no quadro seguinte, em virtude da aplicação de escalões, a tarifa variável média aplicada às famílias aumenta em virtude do nível de consumo destas.

Quadro 6.3.2 | Encargo variável médio das famílias com os serviços de águas para diferentes níveis de consumo anual do serviço de abastecimento – 2013

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores		Terceira	
Municípios		Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Componente variável (60 m³)	€/ano	27,17	22,63	19,20	19,20	19,20
Tarifa variável média	€/m³	0,45	0,38	0,32	0,32	0,32
Componente variável (120 m³)	€/ano	89,99	58,46	59,94	59,76	60,24
Tarifa variável média	€/ m³	0,75	0,49	0,50	0,50	0,50
Componente variável (180 m³)	€/ano	152,81	107,29	133,0	132,36	134,04
Tarifa variável média	€/ m³	0,85	0,60	0,74	0,74	0,74

Apesar dos limites dos escalões aplicados por ambas entidades gestoras às famílias (0-8-20-35m³/ 30 dias) não corresponderem estritamente ao preconizado pela ERSAR (0-5-15-25), não se considera esta diferença materialmente significativa.

No tocante à progressividade do tarifário do serviço de saneamento aplicado ao segmento doméstico, no caso dos SMAH tal resulta automaticamente do facto da componente variável de saneamento corresponder a 70% do consumo de água. Já no caso da Praia Ambiente, são explicitamente definidas tarifas por escalão para este serviço.

No que concerne aos tarifários aplicados às atividades económicas, tomando como referencial um consumo mensal de 10m³, verifica-se que o grau de subsídio cruzada entre o segmento doméstico e os estabelecimentos industriais e comerciais é similar à média nacional (i.e. um nível tarifário aplicado às famílias de cerca de 50 a 60% do aplicado às atividades económicas).

Quadro 6.3.3 | Encargos dos utilizadores domésticos e não domésticos com os serviços de abastecimento – 2013

Territórios	Unidade	Portugal	R.A. Açores		Terceira	
Municípios	s	Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Encargos dos utilizadores domésticos (abastecimento)						
Componente fixa	€/ano	35,65	22,48	33,55	33,60	33,48
% da fatura de serviços de águas	%	28,37	27,77	35,89	35,99	35,72
Tarifa variável média	€/ m³	0,75	0,49	0,50	0,50	0,50
Encargo médio serviços de águas (120 m³)	€/ m³	1,05	0,67	0,78	0,78	0,78

³⁶ A principal desvantagem com este tipo de estrutura tarifária é que tende a penalizar situações em que os consumos de diversos fogos são aferidos a partir de um único contador, situação que, felizmente, é muito rara em Portugal

Territórios	Unidade	Portugal	R.A. Açores	Terceira		
Municípios	s	Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Encargos dos utilizadores não domésticos (abastecimento)						
Componente fixa	€/ano	41,65	22,89	33,55	33,60	33,48
% da fatura de serviços de águas	%	22,25	15,88	24,97	25,00	24,93
Tarifa variável média	€/ m³	1,21	1,01	0,84	0,84	0,84
Encargo médio (120 m³)	€/ m³	1,56	1,20	1,12	1,12	1,12
Encargos utilizadores domésticos com serviços de águas em % dos encargos dos utilizadores não domésticos (comércio e indústria)						
60 m³/ ano	%	60	45	40	40	40
120 m³/ ano	%	75	50	50	52	49
180 m³/ ano	%	80	59	68	72	62

Com efeito, enquanto uma família média suporta um encargo médio de cerca de €1,3/m³, um cliente do segmento comércio e indústria suporta sensivelmente o dobro. Tal resulta da aplicação a este segmento de utilizadores, quer de tarifas fixas, quer de tarifas variáveis mais elevadas.

Os quadros seguintes sistematizam o grau de conformidade dos tarifários aplicados pelas duas entidades gestoras em 2010 com a Recomendação Tarifária da ERSAR, para o serviço de abastecimento e para o serviço de saneamento.

Quadro 6.3.4 | Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009

Texto	Resposta em conformidade	Praia Ambiente (2010)	SMA Heroísmo (2010)
Serviço de abastecimento			
Utilizadores finais domésticos			
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	Sim
O tarifário estabelece uma tarifa fixa comum para contadores de calibre não superior a 25 mm?	Sim	Não	Não
O tarifário prevê a aplicação de uma tarifa variável em função do volume de água fornecido?	Sim	Sim	Sim
A tarifa variável é diferenciada de forma progressiva de acordo com escalões de consumo, expressos em m³ de água por cada 30 dias?	Sim	Sim	Sim
1.º escalão – amplitude	0 a 5	0 a 8	0 a 8
2.º escalão – amplitude	5 a 15	8 a 20	8 a 20
3.º escalão – amplitude	15 a 25	20 a 35	20 a 35
O valor final da componente variável da fatura é calculado pela soma das parcelas correspondentes a cada escalão? (i.e. não se trata de um tarifário progressivo integral ou também vulgarmente designado tarifário “zerado”)?	Sim	Sim	Sim
Utilizadores finais não domésticos			
É aplicado um tarifário comum a todos os utilizadores finais não domésticos (com a possível exceção de IPSS ou equiparadas)?	Sim	Não	Não
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	Sim

Texto	Resposta em conformidade	Praia Ambiente (2010)	SMAHeroísmo (2010)
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa progressiva em função do diâmetro nominal do contador instalado?	Sim	Sim	Sim
O tarifário prevê a aplicação aos utilizadores não domésticos (comércio e indústria) de tarifa variável em função do volume de água fornecido?	Sim	Sim	Sim
A tarifa variável do serviço de abastecimento é linear (i.e constante por m ³ independentemente do volume faturado, vulgo “escalon único”)?	Sim	Não	Não
A tarifa variável de abastecimento para utilizadores não domésticos apresenta valor idêntico ao 3.º escalão da tarifa variável aplicável aos utilizadores domésticos?	Sim	Não	Não
Serviços auxiliares do serviço de abastecimento			
O tarifário contempla a aplicação de qualquer tarifa em virtude de execução, manutenção e renovação de ramais de abastecimento, incluindo a ligação do sistema público ao sistema predial (para ramais com extensão não superior a 20 metros)?	Não	Sim	Sim
O tarifário contempla a aplicação de tarifa em virtude de celebração de contrato de fornecimento de água?	Não	Sim	Não
O tarifário contempla a aplicação de tarifa em virtude da instalação de contador individual de consumo de água?	Não	Não	Sim

Como se constata, as estruturas tarifárias aplicadas ao serviço de abastecimento pelos SMAH e pela Praia Ambiente são muito similares entre si. Já no que concerne ao serviço de saneamento, o tarifário aplicado pelos SMAH cumpre quase na íntegra o essencial das recomendações.

Quadro 6.3.5 | Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009

Texto	Resposta em conformidade	Praia Ambiente (2010)	SMAHeroísmo (2010)
Serviço de saneamento			
Utilizadores finais domésticos			
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	Sim
O tarifário estabelece uma tarifa fixa comum para todos os utilizadores domésticos?	Sim	Sim	Sim
O tarifário prevê a aplicação de uma tarifa variável?	Sim	Sim	Sim
A componente variável do serviço de saneamento corresponde a uma percentagem constante em função do valor da componente variável do serviço de abastecimento?	Sim	Não	Sim
Utilizadores finais não domésticos			
É aplicado um tarifário comum a todos os utilizadores finais não domésticos (com a possível exceção de IPSS ou equiparadas)?	Sim	Não	Sim
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	Sim
O tarifário estabelece uma tarifa fixa comum para todos os utilizadores não domésticos?	Sim	Não	Sim

Texto	Resposta em conformidade	Praia Ambiente (2010)	SMAHeroísmo (2010)
O tarifário prevê a aplicação aos utilizadores não domésticos (comércio e indústria) de tarifa variável?	Sim	Sim	Sim
A tarifa variável do serviço de saneamento é linear (i.e constante por m ³ independentemente do volume faturado, vulgo “escalon único”)?	Sim	Não	Não
Serviços auxiliares do serviço de saneamento			
O tarifário contempla a aplicação de qualquer tarifa em virtude de execução, manutenção e renovação de ramais de saneamento, incluindo a ligação do sistema público ao sistema predial (para ramais com extensão não superior a 20 metros)?	Não	Sim	Sim

6.3.3 | Acessibilidade económica das famílias aos serviços de águas

Os serviços de águas e resíduos são essenciais ao bem-estar geral dos cidadãos, à saúde pública, às atividades económicas e à proteção do ambiente. Por esse facto, os cidadãos têm direito ao acesso tendencialmente universal e à continuidade e à qualidade desses serviços, num quadro de eficiência e equidade de preços.

Adquire assim particular relevância o princípio da defesa dos interesses dos utilizadores, nos termos do qual os tarifários devem assegurar uma correta proteção do utilizador final, evitando possíveis abusos de posição dominante, no que se refere ao acesso, à continuidade, à qualidade e aos encargos suportados pelo utilizador final dos serviços prestados, o que se revela essencial em situações de monopólio natural e/ou exclusivo legal na sua prestação.

Adicionalmente, atendendo ao facto de serem serviços de interesse geral³⁷, tal introduz na configuração da sua provisão não apenas o objetivo de universalidade tendencial de acesso em termos físicos, como igualmente uma preocupação de salvaguarda de acessibilidade económica por parte dos utilizadores finais domésticos com menores recursos financeiros.

A população residente em 2013 na ilha Terceira (56,6 mil habitantes) representa cerca de 23% da população do arquipélago. Embora o nível de rendimento médio disponível por agregado familiar na ilha, similar à média dos Açores, se situe não muito aquém da média nacional, a diferença entre os dois municípios desta ilha é materialmente relevante.

Quadro 6.3.6 | Capacidade económica das famílias - 2013³⁸

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores		Terceira	
		Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Estimativa de população residente (hab) 2013	(‘000 hab)	10 427,3	247,44	56,64	35,03	21,61
Índice de poder de compra <i>per capita</i> em 2013 (Portugal = 100)		100 0	82,34	84,10	91,22	72,55

³⁷ Enquadrados na legislação aplicável aos Serviços Públicos Essenciais (Lei n.º 23/96, de 26 de julho, na redação dada pelas Lei n.º 12/2008, de 26 de fevereiro, e Lei n.º 24/2008, de 2 de julho).

³⁸ Fontes: Estimativas anuais da população residente (INE, 2013), Estudo sobre o poder de compra concelhio (INE, 2013) INE e Banco de Portugal (rendimento mensal per capita e dimensão média dos agregados familiares)

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores	Terceira		
Municípios		Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Rendimento médio disponível por agregado familiar (2013)	€/mês	2 522	2 399	2 335	2 533	2 015

Na medida em que a capacidade económica das famílias no município da Vila da Praia da Vitória se situa cerca de 25% aquém da média nacional, será nesta área que preocupações com a acessibilidade económica destes serviços se poderão à partida colocar com maior premência.

Tomando como referência um consumo familiar médio de 120 m³/ano, o quadro seguinte sumariza o nível de encargos suportado pelos agregados familiares na ilha Terceira em 2013 com os serviços de águas³⁹. Como se observa, o nível de encargos suportado nesta ilha (€1,29/m³) é similar à média portuguesa, situando-se, no entanto, cerca de 40 % acima da média do arquipélago açoriano.

Quadro 6.3.7 | Encargos das famílias com os serviços de águas – 2009

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores	Terceira		
Municípios		Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Encargos dos utilizadores finais domésticos com os serviços de águas (consumo de água de 120 m ³ / ano)	€/ano	206,52	108,69	154,71	154,87	154,44
Componente fixa	€/ano	49,51	30,00	53,33	53,28	53,40
% da fatura de serviços de águas	%	24	27,60	34,47	34,40	34,58
Componente variável (120 m ³)	€/ano	157	78,68	101,38	101,59	101,04
Tarifa variável média	€/ m ³	1,31	0,66	0,84	0,85	0,84
Encargo médio serviços de águas (120 m ³)	€/ m ³	1,72	0,91	1,29	1,29	1,29

No sentido de avaliar a razoabilidade deste nível de encargos do ponto de vista da acessibilidade económica a estes serviços, utilizam-se aqui *Indicadores de Acessibilidade Económica (IAE)*, que resultam do quociente entre os encargos médios do agregado familiar com os serviços de águas num município e o rendimento médio disponível por agregado familiar nesse mesmo município.

Apesar de organizações internacionais, como a OCDE, preconizarem que os encargos com os serviços de águas não deverem exceder 3% do rendimento das famílias, importa atender a que este limiar de referência tem em consideração países menos desenvolvidos com características socioeconómicas substantivamente agravadas.

Assim, adaptando este referencial para o contexto Português, reporta-se aqui ao Despacho n.º 5/2009 do MAOTDR, de 26 de junho (*Critério para o cálculo das participações comunitárias em projetos do Ciclo Urbano da Água - POVT e POR*) do qual se transcreve:

³⁹ Fonte: ERSAR, 2009. Os pressupostos considerados para o cálculo dos encargos com os serviços para os utilizadores finais domésticos são os seguintes: O encargo anual total incorpora a componente fixa (a qual é apresentada na fatura com diferentes designações) e a componente variável do tarifário. Para efeitos da componente fixa do tarifário foi considerado um diâmetro nominal de contador de 15mm. Nos casos em que este calibre não existe, foi considerado um calibre de contador de 20mm. Não foram consideradas no encargo anual para os utilizadores de outras rubricas (e.g. taxas fixas anuais) não relacionadas com a prestação direta dos serviços. Os valores apresentados não incluem o IVA devido à taxa legal em vigor.

“De acordo com as recomendações das organizações internacionais, o encargo com os serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais a suportar pelos utilizadores finais não deve exceder os 2,5% do rendimento das famílias. Dadas as condições específicas do nosso País e a necessidade de assegurar uma transição gradual para valores mais consentâneos com os de uma economia desenvolvida, julga-se que o esforço dos utilizadores no financiamento dos serviços referidos deve ser limitado a 0,75 % do rendimento médio disponível do agregado familiar. Este valor pode ser incrementado até 1,25% em situações de maior escassez de fundos.”

Este despacho estabelece também limiares em termos absolutos para o encargo familiar médio com os serviços de águas de, respetivamente, €2,5/m³ e €3,0/m³.

Quadro 6.3.8 | Indicadores de acessibilidade económica – 2013

Territórios		Portugal	R.A. Açores		Terceira	
Municípios	Unidades	Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Índice de poder de compra <i>per capita</i> em 2013 (Portugal = 100)	-	100	82,34	84,10	91,22	72,55
Rendimento médio disponível por agregado familiar (2013)	€/ mês	2 522	2 399	2 335	2532	2014
Encargo médio abastecimento (120 m³)	€/ m³	1,05	0,67	0,78	0,78	0,78
Encargo médio saneamento (120 m³)	€/ m³	0,67	0,23	0,51	0,51	0,51
Encargo médio serviços de águas (120 m³)	€/ m³	1,72	0,91	1,29	1,29	1,29
Serviço de abastecimento (120 m³/ rendimento médio)	%	0,42	0,28	0,33	0,31	0,39
Serviço de saneamento (120 m³/ rendimento médio)	%	0,27	0,10	0,22	0,20	0,25
Serviços de águas (120 m³/ rendimento médio)	%	0,68	0,38	0,55	0,51	0,64

Como se pode observar, o peso dos encargos na ilha Terceira, mesmo no município de Vila da Praia da Vitória, ainda se situam aquém dos referenciais recomendados de 0,75%, essencialmente devido ao menor nível tarifário aplicado ao serviço de saneamento (situação aliás similar ao que se passa no País como um todo), pelo que existe margem para que a contribuição tarifária para o financiamento futuro dos serviços de águas seja maior nesta ilha. Sem prejuízo do atrás exposto, atendendo a que a percentagem de famílias portuguesas com rendimentos inferiores à remuneração mínima mensal garantida (RMMG – vulgo “salário mínimo”) se estima entre 15 a 20%, importa igualmente analisar o peso dos encargos nas famílias em situação de maior fragilidade económica⁴⁰.

Quadro 6.3.9 | Indicadores de acessibilidade económica – famílias de menores rendimentos – 2013

Territórios		Portugal	R.A. Açores		Terceira	
Municípios	Unidades	Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Estimativa de população residente (hab) 2013	(‘000 hab.)	10 427,3	247,44	56,64	35,03	21,61
Encargo médio serviços de águas (60m³)	€/ m³	1,72	1,02	1,46 €	1,43 €	1,51 €
Encargo médio serviços de águas (120m³)	€/ m³	1,72	0,91	1,29 €	1,29 €	1,29 €

⁴⁰ Em 2008, de acordo com dados da DGCI, 13,5% dos 4.656 mil agregados familiares portugueses apresentaram declarações de IRS (Modelo 1 e 2) com rendimentos inferiores a 5 mil euros/ano. Em 2013, o valor da RMMG foi fixado em 485 euros mês, o que equivale a 6 790 euros/ ano.

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores	Terceira		
Municípios		Total	Total	Total	Angra do Heroísmo	Vila da Praia da Vitória
Serviços de águas (120m ³ / rendimento médio)	%	0,68	0,38	0,55%	0,51%	0,64%
Serviços de águas (60m ³ / RMMG)	%	1,52	0,90	1,29%	1,27%	1,33%
Serviços de águas (120m ³ / RMMG)	%	3,04	1,60	2,28%	2,28%	2,27%
Tarifário social (recomendação ERSAR - 60m ³ / RMMG)	%	0,71	-	-	-	-
Tarifário social (recomendação ERSAR - 120m ³ / RMMG)	%	1,41	-	-	-	-

Utilizando como referencial um nível de rendimento equivalente a uma RMMG (i.e. 6 790 euros em 2013), observa-se que para os agregados familiares com consumos mais racionalizados (5m³/ mês), o peso atual dos encargos se situa aquém de 1,5% do rendimento, o que ainda se poderá considerar aceitável. Todavia, para consumos médios de 10 m³/ mês (equivalente a uma capitação de 110Lt./ dia/ *per capita* para um agregado de 3 pessoas), este indicador já se aproxima do limiar de 2,5%.

Torna-se consequentemente pertinente a recomendação da ERSAR de que seja oferecido um tarifário social para famílias de fracos recursos, que assegure o acesso à água mesmo em situações sociais extremas, quando o agregado familiar possuir um rendimento bruto que não ultrapasse um valor determinado pelas entidades titulares dos serviços (o qual não deverá exceder o dobro do valor anual da retribuição mensal garantida).

Este tarifário social recomendado passa através da isenção das tarifas fixas de abastecimento e saneamento e da aplicação ao consumo total da família das tarifas variáveis do primeiro escalão, até ao limite mensal de 15m³. A título exemplificativo, um encargo variável de abastecimento e saneamento de €0,80/m³ permitiria reduzir o peso destes serviços, no caso de consumos médios de 10m³/mês, dos atuais 2,46% para 1,52%.

Com efeito, a Praia Ambiente aplica já um tarifário mais favorável aos pensionistas que comprovem que o rendimento do titular do contrato não é superior ao Salário Mínimo Regional. Para um consumo mensal de 10m³, tal resulta numa fatura de serviços de águas de €9,1 em vez de €12,9, o que equivale a uma redução de encargos para o utilizador em cerca de 30%. Os SMAH também reduzem em cerca de um terço as tarifas variáveis do 1.º escalão aplicadas a estes utilizadores.

7 | Referências Bibliográficas

2 | Caracterização e Diagnóstico de Ilha

Abdel-Monen, A., Fernandez, L. & Boone, G., (1975) - K/Ar ages from the eastern Azores group (Santa Maria, São Miguel and the Formigas Islands. *Lithos* 4, pp. 247-254.

Aiuppa, A., Allard, P., D'Alessandro, W., Michel, A., Parello, F., Treuil, M. & Valenza, M. (2000) - Mobility and fluxes of major, minor and trace metals during basalt weathering and groundwater transport at Mt. Etna volcano (Sicily). *Geochim. Cosmochim. Acta*, 64, pp. 1827-1841.

Allen, R. G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998) – Crop Evaporation. Guidelines for computing crop water requirements – FAO 56 – Roma.

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. & Smith, M. (1998). Crop Evaporation. Guidelines for computing crop water requirements, FAO 56, Roma

Andrade (1990) (Andrade, C. (1990) - O ambiente de barreira da Ria Formosa, Algarve – Portugal. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa. 651 pg)

Andrade, C., Gomes, N. e Romariz, C. (1987) - Mapa da erosão hídrica potencial da bacia hidrográfica da Ria Formosa, Relatório Interno. Departamento de Geologia da Universidade de Lisboa. 24 pg.

Assunção, C.T. e Canilho, M.H. (1969) - Notas sobre a petrografia comparada das ilhas Atlânticas. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências de Lisboa* 11(2): 305-342.

Azevedo (2001) “Açoreana”, *Boletim da Sociedade Afonso de Chaves* (VOL. IX; FASC.III); Dez 2001

Azevedo, E. B. (1996). Modelação do Clima Insular à Escala Local. Modelo CIELO aplicado à Ilha Terceira – Tese de Doutoramento pela Universidade dos Açores na especialidade das Ciências do Ambiente.

Azevedo, E. B. ; (1996a) - Modelação do Clima Insular à Escala Local. Modelo CIELO aplicado à Ilha Terceira – Tese de Doutoramento pela Universidade dos Açores na especialidade das Ciências do Ambiente. (247p).

Azevedo, E. B.; (2002) – Condicionantes Dinâmicas do Clima do Arquipélago dos Açores – Açoreana, *Boletim da Sociedade Afonso Chaves*. Vol. IX – Fasc. III

Azevedo, E. B.; Pereira, L. S.; Itier, B. (1999a) – Modeling the local Climate in island environments: Water Balance Applications – *Agricultural Water Management* 40 (1999) 393-403.

Azevedo, E. B.; Pereira, L. S.; Itier, B. (1999b) – Simulation of local Climate in Islands Environments Using a GIS Integrated Model – *Emerging Technologies for Sustainable Land Use and Water Management*. – Musy et al. (Eds.), Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne, Switzerland.

Azevedo, E. B.; Pereira, L. S.; Itier, B. (1999b) – Simulation of local Climate in Islands Environments Using a GIS Integrated Model – *Emerging Technologies for Sustainable Land Use and Water Management*. – Musy et al. (Eds.), Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne, Switzerland.

Azevedo, e. b.; Pereira, l. s; Itier, b. (1998) – Modeling the Local Climate in Islands Envirments. *Orographic Clouds Cover* – In: R.S.Schmenauer & Bridman (Eds.). *First International Conference on Fog and Fog Collection*. IDRC, Ottawa, canada. Pp 433-436

Azevedo, E.B. (1996) – Modelação do clima insular à escala local. Modelo CIELO aplicado à ilha Terceira. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 247 pp.

Azevedo, E.B., Rodrigues, A.C., Diogo, P.A. & Rodrigues, M.C. (2002). Infiltração e Escoamento em Pequenas Ilhas Vulcânicas. in proc. do 6º Congresso da Água. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), Porto.

Azevedo, E.B.; Rodrigues, A.C.; Diogo, P.A. Rodrigues, M.C. (2002) – Infiltração e Escoamento em Pequenas Ilhas Vulcânicas – in proc. Do 6º Congresso da Água – Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH) – Porto.

AZEVEDO, E.B.; RODRIGUES, M.C.; FERNANDES, J.F. (2004) – CLIMA - ATLAS BÁSICO DOS AÇORES – Victor Hugo Forjaz, Edt. – OVGA – Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores. Ponta Delgada.

AZEVEDO, J. M. M., WALLENSTEIN, N., PORTEIRO, J. M., AZEVEDO, E. B. E SILVA, R. (2004) - ASSOREAMENTO DE LAGOS VULCÂNICOS: O CASO PARTICULAR DAS LAGOAS DO CALDEIRÃO, ILHA DO CORVO, AÇORES. Anais da 8ª Conferência Nacional de Ambiente. Univ. Nova de Lisboa, 31 de outubro.

Azevedo, J.M.M. (1998) - Geologia e Hidrogeologia da ilha das Flores (Açores - Portugal). Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, D.C.T., Universidade de Coimbra, Coimbra, 2 Vol., Coimbra, 403 pp.

Azevedo, J.M.M. (1998). Geologia e Hidrogeologia da Ilha das Flores (Açores – Portugal). Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Geologia, Departamento de Ciências da Terra, Universidade de Coimbra.

Azevedo, O.V. (1963). Carta de solos da Ilha Terceira. Relatório final de curso de Engenheiro Agrônomo, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Bettencourt, M. L. (1977) - O clima dos Açores como recurso natural na aplicação especialmente em Agricultura e indústria de Turismo - INMG. Lisboa.

Booth, B., Croasdale, R. & Walker, G.P.L. (1978) - A quantitative study of five thousand years of volcanism on São Miguel, Azores. Phil. Trans. R. Soc. Lond. 288: 271-319.

Castany, G. (1963) – Traité pratique des eaux souterraines. Ed. Dunod, Paris, 657 pp.

CEC (2003) – Guidance on analysis of pressures and impacts. Guidance Document nº 3, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 148 pp.

Chovelon, P. (1982) - Évolution volcanotectonique des îles de Faial et de Pico, Archipel des Açores – Atlantique Nord "Volcanological and tectonic evolution of Pico and Faial islands, Azores archipelago – Atlantic North". These présentée pour obtenir le titre de Docteur en Sciences, Université Paris-Sud, Paris, 193 pp.

Comissão Vitivinícola Regional dos Açores (CVRAçores), 2012. Áreas e Produções.

Coutinho, R., Antunes, P., Freire, P. (2006) – Perímetros de protecção às captações de água subterrânea – Terceira – Relatório final. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 52 pp.

Coutinho, R.M. (2000) - Elementos para a monitorização sismovulcânica da ilha do Faial (Açores): caracterização hidrogeológica e avaliação de anomalias de Rn associadas a zonas de desgaseificação. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 342 pp.

Cruz, J.V. & Coutinho, R. (1998) - Breve nota sobre a importância dos recursos hídricos subterrâneos no arquipélago dos Açores. Açoreana, 8, pp. 591-594.

Cruz, J.V. & França, Z. (2006) – Hydrogeochemistry of thermal and mineral springs of the Azores archipelago (Portugal). J. Volcanol. Geotherm. Res., 151, pp. 382-398.

Cruz, J.V. & Silva, M.O. (2000) - Groundwater salinisation in Pico island (Azores, Portugal): origin and mechanisms. Environmental Geology, 39, pp. 1181-1189.

Cruz, J.V. (1992) - Hidrogeologia da ilha de Santa Maria. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Geologia Económica e Aplicada pela FCUL. FCUL, 2 Vol., Lisboa, 486 pp.

Cruz, J.V. (1997) – Estudo hidrogeológico da Ilha do Pico (Açores – Portugal). Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, 2 vol., Ponta Delgada, 433 pp.

Cruz, J.V. (1997) - Hidrogeologia da Ilha do Pico. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, 2 vol., Ponta Delgada, 433 pp.

Cruz, J.V. (2001a) – Recursos Subterrâneos. Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores. Relatório Técnico-Científico 03/DGUA/01, Centro de Geologia Ambiental, DG/UA, Ponta Delgada, 453 pp.

Cruz, J.V. (2001b) – Salinization of the Basal Aquifer System at Volcanic Islands: Azores Archipelago (Portugal) Case Study. In: Ribeiro, L. (Ed.), Proceedings 3th International Conference on Future Groundwater Resources at Risk, CVRM-Geosystems Center, Lisbon, pp. 633-640.

Cruz, J.V. (2003) - Groundwater and volcanoes: examples from the Azores archipelago. Environmental Geology, 44, pp. 343-355.

Cruz, J.V. (2004) – Ensaio sobre a água subterrânea nos Açores. História, ocorrência e qualidade. Ed. SRA, Ponta Delgada, 288 pp. Cruz, J.V. & Amaral, C. (2004) - Major ion chemistry of groundwaters from perched-water bodies at Azores (Portugal) volcanic archipelago. Applied Geochemistry, 19, pp. 445-459.

Cruz, J.V., Coutinho, R., Pacheco, D., Cymbron, R., Antunes, P., Freire, P., & Mendes, S. (2011) – Groundwater salinization in the Azores archipelago (Portugal). *Environmental Earth Sciences*, 62, pp.1273-1285.

Cruz, J.V., Coutinho, R., Pacheco, D., Cymbron, R., Antunes, P., Antune, P., Freire, P., Mendes, S., Fontiela, J. & Anglade, J. (2010a) – Groundwater salinization in the Azores archipelago (Portugal): an overview. In: Condesso de Melo, T., Lebbe, L., Cruz, J.V., Coutinho, R., Langevin, C e Buxo, A. (eds), *Proceedings SWIM 21 – 21st Salt Water Intrusion Meeting*, Ponta Delgada, 109-112.

Cruz, J.V., Coutinho, R.M., Carvalho, M.R., Oskarsson, N. & Gislason, S.R. (1999) - Chemistry of waters from Furnas volcano, São Miguel, Azores: fluxes of volcanic carbon dioxide and leached material. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 92, pp. 151-167.

Cruz, J.V., Freire, P. & Costa, A. (2010b) - Mineral waters characterization in the Azores archipelago (Portugal). *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 190, pp. 353-364.

Cruz, J.V., Coutinho, R., Pacheco, D., Cymbron, R., Antunes, P., Freire, P., e Mendes, S. (2011) – Groundwater salinization in the Azores archipelago (Portugal). *Environmental Earth Sciences* 62: 1273-1285.

Custódio, E. (1989) - Groundwater characteristics and problems in volcanic rock terrains. In: *Isotopic techniques in the study of the hydrology of fractures and fissured rocks*, IAEA, Vienna, pp. 87-137.

CVARG (2010). <http://www.cvarg.azores.gov.pt/>

Declaração de Rectificação n.º 182/93, 30 de setembro. Rectifica o Decreto Regulamentar Regional n.º 14/93/A, 31 de julho, que aprova o regulamento da apanha de lapas na Região Autónoma dos Açores.

Declaração de Rectificação n.º 48-A/2006, de 7 de agosto. Rectifica o Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho, que aprova o Plano sectorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores.

Decreto Legislativo Regional n.º 11/2011/A, de 20 de abril. Cria o Parque Natural da Ilha Terceira.

Decreto Legislativo Regional n.º 13/2010, de 7 de abril. Suspende, parcialmente, o Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores, aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto.

Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de maio. Adapta à Região Autónoma dos Açores o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT).

Decreto Legislativo Regional n.º 15/2007/A, de 25 de junho. Procede à revisão da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores, determina a reclassificação das áreas protegidas existentes e estabelece o regime jurídico de classificação e gestão da Rede Regional de Áreas Protegidas.

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2002/A, de 16 de maio. Adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que procede à revisão da transposição para o direito interno das directivas comunitárias relativas à conservação das aves selvagens (Directiva Aves) e à conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Directiva Habitats).

Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro. Regula a recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas e procede à transposição para o direito regional a Directiva n.º 91/271/CEE do Conselho, de 21 de maio, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 27 de fevereiro. Procede ainda à revisão da transposição da Directiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de junho, alterada pela Directiva n.º 91/692/CEE, do Conselho, de 23 de dezembro, e pelo Regulamento (CE) n.º 807/2003, do Conselho, de 14 de abril, relativa à utilização das lamas de depuração na agricultura, de modo a evitar efeitos nocivos nos solos, na água, na vegetação, nos animais e no homem, incentivando a sua correcta utilização.

Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril. Aprova o Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores.

Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho. Aprova o Plano sectorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores.

Decreto Legislativo Regional n.º 21/93/A, de 23 de dezembro. Adapta à Região Autónoma dos Açores o Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro, que institui o regime jurídico de classificação da Rede Nacional de Áreas Protegidas.

Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, de 12 de agosto. Aprova o Plano Regional de Ordenamento de Território dos Açores.

Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto. Aprova o Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores.

Decreto Legislativo Regional n.º 43/2008/A, de 8 de outubro. Altera o Decreto Legislativo Regional n.º 14/2000/A, de 23 de maio, que adapta à Região Autónoma dos Açores o RJGT.

Decreto Legislativo Regional n.º 6/2005/A, de 17 de maio. Transpõe para o direito regional a Directiva n.º 91/676/CEE do Conselho, de 12 de dezembro (Directiva Nitratos).

Decreto Legislativo Regional n.º 7/2007/A, de 10 de abril. Altera o Decreto Legislativo Regional n.º 20/2006/A, de 6 de junho, que aprova o Plano sectorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores.

Decreto Regulamentar Regional n.º 1/2005/A, de 15 de fevereiro. Aprova o Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Ilha Terceira.

Decreto Regulamentar Regional n.º 11/2006/A, de 22 de fevereiro. Ratifica o Plano Director Municipal da Praia da Vitória.

Decreto Regulamentar Regional n.º 14/93/A, 31 de julho. Aprova o regulamento da apanha de lapas na Região Autónoma dos Açores, fixando as zonas de reserva integral da apanha de lapas.

Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2010/A, de 21 de setembro. Altera o Decreto Regulamentar Regional n.º 25/2008/A, de 31 de dezembro, que aprova a orgânica do X Governo Regional dos Açores.

Decreto Regulamentar Regional n.º 38/2004/A, de 11 de novembro, alterado pela Declaração n.º 1/2006/A, de 18 de setembro, rectificado 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, e suspenso parcialmente pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 22/2008/A, de 22 de outubro. Ratifica o Plano Director Municipal de Angra do Heroísmo.

Decreto Regulamentar Regional n.º 5/2009/A, de 3 de junho. Classifica os Sítios de Importância Comunitária (SIC) como Zonas Especiais de Conservação (ZEC), no território da Região Autónoma dos Açores.

Decreto-Lei n.º 135/2009, de 3 de junho. Estabelece o regime jurídico de identificação, gestão, monitorização e classificação da qualidade das águas balneares e de prestação de informação ao público sobre as mesmas, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de fevereiro, relativa à gestão da qualidade das águas balneares, e complementando a Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro.

Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril. Procedeu à revisão da transposição para o direito interno das Directivas Aves e Habitats, estabelecendo os princípios e os instrumentos que deverão conter as medidas de gestão e salvaguarda necessárias à garantia de conservação dos habitats naturais e das espécies da fauna e da flora selvagens.

Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de junho. Altera o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de março, que transpõe para o direito interno a Directiva n.º 91/271/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas (Zonas Sensíveis).

Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de março. Transpõe para o direito interno a Directiva n.º 91/271/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas (Zonas Sensíveis).

Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro. Transpõe para o direito interno a Directiva n.º 91/676/CEE, do Conselho de 12 de dezembro de 1991 (Directiva Nitratos).

Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto. Estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de setembro. Altera o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de março, transpondo para o direito interno a Directiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 21 de fevereiro.

Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro. Altera o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, que procedeu à transposição para o direito nacional das Directivas Aves e Habitats, estabelecendo os princípios e os instrumentos que deverão conter as medidas de gestão e salvaguarda necessárias à garantia de conservação dos habitats naturais e das espécies da fauna e da flora selvagens.

Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de março. Altera o Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de setembro, que transpõe para o direito interno a Directiva n.º 91/676/CEE, do Conselho de 12 de dezembro de 1991 (Directiva Nitratos).

Directiva n.º 79/409/CEE do Conselho, de 2 de abril. Relativa à conservação de aves selvagens (Directiva Aves).

Directiva n.º 91/271/CEE do Conselho, de 21 de maio. Relativa ao tratamento de águas residuais urbanas (Zonas Sensíveis).

Directiva n.º 91/676/CEE do Conselho, de 12 de dezembro. Estabelece o regime legal de protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola (Directiva Nitratos).

Directiva n.º 92/43/CEE do Conselho, de 21 de maio. Relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Directiva Habitats).

Directiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 21 de fevereiro. Altera a Directiva n.º 91/271/CEE do Conselho, de 21 de maio, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas (Zonas Sensíveis).

Direcção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos- Secretaria Regional do Ambiente (DROTRH-SRA), 2008. Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de água e Saneamento de Águas Residuais da Região Autónoma dos Açores.

DROTRH (2006) – Relatório síntese de caracterização da Região Hidrográfica, Arquipélago dos Açores, Portugal. DROTRH, Ponta Delgada, 91 pp.

DROTRH-INAG (2001) Plano Regional da Água. Relatório técnico. Versão para consulta pública. DROTRH-INAG, Ponta Delgada, 414 pp.

DROTRH-INAG (2001) Plano Regional da Água. Relatório técnico. Versão para consulta pública. DROTRH-INAG, Ponta Delgada, 414 pp.

EDA – Electricidade dos Açores: <http://www.eda.pt>

EDA Informa, nº 136. 2010 setembro/outubro.

EEG - Empresa de Electricidade e Gaz: <http://www.eeg.eda.pt>

F. D. Santos e P. Miranda (editores) (2006) Alterações Climáticas em Portugal - Cenários Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM_II, Gradiva, Lisboa.

Feraud, G., Kaneoka, J. e Allegre, C. (1980) - K/Ar ages and stress pattern in the Azores: Geodynamic implications. Earth Planet. Sci. Letters, 46, p. 275-286.

Ferraz-Pinheiro, J., Madruga, J. e Forjaz-Sampaio, J. (1988). Carta de Capacidade de Uso dos Solos da Ilha Terceira, Graciosa e de S. Jorge. Gabinete de Solos, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

Ferreira, J.P.L. (1991) - Plano para a gestão dos recursos hídricos da ilha de S. Miguel. Avaliação da recarga dos aquíferos da ilha de S. Miguel. Relatório 239/91 - GIAS, LNEC, Lisboa, 86 pp.

Fontes, J.C. (1999). Comportamento hidrológico dos solos agrícolas da Terceira: Avaliação e simulação com o modelo OPUS. Dissertação de doutoramento. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo.

Forjaz, V.H. (1984) – S.Miguel volcanostratigraphic sketch. Dep.Geociências, Univ. Açores, Ponta Delgada, 1 pp.

França, Z. (2000) - Origem e evolução petrológica e geoquímica do vulcanismo da ilha do Pico, Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 372 pp.

França, Z., Nunes, J.C., Cruz, J.V., Duarte, J.F & Forjaz, V.H. (2002) – Estudo preliminar do vulcanismo da ilha do Corvo, Açores. In: Garcia, F.G. & Valero, J.L.B. (Eds.), Proceedings 3ª Assembleia Luso-Espanhola de Geodesia e Geofísica, Tomo II, Editorial UPV, Valência: 727-730.

Gaspar, J.L. (1996) - Ilha Graciosa (Açores). História vulcanológica e avaliação do hazard. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 256 pp.

Gaspar, J.L., Queiroz, G., Pacheco, J.M., Ferreira, T., Wallenstein, N., Almeida, M.H. e Coutinho, R. (2003) - Basaltic lava balloons produced during the 1998-2001 Serreta Submarine Ridge eruption (Azores). In: White, J.D.L., Smellie, J.L. e Clague, D.A. (Eds.) Explosive Subaqueous Volcanism, Geophysical Monograph 140, AGU, Washington D.C., 379 pp.

Guest, J.E., Gaspar, J.L., Cole, P.D., Queiroz, G., Duncan, A.M., Wallenstein, N., Ferreira, T. & Pacheco, J.M. (1999) - Volcanic geology of Furnas volcano, São Miguel, Azores. Journal of Volcanol. and Geotherm. Res. 92: 1-29.

Hayes, M., Svoboda, M., Wilhite, D., Vanyarkho, O., Monitoring the 1996 Drought Using the Standardized Precipitation Index, Bulletin of the American Meteorological Society, Vol. 80, No. 3, March 1999, pp 429-438.

IGP (2008). Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP). Instituto Geográfico Português. Lisboa.

INE, 2014. Censos 2001 e 2011- séries históricas.

INE, 2014a. População residente por local de residência, Sexo e Grupo etário; Anual - INE, Estimativas Anuais da População Residente

INE, 2014b. Taxa de crescimento efectivo (%) por Local de residência; Anual - INE, Indicadores. Demográficos

INE, 2014c. Taxa de crescimento natural (%) por Local de residência; Anual - INE, Indicadores Demográficos

INE, 2014d. Taxa bruta de natalidade (‰) por Local de residência; Anual - INE, Indicadores Demográficos

INE, 2014e. Taxa bruta de mortalidade (‰) por Local de residência; Anual - INE, Indicadores Demográficos

INE, 2014f. Índice de envelhecimento (N.º) por Local de residência; Anual

INE, 2014g. Relação de masculinidade (N.º) por Local de residência; Anual

INE, 2014h. Dimensão média das famílias clássicas (N.º); Decenal - INE, Recenseamento da População e Habitação

INE, 2014i. Estatísticas do Emprego – 2.º trimestre de 2014.

INE, 2014j. Taxa de emprego (Série 2011 - %) por Local de residência (NUTS - 2002), Sexo, Grupo etário e Nível de escolaridade mais elevado completo; Anual - INE, Inquérito ao Emprego

INE, 2014k. Taxa de desemprego (Série 2011 - %) por Local de residência (NUTS - 2001) e Grupo etário; Anual - INE, Inquérito ao Emprego

INE, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Análise dos Principais Resultados

INE, 2014l. Empresas (N.º) por Localização geográfica, Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3) e Forma jurídica; Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas (SCIE)

INE, 2014m. Valor acrescentado bruto (€) das Empresas por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Atividade económica (Subclasse - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

INE, 2014n. Pessoal ao serviço (N.º) das Empresas por Localização geográfica e Atividade económica (Divisão - CAE Rev. 3); Anual - INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas (SCIE)

INE, 2014p. Capturas nominais de pescado (€) por Porto de descarga e Espécie; Anual. Direção Regional das Pescas dos Açores.

INE, 2014o. Pescadores matriculados em 31 de Dezembro em portos nacionais (N.º) por Porto de registo e Segmento de pesca; Anual - INE, Inquérito aos Pescadores Matriculados por Segmento de Pesca - Estatística Anual da Pesca

Instituto Nacional da Água (INAG), 2011. Relatório do Estado do Abastecimento de Água e do Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos INSAAR 2010 (dados 2009).

Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo;

INMG (1991) - Normais Climatológicas dos Açores, 1961-1990 - Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Lisboa.

Krásný, J. (1993) - Classification of transmissivity magnitude and variation. Ground Water, 31, pp. 230-236.

Lei n.º 48/98, de 11 de agosto. Aprova a Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e Urbanismo (LBOTU).

Lei n.º 54/07, de 31 de agosto. Altera a Lei n.º 48/98, de 11 de agosto, que aprova LBOTU.

Lencastre, A & Franco, F.M. (1984). Lições de Hidrologia. Serviços Editoriais da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Lloyd-Hughes, B., Saunders, M. (2002), A Drought Climatology for Europe, International Journal of Climatology, 2002, 22, pp 1571-1592.

LNEC (1990). Plano para a Gestão dos Recursos Hídricos da Ilha de S. Miguel – Açores. 1º Relatório – Caracterização Geral da Ilha de S. Miguel. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 118/91 – NHHF/NP, Lisboa.

Madruga, J.S. (1995). Características e génese do horizonte plácico em solos vulcânicos do arquipélago dos Açores. Dissertação de Doutoramento, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo.

Mckee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J. (1993), The relationship of drought frequency and duration of time scales. Eight Conference on Applied Climatology, American Meteorological Society, pp. 179-186.

Mckee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J. (1995), Drought monitoring with multiple time scales. Ninth Conference on Applied Climatology, American Meteorological Society, pp. 233-236.

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Decreto-Lei n.º 115/2010, que aprova o quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, com o objectivo de reduzir as suas consequências prejudiciais, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro – 1.ª série, n.º 206, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, Lisboa, 22 de outubro de 2010.

MIRANDA, P.M.; A., M.A. VALENTE, A.R. TOMÉ, R. TRIGO, M. F. COELHO, A. AGUIAR, E. B. AZEVEDO (2006): “O CLIMA DE PORTUGAL NOS SÉCULOS XX E XXI”, F. D. Santos e P. Miranda (editores) Alterações Climáticas em Portugal - Cenários Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM_II, Gradiva, Lisboa, 2006.

MIRANDA, P.M.; Valente, M.V.; Tomé, A.; Azevedo, E.B.; Trigo, R.; Aguiar, R.; – (2006)- “Cenários Climáticos Futuros” – in CLIMAAT_II, Clima e Meteorologia dos Arquipélagos Atlânticos, FEDER-INTERREG_IIIB, Açores Madeira e Canárias – D. Santos e R. Aguiar (editores) – Direcção Regional do Ambiente da Madeira, pgs.24-33.

Moore, R.B. (1990) Volcanic geology and eruption frequency, São Miguel, Azores. Bull. Volcanol. 52: 602-614.

Morisseau, M. (1987) - Les éruptions hydromagmatiques et les xénolites associés: signification géothermique. Exemples de Flores et de Faial (Açores). Thèse présentée pour obtenir le titre de Docteur en Sciences, Université de Paris XI, Orsay, 493 pp.

Needham, H. e Francheteau, J. (1974) - Some characteristics of the rift valley in the Atlantic Ocean near 36° 48' north. Earth and Planet. Sci. Lett. 22: 29-43.

Nunes, J.C. (1999) – A actividade vulcânica na ilha do Pico do pliocénico superior ao holocénico: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 357 pp.

Nunes, J.C. (2000) - Notas sobre a geologia da Terceira. Açoreana 9: 205-215.

Pacheco, J.M., T. Ferreira, T., Queiroz, G., Wallenstein, N., Coutinho, R., Cruz, J.V., Pimentel, A., Silva, R., Gaspar, J.L., e Goulart, C. (2011) - Notas sobre a geologia do arquipélago dos Açores (in press).

Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia, Directiva 2007/60/CE – Directiva relativa à avaliação e gestão dos riscos de inundações, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Bruxelas, 23 de outubro de 2007.

Pinheiro, J.A. (1990). Estudo dos principais tipos de solos da ilha Terceira (Açores). Dissertação de Doutoramento, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

Portal das Energias Renováveis: <http://www.energiasrenovaveis.com>

Portaria n.º 1100/2004, de 3 de setembro. Aprova a Lista Nacional de Zonas Vulneráveis e as Cartas de Zonas Vulneráveis do território português.

Portaria n.º 148/2010, de 25 de fevereiro. Aprova a lista de zonas balneares costeiras dos Açores identificadas como águas balneares para a época balnear de 2010 e define a duração da respectiva época balnear

Portaria n.º 43/93, de 2 de setembro. Estabelece as condições para a captura de moluscos univalves sem fins comerciais na Região Autónoma dos Açores.

Portaria n.º 47/2006, de 22 de junho. Aprova o Programa de Acção 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, conforme Portaria n.º 1100/2004, de 3 de setembro.

Praia Ambiente, 2014., 2014. Relatório de Contas 2013.

PROCESL-ECOSERVIÇOS-PROSPECTIVA (2005). Estudo de Concepção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da Região Autónoma dos Açores – Sub-Fase 1.1 – Estudo de Base - Volume V - Ilha da Graciosa, Ponta Delgada, 38 pp.

Queiroz, G. (1997) - Vulcão das Sete Cidades (S. Miguel, Açores): história eruptiva e avaliação do hazard. Dissertação de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, 226 pp.

Queiroz, G., Gaspar, J.L., Cole, P.D., Guest, J.E., Wallenstein, N., Duncan, A.M. e Pacheco, J.M. (1995) - Erupções vulcânicas no vale das Furnas (ilha de S. Miguel, Açores) na primeira metade do Séc. XV. Açoreana 8(1): 159-168.

Regulamento n.º 1882/2003/CEE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro. Altera a Directiva n.º 91/676/CEE do Conselho, de 12 de dezembro, relativa ao regime legal de protecção das águas contra a poluição causada por nitratos de origem agrícola (Directiva Nitratos).

Ricardo, R.P.; Madeira, M.A.M.; Medina, J.M.B. (1979). Enquadramento taxonómico dos principais tipos de solos que se admitem ocorrerem no Arquipélago dos Açores. *Anais do Instituto Superior de Agronomia*, **39**. Lisboa.

Rodrigues, F.C. (1002). Hidrogeologia da Ilha Terceira. Contributo para o seu estudo. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade dos Açores. Angra do Heroísmo.

Rodrigues, F.C. (2002) – Hidrogeologia da ilha Terceira (Açores - Portugal). Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia do Ambiente, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 418 pp.

Rodrigues, M. C. (2002) – Recursos Hídricos e Património Natural – Tese de Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza. Universidade dos Açores.

Rodrigues, R. (1995) – Hidrologia de Ilhas Vulcânicas – Tese de Doutoramento. LNEC, Lisboa;

Roger g. Barry (1992) – Mountain Weather & Climate – 2nd edition – Routledge Editors. London and New York. ISBN 0-415-07112-7. pp. 402

SANTOS, F.D.; VALENTE M.A.; MIRANDA P.M.A.; AGUIAR A., AZEVEDO, E.B.; TOMÉ A.; COELHO F.E. (2004): "CLIMATE CHANGE SCENARIOS IN THE AZORES AND MADEIRA ISLANDS", *World Resource Review*, 16, No 3, 473-491;

Santos, M. Teresa Viseu (2006). Segurança dos Vales a Jusante de Barragens. Metodologias de Apoio à Gestão do Riso. Instituto Superior Técnico (IST). Lisboa.

Schilling, J-G. (1975) – Azores mantle blob: rare-earth evidence. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 25, p. 103-115.

Searle, R. (1980) - Tectonics pattern of the Azores spreading centre and triple junction. *Earth and Planet. Sci. Lett.* 51: 415-434.

Serralheiro, A., Matos Alves, C.A., Forjaz, V.H. & Rodrigues, B. (1987) - Carta vulcanológica dos Açores na escala 1/15000; Ilha de Santa Maria. CV/INIC-DGUA-SRPCA, Ponta Delgada, 2 folhas.

Serviço Regional de Estatística dos Açores (SREA), 2014. Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013

SIARAM (2011). Energia Hídrica nos Açores – Noções de Energia Hídrica. Texto e ilustrações: EEG – Grupo EDA

Silva, M. (2005) - Caracterização da sismicidade histórica dos Açores com base na reinterpretação de dados de macrossísmica: contribuição para a avaliação do risco sísmico nas ilhas do Grupo Central. Dissertação de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, 146 pp.

Silveira, D. (2002) - Caracterização da sismicidade histórica da ilha de S. Miguel com base na reinterpretação de dados de macrossísmica: contribuição para a avaliação do risco sísmico. Dissertação de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, 149 p.

Silvério Godinho (1989) – Intensidade, Duração e frequência da Precipitação no arquipélago dos Açores – O Clima de Portugal, Fascículo XLVI. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica.

SMAH, 2014. Relatório de Contas 2013.

SRAM/DROTRH (2007). Carta de Ocupação do Solo da Região Autónoma dos Açores. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Direcção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos, Ponta Delgada.

SREA (2003). Séries estatísticas 1993-2003. Serviço Regional de Estatística dos Açores, Angra do Heroísmo.

SREA (2008). Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores – 2007. Serviço Regional de Estatística dos Açores. Angra do Heroísmo.

SREA, 2012. Anuário Estatístico Dos Açores, 2012.

SREA, 2014. Hóspedes, dormidas e estada média por ilha. Consultado em 27-10 de 2014, na página de internet: http://estatistica.azores.gov.pt/conteudos/Relatorios/lista_relatorios.aspx?idc=29&idsc=1162&lang_id=1

SRAM, 2013. Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades da Região Autónoma dos Açores

SREA, 2014a. Produção e consumo de Energia (kwh) 2013. Consultado em 27-10 de 2014, na página de internet: http://estatistica.azores.gov.pt/conteudos/Relatorios/lista_relatorios.aspx?idc=29&idsc=1134&lang_id=1

SREA, 2014b. Contas Regionais 1995-2012. Consultado em 27-10 de 2014, na página de internet: http://estatistica.azores.gov.pt/Conteudos/Relatorios/lista_relatorios.aspx?idc=308&idsc=745&lang_id=1

SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos

Thom, H.C.S. (1958), A note on the Gamma distribution, Monthly Weather Review, Vol 86, nº 4, pp 117-122.

Thom, H.C.S. (1958), A note on the Gamma distribution, Monthly Weather Review, Vol 86, nº 4, pp 117-122.

Weston, F.S. (1964) - List of recorded volcanic eruptions in the Azores with brief reports. Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências de Lisboa 10(1): 3-18.

White, W.M., Tapia, M. e Schilling, J.-G. (1979) - The petrology and geochemistry of the Azores Islands. Contrib. Mineral. Petrol. 69: 201-213.

Zbyszewski, G. (1970) - Levantamento geológico da ilha Graciosa (Açores). Memórias da Academia das Ciências, t. XIV, p. 163-171.

Zbyszewski, G., Medeiros, A., Ferreira, O. e Torre de Assunção, C. (1972) - Carta Geológica de Portugal na escala 1/25000. Notícia explicativa da folha Ilha Graciosa (Açores). Serv. Geol. Portugal, 31 p.

3 | Caracterização das Massas de Água

Aller, L., Bennett, T., Lehr, J.H., Perry, R. & Hackett, G. (1987) – DRASTIC. A standardized system for evaluating ground water pollution potential using hydrogeologic settings. EPA, Ada, 622 pp.

Amaral, P. (2005). Monitorização de vertentes instáveis no concelho da Povoação, Olha de São Miguel (Açores): Ensaio com base na utilização de uma Estação Total. Tese de Mestrado. Universidade dos Açores.

Andrade, C., Teixeira, S., Reis, R. & Freitas, C. (1996). The record of storminess of the Portuguese NW coast in newspaper sources. In: "Partnership in coastal zone management". Taussik, J. & Mitchell, J., Editors. Samara, 159-166 (citado em Borges, 2003).

Azevedo, J.M. (1998) Geologia e Hidrogeologia da Ilha das Flores (Açores - Portugal). Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, D.C.T., U. Coimbra, 2 Vol., Coimbra, 403 pp.

Bettencourt, M.L. (1979). O clima de Portugal. Inst. Nac. Met. Geof., XVIII, 103 pp (citado em Borges, 2003).

Bird, E.C. (1996). Beach management. Wiley, Chichester, 281 pp (citado em Borges, 2003).

Bird, E.C. (2000). Coastal geomorphology: an introduction. Wiley, Chichester, 322 pp (citado em Borges, 2003).

Borges, P. (1995). Contribuição para o conhecimento geológico do litoral sul de São Miguel (Açores). Tese de PPCI, Dep. Geociências da Universidade dos Açores, 168 pp (não publicado).

Borges, P. (2003). Ambientes Litorais nos Grupos Central e Oriental do Arquipélago dos Açores – Conteúdo e Dinâmica de Microescala. Tese de doutoramento. Universidade dos Açores.

Bradley, R. (1999). Paleoclimatology. Academic Press, San Diego, 613 pp (citado em Borges, 2003).

Bryant, E.A. (1993). Natural hazards. Cambridge University Press, Hong Kong, 294 pp (citado em Borges, 2003).

Bush, D.M., Pilkey, O.H. Jr. & Neal, W.J. (1996). Living by the roles of the sea. Duke University Press, Durham, 179 pp (citado em Borges, 2003).

Carter, R.W.G. (1999). Coastal environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines. 7ª ed., Academic Press, London, 617 pp (citado em Borges, 2003).

CEC (2003) – Guidance on analysis of pressures and impacts. Guidance Document nº 3, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 148 pp.

CEC (2006) – Guidance on groundwater in drinking water protected areas. Guidance Document nº 16, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 34 pp.

Constância, J. P., T. Braga, J. C. Nunes, E. Machado & L. Silva (1997) Lagoas e Lagoeiros da Ilha de S. Miguel. Amigos dos Açores, Ponta Delgada - Portugal.

Coutinho, R., Antunes, P., Freire, P. (2006) – Perímetros de protecção às captações de água subterrânea – Terceira – Relatório final. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 52 pp.

- Cruz, J.V. (1997) - Hidrogeologia da Ilha do Pico. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 433 pp.
- Cruz, J.V. (2001) – Recursos Subterrâneos. Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores. Relatório Técnico-Científico 03/DGUA/01, Centro de Geologia Ambiental, DG/UA, Ponta Delgada, 453 pp.
- Cruz, J.V. (2004) – Ensaio sobre a água subterrânea nos Açores. História, ocorrência e qualidade. Ed. SRA, Ponta Delgada, 288 pp.
- Cruz, J.V. e Silva, M.O. (2000) - Groundwater salinisation in Pico island (Azores, Portugal): origin and mechanisms. *Environmental Geology* 39:1181-1189.
- Cruz, J.V., Coutinho, R., Pacheco, D., Cymbron, R., Antunes, P., Freire, P., e Mendes, S. (2010b) – Groundwater salinization in the Azores archipelago (Portugal). *Environmental Earth Sciences* (em impressão)
- Cruz, J.V., Coutinho, R., Pacheco, D., Cymbron, R., Antunes, P., Antune, P., Freire, P., Mendes, S., Fontiela, J. e Anglade, J. (2010c) – Groundwater salinization in the Azores archipelago (Portugal): an overview. In: Condesso de Melo, T., Lebbe, L., Cruz, J.V., Coutinho, R., Langevin, C e Buxo, A. (eds), *Proceedings SWIM 21 – 21st Salt Water Intrusion Meeting*, Ponta Delgada, 109-112.
- Cruz, J.V., Pacheco, D., Cymbron, R. & Mendes, S. (2010a) - Monitoring of the groundwater chemical status in the Azores archipelago (Portugal) in the context of the EU Water Framework Directive. *Environmental Earth Sciences*, 61, pp. 173-186
- Davis, R.A. Jr. (1997). *The evolving coast*. Scientific American Library, New York, 233 pp (citado em Borges, 2003).
- DROTRH (2006) – Relatório síntese de caracterização da Região Hidrográfica, Arquipélago dos Açores, Portugal. DROTRH, Ponta Delgada, 91 pp.
- DROTRH (2006) – Relatório síntese de caracterização da Região Hidrográfica, Arquipélago dos Açores, Portugal. DROTRH, Ponta Delgada, 91 pp.
- DROTRH (2007) – Carta de ocupação do solo da Região Autónoma dos Açores. DROTRH/SRAM, Ponta Delgada, 54 pp.
- DROTRH/SRA (2000). Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores, Versão para Consulta Pública, Ponta Delgada.
- DROTRH/SRA (2001). Plano Regional da Água, Versão para Consulta Pública, Ponta Delgada.
- Dudgeon, D. (2008) *Tropical stream ecology*. Academic Press, London, UK.
- Fisher, J., A. Deflandre-Vlandas, M. Coste, F. Delmas & H. P. Jarvie (2010) Assemblage grouping of European benthic diatoms as indicators of trophic status of rivers. *Fundamental and Applied Limnology / Archiv fur Hydrobiologie* 176:89-100
- Forjaz, V.H. (1989). Coastal environment and S.Miguel geothermal wastes. Symposium on applied and environmental geology, VI coastal geological environments. Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa, 28.3 - 04/89.
- França, Z., Cruz, J.V. Nunes, J.C. & Forjaz, V.H. (2005) - Geologia dos Açores: uma perspectiva actual. *Açoreana*, 140 pp.
- Godschalk, D.R., Brower, D.J. & Beatley, T. (1989). *Catastrophic coastal storms, hazard mitigation and development management*. Duke University Press, Durham, 275 pp (citado em Borges, 2003).
- Gonçalves, V. (2008) Contribuição do estudo das microalgas para a avaliação da qualidade ecológica das lagoas dos Açores: fitoplâncton e diatomáceas bentónicas. Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- Gonçalves, V., Costa, A., Raposeiro, P., Marques, H., Cunha, A., Ramos, J., Cruz, A., Pereira, C. (2009a) Caracterização Biológica das Massas de Água Interiores das Ilhas de Faial e Pico. CCPA/Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- Gonçalves, V., Costa, A., Raposeiro, P., Marques, H., Cunha, A., Ramos, J., Cruz, A., Pereira, C. (2009b) Caracterização Biológica das Massas de Água Interiores das Ilhas de São Miguel e Santa Maria. CCPA/Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- Gonçalves, V., Costa, A.C., Raposeiro, P., Marques, H. (2005) Caracterização biológica das massas de água superficiais das ilhas de São Miguel e Santa Maria. Universidade dos Açores - Ponta Delgada:240.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Costa, A.C., Marques, H., Malhão, V., Micael, J., Cunha, A. (2007) Caracterização Ecológica das Massas de Água Interiores das ilhas de Pico, Faial, Flores e Corvo. Definição de ecótipos de lagoas e ribeiras. CCPA, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Costa, A.C., Marques, H., Malhão, V., Micael, J., Cunha, A. (2008b) Caracterização Ecológica das Massas de Água Interiores das Ilhas de São Miguel e Santa Maria da Região Autónoma dos Açores. CCPA, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., P. Raposeiro, A. C. Costa, H. Marques, V. Malhão, J. Michael & A. Cunha, (2006a). Caracterização ecológica das massas de água interiores das ilhas de São Miguel e Santa Maria da Região Autónoma dos Açores. Departamento de Biologia/Centro de Conservação e Protecção do Ambiente, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 134 pp.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Porteiro, J., Alves, M.H., Medeiros, M. (2006b) Proposta de definição de ecótipos e classificação preliminar do estado ecológico das lagoas dos Açores. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos 8 Congresso da Água - Cd-Rom:1-16.

Hayes, M.O. (1975). Morphology of sand accumulation in estuaries: an introduction to the symposium. In "Estuarine research, geology and engineering". Cronin, L.E., Editor. Academic Press, New York, 2: 3-22 (citado em Borges, 2003).

Hayes, M.O. (1979). Barrier island morphology as a function of tidal and wave regime. In "Barrier islands". Leatherman, S., Editor. Academic Press, New York, 1-27 (citado em Borges, 2003).

Hem, J.D. (1985) – Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water. U.S. Geol. Survey Water-Supply Paper 2254, 263 p.

Hickey, K. (1997). Documentary records of coastal floods in Scotland, 1500-1991 AD. Tese de Doutoramento vol. 1, Coventry University, 418 pp (não publicado) (citado em Borges, 2003).

Hughes, S. J., J. M. Santos, M. T. Ferreira, R. Caraça & A. M. Mendes (2009) Ecological assessment of an intermittent Mediterranean river using community structure and function: evaluating the role of different organism groups. *Freshwater Biology* 54(11):2383-2400.

Instituto Hidrográfico (1981) – Roteiro do arquipélago dos Açores. Pub. (N)-IH-128-SN, 237 pp (citado em Borges, 2003).

Komar, P.D. (1997). The Pacific Northwest coast: living with the shores of Oregon and Washington. Duke University Press, Durham, 195 pp (citado em Borges, 2003).

Komar, P.D. (1998) - Beach processes and sedimentation. 2ª ed. Prentice Hall, New Jersey, 544 pp (citado em Borges, 2003).

Lamb, H. (1991). Historic storms of the North Sea, British Isles and Northwest Europe. Cambridge University Press, Cambridge, 204 pp (citado em Borges, 2003).

Llyod, E.F. & Collis, S.K. (1981) - Geothermal prospection - Ilha Terceira, Açores. Geological Report. Geothermal Energy New Zealand Ltd., 95 pp.

LNEC (1993) – Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas de Portugal. Caracterização dos recursos hídricos subterrâneos e mapeamento DRASTIC da vulnerabilidade dos aquíferos de Portugal. Relatório 179/93 – GIAS, LNEC, Lisboa, 285 pp.

LNEC (2001) – Desenvolvimento de um inventário das águas subterrâneas dos Açores. Relatório final - 3º ano. Fase 3. Relatório 239/01-GIAS, LNEC, Lisboa, 640 pp.

Loução, A. (1991) – Acerca do ciclo do azoto. *Ciência*, 6, pp. 5-7.

Machado, F. & Freire, T. (1976). Erosão marinha no cone vulcânico dos Capelinhos. *Atlântida*, XX: 206-209 (citado em PRA, 2001b).

Machado, F. & Freire, T. (1985). Cone dos Capelinhos em 1981. *Açoreana*, 6(3): 261-266 (citado em PRA, 2001b).

Madeira, J. (1998). Estudos de neotectónica nas ilhas do Faial, Pico e S. Jorge: uma contribuição para o conhecimento geodinâmico da junção tripla dos Açores. Tese de Doutoramento, Dep. Geologia Faculdade Ciências da Universidade Lisboa, 483 pp.

Martinez, A.G., Romero Macias, E. E Caballero Rodriguez, M.J. (1990) – Problemática de la contaminación de aguas subterrâneas por nitratos. In: Livro de Homenagem ao Prof. Doutor Carlos Romariz, Ed. DGFCUL, Lisboa, pp. 127-150.

- Maund, J. (1985) - The volcanic Geology, Petrology and Geochemistry of Caldeira Volcano, Graciosa, Azores, and its bearing contemporaneous felsic-mafic oceanic island volcanism. Ph.D Thesis, University of Reading, 333 pp.
- Neto, A., Brotas, V., Azevedo J., Patarra, R., Álvaro, N., Gameiro, C., Prestes, A., Nogueira, E. (2009a). Qualidade de águas costeiras da ilha Terceira (Açores) e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores.
- Neto, A., Brotas, V., Azevedo, J., Patarra, R., Álvaro, N., Gameiro, C., Prestes, A., Nogueira E. (2009b). Qualidade de águas de transição da ilha de São Jorge e proposta de monitorização. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores. iii+32 pp.+Anexos. iii+50 pp.+Anexos.
- Nunes, J. C. (1999) A actividade vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénio Superior ao Holocénio: mecanismo eruptivo e hazard vulcânico. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geologia. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- Parlamento & União Europeia (2000) Directiva 2000/60/CE – Directiva Quadro da Água, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Bruxelas, 22 de dezembro de 2000.
- Pimentel, A. (2006) - Domos e Coulées da ilha Terceira (Açores): Contribuição para o estudo de mecanismos de instalação. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Ponta Delgada, 143 pp.
- Pirazzoli, P.A. & Tomasin, A. (1999). Recent abatement of easterly winds in the northern Adriatic. International Journal of Climatology, 19: 1205-1219 (citado em Borges, 2003).
- Pires, H.O. (1995). Reconstituição do estado do mar em São Miguel, Açores. Departamento de Geologia, Universidade de Lisboa: Project STORMS, Relatório Técnico (não publicado) (citado em Borges, 2003).
- POOC Corvo (2006). Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Ilha do Corvo. Fase I – Caracterização e Diagnóstico. Secretaria Regional do Mar, Governo Regional dos Açores, Açores.
- POOC Corvo (2008). Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Ilha do Corvo. Fase VI – Versão Final do Plano. Secretaria Regional do Mar, Governo Regional dos Açores, Açores.
- POOC Faial (2009). Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Ilha do Faial. Fase I – Caracterização e Diagnóstico Prospectivo. Secretaria Regional do Mar, Governo Regional dos Açores, Açores.
- POOC Graciosa (2006). Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Ilha da Graciosa. Fase I – Caracterização e Diagnóstico. Secretaria Regional do Ambiente do Mar, Governo Regional dos Açores, Açores.
- POOC Pico (2009). Plano de Ordenamento da Orla Costeira da Ilha do Pico. Fase I – Caracterização e Diagnóstico. Secretaria Regional do Ambiente do Mar, Governo Regional dos Açores, Açores.
- Porteiro, J. (2000) lagoas dos Açores: elementos de suporte ao planeamento integrado. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geografia. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.
- PORTTA (2007). Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores – Plantas de Síntese do Modelo de Organização do Território. Direcção Regional do Turismo – Secretaria Regional da economia. Região Autónoma dos Açores.
- PRA (2000a). Plano Regional da Água – Relatório de Caracterização e diagnóstico da Situação Actual da Hidrografia/Clima/Hidrologia da Superfície. Centro de Geologia Ambiental. Universidade dos Açores.
- PRA (2001a). Plano Regional da Água – Relatório de Identificação e caracterização de riscos Geológicos. Centro de Geologia Ambiental, Departamento de Geociências. Universidade dos Açores.
- PRA (2001b). Plano Regional da Água – Relatório Técnico da Versão para Consulta Pública. Região Autónoma dos Açores.
- PROCESL-ECOSERVIÇOS-PROSPECTIVA (2005). Estudo de Concepção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais da Região Autónoma dos Açores – Sub-Fase 1.1 – Estudo de Base - Volume IV - Ilha Terceira, Ponta Delgada, 128 pp.
- PROTA (2008). Plano Regional de Ordenamento do Território para a Região Autónoma dos Açores. Volume 12 – Gestão da Água e Saneamento. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar.
- REOT (2001). Relatório do Estado de Ordenamento do Território, Direcção Regional de Ordenamento do Território e Recursos Hídricos.

REOT (2003). Relatório do Estado de Ordenamento do Território, Direcção Regional de Ordenamento do Território e Recursos Hídricos – Secretaria Regional do Ambiente e do Mar.

Rodrigues, F.C. (1992) - Hidrogeologia da ilha Terceira. Contributo para o seu conhecimento. Provas de A.P.C.C., Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo.

Rodrigues, F.C. (2002) - Hidrogeologia da ilha Terceira (Açores – Portugal). Contributo para o seu conhecimento. Dissertação para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia do Ambiente, Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 418 pp.

Roger, J.B., Turpin, R.N. & Brand, S. (1982). Hurricane havens handbook for the North Atlantic Ocean. NAVENVPREDRSCHFAC Technical Report TR 82-03 (citado em Borges, 2003).

RSCRHAA (2006). Relatório Síntese da Caracterização Hidrográfica do Arquipélago dos Açores – Implementação da Directiva Quadro Água. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar.

SRAM, INAG (2006) Relatório síntese da caracterização da região hidrográfica - Arquipélago dos Açores, Portugal. SRAM edn. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar e Instituto da Água, Ponta Delgada.

Self, S. (1982) - Recent volcanism on Terceira, Azores. Ph.D. Thesis, Imperial College, London, 236 pp.

Shepard, F. (1973). Submarine geology. 3ª ed. Harper & Row, New York, 517 pp (citado em Borges, 2003).

SRAM (2007) – PEGRA – Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores. SRAM, Horta, 124 pp.

Van Dam, H., A. Mertens & J. Sinkeldam (1994) A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. Netherlands Journal of Aquatic Ecology 28(1):117-133.

Viles, H & Spencer, T. (1995). Coastal problems: geomorphology, ecology and society at the coast. Edward Arnold, London, 350 pp (citado em Borges, 2003).

Zaporozec, A. (1994) – Concept of groundwater vulnerability. In: Vrba, J. & Zaporozec, A. (eds.), Guidebook on mapping groundwater vulnerability. International Contributions to Hydrogeology, 16, Heise, pp. 3-7.

Zbyszewski, G. (1970) - levantamentos geológicos da ilha Graciosa (Açores). Mem. Academia das Ciências de Lisboa, 14, pp. 163-171.

Zbyszewski, G., Medeiros, A.C., Ferreira, O.V. & Assunção, C.T. (1972) - Carta Geológica de Portugal; notícia explicativa da folha da ilha Graciosa (Açores). Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 31 pp.

WFD-CIS (2003a) Monitoring under the Water Framework Directive. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2.7 - Monitoring. Guidance Document n.º 7. Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

WFD-CIS (2003b) River and lakes – Typology, reference conditions and classification system, REFCOND. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document no 10. Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

4 | Redes de Monitorização

CEC (2003) - Monitoring under the Water Framework Directive. Guidance Document n.º 7, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 160 pp.

CEC (2006) – Guidance on groundwater in drinking water protected areas. Guidance Document n.º 16, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 34 pp.

CEC (2007) – Guidance on groundwater monitoring. Guidance Document n.º 15, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 50 pp.

Cruz, J.V., Pacheco, D., Cymbron, R. e Mendes, S. (2007a) – Monitoring of the groundwater chemical status in the Azores archipelago (Portugal) in the context of the EU Water-framework Directive. In: Ribeiro, L., Chambel, A. e Condeso de Melo, M.T. (Eds.), Proceedings (in CD-ROM) of the XXXV IAH Congress “Groundwater and ecosystems”, Lisbon, 9 pp.

Cruz, J.V., Pacheco, D., Cymbron, R. e Mendes, S. (2010) – Monitoring of the groundwater chemical status in the Azores archipelago (Portugal) in the context of the EU water Framework directive. Environ. Earth Sci. 61: 173-186.

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

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

Cymbron, R., Pacheco, D., Gonçalves, V., Cabral, M., Cruz, J.V., Raposeiro, P., Costa, A., Marques, H., Domingos, M., Nunes, J.C. e Coutinho, R. (2005) – Monitorização da qualidade das águas interiores das ilhas de Santa Maria e São Miguel da Região Autónoma dos Açores. In: Ortega, A., Peña, L. e Rodriguez, G. (Eds.), Técnicas y métodos para la gestión sostenible del agua en la Macaronesia, Canarias, 295-334.

DROTRH-INAG (2001) Plano Regional da Água. Relatório técnico. Versão para consulta pública. DROTRH-INAG, Ponta Delgada, 414 pp.

Ferreira J.G., Abreu, P.F., Bettencourt, A.M. Bricker, S.B. et al (2005) Monitoring Plan for Water Quality and Ecology of Portuguese Coastal Waters, Development of Guidelines for the Application of the European Union Water Framework Directive. IMAR, 141 pp.

Ferreira, J.P.L. (2000) - Inventariando, monitorizando e gerindo de forma sustentável recursos hídricos subterrâneos. A situação portuguesa, os desafios da União Europeia e a globalização. Teses e programas de Investigação LNEC, LNEC, Lisboa, 429 pp.

Fetter, C.W. (1999) – Contaminant hydrogeology. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 500 pp.

Gonçalves, V. (2008) Contribuição do estudo das microalgas para a avaliação da qualidade ecológica das lagoas dos Açores: fitoplâncton e diatomáceas bentónicas. Universidade dos Açores, Ponta Delgada

Grath, J., Scheidleder, A., Uhlig, S., Weber, K., Kralik, M., Keimel, T. e Gruber D. (2001) - The EU Water Framework Directive: Statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results. Final Report. Austrian Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management (Ref.: 41.046/01-IV1/00 and GZ 16 2500/2-1/6/00), European Commission (Grant Agreement Ref.: Subv 99/130794), 63 pp.

INAG (2009a) Manual para a avaliação qualidade biológica da água em lagos e albufeiras segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para o fitoplâncton. Instituto da Água I.P., Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa

INAG (2009b) Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais – Rios e albufeiras. Instituto da Água I.P., Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa

INAG, DGADR (2008) Poluição provocada por Nitratos de origem agrícola Directiva 91/676/CEE, de 12 de dezembro de 1991 – Relatório (2004-2007)

Lopes, A.R. e Cupeto, C. (1999) - Plano nacional de monitorização de águas subterrâneas. INAG, Lisboa, 18 pp.

Medeiros, M., Mendes, S., Cymbron, R., Pacheco, D. Gaspar, J. (2010) A implementação da Directiva Quadro da Água na Região Autónoma dos Açores. XV Congresso da Associação Ibérica de Limnologia, Ponta Delgada.

Medeiros, C. & V. Gonçalves, 2010. Ensaio de caracterização biofísica dos cursos de água da ilha de Santa Maria através da aplicação do River Habitat Survey. Relatórios e Comunicações do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores 36:89-95.

Medeiros, C. (2011) A utilização do *River Habitat Survey* como ferramenta de apoio à decisão na gestão dos recursos hídricos nos Açores. Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Parlamento, E., União Europeia, C. (2000) Directiva 2000/60/CE – Directiva Quadro da Água, Comissão Europeia. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Bruxelas, 22 de dezembro de 2000:1-72.

SRAM, INAG (2006) Relatório síntese da caracterização da região hidrográfica - Arquipélago dos Açores, Portugal. SRAM edn. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar e Instituto da Água, Ponta Delgada

5 | Avaliação do Estado das Massas de água

Argillier, C., S. Caussé, M. Gevrey, S. Pédrón, J. Bortoli, S. Brucet, M. Emmrich, E. Jeppesen, T. Lauridsen, T. Mehner, M. Olin, M. Rask, P. Volta, I. J. Winfield, F. Kelly, T. Krause, A. Palm, K. Holmgren (2012) Development of a fish-based index to assess the eutrophication status of European lakes. *Hydrobiologia* 704:193-211.

Buchaca, T., T. Skov, S. Amsinck, V. Gonçalves, J. Azevedo, T. Andersen, E. Jeppesen (2011) Rapid Ecological Shift Following Piscivorous Fish Introduction to Increasingly Eutrophic and Warmer Lake Furnas (Azores Archipelago, Portugal): A Paleoecological Approach. *Ecosystems* 14:458-477.

Callieri, C., J. Stockner (2000) Picocyanobacteria success in oligotrophic lakes: fact or fiction? *Journal of Limnology* 59(1):72-76.

Caussé, S., M. Gevrey, S. Pédrón, S. Brucet, K. Holmgren, M. Emmrich, J. De Bortoli, C. Argillier. (2011) WISER Deliverable 3.4-4: Fish indicators for ecological status assessment of lakes affected by eutrophication and hydromorphological pressures, European Commission, 46pp.

Cemagreff (1982) Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Agence financière de Bassin Rhone - Méditerranée - Corse, Pierre, Bénite, Lyon.

CEN (2005) Water Quality – Sampling of Fish with Multimesh Gillnets. European Committee for Standardization, EN 14757, Brussels.

Gonçalves, V. (2008) Contribuição do estudo das microalgas para a avaliação da qualidade ecológica das lagoas dos Açores: fitoplâncton e diatomáceas bentónicas. Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., Costa, A., Raposeiro, P., Marques, H., Cunha, A., Ramos, J., Cruz, A., Pereira, C. (2009a) Caracterização Biológica das Massas de Água Interiores das Ilhas de Faial e Pico. CCPA/Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., Costa, A., Raposeiro, P., Marques, H., Cunha, A., Ramos, J., Cruz, A., Pereira, C. (2009b) Caracterização Biológica das Massas de Água Interiores das Ilhas de São Miguel e Santa Maria. CCPA/Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Costa, A.C. (2008a) Benthic diatoms and macroinvertebrates in the assessment of the ecological status of Azorean streams. *Limnetica* 27 (2):317-328.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Costa, A.C., Marques, H., Malhão, V., Micael, J., Cunha, A. (2007) Caracterização Ecológica das Massas de Água Interiores das ilhas de Pico, Faial, Flores e Corvo. Definição de ecótipos de lagoas e ribeiras. . CCPA, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Costa, A.C., Marques, H., Malhão, V., Micael, J., Cunha, A. (2008b) Caracterização Ecológica das Massas de Água Interiores das Ilhas de São Miguel e Santa Maria da Região Autónoma dos Açores. CCPA, Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Gonçalves, V., P. Raposeiro, A. C. Costa, H. Marques, V. Malhão, J. Michael & A. Cunha, (2006a). Caracterização ecológica das massas de água interiores das ilhas de São Miguel e Santa Maria da Região Autónoma dos Açores. Departamento de Biologia/Centro de Conservação e Protecção do Ambiente, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 134 pp.

Gonçalves, V., Raposeiro, P., Porteiro, J., Alves, M.H., Medeiros, M. (2006b) Proposta de definição de ecótipos e classificação preliminar do estado ecológico das lagoas dos Açores. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos 8 Congresso da Água - Cd-Rom:1-16.

INAG (2008) Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P., Lisboa.

INAG (2009) Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais – rios e albufeiras. Instituto da Água I.P., Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa.

Inova (1996) Análise das Águas das lagoas da Região Autónoma dos Açores. Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores, Ponta Delgada.

Inova (1999) Análise das Águas das lagoas da Região Autónoma dos Açores. Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores, Ponta Delgada.

Inova (2007) Resultados das análises efectuadas a água subterrâneas e superficiais das ilhas de Corvo, Flores, Pico e Faial, no período entre fevereiro de 2006 e março de 2007. Instituto de Inovação Tecnológica dos Açores, Ponta Delgada.

Lyche-Solheim, A., C. K. Feld, S. Birk, G. Phillips, L. Carvalho, G. Morabito, U. Mischke, N. Willby, M. Søndergaard, S. Hellsten, A. Kolada, M. Mjelde, J. Böhmer, O. Miler, M. T. Pusch, C. Argillier, E. Jeppesen, T. L. Lauridsen, S. Poikane

(2013) Ecological status assessment of European lakes: a comparison of metrics for phytoplankton, macrophytes, benthic invertebrates and fish. *Hydrobiologia* 704:57-74.

Meador, M.R., R.M. Goldstein (2003) Assessing water quality at large geographic scales: relations among land use, water physicochemistry, riparian condition, and fish community structure. *Environ Manage* 31:504-517.

Parlamento & União Europeia (2000) Directiva 2000/60/CE – Directiva Quadro da Água, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Bruxelas, 22 de dezembro de 2000.

Porteiro, J. (2000) lagoas dos Açores: elementos de suporte ao planeamento integrado. Dissertação para a obtenção do grau de Doutor em Geografia. Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Raposeiro, P.M., Costa, A.C. (2009) Benthic macroinvertebrate based indices for assessing the ecological status of freshwaters on oceanic islands. *Arquipelago - Life and Marine Sciences* 26:15-24.

SRAM, INAG (2006) Relatório síntese da caracterização da região hidrográfica - Arquipélago dos Açores, Portugal. SRAM edn. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar e Instituto da Água, Ponta Delgada.

Skov, T., T. Buchaca, S. Amsinck, F. Landkildehus, B. Odgaard, J. Azevedo, V. Gonçalves, P. Raposeiro, T. Andersen, E. Jeppesen (2010) Using invertebrate remains and pigments in the sediment to infer changes in trophic structure after fish introduction in Lake Fogo: a crater lake in the Azores. *Hydrobiologia* 654:13-25.

Stockner, J., C. Callieri, G. Cronberg (2000) Picoplankton and other non-bloom forming cyanobacteria in lakes. In Whitton, B. A. & M. Potts (eds) *The Ecology of Cyanobacteria Their Diversity in Time and Space*. Kluwer academic Publishers, 195-231.

WFD-CIS (2003a) Monitoring under the Water Framework Directive. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2.7 - Monitoring. Guidance Document n.º 7. Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

WFD-CIS (2003b) River and lakes – Typology, reference conditions and classification system, REFCOND. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document no 10. Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

WFD-CIS (2005) Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Working Group 2A ECOSTAT. Guidance Document N°13. Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

6 | Análise Económica da Água

INSAAR. Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais. Campanhas 2002, 2005, 2006 e 2007.



| ANEXOS

Anexo 2.2.I | Informação climática disponível e considerações metodológicas

Esta análise consta do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico.

Anexo 2.3.I | Pontos de água subterrânea

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.236	São Sebastião - Canada do Mato (JHF3)	Furo	490410	4279857	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.247	Furo da Base Aérea - C. Picos (F6)	Furo	486931	4284837	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.253	Ribª do Testo ou Canada do Santana	Furo	489207	4280586	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.254	Quatro Canadas - S. Sebastião	Furo	491002	4280817	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.256	Santana Norte (SB1)	Furo	488646	4280901	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.257	Tapete (SB2)	Furo	488206	4280999	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.258	Achada (SB3)	Furo	484379	4282905	n.d.	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.262	Cabrito - IROA (SG1)	Furo	484785	4283926	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.263	Cabouco - Santa Cruz IROA	Furo	487237	4285722	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.264	Biscoitos (PA I)	Furo	480414	4287351	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.41	Furna da água	Nascente	484358	4284430	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.42	Furna do Cabrito	Nascente	484090	4284883	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.62	Pico da Cruz	Nascente	484246	4284987	Sim	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.98	Caminho Novo (S. Sebastião)	Nascente Outras	491950	4279491	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.100	Canada das Fontes	Nascente Outras	493063	4280723	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.125	Fonte da Salga	Nascente Outras	491687	4277635	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.126	Fonte de São Sebastião	Nascente Outras	492245	4279662	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.127	Fonte do Teixeira	Nascente Outras	492200	4279618	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.138	Grota	Nascente Outras	489297	4277525	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.168	Maria Vieira	Nascente Outras	492650	4278919	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.179	Paúl	Nascente Outras	492750	4279766	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.186	Poça 1	Nascente Outras	492783	4279015	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.191	Poço d'Além	Nascente	489583	4277594	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.193	Porto	Outras				São Sebastião
TER.201	Ribeira Seca 1	Nascente	489794	4277713	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.202	Ribeira Seca 2	Outras	492234	4281080	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
TER.216	Santa Ana	Nascente	492335	4281043	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião
		Outras	492425	4279566	Não	Caldeira Guilherme Moniz - São Sebastião

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.32	Fonte da Telha 3 ou Lágrimas	Nascente	479908	4282020	Sim	Biscoitos - Terra Chã
TER.78	B. da Silva	Nascente	478150	4294666	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.90	Bravio	Outras	477665	4278504	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.131	Forte	Nascente	477125	4294641	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.172	Negrito 1	Outras	475468	4278612	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.188	Poço	Nascente	477400	4294616	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.189	Poço da Canada da Luz	Outras	477663	4278537	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.190	Poço da Joana	Nascente	478625	4294366	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.192	Ponta	Outras	478575	4294791	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.208	Rolo da Rua Longa	Nascente	478650	4294416	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.224	Varadouro	Outras	477550	4294691	Não	Biscoitos - Terra Chã
TER.238	Terra Chã (JHF1)	Furo	477922	4280533	Sim	Biscoitos - Terra Chã
TER.259	Capitão – Mor/S. Mateus (SB4)	Furo	476510	4280193	n.d.	Biscoitos – Terra Chã
TER.260	Cancela - Biscoitos	Furo	476665	4292357	Sim	Biscoitos - Terra Chã

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.30	Fonte da Telha 1 ou Principal	Nascente	480065	4282177	Sim	Central
TER.31	Fonte da Telha 2 ou Valadão	Nascente	480041	4282181	Sim	Central
TER.33	Fonte da Telha 4 ou Vimeiro	Nascente	479959	4282006	Sim	Central
TER.34	Fonte da Telha 5 ou Carvão	Nascente	479989	4282017	Sim	Central
TER.35	Fonte da Telha 6 ou Jacinto Sousa	Nascente	480012	4281876	Sim	Central
TER.45	Gamelão 1	Nascente	481547	4281998	Sim	Central
TER.46	Gamelão 2	Nascente	481554	4282005	Sim	Central
TER.55	Nasce água 1	Nascente	481560	4281682	Sim	Central
TER.56	Nasce água 2	Nascente	481611	4281603	Sim	Central
TER.57	Nasce água 3	Nascente	481563	4281523	Sim	Central
TER.58	Nasce água 4	Nascente	481531	4281426	Sim	Central
TER.63	Raminha	Nascente	481868	4281458	Sim	Central
TER.107	Castelinho	Nascente	481700	4278241	Não	Central
TER.110	Costaneira	Outras	483469	4283099	Não	Central

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.121	Fanal	Nascente Outras	479950	4278591	Não	Central
TER.171	Nasce Água 5	Nascente Outras	481475	4281466	Não	Central
TER.176	Pateira	Nascente Outras	480816	4281327	Não	Central
TER.177	Pátio da Alfândega	Nascente Outras	481064	4278350	Não	Central
TER.214	Silveira	Nascente Outras	479517	4278687	Não	Central
TER.235	Farrouco (JHF4)	Furo	480726	4281044	Sim	Central
TER.237	Vinha Brava (JHF2)	Furo	481717	4280709	Sim	Central
TER.255	Reguinho - S. Bento	Furo	481641	4280819	Sim	Central

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.1	Águas Velhas 1	Nascente	491900	4285641	Sim	Graben
TER.2	Águas Velhas 2	Nascente	491975	4285566	Sim	Graben
TER.13	Bica da Saúde 1	Nascente	491994	4285503	Sim	Graben
TER.14	Bica da Saúde 2	Nascente	491974	4285507	Sim	Graben
TER.122	Ferraz	Nascente Outras	490800	4287516	Não	Graben
TER.139	José Borges	Nascente Outras	490475	4287791	Não	Graben
TER.180	Paúl 1	Nascente Outras	494825	4287441	Não	Graben
TER.181	Paúl 2	Nascente Outras	494875	4287366	Não	Graben
TER.231	Fontinhas - Areeiro (JHF8)	Furo	492160	4287115	Sim	Graben
TER.234	C. Barreiros (JHF5)	Furo	491032	4288168	Sim	Graben
TER.239	Estrada da Circunvalação (EC1)	Furo	494038	4287119	Sim	Graben
TER.240	Canada da Cidade ou Pico do Celeiro (CC1)	Furo	492799	4286342	Não	Graben
TER.241	Vale Farto (VF2)	Furo	493350	4286875	Não	Graben
TER.242	Juncal (J2 ou F4)	Furo	493741	4288712	Sim	Graben
TER.243	Juncal (J1)	Furo	493675	4288550	Não	Graben
TER.244	Furo da Base Aérea (F9)	Furo	490687	4289297	Não	Graben
TER.246	Furo da Base Aérea (F10)	Furo	490500	4289259	Não	Graben

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.232	Quatro Canadas - Salto de São Brás (JHF7)	Furo	487787	4289784	Sim	Ignimbrito das Lajes
TER.233	Covas ou Canada das Covas (JHF6)	Furo	489151	4290055	Sim	Ignimbrito das Lajes
TER.245	Furo da Base Aérea (F8)	Furo	491875	4290173	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.248	Furo da Base Aérea (F5)	Furo	491388	4289696	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.249	Furo da Base Aérea (F4)	Furo	491601	4289864	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.250	Furo da Base Aérea (F3)	Furo	491857	4289645	Não	Ignimbrito das Lajes

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.251	Furo da Base Aérea (F2)	Furo	491802	4289425	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.252	Furo da Base Aérea (F1)	Furo	492175	4290925	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.83	Bica	Nascente Outras	486850	4292866	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.92	Cabo	Nascente Outras	487075	4293041	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.93	Caldeira	Nascente Outras	490425	4292466	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.101	Canada do Cabo	Nascente Outras	487050	4292891	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.134	Galinheiro	Nascente Outras	485200	4287941	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.137	Golfe	Nascente Outras	485650	4286966	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.160	Laranjeiras 1	Nascente Outras	488775	4291166	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.161	Laranjeiras 2	Nascente Outras	488850	4291291	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.173	Passo	Nascente Outras	485350	4293616	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.174	Passo Alto	Nascente Outras	484850	4293741	Não	Ignimbrito das Lajes
TER.204	Rocha (Vila Nova)	Nascente Outras	486875	4293016	Não	Ignimbrito das Lajes

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.73	Água Doce	Nascente Outras	486291	4278022	Não	Ribeirinha
TER.81	Barro Vermelho	Nascente Outras	485900	4279516	Não	Ribeirinha
TER.124	Fonte da Ribeirinha	Nascente Outras	484056	4279186	Não	Ribeirinha
TER.151	Ladeira Grande	Nascente Outras	485153	4278797	Não	Ribeirinha
TER.187	Poça 2	Nascente Outras	484547	4279933	Não	Ribeirinha

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.4	Areeiros 1	Nascente	471515	4289903	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.5	Areeiros 2	Nascente	471382	4289879	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.6	Areeiros 3	Nascente	471391	4290048	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.7	Areeiros 4	Nascente	471246	4290306	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.8	Areeiros 5	Nascente	471178	4290380	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.9	Areeiros 6	Nascente	471178	4290400	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.18	Borges 1	Nascente	470988	4291456	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.20	Caldeirinhas	Nascente	472491	4288852	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.21	Cantaria	Nascente	469474	4288500	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.22	Cerro	Nascente	475708	4289704	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.23	Chamuscada de Dentro	Nascente	473745	4289274	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.24	Chamuscada de Fora	Nascente	474045	4289288	Sim	Santa Bárbara Inferior

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.25	Chamuscada do Raminho	Nascente	470737	4291465	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.26	Chamuscada/Cafua	Nascente	474024	4289633	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.28	Fonte da Igreja	Nascente	469019	4288983	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.29	Fonte da Telha ou Ribª D'Além	Nascente	469330	4289139	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.36	Fonte de Baixo	Nascente	469059	4289065	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.37	Fonte de Cima	Nascente	469151	4289044	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.50	João Branco	Nascente	469140	4288969	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.59	Negrão de Baixo	Nascente	469594	4288981	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.60	Negrão de Cima	Nascente	469890	4288802	Sim	Santa Bárbara Inferior
TER.68	Água Azeda da Serreta 1	Nascente Outras	468181	4291706	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.69	Água Azeda da Serreta 2	Nascente Outras	468106	4291277	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.72	Água da Serreta	Nascente Outras	468200	4291891	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.88	Borges II	Nascente Outras	471015	4291529	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.89	Borges III	Nascente Outras	470700	4291316	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.102	Canto dos Doidos	Nascente Outras	468307	4292010	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.106	Carvão	Nascente Outras	470609	4291682	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.114	Curral da Macieira	Nascente Outras	473578	4289387	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.118	Fajã 2	Nascente Outras	468551	4291389	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.128	Fontes Novas	Nascente Outras	470989	4291123	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.130	Fontinha I	Nascente Outras	470150	4291921	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.152	Lagoinha	Nascente Outras	469775	4288866	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.154	Laguinho 1	Nascente Outras	469266	4289172	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.155	Laguinho 2	Nascente Outras	469286	4289169	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.156	Laguinho 3	Nascente Outras	469456	4289162	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.157	Laguinho 4	Nascente Outras	469562	4289065	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.158	Laguinho 5	Nascente Outras	469648	4288953	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.169	Mina da Caldeira	Nascente Outras	471725	4287929	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.199	Ribeira das Seis	Nascente Outras	470881	4283430	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.205	Rocha 1	Nascente Outras	467645	4289920	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.206	Rocha 2	Nascente Outras	467720	4290131	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.219	Tanque Velho	Nascente Outras	468865	4288276	Não	Santa Bárbara Inferior
TER.223	Vale do Gaiteiro	Nascente Outras	468961	4289196	Não	Santa Bárbara Inferior

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.70	Água Azeda do Raminho	Nascente Outras	469068	4292703	Não	Santa Bárbara Superior
TER.86	Bica da Queimada 1	Nascente Outras	471648	4291062	Não	Santa Bárbara Superior
TER.87	Bica da Queimada 2	Nascente Outras	471593	4290913	Não	Santa Bárbara Superior
TER.95	Cales 1	Nascente Outras	473024	4291758	Não	Santa Bárbara Superior

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.96	Cales 2	Nascente Outras	472990	4291756	Não	Santa Bárbara Superior
TER.117	Fajã 1	Nascente Outras	468367	4290922	Não	Santa Bárbara Superior
TER.135	Gil Correia	Nascente Outras	472314	4290915	Não	Santa Bárbara Superior
TER.153	Lagos	Nascente Outras	471897	4290855	Não	Santa Bárbara Superior
TER.185	Pico Rachado	Nascente Outras	472616	4289800	Não	Santa Bárbara Superior
TER.220	Terreiro de Dentro	Nascente Outras	473303	4291107	Não	Santa Bárbara Superior

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.76	Amoreiras	Nascente Outras	494650	4289766	Não	Serra de Santiago
TER.116	Facho	Nascente Outras	495750	4287166	Não	Serra de Santiago
TER.229	Zimbral	Nascente Outras	494600	4289466	Não	Serra de Santiago

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.3	Alagoa	Nascente	483403	4293762	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.16	Biscoitos 1	Nascente	479493	4292370	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.17	Biscoitos 2	Nascente	479471	4292359	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.19	Caldeirão	Nascente	480850	4292816	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.27	Fonte da Burra	Nascente	484253	4288072	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.38	Frechas 1	Nascente	483968	4291117	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.39	Frechas 2	Nascente	483974	4291121	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.40	Frechas 3	Nascente	483866	4290916	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.43	Gaiteiro 1	Nascente	479275	4292216	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.44	Gaiteiro 3	Nascente	479400	4292316	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.47	Gata 1	Nascente	481364	4293748	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.48	Gata 2	Nascente	481366	4293741	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.49	Gata/o 3	Nascente	481475	4293741	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.54	Moinhos	Nascente	480093	4293559	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.65	Valado	Nascente	480817	4292715	Sim	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.66	Aberta	Nascente Outras	480325	4293691	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.67	Achadinha	Nascente Outras	484300	4287516	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.71	Água da Ovelha	Nascente Outras	482600	4292016	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.74	Almeida	Nascente Outras	480250	4293016	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.75	Alquebre	Nascente Outras	483300	4291341	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.79	Baleeira	Nascente Outras	482575	4294166	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.85	Bica	Nascente Outras	481125	4292791	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.94	Caldeirão de Cima	Nascente Outras	480050	4292416	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.97	Caminho Novo	Nascente Outras	485050	4291891	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.99	Caminho Novo de Cima	Nascente Outras	484950	4291616	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.103	Carlota	Nascente Outras	485000	4291766	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.119	Fajãs 1	Nascente Outras	482000	4291366	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.120	Fajãs 2	Nascente Outras	482000	4291491	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.129	Fontinha	Nascente Outras	483675	4291041	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.132	Gaiteiro 2	Nascente Outras	479325	4292366	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.133	Gaiteiro 4	Nascente Outras	479475	4292216	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.140	José Gueixo 1	Nascente Outras	483625	4290841	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.141	José Gueixo 2	Nascente Outras	483675	4290891	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.142	Juncal	Nascente Outras	478975	4288741	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.159	Laguinhos	Nascente Outras	485475	4289491	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.165	Madalena 1	Nascente Outras	484400	4289691	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.166	Madalena 2	Nascente Outras	484500	4289741	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.170	Moinho	Nascente Outras	484225	4291091	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.182	Pias 1	Nascente Outras	481575	4292441	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.183	Pias 2	Nascente Outras	481575	4292491	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.184	Pias 3	Nascente Outras	481550	4292616	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.194	Pulos	Nascente Outras	480275	4291466	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.195	R. Pequena	Nascente Outras	481125	4293091	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.196	Rato	Nascente Outras	484500	4287516	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.203	Rocha (Quatro Ribeiras)	Nascente Outras	481175	4293866	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.207	Rolo da Cruz	Nascente Outras	480625	4293791	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.209	Rolo das Canas	Nascente Outras	480525	4293791	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.211	Sabão	Nascente Outras	484075	4290866	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.213	Serra	Nascente Outras	480800	4290866	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.215	Silveira 1	Nascente Outras	483950	4290641	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.217	Santa Cruz	Nascente Outras	478825	4292316	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.218	Superior	Nascente Outras	483550	4289941	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.221	Tombo	Nascente Outras	479250	4292441	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.225	Vimieiro	Nascente Outras	479550	4290241	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras
TER.228	Viveiro	Nascente Outras	480000	4291616	Não	Labaçal - Quatro Ribeiras

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.10	Beiras 1	Nascente	491745	4285486	Sim	Serra do Cume
TER.11	Beiras 2	Nascente	491464	4285445	Sim	Serra do Cume
TER.12	Beiras 3	Nascente	491891	4285501	Sim	Serra do Cume
TER.15	Bica da Saúde 3	Nascente	491944	4285472	Sim	Serra do Cume
TER.51	Lourais	Nascente	491339	4285811	Sim	Serra do Cume

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.52	Minhoco 1	Nascente	491309	4285386	Sim	Serra do Cume
TER.53	Minhoco 2	Nascente	491249	4285401	Sim	Serra do Cume
TER.61	Picão	Nascente	491150	4285491	Sim	Serra do Cume
TER.64	Sabugueiro	Nascente	491425	4285416	Sim	Serra do Cume
TER.77	Azevinhos	Nascente Outras	492300	4283716	Não	Serra do Cume
TER.80	Barreiro	Nascente Outras	492125	4283316	Não	Serra do Cume
TER.82	Beiras	Nascente Outras	491800	4283191	Não	Serra do Cume
TER.84	Bica	Nascente Outras	492975	4283341	Não	Serra do Cume
TER.91	C. Cima da Ladeira	Nascente Outras	489450	4288316	Não	Serra do Cume
TER.104	Carvalhas 1	Nascente Outras	489925	4283891	Não	Serra do Cume
TER.105	Carvalhas 2	Nascente Outras	490000	4283891	Não	Serra do Cume
TER.108	Celeiro	Nascente Outras	490575	4286741	Não	Serra do Cume
TER.109	Cerrado Novo	Nascente Outras	491425	4283291	Não	Serra do Cume
TER.111	Covão 1	Nascente Outras	492300	4285016	Não	Serra do Cume
TER.112	Covão 2	Nascente Outras	492375	4285016	Não	Serra do Cume
TER.113	Coxo	Nascente Outras	490725	4287041	Não	Serra do Cume
TER.115	Dionísio	Nascente Outras	489275	4286341	Não	Serra do Cume
TER.123	Fonte Bastardo 2	Nascente Outras	492550	4282741	Não	Serra do Cume
TER.136	Girão	Nascente Outras	492400	4285191	Não	Serra do Cume
TER.143	L. da Pedra 1	Nascente Outras	490175	4287566	Não	Serra do Cume
TER.144	L. da Pedra 2	Nascente Outras	490200	4287616	Não	Serra do Cume
TER.145	L. da Pedra 3	Nascente Outras	490250	4287716	Não	Serra do Cume
TER.146	L. da Pedra 4	Nascente Outras	490275	4287816	Não	Serra do Cume
TER.147	L. da Pedra 5	Nascente Outras	490350	4287741	Não	Serra do Cume
TER.148	L. da Pedra 6	Nascente Outras	490175	4287841	Não	Serra do Cume
TER.149	Ladeira da Pena 1	Nascente Outras	489900	4287716	Não	Serra do Cume
TER.150	Ladeira da Pena 2	Nascente Outras	490025	4287691	Não	Serra do Cume
TER.162	Loiral 1	Nascente Outras	491325	4285891	Não	Serra do Cume
TER.163	Loiral 2	Nascente Outras	491425	4285891	Não	Serra do Cume
TER.164	Loiral 3	Nascente Outras	491525	4285891	Não	Serra do Cume
TER.167	Manuel Borges	Nascente Outras	489225	4288741	Não	Serra do Cume
TER.175	Patás	Nascente Outras	490300	4287291	Não	Serra do Cume
TER.178	Pau Branco	Nascente Outras	489050	4286716	Não	Serra do Cume

Refª PGRHi	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
TER.197	Ribeira da Pena 1	Nascente Outras	489800	4287416	Não	Serra do Cume
TER.198	Ribeira da Pena 2	Nascente Outras	489950	4287616	Não	Serra do Cume
TER.200	Ribeira dos Lagos	Nascente Outras	492475	4282791	Não	Serra do Cume
TER.210	S. do Cume	Nascente Outras	488900	4286216	Não	Serra do Cume
TER.212	Salomão	Nascente Outras	490300	4286416	Não	Serra do Cume
TER.222	Treme-Treme	Nascente Outras	490025	4287491	Não	Serra do Cume
TER.226	Vinagre	Nascente Outras	489400	4286591	Não	Serra do Cume
TER.227	Vital	Nascente Outras	492750	4283341	Não	Serra do Cume
TER.230	Fonte do Bastardo I (AC1A)	Furo	493299	4283126	Sim	Serra do Cume
TER.261	Canada dos Pastos - Biscoitos	Furo	491973	4284400	Não	Serra do Cume
TER.265	Fonte Bastardo II	Furo	492356	4283995	Sim	Serra do Cume

Anexo 2.3.II | Características técnicas dos furos de captação

Refª PGRHi	Designação	Cota (m)	Profundidade (m)	Ralos (m)	Diâmetro (")	NHE (m)	NHD (m)	Caudal Esp. (L/sm)
TER.230	AC1A	106,59	110,1	106.00-108.00	12	-105,55	-105,6	112
TER.231	JHF8	94,5	102,6	92.50-102.60	9 ^{1/2}	-93,6	-93,72	70
TER.232	JHF7	175	136	124.80-136.00	10 ^{1/4}	-67,3	-67,8	13,2
TER.233	JHF6	~110	111,7	100,4-111,7	9 ^{7/8}	-102,9	-103,02	166,67
TER.234	JHF5	~102	116,55	105.75-116.55	10	-107,17	-107,18	75
TER.235	JHF4	180	222,7	178.00-184.10	10 ^{1/4}	-179,2	-215,3	0,26
TER.236	JHF3	199	101,3	92,8-101,3	10 ^{1/2}	-83,7	-86,6	7,14
TER.237	JHF2	~175	177,35	164.45-177.35	10 ^{3/4}	-165,37	-166,59	4,1
TER.238	JHF1	~106	115	109.49-116.76	10 ^{3/4}	-106,05	-106,65	8,33
TER.239	EC1	~28	33	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
TER.240	CC1	~85	86	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
TER.241	VF2	~55	62	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
TER.242	J2 ou F4	60	65	s.d.	s.d.	-54,9	s.d.	s.d.
TER.243	J1	s.d.	63	s.d.	s.d.	-53,3	s.d.	s.d.
TER.244	FCM ou F9	s.d.	49,7	s.d.	s.d.	-49,7	s.d.	s.d.
TER.245	F8	s.d.	67	s.d.	s.d.	-53,3	s.d.	s.d.
TER.246	F7 ou F10	s.d.	55	s.d.	s.d.	-49	s.d.	s.d.
TER.247	F6 ou Cinco Picos	s.d.	95	s.d.	s.d.	-83	s.d.	s.d.
TER.248	F5	s.d.	73	s.d.	s.d.	-56,4	s.d.	s.d.
TER.249	F4	s.d.	73	s.d.	s.d.	-48,8	s.d.	s.d.
TER.250	F3	s.d.	70	s.d.	s.d.	-48,8	s.d.	s.d.

Refª PGRHi	Designação	Cota (m)	Profundidade (m)	Ralos (m)	Diâmetro (")	NHE (m)	NHD (m)	Caudal Esp. (L/sm)
TER.251	F2	s.d.	70	s.d.	s.d.	-55,2	s.d.	s.d.
TER.252	F1	s.d.	70	s.d.	s.d.	-55,5	s.d.	s.d.
TER.253	Ribeira do Testo	260	147	139-147	11 ^{3/4}	-111,1	112,07	5,26
TER.254	Quatro Canadas	232	118,5	107-118,5	11 ^{3/4}	-99,3	-108,57	0,59
TER.255	Reguinho	165	110	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
TER.256	SB1	~284	170	93,5-108?	s.d.	-98,72	-99,48	s.d.
TER.257	SB2	292	136	116-131?	s.d.	-116,49	-119,25	s.d.
TER.258	SB3	s.d.	110?	s.d.	s.d.	-46,9	-71,98	s.d.
TER.259	SB4	s.d.	110,5?	94,5-109,0 ?	s.d.	-102,91	-103,09	s.d.
TER.260	Cancela - Biscoitos	235	<250	s.d.	10-12	s.d.	s.d.	s.d.
TER.261	Canada dos Pastos	~150	<160	s.d.	10-12	s.d.	s.d.	s.d.
TER.262	SG1 - IROA	386	137	s.d.	10 ^{3/4} -14	-56,6	-60,62	0,17
TER.263	Cabouco - IROA	345	150	170	s.d.	-98	s.d.	s.d.
TER.264	PA I	s.d.	200-230	s.d.	13-14	s.d.	s.d.	s.d.
TER.265	Fonte Bastardo II	195	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.

Anexo 2.9.I | Precipitação média ponderada – ilha Terceira

Ano hid.	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1978/79	287,8	194,0	297,9	311,9	241,8	169,9	105,7	85,2	85,3	67,8	80,4	128,8
1979/80	163,6	240,6	132,0	84,0	272,0	206,5	363,5	110,5	26,4	43,8	83,8	57,9
1980/81	139,8	302,5	142,1	70,4	203,5	325,3	57,7	67,7	87,2	14,8	89,1	120,8
1981/82	137,8	328,1	186,8	137,1	163,7	93,8	127,4	87,1	131,7	108,4	30,2	82,7
1982/83	163,8	172,4	80,6	136,9	134,6	86,1	85,7	98,8	89,1	51,1	27,4	191,4
1983/84	49,2	313,7	115,0	34,9	154,1	154,9	175,1	25,3	25,0	67,4	67,6	112,9
1984/85	152,0	248,8	120,0	259,6	311,9	68,1	130,0	127,9	108,0	53,6	84,5	92,2
1985/86	205,7	343,4	138,0	38,8	157,8	67,3	129,3	76,9	27,5	22,0	180,7	289,1
1986/87	109,1	131,4	281,0	361,6	373,5	256,9	136,4	245,7	42,0	33,7	72,5	214,1
1987/88	148,7	111,9	268,0	108,2	147,1	111,3	143,5	121,0	34,9	15,5	44,9	82,1
1988/89	230,8	223,7	110,7	80,1	73,5	69,6	66,4	81,5	167,0	18,6	27,7	130,7
1989/90	110,4	129,7	402,8	163,5	185,6	118,5	86,9	158,5	38,2	30,3	203,4	91,3
1990/91	161,2	226,7	197,0	170,1	130,1	190,8	85,3	11,1	19,3	80,9	52,4	141,5
1991/92	146,2	203,4	150,1	175,2	55,1	33,2	54,1	84,1	51,4	29,7	53,5	159,4
1992/93	161,4	193,7	189,6	143,5	218,9	160,2	42,8	138,4	69,8	21,8	59,3	48,1
1993/94	312,7	159,1	102,3	39,9	161,6	19,8	43,5	78,4	12,0	54,4	71,1	56,1
1994/95	236,4	322,9	134,5	112,6	220,8	120,6	119,3	91,7	47,6	40,4	64,1	111,6