



volume 2.
São Miguel

| caracterização e diagnóstico da
situação de referência





Índice

Preâmbulo	23
2 Caracterização e Diagnóstico da ilha São Miguel	24
2.1 Caracterização territorial.....	24
2.1.1 Enquadramento geográfico e administrativo.....	24
2.1.2 Enquadramento jurisdicional e normativo.....	25
2.1.3 Caracterização do domínio hídrico.....	25
2.2 Caracterização climatológica.....	27
2.2.1 Aspetos gerais - O clima dos Açores.....	27
2.2.2 Os elementos do clima à escala local.....	27
2.2.2.1 Variáveis climáticas nas estações de referência.....	27
2.2.2.2 Balanço da radiação nas estações de referência.....	27
2.2.2.3 Balanço hídrico e classificação climática nas estações de referência.....	29
2.2.2.4 Regime da precipitação nas estações de referência.....	30
2.2.3 Distribuição espacial do clima.....	40
2.3 Caracterização geológica e geomorfológica.....	42
2.3.1 Geologia.....	42
2.3.1.1 Enquadramento geodinâmico.....	42
2.3.1.2 Atividade sísmica.....	42
2.3.1.3 Atividade vulcânica histórica.....	42
2.3.1.4 Caracterização geológica do arquipélago.....	43
2.3.1.5 Caracterização geoquímica do arquipélago.....	43
2.3.1.6 Caracterização geológica da ilha de São Miguel.....	43
2.3.1.6.1 Modelado vulcânico e tectónica.....	43
2.3.1.6.2 Geologia.....	46
2.3.2 Geomorfologia.....	48
2.3.3 Tipos de solo.....	55
2.3.4 Hidrogeologia.....	56
2.3.4.1 Enquadramento regional.....	56
2.3.4.1.1 Caracterização hidrogeológica.....	56
2.3.4.1.2 Caracterização hidrogeoquímica.....	56
2.3.4.2 Hidrogeologia da ilha de São Miguel.....	56
2.3.4.3 Hidrogeoquímica da ilha de São Miguel.....	62
2.3.5 Avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas.....	64
2.4 Caracterização hidrográfica e hidrológica.....	66
2.4.1 Rede hidrográfica.....	66
2.4.2 Balanço hídrico.....	68
2.4.3 Escoamento anual.....	74
2.4.4 Valores anuais de cheias e secas.....	80
2.4.4.1 Cheias.....	80
2.4.4.2 Secas.....	87
2.5 Caracterização socioeconómica.....	88
2.5.1 Distribuição e evolução da população residente.....	88
2.5.2 Estrutura populacional.....	90
2.5.3 População flutuante.....	91
2.5.4 Mercado de trabalho.....	92
2.5.5 Características setoriais e territoriais das atividades económicas.....	93
2.5.5.1 Agropecuária.....	93
2.5.5.2 Pesca.....	98
2.5.5.3 Indústria transformadora.....	100
2.5.5.4 Turismo.....	102
2.5.5.5 Indústria extrativa.....	103
2.5.5.6 Energia.....	106
2.5.5.7 Contas Regionais.....	109

2.6 Caracterização do uso do solo e ordenamento do território	111
2.6.1 Capacidade de uso do solo	111
2.6.2 Usos do solo	114
2.6.3 Sistema de gestão territorial	115
2.6.3.1 Enquadramento	115
2.6.3.2 Análise dos instrumentos de gestão territorial	116
2.6.3.2.1 Plano Regional de Ordenamento de Território dos Açores (PROTA)	116
2.6.3.2.2 Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA)	117
2.6.3.2.3 Plano Setorial da Rede Natura 2000 da Região Autónoma dos Açores (PSRN2000)	118
2.6.3.2.4 Plano de Ordenamento da Orla Costeira de São Miguel - Costa Sul (POOC São Miguel – Costa Sul)	119
2.6.3.2.5 Plano de Ordenamento da Orla Costeira de São Miguel - Costa Norte (POOC São Miguel – Costa Norte)	120
2.6.3.2.6 Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Furnas (POBHLF)	121
2.6.3.2.7 Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades (POBHLSC)	122
2.6.3.2.8 Plano de Ordenamento das Bacias Hidrográficas das Lagoas do Fogo, Congro, São Brás e da Serra Devassa (POBHLSM)	123
2.6.3.2.9 Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA)	124
2.6.3.2.10 Plano Setorial de Ordenamento do Território para as Atividades Extrativas da RAA (PAE)	124
2.6.3.2.11 Plano Diretor Municipal de Ponta Delgada (PDM Ponta Delgada)	124
2.6.3.2.12 Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande (PDM Ribeira Grande)	125
2.6.3.2.13 Plano Diretor Municipal da Lagoa (PDM Lagoa)	126
2.6.3.2.14 Plano Diretor Municipal de Vila Franca do Campo (PDM Vila Franca do Campo)	127
2.6.3.2.15 Plano Diretor Municipal da Povoação (PDM Povoação)	128
2.6.3.2.16 Plano Diretor Municipal do Nordeste (PDM Nordeste)	128
2.6.3.3 Síntese conclusiva	129
2.7 Caracterização dos usos e necessidades de água	131
2.7.1 Consumos de água por tipologia de uso	131
2.7.1.1 Urbano	131
2.7.1.2 Turismo	132
2.7.1.3 Agricultura e Pecuária	132
2.7.1.4 Indústria	133
2.7.1.5 Produção de Energia	133
2.7.1.6 Outros Usos	134
2.7.2 Necessidades de água por tipologia de uso	136
2.7.2.1 Urbano	136
2.7.2.2 Turismo	137
2.7.2.3 Agricultura e Pecuária	138
2.7.2.4 Indústria	139
2.7.2.5 Produção de Energia	139
2.7.2.6 Outros Usos	140
2.7.3 Avaliação do balanço entre necessidades, disponibilidades e potencialidades	141
2.8 Caracterização dos serviços de abastecimento de água e saneamento de águas residuais	142
2.8.1 Sistema de abastecimento de água	142
2.8.1.1 Modelos de gestão	142
2.8.1.2 Atendimento do serviço	142
2.8.1.3 Origens de água e infraestruturas de captação	142
2.8.1.4 Infraestruturas de tratamento de água	144
2.8.1.5 Infraestruturas de transporte, elevação, armazenamento e distribuição de água	144
2.8.1.6 Inventário de outras infraestruturas hidráulicas	145
2.8.2 Sistema de drenagem e tratamento de águas residuais	146
2.8.2.1 Modelos de gestão	146
2.8.2.2 Atendimento do serviço	146
2.8.2.3 Infraestrutura de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais	147
2.8.2.4 Infraestruturas de tratamento de águas residuais	148
2.8.2.5 Águas residuais produzidas por tipo	149
2.8.2.5.1 Urbano	149
2.8.2.5.2 Agricultura	152
2.8.2.5.3 Pecuária	153
2.8.2.5.4 Indústria	154
2.8.2.5.5 Outros Usos	155
2.9 Análise de perigos e riscos	155
2.9.1 Alterações climáticas	155
2.9.1.1 A vulnerabilidade das ilhas face à alteração climática	155

2.9.1.2	A evolução do clima dos Açores	155
2.9.1.3	Cenários e projeções climáticas para os Açores	155
2.9.1.4	Elevação do nível médio do mar	155
2.9.2	Cheias.....	159
2.9.2.1	Mapeamento do risco de cheia natural por bacia hidrográfica	159
2.9.3	Secas.....	163
2.9.3.1	Definição do período de análise	163
2.9.3.2	Cálculo do índice SPI - Ilha	164
2.9.3.3	Cálculo do índice SPI – Postos	166
2.9.4	Erosão hídrica e transporte de material sólido.....	182
2.9.5	Erosão costeira e capacidade de recarga do litoral	183
2.9.6	Movimentos de massas.....	194
2.9.7	Sismos	196
2.9.8	Vulcões	198
2.9.9	Tsunamis	199
2.9.10	Infraestruturas.....	200
2.9.11	Poluição acidental	212
2.9.11.1	Poluição tóxica.....	212
2.9.11.2	Poluição difusa.....	213
3	 Caracterização das Massas de Água	216
3.1	Massas de água superficiais.....	216
3.1.1	Tipos de massas de água	216
3.1.1.1	Delimitação das ecorregiões e dos tipos de massas de água.....	216
3.1.1.1.1	Ribeiras.....	216
3.1.1.1.2	Lagoas	217
3.1.1.1.3	Águas costeiras e de transição	218
3.1.1.1.4	Massas de água fortemente modificadas	219
3.1.1.1.5	Massa de água artificial (AA).....	220
3.1.1.2	Distribuição dos tipos	220
3.1.1.3	Identificação das condições de referência	220
3.1.1.3.1	Ribeiras.....	220
3.1.1.3.2	Lagoas.....	220
3.1.1.3.3	Águas costeiras e de transição	221
3.2	Massas de água subterrâneas.....	221
3.2.1	Delimitação das massas de água	221
3.2.2	Caracterização das massas de água.....	223
3.2.2.1	Características gerais dos estratos da área de drenagem	223
3.2.2.1.1	Massa de água Achada.....	223
3.2.2.1.2	Massa de água Nordeste – Faial da Terra.....	223
3.2.2.1.3	Massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz	224
3.2.2.1.4	Massa de água Água de Pau	224
3.2.2.1.5	Massa de água Furnas – Povoação	225
3.2.2.1.6	Massa de água Sete Cidades	226
3.2.2.2	Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos disponíveis	226
3.2.2.3	Identificação das zonas potenciais de recarga de aquíferos.....	229
3.2.2.4	Massas de água em risco	231
3.3	Zonas protegidas e áreas classificadas	231
3.3.1	Águas superficiais	231
3.3.1.1	Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano	231
3.3.1.2	Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico	232
3.3.1.3	Massas de água designadas como água de recreio	232
3.3.1.4	Zonas sensíveis em termos de nutrientes	233
3.3.1.5	Zonas que exigem proteção especial para a conservação dos habitats e das espécies diretamente dependentes da água	233
3.3.2	Águas subterrâneas	237
3.3.2.1	Zonas protegidas de interesse para as massas de água subterrâneas	237
3.3.2.2	Zonas de infiltração máxima.....	239
3.4	Pressões naturais e incidências antropogénicas	239
3.4.1	Águas superficiais	239
3.4.1.1	Águas superficiais interiores.....	239
3.4.1.1.1	Massa de Água das Lombadas	239
3.4.1.1.1.1	Poluição tóxica.....	240

3.4.1.1.1.2	Poluição difusa.....	241
3.4.1.1.1.3	Captações de água.....	246
3.4.1.1.1.4	Alteração hidrológica.....	246
3.4.1.1.1.5	Alteração morfológica.....	246
3.4.1.1.2	Massa de Água da Ribeira Grande.....	247
3.4.1.1.2.1	Poluição tópica.....	248
3.4.1.1.2.2	Poluição difusa.....	248
3.4.1.1.2.3	Captações de água.....	252
3.4.1.1.2.4	Alteração hidrológica.....	254
3.4.1.1.2.5	Alteração morfológica.....	254
3.4.1.1.2.6	Poluição tópica.....	256
3.4.1.1.2.7	Poluição difusa.....	256
3.4.1.1.2.8	Captações de água.....	259
3.4.1.1.2.9	Alteração hidrológica.....	259
3.4.1.1.2.10	Alteração morfológica.....	260
3.4.1.1.2.11	Poluição tópica.....	261
3.4.1.1.2.12	Poluição difusa.....	262
3.4.1.1.2.13	Captações de água.....	268
3.4.1.1.2.14	Alteração hidrológica.....	268
3.4.1.1.2.15	Alteração morfológica.....	268
3.4.1.1.3	Ribeira dos Caldeirões.....	269
3.4.1.1.3.1	Poluição tópica.....	269
3.4.1.1.3.2	Poluição difusa.....	270
3.4.1.1.3.3	Captações de água.....	275
3.4.1.1.3.4	Alteração hidrológica.....	276
3.4.1.1.3.5	Alteração morfológica.....	276
3.4.1.1.4	Ribeira do Faial da Terra.....	277
3.4.1.1.4.1	Poluição tópica.....	277
3.4.1.1.4.2	Poluição difusa.....	277
3.4.1.1.4.3	Captações de água.....	283
3.4.1.1.4.4	Alteração hidrológica.....	283
3.4.1.1.4.5	Alteração morfológica.....	283
3.4.1.1.5	Ribeira do Guilherme.....	284
3.4.1.1.5.1	Poluição tópica.....	284
3.4.1.1.5.2	Poluição difusa.....	284
3.4.1.1.5.3	Captações de água.....	289
3.4.1.1.5.4	Alteração hidrológica.....	290
3.4.1.1.5.5	Alteração morfológica.....	290
3.4.1.1.6	Ribeira da Povoação.....	291
3.4.1.1.6.1	Poluição tópica.....	291
3.4.1.1.6.2	Poluição difusa.....	292
3.4.1.1.6.3	Captações de água.....	297
3.4.1.1.6.4	Alteração hidrológica.....	297
3.4.1.1.6.5	Alteração morfológica.....	298
3.4.1.1.7	Ribeira Quente.....	298
3.4.1.1.7.1	Poluição tópica.....	298
3.4.1.1.7.2	Poluição difusa.....	299
3.4.1.1.7.3	Captações de água.....	304
3.4.1.1.7.4	Alteração hidrológica.....	304
3.4.1.1.7.5	Alteração morfológica.....	305
3.4.1.1.8	Lagoa Azul.....	307
3.4.1.1.8.1	Poluição tópica.....	307
3.4.1.1.8.2	Poluição difusa.....	308
3.4.1.1.8.3	Captações de água.....	311
3.4.1.1.8.4	Alteração hidrológica.....	311
3.4.1.1.8.5	Alteração morfológica.....	313
3.4.1.1.9	Lagoa do Canário.....	314
3.4.1.1.9.1	Poluição tópica.....	314
3.4.1.1.9.2	Poluição difusa.....	314
3.4.1.1.9.3	Captações de água.....	316
3.4.1.1.9.4	Alteração hidrológica.....	316
3.4.1.1.9.5	Alteração morfológica.....	316
3.4.1.1.10	Lagoa do Congro.....	317
3.4.1.1.10.1	Poluição tópica.....	317
3.4.1.1.10.2	Poluição difusa.....	317
3.4.1.1.10.3	Captações de água.....	320
3.4.1.1.10.4	Alteração hidrológica.....	320
3.4.1.1.10.5	Alteração morfológica.....	320
3.4.1.1.11	Lagoa das Empadadas Norte.....	321

3.4.1.1.11.1	Poluição tóxica	321
3.4.1.1.11.2	Poluição difusa	321
3.4.1.1.11.3	Captações de água	323
3.4.1.1.11.4	Alteração hidrológica	323
3.4.1.1.11.5	Alteração morfológica	323
3.4.1.1.12	Lagoa das Empadadas Sul	324
3.4.1.1.12.1	Poluição tóxica	324
3.4.1.1.12.2	Poluição difusa	324
3.4.1.1.12.3	Captações de água	325
3.4.1.1.12.4	Alteração hidrológica	326
3.4.1.1.12.5	Alteração morfológica	326
3.4.1.1.13	Lagoa do Fogo	327
3.4.1.1.13.1	Poluição tóxica	327
3.4.1.1.13.2	Poluição difusa	327
3.4.1.1.13.3	Captações de água	331
3.4.1.1.13.4	Alteração hidrológica	331
3.4.1.1.13.5	Alteração morfológica	332
3.4.1.1.14	Lagoa das Furnas	332
3.4.1.1.14.1	Poluição tóxica	332
3.4.1.1.14.2	Poluição difusa	333
3.4.1.1.14.3	Captações de água	337
3.4.1.1.14.4	Alteração hidrológica	337
3.4.1.1.14.5	Alteração morfológica	338
3.4.1.1.15	Lagoa Rasa (Serra Devassa)	338
3.4.1.1.15.1	Poluição tóxica	338
3.4.1.1.15.2	Poluição difusa	339
3.4.1.1.15.3	Captações de água	340
3.4.1.1.15.4	Alteração hidrológica	340
3.4.1.1.15.5	Alteração morfológica	341
3.4.1.1.16	Lagoa Rasa (Sete Cidades)	341
3.4.1.1.16.1	Poluição tóxica	341
3.4.1.1.16.2	Poluição difusa	342
3.4.1.1.16.3	Captações de água	343
3.4.1.1.16.4	Alteração hidrológica	343
3.4.1.1.16.5	Alteração morfológica	343
3.4.1.1.17	Lagoa de Santiago (Sete Cidades)	344
3.4.1.1.17.1	Poluição tóxica	344
3.4.1.1.17.2	Poluição difusa	345
3.4.1.1.17.3	Captações de água	346
3.4.1.1.17.4	Alteração hidrológica	346
3.4.1.1.17.5	Alteração morfológica	346
3.4.1.1.18	Lagoa de São Brás	347
3.4.1.1.18.1	Poluição tóxica	347
3.4.1.1.18.2	Poluição difusa	348
3.4.1.1.18.3	Captações de água	350
3.4.1.1.18.4	Alteração hidrológica	350
3.4.1.1.18.5	Alteração morfológica	350
3.4.1.1.19	Lagoa Verde	351
3.4.1.1.19.1	Poluição tóxica	351
3.4.1.1.19.2	Poluição difusa	352
3.4.1.1.19.3	Captações de água	354
3.4.1.1.19.4	Alteração hidrológica	354
3.4.1.1.19.5	Alteração morfológica	355
3.4.1.2	Águas costeiras e de transição	355
3.4.1.2.1	Forças motrizes	355
3.4.1.2.2	Pressões identificadas	361
3.4.1.2.3	Poluição tóxica	362
3.4.1.2.3.1	Efluentes urbanos – Pontos de descarga	362
3.4.1.2.3.2	Efluentes industriais	364
3.4.1.2.3.3	Instalações com Regime de Prevenção e Controlo Integrado de Poluição (PCIP)	365
3.4.1.2.3.4	Resíduos	366
3.4.1.2.3.5	Indústria extrativa	367
3.4.1.2.3.6	Turismo	368
3.4.1.2.3.7	Substâncias perigosas	370
3.4.1.2.3.8	Transportes marítimos	370
3.4.1.2.4	Poluição difusa	373
3.4.1.2.4.1	Agricultura/Floresta e Pecuária	374
3.4.1.2.4.2	Outras pressões (Escorrências de zonas urbanas, lixeiras a céu aberto, limpeza de fossas, operações associadas a atividades marítimas)	377
3.4.1.2.5	Alteração morfológica	378

3.4.1.2.6 Pressão biológica.....	384
3.4.1.2.7 Avaliação das pressões nas águas costeiras e de transição	387
3.4.1.2.7.1 Identificação das pressões relevantes.....	388
3.4.1.2.7.2 Identificação das pressões significativas	395
3.4.1.2.8 Avaliações do risco das massas não alcançarem os objetivos	396
3.4.2 Águas subterrâneas	397
3.4.2.1 Poluição tóxica	397
3.4.2.1.1 Caracterização das cargas poluentes tóxicas	397
3.4.2.1.2 Avaliação de potenciais impactes associados à poluição tóxica.....	401
3.4.2.2 Poluição difusa	404
3.4.2.2.1 Caracterização das cargas poluentes difusas	404
3.4.2.2.2 Avaliação de potenciais impactes associados à poluição difusa.....	404
3.4.2.3 Intrusão salina	405
3.4.2.4 Captações de água.....	407

4 | Redes de Monitorização.....410

4.1 | Rede de monitorização do estado das massas de água410

4.1.1 Águas superficiais.....	410
4.1.1.1 Rede de vigilância.....	410
4.1.1.1.1 Ribeiras	410
4.1.1.1.2 Lagoas.....	411
4.1.1.1.2.1 Afluentes de lagoas.....	412
4.1.1.1.3 Águas costeiras e de transição	412
4.1.1.2 Rede operacional.....	416
4.1.1.2.1 Lagoas.....	416
4.1.1.3 Rede de investigação.....	416
4.1.1.4 Avaliação da representatividade e adequabilidade das redes monitorização ..	417
4.1.1.4.1 Rede de monitorização das ribeiras	417
4.1.1.4.2 Rede de monitorização das lagoas	417
4.1.1.4.3 Rede de monitorização de águas costeiras e de transição.....	417
4.1.1.5 Rede de monitorização de Zonas Protegidas	417
4.1.1.5.1 Zonas Balneares.....	417
4.1.2 Águas subterrâneas	418
4.1.2.1 Enquadramento legislativo comunitário.....	418
4.1.2.2 Enquadramento legislativo nacional.....	418
4.1.2.3 Monitorização do estado quantitativo das águas subterrâneas.....	418
4.1.2.4 Monitorização do estado químico das águas subterrâneas	418
4.1.2.4.1 Historial e critérios de estabelecimento dos programas de monitorização	418
4.1.2.4.2 Localização dos pontos de água monitorizados	418
4.1.2.4.3 Parâmetros e frequência de monitorização	420
4.1.2.4.4 Avaliação da representatividade e adequabilidade dos programas de monitorização	421
4.1.2.4.4.1 Avaliação da representatividade dos programas de monitorização	421
4.1.2.4.4.2 Avaliação da adequabilidade dos programas de monitorização	421
4.1.2.5 Monitorização das zonas protegidas associadas às águas subterrâneas	422
4.1.2.5.1 Enquadramento	422
4.1.2.5.2 Caracterização das redes de monitorização.....	422

5 | Avaliação do Estado das Massas de Água.....424

5.1 | Sistemas de classificação e avaliação do estado das massas de água424

5.1.1 Águas superficiais.....	424
5.1.1.1 Metodologia geral	424
5.1.1.2 Estado ecológico.....	424
5.1.1.2.1 Ribeiras	424
5.1.1.2.1.1 Elementos Biológicos de Qualidade	424
5.1.1.2.1.2 Elementos Físico-químicos de Qualidade	425
5.1.1.2.2 Lagoas.....	427
5.1.1.2.2.1 Elementos Biológicos de Qualidade	427
5.1.1.2.2.2 Elementos Físico-químicos de Qualidade	428
5.1.1.2.3 Águas costeiras e de transição	430
5.1.1.2.3.1 Águas costeiras	430
5.1.1.2.3.2 Águas de transição	440
5.1.1.3 Estado químico	440
5.1.1.3.1 Ribeiras	440
5.1.1.3.2 Lagoas.....	440

5.1.1.3.3 Águas costeiras e de transição	440
5.1.1.4 Síntese.....	441
5.1.1.4.1 Ribeiras.....	442
5.1.1.4.2 Lagoas	444
5.1.1.4.3 Águas costeiras e de transição	445
5.1.1.4.3.1 Águas Costeiras.....	445
5.1.1.4.3.2 Águas de transição.....	447
5.1.2 Águas subterrâneas	447
5.1.2.1 Metodologia geral.....	447
5.1.2.2 Estado quantitativo.....	447
5.1.2.2.1 Critérios de estado quantitativo	447
5.1.2.2.2 Resultados da avaliação do estado quantitativo	447
5.1.2.3 Estado químico	449
5.1.2.3.1 Critérios de estado químico.....	449
5.1.2.3.2 Resultados da avaliação do estado químico.....	449
5.1.2.4 Síntese.....	456
6 Análise Económica das Utilizações da Água	458
6.1 Avaliação da importância socioeconómica das utilizações da água	458
6.1.1 Pecuária.....	458
6.1.2 Industriais transformadora e extrativa	458
6.1.3 Turismo	458
6.1.4 Energia.....	458
6.1.5 Procura global de água	458
6.1.5.1 Ilha de São Miguel	458
6.2 Nível de recuperação de custos	459
6.2.1 Enquadramento.....	459
6.2.2 Panorama da Região Autónoma dos Açores	459
6.2.3 Situação na ilha de São Miguel	460
6.2.4 Serviços Municipalizados	461
6.2.4.1 Serviços Municipalizados de Ponta Delgada	461
6.2.4.2 Nordeste Ativo E.M.M.	464
6.2.4.3 Síntese ilha de São Miguel.....	465
6.2.5 Perspetivas futuras.....	466
6.3 Aplicação do regime económico-financeiro	468
6.3.1 Enquadramento.....	468
6.3.2 Tipologia das estruturas tarifárias aplicadas	469
6.3.3 Acessibilidade económica das famílias aos serviços de águas.....	474
7 Referências Bibliográficas	479
 ANEXOS	496
Anexo 2.2.I Informação climática disponível e considerações metodológicas.....	496
Anexo 2.3.I pontos de água subterrânea.....	496
Anexo 2.3.II Características técnicas dos furos de captação.....	527
Anexo 2.9.I Precipitação mensal ponderada – Ilha de São Miguel.....	528

Índice de Quadros

Quadro 2.2.1 Variáveis climáticas para a ilha de São Miguel	27
Quadro 2.2.2 Estimativa dos valores médios diários e mensais dos parâmetros radiativos de c.c.o para a ilha de São Miguel	28
Quadro 2.2.3 Balanço Hídrico Sequencial para a ilha de São Miguel	29

Quadro 2.2.4 Precipitação Mensal (estações do Instituto de Meteorologia).....	30
Quadro 2.2.5 Contributo (%) de cada mês para a precipitação anual de cada ilha.....	30
Quadro 2.2.6 Precipitação anual em Angra do Heroísmo (1874/2008).....	32
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.....	34
Quadro 2.2.8 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Ponta Delgada (35m).....	35
Quadro 2.2.9 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Fajã de Cima (175m).....	36
Quadro 2.2.10 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Capelas (50m).....	36
Quadro 2.2.11 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Bretanha (175m).....	37
Quadro 2.2.12 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Sete Cidades (270m).....	38
Quadro 2.2.13 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Nordeste (140m).....	38
Quadro 2.2.14 Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Furnas (290m).....	39
Quadro 2.3.1 Distribuição altimétrica da ilha de São Miguel.....	49
Quadro 2.3.2 Distribuição dos declives da ilha de São Miguel.....	51
Quadro 2.3.3 Fatores que condicionaram a formação de solos na ilha de São Miguel.....	56
Quadro 2.3.4 Síntese de caracterização da massa de água Achada.....	57
Quadro 2.3.5 Síntese de caracterização da massa de água Nordeste – Faial da Terra.....	57
Quadro 2.3.6 Síntese de caracterização da massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz.....	58
Quadro 2.3.7 Síntese de caracterização da massa de água Água de Pau.....	58
Quadro 2.3.8 Síntese de caracterização da massa de água Furnas - Povoação.....	59
Quadro 2.3.9 Síntese de caracterização da massa de água Sete Cidades.....	59
Quadro 2.3.10 Valores de parâmetros hidrodinâmicos estimados nas massas de água subterrânea da ilha de São Miguel (s.d. – sem dados).....	61
Quadro 2.3.11 Recursos hídricos subterrâneos na ilha de São Miguel.....	65
Quadro 2.4.1 Valores anuais das diferentes componentes do balanço hídrico para as bacias hidrográficas da ilha de São Miguel.....	68
Quadro 2.4.2 Valores de densidade de drenagem e escoamento anual para as bacias hidrográficas da ilha de São Miguel.....	74
Quadro 2.4.3 Parâmetros a e b para a ilha de São Miguel de acordo com os respetivos postos udométricos, e para os diferentes períodos de retorno considerados.....	82
Quadro 2.4.4 Valores de densidade de escoamento de ponta para os diferentes tempos de retorno, e para as principais bacias hidrográficas da ilha de São Miguel.....	83
Quadro 2.4.5 Expressões regionalizadas para a estimativa dos caudais de ponta específicos de cheia para a ilha de São Miguel.....	87
Quadro 2.5.1 Densidade populacional 2001, 2011 e 2013, por unidade geográfica.....	88
Quadro 2.5.2 População residente, 2001, 2011 e 2013 e variação da população residente 2001-2011, por unidade geográfica.....	89
Quadro 2.5.3 Indicadores de movimento da população para as ilhas da RAA.....	89
Quadro 2.5.4 Distribuição da população residente 2013 (%) por grupo etário e por ilha.....	91
Quadro 2.5.5 Índice de envelhecimento (2011 e 2013), dimensão média das famílias clássicas (2011) e relação de masculinidade (2011 e 2013).....	91
Quadro 2.5.6 Turistas, ocupantes temporários e população flutuante estimada para o ano 2013.....	92
Quadro 2.5.7 Taxa de atividade da população residente na RAA com 15 e mais anos (série 2012 - 2014), por género.....	92
Quadro 2.5.8 Taxa de emprego (série 2011 - 2013), por género, na RAA.....	93
Quadro 2.5.9 Taxa de desemprego (série 2011 - 2013), por género, na RAA.....	93
Quadro 2.5.10 Número de explorações e superfície agrícola utilizada (SAU) por ilha.....	93
Quadro 2.5.11 Dimensão média das explorações (1999-2009).....	94
Quadro 2.5.12 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	95
Quadro 2.5.13 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%).....	95
Quadro 2.5.14 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%).....	95
Quadro 2.5.15 População agrícola familiar (n.º) por ilha.....	96
Quadro 2.5.16 Mão-de-obra agrícola não familiar permanente (n.º) por ilha (RA 2009).....	96
Quadro 2.5.17 Produção das principais culturas agrícolas na RAA, 2012.....	97
Quadro 2.5.18 Área de vinha (ha) e área de vinha apta a DOP e IGP (ha), por ilha.....	97
Quadro 2.5.19 Efetivo animal (n.º) da exploração agrícola por espécie animal e por ilha.....	98
Quadro 2.5.20 Capturas nominais de pescado (€) por porto de descarga e espécie.....	99
Quadro 2.5.21 Pescadores matriculados (n.º) nos portos regionais e variação 2011-2013.....	99

Quadro 2.5.22 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	99
Quadro 2.5.23 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	100
Quadro 2.5.24 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	100
Quadro 2.5.25 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	101
Quadro 2.5.26 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	101
Quadro 2.5.27 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	101
Quadro 2.5.28 Hóspedes (n.º), dormidas (n.º) e estadia média (n.º) por localização geográfica, ano 2012	102
Quadro 2.5.29 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	103
Quadro 2.5.30 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	103
Quadro 2.5.31 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	103
Quadro 2.5.32 Síntese dos dados resultantes da atualização do Projeto GEOAVALIA	104
Quadro 2.5.33 Explorações de inertes licenciadas (em atividade) relativamente ao total em atividade, por ilha (ano 2011)	105
Quadro 2.5.34 Empresas (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	105
Quadro 2.5.35 Valor Acrescentado Bruto (€) e taxa de variação 2011-2012 (%)	106
Quadro 2.5.36 Pessoal ao serviço (n.º), distribuição (%) por localização geográfica 2012 e taxa de variação 2011-2012 (%)	106
Quadro 2.5.37 Produção de energia elétrica na RAA (kwh; %) (2013)	107
Quadro 2.5.38 Consumo de energia elétrica na RAA (kwh; %) (2013)	107
Quadro 2.5.39 Consumo de energia elétrica em 2011, por consumidor (kwh), por unidade geográfica	108
Quadro 2.5.40 Consumo de energia elétrica em 2011, (kwh), por unidade geográfica	108
Quadro 2.5.41 Venda de combustíveis para consumo, por unidade geográfica, 2011	109
Quadro 2.5.42 Produto Interno Bruto (Base 2006) a preços de mercado	109
Quadro 2.5.43 VAB por ramos de atividades económicas (unidades – milhares de €)	111
Quadro 2.6.1 Classes de capacidade de uso do solo na ilha de São Miguel	113
Quadro 2.6.2 Síntese da análise dos IGT	129
Quadro 2.7.1 Consumo de água da rede pública nas atividades domésticas de São Miguel	131
Quadro 2.7.2 Consumo de água da rede pública para as atividades de comércio e serviços	131
Quadro 2.7.3 Consumo de água da rede pública para o setor urbano	132
Quadro 2.7.4 Consumo de água da rede pública na agricultura e pecuária em São Miguel	132
Quadro 2.7.5 Consumo total de água na indústria em São Miguel	133
Quadro 2.7.6 Consumo total de água no setor de produção de energia em São Miguel	134
Quadro 2.7.7 Consumo total de água nas atividades portuárias e aeroportuárias em São Miguel	135
Quadro 2.7.8 Consumo de água por tipologia de uso em São Miguel	135
Quadro 2.7.9 Água pública fatura entre 2006 e 2013 na ilha de São Miguel	135
Quadro 2.7.10 Captações de referência para o cálculo das necessidades hídricas para uso urbano	136
Quadro 2.7.11 Necessidades totais de água para uso urbano em São Miguel	137
Quadro 2.7.12 Captações de referência para o cálculo das necessidades hídricas para uso turístico (hotelaria)	137
Quadro 2.7.13 Necessidades de água para uso turístico (hotelaria) em São Miguel	137
Quadro 2.7.14 Necessidades hídricas específicas por tipo de cabeça	138
Quadro 2.7.15 Necessidades de água para uso pecuário em São Miguel	138
Quadro 2.7.16 Necessidades de água para a indústria transformadora em São Miguel	139
Quadro 2.7.17 Necessidades de água na produção de energia em São Miguel	140
Quadro 2.7.18 Necessidades hídricas totais por tipologia de uso para a ilha de São Miguel	140
Quadro 2.7.19 Balanço hídrico para a ilha de São Miguel	141
Quadro 2.8.1 Modelos de gestão e entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água em São Miguel	142
Quadro 2.8.2 Caracterização das captações de água pública em São Miguel	143
Quadro 2.8.3 Caracterização das infraestruturas de tratamento de água em São Miguel	144
Quadro 2.8.4 Caracterização dos equipamentos de armazenamento e transporte de água em São Miguel	144
Quadro 2.8.5 Modelos de gestão e entidades gestoras dos serviços de drenagem e tratamento de águas residuais em São Miguel	146
Quadro 2.8.6 Níveis de atendimento do serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais em São Miguel	146
Quadro 2.8.7 Infraestruturas de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais em São Miguel	147
Quadro 2.8.8 Infraestruturas de tratamento de águas residuais em São Miguel	149
Quadro 2.8.9 Estimativa de volume de águas residuais urbanas geradas por origem em São Miguel	149
Quadro 2.8.10 Captações das cargas poluentes geradas pelo setor urbano	150

Quadro 2.8.11 Estimativa de cargas poluentes das águas residuais urbanas geradas em São Miguel	150
Quadro 2.8.12 Taxas de distribuição das águas residuais urbanas geradas por tipo de destino e grau de tratamento em São Miguel	151
Quadro 2.8.13 Taxas de remoção de cargas orgânicas consideradas por nível de tratamento	151
Quadro 2.8.14 Estimativa do volume total de águas residuais urbanas encaminhadas por tipo de destino em São Miguel	152
Quadro 2.8.15 Estimativa de cargas poluentes de águas residuais urbanas emitidas para o meio em São Miguel	152
Quadro 2.8.16 Taxas de exportação de nutrientes para o setor agrícola	152
Quadro 2.8.17 Estimativa das cargas orgânicas emitidas pela agricultura em São Miguel	152
Quadro 2.8.18 Coeficientes de emissão para o setor pecuário por tipo de cabeça	153
Quadro 2.8.19 Estimativa das cargas orgânicas emitidas para o meio pela pecuária (bovinos) em São Miguel	153
Quadro 2.8.20 Estimativa das cargas orgânicas emitidas para o meio pela pecuária (suínos) em São Miguel	154
Quadro 2.8.21 Águas residuais industriais produzidas e respetivas cargas poluentes emitidas por unidade industrial na ilha de São Miguel	154
Quadro 2.9.1 Classificação do risco de ocorrência de cheia de acordo com os fatores considerados	159
Quadro 2.9.2 Estações meteorológicas / udométricas selecionadas – ilha de São Miguel	163
Quadro 2.9.3 Características de altitude e área de influência (polígonos de Thiessen) das estações selecionadas	166
Quadro 2.9.4 Avaliação dos resultados do SPI por posto	181
Quadro 2.9.5 Classificação da suscetibilidade à erosão	182
Quadro 2.9.6 Registo da agitação marítima dos ondógrafos nos Açores	193
Quadro 2.9.7 Dados sobre a agitação marítima	194
Quadro 2.9.8 Principais sismos sentidos nos Açores	197
Quadro 2.9.9 Fontes de poluição tópica na ilha São Miguel	212
Quadro 2.9.10 Fontes de poluição difusa na ilha de São Miguel	213
Quadro 3.1.1 Tipo identificado para a categoria águas costeiras na ilha São Miguel	219
Quadro 3.1.2 Distribuição dos tipos de massas de água e número de massas de água por tipo na ilha de São Miguel	220
Quadro 3.3.1 Águas balneares costeiras na ilha de São Miguel (2013)	232
Quadro 3.3.2 Áreas que integram a Rede Natura 2000 na ilha de São Miguel	234
Quadro 3.3.3 Áreas que integram o Parque Natural da Ilha de São Miguel	236
Quadro 3.3.4 Caracterização das zonas protegidas relativas às massas de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação	238
Quadro 3.3.5 Caracterização das áreas de proteção dos pontos de água captados para consumo humano, de acordo com o Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro	239
Quadro 3.4.1 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da MA das Lombadas	242
Quadro 3.4.2 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a MA das Lombadas	243
Quadro 3.4.3 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas	244
Quadro 3.4.4 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da MA das Lombadas	244
Quadro 3.4.5 Cargas difusas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da MA das Lombadas	245
Quadro 3.4.6 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito	249
Quadro 3.4.7 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas	250
Quadro 3.4.8 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para o troço das Roças/Salto do Cabrito	250
Quadro 3.4.9 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para o troço das Roças/Salto do Cabrito	251
Quadro 3.4.10 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira	257
Quadro 3.4.11 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas	257
Quadro 3.4.12 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira	258
Quadro 3.4.13 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira	258
Quadro 3.4.14 Valores de população para a bacia do troço da Ribeira Grande	263
Quadro 3.4.15 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia do troço da Ribeira Grande	264

Quadro 3.4.16 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia do troço da Ribeira Grande.....	264
Quadro 3.4.17 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	265
Quadro 3.4.18 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia do troço da Ribeira Grande.....	266
Quadro 3.4.19 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia do troço da Ribeira Grande.....	267
Quadro 3.4.20 Valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	271
Quadro 3.4.21 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	272
Quadro 3.4.22 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	272
Quadro 3.4.23 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	273
Quadro 3.4.24 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	274
Quadro 3.4.25 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	275
Quadro 3.4.26 Valores de população para a bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	278
Quadro 3.4.27 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	279
Quadro 3.4.28 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	280
Quadro 3.4.29 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	280
Quadro 3.4.30 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	281
Quadro 3.4.31 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	282
Quadro 3.4.32 Valores de população para a bacia da Ribeira do Guilherme.....	285
Quadro 3.4.33 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Guilherme.....	286
Quadro 3.4.34 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira do Guilherme.....	286
Quadro 3.4.35 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	287
Quadro 3.4.36 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira do Guilherme.....	288
Quadro 3.4.37 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Guilherme.....	289
Quadro 3.4.38 Valores de população para a bacia da Ribeira da Povoação.....	293
Quadro 3.4.39 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira da Povoação.....	293
Quadro 3.4.40 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira da Povoação.....	294
Quadro 3.4.41 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	295
Quadro 3.4.42 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira da Povoação.....	296
Quadro 3.4.43 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira da Povoação.....	296
Quadro 3.4.44 Valores de população para a bacia da Ribeira Quente.....	300
Quadro 3.4.45 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira Quente.....	300
Quadro 3.4.46 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira da Povoação.....	301
Quadro 3.4.47 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira Quente.....	302
Quadro 3.4.48 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira Quente.....	303
Quadro 3.4.49 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa Azul.....	309
Quadro 3.4.50 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	309
Quadro 3.4.51 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Azul.....	310
Quadro 3.4.52 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Azul.....	310
Quadro 3.4.53 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	315
Quadro 3.4.54 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa do Canário.....	315

Quadro 3.4.55 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa do Canário	316
Quadro 3.4.56 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa do Congro.....	318
Quadro 3.4.57 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	318
Quadro 3.4.58 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa do Congro	319
Quadro 3.4.59 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa do Congro	319
Quadro 3.4.60 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	322
Quadro 3.4.61 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa das Empadadas Norte.....	322
Quadro 3.4.62 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa das Empadadas Norte ...	322
Quadro 3.4.63 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	325
Quadro 3.4.64 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa das Empadadas Sul	325
Quadro 3.4.65 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa das Empadadas Sul	325
Quadro 3.4.66 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da lagoa do Fogo.....	329
Quadro 3.4.67 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	329
Quadro 3.4.68 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa do Fogo...	330
Quadro 3.4.69 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa do Fogo	330
Quadro 3.4.70 Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da lagoa das Furnas	334
Quadro 3.4.71 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa das Furnas	335
Quadro 3.4.72 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	336
Quadro 3.4.73 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa das Furnas	336
Quadro 3.4.74 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa das Furnas	336
Quadro 3.4.75 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	339
Quadro 3.4.76 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Rasa.....	340
Quadro 3.4.77 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Rasa.....	340
Quadro 3.4.78 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	342
Quadro 3.4.79 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Rasa.....	342
Quadro 3.4.80 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Rasa.....	343
Quadro 3.4.81 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	345
Quadro 3.4.82 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa de Santiago	345
Quadro 3.4.83 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa de Santiago	346
Quadro 3.4.84 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Lagoa de São Brás.....	348
Quadro 3.4.85 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	349
Quadro 3.4.86 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa de São Brás	349
Quadro 3.4.87 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa de São Brás	349
Quadro 3.4.88 Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa Verde	352
Quadro 3.4.89 Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas.....	353
Quadro 3.4.90 Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Verde	353
Quadro 3.4.91 Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Verde	354
Quadro 3.4.92 Lista de pressões consideradas	361
Quadro 3.4.93 Lista de Instalações abrangidas pelo Diploma PCIP na ilha de São Miguel	366
Quadro 3.4.94 Número de camas	368
Quadro 3.4.95 Número de dormidas	369
Quadro 3.4.96 Instalações de armazenagem de combustíveis.....	373
Quadro 3.4.97 Instalações de armazenagem de combustíveis.....	373
Quadro 3.4.98 Cargas de origem biológica na ilha de São Miguel	376

Quadro 3.4.99 Volumes de dragados licenciados na ilha de São Miguel (m3/ano).....	379
Quadro 3.4.100 Listagem de portos, portinhos e marinas da ilha São Miguel.....	383
Quadro 3.4.101 Quantidade de pesca em São Miguel	385
Quadro 3.4.102 Pesca descarregada na Região Autónoma do Açores reportada ao ano de 2012.....	386
Quadro 3.4.103 Determinação do nível de pressão pela carga de nutrientes, em águas costeiras e de transição, produzido pelas descargas de nutrientes. Modificado de Borja et al. 2005. S-Sensibilidade; P-Pressão.....	389
Quadro 3.4.104 Número máximo de amostras que poderão não ser conformes (DL 152/97 de 19 de julho, Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A).....	389
Quadro 3.4.105 Classificação de materiais de acordo com o grau de contaminação: metais (mg/kg), compostos orgânicos (µg/kg) .	390
Quadro 3.4.106 Determinação do nível de pressão global gerado pelas pressões mais relevantes em águas costeiras e de transição	391
Quadro 3.4.107 Levantamento das pressões consideradas relevantes e sua quantificação.....	392
Quadro 3.4.108 Forças motrizes principais, atuando nas massas de água costeira, e número de pressões identificadas, pressões por quilómetro quadrado da ilha e por quilómetro linear de linha de costa	393
Quadro 3.4.109 Quantificação das pressões relevantes para a ilha de São Miguel.....	393
Quadro 3.4.110 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	396
Quadro 3.4.111 Avaliação do risco de os objetivos da DQA não serem alcançados, baseados no nível significativo de pressão e nos impactes determinados em cada massa de água, modificado de Borja et al., 2005. Não aparente, provável e verificado são níveis equivalentes de impactes pela aproximação pressão-impacte	396
Quadro 3.4.112 Distribuição das cargas poluentes por bacia hidrográfica de acordo com a origem.....	398
Quadro 3.4.113 Quadro comparativo do número total de pontos de água inventariados e do número de captações existentes nas massas de água delimitadas na ilha de São Miguel.....	408
Quadro 3.4.114 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 10m ³ /dia	408
Quadro 4.1.1 Ponto de monitorização para os elementos de qualidade biológica e físico-química das águas costeira e de transição, ilha de São Miguel	413
Quadro 4.1.2 Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade biológica águas costeira e de transição, ilha de São Miguel	413
Quadro 4.1.3 Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade hidromorfológica águas costeira e de transição, ilha de São Miguel	414
Quadro 4.1.4 Parâmetros avaliados no âmbito da monitorização dos elementos de qualidade físico-química e química de suporte aos elementos biológicos águas costeira e de transição, ilha de São Miguel.....	414
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 de São Miguel	415
Quadro 4.1.6 Periodicidade para o programa de monitorização adaptado de Neto et al. (2009b).....	416
Quadro 4.1.7 Zonas balneares da ilha de São Miguel	417
Quadro 4.1.8 Localização dos pontos de água subterrânea integrados na rede de monitorização do estado químico (Coordenadas UTM Datum São Brás, zona 26N).....	419
Quadro 4.1.9 Densidade das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico.....	420
Quadro 4.1.10 Cálculo do índice de representatividade para as redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico das massas de água subterrânea na ilha de São Miguel	421
Quadro 4.1.11 Lista mínima de parâmetros a monitorizar de acordo com o Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março.....	422
Quadro 4.1.12 Caracterização da rede de monitorização do quimismo das águas subterrâneas nas zonas de produção para consumo humano.....	422
Quadro 5.1.1 Classificação do estado ecológico com base nos elementos de qualidade biológica em vários locais das massas de água designadas na categoria de rios na ilha de São Miguel, no triénio 2010-2012.....	424
Quadro 5.1.2 Classificação do estado ecológico com base nos elementos de qualidade físico-química em vários locais das massas de água designadas na categoria de rios na ilha de São Miguel, no triénio 2010-2012.....	425
Quadro 5.1.3 Classificação do estado ecológico em vários locais das ribeiras abrangidas pelo presente plano de gestão no triénio 2010-2012.....	427
Quadro 5.1.4 Classificação do estado ecológico com base no elemento biológico fitoplâncton das massas de água designadas da categoria lagos da ilha de São Miguel no triénio 2010-2012.....	428
Quadro 5.1.5 Classificação do estado ecológico com base nos elementos de qualidade físico-química das lagoas abrangidas pelo presente plano no triénio 2010-2012	428
Quadro 5.1.6 Classificação do estado ecológico das lagoas abrangidas pelo presente plano de gestão no triénio 2010-2012	430
Quadro 5.1.7 Classificação dos elementos biológicos para as massas de água costeira da ilha de São Miguel.....	432
Quadro 5.1.8 Resultados obtidos nas campanhas de monitorização (valores médios).....	435

Quadro 5.1.9 Classificação dos elementos físicos-químicos de suporte para as massas de água costeira da ilha de São Miguel	436
Quadro 5.1.10 Classificação dos hidromorfológicos de suporte para as massas de água costeira da ilha de São Miguel	438
Quadro 5.1.11 Classificação do estado ecológico por massas de água costeira da ilha de São Miguel	439
Quadro 5.1.12 Classificação obtida na avaliação das SPOP	441
Quadro 5.1.13 Classificação do estado das massas de água da categoria rios designadas na ilha de São Miguel no triénio 2010-2012	442
Quadro 5.1.14 Classificação do estado das massas de água da categoria rios abrangidas pelo presente plano de gestão no triénio 2010-2012	442
Quadro 5.1.15 Classificação do estado das massas de água da categoria lagos dos tipos B-L-M/MI-MP/S/P e B-L-M/MI/S/PP designadas na ilha de São Miguel no triénio 2010-2012	444
Quadro 5.1.16 Classificação final do estado para as massas de água costeiras da ilha de São Miguel	446
Quadro 5.1.17 Resultados da aplicação do teste do balanço hídrico, em que o Bom Estado implica que $Ext < 0,60 * RDisp$ (n.a. – não aplicável face à inexistência de massas de água de superfície associadas)	448
Quadro 5.1.18 Resultados da aplicação do teste do escoamento superficial	448
Quadro 5.1.19 Resultados da aplicação do teste dos ecossistemas terrestres dependentes	448
Quadro 5.1.20 Valores de mediana apurados para os parâmetros físico-químicos e concentrações em elementos maiores nas águas subterrâneas monitorizadas nas massas de água da ilha de São Miguel	450
Quadro 5.1.21 Avaliação dos resultados da monitorização do estado químico (n.d. – não determinado; VC – valor critério; VL - valor limiar (INAG, 2009))	453
Quadro 5.1.22 Resultados do teste da avaliação geral do estado químico (n.a. – não aplicável)	454
Quadro 5.1.23 Resultados do teste das intrusões salinas ou outras	454
Quadro 5.1.24 Resultados do teste da transferência de poluentes	455
Quadro 5.1.25 Resultados do teste dos ecossistemas terrestres dependentes	455
Quadro 5.1.26 Resultados do teste relativo às zonas de proteção de água para consumo humano	455
Quadro 6.2.1 Serviços públicos de água – níveis de atendimento	460
Quadro 6.2.2 Necessidades anuais de abastecimento através de redes públicas	460
Quadro 6.2.3 Caudais anuais de efluentes drenados através de redes públicas	461
Quadro 6.2.4 Evolução recente dos resultados do SMAS de Ponta Delgada	462
Quadro 6.2.5 Evolução recente do balanço dos SMAS de Ponta Delgada	463
Quadro 6.2.6 SMAS de Ponta Delgada – Demonstração de resultados por funções – 2013	464
Quadro 6.2.7 Evolução recente dos resultados do Nordeste Ativo E.E.M.	464
Quadro 6.2.8 Evolução recente do balanço Nordeste Ativo E.M.M.	465
Quadro 6.2.9 Análise do grau de recuperação de custos com os serviços públicos de águas na ilha de São Miguel	466
Quadro 6.2.10 Necessidades de investimentos futuros	466
Quadro 6.2.11 Projeção de receitas tarifárias necessárias	467
Quadro 6.3.1 Peso da componente fixa nos encargos das famílias com o serviço de abastecimento – 2013	470
Quadro 6.3.2 Encargo variável médio das famílias com o serviço de abastecimento para diferentes níveis de consumo – 2013	470
Quadro 6.3.3 Encargos dos utilizadores domésticos e não domésticos com o serviço de abastecimento – 2013	471
Quadro 6.3.4 Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009	471
Quadro 6.3.5 Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009	473
Quadro 6.3.6 Capacidade económica das famílias - 2013	475
Quadro 6.3.7 Encargos das famílias com os serviços de águas – 2013	475
Quadro 6.3.8 Indicadores de acessibilidade económica – 2013	476
Quadro 6.3.9 Indicadores de acessibilidade económica – famílias de menores rendimentos – 2013	477

Índice de Figuras

Figura 2.1.1 Divisão administrativa da ilha de São Miguel	25
Figura 2.2.1 Radiação solar mensal numa superfície horizontal ($MJ m^2$) – ilha de São Miguel	28
Figura 2.2.2 Balanço Hídrico Sequencial para a ilha de São Miguel	29
Figura 2.2.3 Sazonalidade da precipitação	31

Figura 2.2.4 Precipitação anual em Angra do Heroísmo no período de 1874 a 2008.....	32
Figura 2.2.5 Distribuição da precipitação por classes de frequência precipitação em Angra do Heroísmo (1874/2008).....	33
Figura 2.2.6 Precipitação em Angra do Heroísmo 1874/2008 (número de anos por classes de frequência).....	33
Figura 2.2.7 Distribuição da precipitação em Angra do Heroísmo (1874/2008) por classes de frequência.....	33
Figura 2.2.8 Ajustamento estatístico da precipitação (1874/2008) às leis de GAMMA, GUMBEL e LogNORMAL.....	34
Figura 2.2.9 Correlação da precipitação média mensal na Terceira com as ilhas de São Miguel e Sta. Maria.....	34
Figura 2.2.10 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Ponta Delgada (35m).....	35
Figura 2.2.11 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Fajã de Cima (175m).....	36
Figura 2.2.12 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Capelas (50m).....	37
Figura 2.2.13 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Bretanha (175m).....	37
Figura 2.2.14 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Sete Cidades (270m).....	38
Figura 2.2.15 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Nordeste (140m).....	39
Figura 2.2.16 Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Furnas (290m).....	39
Figura 2.2.17 Modelo CIELO – expressão espacial da temperatura na ilha de São Miguel.....	40
Figura 2.2.18 Modelo CIELO – expressão espacial da humidade relativa na ilha de São Miguel.....	41
Figura 2.2.19 Modelo CIELO – expressão espacial da precipitação na ilha de São Miguel.....	42
Figura 2.3.1 Modelo digital de terreno da ilha de São Miguel com as unidades geomorfológicas: 1 – Sete Cidades; 2 – Região dos Picos; 3 – Fogo; 4 – Região da Achada das Furnas; 5 – Furnas; 6 – Povoação-Nordeste.....	44
Figura 2.3.2 Principais estruturas vulcânicas da ilha de São Miguel.....	45
Figura 2.3.3 Principais estruturas tectónicas da ilha de São Miguel.....	46
Figura 2.3.4 Carta hipsométrica da ilha de São Miguel.....	49
Figura 2.3.5 Histograma hipsométrico da ilha de São Miguel.....	50
Figura 2.3.6 Carta de declives da ilha de São Miguel.....	50
Figura 2.3.7 Carta de exposições da ilha de São Miguel.....	51
Figura 2.3.8 Carta das unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel.....	52
Figura 2.3.9 Distribuição dos diferentes tipos de centros eruptivos existentes no Maciço Vulcânico das Sete Cidades.....	53
Figura 2.3.10 Perfil topográfico obtido na região das Sete Cidades.....	53
Figura 2.3.11 Esboço pedológico da ilha de São Miguel.....	55
Figura 2.3.12 Delimitação das massas de água na ilha de São Miguel.....	60
Figura 2.3.13 Distribuição de pontos de água na ilha de São Miguel.....	60
Figura 2.3.14 Histograma relativo à distribuição de valores de caudal específico na ilha de São Miguel.....	61
Figura 2.3.15 Histograma relativo à distribuição de valores de transmissividade na ilha de São Miguel.....	62
Figura 2.3.16 Diagramas de Piper e de Schoeller relativos à composição química da água captada nas nascentes e furos da ilha de São Miguel.....	64
Figura 2.3.17 Distribuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e do volume efetivamente considerado como explorável nas massas de água da ilha de São Miguel.....	65
Figura 2.4.1 Carta hidrográfica da ilha de São Miguel.....	66
Figura 2.4.2 Carta da densidade de drenagem da ilha de São Miguel.....	68
Figura 2.5.1 Distribuição da população residente na RAA, por grupo etário quinzenal e género.....	90
Figura 2.5.2 Variação (%) 2009-1999 do número de explorações e área de SAL.....	94
Figura 2.5.3 Produto Interno Bruto per capita (UE28=100).....	110
Figura 2.6.1 Carta de capacidade de uso do solo da ilha de São Miguel.....	113
Figura 2.6.2 Carta de ocupação do solo da ilha de São Miguel.....	115
Figura 2.6.3 Ocupação do solo na ilha de São Miguel (%).....	115
Figura 2.8.1 Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos serviços de abastecimento de água da ilha de São Miguel.....	144
Figura 2.8.2 Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos serviços de abastecimento de água da ilha de São Miguel.....	145
Figura 2.8.3 Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos SDTAR da ilha de São Miguel.....	148
Figura 2.9.1 Elevação do nível médio do mar na ilha de São Miguel.....	156
Figura 2.9.2 Elevação do nível do mar na Ponta da Ferraria e Ponta dos Mosteiros.....	157
Figura 2.9.3 Elevação do nível do mar da Ponta do Cintrão até aos Fenais da Ajuda.....	157
Figura 2.9.4 Elevação do nível do mar na Ponta da Galera.....	158
Figura 2.9.5 Elevação do nível do mar da Ponta da Lagoa a Ponta Delgada.....	158

Figura 2.9.6 Classificação das bacias hidrográficas da ilha de São Miguel de acordo com o seu risco de cheia	159
Figura 2.9.7 Resultados do índice SPI para a escala temporal a 3 meses para a ilha de São Miguel (período de outubro de 1980 a setembro de 2010).....	165
Figura 2.9.8 Resultados do índice SPI para a escala temporal a 6 meses para a ilha de São Miguel (período de outubro de 1980 a setembro de 2010).....	165
Figura 2.9.9 Resultados do índice SPI para a escala temporal a 12 meses para a ilha de São Miguel (período de outubro de 1980 a setembro de 2010).....	165
Figura 2.9.10 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Sete Cidades.....	167
Figura 2.9.11 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Santana.....	167
Figura 2.9.12 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Salto do Fojo.....	168
Figura 2.9.13 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Salto do Cabrito.....	168
Figura 2.9.14 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Salga.....	168
Figura 2.9.15 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Nordeste.....	169
Figura 2.9.16 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Monte Simplício.....	169
Figura 2.9.17 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Lomba da Erva.....	169
Figura 2.9.18 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Lameiro.....	170
Figura 2.9.19 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Lagoa das Furnas.....	170
Figura 2.9.20 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Fogo III.....	170
Figura 2.9.21 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Espigão da Ponte.....	171
Figura 2.9.22 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Caldeira da Velha.....	171
Figura 2.9.23 Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Algarvia.....	171
Figura 2.9.24 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Sete Cidades.....	172
Figura 2.9.25 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Santana.....	172
Figura 2.9.26 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Salto do Fojo.....	172
Figura 2.9.27 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Salto do Cabrito.....	173
Figura 2.9.28 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Salga.....	173
Figura 2.9.29 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Nordeste.....	173
Figura 2.9.30 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Monte Simplício.....	174
Figura 2.9.31 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Lomba da Erva.....	174
Figura 2.9.32 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Lameiro.....	174
Figura 2.9.33 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto lagoa das Furnas.....	175
Figura 2.9.34 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Fogo III.....	175
Figura 2.9.35 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Espigão da Ponte.....	175
Figura 2.9.36 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Caldeira da Velha.....	176
Figura 2.9.37 Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Algarvia.....	176
Figura 2.9.38 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Sete Cidades.....	176
Figura 2.9.39 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Santana.....	177
Figura 2.9.40 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Salto do Fojo.....	177
Figura 2.9.41 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Salto do Cabrito.....	177
Figura 2.9.42 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Salga.....	178
Figura 2.9.43 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Nordeste.....	178
Figura 2.9.44 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Monte Simplício.....	178
Figura 2.9.45 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Lomba da Erva.....	179
Figura 2.9.46 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Lameiro.....	179
Figura 2.9.47 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto lagoa das Furnas.....	179
Figura 2.9.48 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Fogo III.....	180
Figura 2.9.49 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Espigão da Ponte.....	180
Figura 2.9.50 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Caldeira da Velha.....	180
Figura 2.9.51 Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Algarvia.....	181
Figura 2.9.52 Mapa de vulnerabilidade à erosão hídrica da ilha de São Miguel.....	183
Figura 2.9.53 Aspeto da costa no troço entre água Retorta e Faial da Terra, onde a arriba atinge os 350m.....	184
Figura 2.9.54 Vista da costa na zona de Rabo de Peixe, onde a costa é constituída por uma série de escoadas lávicas de natureza basáltica s. l.....	185

Figura 2.9.55 Vista da costa na Ponta do Cintrão (Ribeirinha) formada por uma espessa escoada traquítica.	185
Figura 2.9.56 Vista da costa de Água de Alto, um setor com costa de litologia mista em que é possível observar escoadas lávicas, na base, a que se sobrepõem uma alternância de níveis de cinzas e pedra-pomes.....	185
Figura 2.9.57 (a) Vista da costa de Santo António e da captação com o mesmo nome e b) vista da costa dos Mosteiros e das captações dos Moinhos e da Figueira.	186
Figura 2.9.58 Mapa tipológico da faixa costeira da zona ocidental da ilha de São Miguel.	187
Figura 2.9.59 Mapa tipológico da faixa costeira da zona central da ilha de São Miguel.	188
Figura 2.9.60 Mapa tipológico do setor oriental da faixa costeira da ilha de São Miguel.	189
Figura 2.9.61 Vista aérea da Ribeira Grande, próximo do Monte Escuro, em que são visíveis os números movimentos de vertente desencadeados pelos sismos da crise de 2005.	189
Figura 2.9.62 Escarpas bem desenvolvidas na ilha de São Miguel.	190
Figura 2.9.63 Rocha dos Campos: estrada parcialmente destruída e casas desmoronadas como consequência do recuo da arriba.	191
Figura 2.9.64 Mapa de declives da ilha de São Miguel e localização das nascentes e furos para abastecimento público.	195
Figura 2.9.65 Imagem do furo de Santo António Nordestinho, Concelho do Nordeste.....	196
Figura 2.9.66 Carta epicentral dos eventos registados entre 1997 e 2009.	196
Figura 2.9.67 Carta de intensidades máximas históricas (EMS-1998) para a ilha de São Miguel.	198
Figura 2.9.68 Carta de suscetibilidade a tsunamis. O run-up máximo de cada classe considerada corresponde à cota máxima da área inundada.....	200
Figura 2.9.69 Localização dos açudes das centrais hídricas da ilha de São Miguel e respetivas bacias.	201
Figura 2.9.70 Produção (MWh) das centrais da ilha de São Miguel na estação de verão.	202
Figura 2.9.71 Produção (MWh) das centrais da ilha de São Miguel na estação de inverno.	202
Figura 2.9.72 Produção (MWh) da Central Hídrica da Fábrica Nova na estação de verão.....	203
Figura 2.9.73 Produção (MWh) da Central Hídrica da Fábrica Nova na estação de inverno.	204
Figura 2.9.74 Produção (MWh) da Central Hídrica da Ribeira da Praia na estação de verão.	205
Figura 2.9.75 Produção (MWh) da Central Hídrica da Ribeira da Praia na estação de inverno.	205
Figura 2.9.76 Produção (MWh) da Central Hídrica do Salto do Cabrito na estação de verão.	206
Figura 2.9.77 Produção (MWh) da Central Hídrica do Salto do Cabrito na estação de inverno.	206
Figura 2.9.78 Produção (MWh) da Central Hídrica dos Tambores na estação de verão.	207
Figura 2.9.79 Produção (MWh) da Central Hídrica dos Tambores na estação de inverno.	208
Figura 2.9.80 Produção (MWh) da Central Hídrica do Canário na estação de verão.	209
Figura 2.9.81 Produção (MWh) da Central Hídrica do Canário na estação de inverno.	209
Figura 2.9.82 Produção (MWh) da Central Hídrica dos Túneis na estação de verão.	210
Figura 2.9.83 Produção (MWh) da Central Hídrica dos Túneis na estação de inverno.	210
Figura 2.9.84 Produção (MWh) da Central Hídrica da Foz da Ribeira na estação de verão.....	211
Figura 2.9.85 Produção (MWh) da Central Hídrica da Foz da Ribeira na estação de verão.....	211
Figura 3.1.1 Massas de água designadas na categoria rios na ilha de São Miguel.	217
Figura 3.1.2 Massas de água designadas na categoria de lagos na ilha de São Miguel.....	218
Figura 3.1.3 Massas de água costeiras para as ilha de São Miguel.	219
Figura 3.2.1 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Sete Cidades no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).....	227
Figura 3.2.2 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	227
Figura 3.2.3 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Água de Pau no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).....	228
Figura 3.2.4 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Achada no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).	228
Figura 3.2.5 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Furnas – Povoação no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).....	229
Figura 3.2.6 Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Nordeste – Faial da Terra no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).....	229
Figura 3.2.7 Delimitação das áreas potenciais de recarga na ilha de São Miguel.	230
Figura 3.2.8 Ocupação do solo nas áreas correspondentes às classes de recarga elevada a muito elevada.	231
Figura 3.3.1 Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas na ilha de São Miguel.....	232
Figura 3.3.2 Rede Natura 2000 na ilha de São Miguel.	234
Figura 3.3.3 Parque Natural da Ilha de São Miguel.	236

Figura 3.3.4 Massas de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação. No cartograma representam-se igualmente as áreas de proteção alargada das nascentes captadas e furos para uso humano.....	238
Figura 3.4.1 Localização da MA das Lombadas.....	240
Figura 3.4.2 Ocupação demográfica da bacia da MA das Lombadas.....	242
Figura 3.4.3 Ocupação do solo na bacia da MA das Lombadas.....	244
Figura 3.4.4 Cargas totais por fonte poluente.....	245
Figura 3.4.5 Localização do troço Roças/Salto do Cabrito.....	248
Figura 3.4.6 Ocupação do solo na bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito.....	250
Figura 3.4.7 Cargas totais por poluente para o troço das Roças/Salto do Cabrito (acumulando cargas poluentes da MA das Lombadas).....	252
Figura 3.4.8 Localização das captações superficiais e estação hidrométrica no troço das Roças/Salto do Cabrito.....	253
Figura 3.4.9 Variação de caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito, balanço hídrico e volume captado.....	253
Figura 3.4.10 Localização do troço da Ribeira da Pernarda/Teixeira.....	255
Figura 3.4.11 Ocupação do solo na bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.....	258
Figura 3.4.12 Cargas totais por fonte poluente para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.....	259
Figura 3.4.13 Variação de caudal afluente à bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira e respetivo balanço hídrico.....	260
Figura 3.4.14 Localização do troço da Ribeira Grande.....	261
Figura 3.4.15 Ocupação demográfica da bacia do troço da Ribeira Grande.....	263
Figura 3.4.16 Ocupação do solo na bacia do troço da Ribeira Grande.....	266
Figura 3.4.17 Cargas totais por fonte poluente.....	267
Figura 3.4.18 Variação de caudal afluente à bacia do troço da Ribeira Grande e respetivo balanço hídrico.....	268
Figura 3.4.19 Ocupação demográfica da bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	271
Figura 3.4.20 Ocupação do solo na bacia da Ribeira dos Caldeirões.....	274
Figura 3.4.21 Cargas totais por fonte poluente.....	275
Figura 3.4.22 Ocupação demográfica da bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	278
Figura 3.4.23 Ocupação do solo na bacia da Ribeira do Faial da Terra.....	281
Figura 3.4.24 Cargas acumuladas por fonte poluente.....	282
Figura 3.4.25 Ocupação demográfica da bacia da Ribeira do Guilherme.....	285
Figura 3.4.26 Ocupação do solo na bacia da Ribeira do Guilherme.....	288
Figura 3.4.27 Cargas acumuladas por fonte poluente.....	289
Figura 3.4.28 Variação de caudal afluente à bacia da Ribeira do Guilherme e respetivo balanço hídrico.....	290
Figura 3.4.29 Ocupação demográfica da bacia da Ribeira da Povoação.....	293
Figura 3.4.30 Ocupação do solo na bacia da Ribeira da Povoação.....	296
Figura 3.4.31 Cargas acumuladas por fonte poluente.....	297
Figura 3.4.32 Ocupação demográfica da bacia da Ribeira Quente.....	300
Figura 3.4.33 Ocupação do solo na bacia da Ribeira Quente.....	302
Figura 3.4.34 Cargas acumuladas por fonte poluente.....	303
Figura 3.4.35 Variação de caudal afluente à bacia da Ribeira Quente.....	304
Figura 3.4.36 Localização das centrais hídricas e estação hidrométrica na bacia da Ribeira Quente.....	306
Figura 3.4.37 Cargas totais por fonte poluente.....	311
Figura 3.4.38 Localização sumário do túnel das Sete Cidades, detalhe da sua implantação a céu aberto.....	312
Figura 3.4.39 Variação de caudal médio mensal no túnel das Sete Cidades, respetivo caudal modular em ano médio, e escoamento superficial anual afluente à lagoa Azul.....	312
Figura 3.4.40 Variação do nível médio mensal na lagoa Azul.....	313
Figura 3.4.41 Cargas totais por fonte poluente.....	319
Figura 3.4.42 Ocupação demográfica da bacia da lagoa do Fogo.....	328
Figura 3.4.43 Cargas totais por fonte poluente.....	331
Figura 3.4.44 Variação de nível na lagoa do Fogo.....	331
Figura 3.4.45 Ocupação demográfica da bacia da lagoa das Furnas.....	334
Figura 3.4.46 Cargas totais por fonte poluente para a bacia da lagoa das Furnas.....	337
Figura 3.4.47 Variação de nível na lagoa das Furnas.....	337
Figura 3.4.48 Cargas totais por fonte poluente para a lagoa de São Brás.....	350

Figura 3.4.49 Cargas totais por fonte poluente para a bacia da lagoa Verde.....	354
Figura 3.4.50 Efetivo populacional por bacia hidrográfica na ilha de São Miguel.	356
Figura 3.4.51 Número de habitantes por bacia hidrográfica na ilha de São Miguel.	357
Figura 3.4.52 Efetivo bovino por bacia hidrográfica na ilha de São Miguel.	358
Figura 3.4.53 Número de animais por bacia hidrográfica na ilha São Miguel.	359
Figura 3.4.54 Análise espacial população vs infraestruturas de drenagem e de tratamento de águas residuais na ilha de São Miguel.	364
Figura 3.4.55 Localização das explorações de inertes cadastradas na ilha de São Miguel.....	368
Figura 3.4.56 Vista da Infraestrutura costeira Portas do Mar, Ponta Delgada.	371
Figura 3.4.57 Cargas poluentes geradas pela atividade pecuária, por ilha na RAA.	375
Figura 3.4.58 Cargas de origem biológica para a ilha São Miguel – Azoto total.....	376
Figura 3.4.59 Pressão difusa para a ilha de São Miguel - Azoto Total.....	377
Figura 3.4.60 Localização das obras de defesa costeira e portuárias que contribuem para a artificialização da zona costeira.	382
Figura 3.4.61 Localização das infraestruturas portuárias e de recreio.	384
Figura 3.4.62 Evolução das capturas pesqueiras na RAA.	385
Figura 3.4.63 Representação gráfica da carga poluente de azoto total na ilha de São Miguel.....	398
Figura 3.4.64 Representação gráfica da carga poluente de fósforo total na ilha de São Miguel.....	398
Figura 3.4.65 Distribuição da carga poluente de azoto de acordo com a origem.	399
Figura 3.4.66 Distribuição da carga poluente de fósforo de acordo com a origem.	400
Figura 3.4.67 Representação cartográfica da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas.....	402
Figura 3.4.68 Representação cartográfica do risco de poluição tóxica doméstica.	402
Figura 3.4.69 Representação cartográfica do risco de poluição tóxica industrial.	403
Figura 3.4.70 Localização dos locais de destino final de RSU em função da vulnerabilidade à poluição das massas de água subterrânea.....	403
Figura 3.4.71 Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada à atividade pecuária.	405
Figura 3.4.72 Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada às atividades agrícola e floresta.	405
Figura 3.4.73 Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com o valor de condutividade elétrica da água.	406
Figura 3.4.74 Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com a concentração em cloreto na água.	406
Figura 3.4.75 Distribuição das captações de água subterrânea com um volume de extração superior a 10 m ³ /dia.	408
Figura 3.4.76 Gráfico comparativo do volume médio extraído nos pontos de água com caudal superior a 10 m ³ /dia, face à descarga natural total, às extrações totais efetuadas e aos recursos hídricos subterrâneos globais.....	409
Figura 4.1.1 Pontos de amostragem da rede de monitorização de vigilância nas massas de água da categoria rios na ilha de São Miguel.	411
Figura 4.1.2 Pontos de amostragem da rede de monitorização de vigilância nas massas de água da categoria lagos na ilha de São Miguel.	412
Figura 4.1.3 Representação cartográfica das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico.	419
Figura 5.1.1 Valores obtidos para a profundidade máxima da zona eufótica (m) por estação do ano, medidas nas massas de água pouco profundas e intermédias definidas para a ilha de São Miguel (Neto et al, 2009).	433
Figura 5.1.2 Valores obtidos para a profundidade máxima da zona eufótica (m) por estação do ano, medidas nas massas de água profundas definidas para o Grupo Oriental (Neto et al, 2009).....	434
Figura 5.1.3 Índice de exposição para a costa da ilha de São Miguel (Neto et al., 2009).....	437
Figura 5.1.4 Modelo digital do terreno com linhas batimétricas e informações sobre o tipo de substrato.	438
Figura 5.1.5 Classificação do estado ecológico das massas de água costeiras para a ilha de São Miguel.....	440
Figura 5.1.6 Classificação do estado químico das massas de água costeiras para a ilha de São Miguel.	441
Figura 5.1.7 Classificação do estado das massas de água da categoria rios designadas na ilha de São Miguel.....	443
Figura 5.1.8 Classificação do estado das massas de água designadas da categoria de lagos na ilha de São Miguel.	445
Figura 5.1.9 Classificação do estado das massas de água costeiras da ilha de São Miguel.....	446
Figura 5.1.10 Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na ilha de São Miguel.	449
Figura 5.1.11 Diagrama de Piper relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha de São Miguel (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).....	451
Figura 5.1.12 Diagrama de Piper relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha de São Miguel (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).....	452
Figura 5.1.13 Classificação do estado químico das massas de água subterrânea da ilha de São Miguel.....	456
Figura 5.1.14 Síntese da classificação do estado das massas de água subterrâneas na ilha de São Miguel.	457
Figura 6.1.2 Necessidades reais de água por setor, para a ilha de São Miguel – 2013.	459



Figura 6.2.1 | Perspetiva sobre o grau de recuperação de custos dos serviços públicos de águas na ilha de São Miguel..... 468

Preâmbulo

O presente Volume 2 apresenta a caracterização da situação de referência e diagnóstico específico da ilha de São Miguel, 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 de São Miguel, 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.

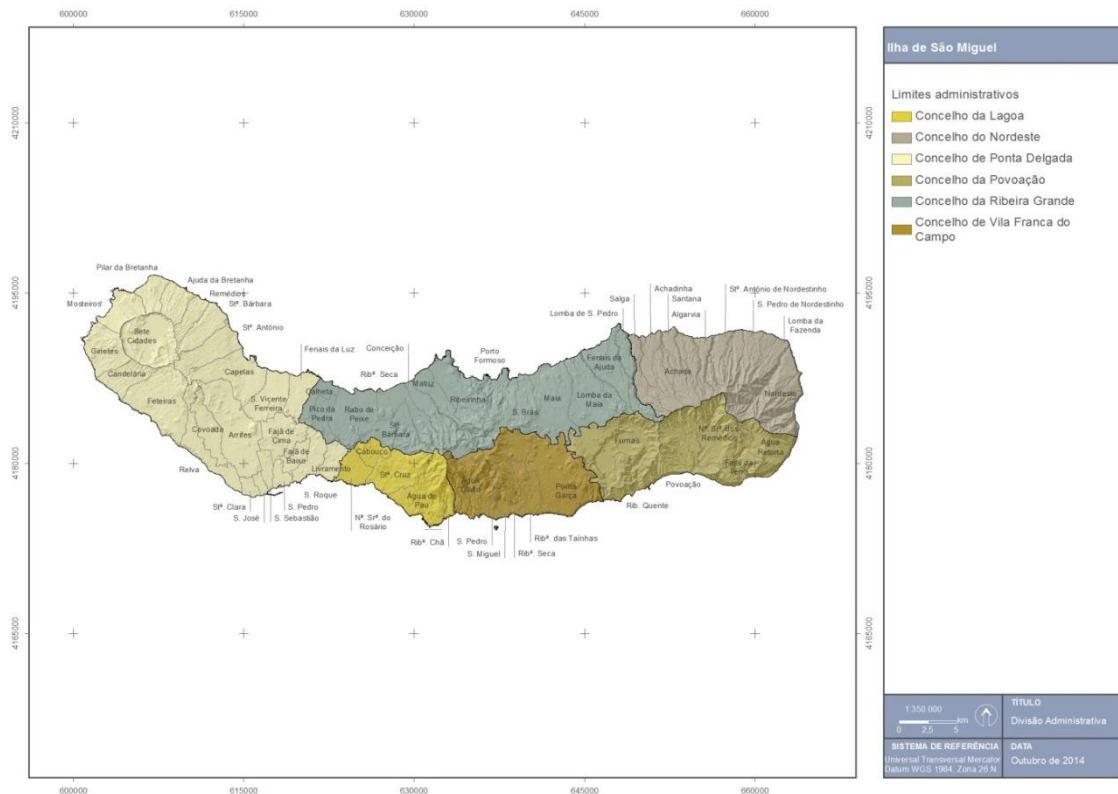
2 | Caracterização e Diagnóstico da ilha São Miguel

2.1 | Caracterização territorial

2.1.1 | Enquadramento geográfico e administrativo

São Miguel é a ilha mais setentrional do Grupo Oriental do Arquipélago dos Açores, estando posicionada, aproximadamente, a 50 milhas de Santa Maria (NNW). Localiza-se entre 37° 54' 38" (Ponta da Bretanha) e 37° 42' 14" (Ilhéu da Vila) de Latitude Norte e entre 25° 08' 03" (Ponta da Marquesa) e 25° 51' 17" (Ponta da Ferraria) de Longitude Oeste (IGP, 2008). Com uma superfície de 744,6km², São Miguel ocupa a primeira posição quanto à dimensão, representando cerca de 32,1% do território regional.

Relativamente à organização administrativa de âmbito local (Figura 2.1.1), a ilha de São Miguel possui seis concelhos, os municípios de Ponta Delgada (233km²), Ribeira Grande (180,2km²), Lagoa (45,6km²), Vila Franca do Campo (78km²), Povoação (108km²) e Nordeste (99,9km²), subdivididos em 64 freguesias: concelho de Ponta Delgada (Ajuda da Bretanha, Arrifes, Candelária, Capelas, Covoada, Fajã de Baixo, Fajã de Cima, Fenais da Luz, Feteiras, Ginetes, Livramento, Mosteiros, Pilar da Bretanha, Relva, Remédios, Santa Bárbara, Santa Clara, Santo António, São José, São Pedro, São Roque, São Sebastião, São Vicente Ferreira e Sete Cidades); concelho da Ribeira Grande (Calhetas, Conceição, Fenais da Ajuda, Lomba da Maia, Lomba de São Pedro, Maia, Matriz, Pico da Pedra, Porto Formoso, Rabo de Peixe, Ribeira Seca, Ribeirinha, Santa Bárbara e São Brás); concelho da Lagoa (Água de Pau, Cabouco, Nossa Senhora do Rosário, Ribeira Chã e Santa Cruz); concelho de Vila Franca do Campo (Água de Alto, Ponta Garça, Ribeira das Tainhas, Ribeira Seca, São Miguel e São Pedro); concelho da Povoação (Água Retorta, Faial da Terra, Furnas, Nossa Senhora dos Remédios, Povoação e Ribeira Quente); concelho do Nordeste (Achada, Achadinha, Algarvia, Lomba da Fazenda; Nordeste, Salga, Santana, São Pedro de Nordestinho e Santo António de Nordestinho).



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

Figura 2.1.1 | Divisão administrativa da ilha de São Miguel.

As sedes de concelho são os principais núcleos dinamizadores da atividade económica da ilha, onde se concentram os serviços e os equipamentos estruturantes. A cidade de Ponta Delgada é o polo administrativo dos Açores e a principal porta de entrada de pessoas, bens e mercadorias, quer através do porto comercial como do aeroporto internacional João Paulo II. Todos os restantes aglomerados populacionais revelam traços de grande ruralidade, pois a economia da ilha está profundamente ligada à atividade agropecuária.

Em 2011, a população residente na ilha de São Miguel era de 137830 habitantes, estando repartida desigualmente pelos concelhos de Ponta Delgada (68809hab), Ribeira Grande (32112hab), Lagoa (14416hab), Vila Franca do Campo (11229hab), Povoação (6327hab) e Nordeste (4937hab), num total de 42982 famílias clássicas (INE, 2011). A densidade populacional situava-se nos 185hab/km², valor bastante superior ao registado na RAA (106hab/km²). Os concelhos de Ponta Delgada, com 295hab/km², e do Nordeste, com 49hab/km², representam as situações extremas. A evolução demográfica nesta ilha revela uma tendência de crescimento populacional, apresentando uma taxa de variação de 4,7%, 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

Salienta-se que na ilha de São Miguel ainda não se encontram definidas as zonas de proteção de aquíferos, contudo, a Portaria n.º 61/2012 de 31 de maio de 2012 aprova a delimitação do perímetro de proteção das captações para

abastecimento público, considerando-se importante que sejam efetivamente implementadas, as correspondentes medidas.

As nascentes dispõem de proteções naturais, situadas em locais de difícil acesso e rodeadas por vegetação. No entanto, verificam-se situações em que a zona envolvente à nascente é composta por pastagens, potenciando a contaminação das águas subterrâneas e, conseqüentemente, a degradação da qualidade da água para abastecimento. Na tentativa de contrariar e eliminar as situações anteriormente identificadas, é importante referir que os Serviços Municipalizados de Água e Saneamento do Município de Ponta Delgada têm efetuado um esforço na aquisição de terrenos adjacentes às captações, de modo a interditar a prática de atividades de condicionem a exploração das mesmas.

A extração de inertes é uma das muitas atividades com impactes no domínio hídrico. A existência de cursos de água com características lânticas leva a que se formem zonas de sedimentação de material inerte no leito desses cursos de água, locais que são, normalmente, aproveitados para a extração de inertes, dada a facilidade de remoção dos mesmos, e devido à circunstância da sua remoção contribuir, de maneira geral, para a melhoria de aspetos ecológicos dos cursos de água, nomeadamente decorrentes das condições de escoamento. Os cursos de água existentes na Região são, na sua maioria, de regime torrencial, pelo que as zonas de deposição de detritos erodidos não se verificam no leito dos cursos de água, mas sim nos meios em que afluem, lagoa ou oceano. Esta situação exclui assim, para a maioria das situações, a extração de inertes dos leitos dos cursos de água.

Dada a natureza geológica do arquipélago, excepcionalmente a extração de inertes é efetuada em locais afetos ao domínio hídrico público. Na ilha de São Miguel a exploração é efetuada, principalmente, nos numerosos cabeços vulcânicos existentes, sendo as areias vulcânicas, as escórias vulcânicas e o basalto os inertes mais utilizados.

As condições hidrológicas e topográficas da ilha de São Miguel favorecem a ocorrência de derrocadas e arrastamento de grandes quantidades de materiais, situações que se verificam, com alguma frequência, em leitos de cursos de água, obrigando à sua remoção e potencial aproveitamento, nomeadamente de areias vulcânicas. De acordo com a DRCIE¹, estas situações verificam-se, ocasionalmente, no concelho do Nordeste.

O domínio hídrico público regista um crescente número de utilizações para recreio e lazer. Na ilha de São Miguel, as margens das lagoas são normalmente procuradas por turistas como local de merendas, nomeadamente nas lagoas das Sete Cidades e Furnas.

Verifica-se a prática da pesca desportiva em todas as ribeiras de caudal permanente, sendo as principais espécies pescadas a truta, a carpa, a perca e o lúcio. Face à procura destes locais para a atividade de pesca desportiva, a Direção Regional dos Recursos Florestais possui viveiros de trutas, para repovoamento dos cursos de água, localizados nas Furnas, na ilha de São Miguel, procedendo deste modo à reposição das espécies existentes.

Existem ainda alguns locais associados a manifestações geotérmicas, dos quais se destaca a Caldeira Velha, no concelho da Ribeira Grande.

¹ Direção Regional do Comércio, Indústria e Energia é o organismo do Governo Regional que exerce as competências nestes três domínios, nomeadamente o estudo, a conceção, a execução e o acompanhamento das políticas definidas, através das ações de política comercial, industrial e energética, designadamente do licenciamento comercial, da importação/exportação de mercadorias, da atividade industrial e das instalações e equipamentos relacionados com os produtos energéticos.

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 de São Miguel

Estação ilha de São Miguel (estação meteorológica)												
Nº	Nome		Lat. N		Long W	Altit. (m)			Tutela		Período	
1	Observatório Afonso Chaves		37° 45'		25° 40'	35			IPMA		1961-1990	
Variável	Temperatura do ar T (°C)					Humidade rel. do ar RH (%)			Insolação		Precipitação (mm)	
Mês	média	média	média	máxima	mínima	Média	média	média	total	perc.	total	máxima
	mensal	máximas	mínimas	observ.	observ.	09h	15h	21h	horas	%	mês	diária
Janeiro	14,3	17,0	11,6	21,3	5,2	86	76	84	97,1	32	133	103
Fevereiro	13,9	16,8	11,0	20,8	4,5	86	77	83	102,8	34	107	47
Março	14,4	17,3	11,6	22,0	5,4	85	75	83	119,6	33	100	48
Abril	15,1	18,1	12,1	23,5	6,6	82	72	81	141,4	36	72	46
Maio	16,5	19,7	13,3	24,5	6,9	83	74	83	173,7	40	53	62
Junho	18,6	21,8	15,4	26,9	9,2	83	74	83	163,0	37	37	37
Julho	20,8	24,3	17,2	28,2	11,5	82	71	81	208,0	47	30	45
Agosto	22,0	25,6	18,4	29,9	12,0	84	71	83	212,6	51	38	83
Setembro	21,2	24,7	17,8	29,4	10,0	85	73	84	175,1	48	86	83
Outubro	19,0	22,1	15,9	27,6	8,9	84	74	84	142,2	41	113	88
Novembro	16,8	19,6	13,9	24,6	7,3	85	76	84	109,1	36	131	92
Dezembro	15,2	17,9	12,6	22	5,3	86	78	85	92,9	32	127	84
Ano	17,3	20,4	14,2	29,9	4,5	84	74	83	1737,5	39	1027	103

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)².

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

Latitude N	36	58	Ra	Ra	Rs (c.c.o.)	Rs (c.c.o.)	Rmdir (c.c.o.)	Rsdif (c.c.o.)
Longitude W	25	10	Radiação no topo da Atmosfera	Radiação no topo da Atmosfera	Radiação global à superfície	Radiação global à superfície	Radiação direta à superfície	Radiação difusa à superfície
Altitude (m)	100							
mês	insolação horas/dia	insolação 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	3,13	97,1	16,4	508,4	7,0	217,8	85,6	132,2
Fevereiro	3,67	102,8	21,4	600,2	9,4	264,5	108,4	156,1
Março	3,86	119,6	28,4	881,1	12,2	379,6	150,5	229,1
Abril	4,71	141,4	35,3	1058,7	15,8	474,9	199,6	275,3
Mai	5,60	173,7	40,0	1238,5	18,7	578,6	256,6	322,0
Junho	5,43	163	41,8	1253,4	18,9	568,4	242,6	325,9
Julho	6,71	208	40,8	1264,2	20,5	636,1	307,4	328,7
Agosto	6,86	212,6	37,0	1147,4	19,4	602,8	304,4	298,3
Setembro	5,84	175,1	30,8	924,9	15,7	470,0	229,6	240,5
Outubro	4,59	142,2	23,6	731,4	11,3	349,1	159,0	190,2
Novembro	3,64	109,1	17,6	529,1	7,9	238,4	100,9	137,6
Dezembro	3,00	92,9	15,0	464,0	6,4	197,6	76,9	120,7
	Total ano (horas)	1737,5						
			Total ano (MJ m ⁻²)	10601		4978	2221	2756

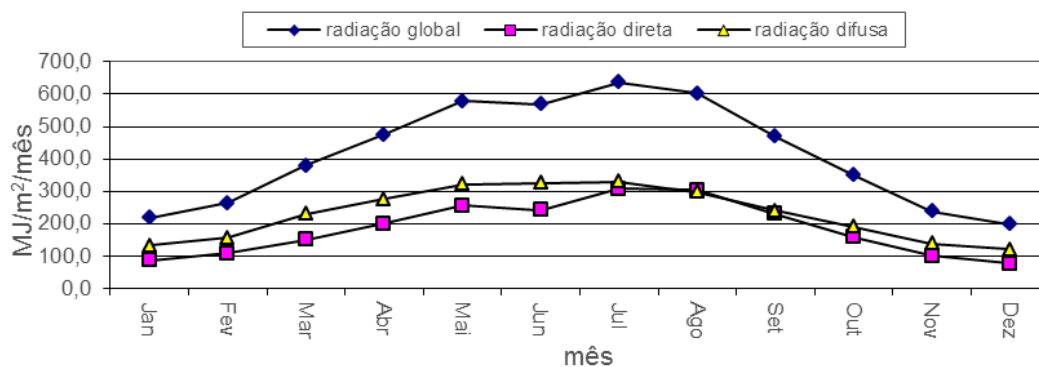


Figura 2.2.1 | Radiação solar mensal numa superfície horizontal (MJ m²) – ilha de São Miguel.

² 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.

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 das diferentes ilhas 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 2.2.2). 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 de São Miguel

Balanço Hídrico Sequencial, método de Thornthwaite - S. Miguel, Observatório											Normais:		1961	1990
Etp - Penmam/ Montheit											Capacidade da reserva útil do solo:		120 mm	
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano	
ETp	39.6	44.0	61.4	76.6	90.1	95.3	112.9	112.5	91.5	70.7	49.1	40.1	884	
Prec	133.4	107.3	100.4	72.0	53.1	36.7	29.5	38.4	86.4	112.6	130.5	126.8	1027	
Prec-Etp	93.8	63.3	39.0	-4.6	-37.0	-58.6	-83.4	-74.1	-5.1	41.9	81.4	86.7	143	
L	0.0	0.0	0.0	-4.6	-41.6	-100.2	-183.7	-257.7	-262.8	-92.8	0.0	0.0		
Ras	120.0	120.0	120.0	115.5	84.8	52.0	26.0	14.0	13.4	55.4	120.0	120.0		
ΔRas	0.0	0.0	0.0	-4.5	-30.7	-32.8	-26.1	-12.0	-0.6	41.9	64.6	0.0		
Ete	39.6	44.0	61.4	76.5	83.8	69.5	55.6	50.4	87.0	70.7	49.1	40.1	728	
DH	0.0	0.0	0.0	0.1	6.4	25.8	57.3	62.1	4.5	0.0	0.0	0.0	156	
SH	93.8	63.3	39.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.8	86.7	300	

Ia - Índice de Aridez	18%	Iu - Índice de Humidade	34%	Ih - Índice Hídrico	23%
Ic - Concentração Térmica:	36%	Classificação Climática de Thornthwaite:			B1 B'3 s a'

balanço hídrico - S. Miguel, Observatório
Clima: B1 B'3 s a'

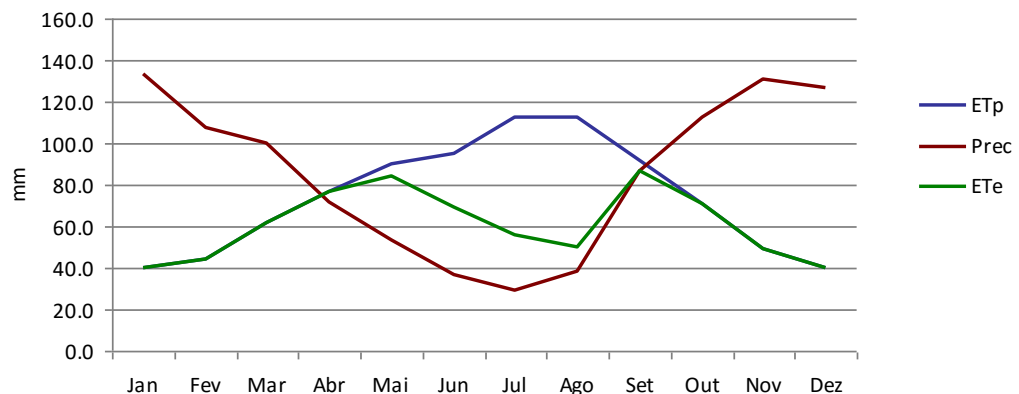


Figura 2.2.2 | Balanço Hídrico Sequencial para a ilha de São Miguel.

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 2.2.3).

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

Ilha	Terceira	São Miguel	Sta. Maria	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo			
Altitude (m)	74	35	100	40	30	50	60	28	28			
Normais	1961/90	1961/90	1961/90	1935/60	1935/60	1935/60	1961/90	1970/90	1961/81	Média	Desv. Pad.	
Out	121,3	112,6	83,8	115,8	88,8	100,9	100,5	154,4	110,2	109,8	20,8	
Nov	131,9	130,5	101,7	128,4	90,6	89,7	114,6	199,2	131,6	124,2	33,0	
Dez	135,8	126,8	95,3	128,3	98,0	106,7	120,2	220,8	130,4	129,1	37,3	
Jan	133,3	133,4	100,5	171,2	122,3	128,3	111,5	214,3	144,0	139,9	34,3	
Fev	127,1	107,3	85,6	135,2	100,5	105,8	98,2	199,6	119,9	119,9	33,6	
Mar	104,0	100,4	78,6	145,3	109,6	119,5	80,9	142,3	99,7	108,9	23,5	
Abr	92,1	72,0	54,9	90,2	59,9	64,5	65,0	114,4	76,5	76,6	19,1	
Mai	52,5	53,1	29,9	66,8	56,4	61,8	56,0	107,4	62,5	60,7	20,4	
Jun	49,8	36,7	22,4	44,5	43,9	42,5	48,8	87,1	49,9	47,3	17,2	
Jul	34,2	29,5	24,9	35,6	36,2	26,6	35,0	57,8	55,9	37,3	11,8	
Ago	52,9	38,4	40,5	36,2	39,2	37,8	53,6	92,6	67,4	51,0	18,7	
Set	90,7	86,4	57,1	96,8	73,0	72,2	89,7	126,2	96,6	87,6	19,5	
Ano	1125,6	1027,1	775,2	1194,3	918,4	956,3	974,0	1716,1	1144,6	1092,4	267,1	

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

Ilha	Terceira	São Miguel	Sta. Maria	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo	Média
Out	10,8	11,0	10,8	9,7	9,7	10,6	10,3	9,0	9,6	10,2
Nov	11,7	12,7	13,1	10,8	9,9	9,4	11,8	11,6	11,5	11,4
Dez	12,1	12,3	12,3	10,7	10,7	11,2	12,3	12,9	11,4	11,8
Jan	11,8	13,0	13,0	14,3	13,3	13,4	11,4	12,5	12,6	12,8
Fev	11,3	10,4	11,0	11,3	10,9	11,1	10,1	11,6	10,5	10,9
Mar	9,2	9,8	10,1	12,2	11,9	12,5	8,3	8,3	8,7	10,1
Abr	8,2	7,0	7,1	7,6	6,5	6,7	6,7	6,7	6,7	7,0
Mai	4,7	5,2	3,9	5,6	6,1	6,5	5,7	6,3	5,5	5,5

Ilha	Terceira	São Miguel	Sta. Maria	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo	Média
Jun	4,4	3,6	2,9	3,7	4,8	4,4	5,0	5,1	4,4	4,3
Jul	3,0	2,9	3,2	3,0	3,9	2,8	3,6	3,4	4,9	3,4
Ago	4,7	3,7	5,2	3,0	4,3	4,0	5,5	5,4	5,9	4,6
Set	8,1	8,4	7,4	8,1	7,9	7,5	9,2	7,4	8,4	8,0
Ano	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

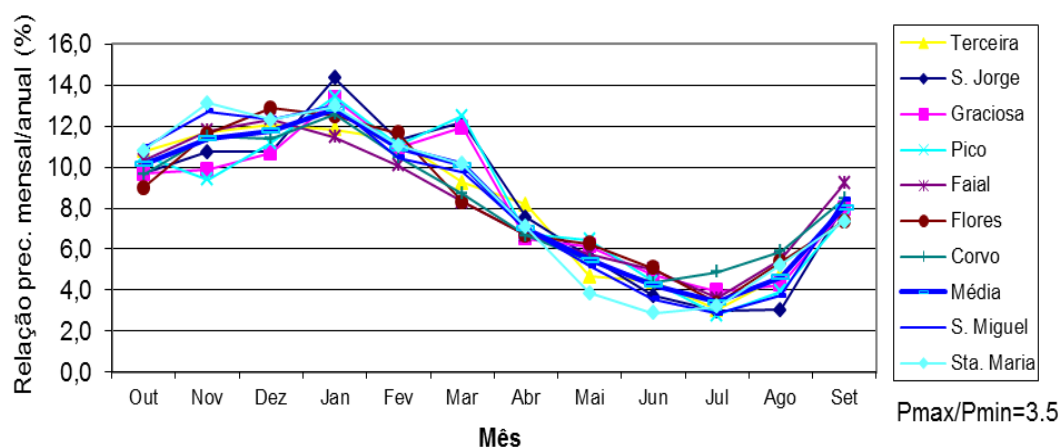


Figura 2.2.3 | Sazonalidade da precipitação.

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).

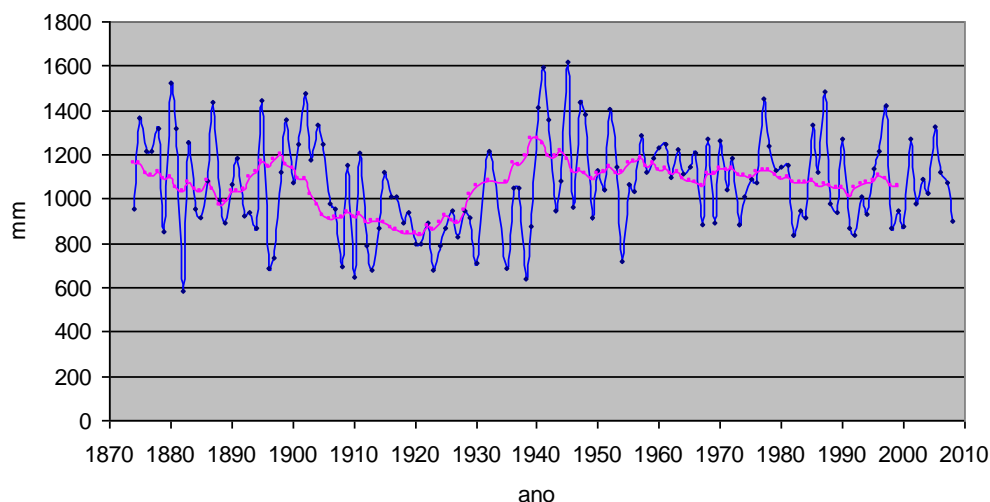
Efetuada-se a análise de distribuição dos valores da precipitação anual registada na mesma série foram obtidos os parâmetros estatísticos constantes no Quadro 2.2.6, bem como a respetiva distribuição por classes de frequência apresentada nas Figuras 2.2.5 e 2.2.6 verificando-se que os valores mais frequentes se concentram na classe de 950mm a 1100mm, 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	1 069,5
Erro-padrão	18,8
Mediana	1 040,8
Moda	1 201,5
Desvio-padrão	215,5
Variância da amostra	46 437,2
Intervalo	1 060,8
Mínimo	621,0
Máximo	1 681,8
Contagem	131

Nota: Estatística da amostra para 131 anos hidrológicos

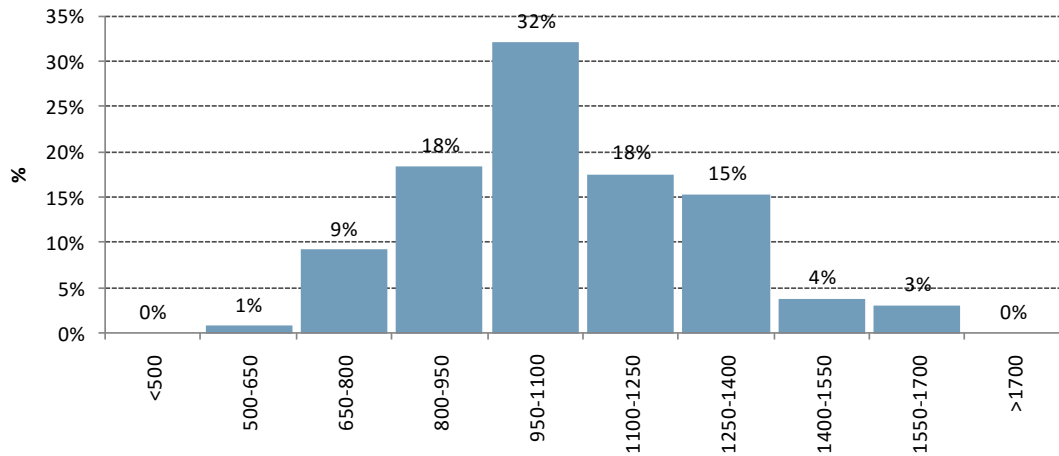


Figura 2.2.5 | Distribuição da precipitação por classes de frequência precipitação em Angra do Heroísmo (1874/2008).

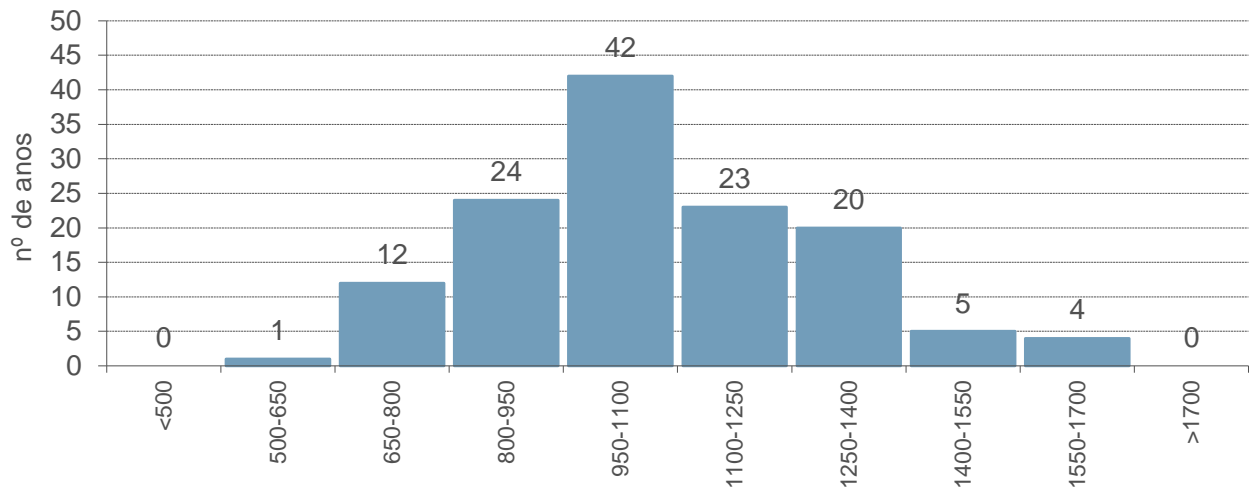


Figura 2.2.6 | Precipitação em Angra de Heroísmo 1874/2008 (número de anos por classes de frequência).

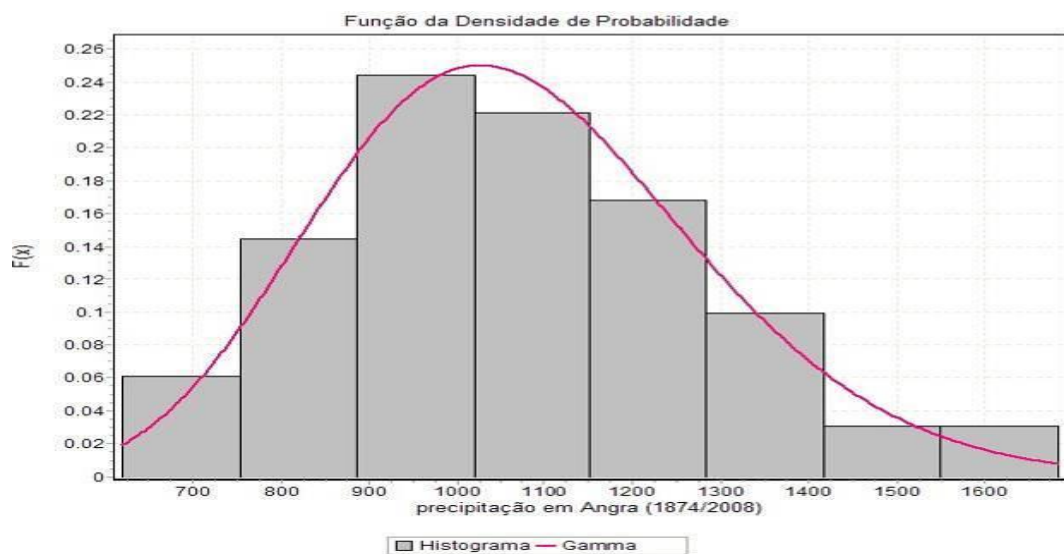


Figura 2.2.7 | Distribuição da precipitação em Angra de Heroísmo (1874/2008) por classes de frequência.

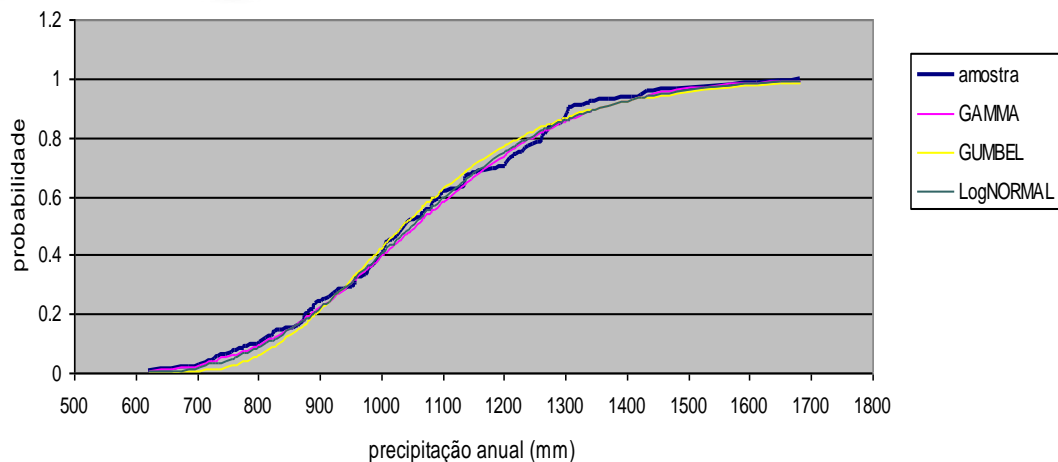


Figura 2.2.8 | Ajustamento estatístico da precipitação (1874/2008) às leis de GAMMA, GUMBEL e LogNORMAL.

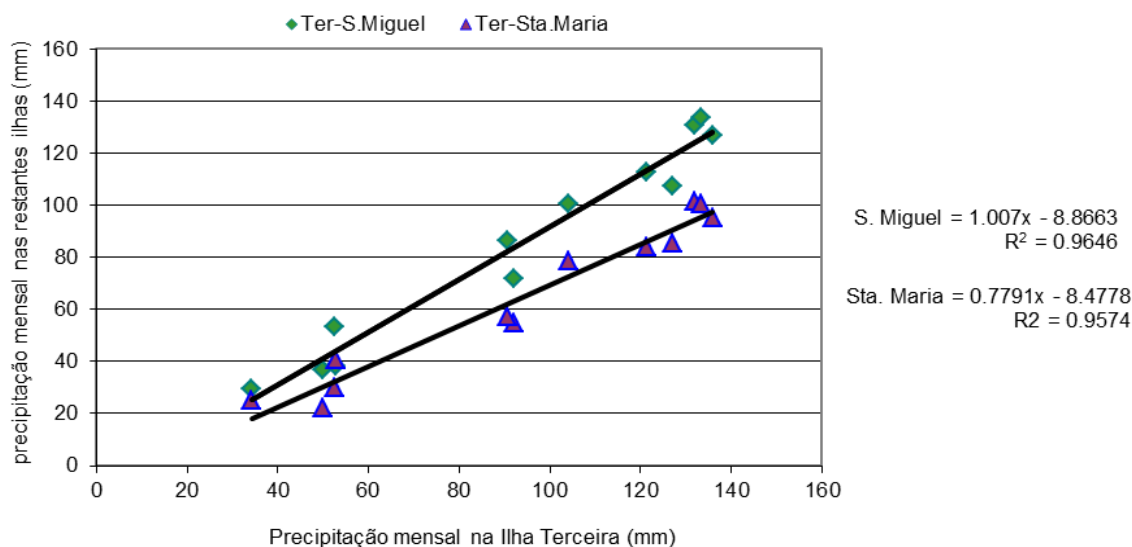


Figura 2.2.9 | Correlação da precipitação média mensal na Terceira com as ilhas de São Miguel e Sta. Maria.

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

valores da precipitação anual estimada para vários períodos de retorno (T)
 valores médios e limites para anos secos e ano húmidos

		Terceira	S. Miguel	Sta. Maria	S. Jorge	Graciosa	Pico	Faial	Flores	Corvo
		Angra	P. Delgada	Aeroporto	Calheta	Sta.Cruz	Madalena	Horta	Sta.Cuz	VN do Corvo
T	F(x)	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
2	0.5	1055	1012	763	1178	910	946	965	1699	1135
2.33	0.57	1093	1050	793	1221	937	977	993	1752	1167
5	0.8	1245	1204	912	1391	1043	1099	1105	1960	1291
10	0.9	1353	1313	997	1511	1117	1185	1183	2107	1378
20	0.95	1447	1408	1070	1615	1180	1259	1250	2233	1452
25	0.96	1475	1437	1093	1647	1199	1281	1270	2271	1475
50	0.98	1557	1520	1158	1739	1255	1346	1328	2381	1540
100	0.99	1634	1598	1218	1824	1306	1406	1382	2483	1600
500.00	0.998	1796	1763	1347	2005	1414	1533	1496	2699	1725
1000.00	0.999	1860	1830	1398	2077	1457	1584	1541	2785	1775
anos secos	<	885	841	632	989	789	808	838	1462	993
anos médios		1093	1012	793	1221	937	977	993	1752	1167
anos húmidos	>	1245	1204	912	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)³ são estabelecidas as respetivas curvas de possibilidade udométrica para as diferentes ilhas em estudo.

Quadro 2.2.8 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Ponta Delgada (35m)

Duração em horas	Precipitação de curta duração				
	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	86	107	134	154	174
12,00	85	103	126	143	159
6,00	80	99	121	138	155
2,00	57	69	83	94	104
1,00	42	51	62	70	78
0,50	30	36	43	49	54
0,25	19	22	25	28	30
0,08	9	11	13	14	16

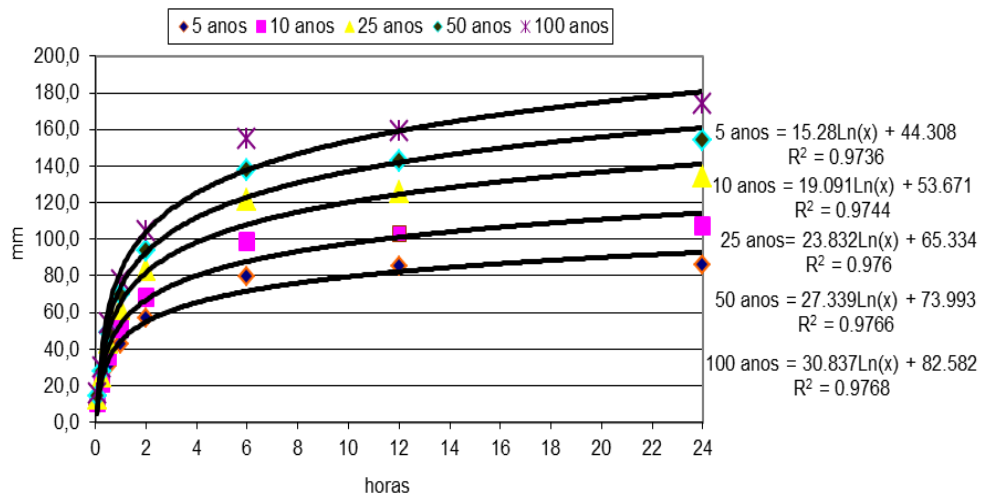


Figura 2.2.10 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Ponta Delgada (35m).

³ 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.

Quadro 2.2.9 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Fajã de Cima (175m)

Duração em horas	Precipitação de curta duração				
	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	83	98	117	132	146
12,00	83	95	110	122	134
6,00	77	91	106	118	130
2,00	55	63	73	80	87
1,00	41	47	54	60	65
0,50	30	33	38	42	45
0,25	18	20	22	24	25
0,08	9	10	11	12	13

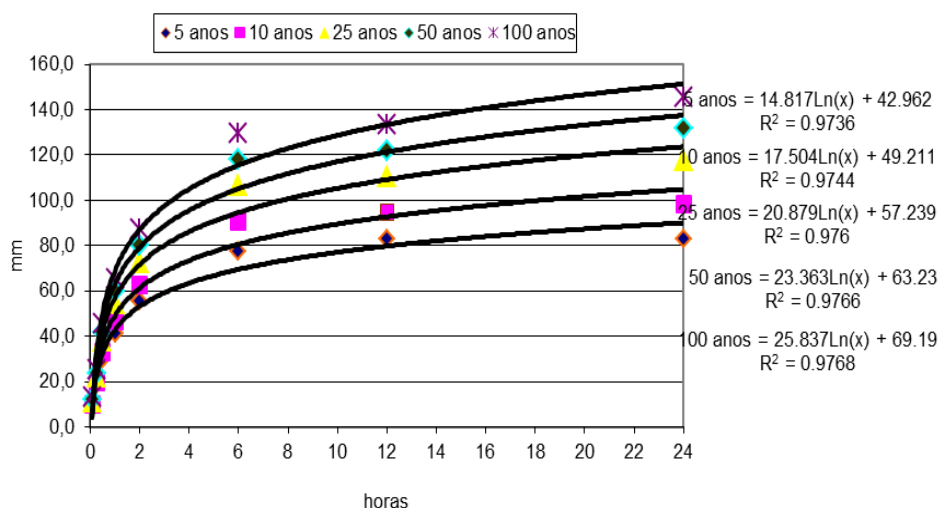


Figura 2.2.11 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Fajã de Cima (175m).

Quadro 2.2.10 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Capelas (50m)

Duração em horas	Precipitação de curta duração				
	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	102	119	142	158	175
12,00	101	115	133	147	160
6,00	95	110	128	142	156
2,00	68	76	88	96	105
1,00	50	57	65	72	78
0,50	36	40	46	50	54
0,25	23	24	27	29	30
0,08	11	12	13	15	16

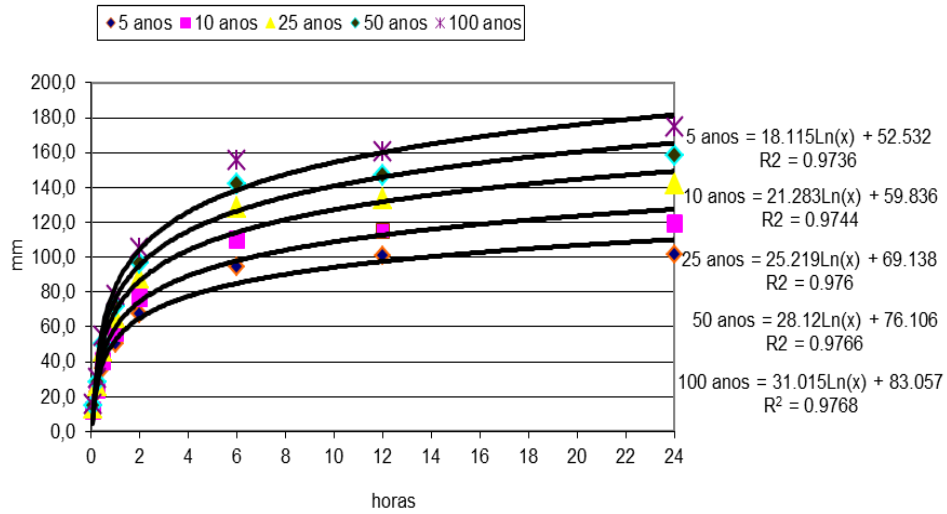


Figura 2.2.12 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Capelas (50m).

Quadro 2.2.11 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Bretanha (175m)

Duração em horas	Precipitação de curta duração				
	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	102	119	140	156	172
12,00	101	114	132	145	158
6,00	95	109	127	140	153
2,00	68	76	87	95	103
1,00	50	56	65	71	77
0,50	36	40	45	50	54
0,25	23	24	26	28	30
0,08	11	12	13	14	16

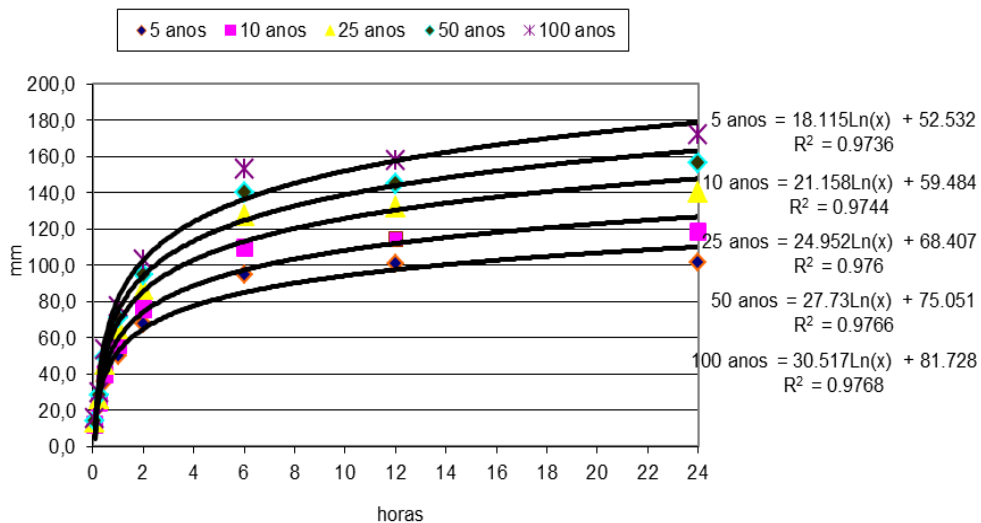


Figura 2.2.13 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Bretanha (175m).

Quadro 2.2.12 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Sete Cidades (270m)

Duração em horas	Precipitação de curta duração				
	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	124	146	173	194	215
12,00	123	140	163	180	197
6,00	115	134	157	174	191
2,00	82	93	107	118	129
1,00	61	69	80	88	96
0,50	44	49	56	62	67
0,25	27	30	33	35	37
0,08	13	15	16	18	19

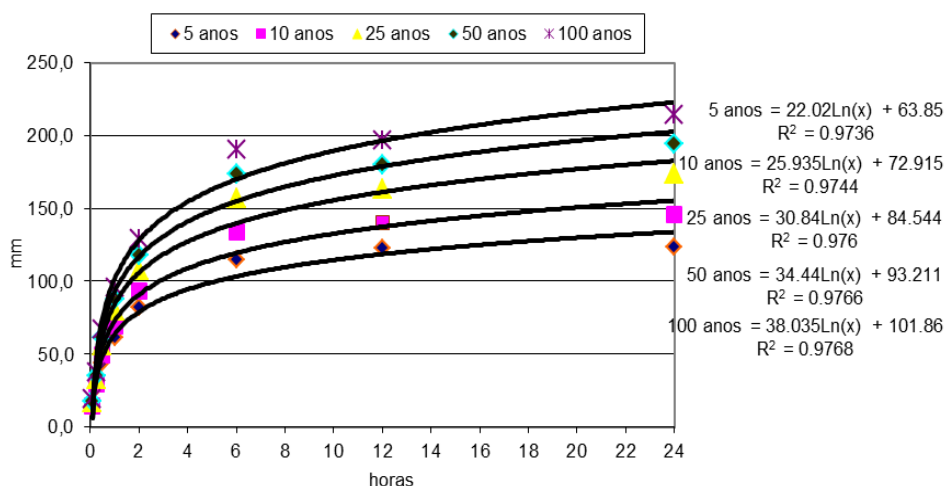


Figura 2.2.14 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Sete Cidades (270m).

Quadro 2.2.13 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Nordeste (140m)

Duração em horas	Precipitação de curta duração				
	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	174	210	254	288	321
12,00	173	202	239	267	294
6,00	162	193	230	258	285
2,00	116	134	157	175	193
1,00	86	100	117	130	143
0,50	62	71	82	91	100
0,25	39	43	48	52	56
0,08	19	21	24	27	29

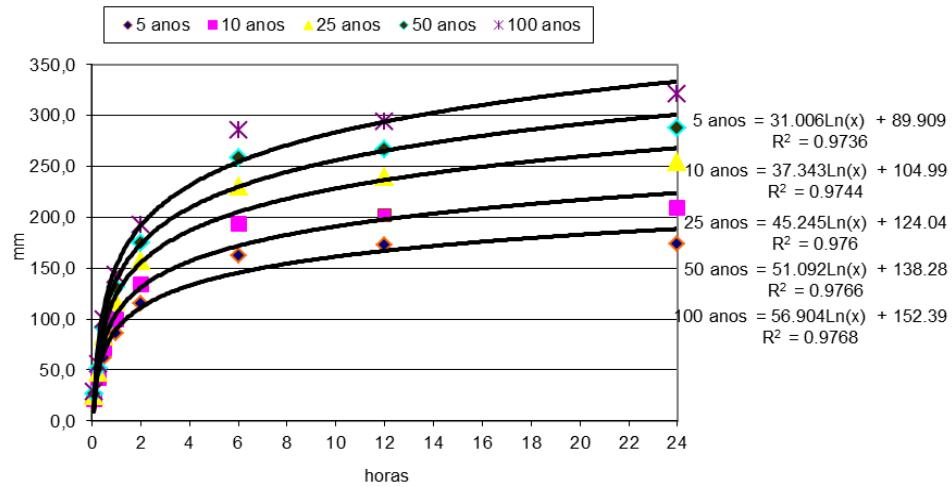


Figura 2.2.15 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Nordeste (140m).

Quadro 2.2.14 | Possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Furnas (290m)

Precipitação de curta duração					
Duração em horas	Períodos de retorno em anos				
	5 mm	10 mm	25 mm	50 mm	100 mm
24,00	155	186	226	256	286
12,00	154	180	213	237	262
6,00	144	172	205	230	254
2,00	103	119	140	156	171
1,00	77	89	104	116	128
0,50	55	63	73	81	89
0,25	34	38	42	46	50
0,08	16	19	22	24	26

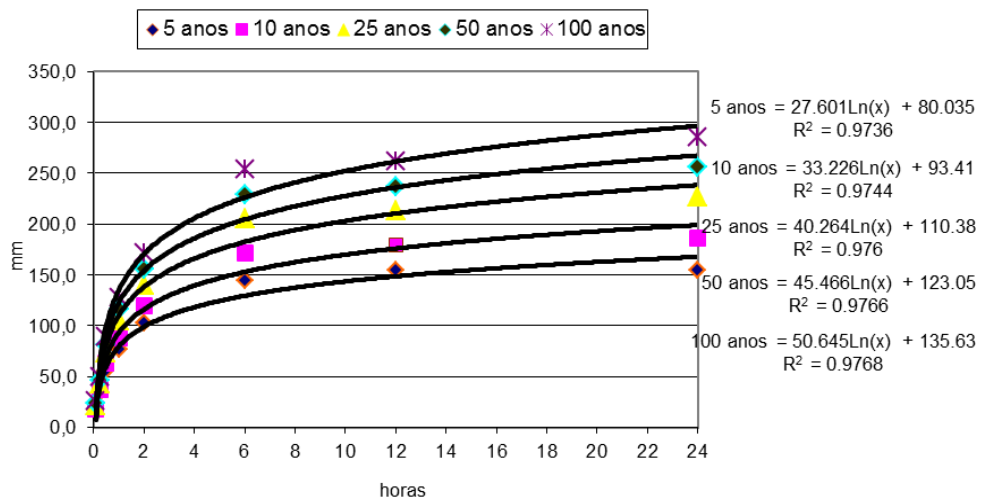


Figura 2.2.16 | Curvas de possibilidade udométrica na ilha de São Miguel, Furnas (290m).

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 as diferentes ilhas é apresentada nas cartas a que correspondem as Figuras 2.2.17 a 2.2.19.

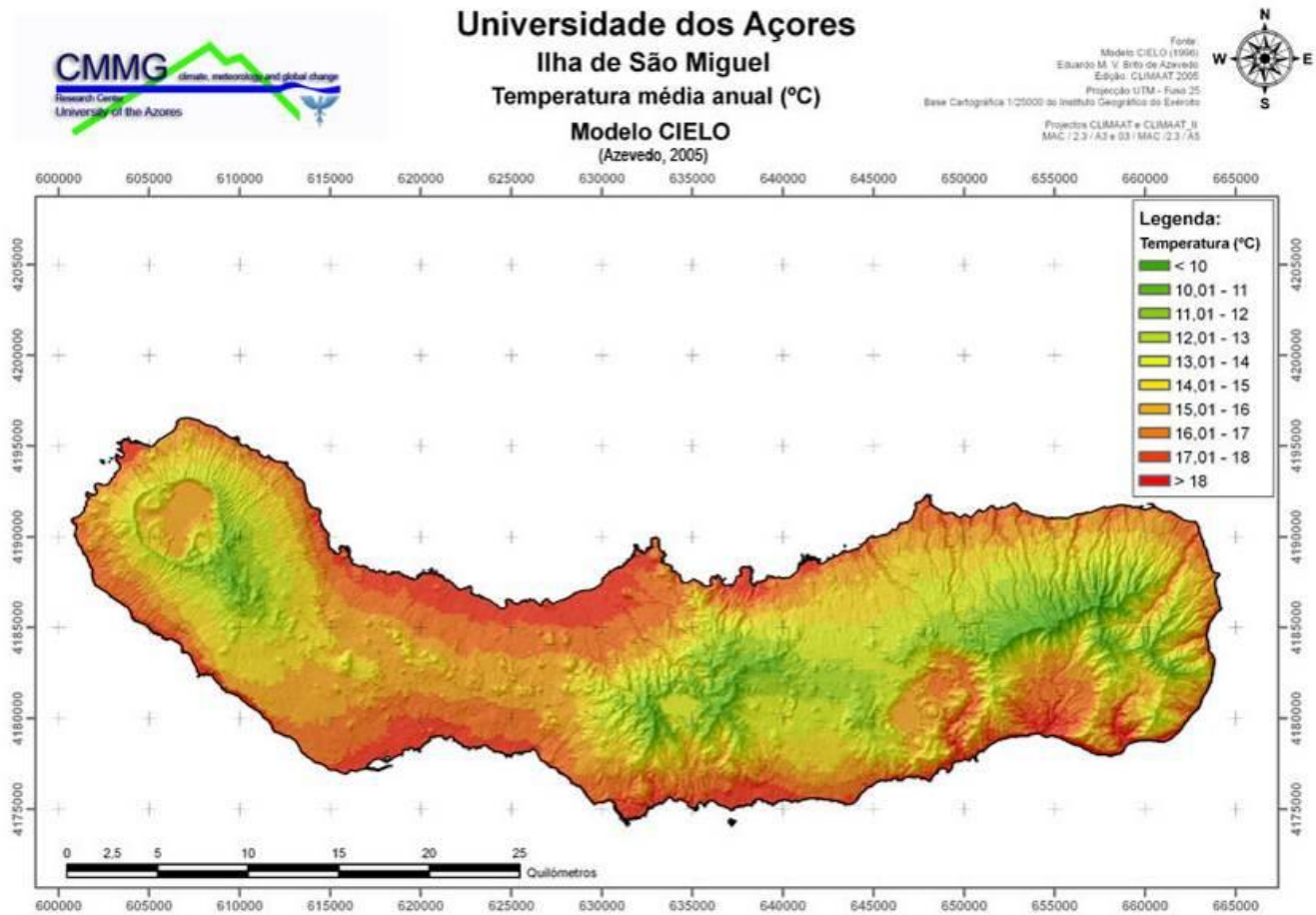


Figura 2.2.17 | Modelo CIELO – expressão espacial da temperatura na ilha de São Miguel.

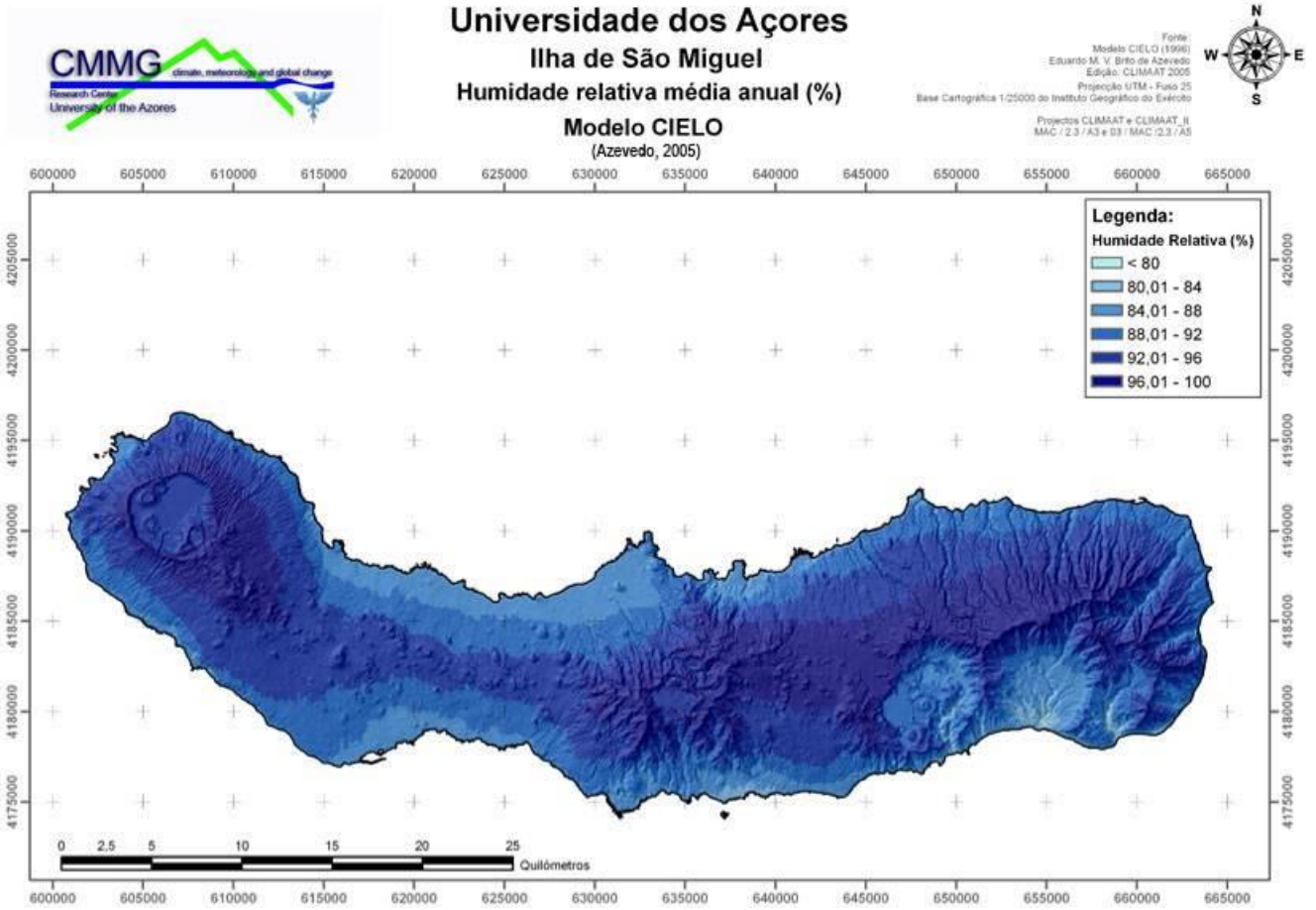


Figura 2.2.18 | Modelo CIELO – expressão espacial da humidade relativa na ilha de São Miguel.

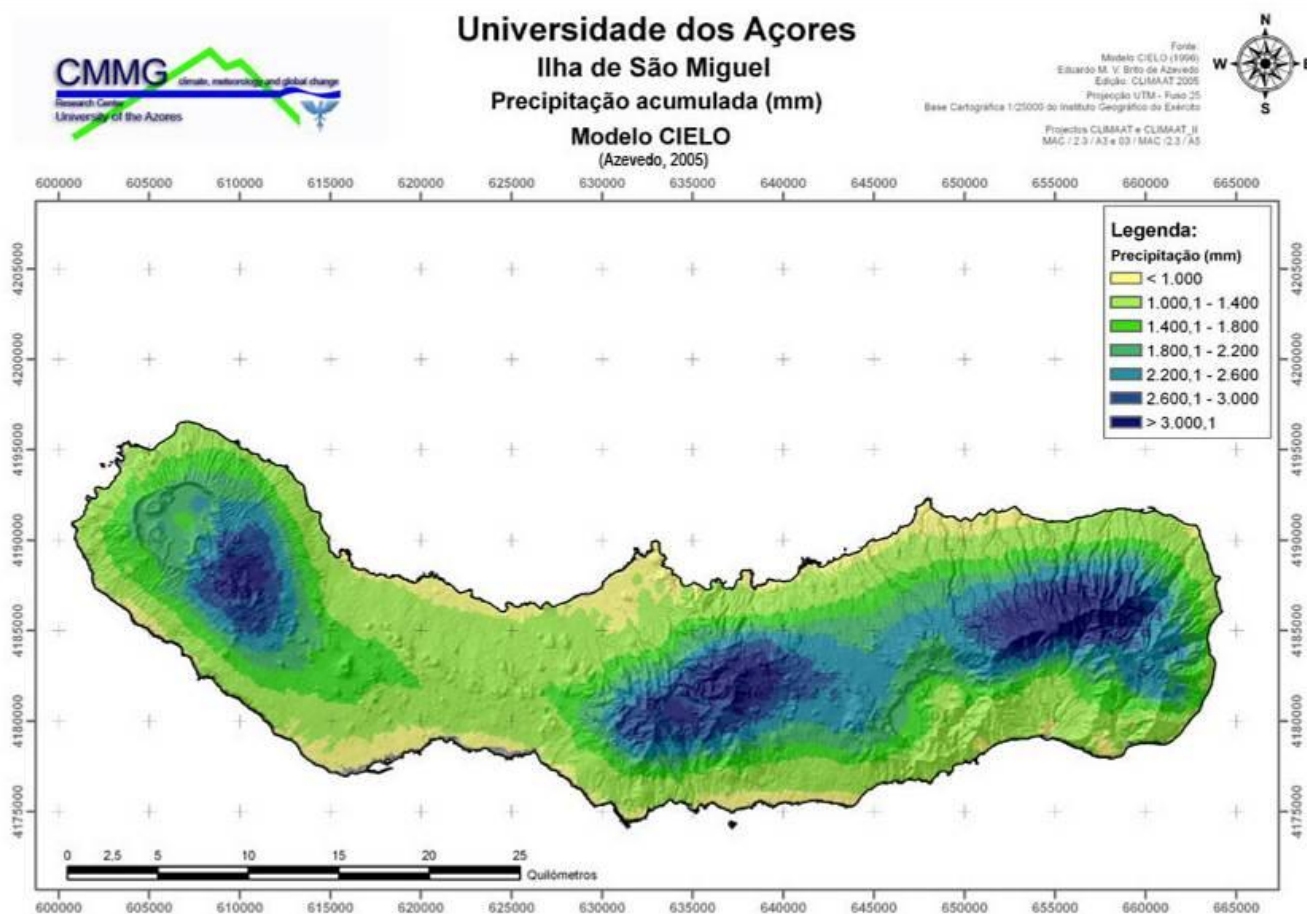


Figura 2.2.19 | Modelo CIELO – expressão espacial da precipitação na ilha de São Miguel.

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 de São Miguel

2.3.1.6.1 | Modelado vulcânico e tectónica

A ilha de São Miguel é a maior ilha dos Açores, com uma área de 747km², desenvolvendo-se ao longo de aproximadamente 66km de comprimento por 16km de largura. A cota máxima é atingida no Pico da Vara (1105m).

Segundo Zbyszewski *et al.* (1958), na ilha de São Miguel individualizam-se oito unidades geomorfológicas principais, nomeadamente (Figura 2.3.1): (1) Maciço Vulcânico das Sete Cidades, (2) Região dos Picos, (3) Maciço Vulcânico da Serra de Água do Pau, (4) Planalto da Achada das Furnas, (5) Vulcão das Furnas, (6) Vulcão da Povoação, (7) Região da Tronqueira e do Nordeste e (8) Plataforma Litoral do Norte.

O Maciço Vulcânico das Sete Cidades situa-se na zona mais ocidental da ilha e corresponde a um vulcão central, com diâmetro de base de cerca de 14km e cota máxima de 856m. Este vulcão compreende uma caldeira no topo, com 5km de diâmetro e 400m de profundidade, no interior da qual se encontram duas lagoas, a lagoa Azul e a lagoa Verde, que se encontram em conexão formando a lagoa principal das Sete Cidades. No interior da caldeira existe ainda um conjunto de cones vulcânicos pomíticos, que por vezes se encontram alinhados segundo fraturas NW-SE, cujas crateras por vezes também se encontram ocupadas por lagoas (p. ex. lagoa de Santiago).

A Região dos Picos corresponde a um alinhamento de inúmeros cones vulcânicos, segundo um sistema de fraturas de orientação geral NW-SE a W-E, que se estende ao longo de cerca de 12km entre o Maciço Vulcânico das Sete Cidades e o Maciço Vulcânico da Serra de Água do Pau. Dos cones monogenéticos destaca-se, pela sua dimensão, a Serra Gorda (485m), que contrasta com a altitude média da região de 200m.

O Maciço Vulcânico da Serra de Água do Pau compreende o vulcão central do Fogo, cuja caldeira, com cerca de 2,5km por 3km, se encontra ocupada pela lagoa do Fogo, por um cone pomítico e diversos domos (Wallenstein, 1999). O diâmetro basal médio do vulcão central é de cerca de 13km, sendo a cota mais elevada aos 949m (Pico da Barrosa). As vertentes da zona central do Maciço da Serra de Água do Pau estão muito erodidas, com uma rede de drenagem bastante encaixada. De salientar ainda que no flanco Norte é explorado um campo geotérmico.

O Planalto da Achada das Furnas, como o próprio nome indica, corresponde a uma zona aplanada, com cotas na ordem dos 400 a 500m, localizada a leste do Maciço Vulcânico da Serra de Água do Pau, a oeste do Vulcão das Furnas e a sul da Plataforma Litoral Norte. No Planalto da Achada das Furnas podem-se observar um conjunto de cones vulcânicos, por vezes instalados em fraturas, pequenos domos traquíticos, alinhados preferencialmente segundo a direção W-E, como por exemplo o Pico do Ferro, e o *maar* da lagoa do Congro.

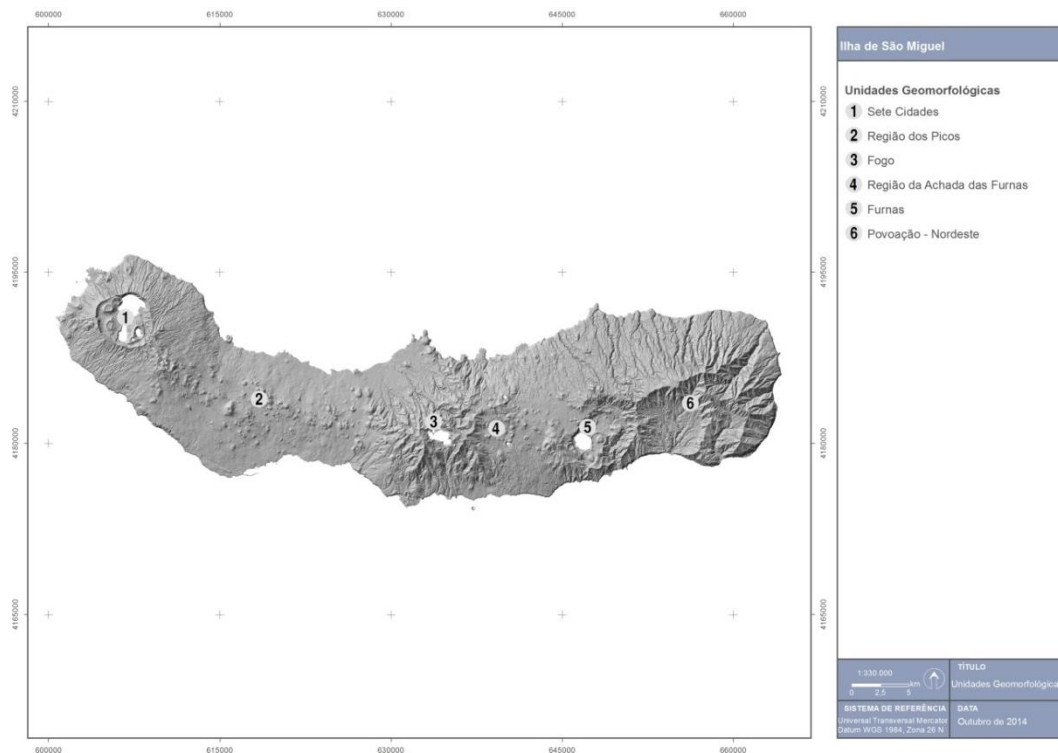
O Vulcão das Furnas apresenta-se sob a forma de um aparelho vulcânico poligenético no topo do qual existe um complexo de caldeiras com cerca de 7km de diâmetro externo e 290m de profundidade (França *et al.*, 2003). O interior da caldeira encontra-se ocupado pela lagoa das Furnas, por vários cones intracaldeira e por domos. Junto da margem N

da lagoa das Furnas e no lugar das Furnas podem observar-se fenómenos de vulcanismo secundário, nomeadamente fumarolas e nascentes de águas minerais. A rede hidrográfica encontra-se bastante encaixada especialmente na vertente norte, como por exemplo a Ribeira Funda.

O Vulcão da Povoação é um vulcão compósito desmantelado, com uma caldeira semicircular aberta para o bordo sul, com inúmeros cones intercaldeira e disseminados nos flancos. A rede hidrográfica, profundamente encaixada, divide a caldeira em vários interflúvios, localmente designadas por lombas da Povoação.

A Região do Nordeste e da Serra da Tronqueira situa-se na zona mais oriental da ilha, e em resultado da profunda erosão que sofreu apresenta formas vulcânicas pouco definidas. A Serra da Tronqueira corresponde a uma crista de orientação NW-SE, entre o Pico Verde e o Lombo Gordo, cujas cotas máximas são atingidas no Espigão do Galego (908m) e no Pico Bartolomeu (888m). A Serra da Tronqueira é separada do Maciço do Pico da Vara pela Ribeira do Guilherme, e é neste último maciço que se encontra o ponto mais alto da ilha, que atinge os 1105m (Pico da Vara). A rede hidrográfica é representada por uma série de cursos de água bastante encaixados, subparalelos, com escoamento para norte.

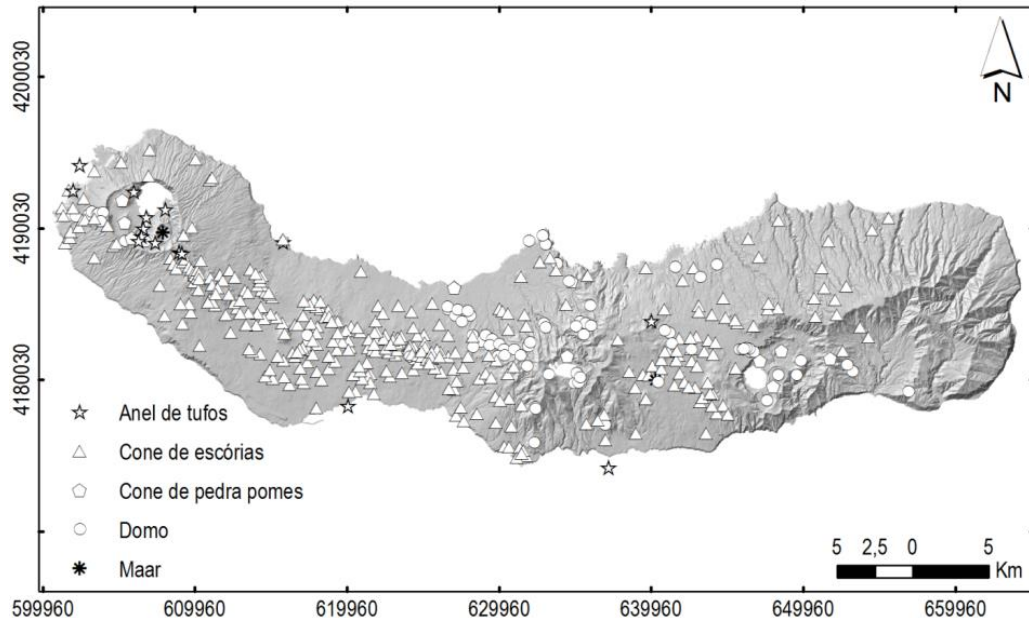
O Planalto Litoral Norte é constituído por um conjunto de interflúvios mais ou menos paralelos que se estendem desde o Planalto dos Graminhais até ao litoral norte da ilha, separados por um conjunto de vales profundos (p.ex. Ribeira Funda, Ribeira Seca, Ribeira da Salga). No litoral norte da ilha salienta-se a presença de plataformas baixas que formam promontórios como é o caso da Ponta da Ajuda, Ponta da Maia e Ponta Formosa (Zbyszewski *et al.*, 1958). O Planalto Litoral Norte contempla ainda alguns cones vulcânicos, dos quais se destaca o Pico da Senhora, a Este da Lomba da Maia.



Fonte: adaptado de Moore, 1991

Figura 2.3.1 | Modelo digital de terreno da ilha de São Miguel com as unidades geomorfológicas: 1 – Sete Cidades; 2 – Região dos Picos; 3 – Fogo; 4 – Região da Achada das Furnas; 5 – Furnas; 6 – Povoação-Nordeste.

De entre as várias formas e estruturas vulcânicas encontradas na ilha, os cones de escórias são os mais frequentes, com uma distribuição condicionada pela tectónica e dominada pela orientação do Rifte da Terceira (Figura 2.3.2).



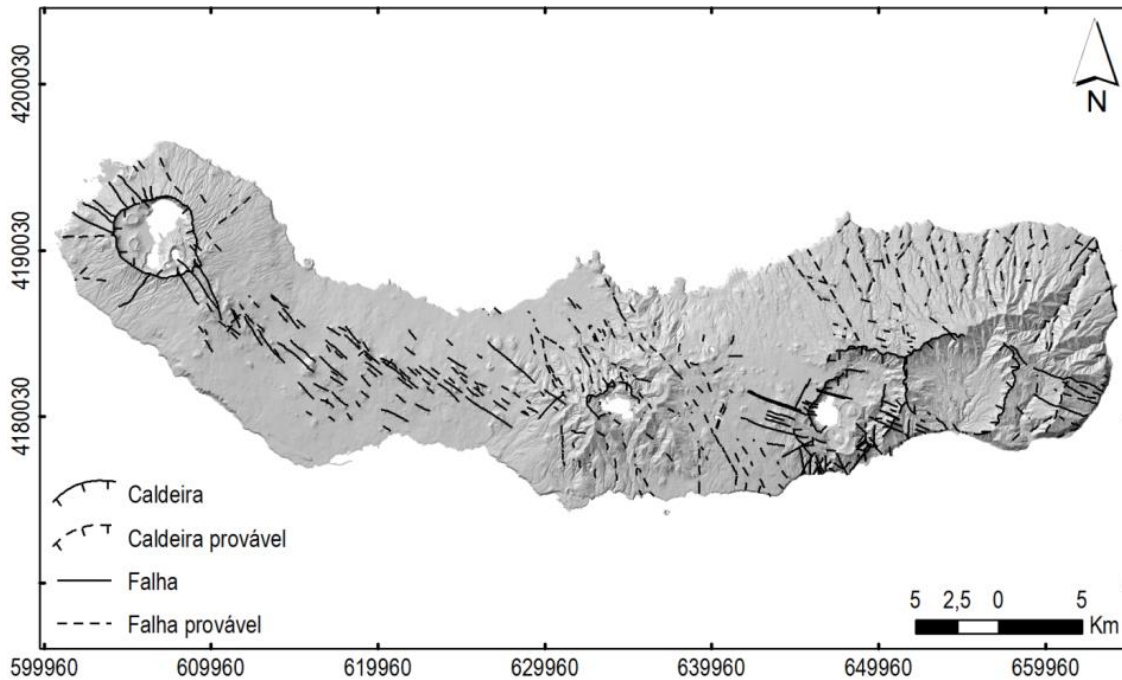
Fonte: Dados de Gaspar et al., 1990; Queiroz, 1997; Wallenstein, 1999; Ferreira, 2000; Carmo et al., 2009

Figura 2.3.2 | Principais estruturas vulcânicas da ilha de São Miguel.

A interpretação da figura supracitada permite constatar que a orientação das estruturas mais importantes é aproximadamente NW-SE, o que é especialmente notório no extremo ocidental da ilha, dominado pelo Complexo Vulcânico das Sete Cidades (Figura 2.3.8). Esta direção corresponde à orientação do Rifte da Terceira, uma estrutura do tipo *leaky transform* que limita a NE a Microplaca dos Açores, definida inicialmente por Machado (1959) e retomada por numerosos autores mais recentes, e que se prolonga desde a interceção com a Crista Média Atlântica, afetando as ilhas Graciosa, Terceira e a extremidade W de São Miguel.

Não obstante o predomínio dos acidentes tectónicos de orientação NW-SE importa mencionar, ainda, a existência de outros com orientação W-E e WNW-ESE, bem como fraturas relacionadas com a dinâmica dos aparelhos vulcânicos, como as estruturas radiais e circulares dos centros eruptivos de maior dimensão, nomeadamente os vulcões centrais do Fogo, Furnas e Sete Cidades.

Realçam-se, ainda, algumas estruturas ativas da ilha, com orientação NW-SE, que patenteiam uma movimentação de deslocamento direito, com uma componente distensiva (Figura 2.3.3). Neste grupo salientam-se o *Graben* dos Mosteiros, com maior expressão no flanco NW do Complexo Vulcânico das Sete Cidades, e que corta todo este aparelho vulcânico, podendo ser interpretado como um segmento subaéreo do Rifte da Terceira, bem como os *Grabens* da Ribeira Grande e de Vila Franca do Campo e o sistema de fraturas do Congro.



Fonte: dados de Gaspar et al., 1990; Queiroz, 1997; Wallenstein, 1999; Ferreira, 2000; Carmo, 2004; Carmo et al., 2009

Figura 2.3.3 | Principais estruturas tectónicas da ilha de São Miguel.

2.3.1.6.2 | Geologia

Na ilha de São Miguel são individualizadas seis unidades vulcanoestratigráficas que, por ordem decrescente de idades, são: (1) Sistema Vulcânico do Nordeste, (2) Vulcão da Povoação, (3) Vulcão das Furnas, (4) Sistema Vulcânico do Congro, (5) Vulcão das Sete Cidades, (6) Vulcão do Fogo e (7) Sistema Vulcânico dos Picos.

O Sistema Vulcânico do Nordeste é o mais antigo, datado entre 0,95 e 4,01M.a., e encontra-se na extremidade oriental da ilha. Os produtos resultantes deste apresentam elevado grau de alteração e são essencialmente resultado de atividade vulcânica efusiva, do tipo fissural. Apresenta espessas sequências lávicas basálticas *s.l.* com termos traquíticos intercalados com depósitos de escórias. Há autores que individualizam neste complexo uma sequência de 4 formações, nomeadamente os basaltos inferiores/transicionais, com cerca de 4,01M.a, os ankaramitos, os basaltos superiores e os traquibasaltos e tristanitos. Com cerca de 0,95M.a. de idade observam-se rochas de natureza mais ácida (traquitos), geradas por vulcanismo explosivo com origem nos vulcões ativos mais recentes.

O Vulcão da Povoação encontra-se a oeste do Sistema Vulcânico do Nordeste e a este do Vulcão das Furnas, e é constituído por escoadas lávicas e depósitos piroclásticos que são apenas observáveis nas arribas da costa sul, na medida que se encontra densamente coberto por produtos explosivos oriundos do vulcão das Furnas.

O Vulcão das Furnas corresponde a um vulcão central e está representado por produtos traquíticos resultantes de atividade vulcânica essencialmente explosiva, bem como por domos e escoadas lávicas muito espessas. No topo do vulcão existe um complexo de caldeiras resultante de importantes episódios de colapso, a caldeira mais antiga apresenta cerca de 7km de comprimento por 5 km de largura e no interior desta, um episódio de subsidência mais recente, levou à formação de outra caldeira, de forma geral semicircular, com 5km de diâmetro médio.

Segundo Moore (1990, 1991 *in* França et al., 2003) o início da edificação do vulcão central das Furnas data de cerca de 100 000 anos, e o evento responsável pela formação da caldeira mais antiga é correlacionado com a formação do

ignimbrito da Povoação (30 000 anos). Com base nos eventos que originaram o ignimbrito da Povoação e os depósitos do Fogo A, resultante de uma erupção vulcânica no Vulcão do Fogo com cerca de 5 000 anos, são individualizados três grupos estratigráficos no Vulcão das Furnas. O grupo inferior é materializado por uma alternância de depósitos pomíticos de queda e de fluxo, limitada superiormente pelo ignimbrito da Povoação. O grupo intermédio aflora nos flancos S e SE do Vulcão das Furnas, e está materializado pela alternância de depósitos de queda e de fluxo, sendo limitado superiormente pelo depósito do Fogo A. O grupo superior contempla uma sequência de material vulcânico que se sobrepõe aos depósitos do Fogo A, e se estende até à última erupção no Vulcão das Furnas no ano de 1630.

O Vulcão das Sete Cidades situa-se na extremidade oeste da ilha e contacta com o Vulcão do Fogo através da zona fissural que corresponde ao Complexo Vulcânico dos Picos. Estratigraficamente o vulcão central das Sete Cidades compreende dois grupos principais: o grupo inferior, com idade superior a 200 000 anos (França *et al.*, 2003), que apresenta depósitos associados à fase subaérea de construção do edifício, e o grupo superior que contempla todos os produtos vulcânicos emitidos desde à 36 000 anos, correspondendo ao primeiro estágio de formação da caldeira e que por seu turno pode ser subdividido em seis formações.

O grupo inferior reflete um vulcanismo essencialmente efusivo representado por escoadas lávicas basálticas a traquíticas e depósitos vulcanoclásticos. Por sua vez, o grupo superior apresenta produtos resultantes de atividade explosiva intracaldeira, de natureza traquítica, incluindo depósitos piroclásticos de queda e de fluxo, alguns destes resultantes de atividade hidromagmática. As seis formações deste grupo são a do Risco, da Ajuda, da Bretanha, das Lombas, de Santa Bárbara e das lagoas, sendo que a primeira, a terceira e a quinta estão associadas, respetivamente, à primeira, segunda e terceira fase de formação da caldeira. No interior da caldeira são observáveis cones pomíticos, *maars* e domos traquíticos.

Nos flancos do vulcão central encontra-se uma espessa cobertura de piroclastos pomíticos, sendo também possível a observação de cones de escórias e domos traquíticos constituindo centros eruptivos secundários (França *et al.*, 2003).

O Vulcão do Fogo apresenta um aparelho vulcânico central com uma caldeira no topo, cujas paredes apresentam cerca de 300 m de altura. Nos flancos do vulcão central observam-se cones de escórias, domos traquíticos, *maars* e espessas coberturas de depósitos piroclásticos.

O Vulcão do Fogo pode ser dividido em quatro unidades vulcanoestratigráficas, nomeadamente: (1) Grupo Inferior, (2) Grupo Superior, (3) Formação das Lombadas e (4) Formação histórica.

O Grupo Inferior compreende todas as unidades de idade superior a 40 000 anos, isto é, os produtos mais antigos que se desenvolveram na base do vulcão. O Grupo Superior apresenta a Sequência do Flanco Norte e a Sequência do Flanco Sul, a primeira constituída pelas formações do Porto Formoso, da Barrosa, da Coroa da Mata, de Fenais da Luz e da Chã das Gatas, correspondendo essencialmente depósitos de queda e de fluxo e depósitos epiclásticos. Por sua vez, a Sequência do Flanco Sul está representada nas formações de Róida da Praia, da Ribeira Chã e do Pisão por depósitos piroclásticos de queda e de fluxo e por *mudflows*.

A Formação das Lombadas apresenta uma sequência de depósitos piroclásticos pomíticos, cones de escórias e escoadas lávicas de idade inferior a 3 000 anos.

A Formação histórica está associada a duas erupções que ocorreram no ano de 1563, com quatro dias de intervalo entre elas. A primeira erupção de estilo explosivo e natureza traquítica terá ocorrido no interior da caldeira e originou

depósitos pomíticos e sequências basálticas. A segunda erupção de estilo efusivo e natureza basáltica terá ocorrido no flanco Norte do maciço.

O Sistema Vulcânico dos Picos, que ocupa uma área de cerca de 180km², com uma altitude média que normalmente não ultrapassa os 200m, está compreendido entre os flancos E do Vulcão das Sete Cidades e W do Vulcão do Fogo. O seu vulcanismo, marcadamente do tipo fissural, é bem evidenciado pela distribuição dos numerosos aparelhos eruptivos instalados em fraturas de direção geral WNW-ESE, e outras de direção NW-EW, sendo predominantemente materializado por numerosos cones de escórias, com escoadas lávicas associadas, bem como por cones de tufos basálticos de que o aparelho vulcânico do Rosto do Cão (São Roque) é exemplo. A atividade vulcânica responsável pela edificação deste complexo foi essencialmente efusiva, ou de baixa explosividade, nomeadamente do tipo havaiano e estromboliano.

As escoadas lávicas são predominantemente de lavas máficas, basanitóides e ankaramitos, embora sejam reconhecidos produtos de natureza ácida associados às únicas quatro erupções responsáveis pela extrusão de traquitos. Quanto à morfologia das escoadas elas são preferencialmente do tipo aa embora, no entanto, na proximidade de alguns centros eruptivos, se observem características *pahoehoe*, que na maior parte das vezes se vão desvanecendo à medida que a viscosidade vai aumentando com o prosseguimento do fluxo.

O aspeto muito fresco das formações é bastante observável, o que se coaduna com o facto da maior parte dos cones e escoadas deste complexo serem de idade holocénica (Moore, 1990, 1991).

Segundo Booth *et al.* (1978) ocorreram cerca de trinta erupções vulcânicas nos últimos 5000 anos no Complexo Vulcânico dos Picos, a última das quais em 1652, nos Picos do Fogo 1º e 2º, e desta forma referenciada historicamente, tendo Moore (1990,1991) estabelecido um intervalo de recorrência de aproximadamente 145 anos, hoje largamente ultrapassado.

Para além dos produtos oriundos dos próprios aparelhos vulcânicos que integram este complexo há ainda a destacar a existência de um capeamento pomítico, mais ou menos esparsa, proveniente de importantes erupções ocorridas nos Vulcões das Sete Cidades e do Fogo.

2.3.2 | Geomorfologia

A parte emersa da ilha de São Miguel, com um volume estimado de 247km³, tem uma configuração alongada. O coeficiente de circularidade de Gravelius (K_c), determinado pela razão entre a superfície da ilha e a área de um círculo de igual perímetro, indica que São Miguel apresenta uma forma extensiva ($K_c = 2,2$). Com uma orientação predominante de E-W, a ilha de São Miguel tem um comprimento e uma largura máximas de 64 km e de 18 km, respetivamente. A orla costeira, com cerca de 230km, é geralmente baixa e recortada, formando baías e pequenas enseadas, com exceção da parte oriental (concelhos do Nordeste e da Povoação) e das arribas da costa Norte do complexo vulcânico das Sete Cidades.

A altitude máxima de São Miguel é registada no Pico da Vara (1103m), uma importante estrutura vulcânica que se desenvolve no extremo nordeste da ilha. Atendendo ao gradiente altimétrico (Figuras 2.3.4 e 2.3.5 e Quadro 2.3.1), verifica-se que cerca de 65% da superfície tem cotas inferiores a 400m e que 23% situa-se entre 400m e 600m de altitude, estando os restantes 12% acima deste valor. Os núcleos habitacionais estendem-se ao longo da faixa costeira, sobretudo na costa sul da ilha, com exceção dos povoados das Sete Cidades e das Furnas, que ocupam o interior das respetivas caldeiras.

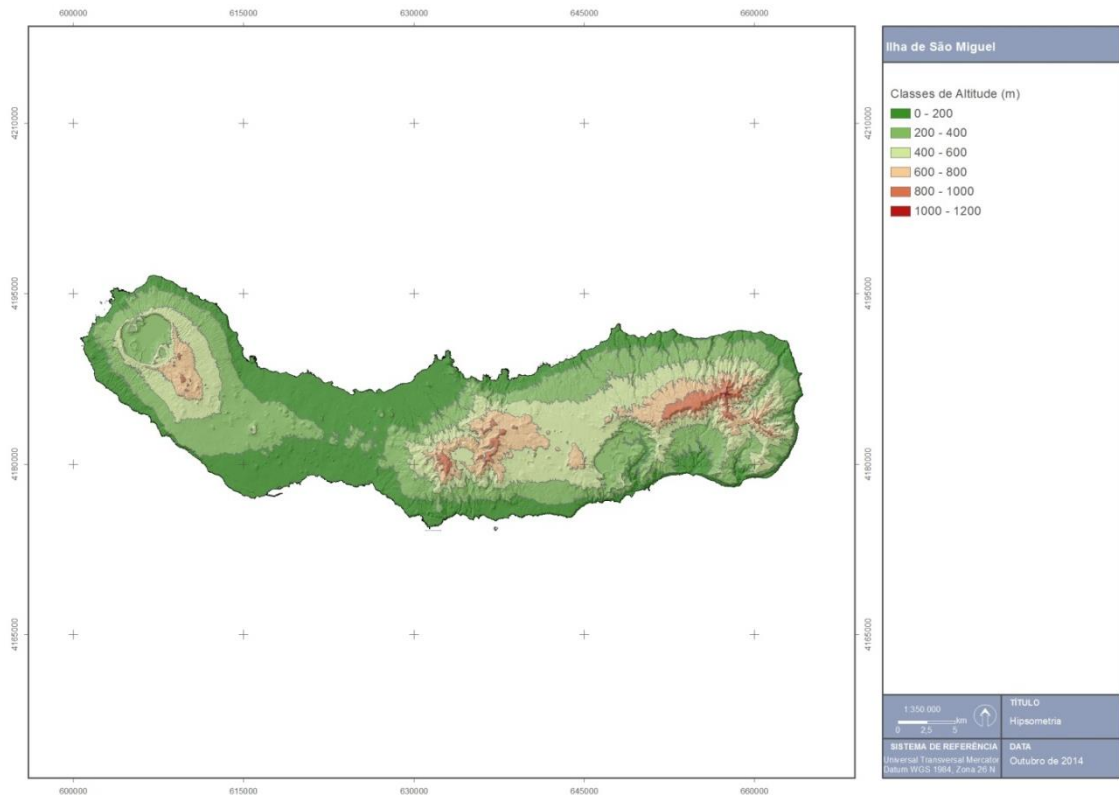


Figura 2.3.4 | Carta hipsométrica da ilha de São Miguel.

Quadro 2.3.1 | Distribuição altimétrica da ilha de São Miguel

Classes de Altitude (m)	Área (Km ²)	% da ilha
> 0	96,9	100,0
> 100	73,1	75,2
> 200	45,1	46,4
> 300	14,3	14,7
> 400	3,1	3,2
> 500	0,2	0,2

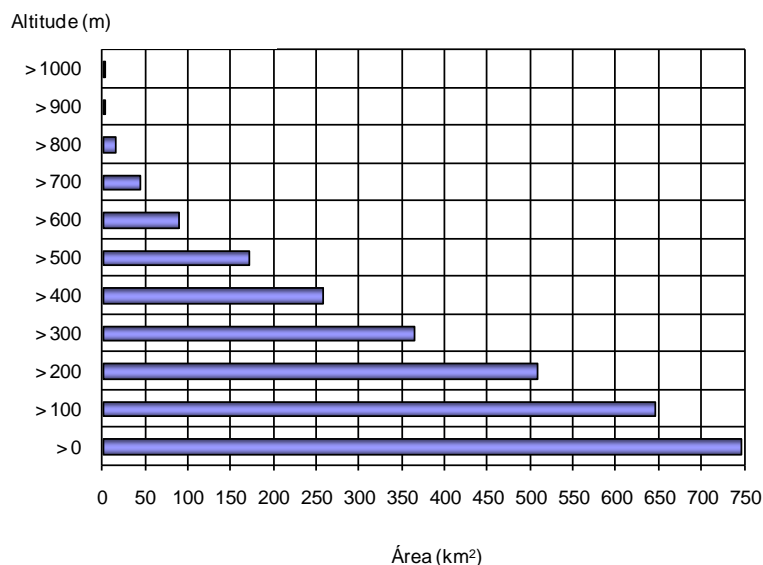


Figura 2.3.5 | Histograma hipsométrico da ilha de São Miguel.

No que concerne à declividade (Figura 2.3.6 e Quadro 2.3.2), regista-se que mais de 35% da superfície desta ilha apresenta declives suaves (<8%), tendo esta classe uma representação expressiva na zona de Ponta Delgada e no *graben* da Ribeira Grande. Por sua vez, 32% do território apresenta declives muito acentuados e escarpados, designadamente nos flancos dos maciços das Sete Cidades, Fogo, Furnas e Povoação, com destaque para as vertentes da Serra da Tronqueira. Os restantes 33% correspondem a áreas com declives moderados a acentuados dispersas pelos diferentes setores da ilha.

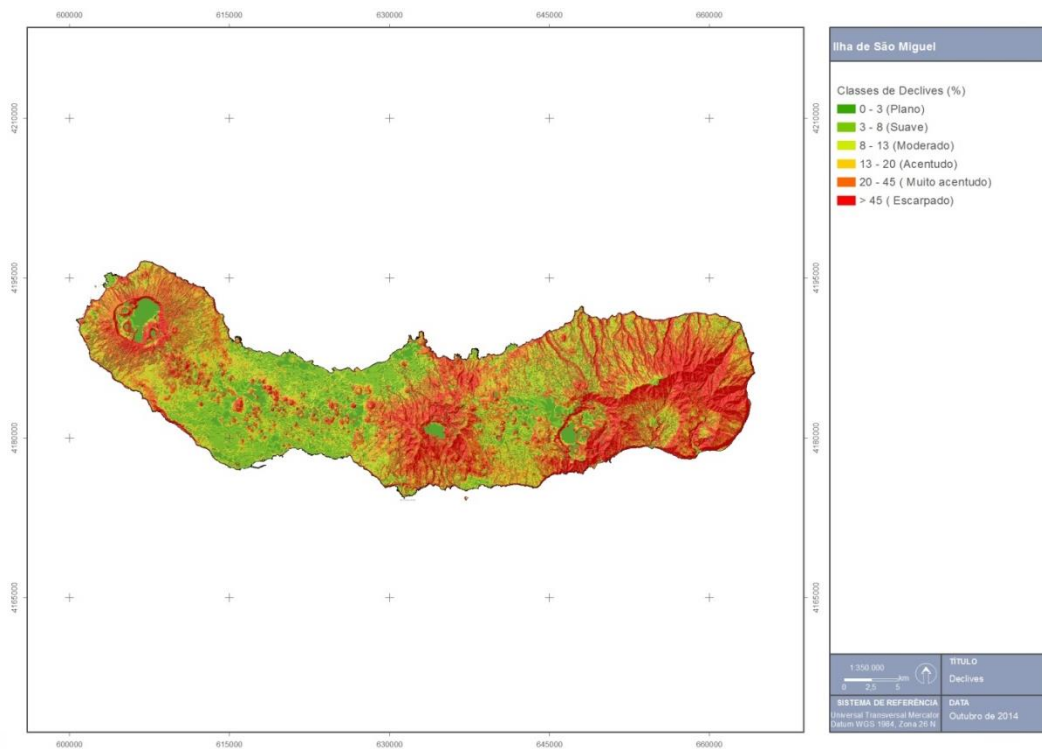


Figura 2.3.6 | Carta de declives da ilha de São Miguel.

Quadro 2.3.2 | Distribuição dos declives da ilha de São Miguel

Classes de Declive (%)		Área (Km ²)	% da ilha
0 - 3	Plano	11,0	17,9
3 - 8	Suave	10,4	17,0
8 - 13	Moderado	10,7	17,4
13 - 20	Acentuado	9,7	15,8
20 - 45	Muito acentuado	14,0	22,8
> 45	Escarpado	5,6	9,2

A carta de exposições da ilha de São Miguel (Figura 2.3.7) evidencia alguma prevalência das encostas voltadas a oeste, embora se verifique um alinhamento longitudinal que atravessa a ilha e que estabelece a diferenciação das vertentes voltadas aos quadrantes norte e sul.

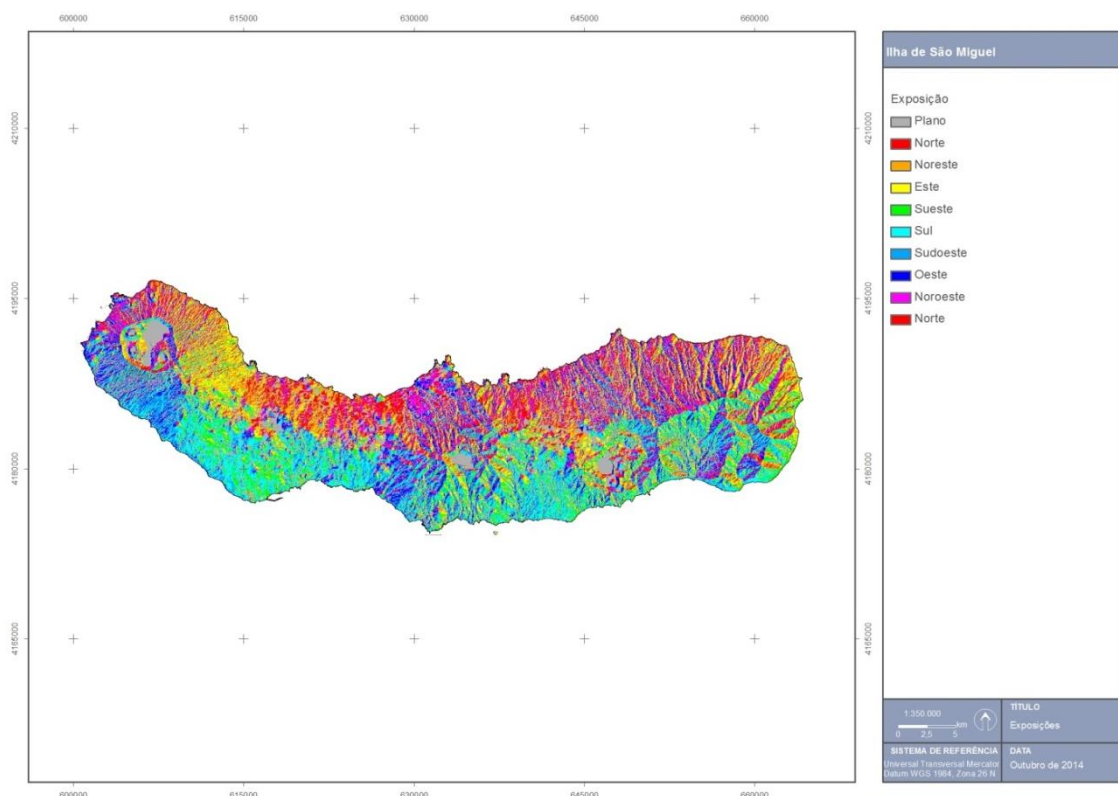


Figura 2.3.7 | Carta de exposições da ilha de São Miguel.

De acordo com Brito (1955), o relevo da ilha de São Miguel é dominado por grandes maciços montanhosos que se desenvolvem quer na área oriental da ilha (maciços da Povoação, das Furnas e do Fogo), quer a oeste (maciço das Sete Cidades), com vertentes geralmente declivosas e onde são patentes os efeitos do escoamento de superfície.

Salienta-se também duas plataformas de alguma dimensão, nomeadamente a de Ponta Delgada e a da Achada das Furnas, correspondendo esta última a um verdadeiro planalto a cerca de 500m de altitude.

A descrição analítica do relevo da ilha de São Miguel feita por Brito (1955) foi retomada por Zbyszewski *et al.* (1958, 1959a) e Zbyszewski (1961), propondo estes autores uma divisão espacial em oito regiões naturais (Figura 2.3.8):

- (1) Maciço das Sete Cidades;
- (2) Região dos Picos;
- (3) Maciço de Água de Pau;
- (4) Planalto da Achada das Furnas;
- (5) Vulcão das Furnas;
- (6) Vulcão da Povoação;
- (7) Região da Tronqueira;
- (8) Plataforma Litoral Norte.

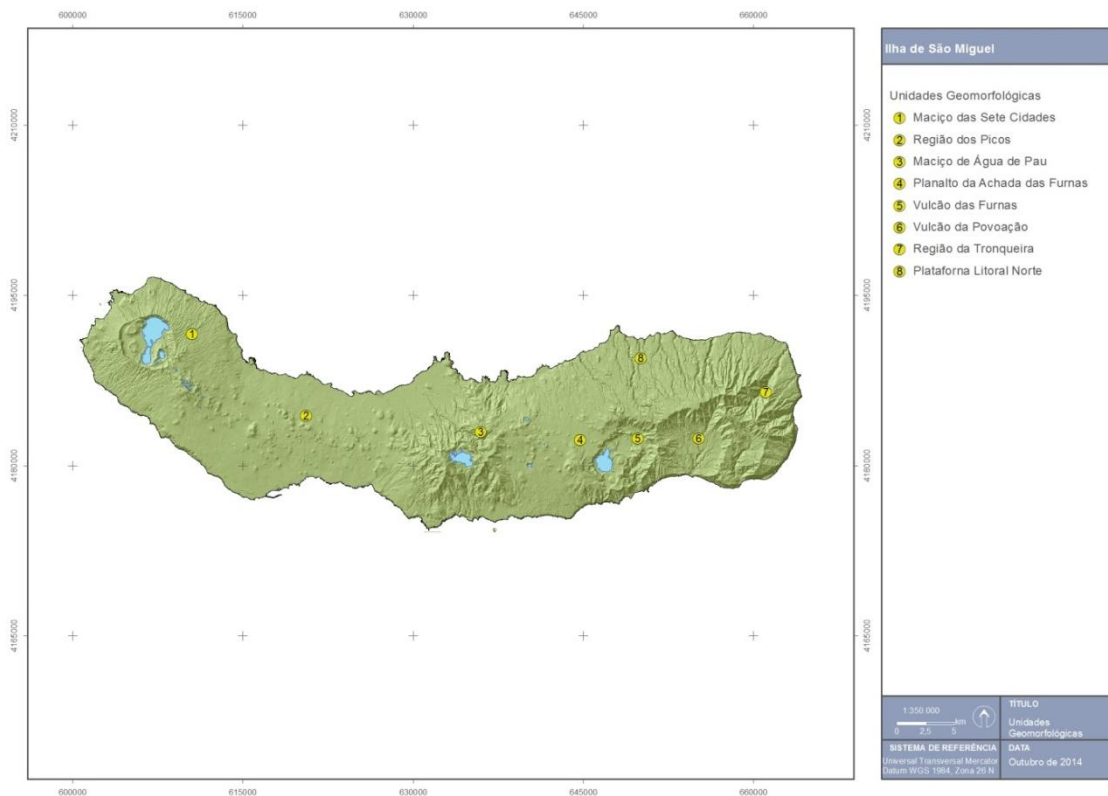
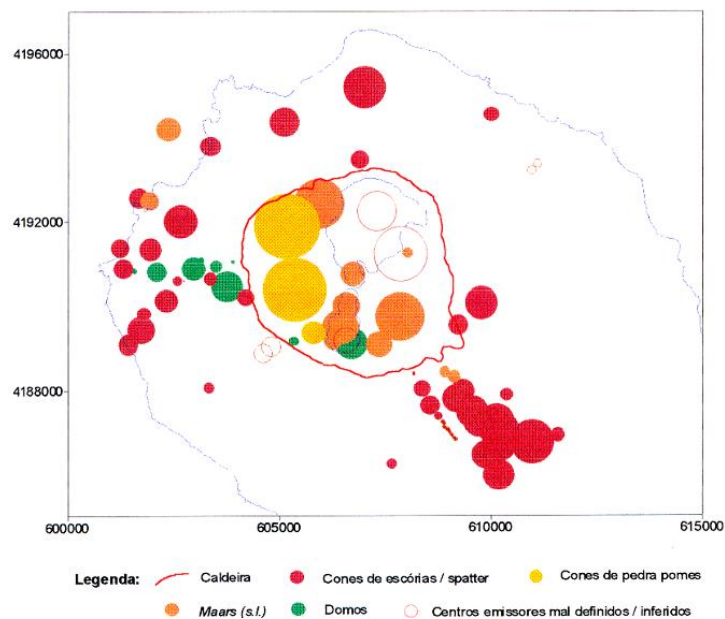


Figura 2.3.8 | Carta das unidades geomorfológicas da ilha de São Miguel.

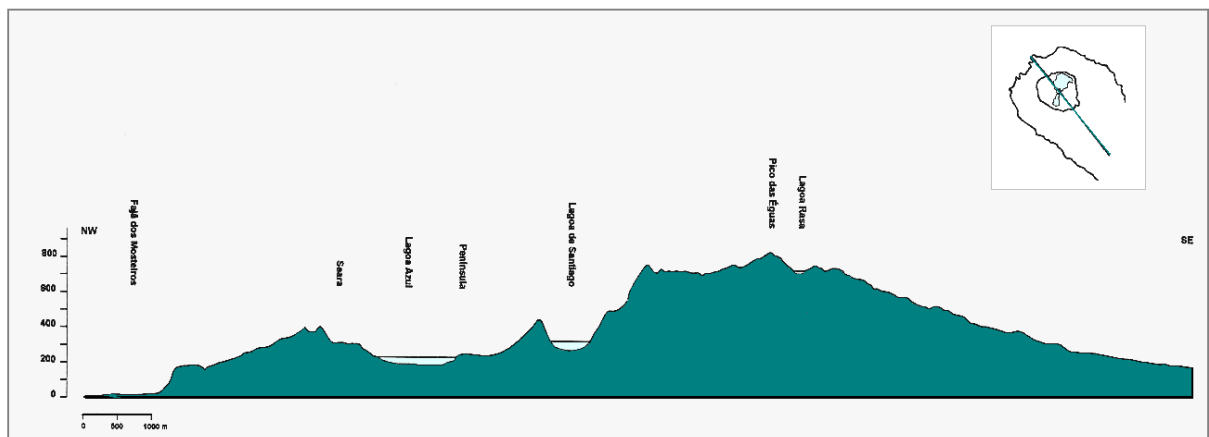
- (1) O maciço vulcânico das Sete Cidades, situado na parte mais ocidental, corresponde a um importante vulcão compósito. O seu diâmetro basal é de cerca de 14Km e o ponto mais elevado atinge a cota de 856 m. A encimar este vulcão existe uma caldeira com uma profundidade na ordem dos 400m, diâmetro aproximado de

5Km e se encontra ocupada por duas lagoas coalescentes – lagoas Azul e Verde. Emergem do interior da caldeira alguns cones vulcânicos secundários que em algumas situações apresentam, também, as crateras invadidas por lagoas, definindo alinhamentos de direção preferencial NW-SE, coincidente com a das fraturas regionais de que são exemplo, as de Santiago e Rasa. Neste grupo insere-se o “maciço das lagoas”, designação proposta por Zbyszewski *et al.* (1959) e que corresponde a um centro vulcânico importante localizado a SE da Caldeira das Sete Cidades, no qual estão instaladas pequenas lagoas intracratera (Figura 2.3.9). O perfil da Figura 2.3.10 evidencia a topografia observada neste vulcão, em grande parte bem marcada pela distribuição dos cones de escórias segundo uma direção preferencial NW-SE.



Fonte: Queiroz (1997)

Figura 2.3.9 | Distribuição dos diferentes tipos de centros eruptivos existentes no Maciço Vulcânico das Sete Cidades.



Fonte: modificado de Queiroz (1997)

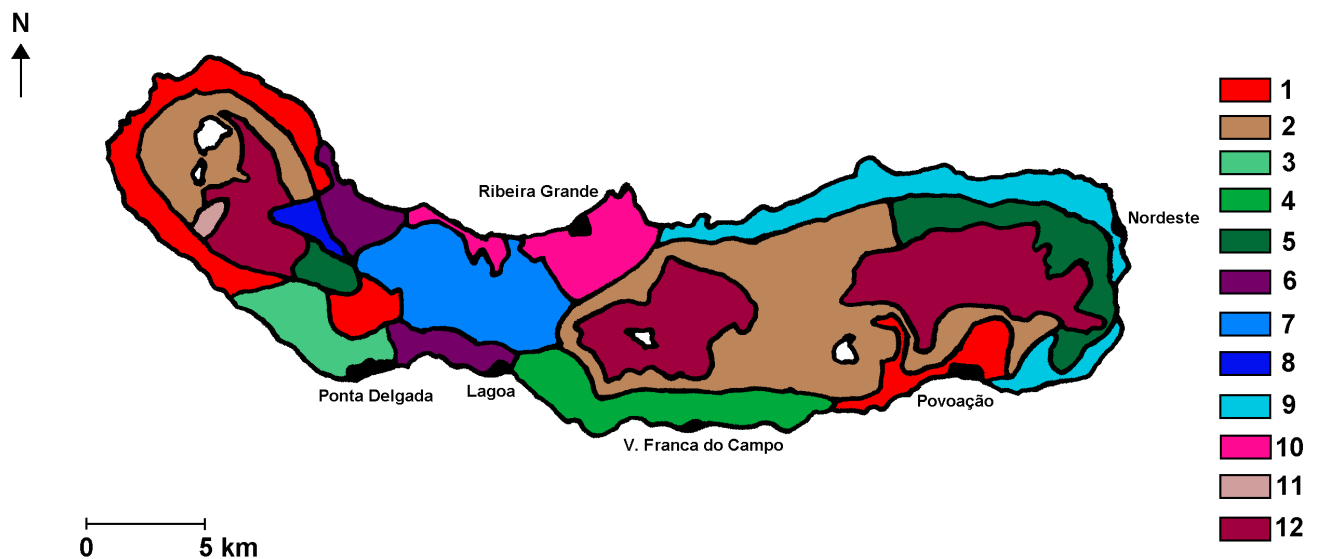
Figura 2.3.10 | Perfil topográfico obtido na região das Sete Cidades.

- (2) A Região dos Picos, distribuída entre os Maciços das Sete Cidades e da Serra da Água de Pau, apresenta características peculiares, que se traduzem pelo alinhamento de inúmeros cones segundo um sistema de fraturas de orientação geral NW-SE a W-E e que, em alguns casos, se manifesta por notáveis deslocamentos dos bordos das crateras dos cones vulcânicos de natureza predominantemente basáltica. Entre o conjunto de cones monogenéticos salienta-se, pelas suas maiores dimensões, a Serra Gorda cuja altitude é de 485m, contrastando com a altitude média de toda a região que é de 200m. A largura desta unidade geomorfológica é da ordem dos 12km.
- (3) O maciço da Serra da Água de Pau, cuja cota mais elevada se encontra no Pico da Barrosa (949m), é um vulcão central poligenético do tipo compósito. No seu topo existe uma caldeira ocupada pela lagoa do Fogo, onde é ainda possível distinguir um cone pomítico e diversos domos. O diâmetro N-S da caldeira é de cerca de 2.5km, enquanto o diâmetro E-W é aproximadamente igual a 3km. O seu diâmetro basal médio é da ordem dos 13km, a área e o volume aproximados dos depósitos vulcanoclásticos e escoadas lávicas que o constituem é de 132.8Km² e 43.5km³, respetivamente. As vertentes, altamente erodidas, exibem uma rede de drenagem profundamente encaixada. Alguns movimentos de massa são inferidos através das marcas deixadas no relevo. Tanto na zona central do maciço, como nas suas vertentes, existem águas minerais (ex. Lombadas, Ladeira Velha e Castelinhos).
- (4) O planalto da Achada das Furnas corresponde à zona intermédia existente entre o maciço anterior e o vulcão das Furnas e desenvolve-se a uma altitude média que varia entre 400m e 500m. Integra numerosos cones vulcânicos, por vezes instalados em fraturas locais, o *maar* da lagoa do Congro e um alinhamento de pequenos domos traquíticos, dos quais se destaca o Pico do Ferro, instalado no bordo da cratera do vulcão das Furnas).
- (5) A unidade geomorfológica do vulcão das Furnas possui uma imponente caldeira com um diâmetro que se aproxima dos 6km e profundidade da ordem dos 290m. O contraste entre as vertentes N e S deste vulcão é nítido, com declives menos abruptos no lado norte da ilha onde são visíveis ribeiras profundamente encaixadas (e. g. Ribeira Funda). Para além da lagoa das Furnas, que ocupa uma parte da caldeira, observam-se vários cones vulcânicos intracaldeira, fumarolas e águas termais. A parede da caldeira do vulcão das Furnas está aberta para o lado sul da ilha.
- (6) O vulcão da Povoação tem um aspeto mais degradado do que o das Furnas e apresenta uma caldeira de forma semicircular, aberta também para o lado sul. Um conjunto de linhas de água profundamente instalado, e convergente para S, divide o interior da caldeira nas várias Lombas da Povoação. Quer no interior, como nos flancos, deste vulcão são observáveis cones vulcânicos secundários (Zbyszewski *et al.*, 1958).
- (7) A região do Nordeste e da Serra da Tronqueira apresenta-se profundamente erodida, com as formas vulcânicas muito atenuadas. Salienta-se deste panorama a serra da Tronqueira, de orientação NW-SE, e onde se distingue, pela sua maior altitude o Espigão do Galego (908m) e o Pico do Bartolomeu (888m). As linhas de água intensamente encaixadas separam algumas lombas inclinadas na direção do litoral, sendo o ponto de maior cota, desta unidade, o Pico da Vara (1105m).
- (8) O planalto Litoral Norte engloba um grupo de lombas, mais ou menos paralelas, que se estendem desde o Planalto dos Graminhais até ao litoral N da ilha. A separação das lombas é conseguida pelos profundos vales das ribeiras que atravessam a zona, tais como os das ribeiras Funda, Seca, Salga, entre outras. A sua maior

largura ocorre entre a Achadinha, Salga, Fenais da Ajuda e Lomba da Maia. Tal como nas unidades anteriores são também visíveis cones vulcânicos, dos quais se destaca o Pico da Senhora a E da Lomba da Maia.

2.3.3 | Tipos de solo

A escassa informação relativa à distribuição dos solos na ilha de São Miguel dificulta uma análise detalhada, nomeadamente quanto às implicações ao nível da gestão dos recursos hídricos e da interpretação do potencial depurador do solo. Não obstante, apresenta-se o esboço pedológico da ilha de São Miguel à escala 1:200 000, realizado por Ricardo et al. (1977), o qual representa as principais associações de solos (Figura 2.3.11).



Fonte: Adaptado de Ricardo et al. (1977)

Legenda: 1. Andossolos Saturados Normais; 2. Andossolos Insaturados Normais; 3. Andossolos Saturados Normais e Andossolos Saturados Pouco Espessos; 4. Andossolos Saturados Normais e Regossolos Cascalhentos; 5. Andossolos Insaturados Normais e Andossolos Insaturados Pouco Espessos; 6. Terreno Rochoso, Solos Delgados e Andossolos Saturados Pouco Espesso; 7. Terreno Rochoso, Solos Delgados Alofânicos e Regossolos Cascalhentos; 8. Andossolos Insaturados Normais e Andossolos Ferruginosos; 9. Andossolos Saturados Normais, Andossolos Saturados Pouco Espesso e Solos Pardos Ândicos; 10. Andossolos Saturados Normais, Andossolos Saturados Pouco Espessos e Solos Delgados Alofânicos; 11. Solos Delgados Alofânicos, Andossolos Insaturados Normais e Andossolos Insaturados Pouco Espessos; 12. Solos Delgados Alofânicos e Andossolos Saturados Pouco Espessos.

Figura 2.3.11 | Esboço pedológico da ilha de São Miguel.

As associações de solos dominantes nas áreas de maior altitude, quer no setor W da ilha, quer na zona central e oriental de São Miguel, são os Andossolos Insaturados Normais e Solos Delgados Alofânicos e Andossolos Saturados Pouco Espessos. Na área correspondente ao complexo dos Picos (plataforma de Ponta Delgada) as zonas de maior altitude são capeadas por uma associação de solos formada por Andossolos Saturados Normais, Andossolos Saturados Pouco Espesso e Solos Pardos Ândicos.

Neste contexto, o predomínio dos solos do tipo Andossolos está indubitavelmente associada à origem vulcânica das ilhas dos Açores e a constituição da sua fração argilosa, em que surgem fases minerais de fraca ordenação estrutural, como as alofanas, imogolite, sílica opalina e ferrihidrite, conferem-lhes propriedades distintas de outros tipos de solos minerais, nomeadamente (Fontes, 1999): baixa densidade aparente, porosidade elevada, elevada capacidade de retenção de água, alteração irreversível após secagem, grande poder fixador de fosfatos, carga variável elevada associada a elevados valores de pH em NaF e baixo teor em bases.

Importa ainda referir que a distribuição espacial dos tipos de solos na ilha de São Miguel é o reflexo do clima, da altitude, bem como da sua própria origem e idade (Quadro 2.3.3). Estes Andossolos apresentam-se segundo 3 tipos, mediante a sua derivação ou evolução em termos de alterabilidade devido às várias condicionantes: Andossolos Típicos, Andossolos Ferruginosos e Solos Pardos. Em zonas permanentemente húmidas e se ocorrem fases de dissecação e de humedecimento, verifica-se a evolução dos Andossolos para Solos Pardos, irreversivelmente, e destes para outros.

Quadro 2.3.3 | Fatores que condicionaram a formação de solos na ilha de São Miguel

Vulcanismo ativo mas intermitente com emissões alternadas de lavas e de materiais piroclásticos, de natureza basáltica ou traquítica.
Litologia: essencialmente com materiais piroclásticos e rochas lávicas; representação muito limitada de formações sedimentares.
Predominam os solos derivados dos piroclastos de natureza traquítica, principalmente cinzas e pedra-pomes.
Nalguns casos houve uma mistura de bagacina ou de material basáltico meteorizado, com piroclastos traquíticos originando um solo de natureza mista.
Mais raramente, os solos podem ter-se formado a partir apenas de bagacina, correspondendo em geral a solos com muito fraca evolução.
Encontram-se alguns solos derivados de basaltos, em geral pouco evoluídos.
Uma característica importante da maioria dos perfis pedológicos consiste na ocorrência generalizada de sequências de solos soterrados.

Fonte: adaptado de Ricardo et al., (1977)⁴

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 de São Miguel

Na ilha de São Miguel foram delimitadas 6 massas de água, cujas características hidrogeológicas se sistematizam nos Quadros 2.3.4 a 2.3.9. A cartografia respeitante à respetiva delimitação encontra-se na Figura 2.3.12.

⁴ Ricardo, R.P., Madeira, M.A. V., Medina, J.M. B., Monteiro Marques, M. & Furtado, A.F.A. S. 1977. Esboço Pedológico da Ilha de São Miguel (Açores). Anais do Instituto Superior de Agronomia.

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 Plano Regional da Água (Cruz, 2001), o trabalho respeitante ao Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (SAR) da RAA (PROCESL-ECOSERVIÇOS-PROSPECTIVA, 2005) e os resultados do projeto de definição dos perímetros de proteção às captações de água subterrânea (Cruz *et al.*, 2001, Cruz & Goulart 2001a, 2001b, 2001c, 2001d, Cruz *et al.* 2003a, 2003b). 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 1106 nascentes (1,48 nascentes/km²) e 34 furos (0,05 furos/km²), encontra-se representada na Figura 2.3.13. 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 Água de Pau (288), Furnas – Povoação (283), Ponta Delgada – Fenais da Luz (208), Nordeste – Faial da Terra (164), Sete Cidades (140) e Achada (23). No que concerne à distribuição dos furos, na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz foram inventariados 21, na massa Água de Pau nove, na massa Achada três e na massa de água Nordeste – Faial da Terra apenas um furo. As massas de água Sete Cidades e Furnas – Povoação não apresentam qualquer furo de captação.

Quadro 2.3.4 | Síntese de caracterização da massa de água Achada

Área Aflorante	71,62Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas basálticas s.l., cones de escórias; cobertura de piroclastos indiferenciados
Características Gerais	Sistema misto, basal e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, porosos e fissurados, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida ou em função de aparelhos vulcânicos secundários, sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico
Produtividade	Mediana = 0,41L/s (caudal das nascentes no verão)
Fácies Química	Cloretada sódica (1 amostra); bicarbonatada sódica (1 amostra); cloretada bicarbonatada sódica cálcica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.5 | Síntese de caracterização da massa de água Nordeste – Faial da Terra

Área Aflorante	165,69Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e depósitos piroclásticos basálticos subaéreos intercalados; grau de alteração superior aos restantes sistemas aquíferos

Características Gerais	Sistema misto, basal e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, porosos e fissurados, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida
Produtividade	Mediana = 0,25L/s (caudal das nascentes no verão)
Fácies Química	Cloretada sódica a bicarbonatada sódica e bicarbonatada sódica cálcica predominam; bicarbonatada cloretada sódica (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.6 | Síntese de caracterização da massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz

Área Aflorante	196,71Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas basálticas <i>s.l.</i> intercalados com níveis piroclásticos; depósitos piroclásticos basálticos subaéreos relacionados com aparelhos vulcânicos secundários
Características Gerais	Sistema basal constituído por aquíferos predominantemente fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida ou em função de aparelhos vulcânicos secundários, sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico
Produtividade	Mediana = 0,88L/s (caudal das nascentes no inverno) Mediana = 0,36L/s (caudal das nascentes no verão) Mediana = 8L/s (furos)
Fácies Química	Cloretada sódica a cloretada bicarbonatada sódica e bicarbonatada sódica

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.7 | Síntese de caracterização da massa de água Água de Pau

Área Aflorante	133,61Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos; depósitos piroclásticos (pedra-pomes, escoadas piroclásticas, surges); escoadas lávicas basálticas <i>s.l.</i> ; <i>mudflows</i> ; cobertura piroclástica indiferenciada
Características Gerais	Sistema misto, basal e de altitude, constituído por aquíferos porosos e fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, porosos e fissurados, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida ou em função de aparelhos vulcânicos secundários, sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico
Produtividade	Mediana = 0,66L/s (caudal das nascentes no verão) Mediana = 8,50L/s (3 furos)

Fácies Química	Cloretada sódica a cloretada bicarbonatada sódica e bicarbonatada sódica predominam; cloretada bicarbonatada sódica cálcica (1 amostra)
-----------------------	---

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.8 | Síntese de caracterização da massa de água Furnas - Povoação

Área Aflorante	90,81Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos; depósitos piroclásticos (pedra-pomes, escoadas piroclásticas, surges); escoadas lávicas basálticas s.l.; mudflows; cobertura piroclástica indiferenciada
Características Gerais	Sistema misto, basal e de altitude, constituído por aquíferos porosos e fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, porosos e fissurados, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida ou em função de aparelhos vulcânicos secundários, sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico
Produtividade	Mediana = 0,50L/s (caudal das nascentes no verão)
Fácies Química	Bicarbonatadas sódicas predominam; bicarbonatadas sódicas magnesianas (1 amostra)

Fonte: Cruz (2004)

Quadro 2.3.9 | Síntese de caracterização da massa de água Sete Cidades

Área Aflorante	86,05Km ²
Litologias Dominantes	Escoadas lávicas e domos traquíticos; depósitos piroclásticos (pedra-pomes, escoadas piroclásticas, surges); escoadas lávicas basálticas s.l.; mudflows; cobertura piroclástica indiferenciada.
Características Gerais	Sistema misto, basal e de altitude, constituído por aquíferos porosos e fissurados; aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, porosos e fissurados, dependentes da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida ou em função de aparelhos vulcânicos secundários, sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico
Produtividade	Mediana = 0,48L/s (caudal das nascentes no inverno) Mediana = 0,23L/s (caudal das nascentes no verão)
Fácies Química	Cloretada sódica a cloretada bicarbonatada sódica; Bicarbonatada cloretada sódica e bicarbonatada sódica

Fonte: Cruz (2004)

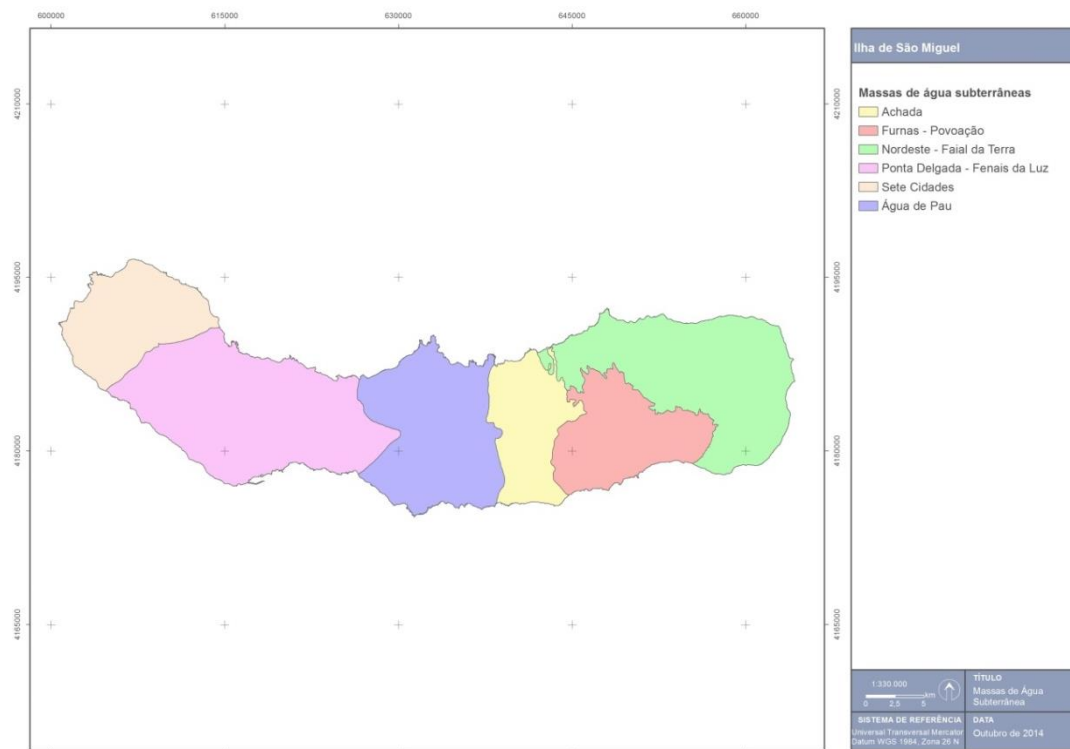


Figura 2.3.12 | Delimitação das massas de água na ilha de São Miguel.

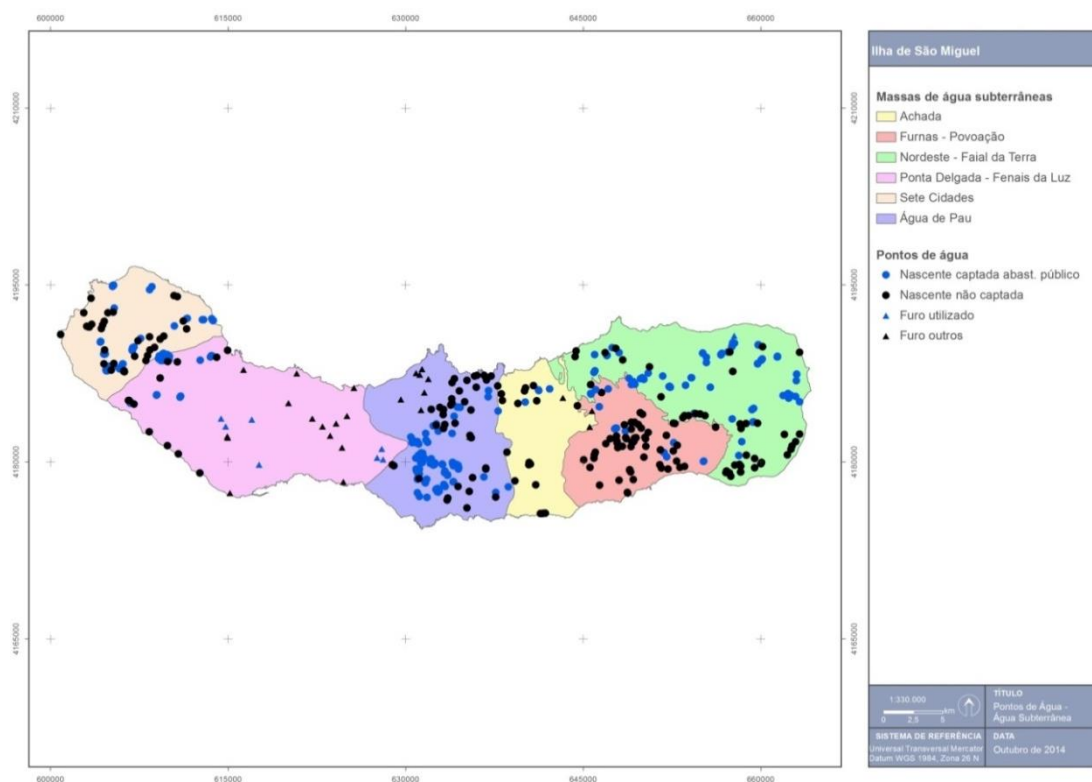


Figura 2.3.13 | Distribuição de pontos de água na ilha de São Miguel.

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 de São Miguel varia entre 0,49 e 100L/sm (mediana = 1,11L/sm), constatando-se que foram ambos observados em furos instalados na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz (Quadro 2.3.10). Em qualquer caso, o valor médio observado na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz (22,50L/sm) é de ordem de magnitude superior ao valor relativo à massa de água Água de Pau (0,77L/sm). A classe modal relativa à distribuição dos valores de caudal específico corresponde ao intervalo 0 e 25L/sm (Figura 2.3.14).

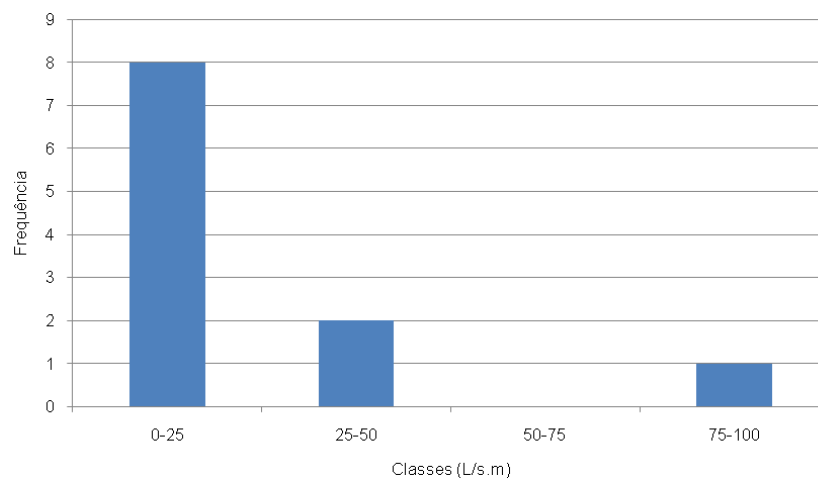


Figura 2.3.14 | Histograma relativo à distribuição de valores de caudal específico na ilha de São Miguel.

Da leitura do Quadro 2.3.10 verifica-se que a transmissividade varia entre $5,98 \times 10^{-4}$ e $1,22 \times 10^{-1} \text{m}^2/\text{s}$, (mediana = $1,35 \times 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$), com uma classe modal respeitante aos valores entre 0 e $1,75 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$ (Figura 2.3.15) e apresenta um comportamento similar ao caudal específico na medida que o valor médio mais elevado é observado na massa Ponta Delgada – Fenais da Luz ($2,97 \times 10^{-2} \text{m}^2/\text{s}$), enquanto na massa Água de Pau é da ordem de magnitude de $10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$. As estimativas de condutividade hidráulica apresentam valores médios mais elevados na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz ($3,69 \times 10^{-3} \text{m/s}$), enquanto na massa de água Água de Pau é de ordem de magnitude 10^{-5}m/s a 10^{-7}m/s .

Quadro 2.3.10 | Valores de parâmetros hidrodinâmicos estimados nas massas de água subterrânea da ilha de São Miguel (s.d. – sem dados)

Massa de Água	Refª PGRHi	Caudal Específico (L/s.m)	T (m ² /s)	Espessura captada (m)	K (m/s)
Ponta Delgada - Fenais da Luz	SMG.145	100,00	$1,22 \times 10^{-01}$	8,28	$1,47 \times 10^{-02}$
	SMG.144	45,00	$5,49 \times 10^{-02}$	7,00	$7,84 \times 10^{-03}$
	SMG.146	1,41	$1,96 \times 10^{-02}$	6,31	$3,11 \times 10^{-03}$
	SMG.141	30,00	$3,66 \times 10^{-02}$	10,00	$3,66 \times 10^{-03}$
	SMG.349	0,56	$6,83 \times 10^{-04}$	8,00	$8,54 \times 10^{-05}$
	SMG.347	1,39	$1,70 \times 10^{-03}$	78,00	$2,06 \times 10^{-07}$
	SMG.343	0,49	$5,98 \times 10^{-04}$	12,00	$4,98 \times 10^{-05}$
	SMG.351	1,11	$1,35 \times 10^{-03}$	36,00	$3,76 \times 10^{-05}$
Água de Pau	SMG.609	0,56	$6,83 \times 10^{-04}$	30,00	$2,16 \times 10^{-07}$
	SMG.608	0,87	$1,06 \times 10^{-03}$	22,00	$4,83 \times 10^{-05}$
	SMG.607	0,87	$1,06 \times 10^{-03}$	54,00	$1,86 \times 10^{-07}$

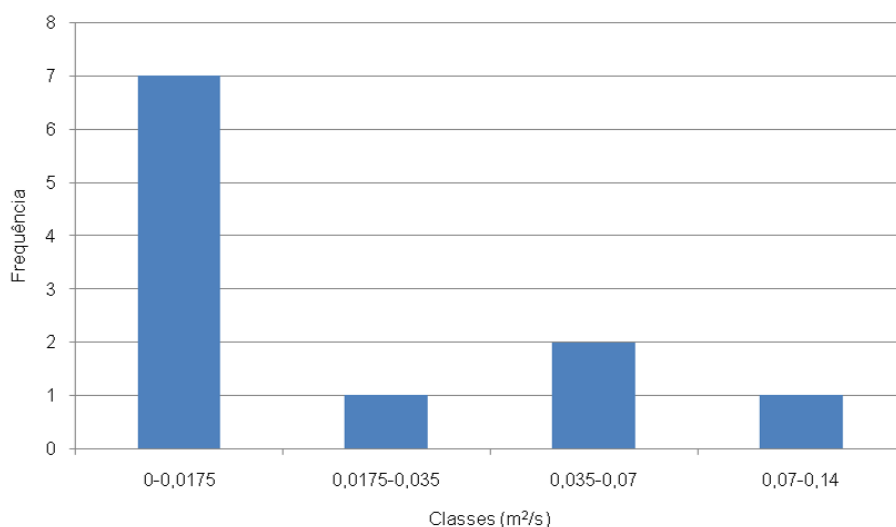


Figura 2.3.15 | Histograma relativo à distribuição de valores de transmissividade na ilha de São Miguel.

2.3.4.3 | Hidrogeoquímica da ilha de São Miguel

Para a presente caracterização hidrogeoquímica recorreu-se aos dados agregados apresentados no âmbito do estudo de base de elaboração do Plano Regional da Água (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 subterrânea, optou-se por proceder à sua apresentação no ponto 5.2.2 do presente relatório.

A projeção em diagrama de Piper dos resultados analíticos que é possível compilar, permite evidenciar que as águas subterrâneas na ilha de São Miguel apresentam as fácies dominantes cloretada sódica e bicarbonatada sódica, embora se observem alguns tipos de água cuja classificação se pode considerar intermédia (Figura 2.3.16). A condutividade elétrica varia entre 25,5 e 9670 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e as temperaturas observadas correspondem a águas frias a ortotermais, apresentando um valor de mediana igual a 15°C. A alcalinidade das águas varia entre 8,5 e 850 mg/L de CaCO_3 . Por seu turno, a dureza total varia entre 1,33 e 2199,2 mg/L de CaCO_3 , o que mostra que se tratam de águas brandas a muito duras,

O pH das amostras de que se possui informação indica que se tratam de águas ácidas a alcalinas, com os valores deste parâmetro a variar entre 3,41 a 8,8, e esta variação é resultante da variedade composicional das águas amostradas, em que se cruzam processos modificadores como a mistura com sais marinhos e a contribuição vulcânica. A influência do ambiente vulcânico ativo denota-se pela ocorrência de um elevado número de águas minerais, muitas delas termais, em especial nas massas de água Furnas - Povoação, Água de Pau e Sete Cidades. Estudos pormenorizados, abordando a temática destas águas minerais, podem ser consultados em Cruz *et al.* (1999, 2010a) e Cruz & França (2006). Realça-se que, num trabalho da índole do presente, não será dada atenção especial a estes pontos de água relativamente aos restantes.

O diagrama de Schoeller projetado para todas as massas de água mostra que as análises consideradas são maioritariamente semelhantes, o que revela uma grande homogeneidade composicional (Figura 2.3.16).

A massa de água Sete Cidades apresenta águas cuja fácies predominante é cloretada sódica, embora existam águas dos tipos cloretada bicarbonatada sódica, bicarbonatada cloretada sódica e bicarbonatada sódica. As nascentes integradas neste sistema apresentam águas invariavelmente de mineralização baixa, o que é demonstrado pela condutividade elétrica, que varia entre 84 e 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com um valor de mediana igual a 172 $\mu\text{S}/\text{cm}$. O catião predominante é o sódio, cujos teores variam entre 11 e 96 mg/L, enquanto os aniões predominantes, cloreto e bicarbonato, se distribuem entre 16,69 a 96,92mg/L e 24,77 a 121,39mg/L.

Comparativamente com a unidade anterior, a massa de água Ponta Delgada - Fenais da Luz apresenta uma forte dissemelhança entre algumas amostras, explicada pelo facto de integrar furos de captação, que muitas vezes apresentam indícios de salinização, e aos quais corresponde essencialmente uma fácies cloretada sódica, e nascentes, que drenam aquíferos de altitude a que correspondem predominantemente fácies bicarbonatadas sódicas. Algumas amostras patenteiam fácies do tipo intermédio, no caso vertente cloretadas bicarbonatadas sódicas. Esta diferença é bem marcada pelos valores de condutividade das águas, que variam entre 25,5 a 9670 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com uma mediana igual a 123 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

O cloreto e o bicarbonato são os aniões dominantes, variando respetivamente entre 12,07 a 4366,5mg/L, com mediana igual a 21,84mg/L, e 10,37 a 860,1mg/L, a que corresponde uma mediana de 46,97mg/L. O sódio é o catião mais importante em solução, variando entre 9 e 2110mg/L.

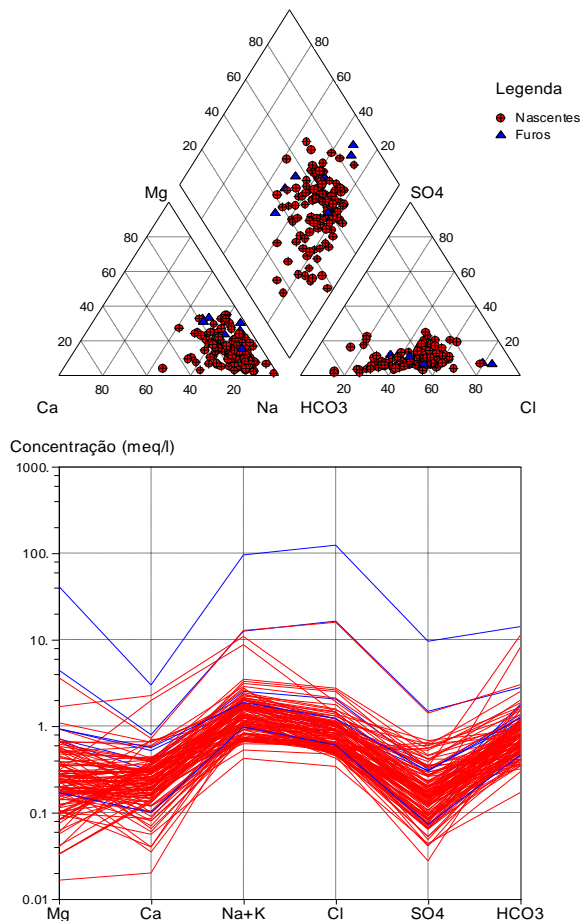
As águas emergentes na massa Água de Pau apresentam fácies características cloretadas sódicas a bicarbonatadas sódicas, embora existam amostras cloretadas bicarbonatadas sódicas. A condutividade das amostras das nascentes e furos distribui-se entre 73,2 a 480 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com um valor de mediana igual a 152 $\mu\text{S}/\text{cm}$. O sódio é o catião dominante em solução, variando entre 12 e 76,01mg/L, e os aniões mais significativos no contexto geral da mineralização das águas são o bicarbonato e o cloreto: os respetivos teores distribuem-se entre 20,74 a 163,1 mg/L e 11,24 a 163,14mg/L.

Relativamente à massa de água Achada apenas se possuem três análises completas, que correspondem a águas do tipo cloretada sódica a bicarbonatada sódica. As condutividades das amostras variam entre 117,9 a 398 $\mu\text{S}/\text{cm}$, indicativas de mineralizações baixas onde predomina o catião sódio (10,4 – 47,89mg/L) e os aniões bicarbonato (25,01 – 55,5mg/L) e cloreto (9,2 – 49,04mg/L).

A massa Nordeste - Faial da Terra caracteriza-se por apresentar como fácies características águas do tipo bicarbonatadas sódicas a bicarbonatadas sódicas cálcicas, embora se observem águas cloretadas sódicas. A condutividade das amostras varia entre 69 e 420 $\mu\text{S}/\text{cm}$, com uma valor de mediana igual a 151 $\mu\text{S}/\text{cm}$, o que indicia que a maioria das emergências corresponde a águas pouco mineralizadas. Os aniões predominantes são o bicarbonato, e acessoriamente nalguns casos o cloreto, e as concentrações destas espécies variam respetivamente entre 25 a 61mg/L e 11,2 a 61,2mg/L, enquanto o teor do sódio, o catião dominante, se distribui de 9 a 60,1mg/L.

As nascentes da massa de água Furnas - Povoação apresentam como fácies predominantes os tipos bicarbonatada sódica, observando-se contudo uma amostra bicarbonatada sódica magnésiana. A gama dos valores de condutividade é alargada, variando 127 a 2860 $\mu\text{S}/\text{cm}$, observando-se neste sistema um significativo número de nascentes minerais, termais e gasocarbónicas, que exsurgem no interior do complexo de caldeiras que encima o topo do estratovulcão das

Furnas. O sódio é o catião dominante, variando entre 20,3 a 530mg/L, enquanto, no que concerne aos aniões, o bicarbonato predomina, variando entre 39,7 e 1037mg/L (mediana = 369mg/L).



Fonte: Cruz (2004)

Figura 2.3.16 | Diagramas de Piper e de Schoeller relativos à composição química da água captada nas nascentes e furos da ilha de São Miguel.

2.3.5 | Avaliação das disponibilidades hídricas subterrâneas

No Quadro 2.3.11 discriminam-se os valores respeitantes às disponibilidades de água subterrânea em São Miguel. Os recursos na ilha são no geral elevados, e o resultado mais significativo corresponde à massa de água designada por Ponta Delgada – Fenais da Luz, a que corresponde um valor de 129,7hm³/ano. Contudo, no contexto geral da ilha, verifica-se que os recursos existentes nas massas Nordeste - Faial da Terra e de Água de Pau são também relevantes, e respetivamente iguais a 82,9 hm³/ano e 69,6 hm³/ano.

No Plano Regional da Água 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 subterrânea (Figura 2.3.17).

Quadro 2.3.11 | Recursos hídricos subterrâneos na ilha de São Miguel

Massa de Água	Precipitação (hm ³ /ano)	Disponibilidades (hm ³ /ano)	Taxa de Recarga (%)
Sete Cidades	146,32	31,89	22
Ponta Delgada - Fenais da Luz	290,86	129,65	45
Água de Pau	233,78	69,55	30
Achada	140,15	30,97	22
Furnas - Povoação	156,31	24,73	16
Nordeste - Faial da Terra	316,43	82,91	26

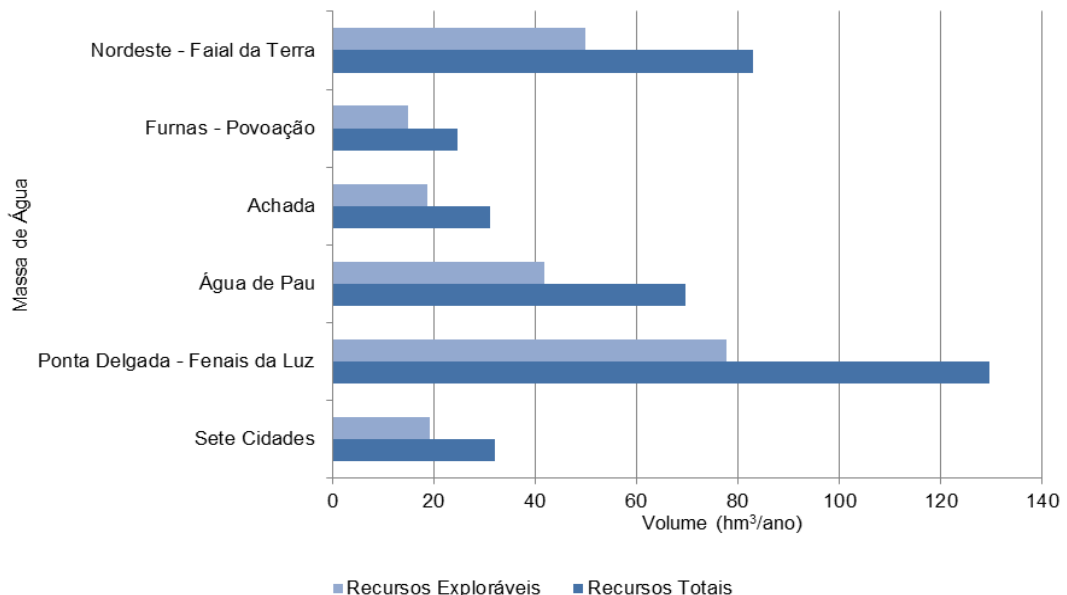


Figura 2.3.17 | Distribuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e do volume efetivamente considerado como explorável nas massas de água da ilha de São Miguel.

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: Ferreira (1991) propõe, para uma zona que corresponde grosseiramente à massa de água subterrânea Ponta Delgada – Fenais da Luz, uma taxa de recarga da ordem de 45%, igual ao valor apresentado neste trabalho. O mesmo autor calculou em 6,3hm³/ano o volume de água subterrânea que se escoia da área da bacia da lagoa das Furnas, valor compatível com o volume de recursos e reservas subterrâneas disponíveis calculados, no presente trabalho, para a massa Furnas – Povoação, onde se integra essa bacia.

2.4 | Caracterização hidrográfica e hidrológica

2.4.1 | Rede hidrográfica

A Figura 2.4.1 caracteriza a drenagem superficial em São Miguel, e representa as principais bacias hidrográficas da ilha. Tendo por base as grandes unidades geomorfológicas, observa-se, logo à partida, que a globalidade da zona de Ponta Delgada é quase desprovida de cursos de água, facto que reflete as condições geomorfológicas e pedológicas vigentes. A juventude dos materiais de cobertura (escórias vulcânicas) favorece a infiltração da água da chuva devido ao carácter poroso dos solos, não proporcionando escoamento superficial organizado.

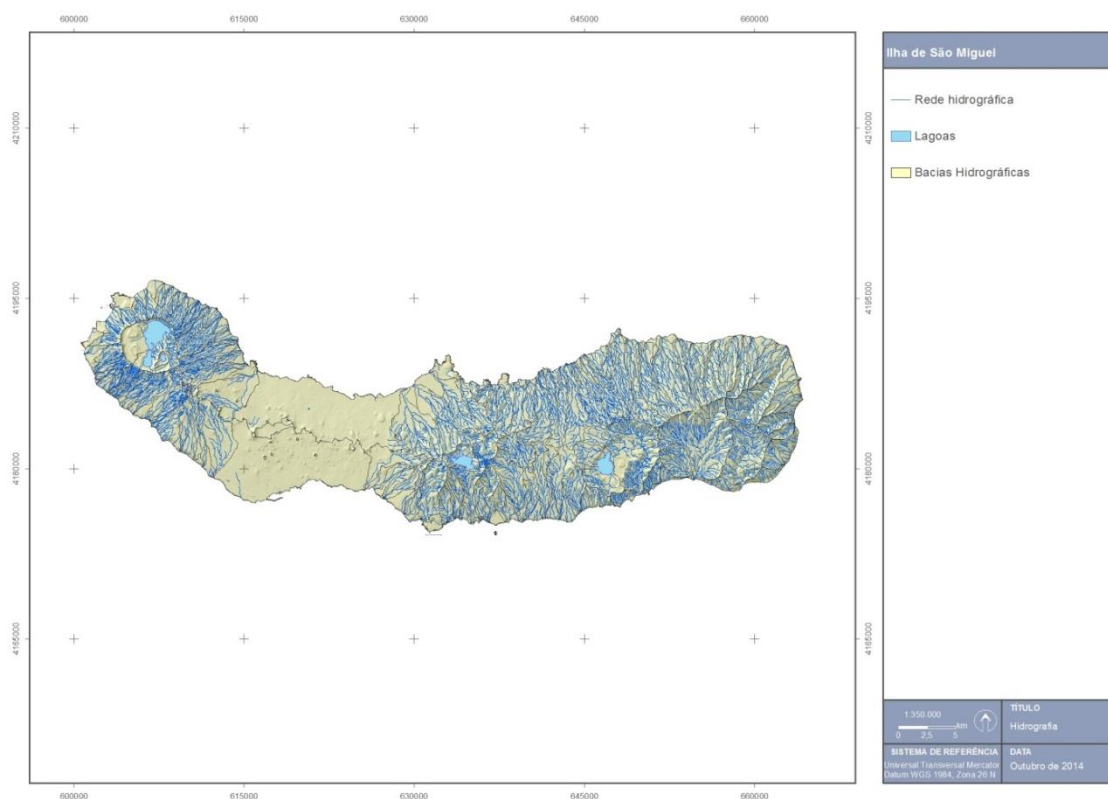


Figura 2.4.1 | Carta hidrográfica da ilha de São Miguel.

Por sua vez, o maciço das Sete Cidades é caracterizado por uma densa rede de pequenos cursos de água que se dispõem de forma radial, formando uma sequência de interflúvios que se desenvolvem a partir do topo da caldeira (cumeeiras). Localmente designadas por “grotas” constituem cursos de água com vales estreitos, por vezes bem encaixados, perfis longitudinais acentuados e de regime temporário, que secam durante o verão mas que podem originar enxurradas (escoamento torrencial) nos períodos de precipitação mais abundante (outono e inverno).

Na região central da ilha, correspondente ao maciço do Fogo, destaca-se a ribeira da Praia que corre para a vertente sul, cujo caudal obtém um reforço significativo pela transferência de água da lagoa do Fogo, propiciando um dos maiores caudais específicos registados nesta ilha. Salienta-se ainda outro importante curso de água permanente, a ribeira Grande no flanco norte, que reúne água proveniente dos afluentes das ribeiras das Lombadas, Roças/Salto do Cabrito e Pernada. Ambas possuem centrais hidroelétricas em funcionamento desde o início do século XX (centrais do Salto do Cabrito e da ribeira da Praia), o que traduz a importância destas ribeiras para o potencial energético da ilha, dados os volumes totais escoados.

Em todo o maciço vulcânico das Furnas encontra-se instalada uma densa e complexa rede hidrográfica que converge para a ribeira Quente, cuja superfície drenante corresponde a cerca de 40km². Esta linha de água permanente transporta os caudais de numerosos afluentes (ribeiras do Sanguinhal, Tambores, Fojo, Murtas, entre outras), recebendo, inclusivamente, a descarga de água da lagoa das Furnas (superficial e por transferência subterrânea). As manifestações de vulcanismo secundário, associadas a nascentes de águas termais e fumarolas, fazem com que a água apresente características físico-químicas distintas.

No extremo sudeste da ilha de São Miguel destaca-se a bacia hidrográfica da ribeira da Povoação. Esta unidade de escoamento ocupa uma caldeira parcialmente aberta para sul, cujas parâmetros morfológicos, principalmente a sua forma em leque ou em concha e ainda o regime torrencial, favorecem a ocorrência de cheias com elevado poder destrutivo. O aspeto principal a destacar prende-se com o grande encaixe dos cursos de água que partem do rebordo da caldeira na periferia do planalto dos Graminhais (segmentos superiores e intermédios), explorando as linhas de fratura até confluírem numa planície de inundação junto da Vila da Povoação. Os canais de escoamento de maior dimensão correspondem às ribeiras do Purgar, dos Bispos e dos Lagos. Toda a dinâmica de drenagem nesta bacia hidrográfica é regulada pelo sistema de interflúvios, designadas lombas, em número de sete: Lombas do Cavaleiro, Carro, Botão, Pomar, Loução, Alcaide e Pós.

Confinante com a anterior, encontra-se a ribeira do Faial da Terra, um importante curso de água com caudal permanente também sujeito à ocorrência de cheias periódicas, devido à configuração da bacia hidrográfica, que ultrapassa de 15km². A cabeceira da linha de água principal situa-se no flanco sudeste da serra da Tronqueira e progride até ao nível do mar onde desagua através de um estreito canal regularizado junto ao núcleo habitacional do Faial da Terra.

No planalto Litoral Norte a paisagem é marcada pela sequência de lombas bem desenvolvidas, intercaladas por profundos vales das ribeiras que atravessam esta zona, como os das ribeiras Funda, Seca e da Salga, entre outras. Algumas destas ribeiras não chegam a atingir o nível de base devido à existência de descontinuidades litológicas, ficando suspensas no alto da arriba, dando assim origem a cascatas que se precipitam sobre o mar (saltos ou quedas de água). Mais a oriente, mas ainda no concelho do Nordeste, encontra-se o vale rasgado da ribeira do Guilherme (também designada ribeira dos Moinhos), o maior curso de água de São Miguel, cuja bacia hidrográfica tem, aproximadamente, 30km². Trata-se de uma ribeira bem estruturada e com elevado nível de hierarquização. Os setores de montante desenvolvem-se nas encostas do Pico da Vara e a foz localiza-se nas proximidades da Vila do Nordeste, formando um vale com alguma amplitude.

A Figura 2.4.2 representa a densidade de drenagem na ilha de São Miguel, calculada para uma quadrícula regular de 250m x 250 m. Os resultados são concordantes com a análise anterior, designadamente a ausência de escoamento superficial organizado na plataforma de Ponta Delgada e a elevada densidade de cursos de água nas principais estruturas vulcânicas da ilha (maciços das Sete Cidades, do Fogo e das Furnas, vulcão da Povoação, região do Nordeste e serra da Tronqueira).

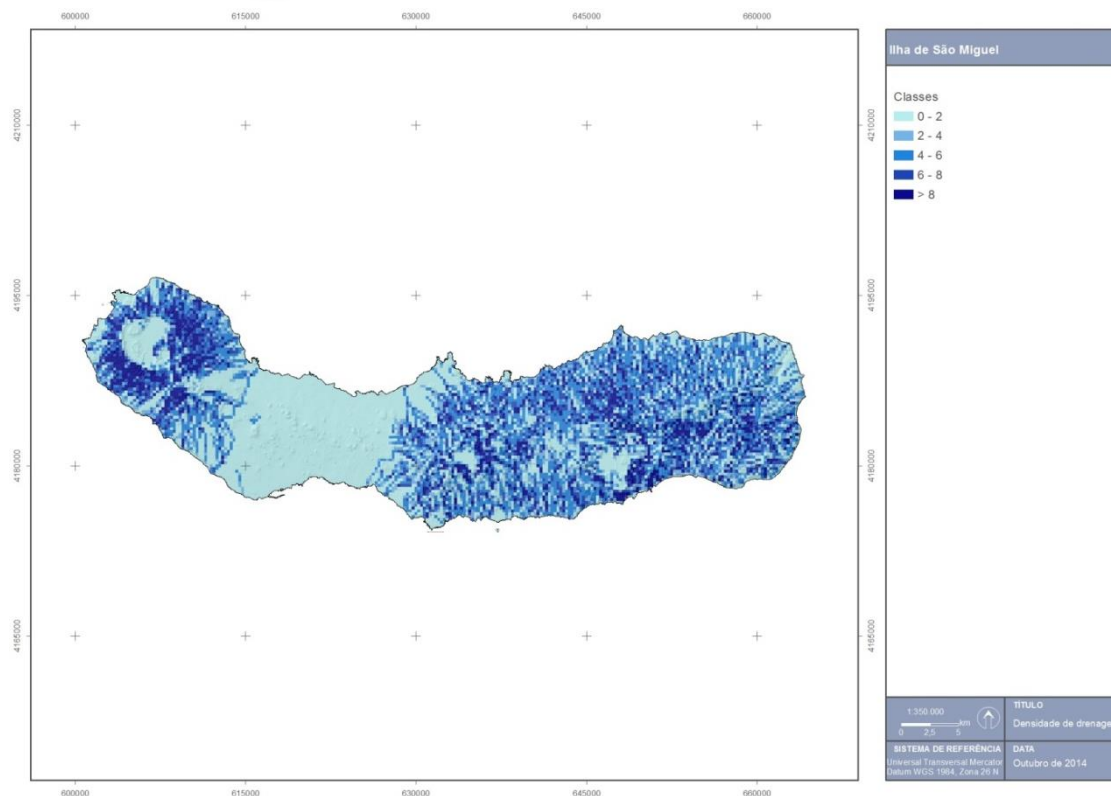


Figura 2.4.2 | Carta da densidade de drenagem da ilha de São Miguel.

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 de São Miguel.

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

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIA1	Bacias Agregadas	59,48	1177	569	607
MIA10	Bacias Agregadas	0,04	999	553	446
MIA100	Bacias Agregadas	0,26	1171	579	592
MIA101	Bacias Agregadas	0,56	1320	530	790
MIA102	Bacias Agregadas	0,76	1354	570	784
MIA103	Bacias Agregadas	0,81	1390	518	872
MIA104	Bacias Agregadas	0,02	1033	559	475
MIA105	Bacias Agregadas	1,28	1217	569	648
MIA106	Bacias Agregadas	1,72	1378	579	799
MIA107	Bacias Agregadas	1,14	1320	613	707
MIA108	Bacias Agregadas	0,01	984	725	259
MIA109	Bacias Agregadas	0,02	988	734	254
MIA11	Bacias Agregadas	0,17	1004	531	473
MIA110	Nome Desconhecido	0,18	320	0	320
MIA111	Bacias Agregadas	1,51	1277	657	621
MIA112	Bacias Agregadas	0,03	997	737	260

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIA113	Bacias Agregadas	1,58	1189	685	503
MIA12	Bacias Agregadas	0,05	994	497	497
MIA13	Bacias Agregadas	0,05	997	616	381
MIA14	Bacias Agregadas	0,19	998	597	401
MIA15	Bacias Agregadas	0,03	987	684	303
MIA16	Bacias Agregadas	0,41	1002	540	462
MIA17	Bacias Agregadas	0,00	0	0	0
MIA18	Bacias Agregadas	0,14	990	536	453
MIA19	Bacias Agregadas	0,40	1068	506	562
MIA2	Bacias Agregadas	1,16	995	666	329
MIA20	Bacias Agregadas	0,01	984	591	393
MIA21	Bacias Agregadas	0,25	1001	547	454
MIA22	Bacias Agregadas	0,08	985	621	364
MIA23	Bacias Agregadas	2,34	1085	526	559
MIA24	Bacias Agregadas	0,04	985	496	489
MIA25	Bacias Agregadas	0,51	980	578	402
MIA26	Bacias Agregadas	0,16	983	611	372
MIA27	Bacias Agregadas	0,76	1051	513	539
MIA28	Bacias Agregadas	0,10	983	576	407
MIA29	Bacias Agregadas	1,12	1038	540	498
MIA3	Bacias Agregadas	2,76	995	657	338
MIA30	Bacias Agregadas	0,51	985	599	386
MIA31	Bacias Agregadas	0,02	985	655	330
MIA32	Bacias Agregadas	0,34	1039	503	536
MIA33	Bacias Agregadas	1,36	1204	514	690
MIA34	Bacias Agregadas	1,36	1199	511	687
MIA35	Bacias Agregadas	0,90	1369	501	868
MIA36	Bacias Agregadas	0,37	1073	527	546
MIA37	Bacias Agregadas	1,88	1165	546	619
MIA38	Bacias Agregadas	0,23	999	601	398
MIA39	Bacias Agregadas	0,07	983	733	250
MIA4	Bacias Agregadas	2,87	992	646	346
MIA40	Bacias Agregadas	2,34	1185	600	585
MIA41	Bacias Agregadas	0,61	1130	686	444
MIA42	Bacias Agregadas	1,31	1444	697	747
MIA43	Bacias Agregadas	0,15	1365	765	601
MIA44	Bacias Agregadas	3,39	1510	672	838
MIA45	Bacias Agregadas	2,39	1169	749	420
MIA46	Bacias Agregadas	2,39	994	786	207
MIA47	Bacias Agregadas	0,06	987	936	51
MIA48	Bacias Agregadas	1,35	1051	819	232
MIA49	Bacias Agregadas	1,08	998	782	216
MIA5	Bacias Agregadas	1,65	1032	560	472
MIA50	Bacias Agregadas	2,12	922	640	283
MIA51	Bacias Agregadas	3,91	1245	718	528

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIA52	Bacias Agregadas	2,58	1145	780	365
MIA53	Bacias Agregadas	1,49	1081	763	318
MIA54	Bacias Agregadas	1,34	1042	791	251
MIA55	Bacias Agregadas	0,02	981	899	82
MIA56	Bacias Agregadas	0,06	982	893	89
MIA57	Bacias Agregadas	0,26	990	878	112
MIA58	Bacias Agregadas	0,06	980	905	75
MIA59	Bacias Agregadas	1,12	991	848	143
MIA6	Bacias Agregadas	0,00	0	0	0
MIA60	Bacias Agregadas	0,01	0	0	0
MIA61	Bacias Agregadas	0,42	1041	832	209
MIA62	Bacias Agregadas	0,04	987	835	153
MIA63	Bacias Agregadas	0,27	986	829	157
MIA64	Bacias Agregadas	0,91	1152	790	361
MIA65	Bacias Agregadas	0,29	1132	832	300
MIA66	Bacias Agregadas	0,18	1029	864	165
MIA67	Bacias Agregadas	1,90	1019	788	231
MIA68	Bacias Agregadas	0,82	1019	775	244
MIA69	Bacias Agregadas	2,18	1088	683	405
MIA7	Bacias Agregadas	0,22	1041	540	502
MIA70	Bacias Agregadas	0,00	0	0	0
MIA71	Bacias Agregadas	0,53	1020	673	346
MIA72	Bacias Agregadas	1,63	1178	689	490
MIA73	Bacias Agregadas	1,24	1093	744	349
MIA74	Bacias Agregadas	60,54	1226	726	500
MIA75	Bacias Agregadas	0,37	1052	783	269
MIA76	Bacias Agregadas	2,43	1482	723	759
MIA77	Bacias Agregadas	4,98	1365	699	666
MIA78	Bacias Agregadas	0,09	1054	784	271
MIA79	Bacias Agregadas	0,09	1084	810	274
MIA8	Bacias Agregadas	1,79	1106	620	486
MIA80	Bacias Agregadas	1,30	1214	746	468
MIA81	Bacias Agregadas	0,47	1034	772	262
MIA82	Bacias Agregadas	0,33	1020	776	244
MIA83	Bacias Agregadas	0,27	997	790	208
MIA84	Bacias Agregadas	0,04	990	811	179
MIA85	Bacias Agregadas	0,26	1093	792	301
MIA86	Bacias Agregadas	0,04	996	816	180
MIA87	Bacias Agregadas	0,01	0	0	0
MIA88	Bacias Agregadas	0,87	1102	749	353
MIA89	Bacias Agregadas	0,07	998	803	195
MIA9	Bacias Agregadas	0,47	999	619	380
MIA90	Bacias Agregadas	0,09	1005	738	267
MIA91	Bacias Agregadas	0,07	1052	783	269

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIA92	Bacias Agregadas	0,03	1021	870	151
MIA93	Bacias Agregadas	1,91	1231	638	593
MIA94	Bacias Agregadas	1,19	1075	583	492
MIA95	Bacias Agregadas	3,81	1389	517	872
MIA96	Bacias Agregadas	1,99	1095	611	483
MIA97	Bacias Agregadas	0,82	1204	507	697
MIA98	Bacias Agregadas	1,29	1127	517	610
MIA99	Bacias Agregadas	0,66	1283	504	79
MIB1	Grota do Loural/Lameiro	1,80	1531	486	1045
MIB10	Nome Desconhecido	1,33	1825	485	1341
MIB100	Grota das Lajes	3,40	2143	469	1674
MIB101	Rib. Grande	7,43	2102	557	1545
MIB102	Rib. da Faleira	5,62	2013	472	1541
MIB103	Rib. do Preto	2,03	1530	515	1015
MIB104	Ribeira da Gorreana	7,84	2313	470	1844
MIB105	Rib. da Tranca	10,27	2010	471	1539
MIB106	Ribeira das Coelhas	6,14	2190	478	1712
MIB107	Nome Desconhecido	0,66	1479	625	854
MIB108	Rib. do Poiso dos Pombos	2,72	1292	754	539
MIB109	Rib. de João de Herodes	2,91	1817	478	1339
MIB11	Grota dos Diogos	1,46	1863	473	1389
MIB110	Ribeira da Achada	3,82	2154	493	1662
MIB111	Ribeira dos Caimbos	2,08	1789	533	1256
MIB112	Rib. do Faial da Terra	15,42	1790	665	1126
MIB113	Rib. da Povoação	28,98	2039	685	1354
MIB114	Ribeira Quente	25,95	1097	0	1097
MIB115	Rib. Seca	9,31	2174	592	1581
MIB12	Grota do Lopes	3,24	2316	518	1798
MIB13	Grota do Morro	2,49	2350	519	1831
MIB14	Nome Desconhecido	2,02	2007	526	1481
MIB15	Ribeira Grande	18,44	2049	525	1524
MIB16	Ribeira do Pico	1,37	1199	556	643
MIB17	Nome Desconhecido	1,15	1150	530	620
MIB18	Ribeira da Cruz	2,41	1965	475	1490
MIB19	Grota da Giesta	0,84	1239	525	714
MIB2	Grota do Bilhão	1,66	1074	0	1074
MIB20	Nome Desconhecido	0,39	1091	507	584
MIB21	Ribeira da Tosquiada	3,94	2246	580	1665
MIB22	Nome Desconhecido	3,02	1719	672	1047
MIB23	Grota dos Novais	1,52	1104	798	306
MIB24	Rib. da Mãe de Água	2,30	1348	723	624
MIB25	Nome Desconhecido	0,97	1175	775	400
MIB26	Rib. de Água de Alto	4,79	1982	638	1344
MIB27	Grota do Barro	1,69	1669	695	974
MIB28	Grota das Pedras	1,35	1588	620	968

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIB29	Nome Desconhecido	1,68	1277	701	576
MIB3	Grota das Amoreiras	1,51	1546	471	1075
MIB30	Grota do João Luís	2,29	929	0	929
MIB31	Nome Desconhecido	2,28	1472	622	850
MIB32	Grota das Lajes de Cima	2,16	1810	663	1147
MIB33	Grota da Figueira	3,13	2070	619	1451
MIB34	Grota do Brasil	3,08	2113	621	1491
MIB35	Grota das Lajes	3,08	2390	543	1847
MIB36	Grota de Santa Luzia	3,22	2272	565	1707
MIB37	Nome Desconhecido	2,97	2749	493	2256
MIB38	Nome Desconhecido	2,67	2176	560	1616
MIB39	Nome Desconhecido	2,41	1953	575	1379
MIB4	Grota Grande	2,59	1822	467	1355
MIB40	Grota da Baldaia	2,53	1737	578	1159
MIB41	Bacias Agregadas	1,01	861	0	861
MIB42	Nome Desconhecido	1,24	1445	576	869
MIB43	Nome Desconhecido	0,45	1365	617	747
MIB44	Grota do Serrado	0,69	1342	607	735
MIB45	Nome Desconhecido	1,38	1513	580	933
MIB46	Nome Desconhecido	3,00	1572	582	990
MIB47	Grota das Camarinhas	2,11	1402	561	841
MIB48	Ribeira Seca	3,36	1758	572	1185
MIB49	Rib. do Salto	5,62	1877	513	1364
MIB5	Grota da Grotinha	1,22	1632	480	1152
MIB50	Ribeira das Gramas	7,37	1409	581	828
MIB51	Rib. do Chiqueiro	5,27	2147	495	1652
MIB52	Rib. do Lime	2,28	1717	516	1201
MIB53	Nome Desconhecido	1,01	1314	524	791
MIB54	Nome Desconhecido	0,66	1039	588	451
MIB55	Rib. Funda	1,65	935	0	935
MIB56	Nome Desconhecido	1,60	1230	490	740
MIB57	Nome Desconhecido	0,61	1049	526	523
MIB58	Ribeira do Folhado	2,74	2039	481	1559
MIB59	Ribeira da Mulher	5,01	2264	488	1776
MIB6	Grota da Pica	0,46	1410	641	768
MIB60	Rib. Despe-te que te suas	6,39	2488	501	1987
MIB61	Rib. de Sto. António	5,82	2092	499	1593
MIB62	Ribeira de Água	4,09	2372	488	1884
MIB63	Grota da Giesta	2,01	1503	526	977
MIB64	Rib. do Araiado	3,37	1732	520	1212
MIB65	Grota da Cancela	1,53	1585	612	973
MIB66	Nome Desconhecido	3,44	1824	552	1272
MIB67	Ribeira dos Caldeirões	11,79	2129	488	1640
MIB68	Ribeira do Cachaço	4,05	2240	479	1761

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIB69	Rib. dos Moinhos	13,61	2494	561	1933
MIB7	Grota da Sardinha/Lugar	3,31	2285	511	1775
MIB70	Rib. de Pelanes	3,58	1195	712	483
MIB71	Nome Desconhecido	1,63	1154	738	416
MIB72	Ribeira da Vila	5,40	1939	596	1343
MIB74	Rib. da Praia	5,57	2346	597	1750
MIB75	Rib. das Três Voltas	2,65	2188	614	1574
MIB76	Rib. das Barreiras	1,50	1763	694	1069
MIB77	Ribeira Chã	3,00	1485	733	753
MIB78	Ribeira Santiago/Ferreiro	9,23	2073	601	1472
MIB79	Grota do Porto	8,05	1597	583	1014
MIB8	Grota dos Milhafre	2,12	982	0	982
MIB80	Grota da Lombinha	1,15	2032	587	1445
MIB81	Ribeira do Ferreira	1,38	1634	593	1041
MIB82	Nome Desconhecido	1,32	1541	586	955
MIB83	Nome Desconhecido	0,53	1419	654	765
MIB84	Bacias Agregadas	0,87	1252	669	583
MIB85	Grota do Negro	3,65	2184	481	1703
MIB86	Ribeira da Grancha	0,84	2039	499	1540
MIB87	Nome Desconhecido	13,16	1889	571	1317
MIB88	Ribeira dos Foros	4,26	2095	489	1606
MIB89	Ribeira do Paiva	2,47	1830	486	1343
MIB9	Grota de Água	1,71	1496	488	1008
MIB90	Rib. do Salto	5,43	1890	483	1406
MIB91	Rib. Funda	7,23	1942	492	1450
MIB92	Ribeira Mato da Cruz	7,48	1690	486	1204
MIB93	Ribeira da Salga	9,07	2088	487	1601
MIB94	Rib. da Grancha	4,93	1715	623	1092
MIB95	Rib. das Patas	2,98	2122	555	1567
MIB96	Nome Desconhecido	1,58	1316	734	583
MIB97	Ribeira das Tainhas	8,97	2515	545	1970
MIB98	Ribeira Seca	15,23	1542	534	1008
MIB99	Grota do Contador	11,88	1789	652	1137
MIE1	Sete Cidades - Azul	15,29	2448	538	1910
MIE10	Bacias Endorreicas	0,02	1636	580	1056
MIE11	Bacias Endorreicas	0,10	2294	470	1825
MIE12	Bacias Endorreicas	0,01	2172	561	1611
MIE13	Bacias Endorreicas	0,43	1328	572	756
MIE14	Bacias Endorreicas	0,04	1597	619	979
MIE15	Bacias Endorreicas	0,04	1600	554	1046
MIE16	Bacias Endorreicas	0,10	1600	514	1086
MIE17	Bacias Endorreicas	0,03	1374	541	833
MIE18	Bacias Endorreicas	0,01	1471	609	862
MIE19	Bacias Endorreicas	0,01	1682	596	1086
MIE20	Bacias Endorreicas	0,03	1287	708	579

Código bacia	Nome bacia	Área (Km ²)	P (mm)	Etr (mm)	Sav (mm)
MIE21	Bacias Endorreicas	0,01	1579	606	973
MIE22	Bacias Endorreicas	0,03	1365	631	734
MIE23	Bacias Endorreicas	0,04	1407	615	792
MIE24	Lagoa do Congro	0,32	2267	513	1754
MIE25	Lagoa de São Brás	0,33	2636	458	2178
MIE26	Bacias Endorreicas	0,06	2182	563	1619
MIE27	Bacias Endorreicas	0,04	3265	450	2815
MIE28	Bacias Endorreicas	0,02	3100	450	2650
MIE29	Bacias Endorreicas	0,01	3060	460	2600
MIE3	Bacias Endorreicas	2,53	1563	570	993
MIE30	Bacias Endorreicas	0,02	2726	467	2259
MIE31	Lagoa do Canário	0,17	3088	451	2637
MIE32	Lagoa das Empadadas Sul	0,08	3068	456	2611
MIE33	Lagoa Éguas Norte e Sul	0,07	3100	450	2650
MIE34	Lagoa Rasa	0,16	3085	466	2619
MIE35	Lagoa das Empadadas Norte	0,09	3100	459	2641
MIE36	Sete Cidades - Verde	3,06	1972	529	1443
MIE37	Lagoa Santiago e Rasa	0,97	2268	520	1748
MIE38	Lagoa do Fogo	5,02	3005	479	2526
MIE39	Furnas	12,63	1864	548	1316
MIE40	Caldeirão Pequeno	0,03	3046	450	2596
MIE41	Caldeirão da Vaca Branca	0,11	2933	456	2477
MIE42	Bacias Endorreicas	0,07	2155	505	1651
MIE7	Lagoa do Carvão	0,46	2970	467	2502
MIE8	Lagoa do Pau Pique	0,01	3100	450	2650
MIE9	Bacias Endorreicas	0,03	2440	517	1923

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 de São Miguel.

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

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIA1	Bacias Agregadas	0,09	2,36
MIA10	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA100	Bacias Agregadas	2,08	0,03
MIA101	Bacias Agregadas	3,71	0,13
MIA102	Bacias Agregadas	4,13	0,18
MIA103	Bacias Agregadas	5,99	0,30
MIA104	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA105	Bacias Agregadas	3,35	0,22
MIA106	Bacias Agregadas	3,59	0,38

Código bacía	Nome bacía	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIA107	Bacias Agregadas	3,61	0,23
MIA108	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA109	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA11	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA110	Nome Desconhecido	0,00	0,00
MIA111	Bacias Agregadas	2,74	0,21
MIA112	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA113	Bacias Agregadas	0,00	0,05
MIA12	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA13	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA14	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA15	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA16	Bacias Agregadas	2,00	0,03
MIA17	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA18	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA19	Bacias Agregadas	4,00	0,07
MIA2	Bacias Agregadas	0,00	0,02
MIA20	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA21	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA22	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA23	Bacias Agregadas	2,77	0,30
MIA24	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA25	Bacias Agregadas	0,43	0,02
MIA26	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA27	Bacias Agregadas	3,19	0,10
MIA28	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA29	Bacias Agregadas	2,17	0,11
MIA3	Bacias Agregadas	0,00	0,06
MIA30	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA31	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA32	Bacias Agregadas	2,22	0,04
MIA33	Bacias Agregadas	2,55	0,20
MIA34	Bacias Agregadas	3,42	0,25
MIA35	Bacias Agregadas	3,14	0,20
MIA36	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA37	Bacias Agregadas	2,04	0,21
MIA38	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA39	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA4	Bacias Agregadas	0,23	0,07
MIA40	Bacias Agregadas	1,71	0,22
MIA41	Bacias Agregadas	0,84	0,03
MIA42	Bacias Agregadas	3,11	0,24
MIA43	Bacias Agregadas	2,38	0,02
MIA44	Bacias Agregadas	3,22	0,73
MIA45	Bacias Agregadas	3,51	0,27

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIA46	Bacias Agregadas	3,32	0,13
MIA47	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA48	Bacias Agregadas	5,14	0,12
MIA49	Bacias Agregadas	7,15	0,12
MIA5	Bacias Agregadas	2,58	0,17
MIA50	Bacias Agregadas	6,77	0,28
MIA51	Bacias Agregadas	4,53	0,69
MIA52	Bacias Agregadas	3,91	0,28
MIA53	Bacias Agregadas	3,12	0,12
MIA54	Bacias Agregadas	2,27	0,07
MIA55	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA56	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA57	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA58	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA59	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA6	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA60	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA61	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA62	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA63	Bacias Agregadas	1,33	0,01
MIA64	Bacias Agregadas	4,48	0,11
MIA65	Bacias Agregadas	5,93	0,04
MIA66	Bacias Agregadas	5,44	0,01
MIA67	Bacias Agregadas	3,11	0,11
MIA68	Bacias Agregadas	1,29	0,03
MIA69	Bacias Agregadas	0,69	0,09
MIA7	Bacias Agregadas	4,14	0,03
MIA70	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA71	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA72	Bacias Agregadas	1,24	0,11
MIA73	Bacias Agregadas	0,00	0,03
MIA74	Bacias Agregadas	0,00	1,82
MIA75	Bacias Agregadas	0,00	0,01
MIA76	Bacias Agregadas	2,34	0,37
MIA77	Bacias Agregadas	3,65	0,93
MIA78	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA79	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA8	Bacias Agregadas	1,57	0,14
MIA80	Bacias Agregadas	0,62	0,06
MIA81	Bacias Agregadas	0,82	0,01
MIA82	Bacias Agregadas	2,53	0,02
MIA83	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA84	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA85	Bacias Agregadas	6,58	0,04
MIA86	Bacias Agregadas	0,00	0,00

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIA87	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA88	Bacias Agregadas	2,84	0,07
MIA89	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA9	Bacias Agregadas	1,16	0,02
MIA90	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA91	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA92	Bacias Agregadas	0,00	0,00
MIA93	Bacias Agregadas	1,60	0,18
MIA94	Bacias Agregadas	0,19	0,04
MIA95	Bacias Agregadas	5,88	1,38
MIA96	Bacias Agregadas	1,59	0,15
MIA97	Bacias Agregadas	0,00	0,03
MIA98	Bacias Agregadas	0,00	0,05
MIA99	Bacias Agregadas	0,00	0,03
MIB1	Grota do Loural/Lameiro	7,25	0,94
MIB10	Nome Desconhecido	6,22	0,78
MIB100	Grota das Lajes	8,10	3,14
MIB101	Rib. Grande	5,13	4,26
MIB102	Rib. da Faleira	4,51	2,89
MIB103	Rib. do Preto	4,13	0,64
MIB104	Ribeira da Gorreana	5,67	5,85
MIB105	Rib. da Tranca	4,92	5,67
MIB106	Ribeira das Coelhas	4,81	3,70
MIB107	Nome Desconhecido	6,68	0,26
MIB108	Rib. do Poiso dos Pombos	5,41	0,57
MIB109	Rib. de João de Herodes	3,55	1,07
MIB11	Grota dos Diogos	7,99	1,10
MIB110	Ribeira da Achada	3,40	1,69
MIB111	Ribeira dos Caimbos	5,21	0,99
MIB112	Rib. do Faial da Terra	5,45	6,78
MIB113	Rib. da Povoação	5,04	14,36
MIB114	Ribeira Quente	4,65	9,75
MIB115	Rib. Seca	5,40	5,71
MIB12	Grota do Lopes	6,43	2,62
MIB13	Grota do Morro	4,73	1,58
MIB14	Nome Desconhecido	1,92	0,53
MIB15	Ribeira Grande	5,26	10,66
MIB16	Ribeira do Pico	4,74	0,31
MIB17	Nome Desconhecido	4,98	0,26
MIB18	Ribeira da Cruz	6,09	1,55
MIB19	Grota da Giesta	4,58	0,20
MIB2	Grota do Bilhão	6,74	0,83
MIB20	Nome Desconhecido	6,33	0,10
MIB21	Ribeira da Tosquiada	4,86	2,33
MIB22	Nome Desconhecido	4,85	1,12

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIB23	Grota dos Novais	4,08	0,14
MIB24	Rib. da Mãe de Água	3,49	0,39
MIB25	Nome Desconhecido	5,89	0,16
MIB26	Rib. de Água de Alto	4,96	2,33
MIB27	Grota do Barro	4,43	0,54
MIB28	Grota das Pedras	3,79	0,38
MIB29	Nome Desconhecido	3,93	0,29
MIB3	Grota das Amoreiras	5,18	0,61
MIB30	Grota do João Luís	2,45	0,44
MIB31	Nome Desconhecido	2,70	0,43
MIB32	Grota das Lajes de Cima	2,92	0,59
MIB33	Grota da Figueira	5,50	1,79
MIB34	Grota do Brasil	3,54	1,26
MIB35	Grota das Lajes	10,10	3,83
MIB36	Grota de Santa Luzia	4,63	1,88
MIB37	Nome Desconhecido	6,96	3,24
MIB38	Nome Desconhecido	6,52	1,97
MIB39	Nome Desconhecido	8,58	1,93
MIB4	Grota Grande	7,32	1,77
MIB40	Grota da Baldaia	7,95	1,59
MIB41	Bacias Agregadas	11,01	0,63
MIB42	Nome Desconhecido	7,56	0,56
MIB43	Nome Desconhecido	9,09	0,21
MIB44	Grota do Serrado	7,39	0,26
MIB45	Nome Desconhecido	8,24	0,72
MIB46	Nome Desconhecido	6,80	1,40
MIB47	Grota das Camarinhas	5,70	0,72
MIB48	Ribeira Seca	3,02	0,97
MIB49	Rib. do Salto	4,41	2,51
MIB5	Grota da Grotinha	7,44	0,72
MIB50	Ribeira das Gramas	3,47	1,65
MIB51	Rib. do Chiqueiro	4,84	3,08
MIB52	Rib. do Lime	5,27	1,04
MIB53	Nome Desconhecido	5,60	0,32
MIB54	Nome Desconhecido	4,75	0,10
MIB55	Rib. Funda	4,52	0,52
MIB56	Nome Desconhecido	4,80	0,42
MIB57	Nome Desconhecido	3,90	0,10
MIB58	Ribeira do Folhado	5,07	1,57
MIB59	Ribeira da Mulher	4,38	2,90
MIB6	Grota da Pica	5,02	0,13
MIB60	Rib. Despe-te que te suas	3,67	3,59
MIB61	Rib. de Sto. António	3,24	2,38
MIB62	Ribeira de Água	3,29	2,00
MIB63	Grota da Giesta	3,55	0,54

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIB64	Rib. do Araiado	3,38	1,08
MIB65	Grota da Cancela	3,45	0,40
MIB66	Nome Desconhecido	2,39	0,90
MIB67	Ribeira dos Caldeirões	4,18	6,07
MIB68	Ribeira do Cachaço	3,93	2,13
MIB69	Rib. dos Moinhos	4,32	8,48
MIB7	Grota da Sardinha/Lugar	7,41	2,99
MIB70	Rib. de Pelanes	5,22	0,65
MIB71	Nome Desconhecido	6,72	0,32
MIB72	Ribeira da Vila	4,54	2,43
MIB74	Rib. da Praia	4,30	3,13
MIB75	Rib. das Três Voltas	3,74	1,20
MIB76	Rib. das Barreiras	3,45	0,43
MIB77	Ribeira Chã	5,32	0,86
MIB78	Ribeira Santiago/Ferreiro	4,62	4,63
MIB79	Grota do Porto	1,75	1,36
MIB8	Grota dos Milhafre	5,35	0,80
MIB80	Grota da Lombinha	10,03	1,11
MIB81	Ribeira do Ferreira	8,00	0,78
MIB82	Nome Desconhecido	11,53	0,96
MIB83	Nome Desconhecido	10,22	0,28
MIB84	Bacias Agregadas	7,91	0,27
MIB85	Grota do Negro	7,54	3,22
MIB86	Ribeira da Grancha	6,71	0,61
MIB87	Nome Desconhecido	1,85	2,99
MIB88	Ribeira dos Foros	4,60	2,32
MIB89	Ribeira do Paiva	4,32	1,07
MIB9	Grota de Água	4,07	0,53
MIB90	Rib. do Salto	4,99	2,77
MIB91	Rib. Funda	4,80	3,68
MIB92	Ribeira Mato da Cruz	4,85	3,19
MIB93	Ribeira da Salga	4,72	5,03
MIB94	Rib. da Grancha	5,67	2,18
MIB95	Rib. das Patas	3,14	1,17
MIB96	Nome Desconhecido	3,68	0,26
MIB97	Ribeira das Tainhas	5,26	6,70
MIB98	Ribeira Seca	3,48	4,16
MIB99	Grota do Contador	2,31	2,71
MIE1	Sete Cidades - Azul	3,79	8,48
MIE10	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE11	Bacias Endorreicas	0,00	0,01
MIE12	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE13	Bacias Endorreicas	0,00	0,02
MIE14	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE15	Bacias Endorreicas	0,00	0,00

Código bacia	Nome bacia	Dd (Km ⁻¹)	Esc (hm ³ /ano)
MIE16	Bacias Endorreicas	0,00	0,01
MIE17	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE18	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE19	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE20	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE21	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE22	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE23	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE24	Lagoa do Congro	1,20	0,08
MIE25	Lagoa de São Brás	0,00	0,04
MIE26	Bacias Endorreicas	0,00	0,01
MIE27	Bacias Endorreicas	0,00	0,01
MIE28	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE29	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE3	Bacias Endorreicas	0,00	0,15
MIE30	Bacias Endorreicas	0,00	0,00
MIE31	Lagoa do Canário	4,63	0,15
MIE32	Lagoa das Empadadas Sul	0,74	0,02
MIE33	Lagoa Éguas Norte e Sul	0,74	0,02
MIE34	Lagoa Rasa	0,74	0,04
MIE35	Lagoa das Empadadas Norte	0,74	0,02
MIE36	Sete Cidades - Verde	1,54	0,68
MIE37	Lagoa Santiago e Rasa	1,54	0,26
MIE38	Lagoa do Fogo	4,30	4,07
MIE39	Furnas	4,65	5,69
MIE40	Caldeirão Pequeno	0,00	0,00
MIE41	Caldeirão da Vaca Branca	0,74	0,03
MIE42	Bacias Endorreicas	1,20	0,02
MIE7	Lagoa do Carvão	0,74	0,12
MIE8	Lagoa do Pau Pique	0,00	0,00
MIE9	Bacias Endorreicas	0,00	0,00

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 (m^3/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 da RAA, 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 chuva 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 chuva. 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 das Furnas, Nordeste, Sete Cidades, Bretanha, Capelas, e Fajã de Cima. 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 de São Miguel de acordo com os respetivos postos udométricos, e para os diferentes períodos de retorno considerados

Período de retorno	a	b
Posto udométrico das Furnas		
T = 5 anos	61,487	-0,605
T = 10 anos	70,747	-0,593
T = 25 anos	82,589	-0,583
T = 50 anos	91,485	-0,578
T = 100 anos	100,29	-0,573
Posto udométrico do Nordeste		
T = 5 anos	69,074	-0,605
T = 10 anos	79,515	-0,593
T = 25 anos	92,803	-0,583
T = 50 anos	102,81	-0,578
T = 100 anos	112,69	-0,573
Posto udométrico das Sete Cidades		
T = 5 anos	49,055	-0,605
T = 10 anos	55,224	-0,593
T = 25 anos	63,255	-0,583
T = 50 anos	69,301	-0,578
T = 100 anos	75,327	-0,573

Período de retorno	a	b
Posto udométrico da Bretanha		
T = 5 anos	40,356	-0,605
T = 10 anos	45,052	-0,593
T = 25 anos	51,180	-0,583
T = 50 anos	55,798	-0,578
T = 100 anos	60,437	-0,573
Posto udométrico de Capelas		
T = 5 anos	40,356	-0,605
T = 10 anos	45,318	-0,593
T = 25 anos	51,728	-0,583
T = 50 anos	56,584	-0,578
T = 100 anos	61,420	-0,573
Posto udométrico da Fajã de Cima		
T = 5 anos	33,008	-0,605
T = 10 anos	37,271	-0,593
T = 25 anos	42,827	-0,583
T = 50 anos	47,011	-0,578
T = 100 anos	51,166	-0,573

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 do Pico, 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 de São Miguel.

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

Código bacia	Nome bacia	Qp (m ³ /s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
MIA100	Bacias Agregadas	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7
MIA101	Bacias Agregadas	2,1	2,6	3,2	3,7	4,3
MIA102	Bacias Agregadas	2,8	3,5	4,4	5,1	5,8
MIA103	Bacias Agregadas	4,3	5,4	6,8	7,9	9,0

Código bacia	Nome bacia	Qp (m ³ /s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
MIA105	Bacias Agregadas	5,2	6,4	8,0	9,2	10,5
MIA106	Bacias Agregadas	6,7	8,3	10,4	12,0	13,6
MIA107	Bacias Agregadas	3,5	4,3	5,4	6,3	7,2
MIA111	Bacias Agregadas	5,0	6,2	7,8	9,1	10,4
MIA29	Bacias Agregadas	8,3	10,5	13,4	15,7	18,0
MIA32	Bacias Agregadas	4,4	5,5	7,1	8,3	9,5
MIA33	Bacias Agregadas	9,4	11,7	14,8	17,1	19,5
MIA35	Bacias Agregadas	7,3	9,1	11,6	13,4	15,3
MIA37	Bacias Agregadas	11,5	14,3	18,0	20,8	23,7
MIA41	Bacias Agregadas	8,9	11,3	14,6	17,2	19,8
MIA43	Bacias Agregadas	2,4	3,1	4,0	4,7	5,4
MIA65	Bacias Agregadas	2,8	3,6	4,7	5,5	6,3
MIA66	Bacias Agregadas	2,0	2,6	3,3	3,9	4,6
MIA67	Bacias Agregadas	5,1	6,5	8,5	10,1	11,8
MIA68	Bacias Agregadas	2,3	2,9	3,8	4,5	5,2
MIA69	Bacias Agregadas	5,4	6,9	8,9	10,6	12,3
MIA7	Bacias Agregadas	2,3	3,0	3,9	4,5	5,3
MIA72	Bacias Agregadas	3,9	5,0	6,4	7,6	8,8
MIA81	Bacias Agregadas	3,3	4,0	5,1	6,0	6,9
MIA93	Bacias Agregadas	8,4	10,3	13,0	15,0	17,1
MIA94	Bacias Agregadas	6,4	7,9	10,2	12,0	13,9
MIB1	Grota do Loural/Lameiro	6,3	7,8	9,8	11,4	13,0
MIB10	Nome Desconhecido	5,6	6,9	8,7	10,0	11,4
MIB100	Grota das Lajes	13,3	16,3	20,4	23,6	26,8
MIB101	Rib. Grande	32,8	41,1	52,0	60,3	68,7
MIB102	Rib. da Faleira	23,0	28,8	36,4	42,1	48,0
MIB103	Rib. do Preto	10,9	13,7	17,3	20,2	23,0
MIB104	Ribeira da Gorreana	34,8	43,7	55,2	64,0	72,9
MIB105	Rib. da Tranca	41,2	51,6	65,1	75,3	85,7
MIB106	Ribeira das Coelhas	30,9	38,7	49,1	57,0	65,0
MIB107	Nome Desconhecido	3,1	3,8	4,8	5,6	6,3
MIB108	Rib. do Poiso dos Pombos	16,2	20,3	25,9	30,1	34,4
MIB109	Rib. de João de Herodes	20,3	25,3	32,0	37,1	42,2
MIB11	Grota dos Diogos	6,3	7,8	9,8	11,3	12,9
MIB110	Ribeira da Achada	24,6	30,7	38,7	44,9	51,1
MIB111	Ribeira dos Caimbos	15,8	19,8	25,0	29,0	33,1
MIB112	Rib. do Faial da Terra	98,6	123,1	155,1	179,7	204,5
MIB113	Rib. da Povoação	178,2	222,5	280,1	324,3	368,9
MIB114	Ribeira Quente	116,5	146,1	184,7	214,1	244,0
MIB115	Rib. Seca	46,8	58,8	74,5	86,5	98,7
MIB12	Grota do Lopes	11,5	14,2	17,7	20,5	23,2
MIB13	Grota do Morro	6,6	8,2	10,3	11,9	10,5

Código bacia	Nome bacia	Qp (m ³ /s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
MIB14	Nome Desconhecido	6,1	7,6	9,6	11,1	12,7
MIB15	Ribeira Grande	30,9	39,0	50,0	58,5	67,3
MIB16	Ribeira do Pico	11,0	13,9	17,8	20,9	24,0
MIB17	Nome Desconhecido	7,7	9,7	12,4	14,4	16,5
MIB18	Ribeira da Cruz	14,2	17,8	22,4	26,0	29,6
MIB19	Grota da Giesta	5,3	6,7	8,5	9,9	11,4
MIB2	Grota do Bilhão	5,3	6,6	8,3	9,6	10,9
MIB20	Nome Desconhecido	2,5	3,2	4,0	4,7	5,4
MIB21	Ribeira da Tosquiada	30,0	37,6	47,5	55,2	62,9
MIB22	Nome Desconhecido	27,4	34,4	43,7	50,9	58,2
MIB23	Grota dos Novais	10,4	13,1	16,7	19,5	22,3
MIB24	Rib. da Mãe de Água	15,1	19,1	24,3	28,3	32,4
MIB25	Nome Desconhecido	6,6	8,4	10,7	12,5	14,3
MIB26	Rib. de Água de Alto	29,5	37,2	47,3	55,1	63,1
MIB27	Grota do Barro	11,1	14,0	17,8	20,8	23,8
MIB28	Grota das Pedras	2,7	3,4	4,4	5,1	5,9
MIB29	Nome Desconhecido	3,4	4,3	5,6	6,5	7,5
MIB3	Grota das Amoreiras	4,8	5,9	7,4	8,6	9,8
MIB30	Grota do João Luís	4,6	5,9	7,6	8,9	10,3
MIB31	Nome Desconhecido	4,5	5,7	7,3	8,6	9,9
MIB32	Grota das Lajes de Cima	6,8	8,4	10,5	12,2	13,9
MIB33	Grota da Figueira	8,3	10,3	12,9	15,0	17,1
MIB34	Grota do Brasil	7,7	9,6	12,0	13,9	15,9
MIB35	Grota das Lajes	12,0	14,8	18,5	21,4	24,4
MIB36	Grota de Santa Luzia	11,9	14,7	18,3	21,2	24,1
MIB37	Nome Desconhecido	10,0	12,4	15,4	17,8	20,2
MIB38	Nome Desconhecido	9,7	12,0	15,0	17,3	19,6
MIB39	Nome Desconhecido	9,7	11,9	14,9	17,2	19,6
MIB4	Grota Grande	8,5	10,5	13,2	15,3	17,5
MIB40	Grota da Baldaia	10,4	12,8	16,0	18,5	21,1
MIB41	Nome desconhecido	4,7	5,7	7,2	8,4	9,5
MIB42	Nome Desconhecido	5,6	6,9	8,6	10,0	11,4
MIB43	Nome Desconhecido	2,0	2,5	3,2	3,7	4,2
MIB44	Grota do Serrado	3,1	3,9	4,8	5,6	6,4
MIB45	Nome Desconhecido	6,4	7,8	9,9	11,4	13,0
MIB46	Nome Desconhecido	13,0	16,1	20,1	23,3	26,6
MIB47	Grota das Camarinhas	9,2	11,3	14,2	16,4	18,7
MIB48	Ribeira Seca	6,3	8,0	10,3	12,0	13,9
MIB49	Rib. do Salto	31,2	39,2	49,8	57,9	66,2
MIB5	Grota da Grotinha	4,0	5,0	6,2	7,2	8,3
MIB50	Ribeira das Gramas	35,1	44,1	55,8	64,7	73,8
MIB51	Rib. do Chiqueiro	30,5	38,4	48,8	56,8	64,9
MIB52	Rib. do Lime	16,1	20,3	26,0	30,3	34,8

Código bacia	Nome bacia	Qp (m ³ /s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
MIB53	Nome Desconhecido	6,1	7,7	9,7	11,4	13,0
MIB54	Nome Desconhecido	5,1	6,4	8,2	9,6	11,0
MIB55	Rib. do Vaqueiro	9,5	11,9	15,2	17,6	20,2
MIB56	Nome Desconhecido	9,9	12,4	15,8	18,4	21,0
MIB57	Nome Desconhecido	4,1	5,1	6,5	7,6	8,7
MIB58	Ribeira do Folhado	18,3	22,9	28,8	33,4	38,0
MIB59	Ribeira da Mulher	34,4	43,0	54,3	63,0	71,7
MIB6	Grota da Pica	1,5	1,8	2,3	2,7	3,1
MIB60	Rib. Despe-te que te suas	47,2	59,1	74,6	86,6	98,7
MIB61	Rib. de Sto. António	42,7	53,4	67,5	78,3	89,3
MIB62	Ribeira de Água	28,7	35,8	45,2	52,5	59,8
MIB63	Grota da Giesta	14,0	17,5	22,1	25,7	29,2
MIB64	Rib. do Araiado	23,6	29,5	37,3	43,2	49,2
MIB65	Grota da Cancela	12,8	16,0	20,3	23,6	27,0
MIB66	Nome Desconhecido	24,5	30,6	38,7	44,9	51,1
MIB67	Ribeira dos Caldeirões	59,9	75,3	95,4	110,7	126,4
MIB68	Ribeira do Cachaço	20,0	25,1	31,8	36,9	42,1
MIB69	Rib. dos Moinhos	89,0	111,2	140,2	162,4	184,8
MIB7	Grota da Sardinha/Lugar	12,2	15,1	18,8	21,7	24,7
MIB70	Rib. de Pelanes	24,2	30,5	38,9	45,5	52,1
MIB71	Nome Desconhecido	13,2	16,8	21,5	25,2	28,9
MIB72	Ribeira da Vila	22,5	28,2	35,6	41,2	46,9
MIB74	Rib. da Praia	32,6	41,0	52,1	60,7	69,4
MIB75	Rib. das Três Voltas	16,7	21,0	26,7	31,2	35,7
MIB76	Rib. das Barreiras	10,3	13,0	16,6	19,4	22,2
MIB77	Ribeira Chã	20,6	26,0	33,2	38,7	44,4
MIB78	Ribeira Santiago/Ferreiro	18,3	23,3	30,0	35,2	40,7
MIB79	Grota do Porto	13,5	17,1	21,9	25,6	29,4
MIB8	Grota dos Milhafre	7,1	8,8	11,0	12,7	14,6
MIB80	Grota da Lombinha	4,7	5,8	7,3	8,5	9,6
MIB81	Ribeira do Ferreira	6,4	7,9	9,9	11,5	13,1
MIB82	Nome Desconhecido	6,3	7,7	9,7	11,2	12,8
MIB83	Nome Desconhecido	2,5	3,1	3,9	4,5	5,1
MIB84	Bacias Agregadas	4,3	5,3	6,6	7,7	8,8
MIB85	Grota do Negro	14,2	17,4	21,8	25,2	28,7
MIB86	Ribeira da Grancha	2,4	3,0	3,8	4,4	5,0
MIB87	Nome Desconhecido	30,1	37,3	46,8	54,0	61,5
MIB88	Ribeira dos Foros	22,8	28,6	36,3	42,2	48,2
MIB89	Ribeira do Paiva	14,5	18,2	23,1	26,9	30,8
MIB9	Grota de Água	5,4	6,6	8,3	9,6	11,0
MIB90	Rib. do Salto	25,5	32,0	40,5	46,9	53,5
MIB91	Rib. Funda	36,3	45,6	57,8	67,1	76,6
MIB92	Ribeira Mato da Cruz	34,1	42,7	54,0	62,6	71,4

Código bacia	Nome bacia	Qp (m ³ /s)				
		T = 5 anos	T = 10 anos	T = 25 anos	T = 50 anos	T = 100 anos
MIB93	Ribeira da Salga	43,1	54,0	68,3	79,3	90,4
MIB94	Rib. da Grancha	27,3	34,3	43,6	50,7	57,9
MIB95	Rib. das Patas	9,8	12,2	15,4	17,8	20,2
MIB96	Nome Desconhecido	8,8	11,0	14,0	16,3	18,6
MIB97	Ribeira das Tainhas	39,2	49,1	62,1	71,9	81,9
MIB98	Ribeira Seca	27,0	34,2	43,9	51,4	59,2
MIB99	Grota do Contador	33,7	41,6	52,1	60,1	68,4
MIE1	Sete Cidades - Azul	51,4	63,2	78,8	90,8	103,1
MIE24	Lagoa do Congro	3,6	4,6	6,0	7,1	8,3
MIE31	Lagoa do Canário	1,1	1,3	1,7	2,0	2,3
MIE32	Lagoa das Empadadas Sul	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0
MIE33	Lagoa Éguas Norte e Sul	0,3	0,4	0,6	0,6	0,8
MIE34	Lagoa Rasa	0,7	0,8	1,1	1,2	1,4
MIE35	Lagoa das Empadadas Norte	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1
MIE36	Sete Cidades - Verde	14,7	18,2	22,8	26,5	30,2
MIE37	Lagoa Santiago e Rasa	5,1	6,3	7,9	9,2	10,5
MIE38	Lagoa do Fogo	25,8	32,3	41,0	47,6	54,3
MIE39	Furnas	62,2	78,1	98,9	114,8	130,9
MIE41	Caldeirão da Vaca Branca	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2
MIE42	Bacias Endorreicas	0,8	1,1	1,4	1,7	1,9
MIE7	Lagoa do Carvão	2,0	2,5	3,3	3,8	4,4

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.

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

Período de retorno	Expressão
T = 5 anos	$q = 5\ 1755\ A^{-0,112}$
T = 10 anos	$q = 6\ 4910\ A^{-0,114}$
T = 25 anos	$q = 8\ 2516\ A^{-0,118}$
T = 50 anos	$q = 9\ 6285\ A^{-0,121}$
T = 100 anos	$q = 11\ 0240\ A^{-0,124}$

Nota: q – caudal de ponta específico de cheia (m³.s⁻¹.km²); A – área da bacia hidrográfica (km²)

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/km ²)		
	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
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 RAA⁵

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

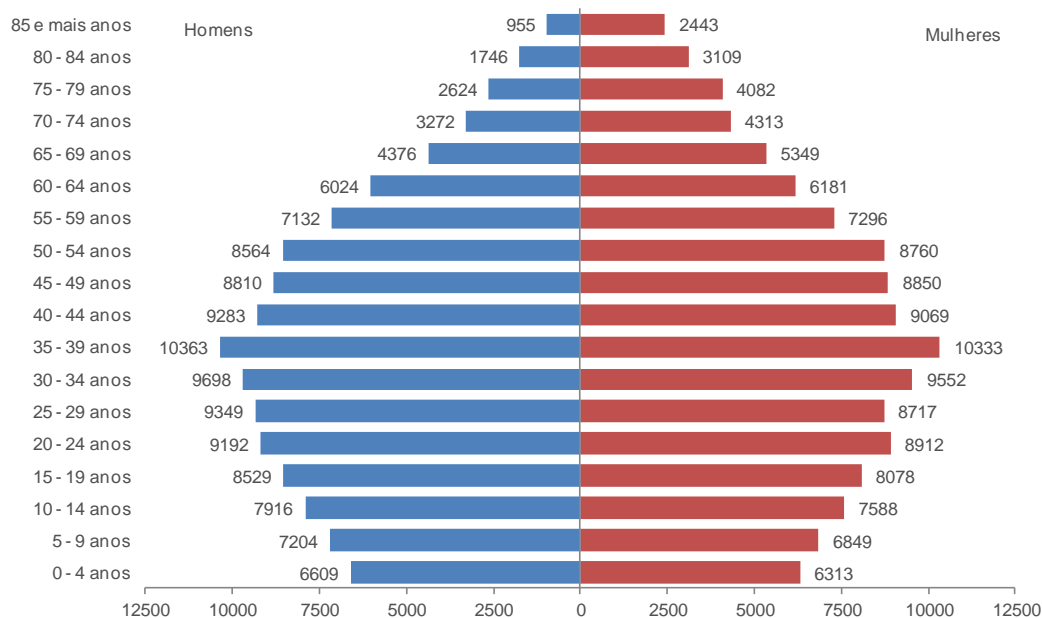
⁵ Os indicadores para a unidade geográfica ilha foram obtidos através da média dos dados do Instituto Nacional de Estatística para a unidade administrativa concelhos.

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
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.

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 género.

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 masculinidade⁶ 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) 2011
	2001	2011	2013	2001	2011	2013	
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.

⁶ Quociente entre os efetivos populacionais do sexo masculino e os do sexo feminino (metainformação INE)

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 familiar⁷ (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).

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

⁷ Considerado para efeitos de cálculo uma dimensão média de três pessoas por aglomerado familiar.

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.

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).

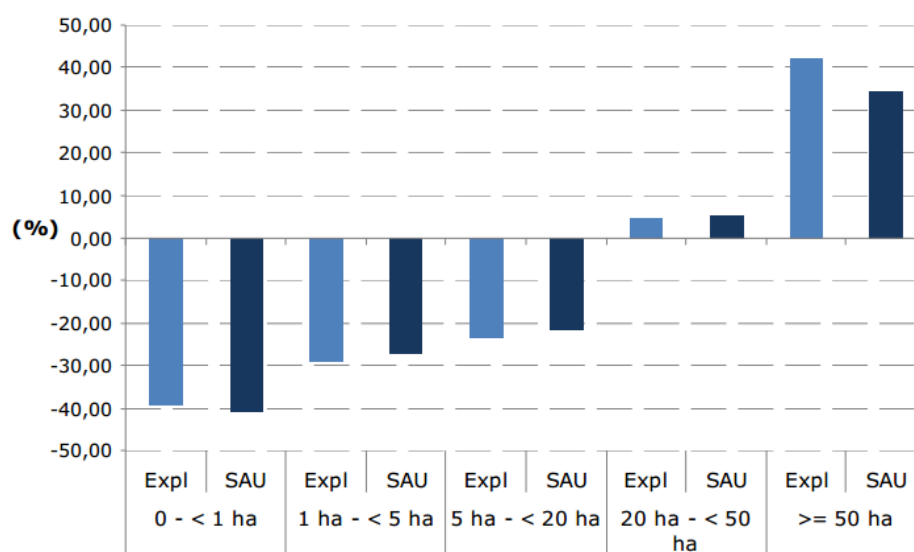
Quadro 2.5.10 | Número de explorações e superfície agrícola utilizada (SAU) por ilha

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

Unidade geográfica	Explorações		S.A.U.		Variação 1999-2009	
	N.º	%	ha	%	N.º expl. (%)	SAU (%)
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	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 (%)	Varição 2011-2012 (%)
Santa Maria	145	2,7	3,6
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, 2014

Relativamente ao Valor Acrescentado Bruto (VAB⁸), 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 (%)	Varição 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 (%)	Varição 2011-2012 (%)
Santa Maria	146	2,24	-10,43
São Miguel	2 466	37,90	-0,80
Terceira	1 658	25,48	6,15

⁸ 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).

Unidade geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
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

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

Unidade geográfica	N.º	Total	
		%	Variação 1999-2009
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

Unidade geográfica	Área de vinha (ha)	Área de vinha apta a DOP e IGP (ha)
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						Aves	Coelhos	Colmeias e cortiços
	Total	Vacas Leiteiras	Suínos	Ovinos	Caprinos	Equídeos			
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	Varição 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 (%)	Varição 2011-2012 (%)
--------------------	----------------	------------------	-----------------------

Unidade geográfica	Empresas (n.º)	Distribuição (%)	Varição 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 (%)	Varição 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 (%)	Varição 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
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

Localização geográfica	Pessoal ao serviço (n.º)	Distribuição (%)	Variação 2011-2012 (%)
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	Estada 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 (%)	Varição 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, 2014l

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 (%)	Varição 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 (%)	Varição 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 – Prospecção 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 integrou

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
Santa Maria	47	0	25	53,2%	22	46,8%
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 de São Miguel foram identificadas 140 zonas de extração de inertes em atividade, abandonadas ou em fase de encerramento/encerradas, que ocupam uma área de 287,61ha. À data dos trabalhos de campo do projeto acima referido, 73 destas zonas estavam em laboração ou apresentavam indícios claros de atividade extrativa recente (190,13ha), 56 zonas encontram-se abandonadas (área de 69,50ha). Em fase de encerramento ou encerradas encontram-se 11 zonas (27,98ha). Os materiais explorados nas áreas identificadas são a bagacina (em 79 explorações), o tufo pomítico (em 29 explorações), o basalto (em 25 explorações), a pedra-pomes (em 16 explorações), o ignimbrito (em 2 explorações) e o traquito (em 2 explorações). Importa referir que existem explorações que extraem um ou mais materiais.

No estudo GEOVALIA foram atribuídos os seguintes graus de significância para as explorações e zonas de extração de inertes na Ilha de São Miguel:

- Muito significativa (61 áreas; 231,59 ha);
- Significativa (73 áreas; 49,24 ha);
- Pouco significativa (6 áreas; 6,78 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
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 (%)	Varição 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%. Saliencia-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, 2011n

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
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
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.

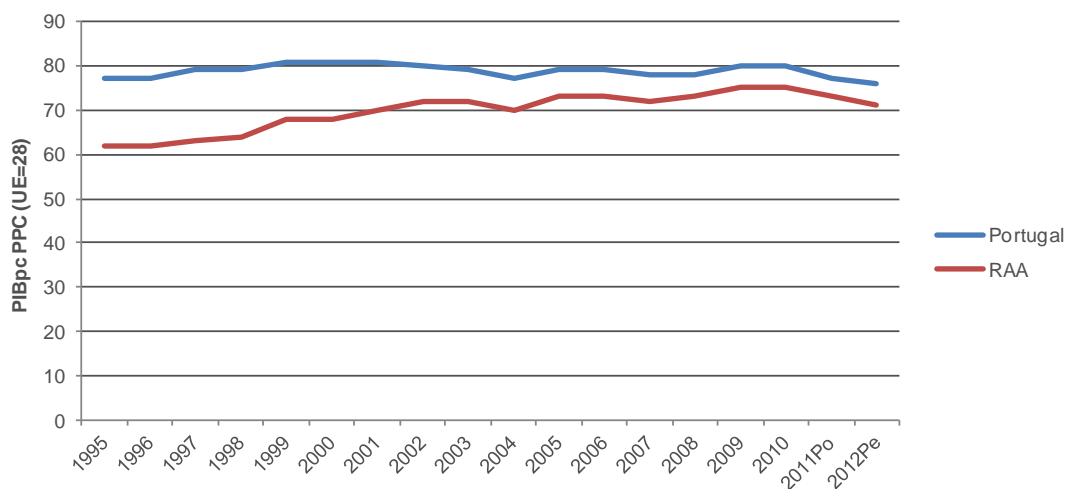
Quadro 2.5.42 | Produto Interno Bruto (Base 2006) a preços de mercado

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

Anos	Açores	País	Açores/País	PIB per capita (mil euros)	PIB per capita (País=100)	PIB per capita (UE27=100)
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
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 ⁹	3714	171126	2,17	15,2	94	73
2012pe ¹⁰	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.

⁹ Po - Resultados provisórios.

¹⁰ Pe - Resultados preliminares.

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
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

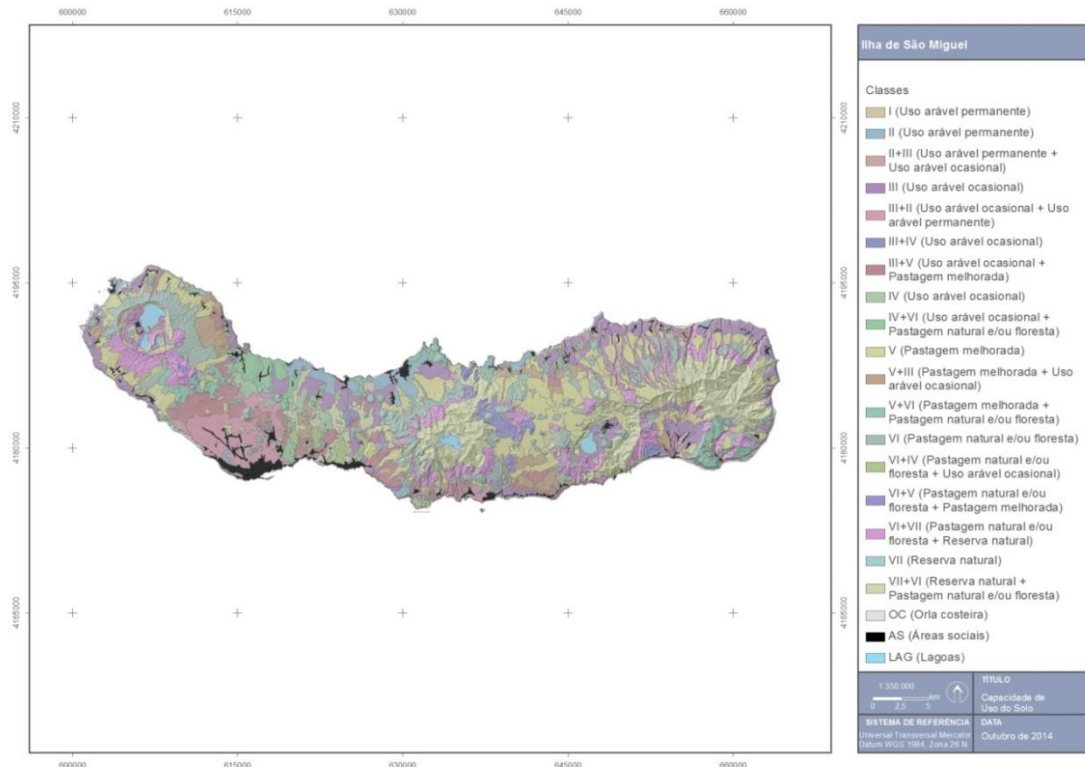
As cartas de capacidade de uso do solo dos Açores, produzidas pelo Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores (Sampaio, J. *et al.*, 1987), são representações interpretativas que classificam os solos considerando as suas aptidões naturais para usos agrícolas e florestais. O método adotado, 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 de São Miguel. Numa análise genérica, verifica-se que cerca de 2,6% da sua superfície corresponde a solos aráveis de uso permanente (classes I e II), enquanto os solos aráveis de uso ocasional (classes III e IV) 9,9% da ilha. No conjunto, os solos com maior aptidão agrícola desenvolvem-se em torno da orla costeira, designadamente nos troços entre Fenais da Luz e Porto Formoso (costa norte) e entre Água d'Alto e Vila Franca do Campo (costa sul), estando igualmente representados nas freguesias da Relva, Covoada, Arrifes e Fajã de Cima, bem como no interior das caldeiras das Furnas, Povoação e Sete Cidades. Em oposição, os solos não aráveis (classes V a VII) ocupam áreas do interior, destacando-se a classe V, com 17,1% da superfície da ilha, seguindo-se as classes VI e VII, com 12,6% e 0,1% respetivamente. Estes dados ilustram uma repartição equilibrada das diferentes capacidades de uso do solo, concluindo-se que a ilha de São Miguel reúne condições edafoclimáticas favoráveis para os diversos sistemas produtivos (agricultura, pastagem, floresta e reserva natural).



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

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

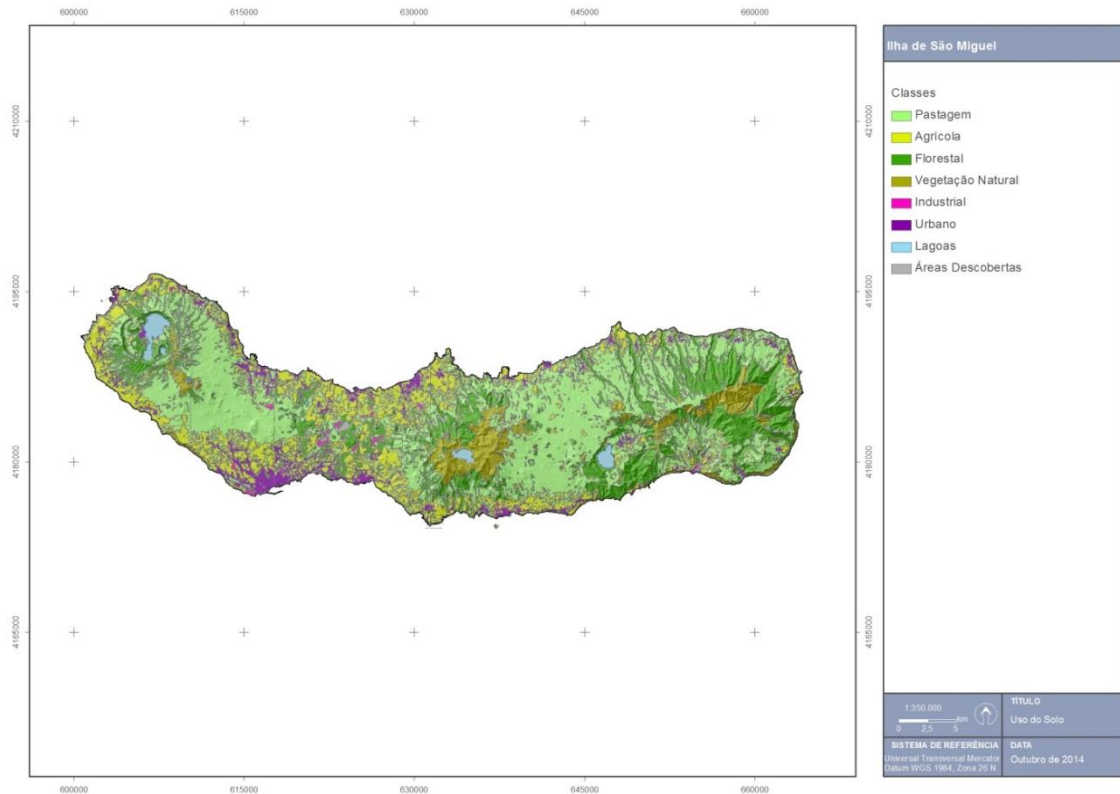
Quadro 2.6.1 | Classes de capacidade de uso do solo na ilha de São Miguel

Classes	Capacidade de Uso do Solo		
	Área (ha)	Área (km ²)	% da ilha
A. Social	2640,9	26,4	3,5
I	80,6	0,8	0,1
II	1864,7	18,6	2,5
II+III	212,4	2,1	0,3
III	6254,1	62,5	8,4
III+II	3082,1	30,8	4,1
III+IV	35,5	0,4	0,0
III+V	3877,2	38,8	5,2
IV	1094,3	10,9	1,5
IV+VI	1618,6	16,2	2,2
V	12737,3	127,4	17,1
V+III	3231,1	32,2	4,3
V+VI	2701,5	27,0	3,6
VI	9413,8	94,1	12,6

Classes	Capacidade de Uso do Solo		
	Área (ha)	Área (km ²)	% da ilha
VI+IV	954,3	9,5	1,3
VI+V	1430,9	14,3	1,9
VI+VII	9556,9	95,7	12,8
VII	80,7	0,8	0,1
VII+VI	11363,8	113,6	15,3
Lagoas	836,1	8,4	1,1
Orla Costeira	1731,2	17,3	2,3

2.6.2 | Usos do solo

De acordo com as Figuras 2.6.2 e 2.6.3, em São Miguel as pastagens apresentam a maior expressão territorial, representando 41,91% da superfície da ilha. Concentram-se, sobretudo, nas áreas envolventes a Ponta Delgada (bacia leiteira), designadamente nas freguesias da Relva, Covoada e Arrifes e ainda no planalto da Achada das Furnas, para além de outras zonas dispersas situadas a baixa e média altitude. As áreas agrícolas (18,67%) correspondem às culturas industriais, produção de hortícolas e de milho forrageiro para complemento de alimentação do gado, sendo a agropecuária a atividade estruturante da economia local e regional. A superfície florestal, que inclui as florestas (povoamentos com fins silvícolas) e as áreas de vegetação natural, encontram-se melhor representadas na parte central da ilha (plataforma de Ponta Delgada e flancos do maciço do Fogo) e na metade oriental, com particular destaque nas Furnas/Ribeira Quente e nos concelhos do Nordeste e Povoação (Tronqueira/Pico da Vara). Por sua vez, as áreas industriais assumem uma maior importância relativa do que nas restantes ilhas (0,56%), correspondendo, sensivelmente, ao dobro da média regional. Quanto aos espaços urbanos, verifica-se que representam 5,55% da ocupação do solo, estando concentrados nas 3 cidades e freguesias limítrofes (Ponta Delgada, Lagoa e Ribeira Grande), assim como ao longo da costa sul até Vila Franca do Campo.



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

Figura 2.6.2 | Carta de ocupação do solo da ilha de São Miguel.

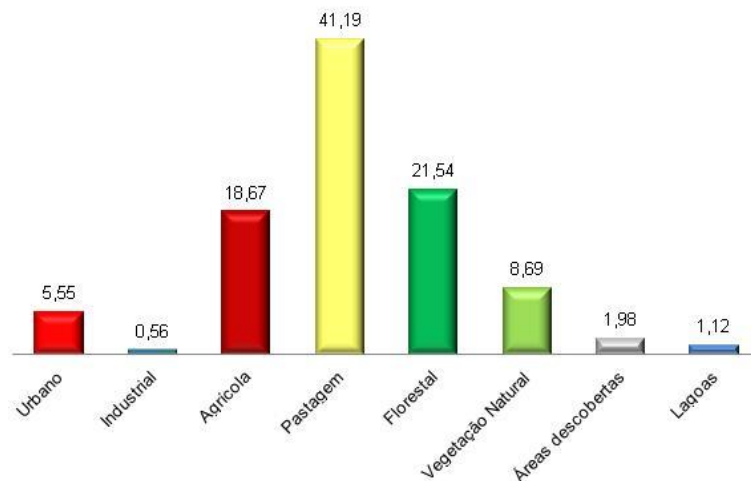


Figura 2.6.3 | Ocupação do solo na ilha de São Miguel (%).

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 de 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 de Recursos Hídricos 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 carácter territorial para a ilha de São Miguel, destaca-se a seguinte: *aumentar os níveis de autossuficiência em termos energéticos através do desenvolvimento da produção a partir de fontes hídricas, eólicas e geotérmicas; minimizar os impactes ambientais e paisagísticos da área de exploração de inertes, através da definição de faixas de proteção e enquadramento definidas em sede de Planos Municipais de Ordenamento Território (PMOT)*. Em síntese, pouco mais é acrescentado em matéria relacionada diretamente com a gestão de recursos hídricos.

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 na 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 de São Miguel, as disposições do PSRN2000 aplicam-se à ZEC Lagoa do Fogo e Caloura – Ponta da Galera, bem como à ZPE Pico da Vara e Ribeira do Guilherme. 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, pela definição de áreas de proteção das zonas húmidas interditas ao pastoreio e pela elaboração de Plano de Ordenamento de Bacia Hidrográfica de Lagoa (POBHL).

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 hídricos:

- 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 de São Miguel - Costa Sul (POOC São Miguel – Costa Sul)

O POOC São Miguel - Costa Sul, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 29/2007/A, de 5 de dezembro, e parcialmente suspenso pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2009/A, de 16 de dezembro, 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 500 m 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 30m. Abrange a faixa costeira que se desenvolve desde as Feteiras, no município de Ponta Delgada, até à Lomba de São Pedro, no município do Nordeste, com uma extensão aproximada de 116km.

Os objetivos específicos preconizados no POOC 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, quer na zona terrestre, quer no meio marinho;
- A minimização de situações de risco e de impactes ambientais, sociais e económicos;
- A classificação e valorização das zonas balneares;
- A orientação do desenvolvimento de atividades específicas da orla costeira;
- A promoção da qualidade de vida da população;
- A melhoria dos sistemas de transporte e 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:

- Proteção e valorização dos recursos naturais e paisagísticos que inclui, entre outros projetos, a delimitação do domínio hídrico, incluindo o domínio público marítimo, a limpeza e desobstrução das linhas de água e respetivas margens e a fiscalização das atividades instaladas na orla costeira;
- Melhoria da qualidade da água para abastecimento público através da definição de perímetros de proteção das origens da água, da reformulação dos sistemas de abastecimento e do controlo da qualidade da água e da promoção do uso racional da água;
- Elaboração de diversos planos de monitorização, entre os quais, a monitorização dos IGT;
- Intervenções de nível preventivo, designadamente a caracterização hidrológica das bacias hidrográficas dos núcleos urbanos com risco de cheias;
- Elaboração de Planos de Zonas Balneares.

2.6.3.2.5 | Plano de Ordenamento da Orla Costeira de São Miguel - Costa Norte (POOC São Miguel – Costa Norte)

O POOC São Miguel - Costa Norte, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 6/2005/A, de 17 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 500 m 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. Abrange a faixa costeira

que se desenvolve entre as Feteiras, no município de Ponta Delgada, e a Lomba de São Pedro, no município do Nordeste.

Os objetivos específicos preconizados no POOC são os seguintes:

- Ordenamento dos diferentes usos e atividades específicas da orla costeira;
- Proteção da integridade biofísica do território;
- Valorização dos recursos existentes e dos aglomerados urbanos;
- Defesa, recuperação e conservação dos valores ambientais e paisagísticos terrestres e marinhos;
- Reestruturação das frentes urbanas, face à salvaguarda dos recursos litorais;
- Controlo e gestão de fenómenos urbanos relacionados com a atratividade do litoral;
- Orientação do desenvolvimento turístico da orla costeira como complemento da rede urbana atual;
- Valorização das praias e zonas balneares;
- Promoção da adoção de medidas de prevenção de riscos naturais;
- Instrumento de suporte à gestão integrada do litoral;
- Promoção de um quadro de mudança ou de transição necessário à sustentação do desenvolvimento socioeconómico da área de intervenção.

De acordo com as propostas estabelecidas no POOC - Costa Norte, destacam-se os seguintes programas:

- Recuperação das arribas e linhas de água;
- Valorização das praias e zonas balneares;
- Proteção de zonas sensíveis;
- Apoio a atividades e desportos náuticos;
- Limpeza e reflorestação das linhas de água;
- Delimitação e regulamentação da área marinha protegida;
- Monitorização da dinâmica costeira e da qualidade das águas.

2.6.3.2.6 | Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Furnas (POBHLF)

O POBHLF, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 2/2005/A, de 15 de fevereiro, define as regras a que deve obedecer a ocupação, uso e transformação do solo, estabelecendo o regime de salvaguarda e de utilização sustentável dos valores naturais presentes na bacia hidrográfica. Tem como objetivo global compatibilizar os usos e as atividades humanas com a proteção e valorização ambiental da bacia hidrográfica e com a recuperação da qualidade da água e como grandes linhas de orientação:

- a) Reduzir as cargas afluentes à lagoa;
- b) Aumentar a biodiversidade;
- c) Minimizar os riscos geotécnicos;
- d) Salvar a sustentabilidade dos rendimentos;
- e) Diversificar e consolidar a base económica local;
- f) Promover os valores locais.

O POBHLF estabelece um conjunto de projetos dos quais se destacam a elaboração de um Plano de Intervenção nas Linhas de Água, a elaboração de um Plano de Ordenamento da Exploração Aquícola, a elaboração de um Plano de Educação Ambiental, a implementação de um Programa de Reflorestação da Bacia Hidrográfica, a sensibilização para as boas práticas agrícolas e respetiva monitorização e ainda a remodelação das redes de abastecimento de água às margens sul e nascente da lagoa das Furnas.

2.6.3.2.7 | Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades (POBHLSC)

O POBHLSC, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 3/2005/A, de 16 de fevereiro, define as regras de ocupação, uso e de transformação do solo na bacia hidrográfica e o uso dos planos de água, que devem ser compatíveis com a recuperação e a melhoria da qualidade da água das lagoas, numa perspetiva integrada de valorização e salvaguarda dos recursos e valores naturais presentes, da biodiversidade e do interesse público. São objetivos específicos do POBHLSC:

- A viabilização da lagoa como reserva estratégica de água;
- A definição de um modelo de ordenamento sustentado adequado ao combate à eutrofização;
- A utilização do Plano de Água e da Zona de Proteção da Bacia Hidrográfica numa ótica de desenvolvimento sustentável, através da gestão racional dos recursos naturais, da proteção do meio ambiente e da correta implantação e instalação das diferentes atividades produtivas, de recreio e lazer;
- A diversificação da base económica, através da promoção de novas atividades para o efeito, assegurando o envolvimento dos interesses locais;
- A valorização do Plano de Água enquanto recurso e local para usos recreativos controlados;
- A definição de estratégias de atuação, conjugando as ações e atividades das entidades públicas e privadas, que participam na utilização e valorização da Área de Intervenção;
- A definição do sistema de monitorização que assegure a implementação do plano e afira a evolução da qualidade da água.

A estes objetivos está associado um conjunto de programas a serem concretizados através de diversas ações, destacando-se as seguintes:

- Monitorização da qualidade da água, visando o cumprimento da DQA e a avaliação do impacto no ecossistema aquático das medidas definidas no presente plano;
- Desvio dos efluentes conduzidos pela Vala das Sete Cidades com vista à redução da carga de nutrientes que atinge o Plano de Água;
- Negociação para a transformação da estrutura fundiária rural, contribuindo para a adoção das boas práticas agrícolas e para o controlo/minimização dos impactes causados pelos efluentes e sedimentos;
- Arborização e cobertos de proteção, assegurando a manutenção do solo e do equilíbrio hidrológico da bacia hidrográfica em áreas de elevado risco de erosão;
- Criação de Praia Fluvial e apoio à prática de desportos náuticos, minimizando os impactes negativos decorrentes do uso balnear (falta de vigilância, lixo, ignorância acerca da qualidade da água, etc.) e promovendo a imagem da lagoa enquanto local de lazer e recreio.

2.6.3.2.8 | Plano de Ordenamento das Bacias Hidrográficas das Lagoas do Fogo, Congro, São Brás e da Serra Devassa (POBHLSM)

O POBHLSM, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 12/2013/A, de 30 de setembro, estabelece os regimes de salvaguarda e gestão compatíveis com a utilização sustentável dos recursos e dos valores naturais existentes na área de intervenção, visando o cumprimento dos seguintes objetivos estratégicos:

- Contribuir para a consecução de um bom estado ecológico e químico das massas de água das lagoas;
- Contribuir para a preservação dos recursos ecológicos e ambientais das bacias hidrográficas;
- Contribuir para a uma valorização social e económica sustentável das bacias hidrográficas.

O POBHLSM estabelece um conjunto de projetos e ações específicas para a concretização de cada um dos objetivos. Identificam-se, em seguida, aqueles que se consideram relevantes no âmbito da gestão dos recursos hídricos, nomeadamente:

- Reduzir as cargas de nutrientes afluentes às lagoas;
 - Aquisição de parcelas utilizadas como pastagens
 - Monitorização da qualidade água das lagoas
 - Colocação de vedação de interdição do acesso animal às bacias hidrográficas
- Aumentar a biodiversidade nas bacias hidrográficas;
 - Renaturalização de pastagens
 - Erradicação de espécies infestantes/invasoras
 - Gestão sustentável dos povoamentos de criptoméria
- Valorizar o potencial recreativo e turístico das bacias hidrográficas;

- Salvar a sustentabilidade das atividades agrárias, onde se realça a requalificação da lagoa do Carvão para abastecimento de água à pecuária

2.6.3.2.9 | 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 climáticas 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.

2.6.3.2.10 | 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, a 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.

2.6.3.2.11 | Plano Diretor Municipal de Ponta Delgada (PDM Ponta Delgada)

O PDM de Ponta Delgada, cuja revisão foi aprovada pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 16/2007/A, de 13 de agosto (aditado pelo Aviso n.º 8125/2010, de 22/04, suspenso parcialmente pelo DRR n.º 12/2011/A, de 02/06, pelo DRR n.º 8/2012/A, de 20/02 (alterado pelo DRR n.º 8/2014/A, de 23/06) e pelo Aviso n.º 7613/2012, de 31/05) apresenta um conjunto de linhas de orientação estratégica das quais se destaca, no âmbito da gestão dos recursos hídricos, a proteção e valorização ambiental, designadamente:

- Proteção e qualificação dos recursos naturais e do património construído;
- Rentabilização das estruturas e infraestruturas urbanas;

- Controlo da poluição ambiental.

Cada linha de orientação estratégica tem associadas medidas de intervenção e opções de ordenamento, das quais importa salientar as seguintes que dizem diretamente respeito à gestão dos recursos hídricos:

- Ações de requalificação das linhas de água;
- Apoio às ações previstas no POBHLSC;
- Intervenção na orla costeira;
- Requalificação das lagoas menores;
- Substituição das antigas adutoras que servem as freguesias da cidade;
- Construção do sistema de abastecimento de água da costa Norte;
- Proteção das captações de água para abastecimento público.

2.6.3.2.12 | Plano Diretor Municipal da Ribeira Grande (PDM Ribeira Grande)

O PDM Ribeira Grande, aprovado pelo Decreto Regulamentar Regional n.º 17/2006/A, de 10 de abril, estando atualmente em curso a sua revisão, estabelece os seguintes objetivos:

- Implementar uma política de ordenamento do território que garanta as condições para o desenvolvimento equilibrado do concelho, concretizando para a área do Município as disposições de planos de âmbito nacional e regional em vigor;
- Definir princípios e regras de uso, ocupação e transformação do solo que consagrem a sua utilização racional;
- Promover uma gestão equilibrada e criteriosa dos recursos, salvaguardando os valores naturais, culturais e patrimoniais do Município, garantindo a melhoria da qualidade de vida das populações.

O PDM estabelece diversos programas de ação agrupados de acordo com os objetivos preconizados para os vários setores. Assim, dos programas definidos, consideram-se relevantes para a gestão dos recursos hídricos os seguintes:

- Apoio à agropecuária:
 - Aproveitamento hidroagrícola da Ribeira Grande;
 - Produção de energia;
 - Estímulo à valorização dos recursos endógenos energéticos.
- Ambiente:
 - Proteção dos recursos aquíferos;
 - Proteção e recuperação das lagoas e ribeiras;

- Valorização das áreas protegidas e de outros espaços ambientais.
- Abastecimento e fornecimento de água à agricultura e lavoura.

2.6.3.2.13 | Plano Diretor Municipal da Lagoa (PDM Lagoa)

A revisão do PDM Lagoa foi aprovada pela Aviso n.º 19009/2011, de 21 de setembro. A estratégia de desenvolvimento para o Concelho encontra –se assente nos seguintes objectivos globais de orientação estratégica, aos quais o ordenamento proposto atende:

- a) Tornar o concelho de Lagoa, Açores, num território ambientalmente qualificado, onde a fruição e utilização dos espaços naturais reflecta a adopção de um modelo de ordenamento e uso do solo sustentável, que atenda designadamente aos valores ambientais e paisagísticos existentes, com destaque para os espaços de valor ecológico e natural;
- b) Reforçar a importância da Vila de Lagoa e sua envolvente no contexto do sistema urbano Regional;
- c) Transformar o concelho de Lagoa, Açores, num espaço economicamente competitivo, no contexto Regional e insular, através de apostas claras na sua vocação residencial, de fixação de estruturas empresariais e tecnológicas de carácter inovador e na salvaguarda das suas actividades tradicionais de valor acrescentado, nos setores primário e secundário, em articulação com as estruturas de ensino e formação;
- d) Reforçar os elementos de coesão e desenvolvimento social do Concelho, nos domínios da fixação populacional, promoção do acesso a bens, equipamentos e serviços e infraestruturas urbanísticas gerais;
- e) Dotar o concelho de Lagoa de espaços vocacionados para o desenvolvimento da actividade turística.

São ainda definidos vários objectivos específicos, cuja realização contribuirá para a concretização das Linhas de Orientação Estratégica, no entanto destacam-se apenas os mais relevantes para a gestão dos recursos hídricos::

- Promoção do património natural e reforço da estrutura ecológica municipal;
- Salvaguarda dos recursos naturais;
- Melhoria das infraestruturas de abastecimento e saneamento;
- Ordenamento das actividades económicas;
- Desenvolvimento de actividades turísticas sustentadas nos valores ambientais;

Os objetivos específicos definidos no PDM Lagoa, mais relevantes para a gestão dos recursos hídricos são os seguintes:

- Promoção do património natural e reforço da estrutura ecológica municipal;
- Salvaguarda dos recursos naturais;
- Melhoria das infraestruturas de abastecimento e saneamento;
- Ordenamento das actividades económicas;

- Desenvolvimento de atividades turísticas sustentadas nos valores ambientais;

2.6.3.2.14 | Plano Diretor Municipal de Vila Franca do Campo (PDM Vila Franca do Campo)

O PDM Vila Franca do Campo, revisto e aprovado pelo Aviso n.º 71/2013 de 8 de outubro, comporta os seguintes objetivos gerais com maior relevância para a gestão dos recursos hídricos

- Valorizar os recursos biofísicos do território e a qualidade ambiental, definindo condicionantes à ocupação e transformação do solo face à probabilidade de ocorrência de fenómenos geofísicos extremos, protegendo e assegurando, nomeadamente, o uso sustentável dos recursos hídricos, bem como garantindo medidas capazes de assegurar a fruição sustentável do património ambiental único do município;
- Apostar no desenvolvimento do turismo e de atividades de recreio e lazer;

Constituem objetivos específicos do PDM Vila Franca do Campo:

- Disponibilizar espaços necessários à implementação de ações de rentabilização das infraestruturas de animação turística e social;
- Criar condições que permitam obviar o desfasamento entre o custo do solo urbanizável e capacidade aquisitiva do mesmo, por privados, no concelho;
- Providenciar as condições para a instalação de equipamentos públicos e infraestruturas justificadas pela dinâmica de desenvolvimento social atual e prevista;
- Ajustar a disponibilidade de espaço físico e artérias de comunicação ao desenvolvimento dos mecanismos económicos presentes e de interesse para o concelho;
- Transformar o concelho num espaço economicamente competitivo e no contexto regional e de ilha, através de apostas claras na sua vocação habitacional, de fixação de estruturas empresariais e tecnológicas de carácter inovador e na salvaguarda das suas atividades tradicionais de valor acrescentado, nomeadamente nos setores primário e secundário, em articulação com as estruturas de ensino e formação;
- Reforçar os elementos de coesão e desenvolvimento social do concelho, nos domínios da fixação populacional, promoção de acesso a bens, equipamentos e serviços e infraestruturas urbanísticas gerais;
- Dotar o concelho de espaços vocacionados para o desenvolvimento das atividades turísticas.

No que respeita às propostas de intervenção com incidência no domínio hídrico, o PDM Vila Franca do Campo apresenta os seguintes projetos:

- Requalificação da ribeira da Praia no âmbito do património arqueológico;
- Desenvolver o plano municipal de gestão da água;

- Requalificar o sistema de saneamento básico.

2.6.3.2.15 | Plano Diretor Municipal da Povoação (PDM Povoação)

O PDM Povoação, que entrou em vigor em 2010 através do Aviso n.º 7323/2010, de 12 de abril, estabelece os seguintes objetivos gerais:

- Promover o desenvolvimento integrado do conelho através da distribuição racional, das atividades, da implementação de infraestruturas e de equipamentos e de uma política de solos que contribua para a resolução das carências habitacionais;;
- Proteger os recursos naturais e culturais, visando a melhoria da qualidade de vida das populações.

No que respeita às propostas de intervenção com incidência no domínio hídrico, o PDM Povoação apresenta os seguintes projetos:

- Promover as obras de proteção da orla costeira do Faial da Terra;
- Reformular/ampliar os sistemas de abastecimento de água e de saneamento do município.

2.6.3.2.16 | Plano Diretor Municipal do Nordeste (PDM Nordeste)

O PDM Nordeste, revisto e aprovado pelo Aviso n.º 4/2013, de 11 de janeiro, retificado pela Retificação n.º 12/2013, de 16 de janeiro, estabelece os seguintes objetivos específicos com maior relevância para a gestão dos recursos hídricos::

- Promover a qualificação do solo urbano e a qualidade de vida da população;
- Valorizar os recursos biofísicos do território e a qualidade ambiental;

No que respeita às propostas de intervenção com incidência no domínio hídrico, o PDM Nordeste apresenta as seguintes medidas:

- Valorização das zonas balneares e áreas de recreio e lazer;
- Valorização da paisagem e do património natural:
 - Garantir a valorização, limpeza e desobstrução das linhas de água e das respetivas margens;
 - Promover a delimitação dos leitos de cheia.
- Campanhas de educação e sensibilização ambiental:
 - Executar campanha de sensibilização para o uso racional da água.
- Melhoria da qualidade da água e dos sistemas de abastecimento:
 - Promover a beneficiação das redes de adução e equipamentos de tratamento de água para consumo humano;
 - Reforçar o abastecimento de água à Vila de Nordeste e Lomba da Fazenda;
 - Construir os reservatórios de água (1 por freguesia);
 - Garantir a defesa e preservação das origens de água através da delimitação de perímetros de proteção às captações subterrâneas para consumo humano;

- Adotar medidas que incentivem o uso eficiente da água nas freguesias de maior dimensão;
- Executar obras de beneficiação das redes separativas e infraestruturas de abastecimento de água à agropecuária.

2.6.3.3 | Síntese conclusiva

O Quadro 2.6.2 resume as principais estratégias e/ou intervenções previstas nos IGT analisados relativamente ao planeamento e gestão dos recursos hídricos na ilha de São Miguel.

Quadro 2.6.2 | Síntese da análise dos IGT

PROTA	<p>Estratégias/intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 água residuais.
POTRAA	<p>Estratégias/intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proteger, preservar e valorizar os recursos naturais; - Atribuir prioridade à elaboração de POBHL; - Articular os IGT com o desenvolvimento turístico da Região.
PSRN2000	<p>Estratégias/intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 PSRN2000 com POTRAA.
POOC São Miguel – Costa Sul	<p>Estratégias/intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpeza e desobstrução das linhas de água e respetivas margens; - Fiscalização das atividades realizadas na orla costeira; - Melhoria e monitorização da qualidade da água.
POOC São Miguel – Costa Norte	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperação das arribas e linhas de água; - Valorização de praias e zonas balneares; - Limpeza e reflorestação das linhas de água; - Monitorização da dinâmica costeira e qualidade das águas.
POBHL Furnas	<ul style="list-style-type: none"> - Plano de intervenção nas linhas de água; - Plano de ordenamento da exploração aquícola; - Plano de educação ambiental; - Programa de arborização da bacia hidrográfica.
POBHL Sete Cidades	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de medidas que visem o cumprimento da DQA; - Redução da carga de nutrientes no plano de água (desvio dos efluentes e adoção de boas práticas agrícolas); - Arborização e cobertos de proteção.

POBHLSM	<ul style="list-style-type: none"> - Reduzir as cargas de nutrientes afluentes às lagoas; - Aumentar a biodiversidade nas bacias hidrográficas; - Valorizar o potencial recreativo e turístico das bacias hidrográficas; - Salvaguardar a sustentabilidade das atividades agrárias, onde se realça a requalificação da lagoa do Carvão para abastecimento de água à pecuária
PEGRA	<p>Instrumentos de Política Setorial</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Instrumentos de Política Setorial</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilização da atividade de exploração de recursos minerais não metálicos com a valorização dos valores ambientais e paisagísticos e com o desenvolvimento socioeconómico.
PDM's	<p>Estratégias/intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requalificação das linhas de água; - Proteção da orla costeira; - Requalificação das infraestruturas de abastecimento público; - Proteção das origens de água (captações, nascentes e aquíferos); - Proteção de lagoas e ribeiras; - Monitorização da qualidade da água; - Educação e sensibilização ambiental.

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 IGT. 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). Dos aspetos focados pela generalidade dos instrumentos analisados salienta-se a melhoria dos níveis de atendimento das infraestruturas de saneamento básico, considerando que permanecem claras insuficiências de cobertura, bem como das infraestruturas de abastecimento de água. Também as orientações no sentido 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.

Os POBHL estabelecem medidas de intervenção que visam a requalificação ambiental das lagoas e o cumprimento das disposições da DQA. Os planos definem programas de ação para a diminuição da carga de nutrientes produzidas nas respetivas bacias hidrográficas, através da reflorestação dos terrenos afetos à exploração pecuária. A reconversão das pastagens para uso florestal é uma das medidas estruturantes ao nível dos modelos territoriais preconizados.

No que diz respeito aos POOC, ambos apontam a limpeza e desobstrução das linhas de água e suas margens, bem como o estabelecimento de planos de monitorização da orla costeira e da qualidade das águas. A valorização e preservação de praias e zonas balneares também estão incluídas nas propostas de intervenção dos POOC da Costa Sul e Norte de São Miguel.

Por último, no que diz respeito aos PDM da ilha de São Miguel, todos apontam medidas para melhoria das infraestruturas de abastecimento público, bem como a monitorização da qualidade da água para consumo e ainda a proteção das origens de água. Também são propostos planos de educação e de sensibilização ambiental, nomeadamente para o uso eficiente da água. Identificam-se ainda algumas medidas avulsas que visam, de forma transversal, contribuir para proteção da água, as quais não são contextualizadas nem operacionalizadas em programas e ações.

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 de São Miguel consumiu entre 7,6 e 9,8 milhões 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 nos concelhos de São Miguel para os principais usos consumptivos afetos ao setor urbano.

Quadro 2.7.1 | Consumo de água da rede pública nas atividades domésticas de São Miguel

Território	Consumo de água (m ³ /ano)						
	Doméstico						
	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
São Miguel	2 964 393	6 455 764	6 959 985	6 638 938	8 453 941	7 502 573	6 319 234
Lagoa	625 884	642 715	660 353	669 351	757 445	599 513	n.d.
Nordeste	n.d.	n.d.	297 605	22 406	315 919	284 287	286 755
Ponta Delgada	n.d.	3 279 805	3 394 124	3 392 006	3 459 805	3 441 541	3 468 724
Povoação	390 815	385 628	383 093	351 297	372 542	372 542	363 079
Ribeira Grande	1 311 492	1 473 927	1 565 373	1 555 622	2 887 272	2 176 662	1 584 375
Vila Franca do Campo	636 202	673 689	659 437	648 256	660 958	628 028	616 301

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

Território	Consumo de água (m ³ /ano)						
	Comércio e Serviços						
	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
São Miguel	233 167	1 461 058	1 529 059	1 844 705	1 325 759	1 359 076	1 300 558
Lagoa	54 536	72 079	93 067	90 860	11 023	n.d.	n.d.
Nordeste	n.d.	n.d.	20 175	22 406	n.d.	n.d.	n.d.
Ponta Delgada	n.d.	1 170 824	1 210 607	1 461 835	1 314 736	1 314 736	1300 558
Povoação	36 416	29 795	33 581	24 920	n.d.	n.d.	n.d.
Ribeira Grande	76 943	99 856	104 509	140 248	n.d.	n.d.	n.d.
Vila Franca do Campo	65 272	88 504	67 120	104 436	n.d.	44 340	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 ¹¹							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
São Miguel	3 197 560	7 916 822	8 489 044	8 483 643	9 779 700	8 861 649	7 619 792
Lagoa	680 420	714 794	753 420	760 211	768 468	n.d.	n.d.
Nordeste	n.d.	n.d.	317 780	44 812	n.d.	n.d.	n.d.
Ponta Delgada	n.d.	4 450 629	4 604 731	4 853 841	4 774 541	4 756 277	4 769 282
Povoação	427 231	415 423	416 674	376 217	n.d.	n.d.	n.d.
Ribeira Grande	1 388 435	1 573 783	1 669 882	1 695 870	n.d.	n.d.	n.d.
Vila Franca do Campo	701 474	762 193	726 557	752 692	n.d.	672 368	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.

2.7.1.2 | 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 os 515 mil m³ e 700 mil m³ por ano pelas atividades agrícola e pecuária na ilha de São Miguel, durante o período de análise disponível (Quadro 2.7.4).

Quadro 2.7.4 | Consumo de água da rede pública na agricultura e pecuária em São Miguel

Consumo de água (m ³ /ano)							
Agricultura e Pecuária							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2009
São Miguel	182 533	687 186	687 391	683 864	514 805	559 532	700 356
Lagoa	21 467	18 080	23 550	25 359	3 508	n.d.	n.d.
Nordeste	n.d.	n.d.	6 725	7 469	n.d.	n.d.	8 872
Ponta Delgada	n.d.	506 352	494 178	493 510	511 297	518 037	556 659
Povoação	1 734	4 896	13 149	13 739	n.d.	n.d.	9 202
Ribeira Grande	101 399	106 068	106 422	99 986	n.d.	n.d.	84 489
Vila Franca do Campo	57 933	51 790	43 367	43 801	n.d.	41 495	41 134

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.

¹¹ Contempla atividades domésticas e de comércio e serviços.

2.7.1.4 | Indústria

De acordo com a informação disponível, o setor industrial na ilha de São Miguel é responsável pelo consumo anual entre 217 e 406 mil m³ de água, durante o período de análise disponível (Quadro 2.7.5).

Quadro 2.7.5 | Consumo total de água na indústria em São Miguel

Consumo de água (m ³ /ano)							
Indústria							
Território	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008
São Miguel	217 704	299 614	320 209	310 703	2 104	25 302	406 013
Lagoa	3 932	4 848	6 460	6 244	2 104	n.d.	n.d.
Nordeste	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	23 081
Ponta Delgada	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Povoação	12 907	16 373	18 906	19 086	n.d.	n.d.	48 543 ¹²
Ribeira Grande	145 044	212 000	237 003	224 654	n.d.	n.f.	294 848
Vila Franca do Campo	55 821	66 393	57 840	60 719	n.d.	25 302	39 541

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 na ilha de São Miguel é responsável pelo consumo anual de água entre 24 e 38 mil m³, sem contabilizar a água turbinada pelo setor hidroelétrico de produção de energia (Quadro 2.7.6). 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 2000 e 2013 o sistema hidroelétrico da ilha de São Miguel foi responsável pelo uso entre 40 e 62 milhões de m³ de água no ano mais seco e mais chuvoso, respetivamente. O caudal turbinado médio na ilha de São Miguel é de aproximadamente 51 milhões m³ de água por ano. Importa referir que o sistema hidroelétrico da ilha é constituído por alguns sistemas em cascata, o que implica que uma parte deste volume de água foi alvo de turbinagem sucessiva ao longo deste tipo centrais.

O consumo de água na atividade de produção termoelétrica de energia foi em 2013 de 28 mil m³ (Quadro 2.7.6) 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 repostos. 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.

¹² Inclui consumo de água no setor de comércio e serviços.

Na ilha de São Miguel o recurso hídrico é explorado em três zonas: Água d'Alto, Furnas/Ribeira Quente e Ribeira Grande.

No curso de água da Furnas/Ribeira Quente, existem quatro centrais hídricas em cascata, turbinando a água a diferentes quotas. À medida que se aproxima da foz da ribeira nota-se um aumento do caudal, devido aos afluentes que vão desaguardo ao longo da ribeira. O aproveitamento deste curso de água é iniciado pela CH Tambores, com uma potência de 60 kW. Segue-se a CH Canário com 400 kW, a CH Túneis com 1600 kW e, por fim, a CH Foz da Ribeira Quente com 824 kW.

O curso de água de Água d'Alto funciona com o mesmo sistema do curso de água Furnas/Ribeira Quente, ou seja, existem duas centrais em cascata: CH Fábrica Nova com 300 kW e CH Foz da Ribeira da Praia com 800 kW. O caudal aumenta devido à junção da água proveniente de duas bacias hidrográficas.

O aproveitamento hidroelétrico do Salto do Cabrito, localizado na Ribeira Grande, é feito com uma central com 670 kW de potência. Os dados entre 2000 e 2002 são relativos à antiga CH Fajã do Redondo, entretanto desativada para dar lugar à CH Salto do Cabrito. A proveniência e captação do volume de água destas duas centrais são idênticas.

O valor consumido na produção de energia geotérmica (80 m³) refere-se à central do Pico Vermelho (única central ligada à rede de abastecimento pública), sendo que o valor de consumo apresentado contempla os gastos de água necessários à atividade das oficinas e instalações sociais. Desconhecem-se os consumos da central geotérmica da Ribeira Grande.

Quadro 2.7.6 | Consumo total de água no setor de produção de energia em São Miguel

Consumo de água (m ³ /ano)						
Produção de Energia						
Território / Tipologia	2008	2009	2010	2011	2012	2013
São Miguel	46 098 889	40 386 056	57 842 005	62 087 691	54 161 345	62 040 104
Termoelétrica	28 758	38 781	35 664	29 021	24 748	27 971
Geotérmica	80	80	80	80	80	80
Hidroelétrica	46 070 051	40 347 195	57 806 261	62 058 590	54 136 517	62 012 133

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 de São Miguel consomem cerca de 114 mil m³ de água por ano proveniente da rede pública de abastecimento (Quadro 2.7.7). 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 2.7.7 | Consumo total de água nas atividades portuárias e aeroportuárias em São Miguel

Consumo de água (m ³ /ano)		
Outros Usos		
Território / Atividade	Consumos	Ano de Referência
São Miguel	113 800	2008
Aeroportuária	n.d.	
Portuária	113 800	

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), e pelo 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 de São Miguel (Quadro 2.7.8).

Quadro 2.7.8 | Consumo de água por tipologia de uso em São Miguel

Consumo de água (m ³ /ano)	
Total por tipologia de uso	
Tipologia de Uso	São Miguel
Urbano ¹³	7 619 792
Turismo	n.d.
Agricultura + Pecuária	700 356
Indústria	406 013
Produção de Energia	27 971 (62 040 104)
Outros usos	113 800
Total	8 867 932 (70 880 065)

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

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 de São Miguel entre 2006 e 2013 (Quadro 2.7.9), e que podem constituir uma referência alternativa aos consumos de água registados pela campanha INSAAR. Verifica-se que a ilha de São Miguel consumiu em 2013 quase 11 milhões de m³ de água proveniente das redes públicas de abastecimento.

Quadro 2.7.9 | Água pública faturada entre 2006 e 2013 na ilha de São Miguel

Água pública faturada (m ³ /ano)									
Total									
Território	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	Média	Δ% ¹⁴
São Miguel	10 816 935	10 997 594	10 695 134	10 474 289	11 596 772	11 028 057	10 975 181	10 940 566	+ 0,32%
Lagoa	809 229	852 857	863 868	841 556	832 226	748 429	817 358	823 646	-0,76%
Nordeste	322 266	329 296	339 106	349 577	397 459	353 710	354 382	349 399	1,43%

¹³ Considerando os setores doméstico e comércio e serviços.

¹⁴ Variação do valor faturado em 2013 relativamente à média 2006-2013.

Água pública faturada (m³/ano)

Total

Território	2006	2007	2008	2009	2011	2012	2013	Média	Δ% ¹⁴
Ponta Delgada	6 366 501	6 539 989	6 353 649	6 199 711	6 084 093	5 805 890	5 821 376	6 167 316	-5,61%
Povoação	441 263	431 361	414 059	410 582	411 756	397 617	373 977	411 516	-9,12%
Ribeira Grande	2 088 625	2 081 188	1 942 599	1 909 838	2 079 048	2 147 897	2 003 555	2 036 107	-1,60%
Vila Franca do Campo	789 051	762 903	781 853	763 025	1 792 190	1 574 514	1 604 533	1 152 581	39,21%

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 (Quadro 2.7.10). 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 2.7.10) são relativos à população residente considerando-se que esta se 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 de São Miguel apresenta necessidades hídricas totais para o setor urbano de aproximadamente 8 880 mil de m³ (Quadro 2.7.11).

Quadro 2.7.10 | 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 2.7.11 | Necessidades totais de água para uso urbano em São Miguel

Necessidades de água (m ³ /ano)								
Urbano ¹⁵								
Território	2002	2004	2005	2006	2007	2009	2011	2013
São Miguel	8 337 340	8 424 906	8 468 722	8 498 573	8 537 648	8 602 025	8 830 711	8 880 804
Lagoa	910 513	941 517	956 058	969 766	984 372	1 010 635	925 118	939 467
Nordeste	333 676	336 558	337 455	337 967	338 928	341 426	316 252	321 056
Ponta Delgada	4 139 139	4 132 734	4 131 517	4 124 278	4 115 438	4 095 388	4 407 733	4 405 106
Povoação	424 317	428 929	432 068	433 733	435 271	438 345	405 292	397 157
Ribeira Grande	1 826 087	1 878 038	1 902 316	1 922 494	1 950 359	2 000 259	2 057 014	2 092 182
Vila Franca do Campo	703 608	707 131	709 309	710 334	713 280	715 971	719 302	725 836

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 2.7.12). 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 de São Miguel apresenta necessidades hídricas totais para o setor do turismo na ordem dos 422 mil m³ (Quadro 2.7.13).

Quadro 2.7.12 | 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 2.7.13 | Necessidades de água para uso turístico (hotelaria) em São Miguel

Necessidades de água (m ³ /ano)								
Turismo								
Território	2002	2004	2005	2006	2007	2009	2011	2013
São Miguel	329 561	402 956	468 209	481 223	479 204	423 550	400 337	421 793
Lagoa	n.d.	30 854	32 906	34 222	33 190	34 830	23 258	23 557
Nordeste	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14 334	15 013
Ponta Delgada	243 156	281 982	342 073	353 564	353 659	296 954	290 463	293 938
Povoação	n.d.	38 091	40 796	40 688	39 133	37 717	39 823	41 217
Ribeira Grande	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	21 442	21 334

¹⁵ Considerando apenas o setor doméstico.

Necessidades de água (m³/ano)

Turismo

Território	2002	2004	2005	2006	2007	2009	2011	2013
Vila Franca do Campo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	11 017	26 733

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 2.7.14). 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 de São Miguel necessitem cerca de 2 394 mil de m³ de água por ano para satisfazer as necessidades hídricas do efetivo pecuário cadastrado durante o ano de referência de 2013 (Quadro 2.7.15).

Quadro 2.7.14 | 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 2.7.15 | Necessidades de água para uso pecuário em São Miguel

Necessidades de água (m ³ /ano)			
Pecuária			
Território	1999	2009	2013
São Miguel	2 415 393	2 382 406	2 393 966
Lagoa	127 852	137 717	142 383
Nordeste	204 430	200 474	200 338
Ponta Delgada	992 726	991 004	999 010
Povoação	185 984	173 263	169 704
Ribeira Grande	667 109	645 268	649 084
Vila Franca do Campo	237 291	234 679	233 446

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 capitações 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 capitações específicas por CAE consignadas no PNA.

De acordo com a metodologia adotada, estima-se que, para o ano de referência de 2013, a ilha de São Miguel necessite de cerca de 1,75 milhões de m³ de água por ano para satisfazer as necessidades hídricas das suas atividades de indústria transformadora (Quadro 2.7.16). Relativamente às necessidades de água para a indústria extrativa, de acordo com a informação recolhida por inquérito junto da DRAIC para a ilha de São Miguel, a atividade de desmonte de massas minerais não pressupõe o uso de água.

Quadro 2.7.16 | Necessidades de água para a indústria transformadora em São Miguel

Território	Necessidades de água (m ³ /ano)						
	Indústria transformadora						
	2004	2005	2007	2008	2009	2011	2013
São Miguel	1 753 182	1 888 012	2 218 676	2 193 031	2 019 345	1 744 245	1 756 664
Lagoa	101 803	93 254	144 933	169 801	156 353	176 018	177 271
Nordeste	19 817	17 874	19 039	15 931	14 669	25 256	25 436
Ponta Delgada	907 676	812 867	936 818	868 820	800 010	779 839	785 392
Povoação	11 268	12 045	32 639	38 856	35 779	34 582	34 828
Ribeira Grande	643 455	907 676	1 011 421	1 020 746	939 904	666 769	671 516
Vila Franca do Campo	69 164	44 296	73 826	78 878	72 631	61 781	62 221

Legenda: n.d. – não disponível.

2.7.2.5 | Produção de Energia

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

As necessidades hídricas da atividade produtora de energia geotérmica foram obtidas durante a fase de inquérito do 1º Ciclo do PGRH, tendo-se estimado um volume anual de 500 m³ por ano de água necessária em ambas as centrais existentes na ilha de São Miguel (Pico Vermelho e Ribeira Grande).

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 2.7.17 são apresentadas as necessidades hídricas relativas ao setor electroprodutor de energia na ilha de São Miguel. Verifica-se que para a produção de energia termoelétrica são necessários entre 24,7 a 38,7 mil m³ de água por ano considerando o período entre 2008 e 2013, e em termos médios. As necessidades para a produção hidroelétrica são bastante variáveis, dependendo fortemente da precipitação e água afluente aos aproveitamentos

hidroelétricos, mas estas variam entre os 40 e 62 milhões de m³ de água por ano, considerando o período entre 2008 e 2013. As necessidades médias no setor hidroelétrico são na ordem dos 51 milhões de m³ de água.

Quadro 2.7.17 | Necessidades de água na produção de energia em São Miguel

Necessidades de água (m ³ /ano)						
Produção de Energia						
Território / Tipologia	2008	2009	2010	2011	2012	2013
São Miguel	46 099 309	40 386 476	57 842 425	62 088 111	54 161 765	62 040 524
Termoelétrica	28 758	38 781	35 664	29 021	24 748	28 391
Geotérmica	500	500	500	500	500	500
Hidroelétrica	46 070 051	40 347 195	57 806 261	62 058 590	54 136 517	62 012 133

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 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 existente na ilha de São Miguel necessite de cerca de 114 mil m³ de água por ano. Não foi possível aferir consumos e necessidades para a atividade aeroportuária.

Tendo em consideração as estimativas aferidas ao longo deste capítulo, é apresentada uma síntese das necessidades hídricas totais por tipologia de uso para a ilha de São Miguel (Quadro 2.7.18). Segundo os resultados obtidos, a ilha de São Miguel necessita de aproximadamente 13,6 milhões de m³ de água para satisfazer as suas atividades consumptivas¹⁶, ou aproximadamente 75,6 milhões de m³ de água caso se contabilize a atividade hidroelétrica. Estes valores correspondem a 55% ou 74% das necessidades hídricas totais da RH9, respetivamente.

Quadro 2.7.18 | Necessidades hídricas totais por tipologia de uso para a ilha de São Miguel

Necessidades Hídricas (m ³ /ano)	
Total	
Tipologia de Uso	São Miguel
Urbano ¹⁷	8 880 804
Turismo	421 793
Agricultura + Pecuária	2 393 966
Indústria	1 756 664
Produção de Energia	28 391 (62 040 524)
Outros usos	113 800

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

¹⁷ Considerando apenas o setor doméstico.

Necessidades Hídricas (m ³ /ano)	
Total	
Tipologia de Uso	São Miguel
Total (m³)	13 595 418 (75 607 551)
Total RH9 (%)	55,4% (73,6%)

Nota: Entre parêntesis encontram-se as necessidades de água contabilizando o caudal turbinado para 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 de São Miguel apresenta umas necessidades hídricas totais na ordem dos 13,6 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 261 milhões de m³ por ano e aproximadamente 212 milhões de m³ por ano de água disponível a partir de recursos subterrâneos. Em resultado, e dado que os volumes de água captados são provenientes de origens subterrâneas (95%), estima-se um balanço hídrico subterrâneo na ordem dos 6,1% face às disponibilidades hídricas subterrâneas existentes (Quadro 2.7.19). As necessidades hídricas afetos aos usos não consumptivos (produção hidroelétrica) representam 23,7% das disponibilidades superficiais médias da ilha de São Miguel.

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.

Quadro 2.7.19 | Balanço hídrico para a ilha de São Miguel

Balanço Hídrico (m ³)		
Total		
Parâmetro	Tipologia	São Miguel
Necessidades hídricas	Urbano ¹⁸	8 880 804
	Turismo	421 793
	Agricultura + Pecuária	2 393 966
	Indústria	1 756 664
	Produção de Energia	28 391 (62 040 524)
	Outros usos	113 800
	Total	13 595 418 (75 607 551)

¹⁸ Considerando apenas setor doméstico.

Balço Hídrico (m ³)		
Total		
Parâmetro	Tipologia	São Miguel
Disponibilidades hídricas	Superficiais	261 137 225
	Subterrâneas	212 202 000
	Total	473 339 225
BALANÇO HÍDRICO	Nec. / Disp. Supf.	0,2% (23,7%)
	Nec. / Disp. Subt.	6,1%

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 de São Miguel estão elencados no Quadro 2.8.1.

Quadro 2.8.1 | Modelos de gestão e entidades gestoras do serviço público de abastecimento de água em São Miguel

Modelos de Gestão			
Abastecimento de Água			
Ilha	Município	Alta	Baixa
São Miguel	Lagoa	C.M. Lagoa	C.M. Lagoa
	Nordeste	Nordeste Ativo, E.M.	Nordeste Ativo, E.M.
	Ponta Delgada	S.M.A.S Ponta Delgada	S.M.A.S Ponta Delgada
	Povoação	C.M. Povoação	C.M. Povoação
	Ribeira Grande	C.M. Ribeira Grande	C.M. Ribeira Grande
	Vila Franca do Campo	C.M. V.F. do Campo	C.M. V.F. do Campo

2.8.1.2 | Atendimento do serviço

De acordo com a informação recolhida, o serviço de abastecimento de água em todos os concelhos de São Miguel é assegurado na plenitude, configurando uma nível de atendimento máximo (100%) em todos os municípios.

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 de São Miguel 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 da ilha de São Miguel é abastecido por 158 captações geridas pelas diversas entidades gestoras. A maioria das captações são geridas pelos S.M.A.S. de Ponta Delgada e Nordeste Ativo, E.M. e C.M. da Ribeira Grande, assumindo a extração dos mais significativos volumes de água da ilha de São Miguel, que apresenta um volume anual extraído total de aproximadamente 23,8 milhões de m³ de água.

Quadro 2.8.2 | Caracterização das captações de água pública em São Miguel

Captações de Água				
São Miguel				
Território	Captações superficiais (n.º)	Captações subterrâneas (n.º)	Captações totais (n.º)	Volume captado (m ³ /ano)
São Miguel	1	157	158	23 785 879
Lagoa	0	9	9	668 958
Nordeste	0	52	52	892 790
Ponta Delgada	0	52	52	15 185 095
Povoação	0	12	12	698 902
Ribeira Grande	1	28	29	5 429 459
Vila Franca do Campo	0	4	4	910 675

Fonte: Inquérito PGRH

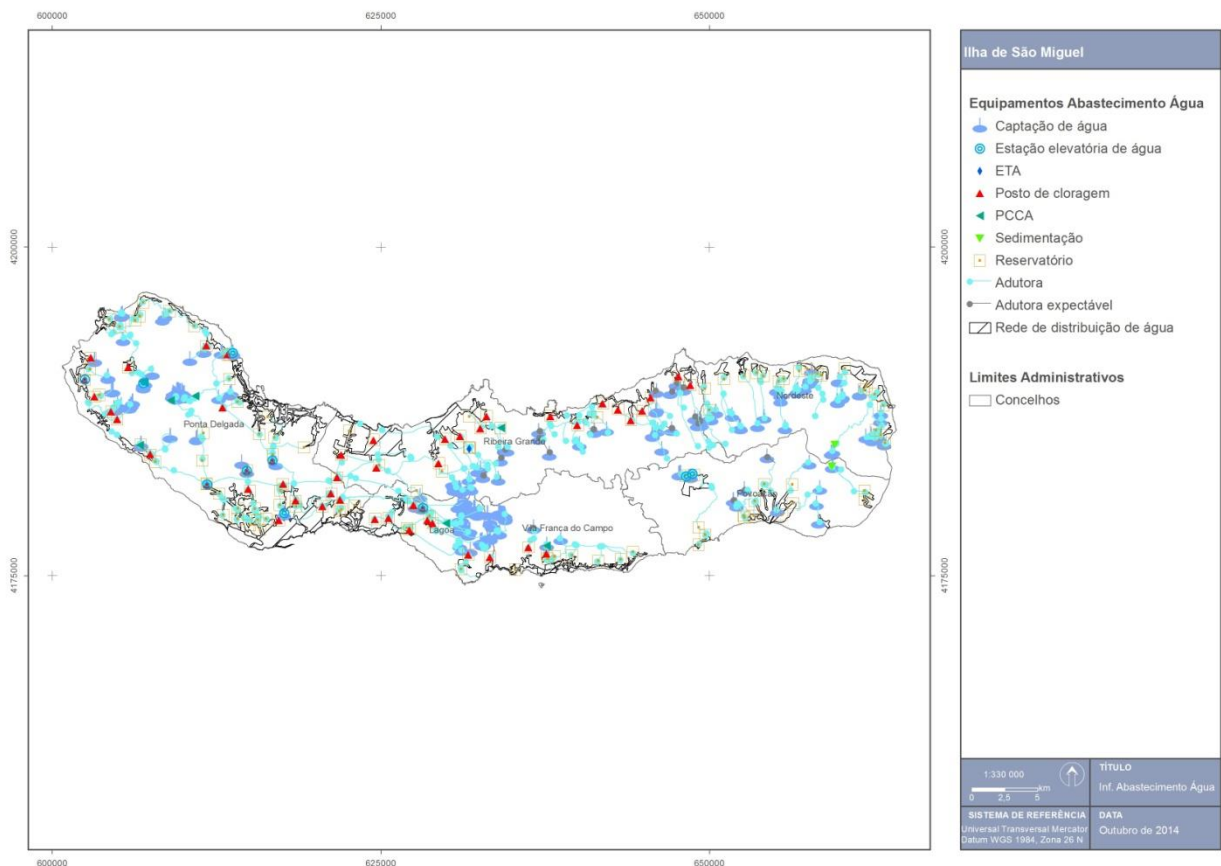


Figura 2.8.1 | Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos serviços de abastecimento de água da ilha de São Miguel

2.8.1.4 | Infraestruturas de tratamento de água

Os equipamentos de tratamento de água para consumo humano existentes na ilha de São Miguel são maioritariamente constituídos postos de cloragem (PC) e/ou correção de agressividade (PCCA) implementados nos reservatórios de água que abastecem os aglomerados populacionais de cada município. Segundo os dados recolhidos, estima-se que existam na ilha de São Miguel 91 postos de cloragem e uma estação de tratamento de água (ETA do Pico Vermelho) na freguesia de Conceição, concelho da Ribeira Grande, capaz de tratar 1708 m³ de água por dia (Quadro 2.8.3) através de processos de cloragem, coagulação, floculação, decantação, filtração, arejamento, e desinfecção, destinada a abastecer os aglomerados populacionais localizados em Conceição, Ribeira Seca, Matriz, Rabo de Peixe, Pico da Pedra e Calhetas. Toda a população da ilha de São Miguel servida pelos sistemas públicos de abastecimento de água é abastecida por água tratada, com exceção dos concelhos de Vila Franca do Campo e Povoação em que apenas 42% da população servida é abastecida por água tratada e Povoação em que os sistemas de abastecimento público de água não possuem quaisquer infraestruturas de tratamento.

Quadro 2.8.3 | Caracterização das infraestruturas de tratamento de água em São Miguel

Infraestruturas de Tratamento de Água			
São Miguel			
Território	PC / PCCA (n.º)	ETA (n.º)	Volume tratado (m ³ /ano)
São Miguel	91	1	10 130 163
Lagoa	7	0	n.d.
Nordeste	19	0	2 077 699
Ponta Delgada	41	0	6 557 478
Povoação	0 ¹⁹	0	0
Ribeira Grande	19	1	623 376 ²⁰
Vila Franca do Campo	5	0	844 610

Legenda: n.d. – não disponível.

Fonte: Inquérito PGRH / INSAAR

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

A ilha de São Miguel dispõe de 124 reservatórios distribuídos pelo território e abastecendo a totalidade da população residente. As nove estações elevatórias referidas são responsáveis por ações de captação ou elevação de água para abastecimento (Quadro 2.8.4).

Quadro 2.8.4 | Caracterização dos equipamentos de armazenamento e transporte de água em São Miguel

Transporte, elevação, e armazenamento de água		
São Miguel		
Território	Estações Elevatórias ^[2] (n.º)	Reservatórios ^[1] (n.º)
São Miguel	9	124

¹⁹ O concelho de Povoação iniciou o processo de instalação de bombas doseadoras de hipoclorito de sódio alimentados com recurso a painéis solares em 2009. Desde 2010 que pelo menos 90% dos sistemas de abastecimento de água do município estão dotados por equipamentos de tratamento de água.

²⁰ Volume tratado exclusivamente na ETA.

Transporte, elevação, e armazenamento de água		
São Miguel		
Território	Estações Elevatórias ^[2] (n.º)	Reservatórios ^[1] (n.º)
Lagoa	0	7
Nordeste	0	19
Ponta Delgada	7	56
Povoação	2	13
Ribeira Grande	0	19
Vila Franca do Campo	0	10

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 de São Miguel. Assim, é relevante referir a existência de sete açudes localizados nos concelhos da Ribeira Grande, Vila Franca do Campo e Povoação (Figura 2.8.2). Segundo o IROA, o sistema de abastecimento à pecuária implementado na ilha de São Miguel apresenta 210 km de extensão, abrangendo todos os concelhos (excepto Lagoa), e uma capacidade de armazenamento total de 68,7 mil m³ de água.

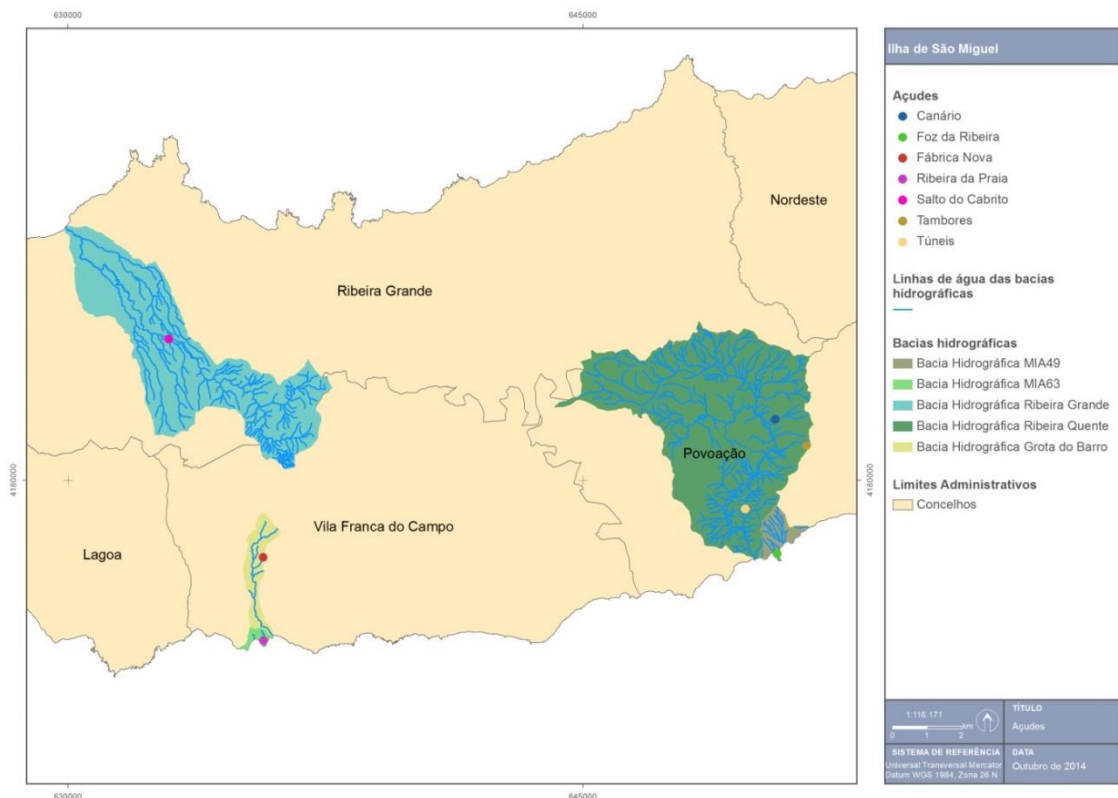


Figura 2.8.2 | Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos serviços de abastecimento de água da ilha de São Miguel.

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 de São Miguel 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 em São Miguel

Modelos de Gestão			
Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais			
Ilha	Município	Alta	Baixa
São Miguel	Lagoa	C.M. Lagoa	C.M. Lagoa
	Nordeste	Nordeste Ativo, E.M.	Nordeste Ativo, E.M.
	Ponta Delgada	S.M.A.S Ponta Delgada	S.M.A.S Ponta Delgada
	Povoação	C.M. Povoação	C.M. Povoação
	Ribeira Grande	C.M. Ribeira Grande	C.M. Ribeira Grande
	Vila Franca do Campo	C.M. V.F. do Campo	C.M. V.F. do Campo

2.8.2.2 | Atendimento do serviço

A população residente na ilha de São Miguel encontra-se parcialmente servida por serviços de SDTAR, visto que se estima que aproximadamente 49% da população disponha de acesso aos sistemas de drenagem e 35% a algum tipo de tratamento das águas residuais recolhidas. Os concelhos de Lagoa (73%), Nordeste (62%) e Vila Franca do Campo (74%) são os concelhos com maior cobertura em termos de acesso às redes de drenagem e tratamento. Contudo, o tratamento realizado nestes concelhos deve ser caracterizado como preliminar ou primário visto que apenas estão dotados com equipamentos de gradagem e fossas sépticas coletivas, não havendo capacidade tecnológica para remover quantidades significativas de matéria orgânica ou nutrientes. Os equipamentos com maior capacidade de remoção de carga poluente estão localizados em Ponta Delgada²¹, onde existem duas estações de tratamento, uma secundária (ETAR da Pranchinha) e outra terciária (ETAR dos Mosteiros), que servem cerca de 24% da população residente, bem como uma ETAR secundária em Ribeira Grande que serve aproximadamente 37% da população residente (Quadro 2.8.6).

Quadro 2.8.6 | Níveis de atendimento do serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais em São Miguel

Atendimento em Drenagem e Tratamento de Águas Residuais			
São Miguel			
Município	Drenagem (%)	Tratamento (%)	Tipo de tratamento
São Miguel	49%	35%	N.A.

²¹ Importa referir que, em 2012, encontra-se em funcionamento uma terceira ETAR no concelho de Ponta Delgada, de tratamento secundário, desconhecendo-se a população servida. Este equipamento não foi introduzido de forma conjunta com os restantes equipamentos referidos no corpo de texto principal por ter entrado em funcionamento após o período de análise do presente Plano (2000-2009).

Atendimento em Drenagem e Tratamento de Águas Residuais São Miguel			
Município	Drenagem (%)	Tratamento (%)	Tipo de tratamento
Lagoa	73%	73%	- Preliminar (Gradagem) - Primário (FSC)
Nordeste	62%	62%	- Primário (FSC)
Ponta Delgada	44%	24%	- Preliminar (Gradagem) - Primário (FSC) - Secundário (ETAR c/ remoção carga orgânica) - Terciário (ETAR c/ remoção carga orgânica, nutrientes e desinfecção)
Povoação	23%	23%	- Primário (FSC)
Ribeira Grande	42%	37%	- Primário (FSC) - Secundário (ETAR c/ remoção carga orgânica)
Vila Franca do Campo	74%	46%	- Preliminar (Gradagem) - Primário (FSC)

Fonte: Inquérito PGRH

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

Nos sistemas de drenagem de águas residuais existentes em São Miguel (Figura 2.8.3) contabilizam-se 18 estações elevatórias e 108 pontos de rejeição, sendo que 51 pontos descarregam para o solo, 45 pontos para linhas de água interiores e 12 pontos para o mar (Quadro 2.8.7). Cerca de 33 pontos de rejeição emitem águas residuais sem qualquer tratamento realizado a montante (descarga direta). O destino destas águas residuais não tratadas são linhas de água pertencentes aos concelhos de Nordeste e Povoação.

Na Figura 2.8.3 representam-se as infraestruturas de SDTAR cartografados para a ilha de São Miguel.

Quadro 2.8.7 | Infraestruturas de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais em São Miguel

Infraestruturas de coleta, transporte, elevação e rejeição de águas residuais São Miguel				
Território	Estações elevatórias (n.º)	Pontos de Rejeição (n.º)		
		Solo	Linha de Água	Mar
São Miguel	18	51	45	12
Lagoa	0	3	1	1
Nordeste	0	2	17	0
Ponta Delgada	11	20	0	4
Povoação	2	0	20	0
Ribeira Grande	4	8	6	6
Vila Franca do Campo	1	18	1	1

Fonte: INSAAR.

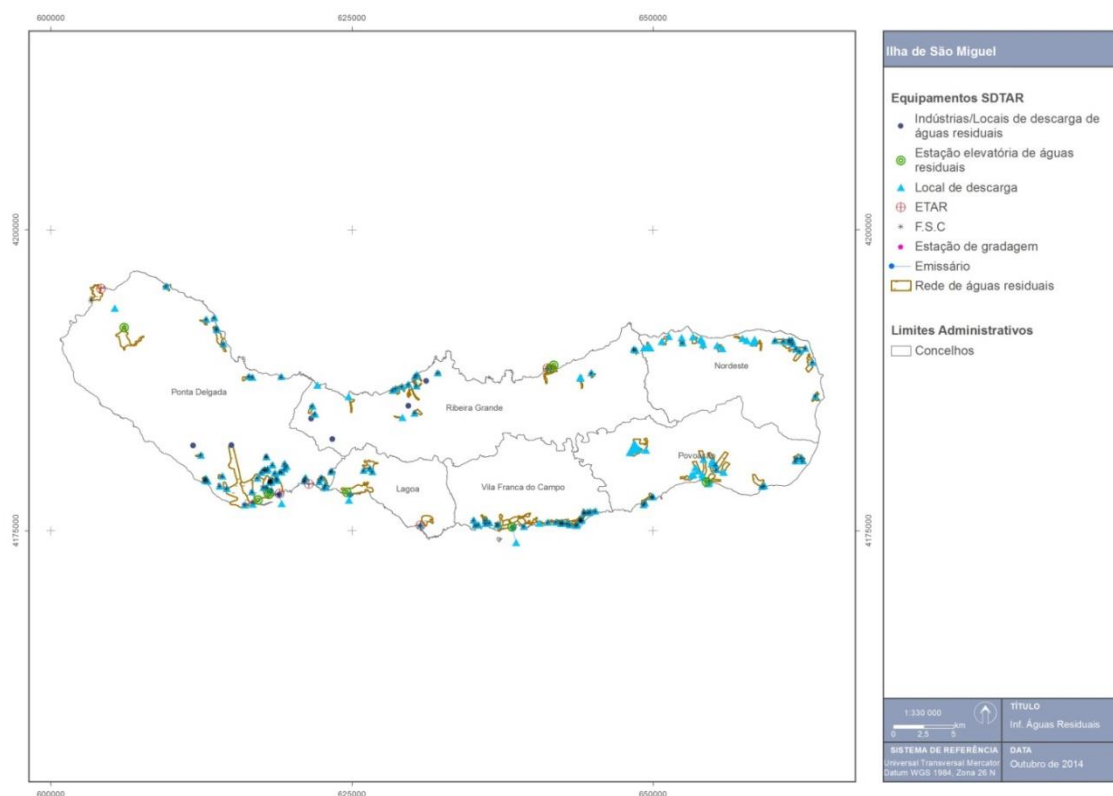


Figura 2.8.3 | Territorialização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos dos SDAR da ilha de São Miguel.

2.8.2.4 | Infraestruturas de tratamento de águas residuais

De acordo com as informações disponibilizadas cerca de 35% da população residente na ilha de São Miguel encontram-se ligada a infraestruturas de tratamento de águas residuais, sendo que 26% encontra-se ligada a fossas sépticas coletivas e 9% encontra-se ligada a ETAR. O concelho de Lagoa dispõe de uma estação preliminar de tratamento de águas residuais capaz de realizar operações de gradagem a cerca de 6636 residentes nas freguesias de Nossa Senhora do Rosário e Santa Cruz, três fossas sépticas coletivas em Cabouco (aprox. 1218 habitantes servidos) e uma fossa séptica em Água de Pau (aprox. 2513 habitantes servidos). O concelho de Nordeste dispõe de 12 fossas sépticas coletivas que servem aproximadamente 3645 habitantes residentes em várias freguesias do município. O sistema de tratamento de Ponta Delgada é o mais completo e complexo da ilha de São Miguel e dispõe de duas estações preliminares de tratamento (gradagem) localizadas em Santa Clara e Vila Nova e uma ETAR secundária em Pranchinha que servem 3249 habitantes do concelho, uma ETAR terciária em Mosteiros que serve 852 habitantes da freguesia de Sete Cidades e um número ainda não aferido de fossas sépticas coletivas distribuídas pelo concelho. O concelho de Povoação apresenta única e exclusivamente capacidade de tratamento primário das águas residuais drenadas por fossa sépticas coletivas (2236 habitantes servidos). Já Ribeira Grande, além de várias fossas sépticas coletivas, dispõe também uma ETAR de tratamento secundário que serve 1544 habitantes localizada em Maia. O concelho de Vila Franca do Campo dispõe de uma EPTAR com apenas capacidade para realizar gradagem e tamisagem de sólidos e 26 fossas sépticas coletivas. As infraestruturas de tratamento existentes na ilha de São Miguel por município estão explanadas no Quadro 2.8.8.

Quadro 2.8.8 | Infraestruturas de tratamento de águas residuais em São Miguel

Infraestruturas de tratamento de águas residuais					
São Miguel					
Ilha	Município	Preliminar	Primário	Secundário	Terciário
São Miguel	Lagoa	1 EPTAR	3 FSC Cabouco 1 FSC Água de Pau	-	-
	Nordeste	-	12 FSC	-	-
	Ponta Delgada	1 EPTAR (Santa Clara) 1 EPTAR (Vila Nova)	FSC ²²	ETAR Pranchinha	ETAR Mosteiros
	Povoação	-	FSC ²²	-	-
	Ribeira Grande	-	23 FSC	ETAR da Maia	-
	Vila Franca do Campo	1 EPTAR ²³ (Vila)	26 FSC	-	-

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 capitações 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 em São Miguel

Águas Residuais Urbanas geradas (m ³ /ano)					
2013					
Território	Doméstico	Turismo	Indústria ²⁴	Comércio e Serviços ²⁴	Total
São Miguel	4 554 258	131 104	283	991	4 686 636
Lagoa	481 778	8 265	29	71	490 143
Nordeste	164 644	7 699	4	17	172 364
Ponta Delgada	2 259 029	77 516	126	711	2 337 382
Povoação	203 670	17 598	6	26	221 300
Ribeira Grande	1 072 914	10 941	108	129	1 084 092
Vila Franca do Campo	372 223	9 085	10	37	381 355

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 em São Miguel é de 4,7 milhões de m³ por

²² Desconhecem-se número de fossas sépticas coletivas geridas pela entidade gestora.

²³ Apenas dispõe de gradagem e tamisagem.

²⁴ Relativo ao ano de 2011. Ausência de dados para anos mais recentes.

ano, correspondendo a aproximadamente 143 mil habitantes equivalentes²⁵. O setor doméstico representa 97% da totalidade de águas residuais produzidas na ilha de São Miguel.

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 capitações sugeridas por *Metcalf&Eddy* para os diferentes parâmetros analíticos considerados: CBO₅, CQO, SST, Azoto e Fósforo (Quadro 2.8.10).

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 em São Miguel

Cargas poluentes geradas (kg/ano)					
Águas Residuais Urbanas					
Território	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
São Miguel	3 657 057	7 314 117	5 485 586	609 510	182 853
Lagoa	367 960	735 920	551 940	61 327	18 398
Nordeste	123 841	247 682	185 761	20 640	6 192
Ponta Delgada	1 913 556	3 827 112	2 870 334	318 926	95 678
Povoação	160 994	321 989	241 491	26 832	8 050
Ribeira Grande	817 007	1 634 015	1 225 511	136 168	40 850
Vila Franca do Campo	273 699	547 399	410 549	45 617	13 685

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).

²⁵ Considerando que um habitante equivalente gera cerca de 90 litros por dia de águas residuais urbanas.

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

Taxas de distribuição das Águas Residuais Urbanas Geradas (%)					
Águas Residuais Urbanas					
Território	FSI	FSC	ETAR	Grau de Tratamento ²⁶	Descarga direta
São Miguel	51%	26%	9%	0	13%
Lagoa	27%	26%	47%	0	0%
Nordeste	38%	62%	0%	N.A.	0%
Ponta Delgada	56%	18%	6%	2/3	20%
Povoação	77%	23%	0%	N.A.	0%
Ribeira Grande	58%	32%	4%	1/2	6%
Vila Franca do Campo	26%	46%	0%	N.A.	28%

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 ²⁷	20%	20%	50%	0%	0%
ETAR (Tratamento preliminar) ²⁷	20%	20%	50%	0%	0%
ETAR (Tratamento primário) ²⁷	20%	20%	50%	0%	0%
ETAR (Tratamento secundário) ²⁸	70% ^(a)	60% ^(a)	70% ^(a)	15% ^(b)	15% ^(b)
ETAR (Tratamento terciário) ²⁸	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, 51% das águas residuais urbanas produzidas em São Miguel são encaminhadas para FSI, 26% para FSC, 9% para ETAR e 13% para sistemas com descarga direta (sem qualquer tipo de tratamento). Em resultado, em São Miguel são emitidos para o meio cerca de 2587 toneladas de CBO₅ (71% do produzido), 5205 toneladas de CQO (71%), 2656 toneladas de SST (48%), 588 toneladas de Azoto (96%), e 179 toneladas de Fósforo (98%).

²⁶ 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.

²⁷ Fonte: Decreto Legislativo Regional nº 18/2009/A, de 19 de outubro.

²⁸ Fonte: (a) Mackenzie&Davis; (b) Mano, 2002; (c) DL n.º 348/98, de 9 de novembro.

Quadro 2.8.14 | Estimativa do volume total de águas residuais urbanas encaminhadas por tipo de destino em São Miguel

Águas residuais urbanas encaminhadas por tipo de destino (m ³ /ano)				
Águas Residuais Urbanas				
Território	FSI	FSC	ETAR	Descarga direta
São Miguel	2 404 613	1 219 399	418 336	644 288
Lagoa	131 165	127 666	229 696	1 616
Nordeste	64 875	104 487	0	3 002
Ponta Delgada	1 313 725	415 882	139 925	467 851
Povoação	169 612	50 726	0	962
Ribeira Grande	626 864	347 053	48 715	61 459
Vila Franca do Campo	98 372	173 585	0	109 398

Quadro 2.8.15 | Estimativa de cargas poluentes de águas residuais urbanas emitidas para o meio em São Miguel

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)					
Águas Residuais Urbanas					
Território	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
São Miguel	2 587 281	5 204 941	2 656 073	588 151	179 228
Lagoa	276 488	552 976	258 254	60 504	18 299
Nordeste	91 102	182 204	86 132	20 254	6 146
Ponta Delgada	1 340 442	2 703 887	1 439 861	305 245	93 140
Povoação	104 917	209 835	92 461	25 811	7 927
Ribeira Grande	552 448	1 112 270	527 787	131 308	40 101
Vila Franca do Campo	221 884	443 768	251 579	45 028	13 614

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 em São Miguel

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)		
Agricultura		
Território	Azoto	Fósforo
São Miguel	170 540	10 889
Lagoa	9 572	369
Nordeste	16 464	2 497
Ponta Delgada	84 895	3 594
Povoação	5 112	707
Ribeira Grande	44 793	3 249
Vila Franca do Campo	9 704	473

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 referência²⁹ e representadas de seguida (Quadro 2.8.18).

As cargas poluentes emitidas pela atividade suinícola são aferidas com base nas licenças de rejeição de águas residuais das principais suiniculturas existentes na ilha, assumindo-se que estas atividades realizam o tratamento referido nas licenças e respeitando os limites de descarga de águas residuais estipulados (Quadro 2.8.20).

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

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

Quadro 2.8.19 | Estimativa das cargas orgânicas emitidas para o meio pela pecuária (bovinos) em São Miguel

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)					
Bovinos					
Território	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
São Miguel	13 364 858	15 113 840	164 998 250	9 493 050	3 164 350
Lagoa	813 924	920 438	10 048 450	578 130	192 710
Nordeste	1 174 913	1 328 667	14 505 100	834 540	278 180
Ponta Delgada	5 507 220	6 227 918	67 990 375	3 911 775	1 303 925
Povoação	1 006 836	1 138 595	12 430 075	715 155	238 385
Ribeira Grande	3 570 565	4 037 824	44 081 050	2 536 170	845 390

²⁹ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima.

Cargas poluentes emitidas (kg/ano)					
Território	Bovinos				
	CBO ₅	CQO	SST	Azoto	Fósforo
Vila Franca do Campo	1 291 399	1 460 397	15 943 200	917 280	305 760

Quadro 2.8.20 | Estimativa das cargas orgânicas emitidas para o meio pela pecuária (suínos) em São Miguel

Cargas poluentes emitidas Suínos								
Ponto de Descarga	Localização	Volume AR rejeitado (m ³ /ano)	CBO ₅ (kg/ano)	CQO (kg/ano)	SST (kg/ano)	Azoto (kg/ano)	Fósforo (kg/ano)	Tratamento existente
SUINOÇOR – Criação e Comércio de Gado, Lda.	São Miguel / Ponta Delgada / São Roque	10950	438	1 643	657	164	110	Sistema de tratamento anóxico e aeróbio

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 2.8.21). 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 2.8.21 | Águas residuais industriais produzidas e respetivas cargas poluentes emitidas por unidade industrial na ilha de São Miguel

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
FROMAGERIES BEL PORTUGAL, S.A. - Ribeira Grande	São Miguel / Ribeira Grande / Matriz	602 250	15 056	75 281	30 113	9 034	6 023	ETARI com tratamento biológico por lamas ativadas
IAMA -Matadouro de São Miguel	São Miguel / Ribeira Grande / Pico da Pedra	182 500	7 300	22 813	10 950	7 300	913	Sistema de tratamento biológico
Garcês e Santos, LDA	São Miguel / Ribeira Grande / Rabo de Peixe	3 650	146	548	219	N.A.	N.A.	SBR compacto de lamas ativadas
CÓPRAVE-Sociedade Avícola, Lda.	São Miguel / Lagoa / Cabouco	2 884	72	360	101	N.A.	N.A.	EPTAR
Humberto Silva, Lda	São Miguel / Ribeira Grande / Santa Bárbara	17 104	684	2 566	1 026	257	171	Lagunagem por anaerobiose
INSULAC – Produtos Lácteos Açoreanos, S.A.	São Miguel / Ribeira Grande / Ribeira Seca	175 200	4 380	21 900	6 132	2 628	1 752	ETARI com tratamento anóxico, anaeróbio e aeróbio
Silveira & Rosa – Indústria de Carne, Lda.	São Miguel / Ponta Delgada / Relva	4 380	110	548	153	N.A.	N.A.	Sistema de tratamento biológico
Salsiçor – Salsicharia dos Açores, SA.	São Miguel / Ponta Delgada / Feteiras	10 950	274	1 369	383	N.A.	N.A.	Sistema de tratamento biológico
Fromageries Bel Portugal - Covoada	São Miguel / Ponta Delgada / Covoada	45 625	1 141	5 703	1 597	684	456	ETARI com tratamento anaeróbio e aeróbio
Cofaco Açores – Indústria de Conservas, SA	São Miguel / Ribeira Grande / Rabo de Peixe	183 960	4 599	22 995	6 439	N.A.	N.A.	Sistema de tratamento biológico

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
Prolacto	São Miguel / Ponta Delgada / Livramento	37 595	940	4 699	1 316	564	376	Sistema de tratamento biológico
CAPRIAÇORES, Lda.	São Miguel / Ribeira Grande / Pico da Pedra	1 424	36	178	50	N.A.	N.A.	Fossa séptica
AGRAÇOR – Sociedade Agropecuária Açoreana, LDA	São Miguel / Ribeira Grande / Santa Bárbara	33 580	1 343	5 037	2 015	504	336	ETARI com tratamento anaeróbio

2.8.2.5.5 | Outros Usos

Não foram reportadas outras atividades responsáveis significativas pela emissão de águas residuais.

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

Assim, 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 0,59m, valor este de pouca representatividade devido aos fatores já enumerados.

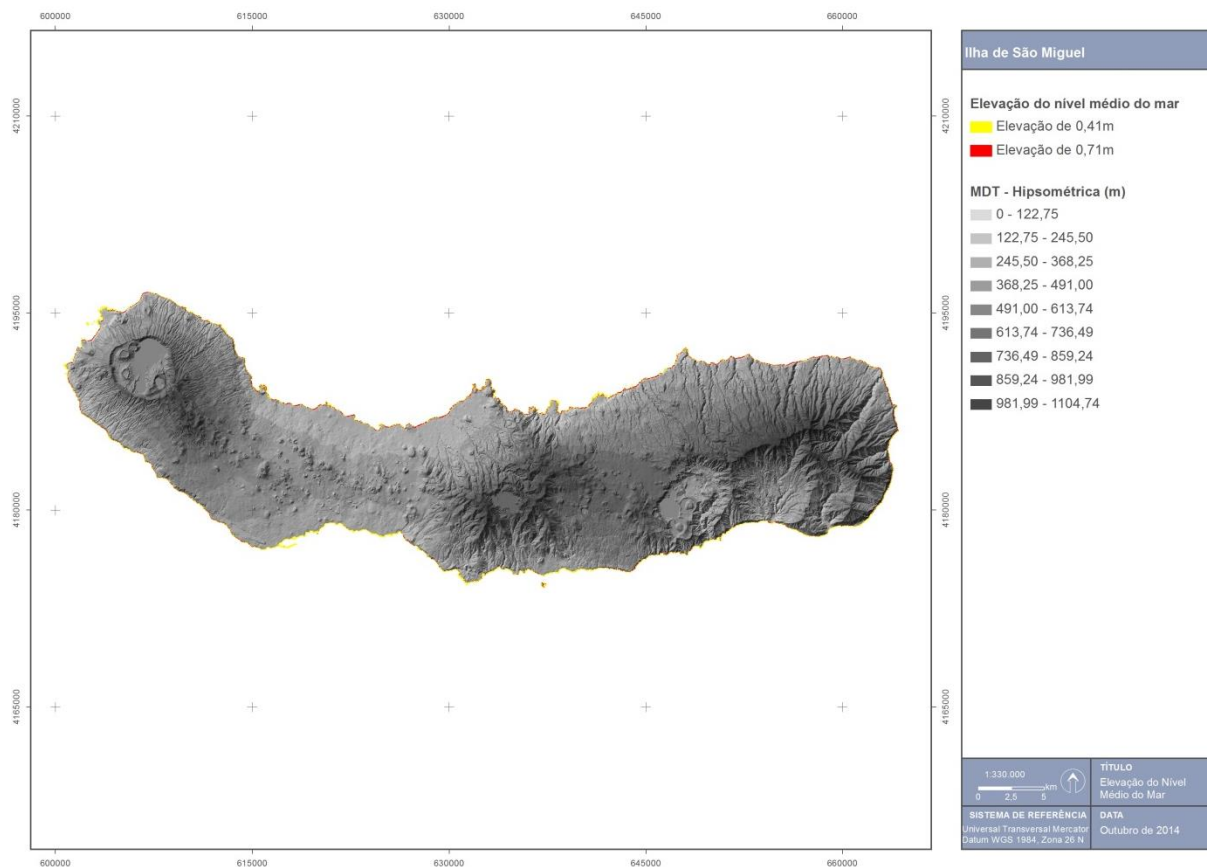


Figura 2.9.1 | Elevação do nível médio do mar na ilha de São Miguel.

A elevação do nível do mar ocupará uma área de 0,91km² ao longo da orla costeira. As zonas mais afetadas pela elevação do nível médio do mar serão a Ponta da Ferraria e Ponta dos Mosteiros (Figura 2.9.2), da Ponta do Cintrão aos Fenais da Ajuda (Figura 2.9.3), a Ponta da Galera (Figura 2.9.4) e da Ponta da Lagoa a Ponta Delgada (Figura 2.9.5).

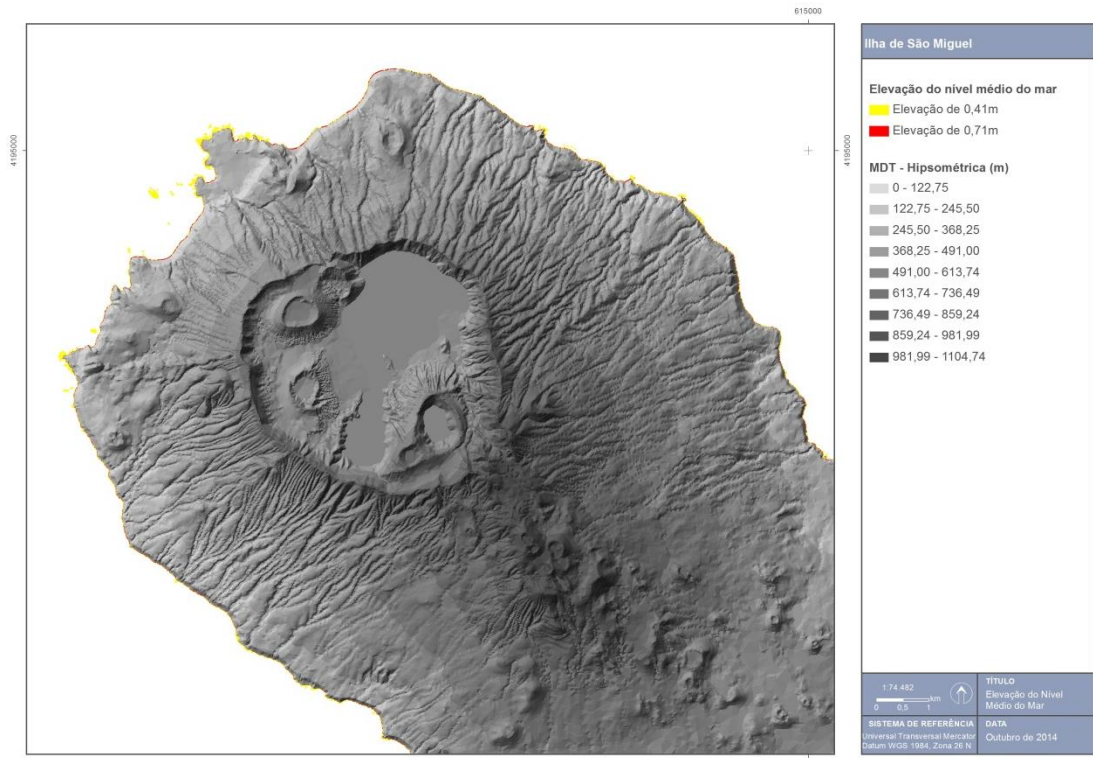


Figura 2.9.2 | Elevação do nível do mar na Ponta da Ferraria e Ponta dos Mosteiros.

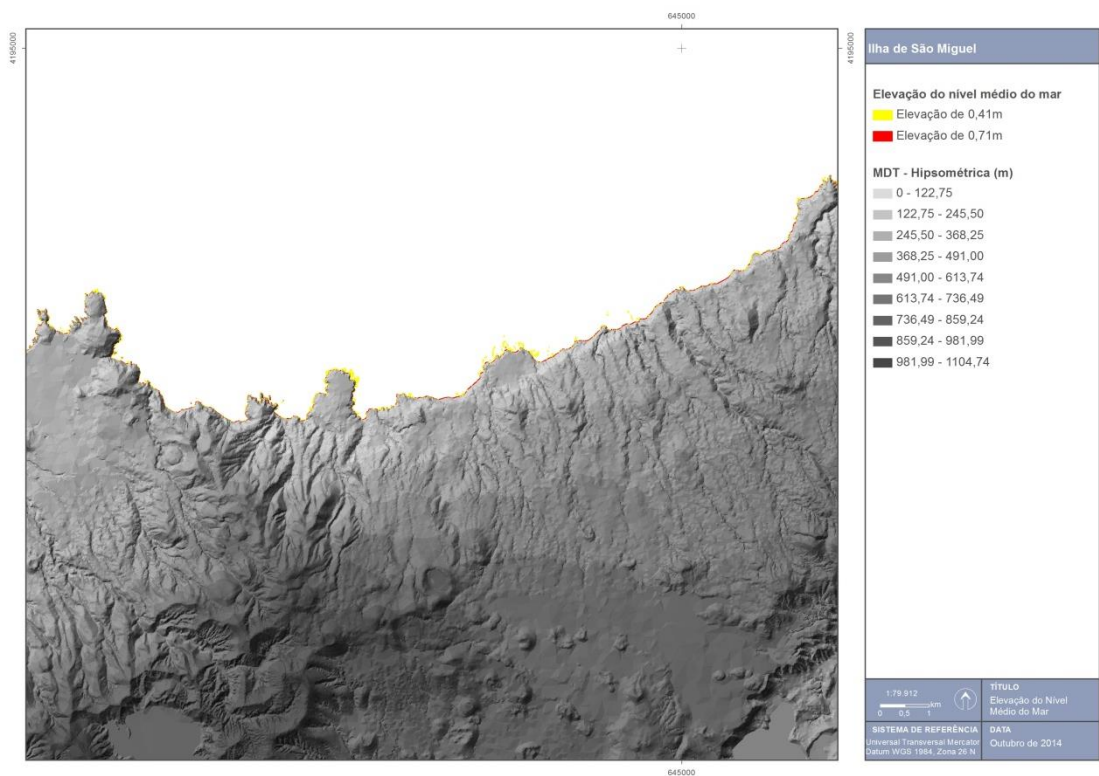


Figura 2.9.3 | Elevação do nível do mar da Ponta do Cintrão até aos Fenais da Ajuda.

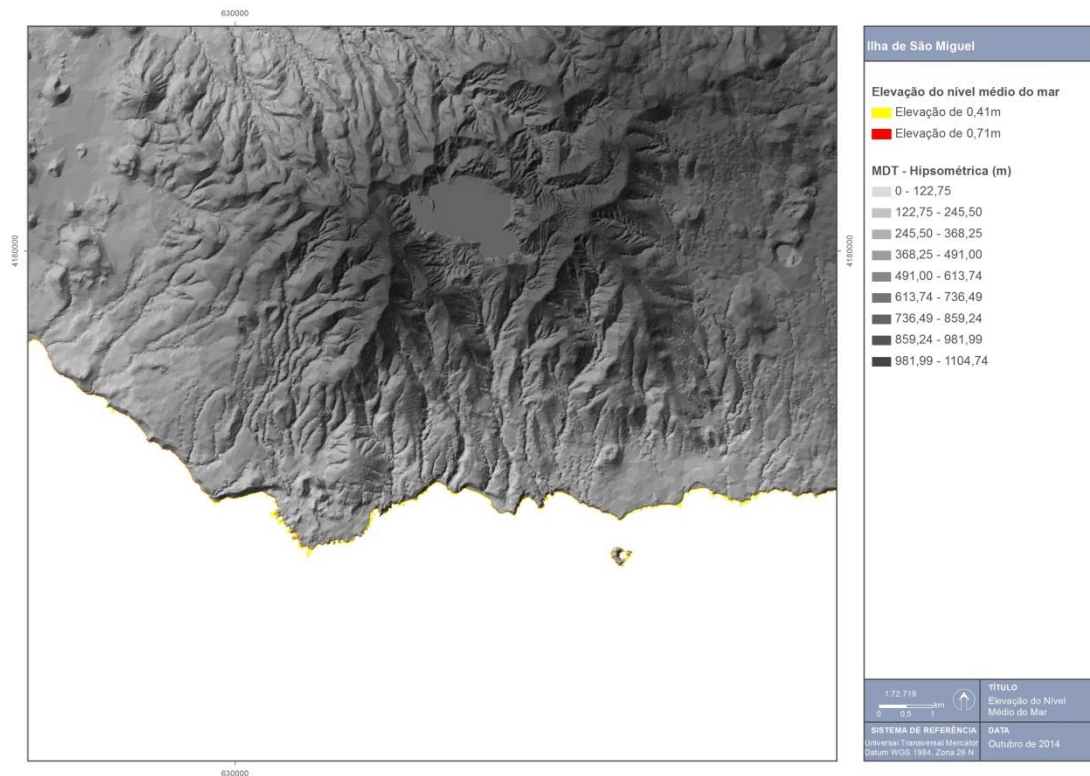


Figura 2.9.4 | Elevação do nível do mar na Ponta da Galera.

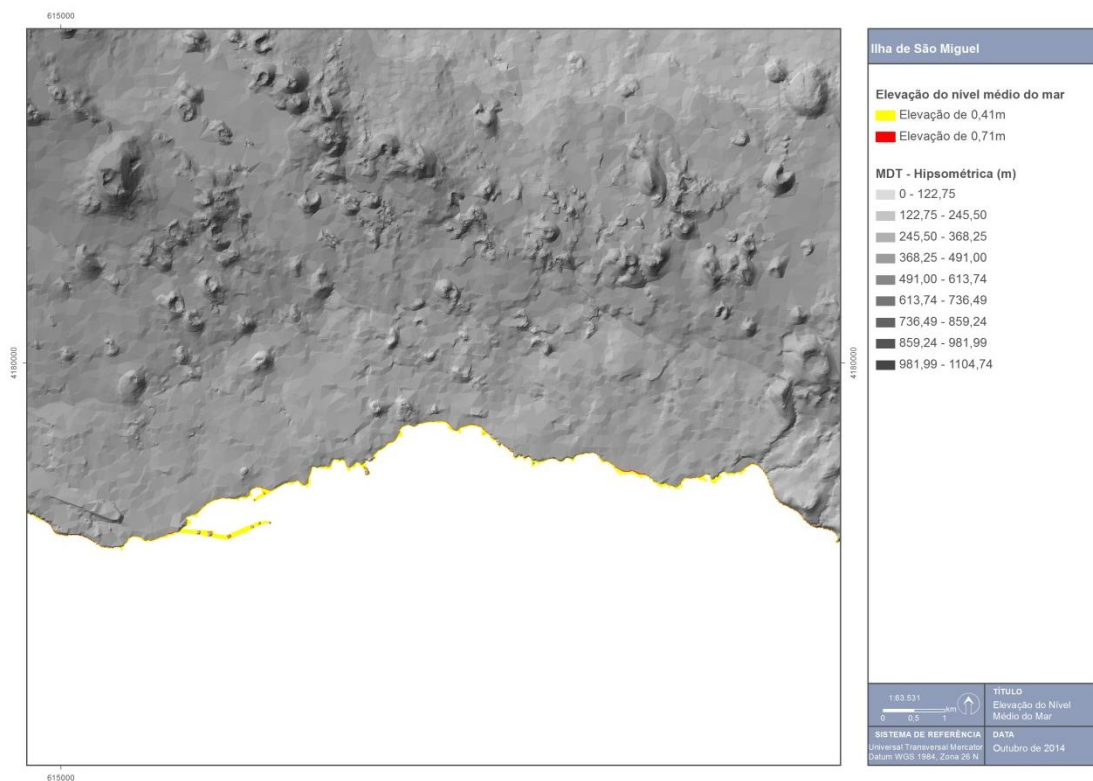


Figura 2.9.5 | Elevação do nível do mar da Ponta da Lagoa a Ponta Delgada.

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 de São Miguel encontra-se representado na Figura 2.9.6.

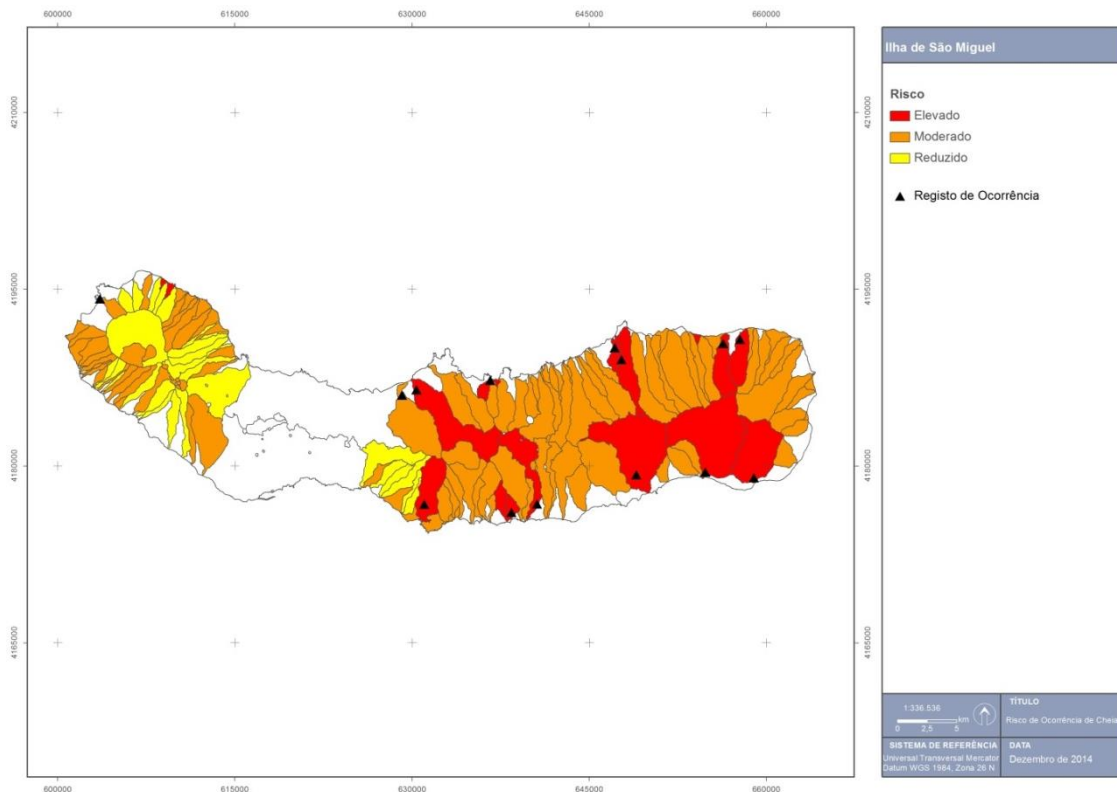


Figura 2.9.6 | Classificação das bacias hidrográficas da ilha de São Miguel de acordo com o seu risco de cheia.

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
MIA100	Bacias Agregadas	-	3	3	2	Elevado
MIA101	Bacias Agregadas	-	3	3	2	Elevado
MIA102	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA103	Bacias Agregadas	-	3	2	2	Moderado
MIA105	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA106	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado

Código bacia	Nome bacia	Classificação				
		Histórico	Q _{esp}	D _d	OS	Final
MIA107	Bacias Agregadas	-	2	3	2	Moderado
MIA111	Bacias Agregadas	-	2	3	1	Moderado
MIA29	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA32	Bacias Agregadas	-	3	3	2	Elevado
MIA33	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA35	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA37	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA41	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA43	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA65	Bacias Agregadas	-	3	2	1	Moderado
MIA66	Bacias Agregadas	-	3	2	2	Moderado
MIA67	Bacias Agregadas	-	2	3	2	Moderado
MIA68	Bacias Agregadas	-	2	3	1	Moderado
MIA69	Bacias Agregadas	-	2	3	1	Moderado
MIA7	Bacias Agregadas	-	3	3	2	Elevado
MIA72	Bacias Agregadas	-	1	3	2	Moderado
MIA81	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA93	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIA94	Bacias Agregadas	-	3	3	1	Moderado
MIB1	Grota do Loural/Lameiro	-	2	2	1	Reduzido
MIB10	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB100	Grota das Lajes	-	3	2	1	Moderado
MIB101	Rib. Grande	-	3	2	1	Moderado
MIB102	Rib. da Faleira	-	3	3	1	Moderado
MIB103	Rib. do Preto	-	3	3	1	Moderado
MIB104	Ribeira da Gorreana	-	3	2	1	Moderado
MIB105	Rib. da Tranca	-	3	3	1	Moderado
MIB106	Ribeira das Coelhas	-	3	3	1	Moderado
MIB107	Nome Desconhecido	-	3	2	2	Moderado
MIB108	Rib. do Poiso dos Pombos	-	3	2	1	Moderado
MIB109	Rib. de João de Herodes	-	3	3	1	Moderado
MIB11	Grota dos Diogos	-	3	2	1	Moderado
MIB110	Ribeira da Achada	-	3	3	1	Moderado
MIB111	Ribeira dos Caimbos	-	3	2	1	Moderado
MIB112	Rib. do Faial da Terra	2	3	2	1	Elevado
MIB113	Rib. da Povoação	3	3	2	1	Elevado
MIB114	Ribeira Quente	2	3	3	1	Elevado
MIB115	Rib. Seca	-	3	2	1	Moderado
MIB12	Grota do Lopes	-	2	2	1	Reduzido
MIB13	Grota do Morro	-	1	3	1	Reduzido
MIB14	Nome Desconhecido	-	2	3	1	Moderado
MIB15	Ribeira Grande	5	1	2	1	Elevado
MIB16	Ribeira do Pico	3	3	3	1	Elevado

Código bacia	Nome bacia	Classificação				
		Histórico	Q _{esp}	D _d	OS	Final
MIB17	Nome Desconhecido	-	3	3	1	Moderado
MIB18	Ribeira da Cruz	-	3	2	1	Moderado
MIB19	Grota da Giesta	-	3	3	1	Moderado
MIB2	Grota do Bilhão	-	2	2	1	Reduzido
MIB20	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB21	Ribeira da Tosquiada	-	3	3	1	Moderado
MIB22	Nome Desconhecido	-	3	3	1	Moderado
MIB23	Grota dos Novais	4	3	3	1	Elevado
MIB24	Rib. da Mãe de Água	-	3	3	2	Elevado
MIB25	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB26	Rib. de Água de Alto	-	3	3	1	Moderado
MIB27	Grota do Barro	-	3	3	1	Moderado
MIB28	Grota das Pedras	-	1	3	1	Reduzido
MIB29	Nome Desconhecido	-	1	3	1	Reduzido
MIB3	Grota das Amoreiras	-	2	2	1	Reduzido
MIB30	Grota do João Luís	-	1	3	1	Reduzido
MIB31	Nome Desconhecido	-	1	3	1	Reduzido
MIB32	Grota das Lajes de Cima	-	2	3	1	Moderado
MIB33	Grota da Figueira	-	1	2	1	Reduzido
MIB34	Grota do Brasil	-	1	3	1	Reduzido
MIB35	Grota das Lajes	-	3	1	1	Reduzido
MIB36	Grota de Santa Luzia	-	2	3	1	Moderado
MIB37	Nome Desconhecido	-	2	2	1	Reduzido
MIB38	Nome Desconhecido	-	2	2	1	Reduzido
MIB39	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB4	Grota Grande	-	2	2	1	Reduzido
MIB40	Grota da Baldaia	-	3	2	1	Moderado
MIB41	Bacias Agregadas	-	3	1	1	Reduzido
MIB42	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB43	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB44	Grota do Serrado	-	3	2	1	Moderado
MIB45	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB46	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB47	Grota das Camarinhas	-	3	2	1	Moderado
MIB48	Ribeira Seca	-	1	3	1	Reduzido
MIB49	Rib. do Salto	-	3	3	1	Moderado
MIB5	Grota da Grotinha	-	2	2	1	Reduzido
MIB50	Ribeira das Gramas	-	3	3	1	Moderado
MIB51	Rib. do Chiqueiro	-	3	3	1	Moderado
MIB52	Rib. do Lime	-	3	2	1	Moderado
MIB53	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB54	Nome Desconhecido	-	3	3	1	Moderado
MIB55	Rib. Funda	-	3	3	1	Moderado
MIB56	Nome Desconhecido	3	3	3	1	Elevado

Código bacia	Nome bacia	Classificação				Final
		Histórico	Q _{esp}	D _d	OS	
MIB57	Nome Desconhecido	-	3	3	2	Elevado
MIB58	Ribeira do Folhado	-	3	2	1	Moderado
MIB59	Ribeira da Mulher	-	3	3	1	Moderado
MIB6	Grota da Pica	-	2	2	1	Reduzido
MIB60	Rib. Despe-te que te suas	2	3	3	1	Elevado
MIB61	Rib. de Sto. António	3	3	3	1	Elevado
MIB62	Ribeira de Água	-	3	3	1	Moderado
MIB63	Grota da Giesta	-	3	3	1	Moderado
MIB64	Rib. do Araiado	-	3	3	1	Moderado
MIB65	Grota da Cancela	-	3	3	1	Moderado
MIB66	Nome Desconhecido	-	3	3	1	Moderado
MIB67	Ribeira dos Caldeirões	-	3	3	1	Moderado
MIB68	Ribeira do Cachapo	-	3	3	1	Moderado
MIB69	Rib. dos Moinhos	-	3	3	1	Moderado
MIB7	Grota da Sardinha/Lugar	-	2	2	1	Reduzido
MIB70	Rib. de Pelanes	-	3	2	1	Moderado
MIB71	Nome Desconhecido	-	3	2	1	Moderado
MIB72	Ribeira da Vila	-	3	3	1	Moderado
MIB74	Rib. da Praia	-	3	3	1	Moderado
MIB75	Rib. das Três Voltas	-	3	3	1	Moderado
MIB76	Rib. das Barreiras	-	3	3	1	Moderado
MIB77	Ribeira Chã	-	3	2	1	Moderado
MIB78	Ribeira Santiago/Ferreiro	4	1	3	1	Elevado
MIB79	Grota do Porto	-	1	3	1	Reduzido
MIB8	Grota dos Milhafre	2	2	2	1	Moderado
MIB80	Grota da Lombinha	-	3	1	1	Reduzido
MIB81	Ribeira do Ferreira	-	3	2	1	Moderado
MIB82	Nome Desconhecido	-	3	1	1	Reduzido
MIB83	Nome Desconhecido	-	3	1	1	Reduzido
MIB84	Bacias Agregadas	-	3	2	2	Moderado
MIB85	Grota do Negro	-	3	2	1	Moderado
MIB86	Ribeira da Granha	-	2	2	1	Reduzido
MIB87	Nome Desconhecido	-	1	3	1	Reduzido
MIB88	Ribeira dos Foros	-	3	3	1	Moderado
MIB89	Ribeira do Paiva	-	3	3	1	Moderado
MIB9	Grota de Água	-	2	3	1	Moderado
MIB90	Rib. do Salto	-	3	3	1	Moderado
MIB91	Rib. Funda	-	3	3	1	Moderado
MIB92	Ribeira Mato da Cruz	3	3	3	1	Elevado
MIB93	Ribeira da Salga	-	3	3	1	Moderado
MIB94	Rib. da Granha	-	3	2	1	Moderado
MIB95	Rib. das Patas	-	2	3	1	Moderado

Código bacia	Nome bacia	Classificação				
		Histórico	Q _{esp}	D _d	OS	Final
MIB96	Nome Desconhecido	-	3	3	1	Moderado
MIB97	Ribeira das Tainhas	2	3	2	1	Elevado
MIB98	Ribeira Seca	2	1	3	1	Moderado
MIB99	Grota do Contador	-	2	3	1	Moderado
MIE1	Sete Cidades - Azul	-	2	3	1	Reduzido
MIE24	Lagoa do Congo	-	3	3	1	Moderado
MIE31	Lagoa do Canário	-	3	3	1	Moderado
MIE32	Lagoa das Empadadas Sul	-	3	3	1	Moderado
MIE33	Lagoa Águas Norte e Sul	-	3	3	1	Moderado
MIE34	Lagoa Rasa	-	3	3	1	Moderado
MIE35	Lagoa das Empadadas Norte	-	3	3	1	Moderado
MIE36	Sete Cidades - Verde	-	3	3	1	Moderado
MIE37	Lagoa Santiago e Rasa	-	3	3	1	Moderado
MIE38	Lagoa do Fogo	-	3	3	1	Moderado
MIE39	Furnas	-	3	3	1	Moderado
MIE41	Caldeirão da Vaca Branca	-	3	3	1	Moderado
MIE42	Bacias Endorreicas	-	3	3	1	Moderado
MIE7	Lagoa do Carvão	-	3	3	1	Moderado

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 de São Miguel, da DSRHOT, encontram-se identificados no Quadro 2.9.2.

2.9.3.1 | Definição do período de análise

No que toca ao período de avaliação, 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. No que toca à ilha de São Miguel, 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 selecionadas – ilha de São Miguel

Estação	Data de início	Data de fim	Período de Análise
Algarvia	Set-79	Out-10	Out 80 - Set 10
Caldeira Velha Barrosa	Out-79	Out-10	
Espigão Ponte	Out-76	Out-10	
Lagoa das Furnas	Out-76	Out-10	

Estação	Data de início	Data de fim	Período de Análise
Lagoa Fogo III	Ago-68	Out-10	
Lameiro	Ago-79	Out-10	
Lomba Erva	Out-77	Out-10	
Monte Simplício	Out-76	Out-10	
Nordeste	Out-75	Out-10	
Salga	Ago-78	Out-10	
Salto Cabrito	Jan-73	Out-10	
Salto Fojo	Mai-76	Out-10	
Santana	Out-73	Out-10	
Viveiro Sete Cidades	Out-63	Out-10	

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 de São Miguel as falhas foram completadas considerando como modelo a média das precipitações mensais das seguintes estações completas: Salto Fojo, Salto Cabrito, Nordeste, Simplício, Lomba Erva, Lagoa das Furnas, Lagoa do Fogo e Espigão Ponte.

2.9.3.2 | Cálculo do índice SPI - Ilha

A partir dos dados completos de precipitação mensal dos postos indicados, foi determinada a série de precipitação mensal ponderada para a ilha de São Miguel 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.

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 de São Miguel são apresentados nas Figuras 2.9.7, 2.9.8 e 2.9.9.

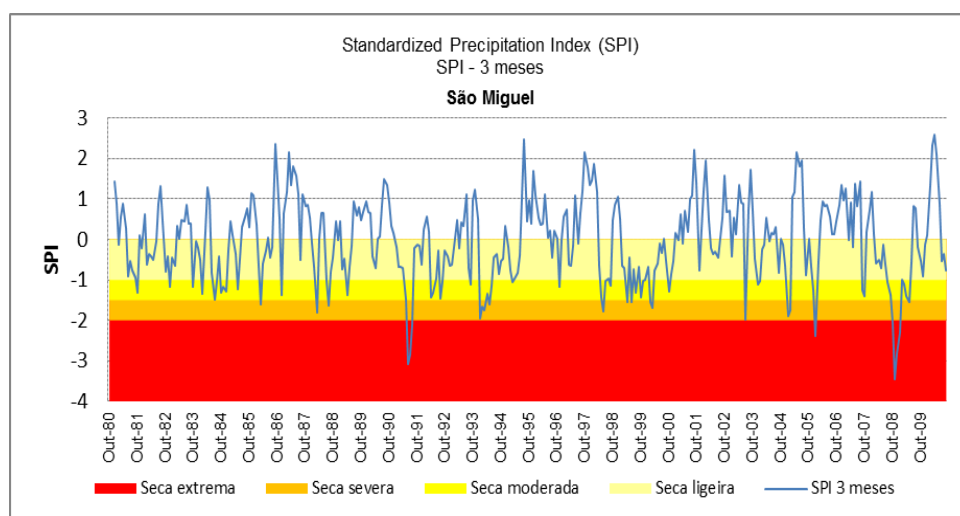


Figura 2.9.7 | Resultados do índice SPI para a escala temporal a 3 meses para a ilha de São Miguel (período de outubro de 1980 a setembro de 2010).

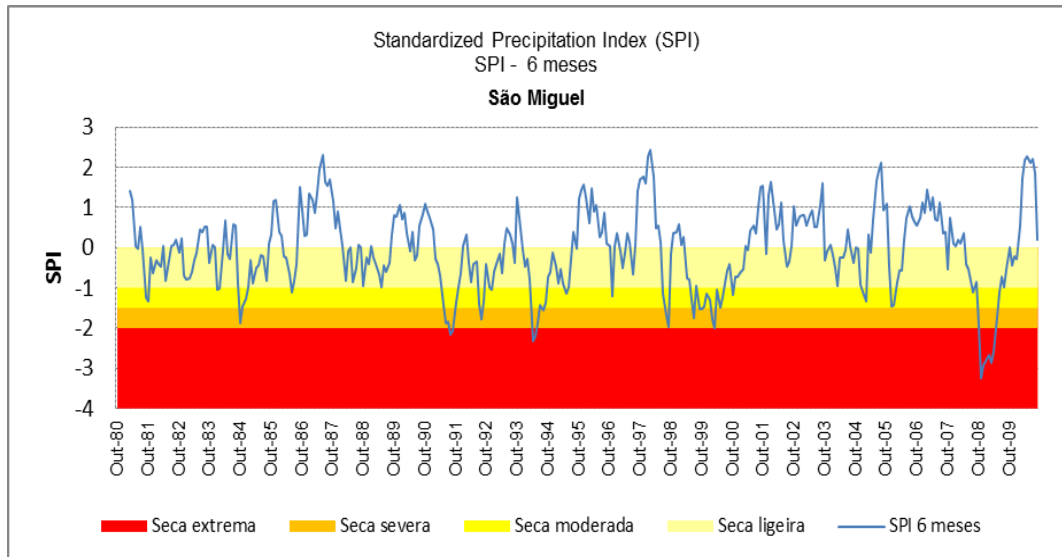


Figura 2.9.8 | Resultados do índice SPI para a escala temporal a 6 meses para a ilha de São Miguel (período de outubro de 1980 a setembro de 2010).

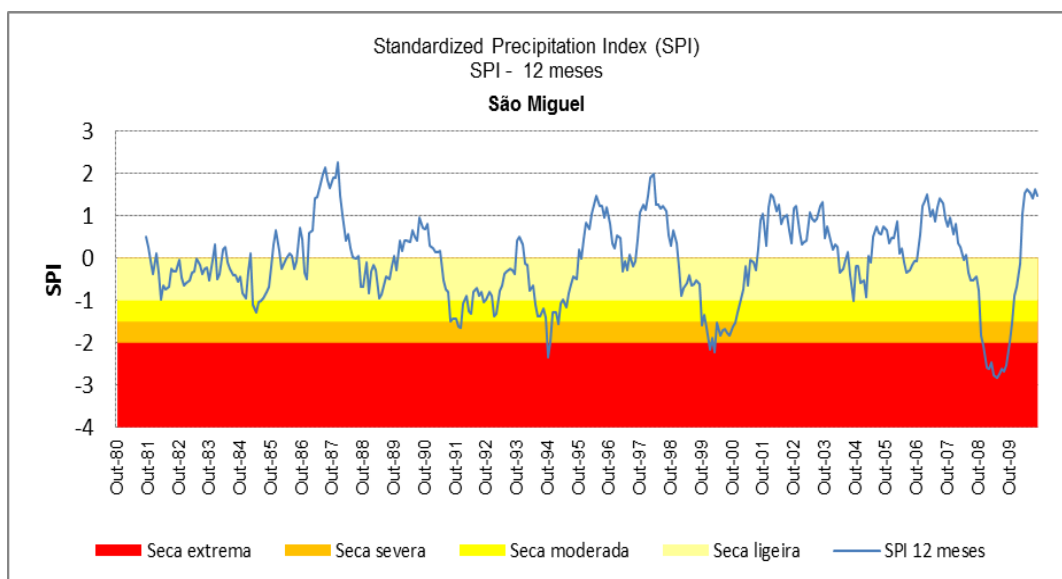


Figura 2.9.9 | Resultados do índice SPI para a escala temporal a 12 meses para a ilha de São Miguel (período de outubro de 1980 a setembro de 2010).

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 de São Miguel, no período de análise de 30 anos (outubro de 1980 a setembro de 2010), 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:

- Durante o ano hidrológico de 1984/85 (entre março e junho de 1985) correspondente a um período de seca moderada;
- De agosto de 1991 a fevereiro de 1993, tendo sido atingido o nível de seca severa;
- De maio de 1994 a maio de 1995, bem como de outubro de 1999 a janeiro de 2001, tendo sido, em ambos os casos, atingido o nível de seca extrema;
- De novembro de 2008 a 2009, quando se verificou a situação mais significativa em severidade dos últimos 30 anos, dentro da categoria de seca extrema.

Analisando, por comparação, o SPI-3 e SPI-6 meses verifica-se que, também nessas escalas temporais, o ano hidrológico de 2008/09 foi o ano mais gravoso do período analisado. Verifica-se igualmente que, nas demais situações existiu uma alternância entre períodos de seca e de normalidade, o que justifica a menor severidade das mesmas.

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 1980 – setembro de 2010) e para as mesmas escalas temporais (3, 6 e 12 meses) encontram-se representados graficamente nas Figuras 2.9.10 a 2.9.51.

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)
Algarvia	328	30
Caldeira Velha Barrosa	278	27

Estação	Altitude (m)	Área polígono de Thiessen (km ²)
Espigão Ponte	904	28
Lagoa das Furnas	884	69
Lagoa Fogo III	270	63
Lameiro	308	51
Lomba Erva	380	38
Monte Simplício	345	25
Nordeste	148	30
Salga	292	41
Salto Cabrito	213	15
Salto Fojo	476	48
Santana	69	114
Viveiro Sete Cidades	262	167

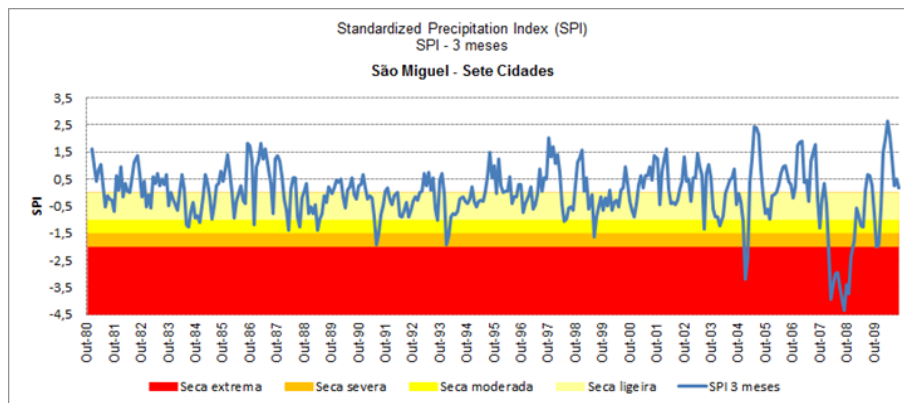


Figura 2.9.10 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Sete Cidades.

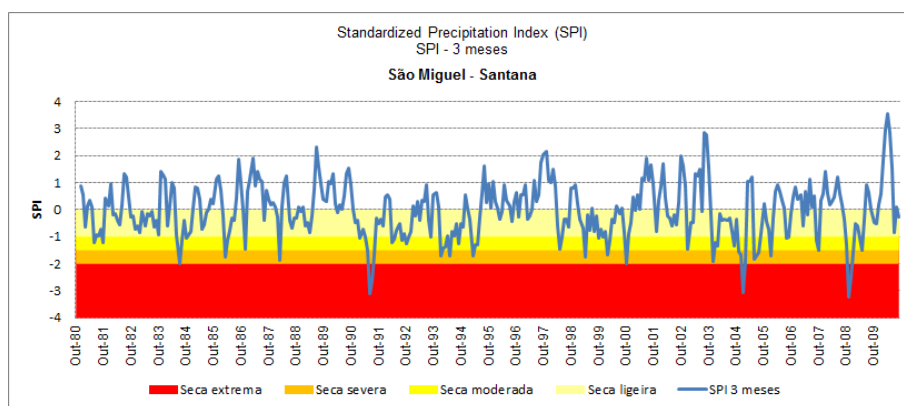


Figura 2.9.11 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Santana.

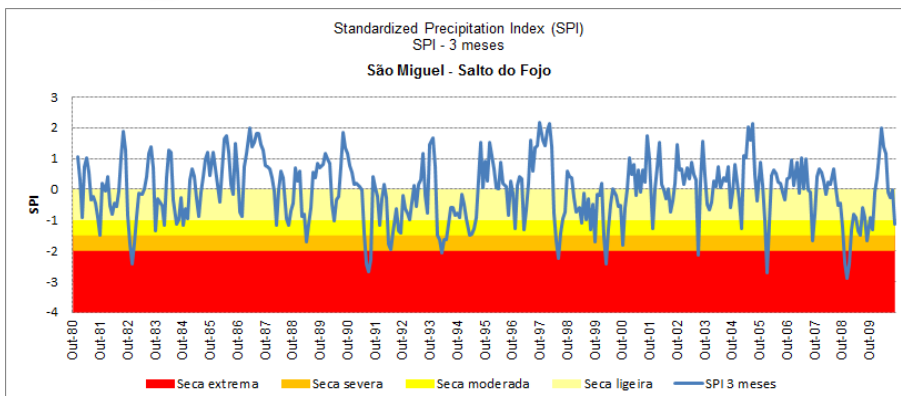


Figura 2.9.12 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Salto do Fojo.

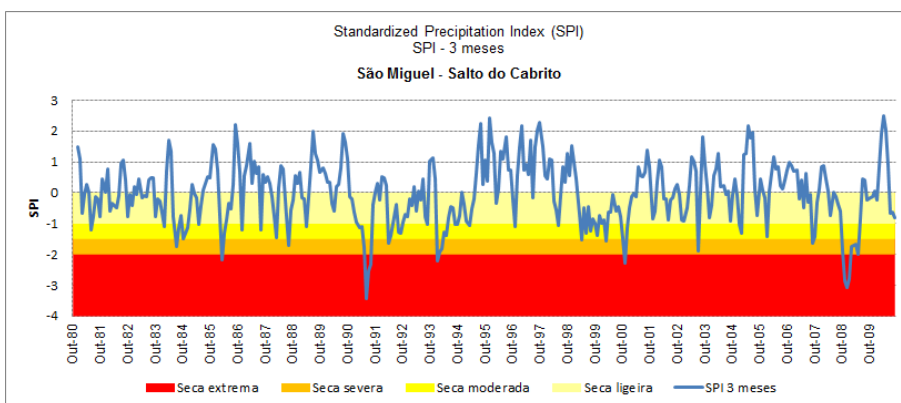


Figura 2.9.13 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Salto do Cabrito.

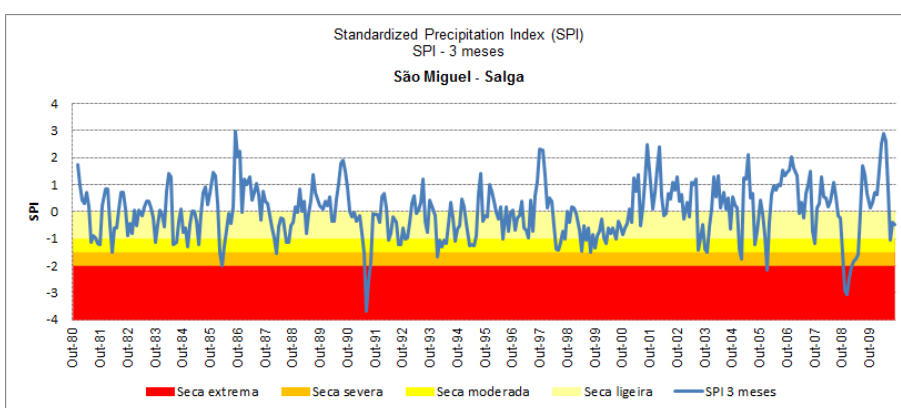


Figura 2.9.14 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Salga.

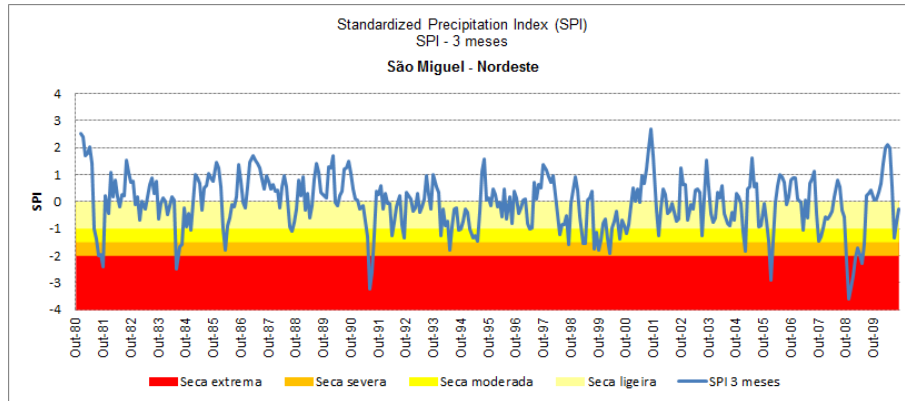


Figura 2.9.15 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Nordeste.

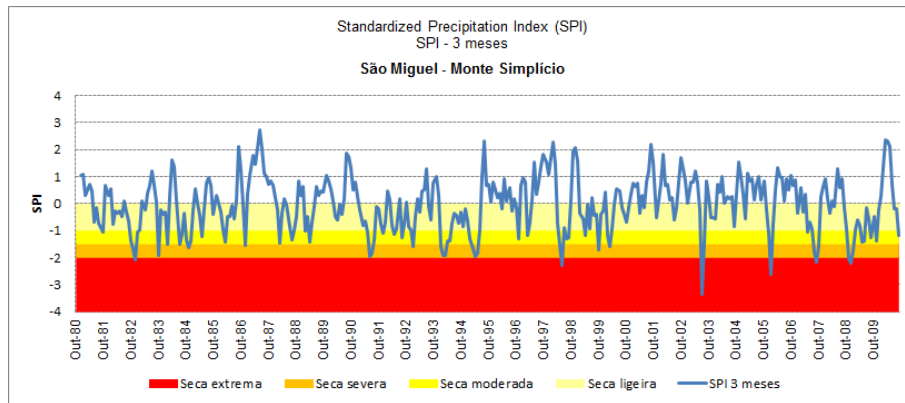


Figura 2.9.16 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Monte Símplicio.

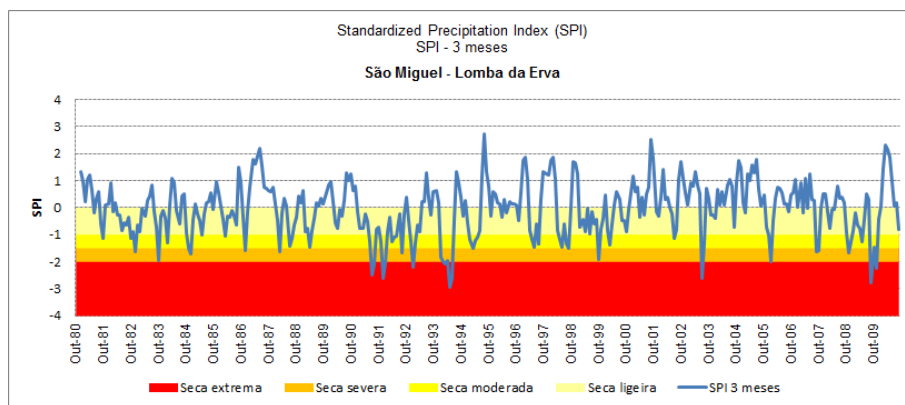


Figura 2.9.17 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Lomba da Erva.

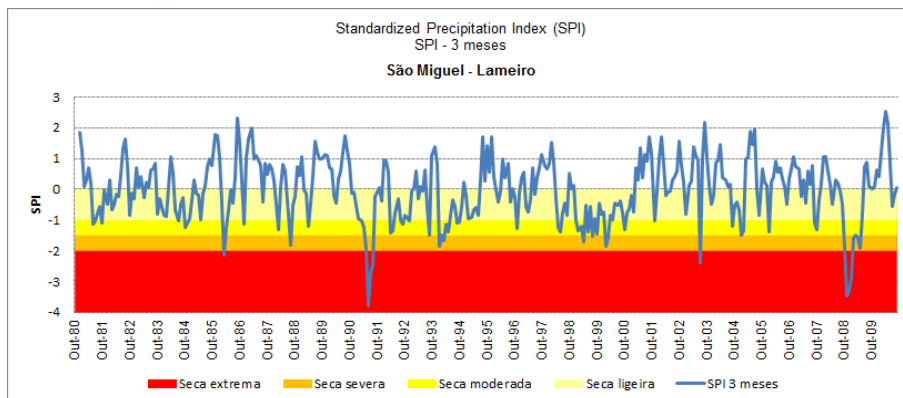


Figura 2.9.18 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Lameiro.

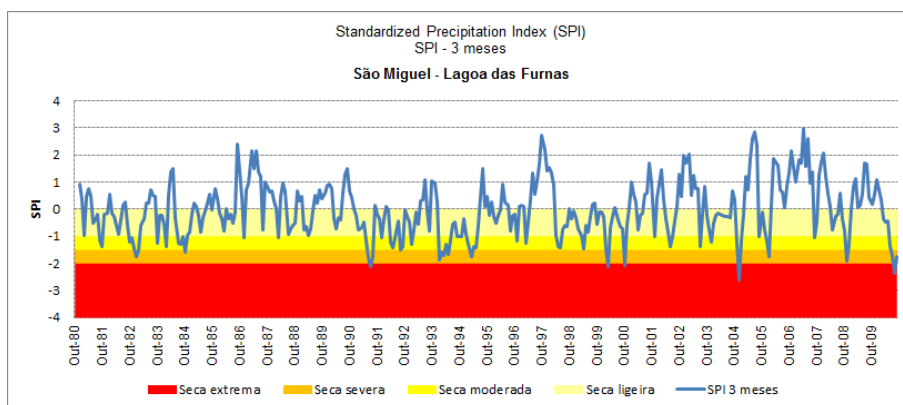


Figura 2.9.19 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Lagoa das Furnas.

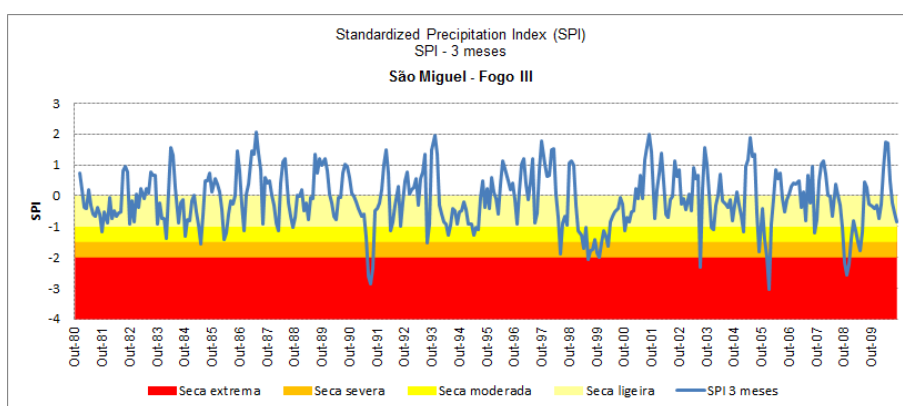


Figura 2.9.20 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Fogo III.

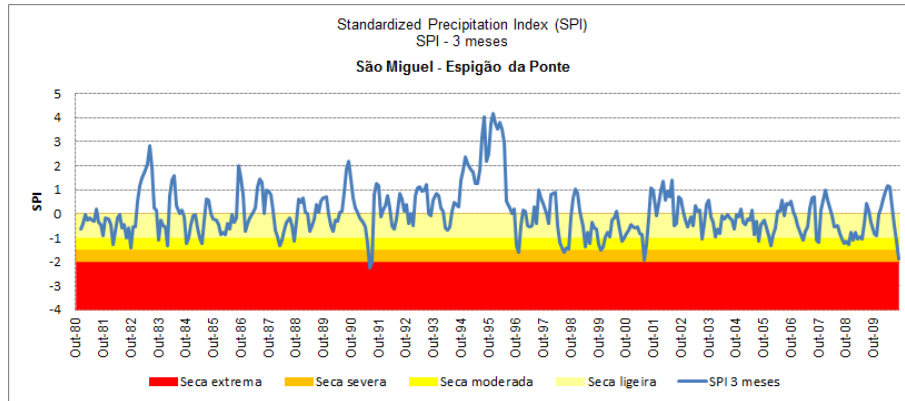


Figura 2.9.21 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Espição da Ponte.

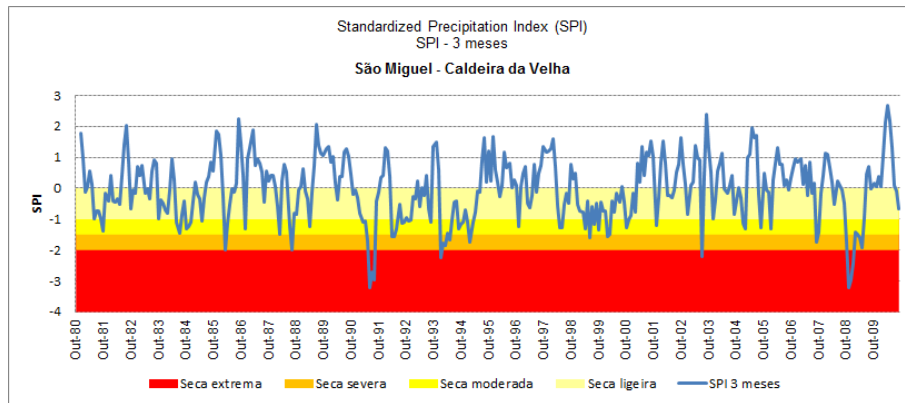


Figura 2.9.22 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Caldeira da Velha.

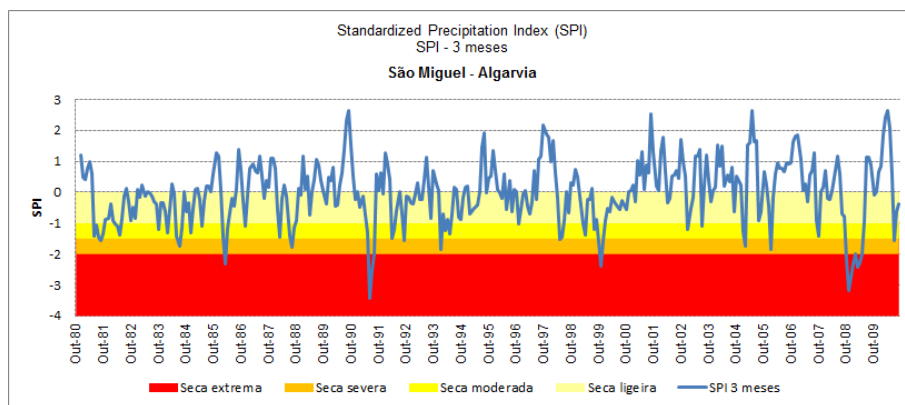


Figura 2.9.23 | Avaliação do índice SPI – 3 meses, posto Algarvia.

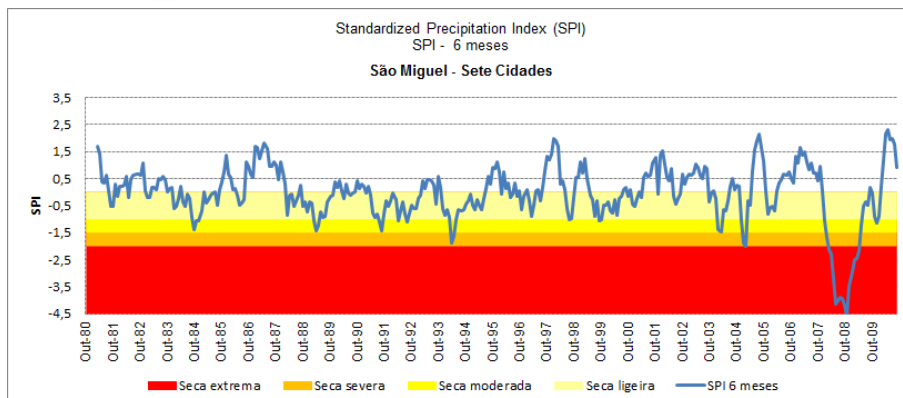


Figura 2.9.24 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Sete Cidades.

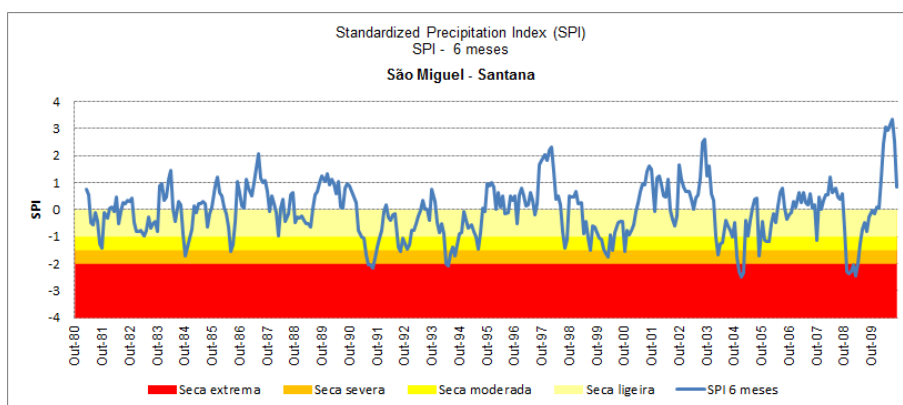


Figura 2.9.25 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Santana.

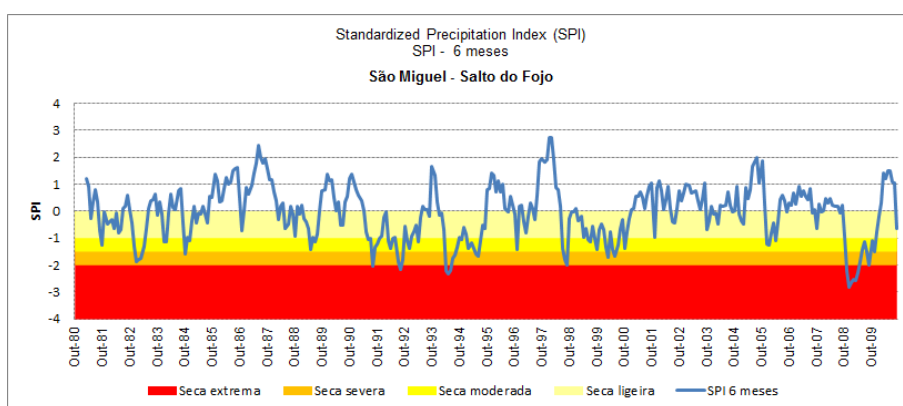


Figura 2.9.26 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Salto do Fojo.

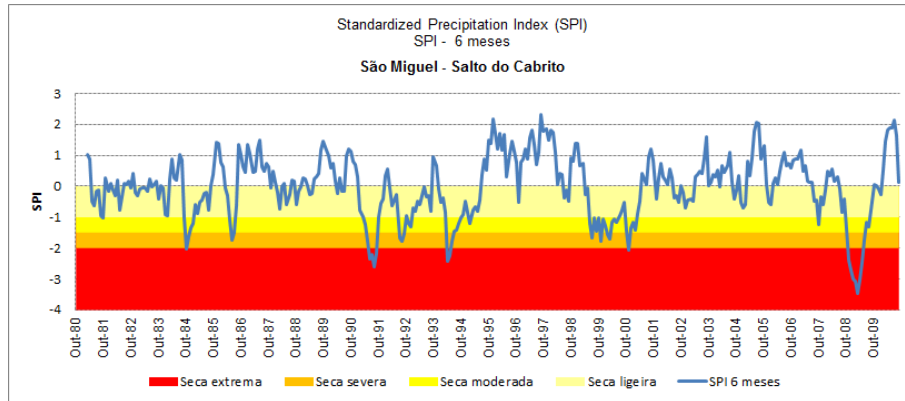


Figura 2.9.27 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Salto do Cabrito.

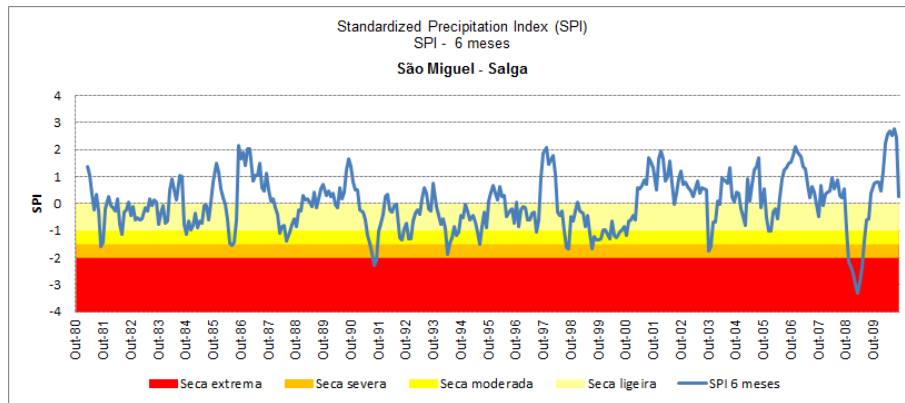


Figura 2.9.28 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Salga.

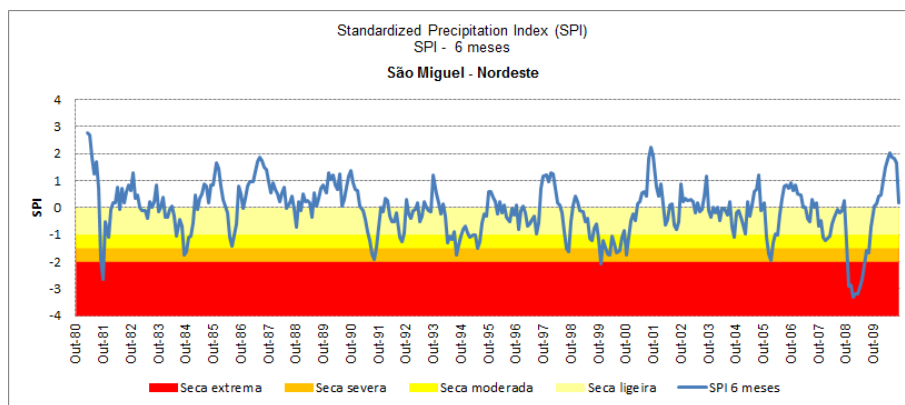


Figura 2.9.29 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Nordeste.

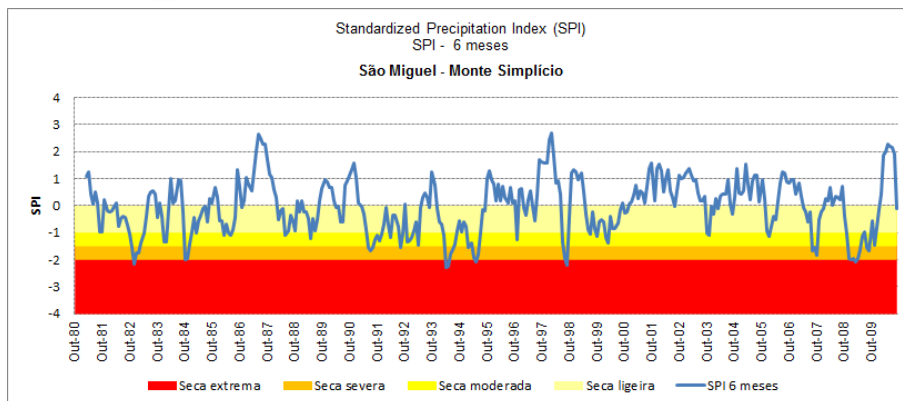


Figura 2.9.30 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Monte Simplício.

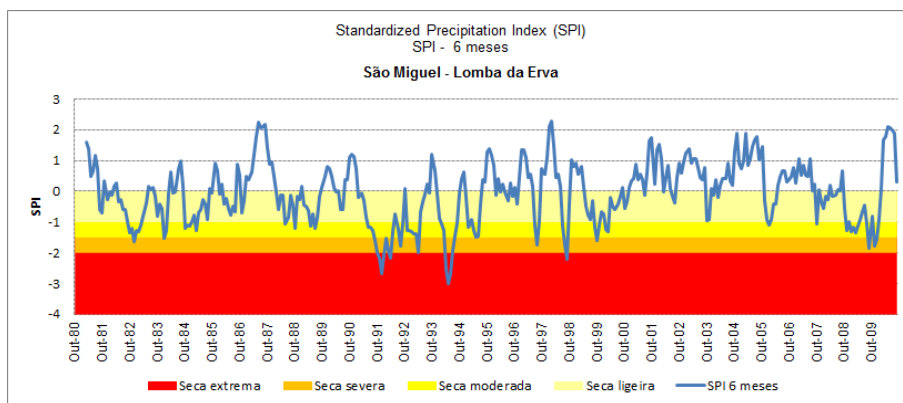


Figura 2.9.31 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Lomba da Erva.

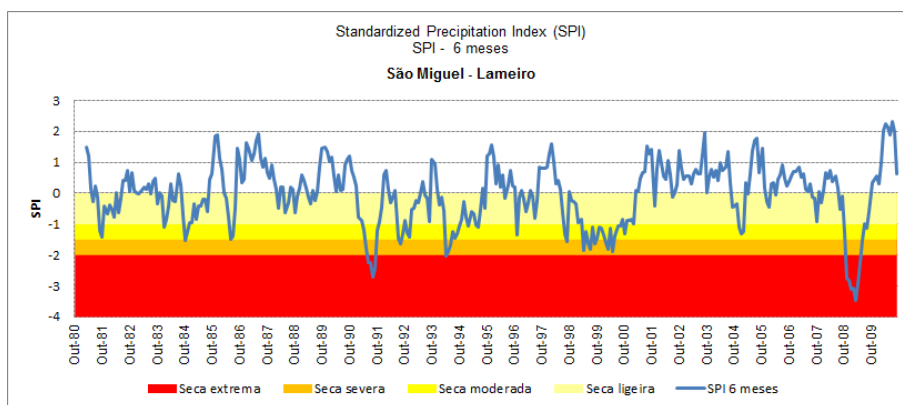


Figura 2.9.32 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Lameiro.

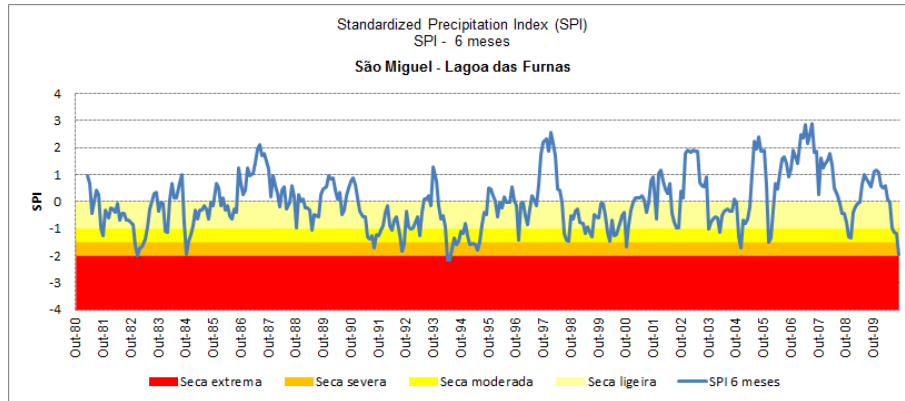


Figura 2.9.33 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto lagoa das Furnas.

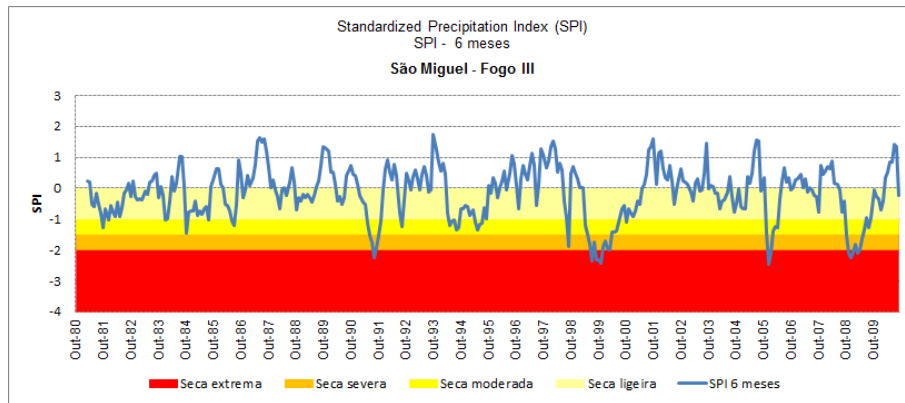


Figura 2.9.34 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Fogo III.

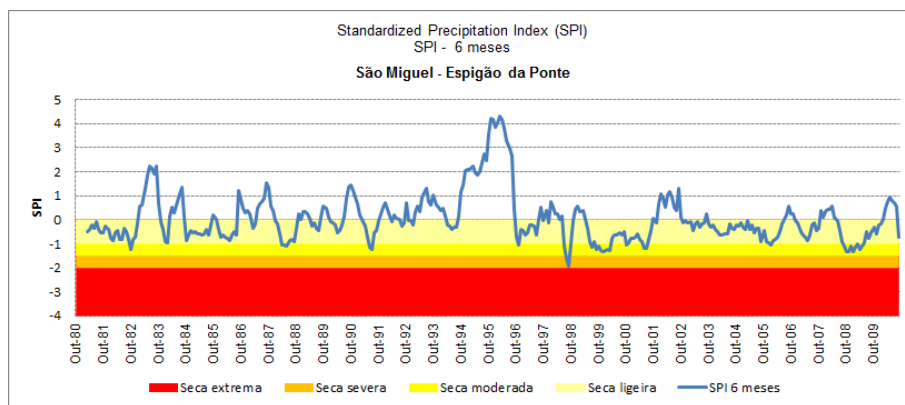


Figura 2.9.35 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Espigão da Ponte.

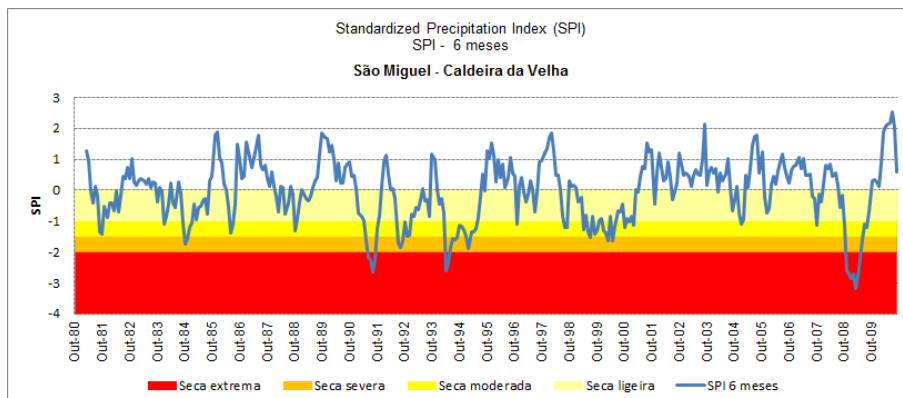


Figura 2.9.36 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Caldeira da Velha.

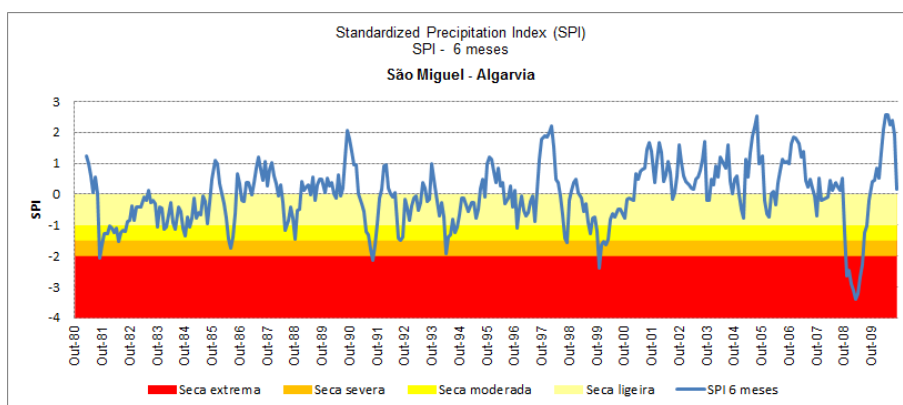


Figura 2.9.37 | Avaliação do índice SPI – 6 meses, posto Algarvia.

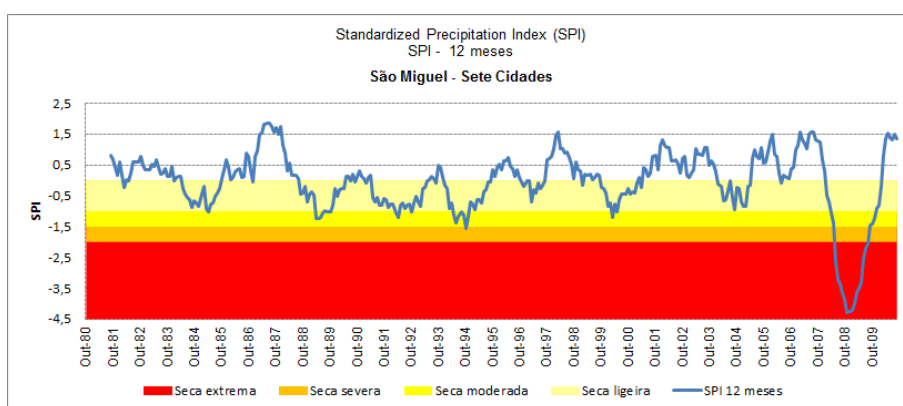


Figura 2.9.38 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Sete Cidades.

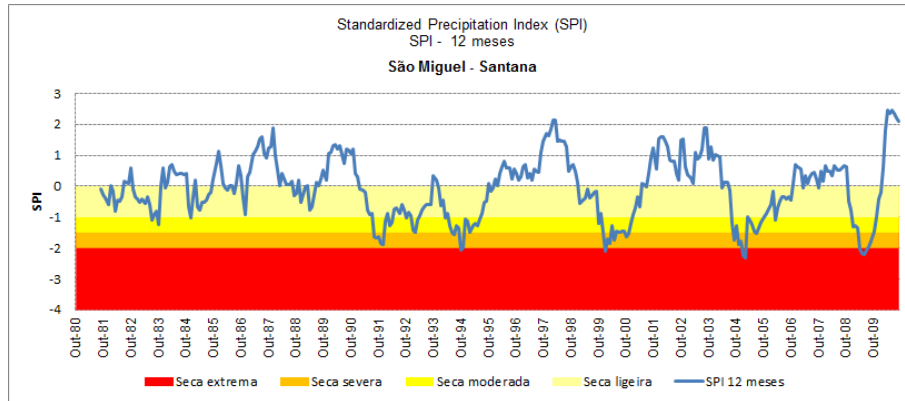


Figura 2.9.39 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Santana.

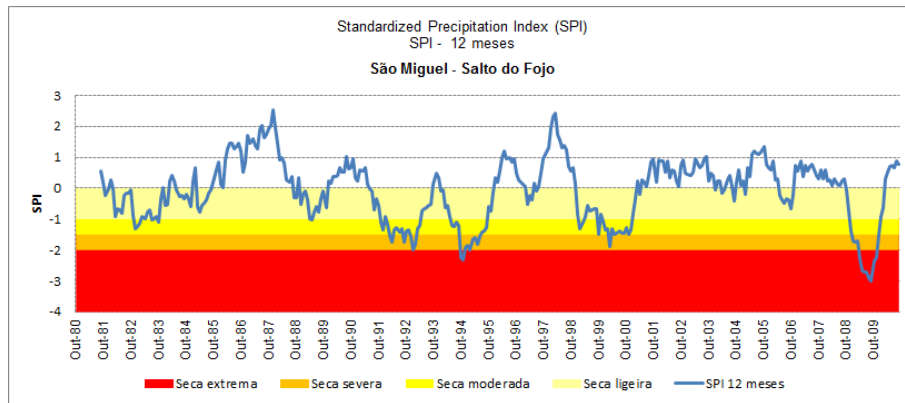


Figura 2.9.40 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Salto do Fojo.

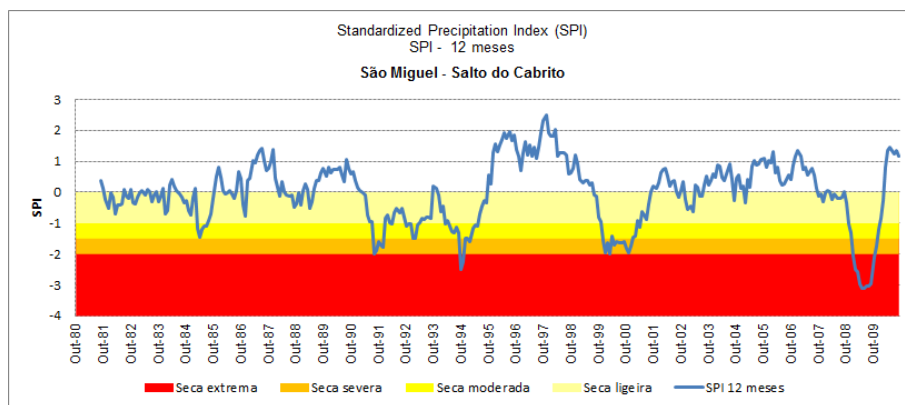


Figura 2.9.41 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Salto do Cabrito.

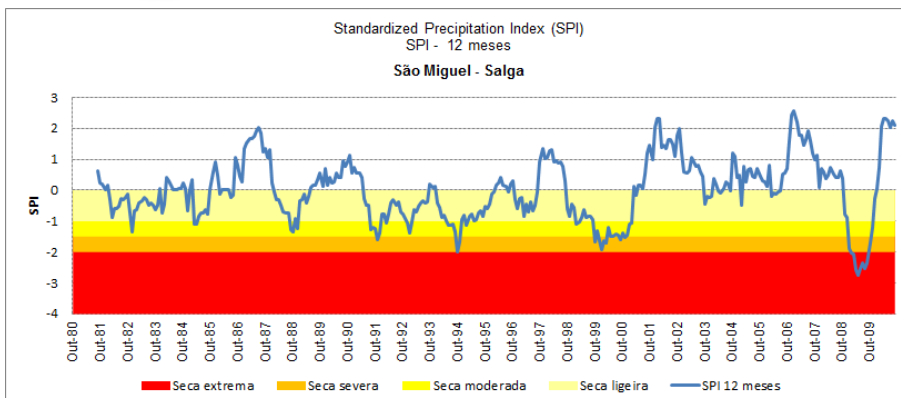


Figura 2.9.42 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Salga.

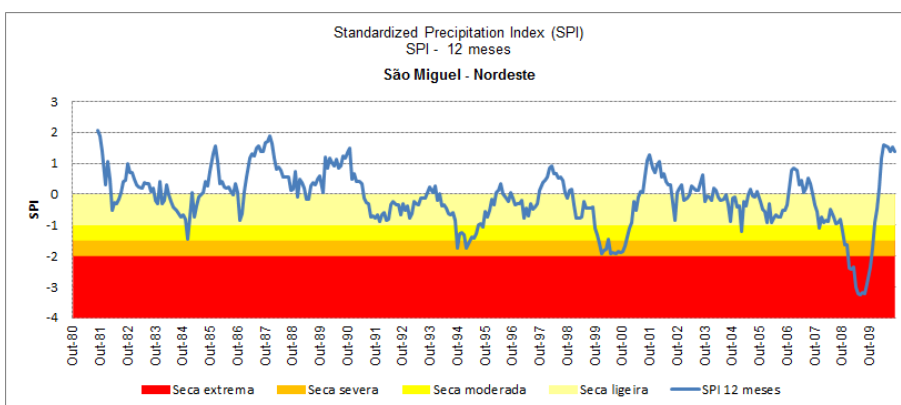


Figura 2.9.43 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Nordeste.

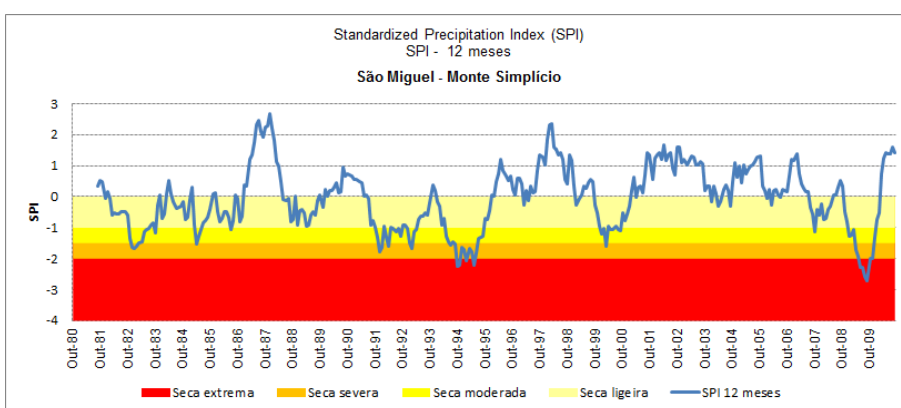


Figura 2.9.44 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Monte Símplicio.

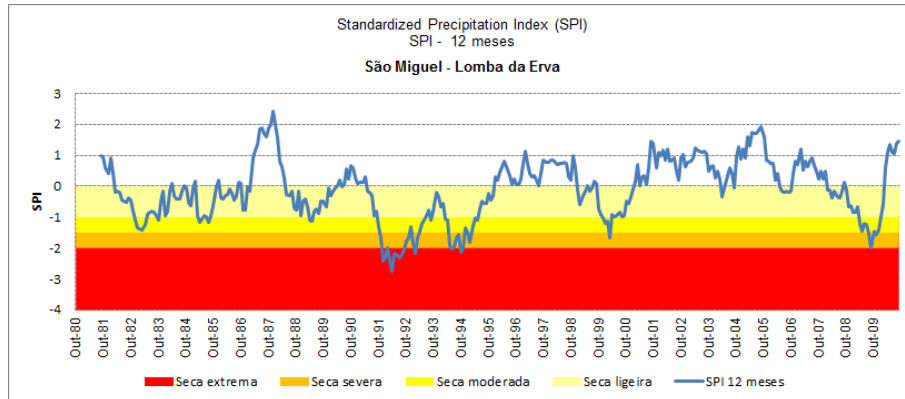


Figura 2.9.45 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Lomba da Erva.

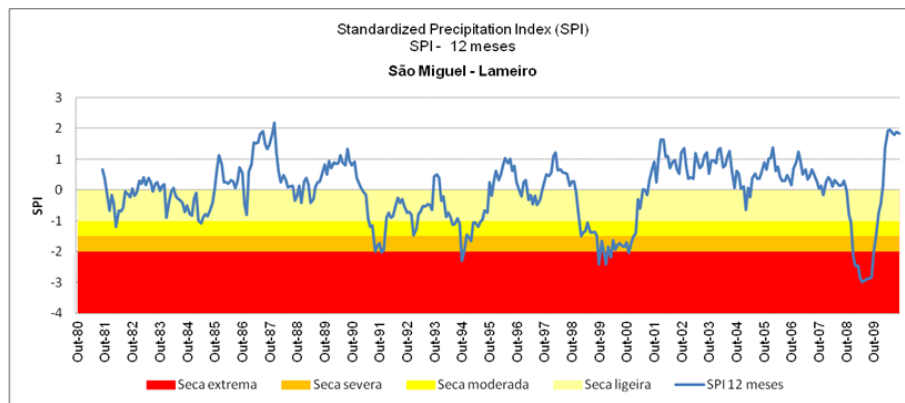


Figura 2.9.46 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Lameiro.

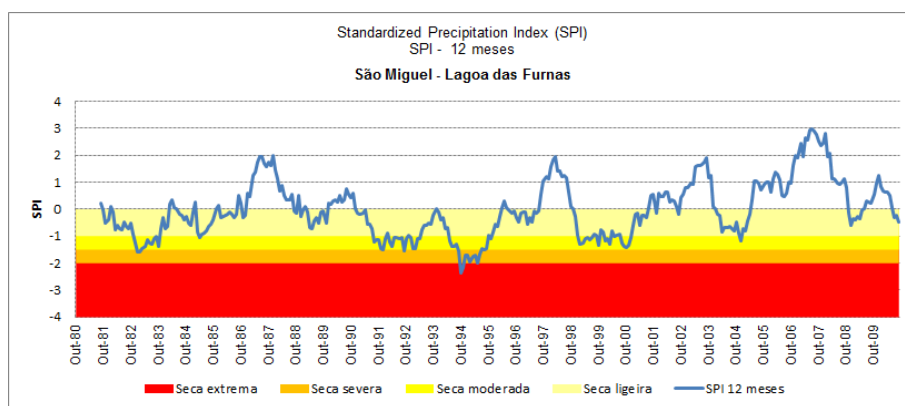


Figura 2.9.47 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto lagoa das Furnas.

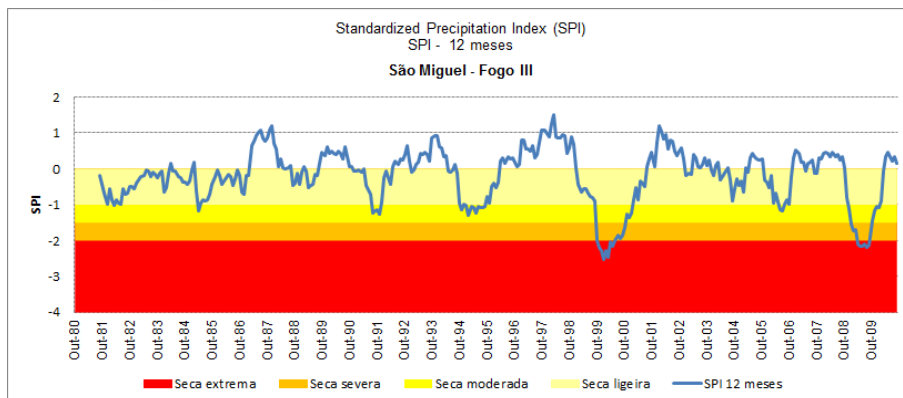


Figura 2.9.48 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Fogo III.

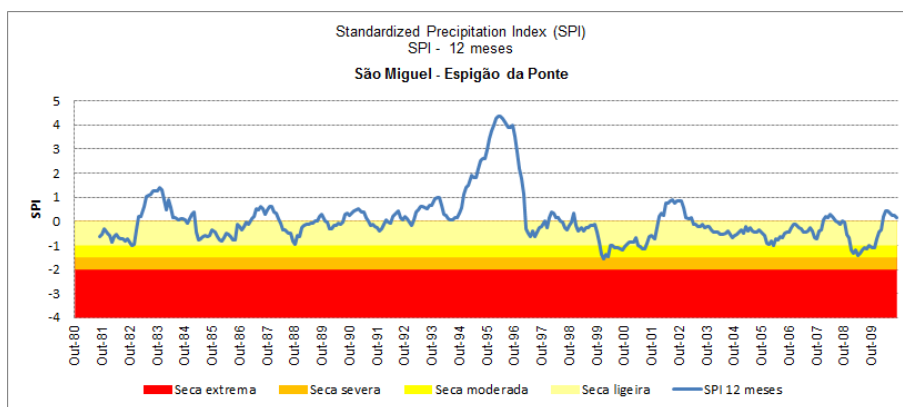


Figura 2.9.49 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Espigão da Ponte.

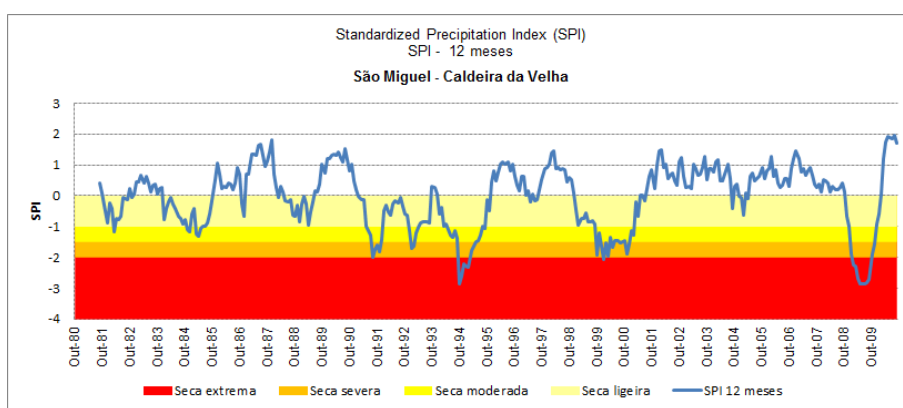


Figura 2.9.50 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Caldeira da Velha.

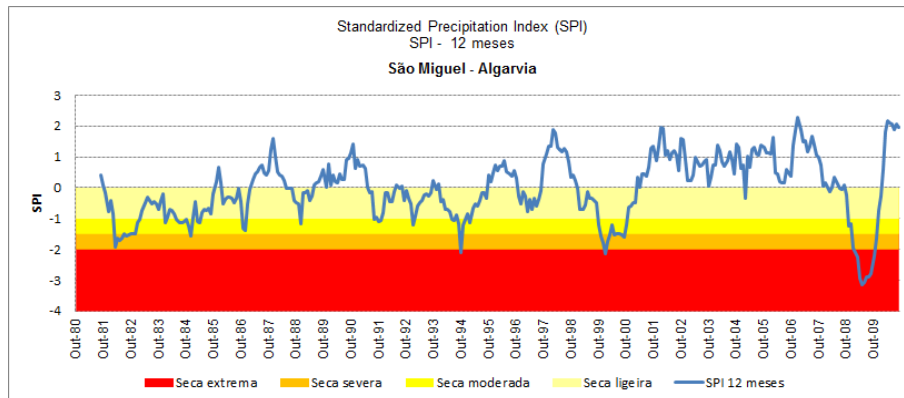


Figura 2.9.51 | Avaliação do índice SPI – 12 meses, posto Algarvia.

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
Sete Cidades	10,1%	11,0%	11,2%
Santana	16,8%	17,5%	20,1%
Salto do Fojo	17,6%	19,7%	19,8%
Salto do Cabrito	16,5%	16,9%	17,5%
Salga	16,8%	15,5%	15,2%
Nordeste	16,5%	18,6%	12,3%
Monte Símplicio	17,3%	19,4%	18,6%
Lomba da Erva	16,5%	20,0%	18,1%
Lameiro	16,8%	18,0%	17,2%
Lagoa das Furnas	18,2%	17,5%	18,9%
Fogo III	15,1%	16,6%	14,6%
Espigão da Ponte	12,3%	8,7%	8,0%
Caldeira Velha	18,7%	18,6%	18,6%
Algarvia	15,9%	16,3%	17,8%

No Quadro 2.9.4 são salientados os postos mais afetados no período de análise, em cada escala temporal.

Considerando o SPI-12 meses representativo da afetação 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 Santana, representativo de cerca de 114 km², 15,3% da área total da ilha.

2.9.4 | Erosão hídrica e transporte de material sólido

A análise da vulnerabilidade à erosão hídrica na ilha de São Miguel 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 anterior DROTRH, atual DSRHOT. 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
	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	<1018	1018 - 1268	1268 - 1519	1519 - 1769	> 1769
	I.E.	1	2	3	4	5

Os declives foram calculados com recurso a uma ferramenta do *ArgGis*, para uma malha de 10X10m, a partir das cartas do Instituto Geográfico do Exército (IGOE), à escala 1:25000, 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 de São Miguel, folhas A e B, (Zbyzewski *et al.*, 1958 e 1959), 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 das caldeiras naturais e das fumarolas; 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 de São Miguel (Figura 2.9.52).

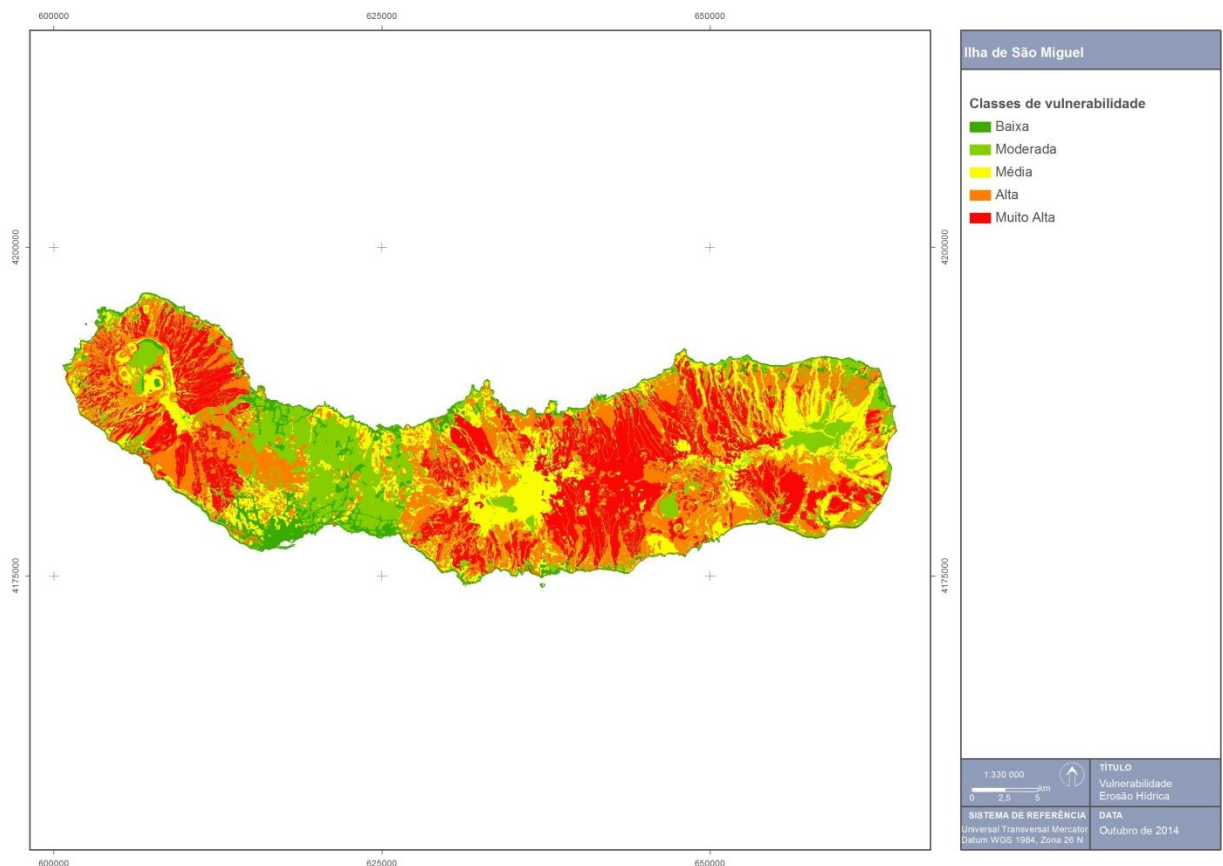


Figura 2.9.52 | Mapa de vulnerabilidade à erosão hídrica da ilha de São Miguel.

Como se pode observar na figura a vulnerabilidade à erosão é baixa a moderada, na região dos Picos, apresentando-se média a alta na zona da Relva e Covoada e média na zona de Santa Bárbara e desde a Ribeira Grande até às Calhetas. Nos maciços das Sete Cidades, e desde o maciço do Fogo até à zona da Povoação, a sul, e da Achada, a norte, é essencialmente alta a muito alta. No maciço do Nordeste a suscetibilidade à erosão varia desde baixa a muito alta.

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 edificadas, 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 90% da costa, sendo que mais de 60% corresponde a arribas com mais de 50m de altura. As arribas mais altas (Figura 2.9.53) localizam-se no troço entre o Nordeste e a Povoação (Figura 2.9.55), com alturas superiores a 350 m. Em alguns setores da ilha as costas são talhadas em litologia vulcânica relativamente homogéneas e, na maioria dos casos, em litologias vulcânicas mistas.



Figura 2.9.53 | Aspeto da costa no troço entre água Retorta e Faial da Terra, onde a arriba atinge os 350m.

As arribas associadas a litologias homogéneas, são essencialmente talhadas em escoadas lávicas de natureza basáltica *s. l.* (Figura 2.9.54) ou traquítica (Figura 2.9.55), e predominam em alguns setores da região dos Picos, na costa do Nordeste. Regra geral, apresentam perfis verticais e a sua base contacta diretamente com o mar.



Figura 2.9.54 | Vista da costa na zona de Rabo de Peixe, onde a costa é constituída por uma série de escoadas lávicas de natureza basáltica s. l.



Figura 2.9.55 | Vista da costa na Ponta do Cintrão (Ribeirinha) formada por uma espessa escoada traquítica.

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. Localizam-se praticamente em todo o litoral dos maciços do Nordeste-Povoação, Furnas, Fogo, Sete Cidades e em alguns locais do complexo dos Picos (Figura 2.9.56).



Figura 2.9.56 | Vista da costa de Água de Alto, um setor com costa de litologia mista em que é possível observar escoadas lávicas, na base, a que se sobrepõe uma alternância de níveis de cinzas e pedra-pomes.

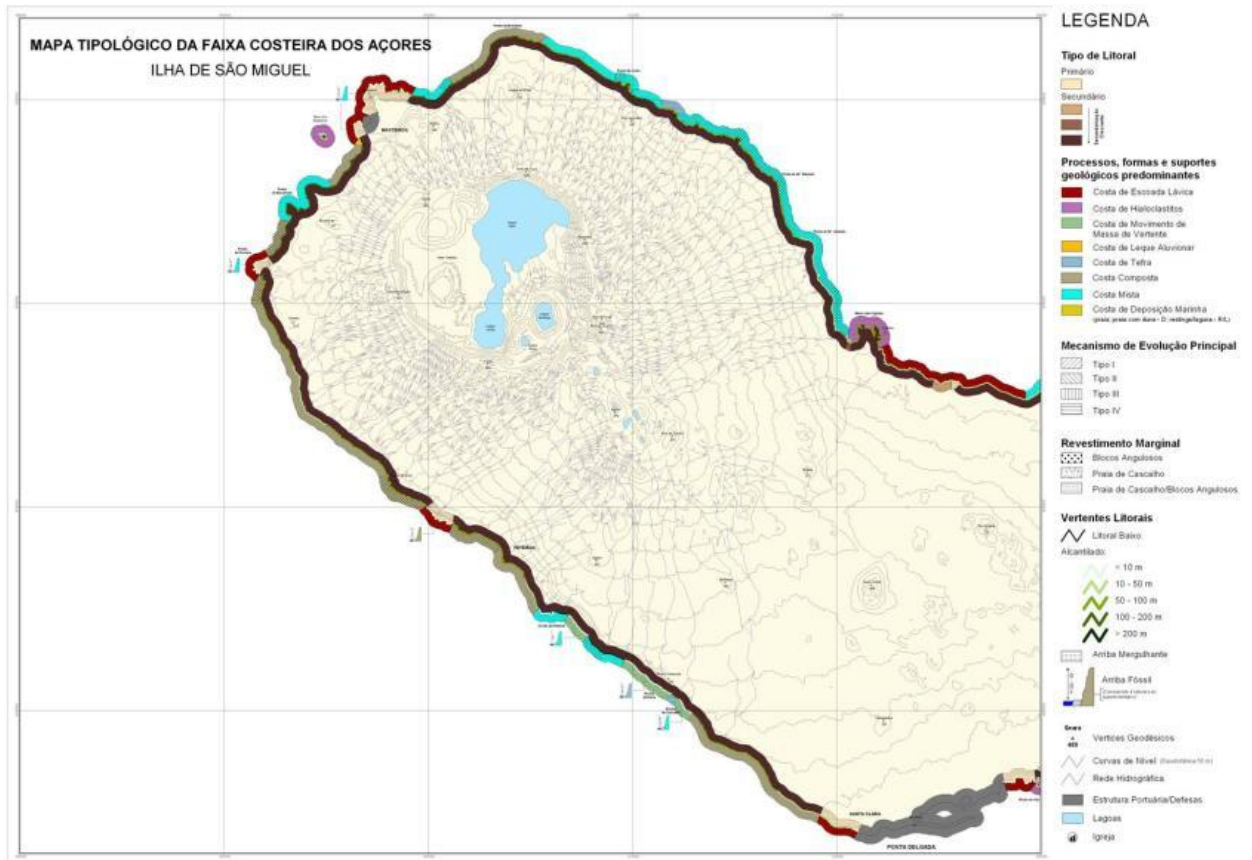
A vulnerabilidade das orlas costeiras à erosão depende de vários fatores, sendo as características geotécnicas das rochas aflorantes um dos mais influentes. O processo erosivo é potencialmente mais rápido nas arribas constituídas por

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). A título de exemplo, observe-se as Figuras 2.9.57 a e b, em que se pode ver a costa de Santo António, constituída essencialmente alternância de escoadas basálticas e níveis de piroclastos e/ou paleossolos, e onde se localiza uma importante captação de água, e a costa dos Mosteiros, composta por escoadas lávicas e piroclastos de natureza basáltica *s.l.*, onde se localizam as nascentes dos Moinhos e da Figueira. De entre os outros fatores, destacam-se, além do declive, a tectónica.



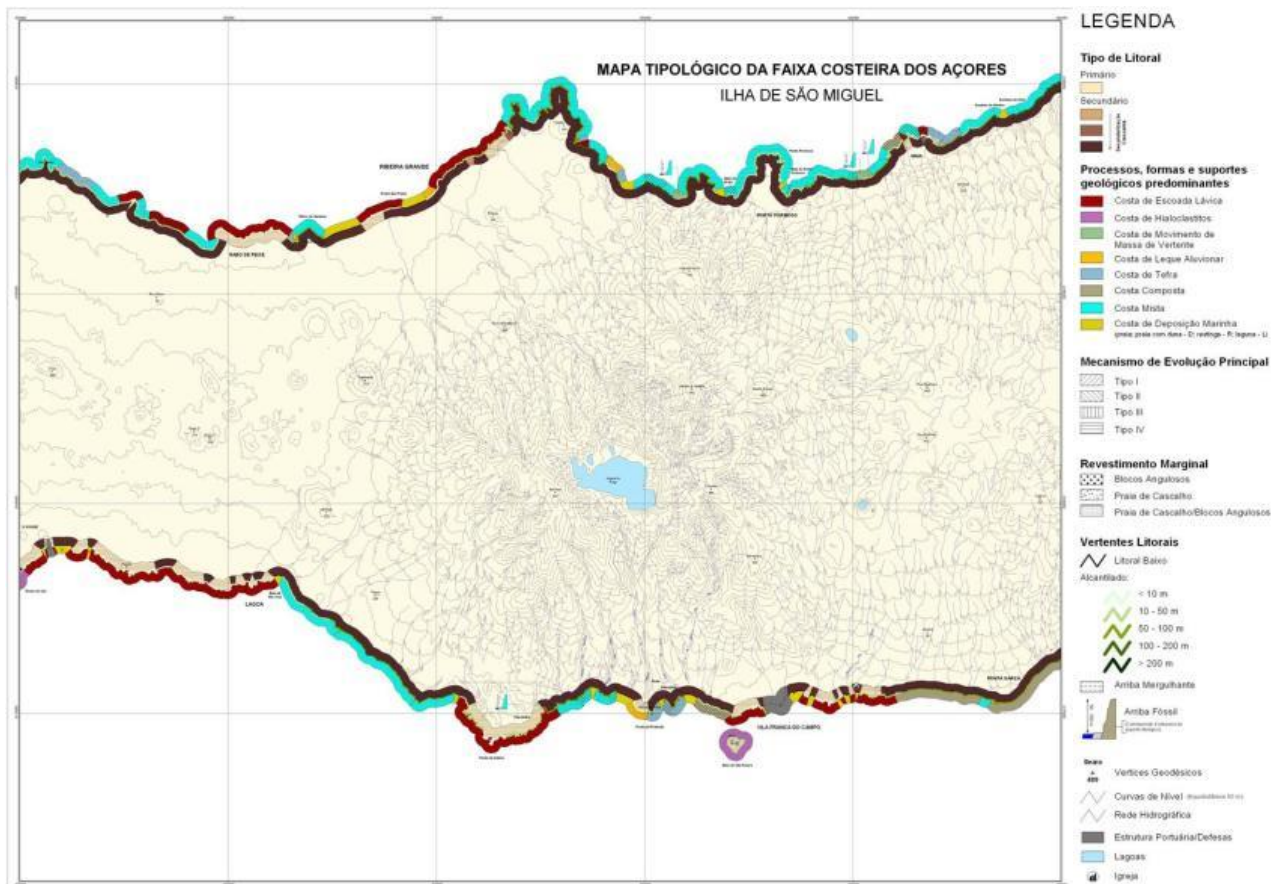
Figura 2.9.57 | (a) Vista da costa de Santo António e da captação com o mesmo nome e b) vista da costa dos Mosteiros e das captações dos Moinhos e da Figueira.

Em termos de recarga do litoral, além da ação modeladora da erosão marinha, cujos mecanismos foram descritos por Borges (2003), e que se podem observar nas Figuras 2.9.58 a 2.9.60, há que considerar o importante contributo da erosão que ocorreu e ocorre no interior da ilha. Um bom exemplo da erosão que ocorre no interior da ilha é o que resultou da crise sísmica que ocorreu em 2005 na zona do maciço do Fogo, e de que resultaram centenas de movimentos de vertente (Marques *et al.*, 2006), cujos produtos convergiram para as ribeiras (Figura 2.9.61) e foram arrastados para o litoral por ação das chuvas.



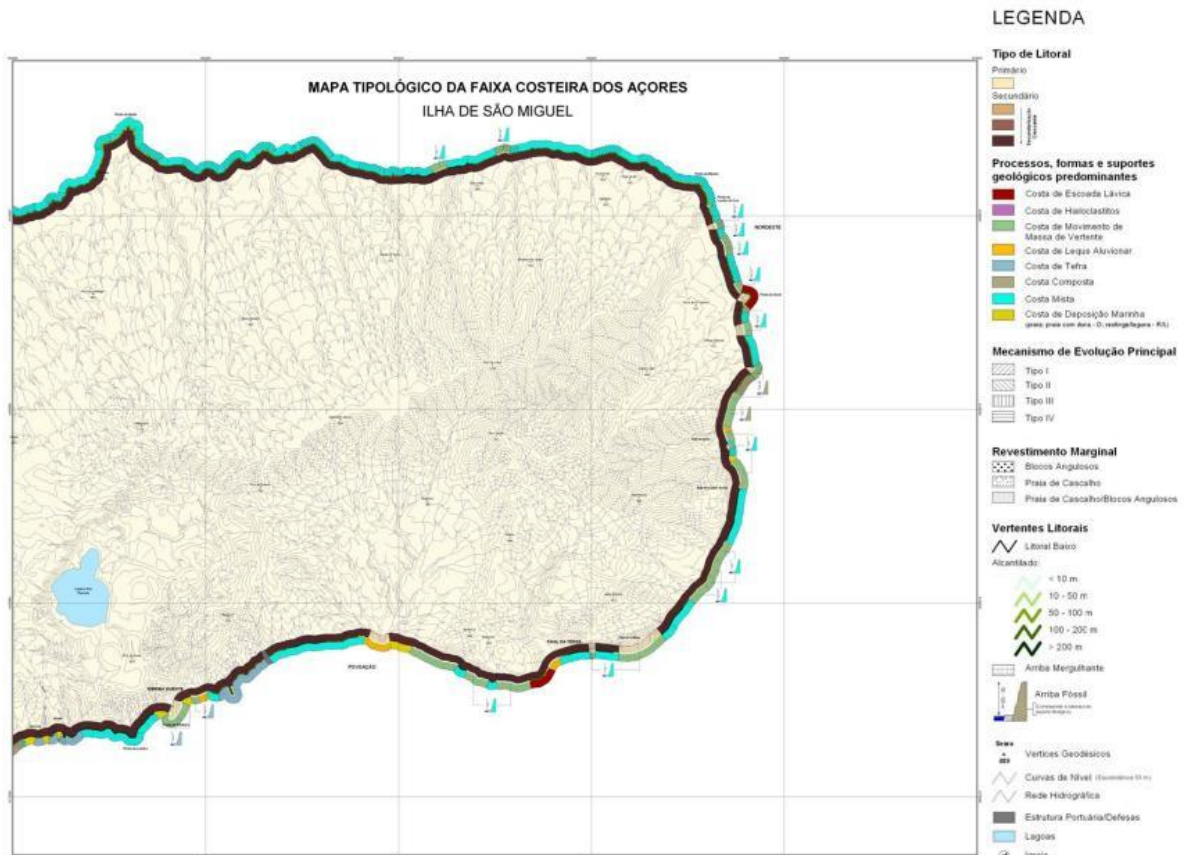
Fonte: Borges, 2003

Figura 2.9.58 | Mapa tipológico da faixa costeira da zona ocidental da ilha de São Miguel.



Fonte: Borges (2003)

Figura 2.9.59 | Mapa tipológico da faixa costeira da zona central da ilha de São Miguel.



Fonte: Borges (2003)

Figura 2.9.60 | Mapa tipológico do setor oriental da faixa costeira da ilha de São Miguel.



Figura 2.9.61 | Vista aérea da Ribeira Grande, próximo do Monte Escuro, em que são visíveis os números movimentos de vertente desencadeados pelos sismos da crise de 2005.

Ainda de acordo com Borges (2003), a estabilidade das arribas está associada a fenómenos de ação rápida (sismos e.g.) e fenómenos de ação lenta e continuada são aqueles que resultam da erosão, fundamentalmente a costeira.

O fenómeno de recuo da faixa costeira está patente nas diversas ilhas do arquipélago e no caso concreto de São Miguel, afeta uma extensão considerável desta, observando-se em alguns locais taxas de erosão muito elevadas, indicadoras de situações de perigo e de risco para as populações ribeirinhas ali instaladas ou para eventuais ocupações futuras (Borges, 2003).

O litoral da ilha de São Miguel é em geral dominado por escarpas bem desenvolvidas (Figura 2.9.62), em consequência da erosão marinha, recortadas aqui e ali por fajãs lávicas (derrames que atingem as arribas e se precipitam para o mar) e de vertente (resultantes da instabilidade continuada das escarpas e da atividade sísmica) (POOC-Sul).

A título de exemplo, a Rocha dos Campos, apresenta setores muito instáveis com tendência a estabilizar; outros segmentos refletem uma tendência crescente para a instabilidade (Figura 2.9.63); finalmente, outros troços mostram comportamento traduzido por segmentos de inclinação semelhante ou comportamento aparentemente heterogéneo e muito localizado das características de estabilidade - instabilidade.



Fonte: Borges (2003)

Figura 2.9.62 | Escarpas bem desenvolvidas na ilha de São Miguel.



Fonte: Borges (2003)

Figura 2.9.63 | Rocha dos Campos: estrada parcialmente destruída e casas desmoronadas como consequência do recuo da arriba.

A erosão nas arribas do litoral Sul de São Miguel é também um facto. Os valores da taxa de recuo têm intensidade mensurável (intensidades médias de 0,27m/ano podendo alcançar intensidades de 1,2m/ano em algumas zonas e um impacte negativo importante na implantação antrópica da faixa costeira. Relativamente, á taxa de recuo média para a ilha de São Miguel, a costa norte apresenta uma taxa sensivelmente mais elevada – 0,22m/ano – do que a costa sul, 0,21m/ano.

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 sobre-elevação 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 (sobre-elevação 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).

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 (H_{máx}), 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 sinópticos 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).

Segundo o modelo de Pires, H.O. 1995, à Costa Norte de São Miguel e à Costa Sul associam-se os seguintes resultados (Quadro 2.9.7).

Quadro 2.9.7 | Dados sobre a agitação marítima

	Altura significativa	Altura significativa Máxima	Altura máx. mais provável	Período de pico	Direção média	Direção média T > 8s
Costa Norte	1,9	10,0	19,5	9,9	328	333
Costa Sul	1,5	11,7	22,2	9,7	259	227

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 topohidrográfica 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 1100 nascentes e 26 furos para abastecimento público, que se distribuem ao longo da ilha de São Miguel. A Figura 2.9.64 ilustra a distribuição das nascentes e furos para abastecimento público com base na carta de declives da de São Miguel.

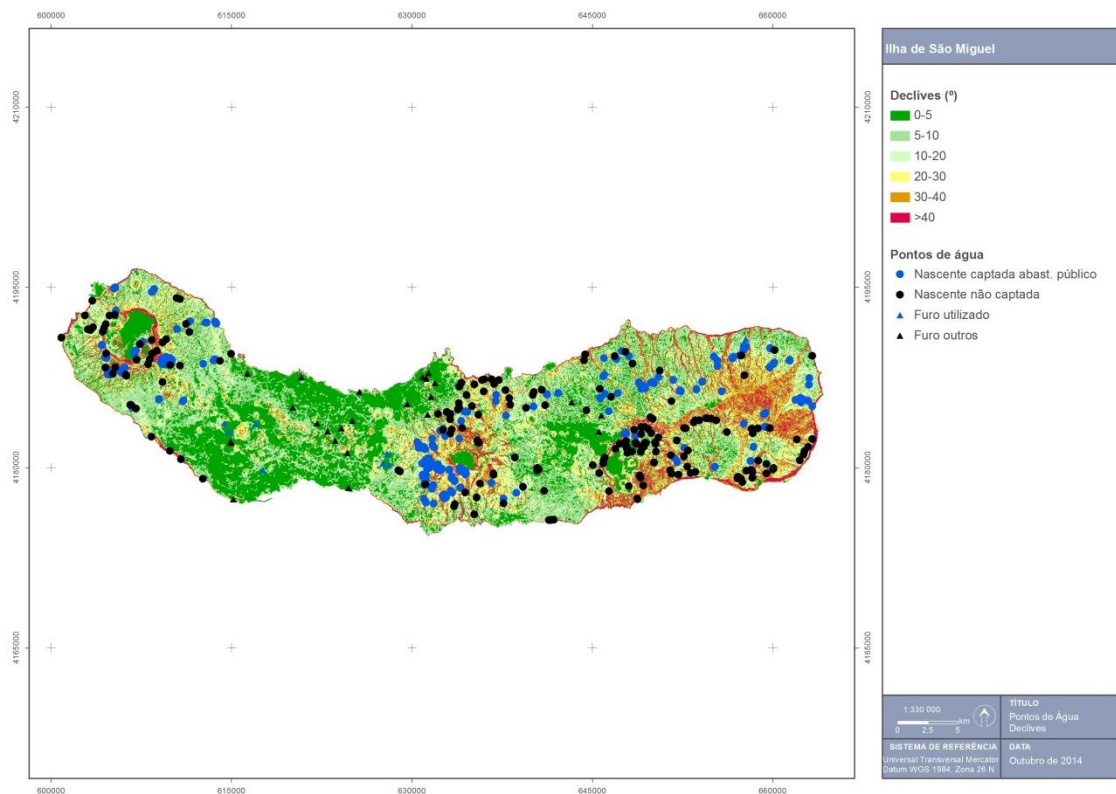


Figura 2.9.64 | Mapa de declives da ilha de São Miguel e localização das nascentes e furos para abastecimento público.

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 às arribas, 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 das caldeiras das Furnas, Fogo e Sete Cidades, das vertentes interiores das caldeiras da Povoação e do maciço do Nordeste.

Os furos para abastecimento em virtude de estarem, regra geral, 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.

Na Freguesia de Santo António Nordestinho, Concelho de Nordeste, existe um furo que se encontra na base de encosta de acentuado declive e próximo de uma linha de água, e, neste contexto, está sujeito às situações de instabilidade já descritas (Figura 2.9.65).

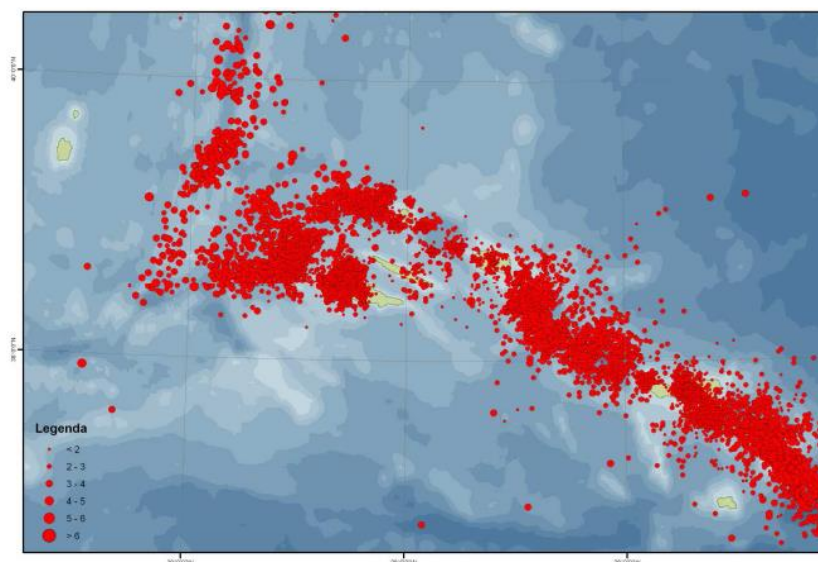


Figura 2.9.65 | Imagem do furo de Santo António Nordestinho, Concelho do Nordeste.

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 2.9.66).



Fonte: dados do CIVISA (2009)

Figura 2.9.66 | 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 de São Miguel estão descritos no Quadro 2.9.8.

Quadro 2.9.8 | Principiais sismos sentidos nos Açores

Data	Intensidade	Ilha mais afetada	Zona mais afetada	Magnitude	Consequências
1522-10-22	X	São Miguel	Vila Franca do Campo		Cerca de 5000 mortes. Grandes destruições.
1591-07-26	(?)	São Miguel	Vila Franca		Grandes destruições
1852-04-16	VII	São Miguel	Santana		Várias mortes.
1932-08-05	VIII	São Miguel	Povoação		Vários feridos. Grandes destruições.
1935-04-26	VIII	São Miguel	Povoação		1 morto. Grandes destruições.
1952-06-26	VIII	São Miguel	Ribeira Quente		Grandes destruições.

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.

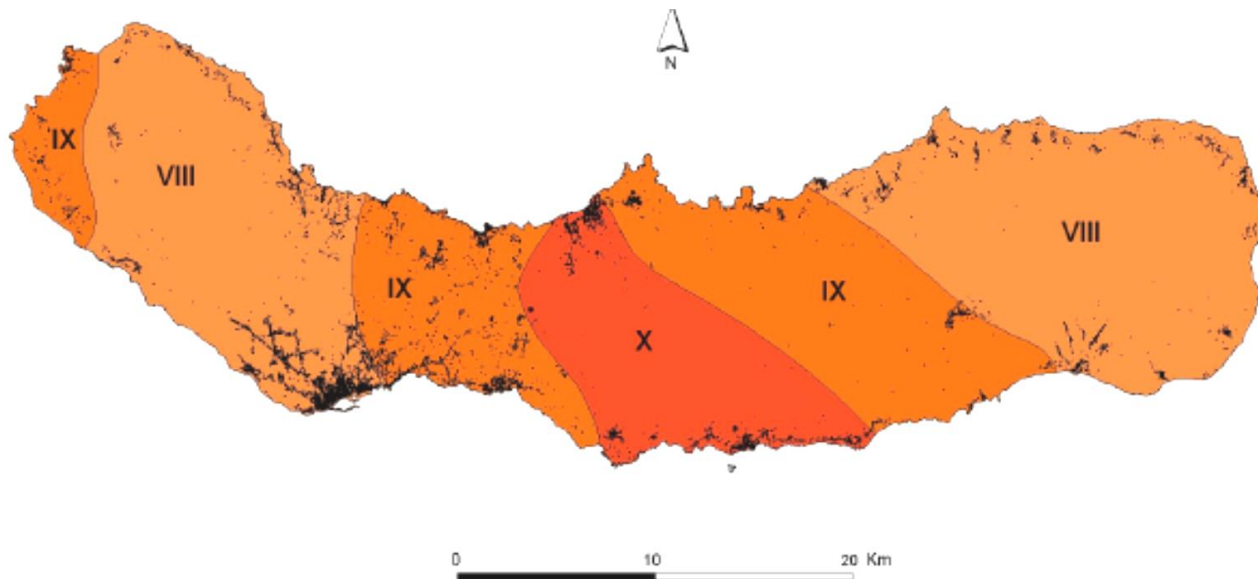
A ilha de São Miguel foi afetada por vários terremotos e crises sísmicas com significativo impacte em termos de vítimas, estragos materiais e prejuízos socioeconómicos. Desde o seu povoamento, esta ilha foi atingida por seis sismos destruidores, destacando-se o terremoto de 22 de outubro de 1522, responsável pela destruição de Vila Franca do Campo. O sismo teve provavelmente epicentro em terra, no flanco SE do Vulcão do Fogo, estimando-se que tenha atingido a intensidade máxima de X (Escala Macrossísmica Europeia de 1998 - EMS-1998; Silveira, 2002; Silveira et al., 2003). Como resultado deste evento desencadearam-se importantes movimentos de vertente e perderam a vida perto de 5000 pessoas (Frutuoso, 1522 - 1591†).

Desde 1901 registaram-se cerca de setenta e três eventos sentidos com intensidade máxima IV na ilha de São Miguel, vinte e nove de grau IV/V, quarenta e seis de grau V, dezasseis de grau V/VI, dez de grau VI, sete de grau VI/VII e sete de grau VII (EMM).

O enquadramento geoestrutural e a análise da sismicidade histórica e instrumental permite verificar que a ilha de São Miguel apresenta zonas sismogénicas extremamente importantes, marcadas não só pela presença de estruturas tectónicas regionais de direção NW-SE, NE-SW, WNW-ESE e E-W, mas também pela presença dos sistemas vulcânicos do Fogo, Achada das Furnas, Furnas e Sete Cidades. A sismicidade no designado Sistema Vulcânico da Região dos Picos é significativamente mais baixa do que a registada no resto da ilha (Silveira, 2002; Silveira et al., 2003). A S e a SE desenvolvem-se igualmente importantes estruturas tectónicas submarinas, com particular evidência para o prolongamento das falhas que marcam o designado *graben* da Ribeira Grande-Congro (Gaspar et al., 2002) e os sistemas associados ao desenvolvimento do eixo leste do *Rift* da Terceira, incluindo a Bacia Este de São Miguel, o Banco Grande Norte e o ilhéu das Formigas (Gaspar et al., 2001). Para NW da ilha encontram-se a Bacia S do Hironnelle e o Banco D. João de Castro.

Além dos eventos de natureza tectónica, há que ter em conta aqueles que acompanharam erupções vulcânicas, tais como as de 1563, no Vulcão do Fogo e Pico Queimado, e de 1630 no Vulcão das Furnas (Silveira, 2002; Silveira *et al.*, 2003).

Integrando todos os dados de macrossísmica analisados por Silveira (2002) e Silveira *et al.* (2003), obteve-se a carta de intensidades máximas históricas para a ilha de São Miguel, tendo em conta mais de cinco séculos de sismicidade e com base na EMS-1998 (Figura 2.9.67).



Fonte: Silveira (2002)

Figura 2.9.67 | Carta de intensidades máximas históricas (EMS-1998) para a ilha de São Miguel.

2.9.8 | Vulcões

A ilha de São Miguel foi palco de diversas erupções vulcânicas desde o seu povoamento, tanto em terra como no mar e de carácter bastante variado. Nomeadamente as erupções de 1439-43 (coincidente com a chegada dos primeiros povoadores à ilha) e 1630 localizadas no Vulcão da Furnas, as de 1563 e 1564 associadas ao Vulcão do Fogo e 1652 na Região dos Picos. Para além das referidas ocorreram erupções no mar, ao largo da ilha em 1638, 1811, 1902 e 1907.

O estudo da história eruptiva recente mostra que a ilha de São Miguel foi afetada por algumas dezenas de erupções vulcânicas, nos últimos 5 000 anos, abrangendo uma grande diversidade de estilos eruptivos e magnitudes, muitas das quais de carácter paroxismal.

A análise dos registos eruptivos associados aos sistemas vulcânicos centrais revela a possibilidade de ocorrência de erupções traquíticas (*s.l.*) intracaldeira nos vulcões das Sete Cidades, do Fogo e das Furnas, de carácter explosivo, magmáticas (do tipo subpliniano, pliniano ou ultraplíniano) ou hidro-vulcânicas (freáticas ou freato-magmáticas), assim como de erupções de natureza basáltica (*s.l.*) ou traquítica (*s.l.*), efusivas ou explosivas, nos flancos destes mesmos vulcões.

Os alinhamentos estruturais da Região dos Picos e da Achada das Furnas correspondem às zonas mais propícia à ocorrência de futuras erupções efusivas e/ou moderadamente explosivas de natureza basáltica (*s.l.*), do tipo havaiano ou estromboliano.

É ainda de admitir a possibilidade de ocorrência de erupções submarinas relativamente próximo da costa (do tipo surtseano), idênticas à que deu origem ao ilhéu da Vila Franca, especialmente no prolongamento dos principais alinhamentos tectónicos da ilha.

2.9.9 | Tsunamis

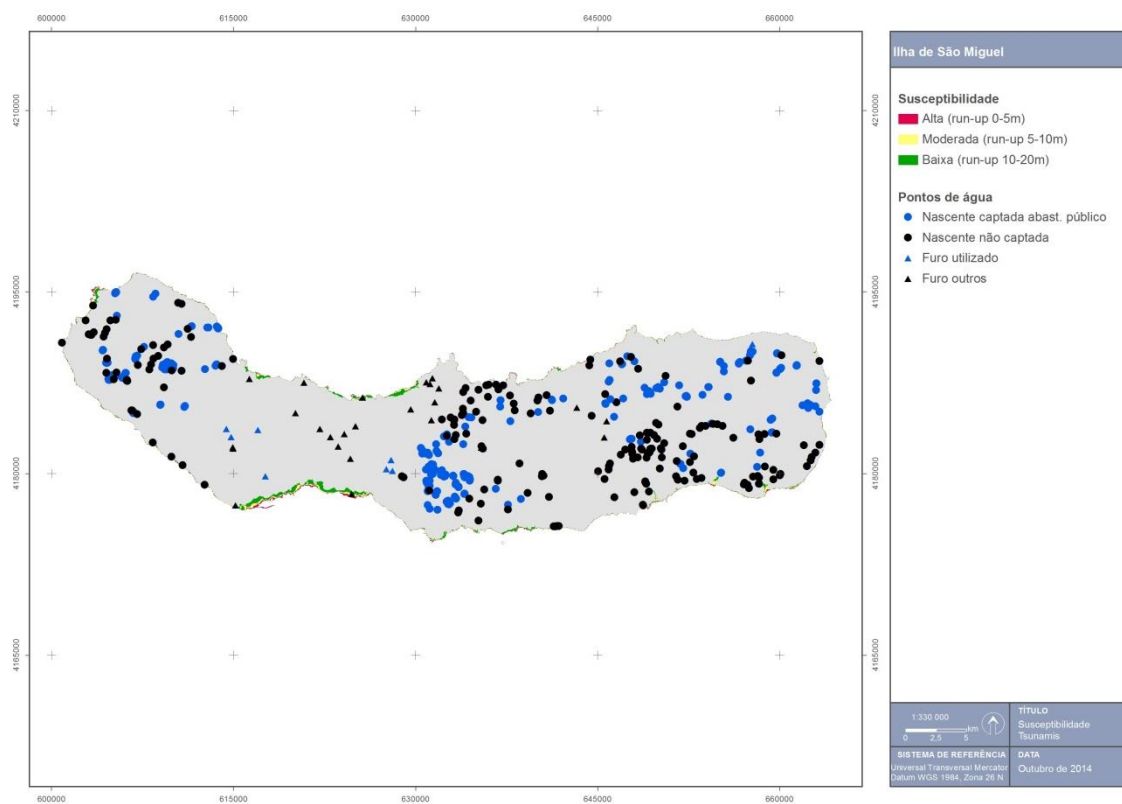
A ilha de São Miguel, à semelhança das restantes ilhas do arquipélago dos Açores, também pode ser afetada por *tsunamis*, que poderão ter origem local, regional ou atlântica.

Os registos históricos e instrumentais demonstram que a ilha já foi palco de algumas inundações resultantes de *tsunamis* gerados a nível regional (e.g., 1939, 1941 e 1975) e transoceânico (e.g., 1755 e 1929) e por processos de instabilidade geomorfológica (e.g., escoada detríca desencadeada pelo sismo de 1522 que soterrou Vila Franca do Campo e que esteve na origem de perturbações marítimas) (Cabral, 2009).

No entanto, os dados históricos apontam que o tsunami gerado pelo terramoto de Lisboa de 1755, com epicentro no Banco de Goringe, atingiu a ilha de São Miguel, cujo run-up atingiu a cota dos 4 a 5 metros (Andrade et al., 2006).

Considerando os tsunamis gerados ao nível das principais zonas ativas do arquipélago, de grandes solicitações gravíticas subaéreas ou submarinas, e de outras zonas regionais e transoceânicas com potencial tsunamigénico, é de admitir que os setores habitacionais junto ao litoral sejam aqueles que se encontram mais expostos à ação de eventos desta natureza.

A carta de suscetibilidade à inundação por tsunamis da ilha de São Miguel (Figura 2.9.68) mostra que as nascentes e furos para abastecimento não se posicionam nas possíveis áreas de inundação, à exceção das nascentes de água para abastecimento situadas na rocha de Santo António, no quadrante N da ilha.



Fonte: Carta produzida a partir da altimetria do IGeoE, na escala 1:25.000

Figura 2.9.68 | Carta de suscetibilidade a tsunamis. O run-up máximo de cada classe considerada corresponde à cota máxima da área inundada.

2.9.10 | Infraestruturas

Na ilha de São Miguel existem sete centrais hídricas e estão localizadas nos concelhos da Ribeira Grande, Vila Franca do Campo e Povoação, Figura 2.9.69.

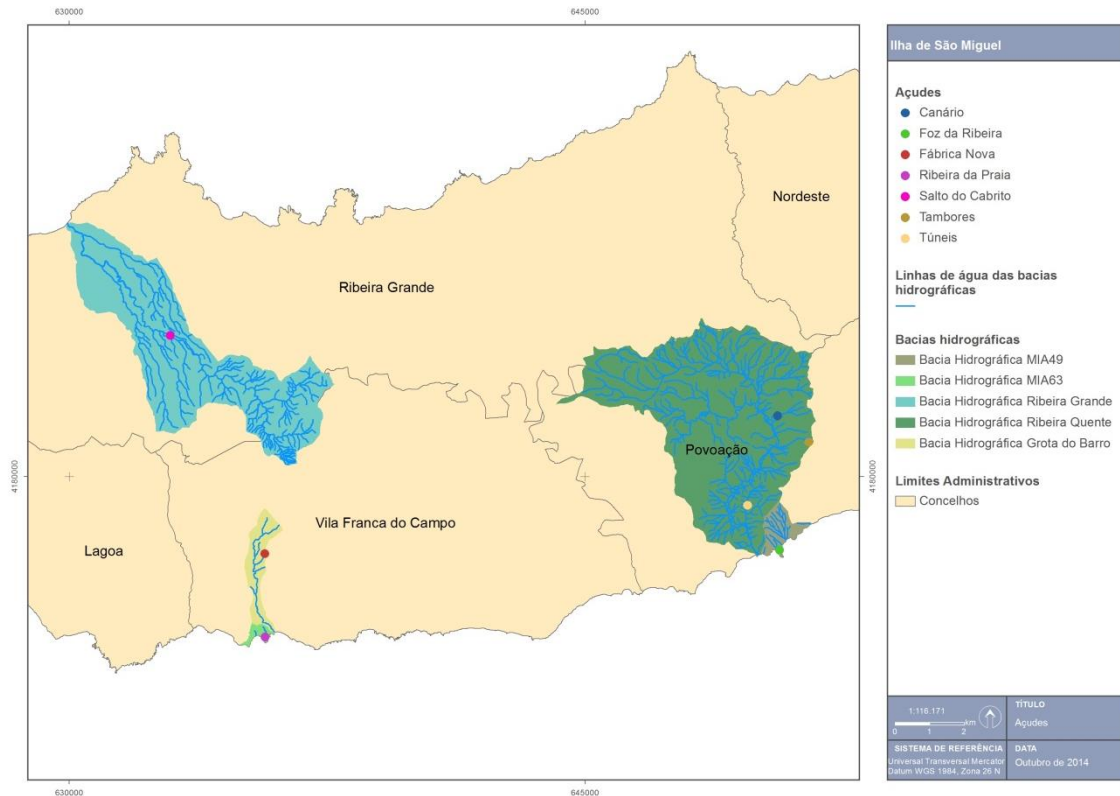


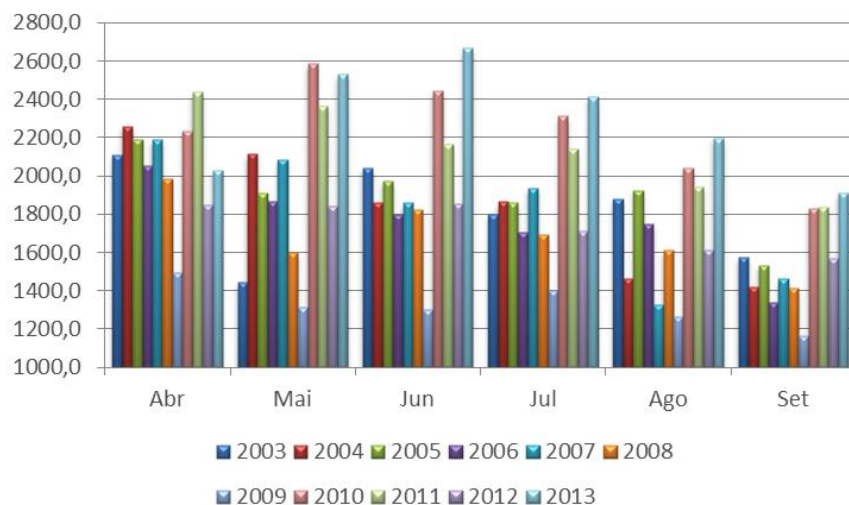
Figura 2.9.69 | Localização dos açudes das centrais hídricas da ilha de São Miguel e respetivas bacias.

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.

Para a estação de verão (Figura 2.9.70), a maior produção de energia hídrica dá-se no mês de abril, mês onde a precipitação normalmente é mais elevada, comparativamente aos meses representados nessa estação. O ano de 2013 foi o ano mais produtivo, relativamente à estação de verão, com um valor de 2670,69MWh.

Agosto e setembro correspondem aos meses de menor produtividade. Nesta altura a temperatura é mais elevada e a precipitação ocorre em menor quantidade, não existindo fluxo de água suficiente para produção de energia. Nestes meses referidos, o envelhecimento das estruturas hídricas é uma preocupação pela sua não utilização, ou então pela falta de água.

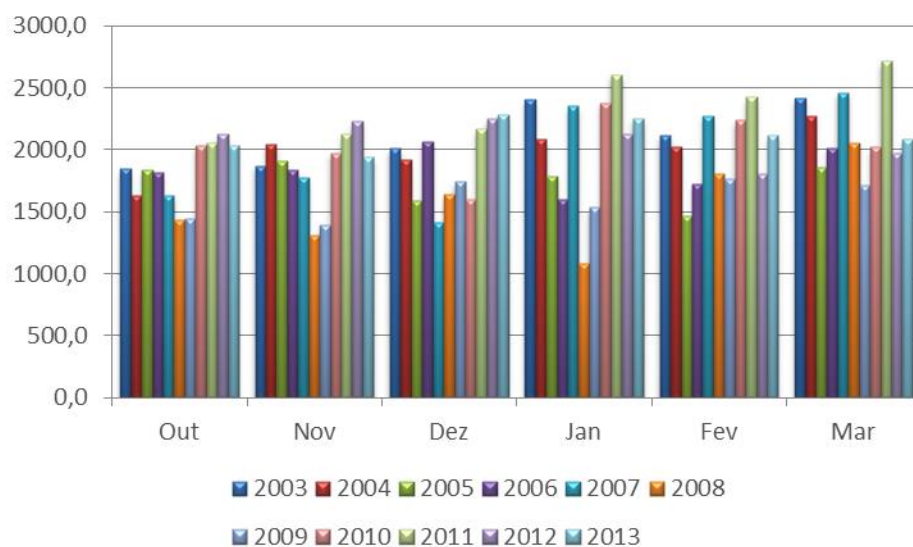


Fonte: EDA

Figura 2.9.70 | Produção (MWh) das centrais da ilha de São Miguel na estação de verão.

Na estação de inverno (Figura 2.9.71), o mês com maior produtividade é o mês de março, onde o seu pico de produção ocorreu em 2011 com um valor de 2713,9MWh. Existe uma maior produção de energia neste mês provavelmente pela sua elevada precipitação, existindo um fluxo de água mais elevado.

Em contrapartida, o mês de outubro corresponde ao mês de menor produtividade, em virtude da precipitação ser mais fraca, não havendo um fluxo de água muito forte, logo a produção de energia é mais reduzida.



Fonte: EDA

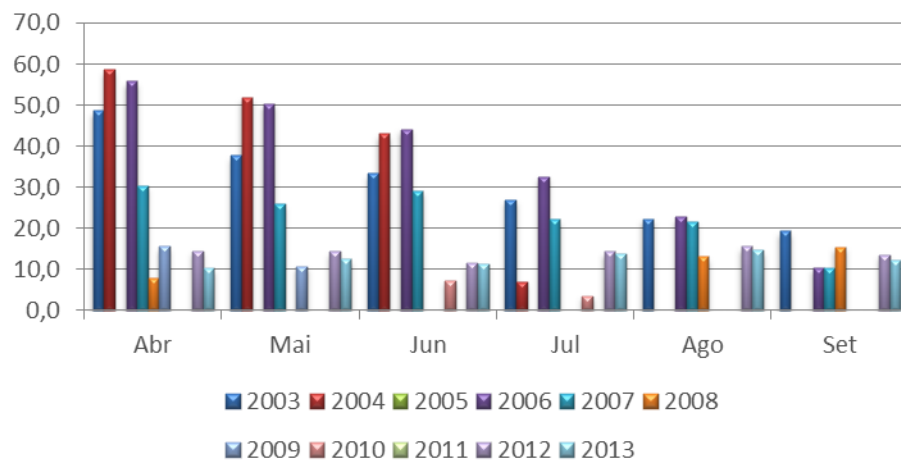
Figura 2.9.71 | Produção (MWh) das centrais da ilha de São Miguel na estação de inverno.

Central Hídrica da Fábrica Nova

A central hídrica da Fábrica Nova situa-se na zona da Ribeira da Praia, freguesia de Água de Alto, concelho de Vila Franca do Campo. A sua produção foi iniciada em 1927, com 1,2MW de potência instalada.

As águas utilizadas nesta central são captadas na Bacia da Praia, junto à lagoa de Fogo, a uma cota de 500m, estas são conduzidas por um canal de 2 800m de comprimento e por uma conduta de 700m de desenvolvimento e 300m de queda bruta. Nesta central estão instaladas turbinas Pelton de 900CV, acopladas a alternadores de 760KV, reforçando o abastecimento da EDA à rede de iluminação pública e privada dos Concelhos de Vila Franca do Campo e de Ponta Delgada.

As Figuras 2.9.72 e 2.9.73 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, com um pico de produção em 2004 com um valor de 58,6MWh. Os meses de menor produção, ou produção nula desta estação correspondem aos meses de agosto e setembro, meses muito secos, com valores de precipitação muito baixos, não existindo fluxo de água viável para a produção de energia.

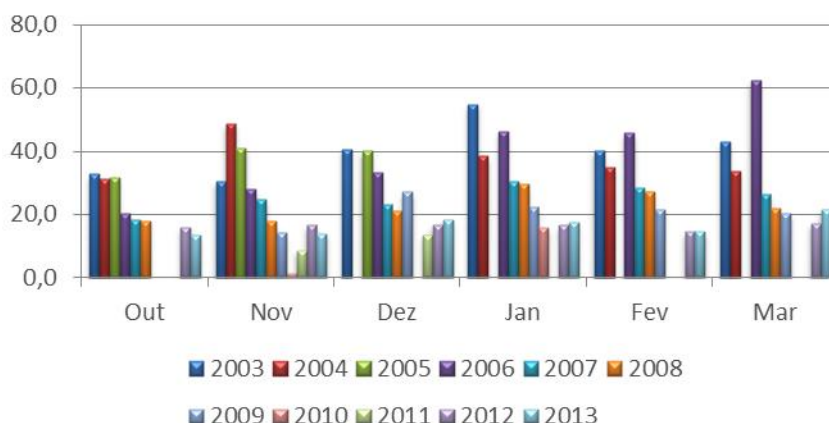


Fonte: EDA

Figura 2.9.72 | Produção (MWh) da Central Hídrica da Fábrica Nova na estação de verão.

A produção de energia elétrica ao longo de 10 anos da Central Hídrica da Fábrica Nova na estação de inverno é representada na Figura 2.9.73, onde os meses de maior produção equivalem aos meses de novembro e janeiro. No entanto o pico de produção desta central ocorreu em março de 2006 com um valor de 62,1MWh. Por outro lado, outubro corresponde ao mês de menor produção, mês em que a precipitação ocorre em menor quantidade, e em que o fluxo de água será mais fraco.

A Central Hídrica da Fábrica Nova é das centrais com menor percentagem de produção, entre todas as centrais de São Miguel, atingindo a sua produção máxima em 2006 com uma percentagem de 2,09%, e o seu mínimo em 2011 com uma percentagem de 0,08%.



Fonte: EDA

Figura 2.9.73 | Produção (MWh) da Central Hídrica da Fábrica Nova na estação de inverno.

Central Hídrica da Ribeira da Praia

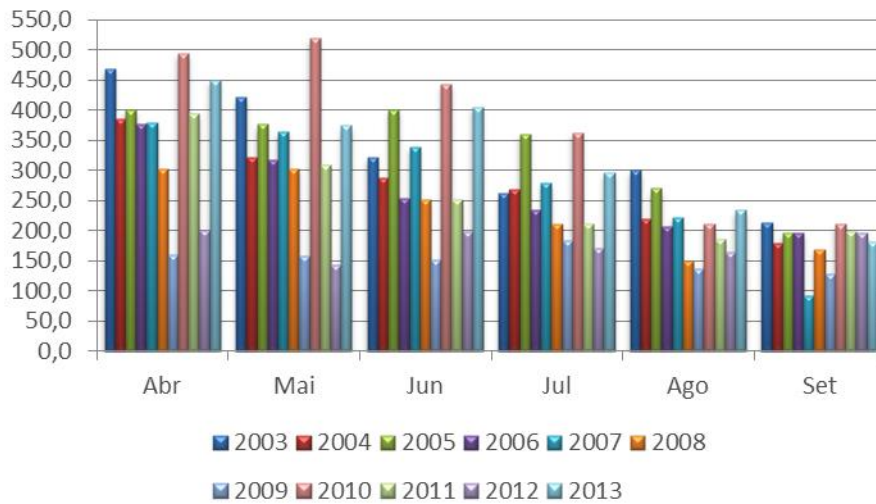
A Central Hídrica da Ribeira da Praia situa-se a jusante da Central Hídrica da Fábrica Nova, na zona da Ribeira da Praia, concelho de Vila Franca do Campo. Esta central aproveita os caudais turbinados pela central da Fábrica Nova, reforçados por um importante afluente da margem esquerda.

Esta central aproveita o açude e tanque da antiga Central Hídrica da Fabrica da Cidade construída em 1903 para abastecimento da Cidade de Ponta Delgada e reforçada em 1904 para abastecer também as freguesias de Água de Pau, Atalhada e a Vila da Lagoa. O tanque, de 500m³, construído com as paredes em betão armado foi inovador para a época e uma das primeiras obras deste género em Portugal. Hoje em dia é utilizado como reservatório e câmara de carga ligada a uma conduta de 2 000m de extensão, que enterrada, ao longo do circuito, efetua a ligação à central onde está instalado um grupo de turbina dupla Pelton com uma potência global de 800kW, que aproveita uma queda de 160 metros.

No total das percentagens da energia hídrica produzida por todas as centrais hídricas da ilha de São Miguel, a Central Hídrica da Ribeira da Praia tem uma contribuição, em média, de 14,4%.

Na estação de verão, representada pela Figura 2.9.74, os meses de maior produtividade são abril e maio, por serem meses de uma maior precipitação, logo de um maior fluxo de água. O ponto mais alto de produção ocorreu no mês de maio, em 2010 com uma produção de 520,1MWh.

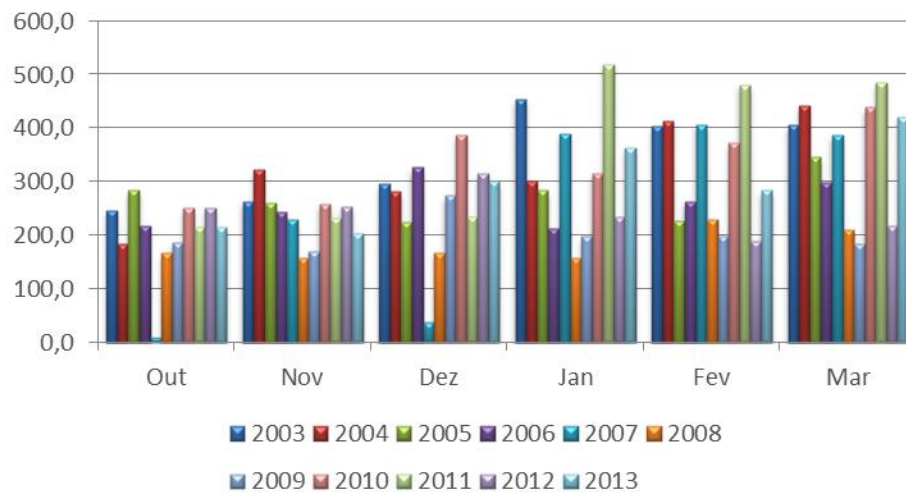
Os meses menos produtivos da estação de verão foram agosto e setembro, meses mais secos e de temperaturas mais elevadas, em que a precipitação é mais baixa e o fluxo de água também.



Fonte: EDA

Figura 2.9.74 | Produção (MWh) da Central Hídrica da Ribeira da Praia na estação de verão.

Em relação aos meses da estação de inverno (Figura 2.9.75), a Central Hídrica da Ribeira da Praia tem tendência para que haja uma maior produção de energia elétrica no mês de março, no entanto, e para os anos em estudo, o pico de maior produção ocorreu em janeiro de 2011, com um valor de 519,4MWh. Outubro e novembro correspondem aos meses em que a produção é mais baixa, ou mesmo nula.



Fonte: EDA

Figura 2.9.75 | Produção (MWh) da Central Hídrica da Ribeira da Praia na estação de inverno.

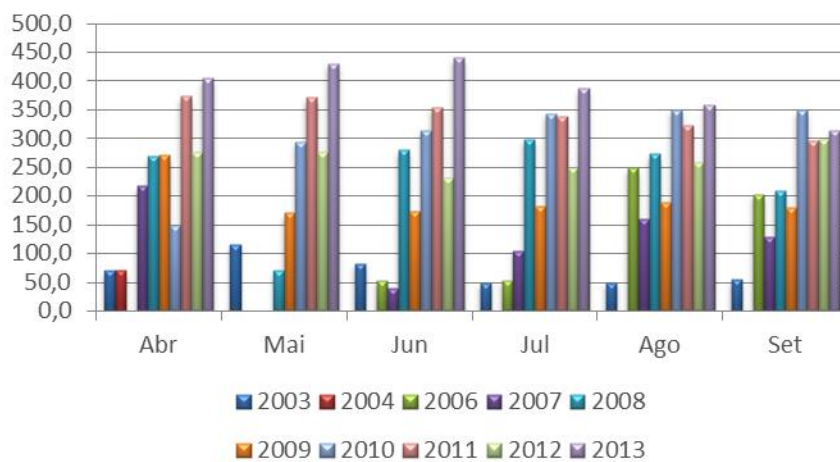
Central Hídrica do Salto do Cabrito

A central hídrica situa-se na freguesia da Matriz, do concelho da Ribeira Grande. Esta central foi construída em 2006 aproveitando parte das estruturas da Central Hídrica da Fajã do Redondo, que iniciou a sua produção em 1927 com uma potência instalada de 0,5MW.

O açude com cerca de 11 metros de altura, a uma cota de 315m, foi remodelado aquando das construções, assim como o canal com 615m de extensão. A conduta foi substituída e acrescentada, tendo agora uma extensão de 630m e 600mm de diâmetro interior, criando uma queda útil de 137m. A potência da central é de 670KVA.

No ano de 2005 a central não produziu qualquer energia uma vez que estava em construção. Sendo assim foram estudados 9 anos (2003-2004; 2006-2013). A percentagem de energia produzida relativamente ao total de energia produzida na ilha de São Miguel foi em média 10,50%.

Nos últimos anos a central hídrica do Salto do Cabrito tem sido regular durante toda a estação de verão (Figura 2.9.76), tendo sido o seu pico de produção em junho de 2013 com um valor de 439,4MWh.

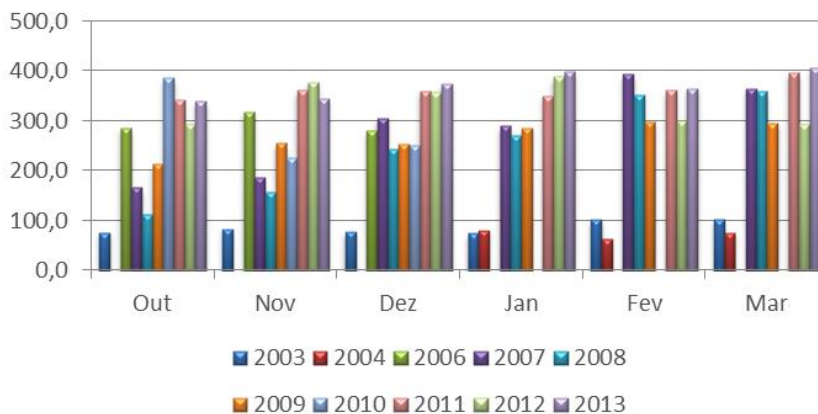


Fonte: EDA

Figura 2.9.76 | Produção (MWh) da Central Hídrica do Salto do Cabrito na estação de verão.

O mesmo acontece na estação de inverno (Figura 2.9.77) para Central Hídrica do Salto do Cabrito, os valores de produção são muito constantes, relativamente ao pico de produção este foi atingido em 2013 com um valor de 406,8MWh,

Verificando-se que no início da estação a produtividade é menor e no fim da estação a produtividade da Central Hídrica do Salto do Cabrito aumenta, atingindo alguns dos seus máximos.



Fonte: EDA

Figura 2.9.77 | Produção (MWh) da Central Hídrica do Salto do Cabrito na estação de inverno.

Central Hídrica dos Tambores

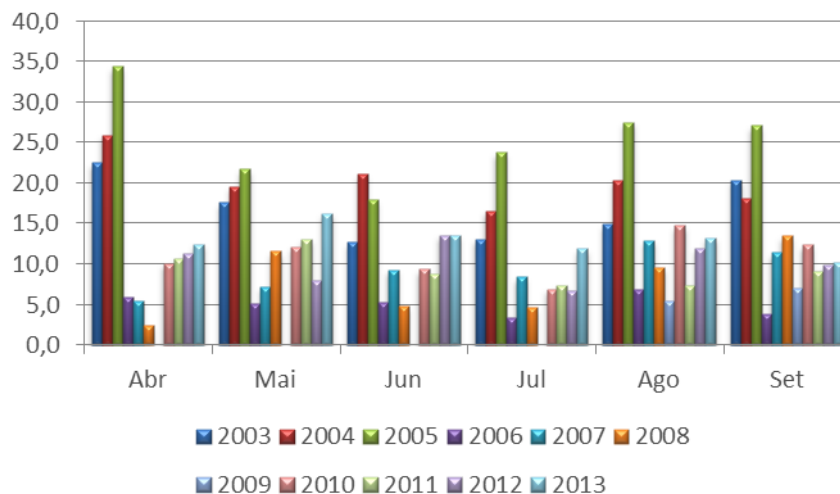
A Central Hídrica dos Tambores remonta ao ano de 1909, instalada na Ribeira dos Tambores na freguesia das Furnas, concelho de Povoação, pela Empresa Eléctrica da Povoação. A central tinha uma potência máxima de 40KVA e aproveitava os caudais da ribeira e a queda de 10m conseguida através de um canal de 150m de extensão, para abastecimento elétrico da freguesia das Furnas.

Em 1984 a central foi remodelada, automatizando-se a central, e nos dias que correm esta integra uma cascata de quatro centrais, todas em regime de fio de água, estabelecidas entre a freguesia das Furnas e Ribeira Quente, sempre ao longo da mesma ribeira.

A percentagem de produtividade desta central ao longo dos 10 anos em estudo (2003-2013) tem uma média de 0,65%, não sendo muito significativa no total das percentagens de todas as centrais existentes na ilha de São Miguel.

A produtividade na estação de verão da Central Hídrica dos Tambores está representada na Figura 2.9.78, onde se pode visualizar que maio corresponde ao mês com maior produtividade. O pico de produção desta estação ocorreu em abril de 2005 com um valor de 34,4MWh. Este aumento de produtividade deve-se a um aumento de precipitação nesta altura do ano, aumentando assim o fluxo de água que passa pela central.

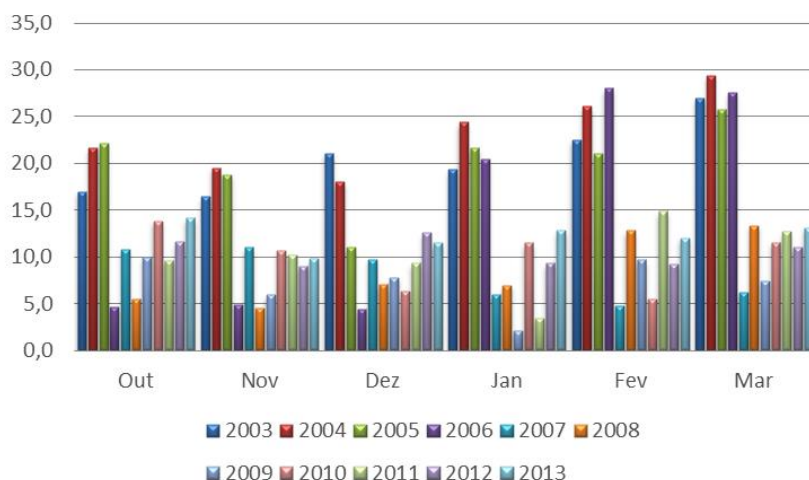
Julho é o mês de menor produtividade, de temperaturas mais elevadas e por consequente o mês em que a produtividade é menor.



Fonte: EDA

Figura 2.9.78 | Produção (MWh) da Central Hídrica dos Tambores na estação de verão.

Na estação de inverno (Figura 2.9.79) março é o mês de maior produtividade, com um pico de produção em 2004 com um valor de 29,4MWh. Enquanto que novembro e dezembro são meses de menor produtividade.



Fonte: EDA

Figura 2.9.79 | Produção (MWh) da Central Hídrica dos Tambores na estação de inverno.

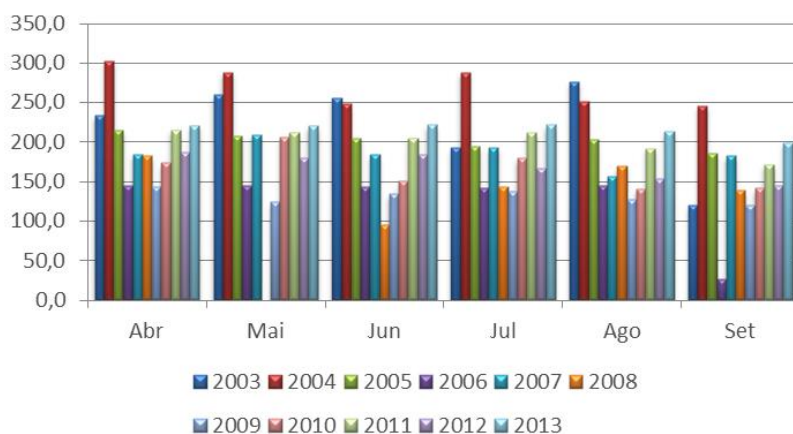
Central Hídrica do Canário

A Central Hídrica do Canário foi construída em 1985, situa-se a jusante da Central Hídrica dos Tambores, com um canal de 500m de extensão e uma queda de 25m, que alimenta uma turbina Francis ligada a um alternador de 500kVA.

A percentagem média de produtividade na Central Hídrica do Canário é de 9,97%, valor mais significativo do que a Central Hídrica dos Tambores.

Relativamente aos meses da estação de verão, abril e julho correspondem aos meses de maior produtividade. O mês de abril corresponde a um mês com uma maior precipitação, aumentando assim o fluxo de água e a sua produtividade, enquanto que o mês de julho corresponde a anos atípicos, onde a precipitação foi mais forte e as temperaturas mais baixas. O pico de produção desta central ocorreu em abril de 2004 com um valor de 302,8MWh.

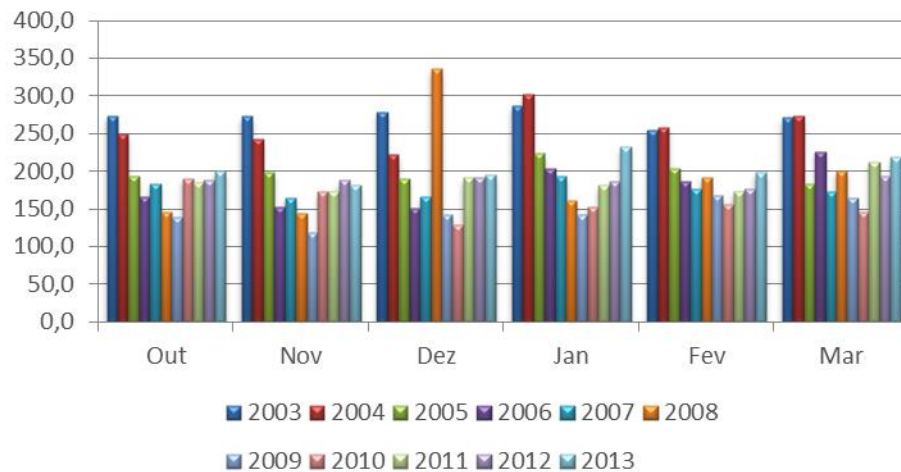
Setembro é o mês de menor produtividade da estação de verão, mês em que a temperatura é mais elevada, a precipitação menor e por consequência o fluxo de água tem menor intensidade.



Fonte: EDA

Figura 2.9.80 | Produção (MWh) da Central Hídrica do Canário na estação de verão.

A estação de inverno representada pela Figura 2.81 apresenta uma maior produtividade no mês de janeiro, mês em que existiu um maior fluxo de água, aumentando assim a produtividade desta central. O pico de produção da Central Hídrica do Canário foi em janeiro de 2008 com um valor de 335,2MWh.



Fonte: EDA

Figura 2.9.81 | Produção (MWh) da Central Hídrica do Canário na estação de inverno.

Central Hídrica do Túneis

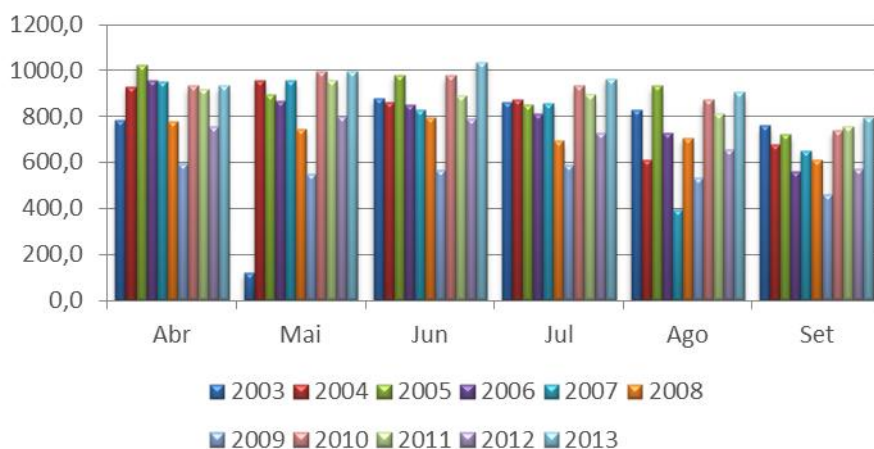
A Central Hídrica dos Túneis tem como principais estruturas um açude com 14m de desenvolvimento e de quatro de altura, um canal de secção retangular com 2m de largura e altura variável entre 1,4m e 1,8m, com 2 400m de desenvolvimento e uma conduta de aço com 130m de desenvolvimento, e 82m de queda, para abastecer uma turbina do tipo Francis.

Esta central foi construída em 1951, e no ano de 2000 foi automatizada e remodelada, reforçando algumas das suas estruturas, substituindo a turbina por uma potência unitária de 2 073kVa.

A Central Hídrica dos Túneis é a maior central hídrica da RAA, esta central é responsável por 2,8% de produção elétrica que é gerada na ilha de São Miguel, as restantes seis centrais que existem nesta ilha produzem ao todo o mesmo que esta central. Relacionando apenas as centrais hídricas para a produção de energia elétrica esta central produz em média 41,40% do total da energia produzida.

Na estação de verão, representada pela Figura 2.9.82, o mês de maior produção é o de maio, tendo uma produção. Neste mês a precipitação terá sido mais abundante, aumentando assim o fluxo de água que corre pela central, aumentando a sua produtividade. O pico de produção desta central ocorreu em abril de 2005 com um valor de 1024,6MWh.

Os meses de menor produtividade de energia elétrica foram os meses de agosto e setembro, meses em que a temperatura é mais elevada, a precipitação é menor e consequentemente o fluxo de água é mais baixo, não sendo possível uma maior produção de energia.

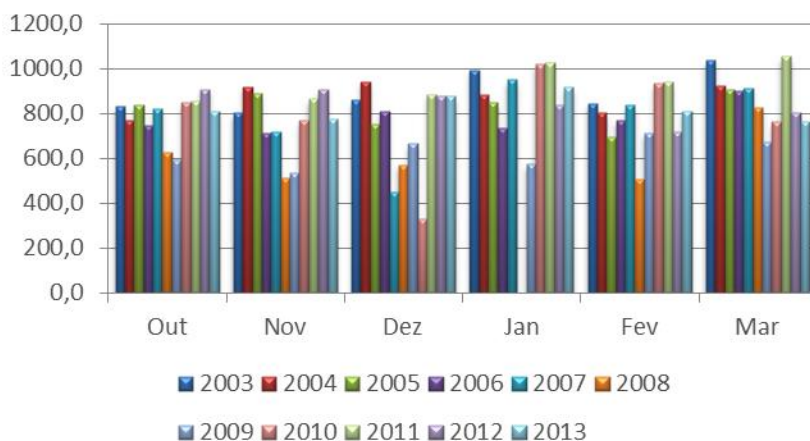


Fonte: EDA

Figura 2.9.82 | Produção (MWh) da Central Hídrica dos Túneis na estação de verão.

Para a estação de inverno, representada pela Figura 2.9.83, março foi o mês em que a produção de energia elétrica foi mais elevada, o que poderá derivar de uma maior precipitação nesta altura aumentando assim o fluxo de água e a sua capacidade de produção. Em março de 2011 ocorreu o ponto mais elevado desta estação e desta central, com um valor de 1053,6MWh.

O mês em que a produtividade é menor na estação de inverno é novembro, mês de menor precipitação e de menor fluxo de água, sendo menos produtivo que os outros meses.



Fonte: EDA

Figura 2.9.83 | Produção (MWh) da Central Hídrica dos Túneis na estação de inverno.

Central Hídrica da Foz da Ribeira

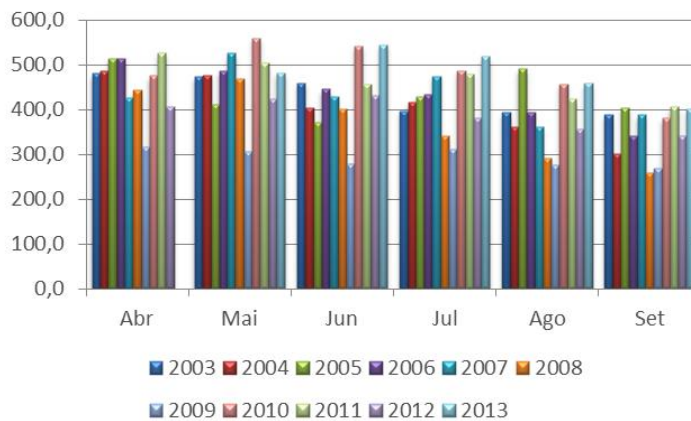
A Central Hídrica da Foz da Ribeira, situada a jusante da Central dos Túneis foi construída em 1990 e é constituída por uma barragem em betão com 12m e por um canal com mais de 1 000m integrando dois canais em túnel e uma ponte

canal, complementado por dois troços de canal tradicional. A central tem instalada uma turbina Francis ligada a um alternador de 1 030kVA que aproveita uma queda de 39m.

A produção de energia elétrica em relação ao total de energia elétrica gerada pelas restantes centrais é de 22,13%.

Na estação de verão (Figura 2.9.84) a Central Hídrica da Foz da Ribeira produziu mais energia elétrica no mês de abril.. O valor mais elevado que ocorreu nesta estação decorreu no ano de 2010, durante o mês de maio, com um valor de 559,1MWh.

O mês de menor produtividade na Central da Foz da Ribeira é o de setembro, mês de temperaturas mais elevadas, níveis de precipitação mais baixos e consequentemente fluxo de água mais baixo, não produzindo tanta energia como em abril.

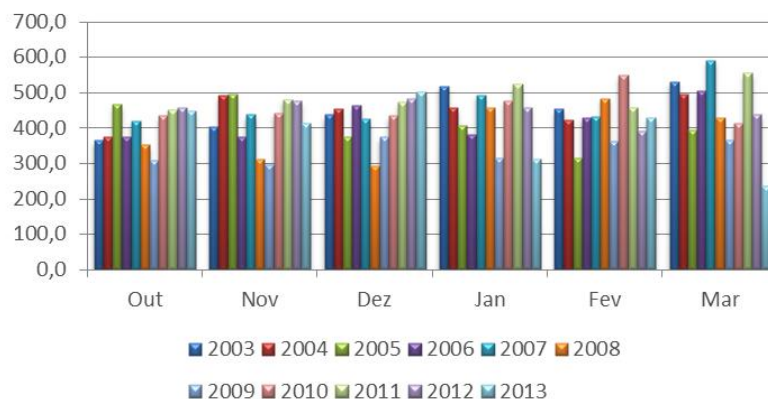


Fonte: EDA

Figura 2.9.84 | Produção (MWh) da Central Hídrica da Foz da Ribeira na estação de verão.

Para a estação de inverno (Figura 2.9.85) março corresponde ao mês de maior intensidade de produção elétrica, como já era de se esperar pelo que se tem visto nas centrais a montante desta central e pela análise geral das centrais da ilha de São Miguel. O pico de produção ocorreu em março de 2007 com um valor de 590,8MWh.

Outubro representa o mês em que a produção é mais baixa, esta situação já era previsível pelo estudo geral da ilha de São Miguel.



Fonte: EDA

Figura 2.9.85 | Produção (MWh) da Central Hídrica da Foz da Ribeira na estação de inverno.

2.9.11 | Poluição accidental

2.9.11.1 | Poluição tóxica

São identificadas no Quadro 2.9.9 as atividades desenvolvidas nas áreas das massas de água subterrâneas e costeiras, para a ilha São Miguel, que contribuem ou possam contribuir como fontes de poluição tóxica.

Quadro 2.9.9 | Fontes de poluição tóxica na ilha São Miguel

Fontes de Poluição Tóxica	Concelho Local	Tipologia
ETAR de Mosteiros	Mosteiros, Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
ETAR municipal	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
ETAR da Praia das Melícias	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
ETAR	Maia, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
ETAR	Água de Pau, Lagoa	Águas superficiais costeiras
Estação de Gradagem	Santa Clara, Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Estação de Gradagem	Vila Nova, Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Cofaco - Comercial e Fabril de Conservas SA	Rabo de Peixe, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Sociedade Açoreana de Sabões	Atalhada, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Fábrica de cerveja e refrigerantes Melo Abreu	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
logurte dos Açores Yoçor – Garcês	Rabo Peixe, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Fábrica de açúcar Sinaga - Soc. de Indústrias Agrícolas Açoreanas, S.A	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Lacto Ibérica	Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Lactínios Covoada	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Fromageries Bel	Matriz/ Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Fromageries Bel	Covoada/ Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Pro lacto – Lactínios de São Miguel, S.A.	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
IAMA	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Insulac	Ribeira Seca, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Capriaçores	Pico da Pedra, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Lactaçores/Unileite	Arrifes, Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Indústrias agropecuárias	-	Águas superficiais costeiras
Matadouro São Miguel	Rabo Peixe, Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Central Termoelétrica do Caldeirão	Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras

Fontes de Poluição Tópica	Concelho Local	Tipologia
Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da AMISM	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Finançor Agro-Alimentar, S.A	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Granpon – Granja Avícola de Ponta Delgada, Lda.	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Pondel – Avícola de Ponta Delgada, Lda.	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Saissem - Produção Animal	Ponta Delgada	Águas superficiais costeiras
Aviário da Ribeira Grande	Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Humberto Silva	Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Agraçor - Sociedade Agro-Pecuária Açoreana, Lda.	Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Indústria extrativa	Ponta Delgada e Ribeira Grande	Águas superficiais costeiras
Fonte de poluição associada à pressão turística	-	Águas superficiais costeiras
Substâncias Perigosas	-	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis – Bencon, S.A	Pedreira do Meio, Ponta Delgada,	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis - POLNATO	Pedreira do Meio, Ponta Delgada,	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis - SAAGA	Nordela, Ponta Delgada,	Águas superficiais costeiras
Armazenagem de combustíveis - MOBIL	Nordela, Ponta Delgada,	Águas superficiais costeiras
Efluentes domésticas	-	Águas subterrâneas
Efluentes industriais	-	Águas subterrâneas

2.9.11.2 | Poluição difusa

Na ilha São Miguel em específico são identificadas no Quadro 2.9.10 algumas atividades que poderão contribuir como fontes de poluição difusa sobre determinadas massas de água.

Quadro 2.9.10 | Fontes de poluição difusa na ilha de São Miguel

Atividade	Concelho Local	Tipologia
Fossa séptica individual	Ribeira Grande, bacia da ribeira das Lombadas	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ribeira Grande, bacia da ribeira das Lombadas	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ribeira Grande, bacia da ribeira das Lombadas	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas individuais	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores

Atividade	Concelho Local	Tipologia
Fossas sépticas coletivas	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ribeira Grande, bacia da ribeira Grande	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas individuais	Nordeste, bacia da ribeira dos Caldeirões	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas coletivas	Nordeste, bacia da ribeira dos Caldeirões	Águas superficiais interiores
Pecuária	Nordeste, bacia da ribeira dos Caldeirões	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Nordeste, bacia da ribeira dos Caldeirões	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas individuais	Povoação, bacia da ribeira do Faial da Terra	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas coletivas	Povoação, bacia da ribeira do Faial da Terra	Águas superficiais interiores
Pecuária	Povoação, bacia da ribeira do Faial da Terra	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Povoação, bacia da ribeira do Faial da Terra	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas individuais	Nordeste, bacia da ribeira do Guilherme	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas coletivas	Nordeste, bacia da ribeira do Guilherme	Águas superficiais interiores
Pecuária	Nordeste, bacia da ribeira do Guilherme	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Nordeste, bacia da ribeira do Guilherme	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas individuais	Povoação, bacia da ribeira da Povoação	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas coletivas	Povoação, bacia da ribeira da Povoação	Águas superficiais interiores
Pecuária	Povoação, bacia da ribeira da Povoação	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Povoação, bacia da ribeira da Povoação	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas individuais	Povoação, bacia da ribeira Quente	Águas superficiais interiores
Fossas sépticas coletivas	Povoação, bacia da ribeira Quente	Águas superficiais interiores
Pecuária	Povoação, bacia da ribeira Quente	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Povoação, bacia da ribeira Quente	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ponta Delgada, bacia da lagoa Azul	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa Azul	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa do Canário	Águas superficiais interiores
Pecuária	Vila Franca do Campo, bacia da lagoa do Congro	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Vila Franca do Campo, bacia da lagoa do Congro	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa das Empadadas Norte	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa das Empadadas Sul	Águas superficiais interiores
Fossa séptica individual	Ribeira Grande e Vila Franca do Campo, bacia da lagoa do Fogo	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ribeira Grande e Vila Franca do Campo, bacia da lagoa do Fogo	Águas superficiais interiores

Atividade	Concelho Local	Tipologia
Fossa séptica individual	Povoação, bacia da lagoa das Furnas	Águas superficiais interiores
Pecuária	Povoação, bacia da lagoa das Furnas	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Povoação, bacia da lagoa das Furnas	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa Rasa (Serra Devassa)	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa Rasa (Sete Cidades)	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa de Santiago (Sete Cidades)	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ribeira Grande, bacia da lagoa de São Brás	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ribeira Grande, bacia da lagoa de São Brás	Águas superficiais interiores
Pecuária	Ponta Delgada, bacia da lagoa Verde	Águas superficiais interiores
Agricultura e exploração florestal	Ponta Delgada, bacia da lagoa Verde	Águas superficiais interiores
Pecuária	-	Águas superficiais costeiras
Agricultura/floresta	-	Águas superficiais costeiras
Pecuária	-	Águas subterrâneas
Agricultura e exploração florestal	-	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 de São Miguel, e segundo a definição apresentada na DQA (Parlamento & União Europeia, 2000), estão presentes massas de água superficiais relevantes das seguintes categorias:

- Ribeiras;
- Lagoas;
- Águas costeiras

3.1.1.1 | Delimitação das ecorregiões e dos tipos de massas de água

3.1.1.1.1 | Ribeiras

Na ilha de São Miguel identificaram-se sete massas de água na categoria rios pertencentes ao tipo B-R-C/P/S/P: Ribeira dos Caldeirões, Ribeira do Faial da Terra, Ribeira das Lombadas, Ribeira Grande, Ribeira do Guilherme, Ribeira da Povoação e Ribeira Quente (Figura 3.1.1).

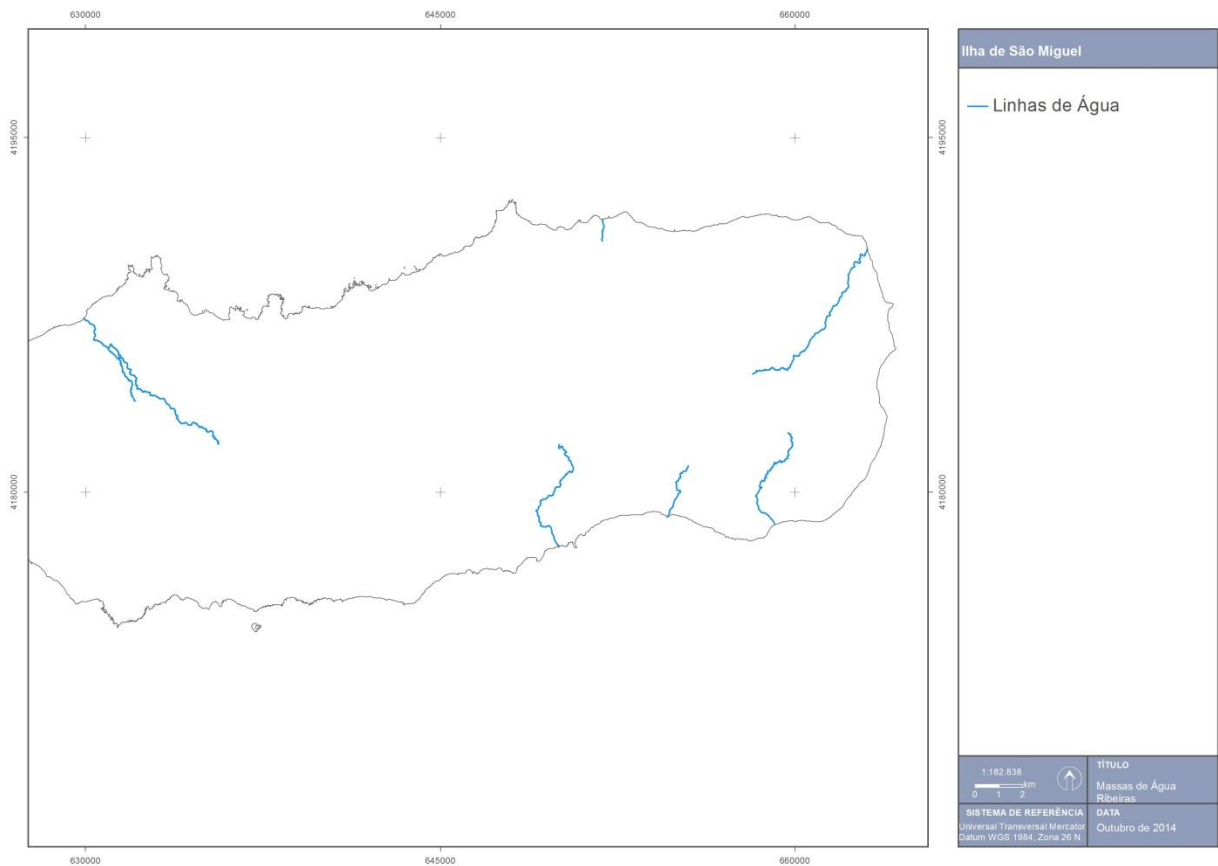


Figura 3.1.1 | Massas de água designadas na categoria rios na ilha de São Miguel.

3.1.1.1.2 | Lagoas

A ilha de São Miguel possui 12 massas de água na categoria de lagoas segundo os critérios definidos para a RH9, distribuídos pelos tipos B-L-M/MI-MP/S/P (lagoa Azul, lagoa do Congro, lagoa do Fogo, lagoa das Furnas, lagoa de Santiago e lagoa Verde) e B-L-M/MI/S/PP (lagoa do Canário, lagoa das Empadadas Norte, lagoa das Empadadas Sul, lagoa Rasa da Serra Devassa, lagoa Rasa das Sete Cidades e lagoa de São Brás) (Figura 3.1.2)

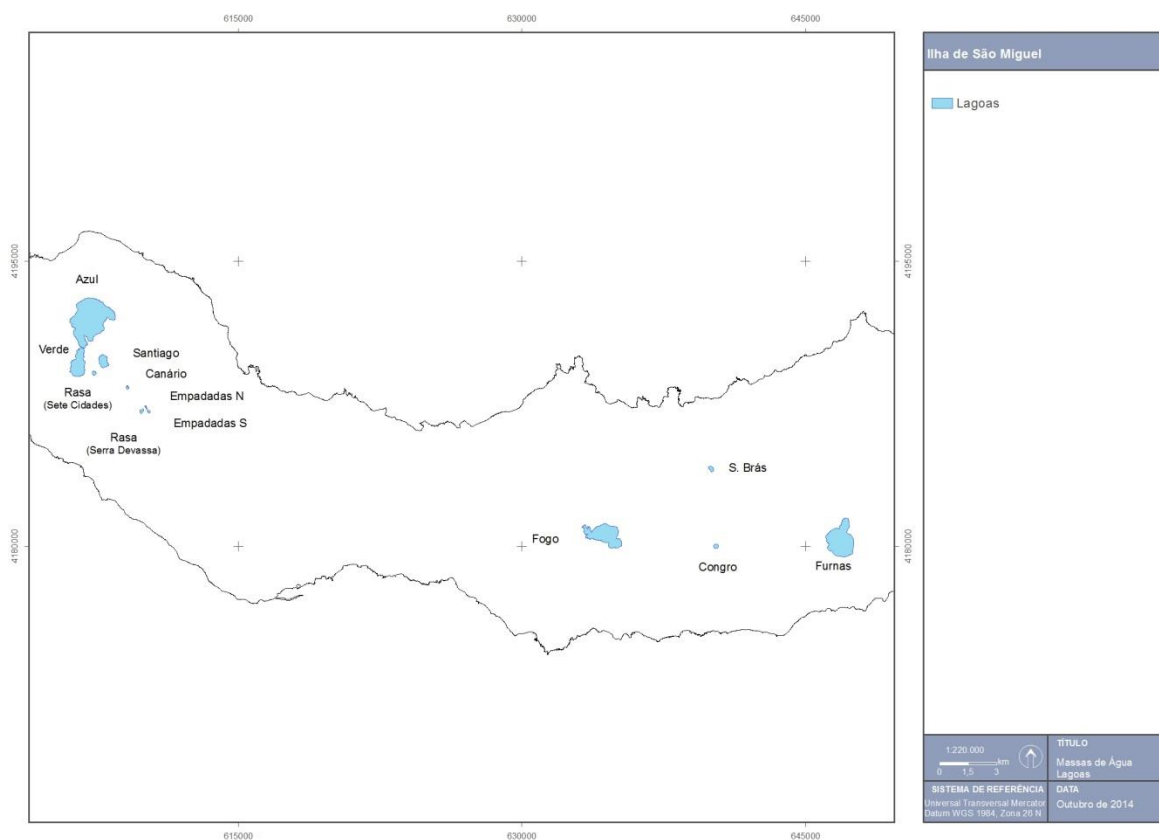


Figura 3.1.2 | Massas de água designadas na categoria de lagoas na ilha de São Miguel.

3.1.1.1.3 | Águas costeiras e de transição

No 1º ciclo do PGRH de São Miguel, devido à maior concentração populacional na faixa Ponta-Delgada – Vila Franca e na Ribeira Grande, a massa de água “Pouco Profunda” foi dividida em quatro, com separação na Ponta da Relva e Ponta Garça (costa Sul) e na Ponta do Cintrão e Ponta das Capelas (costa Sul). Esta divisão surgiu pelo facto as faixas entre Ponta-Delgada – Vila Franca e na Ribeira Grande, entre os pontos anteriormente referidos, ter sido considerado “em risco”, devido à maior densidade populacional (Azevedo, 2005).

A Figura 3.1.3 apresenta as massas de água costeiras delimitadas para a ilha São Miguel.

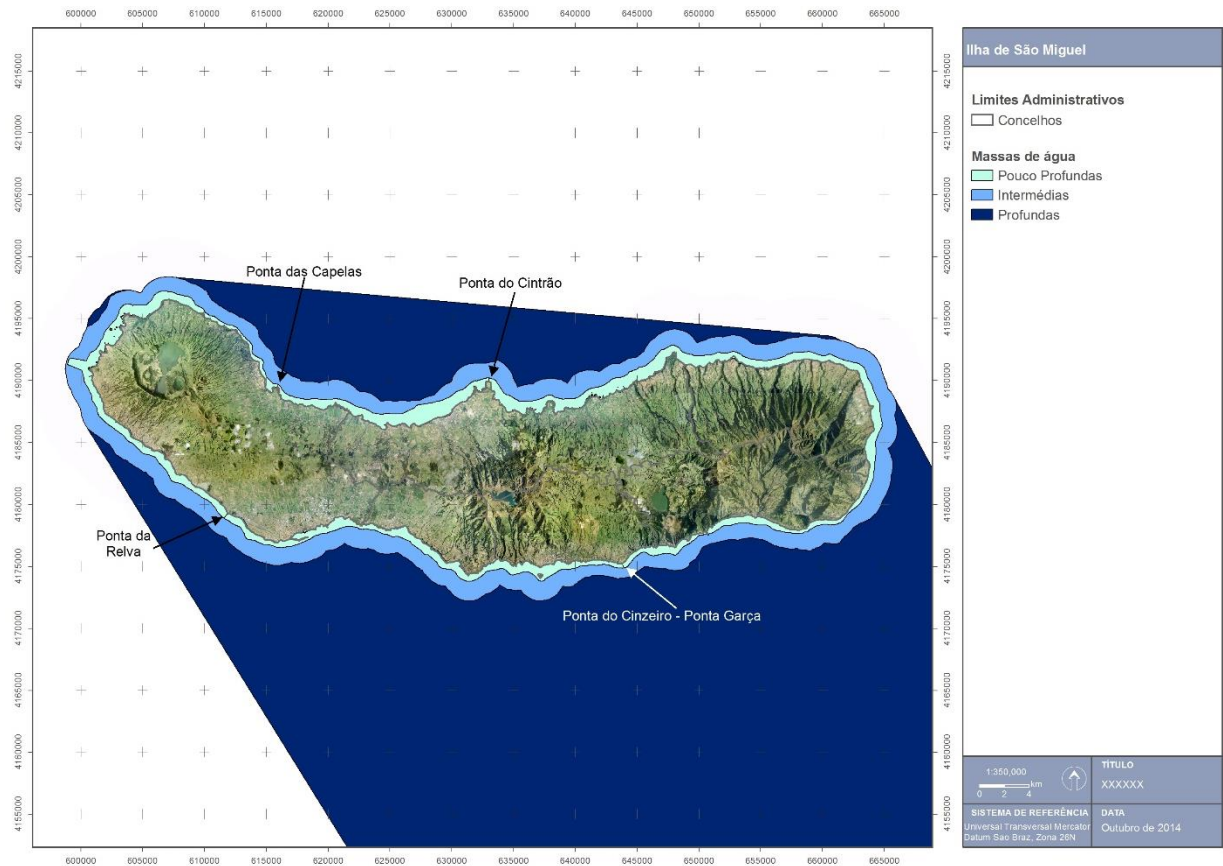


Figura 3.1.3 | Massas de água costeiras para as ilha de São Miguel.

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 São Miguel

Designação do tipo	Codigo MA	Limite	Fatores Obrigatórios		
			Ecorregião	Profundidade	Sanidade (%)
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGPP1	Ponta da Relva – Ponta das Capelas	Atlântico Norte	Pouco Profunda	Euhalina
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGPP2	Ponta das Capelas – Ponta do Cintrão	Atlântico Norte	Pouco Profunda	Euhalina
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGPP3	Ponta do Cintrão – Ponta Garça	Atlântico Norte	Pouco Profunda	Euhalina
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGPP4	Ponta Garça – Ponta da Relva	Atlântico Norte	Pouco Profunda	Euhalina
A_C_E//SMG1	PT09SMGPI1	-	Atlântico Norte	Intermédia	Euhalina
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	-	Atlântico Norte	Intermédia	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.

Assim, e para o caso específico da ilha de São Miguel, no caso das massas de água costeiras, no 1º ciclo do Plano de Gestão da 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 frente marítima da cidade de Ponta Delgada, 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 | Massa de água artificial (AA)

Não foram identificadas massas de água artificiais.

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 de São Miguel.

Quadro 3.1.2 | Distribuição dos tipos de massas de água e número de massas de água por tipo na ilha de São Miguel

Categoria	Designação do Tipo	Número de Massas de Água
Ribeiras	B-R-C/P/S/P	7
Lagoas	B-L-M/MI-MP/S/P	6
	B-L-M/MI/S/PP	6
Águas de transição	-	-
Águas costeiras	A_C_E/PP/SMG1	4
	A_C_E/PP/SMG2	
	A_C_E/PP/SMG3	
	A_C_E/PP/SMG4	
	A_C_E/I/SMG1	1
	A_C_E/P/GOR1	1
Águas fortemente modificadas	-	-
Águas artificiais	-	-

3.1.1.3 | Identificação das condições de referência

3.1.1.3.1 | Ribeiras

Para a ilha de São Miguel está identificado como local de referência para a categoria rios a Ribeira das Lombadas.

3.1.1.3.2 | Lagoas

Na ilha de São Miguel estão identificados dois locais de referência na categoria lagos para a ilha de São Miguel, ambos pertencentes ao tipo B-L-M/MI/S/PP, nomeadamente Lagoa das Empadadas Sul e Lagoa do Canário.

3.1.1.3.3 | Águas costeiras e de transição

Existem vários 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, verificou-se que, devido às próprias características tipológicas das massas de água costeiras, e ao facto das pressões antropogénicas, que poderão ter algum grau de significado, é provável que para as três tipologias de águas costeiras da RH9, existam várias massas de água costeiras que não apresentem desvios significativos do Bom estado ecológico, sendo possível identificá-las como locais 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.

Neto *et al.*, 2009, propõe que os dados obtidos nas campanhas de monitorização sejam considerados como situação de referência para estas massas de água, considerando que os resultados do referido estudo revelam excelente qualidade ecológica para as massas de água costeiras do Grupo Oriental da RH9. No entanto, apesar da monitorização efetuada, as massas de água costeiras carecem do estabelecimento de parâmetros quantitativos (métricas, índices) das condições de referência, 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 de São Miguel foram delimitadas seis 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 Plano Regional da Água (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 Achada

Com uma área aflorante da ordem de $71,62\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 9,6% da superfície de São Miguel, correspondendo ao setor central – oriental da ilha, e confronta para W com a massa Água de Pau, para SE com a massa Furnas – Povoação e a NE com a massa Nordeste – Faial da Terra. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Ribeira Grande, Vila Franca do Campo e Povoação.

- Massa de água Nordeste – Faial da Terra

Com uma área aflorante da ordem de $165,69\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 22,3% da superfície de São Miguel, correspondendo ao setor oriental da ilha, e confronta para E com as massas Furnas – Povoação e Achada. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Nordeste, Povoação e Ribeira Grande.

- Massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz

Com uma área aflorante da ordem de $196,71\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 26,4% da superfície de São Miguel, correspondendo ao setor central – ocidental da ilha, e confronta para NE com a massa Sete Cidades e a W com a massa Água de Pau. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Ponta Delgada, Ribeira Grande e Lagoa.

- Massa de água Água de Pau

Com uma área aflorante da ordem de $133,61\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 17,9% da superfície de São Miguel, correspondendo ao setor central da ilha, e confronta para W com a massa Ponta Delgada – Fenais da Luz e para E com a massa Achada. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Ribeira Grande, Lagoa e Vila Franca do Campo.

- Massa de água Furnas – Povoação

Com uma área aflorante da ordem de $90,81\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 12,2% da superfície de São Miguel, ocupando uma área na costa S, de acordo com uma posição meridiana à metade oriental da ilha, e confronta para W com a massa Achada e a N, NE e E com a massa Nordeste – Faial da Terra. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de Povoação, Vila Franca do Campo e Ribeira Grande.

- Massa de água Sete Cidades

Com uma área aflorante da ordem de $86,05\text{km}^2$, esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 11,6% da superfície de São Miguel, correspondendo ao setor ocidental da ilha, e confronta para SE com a massa Ponta Delgada – Fenais da Luz. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Ponta Delgada.

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 de São Miguel, foi efetuada com base nos trabalhos de Zbyszewski *et al.* (1968, 1969), Moore (1990, 1991), Queiroz (1997), Wallenstein (1999), Ferreira (2000), Guest *et al.* (1999), Cruz (2001, 2004), Carmo (2004) e França *et al.* (2003).

3.2.2.1.1 | Massa de água Achada

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basais e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados. Os aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidráulicamente aos aquíferos de base, podem ser porosos ou fissurados, e a sua ocorrência depende da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida, ou é função de aparelhos vulcânicos secundários sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde predominantemente aos denominados Sistema Vulcânico da Achada e Vulcão das Furnas, e domina uma vasta região no setor central-oriental da ilha de São Miguel. O Vulcão das Furnas corresponde a um vulcão central, representado por produtos traquíticos resultantes de atividade vulcânica essencialmente explosiva, bem como por domos e escoadas lávicas muito espessas, no topo do qual ocorre um complexo de caldeiras resultante de importantes episódios de colapso.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Guest *et al.* (1999) a massa de água compreende os seguintes grupos, do mais antigo ao mais recente:

- Grupo intermédio – subdividido em várias unidades, corresponde a uma sequência alternada de depósitos piroclásticos de queda e de fluxo (lapilli e cinzas pomíticas e escoriáceas, escoadas lávicas, ignimbritos e surges);
- Grupo Superior – corresponde aos materiais vulcânicos mais recentes e corresponde essencialmente a alternâncias de cinzas e níveis de *lapilli* pomítico.

3.2.2.1.2 | Massa de água Nordeste – Faial da Terra

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basais e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados. Os aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidráulicamente aos aquíferos de base, podem ser porosos ou fissurados, e a sua ocorrência depende da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde predominantemente ao denominado Sistema Vulcânico do Nordeste, que domina o setor mais oriental da ilha de São Miguel. O Sistema Vulcânico do Nordeste é datado entre 0,95 e 4,01M.a., e os produtos, essencialmente resultado de atividade vulcânica efusiva, apresentam um elevado grau de alteração e correspondem a espessas sequências lávicas basálticas s.l. com termos traquíticos intercalados com depósitos de escórias.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Fernandez (1969, *in* Carmo, 2004) a massa de água compreende as seguintes formações (da mais antiga à mais recente):

- Basaltos inferiores;
- Ankaramitos;
- Basaltos superiores;
- Traquibasaltos e tristanitos;
- Depósitos piroclásticos pomíticos de cobertura, associados aos vulcões centrais das Furnas e do Fogo.

3.2.2.1.3 | Massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basal, constituído por aquíferos predominantemente fissurados. Admite-se a existência de aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidráulicamente aos aquíferos de base, que podem ser porosos ou fissurados, cuja ocorrência depende de níveis de permeabilidade muito reduzida, ou é função de aparelhos vulcânicos secundários sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde predominantemente ao denominado Sistema Vulcânico dos Picos, que domina o setor central-ocidental da ilha das Flores, coalescendo a W com o Vulcão das Sete Cidades e para E com o Vulcão do Fogo. O vulcanismo nesta área foi essencialmente do tipo efusivo (estromboliano e hawaiano), ocorrendo alinhamentos de numerosos cones de escórias de orientação WNW-ESE e NW-SE que marcam o carácter frequentemente fissural das erupções.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Ferreira (2000) a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas e depósitos de escórias basálticas *s.l.* (predominam basaltos e traquibasaltos).

3.2.2.1.4 | Massa de água Água de Pau

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basais e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados. Os aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidráulicamente aos aquíferos de base, podem ser porosos ou fissurados, e a sua ocorrência depende da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida, ou é função de aparelhos vulcânicos secundários sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Vulcão do Fogo, que domina a região central da ilha de São Miguel. O Vulcão do Fogo apresenta um aparelho vulcânico central com uma caldeira no topo, cujas paredes apresentam cerca de 300m de altura. Nos flancos do vulcão central observam-se cones de escórias, domos traquíticos, *maars* e espessas coberturas de depósitos piroclásticos.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Wallenstein (1999) a massa de água compreende as seguintes unidades, da mais antiga à mais recente:

- Grupo Inferior - compreende todas as unidades de idade superior a 40 000 anos, isto é, os produtos mais antigos que se desenvolveram na base do vulcão, nomeadamente sucessão de escoadas lávicas basálticas *s.l.* e traquíticas e depósitos piroclásticos basálticos *s.l.* e pomíticos;

- Grupo Superior – Subdivide-se na Sequência do Flanco Norte e na Sequência do Flanco Sul, a primeira constituída pelas formações do Porto Formoso, da Barrosa, da Coroa da Mata, de Fenais da Luz e da Chã das Gatas, correspondendo essencialmente depósitos de queda e de fluxo e depósitos epiclásticos. Por seu turno, a Sequência do Flanco Sul está representada nas formações de Roída da Praia, da Ribeira Chã e do Pisão por depósitos piroclásticos de queda e de fluxo e por mudflows;
- Formação das Lombadas - sequência de depósitos piroclásticos pomíticos, cones de escórias e escoadas lávicas de idade inferior a 3 000 anos;
- Formação Histórica - associada a duas erupções que ocorreram no ano de 1563, a primeira das quais terá ocorrido no interior da caldeira e originou depósitos pomíticos e sequências basálticas. A segunda erupção de estilo efusivo e natureza basáltica terá ocorrido no flanco Norte do maciço.

3.2.2.1.5 | Massa de água Furnas – Povoação

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basais e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados. Os aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidráulicamente aos aquíferos de base, podem ser porosos ou fissurados, e a sua ocorrência depende da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida, ou é função de aparelhos vulcânicos secundários sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde aos denominados Vulcões das Furnas e da Povoação, e domina uma vasta região na metade oriental da ilha de São Miguel. O Vulcão da Povoação encontra-se a oeste do Sistema Vulcânico do Nordeste e a Este do Vulcão das Furnas, e é constituído por escoadas lávicas e depósitos piroclásticos que são apenas observáveis nas arribas da costa Sul, na medida que se encontra densamente coberto por produtos explosivos oriundos do Vulcão das Furnas. Por seu turno, o Vulcão das Furnas corresponde a um vulcão central, representado por produtos traquíticos resultantes de atividade vulcânica essencialmente explosiva, bem como por domos e escoadas lávicas muito espessas, no topo do qual ocorre um complexo de caldeiras resultante de importantes episódios de colapso.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Guest *et al.* (1999) a massa de água compreende os seguintes grupos, do mais antigo ao mais recente:

- Grupo Inferior – limitado inferiormente pelo designado “Ignimbrito da Povoação”, corresponde a uma sucessão alternada de depósitos pomíticos de fluxo e de queda (*surges*, ignimbritos, *debris-flow*, depósitos estratificados de *lapilli* e cinzas pomíticas);
- Grupo intermédio – subdividido em várias unidades, corresponde a uma sequência alternada de depósitos piroclásticos de queda e de fluxo (*lapilli* e cinzas pomíticas e escoriáceas, escoadas lávicas, ignimbritos e *surges*);
- Grupo Superior – corresponde aos materiais vulcânicos mais recentes e corresponde essencialmente a alternâncias de cinzas e níveis de *lapilli* pomítico.

3.2.2.1.6 | Massa de água Sete Cidades

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basais e de altitude, constituído por aquíferos predominantemente fissurados. Os aquíferos de altitude, descontínuos ou conectados hidraulicamente aos aquíferos de base, podem ser porosos ou fissurados, e a sua ocorrência depende da existência de níveis de permeabilidade muito reduzida, ou é função de aparelhos vulcânicos secundários sempre que o respetivo volume seja significativo do ponto de vista hidrogeológico.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Vulcão das Sete Cidades, que domina a extremidade oriental da ilha de São Miguel. O Vulcão das Sete Cidades contacta a E com o Sistema Vulcânico dos Picos, e estratigraficamente compreende dois grupos principais: o grupo inferior, com idade superior a 20 000 anos, que apresenta depósitos associados à fase subaérea de construção do edifício, e o grupo superior que contempla todos os produtos vulcânicos emitidos desde à 36 000 anos (Queiroz, 1997). No interior da caldeira de topo são observáveis cones pomíticos, *maars* e domos traquíticos, enquanto por seu turno os flancos do vulcão central apresentam uma espessa cobertura de piroclastos pomíticos, sendo também possível a observação de cones de escórias e domos traquíticos constituindo centros eruptivos secundários.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Queiroz (1997) a massa de água compreende as seguintes unidades, da mais antiga à mais recente:

- Grupo Inferior – sucessão de escoadas lávicas e depósitos piroclásticos basálticos *s.l.* e pomíticos;
- Grupo Superior – produtos resultantes de atividade explosiva intracaldeira, de natureza traquítica, incluindo depósitos piroclásticos de queda e de fluxo, alguns destes resultantes de atividade hidromagmática. Este grupo pode ser subdividido em seis formações diversas, nomeadamente:
 - Formação do Risco - Ignimbritos e *surges*;
 - Formação da Ajuda – Escoadas lávicas espessas e edificação de domos;
 - Formação da Bretanha – depósitos de pedra-pomes de queda, inúmeras escoadas piroclásticas, *lag breccias* e ignimbritos;
 - Formação das Lombas - Escoadas lávicas e depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.*;
 - Formação de Santa Bárbara – Ignimbritos;
 - Formação das lagoas – agrega os materiais emitidos mais recentemente (< 16000 anos B.P.).

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 de São Miguel são, no geral, elevados, totalizando 369,7 hm³/ano. A massa de água com recursos mais elevados é a designada por Ponta Delgada – Fenais da Luz (129,7 hm³/ano), embora sejam igualmente de realçar os recursos relevantes estimados para as massas Nordeste - Faial da Terra (82,9 hm³/ano) e Água de Pau (69,6 hm³/ano) (Figuras 3.2.1 a 3.2.6).

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 subterrânea de São Miguel são respetivamente iguais a: 19,1hm³/ano (Sete Cidades), 77,8hm³/ano (Ponta Delgada – Fenais da Luz), 41,7hm³/ano (Água de Pau), 18,6hm³/ano (Achada), 14,8hm³/ano (Furnas – Povoação) e 49,8hm³/ano (Nordeste – Faial da Terra) (Figuras 3.2.1 a 3.2.6).

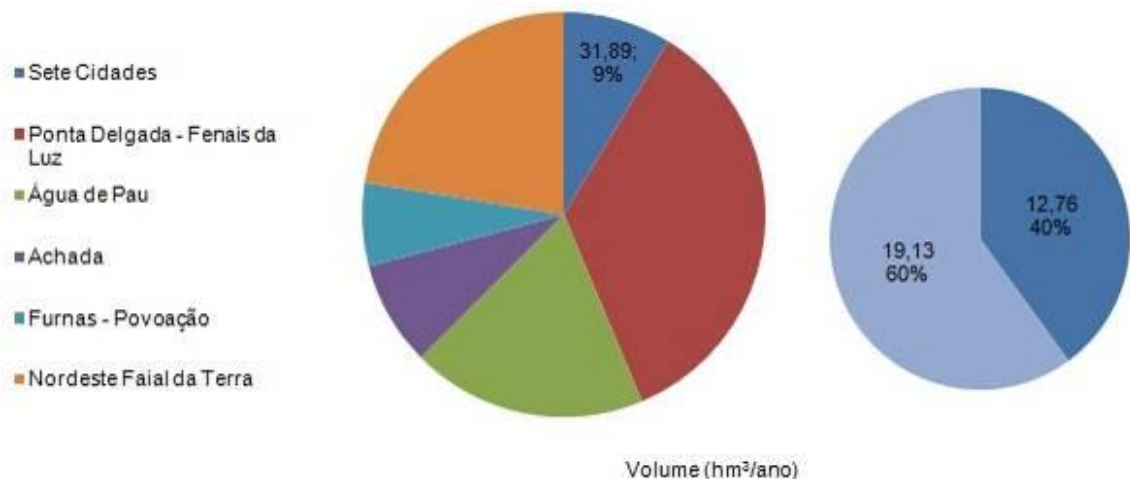


Figura 3.2.1 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Sete Cidades no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

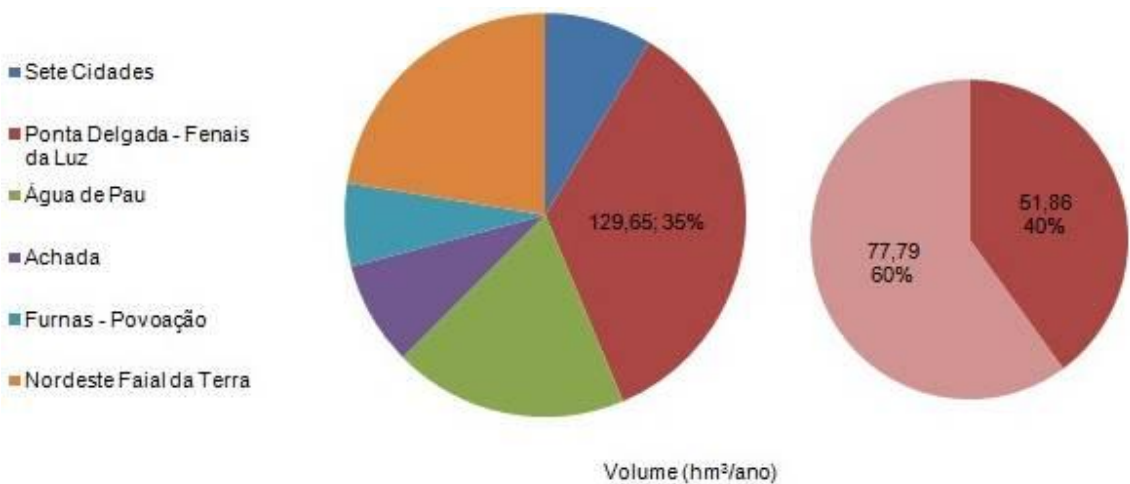


Figura 3.2.2 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

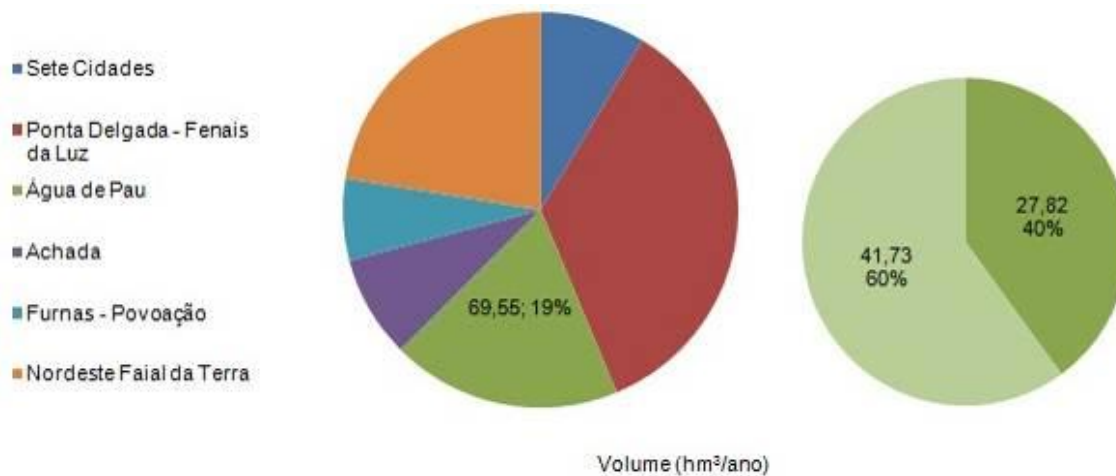


Figura 3.2.3 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Água de Pau no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

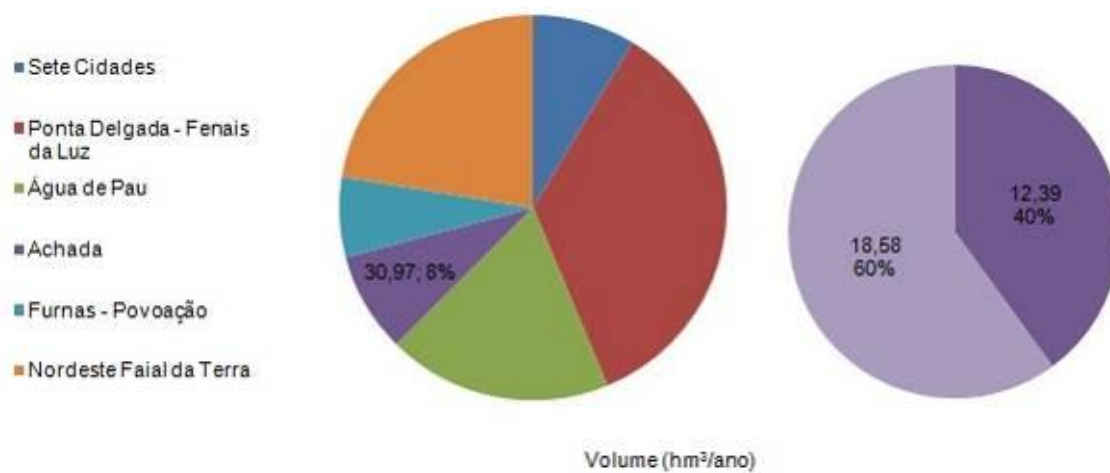


Figura 3.2.4 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Achada no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

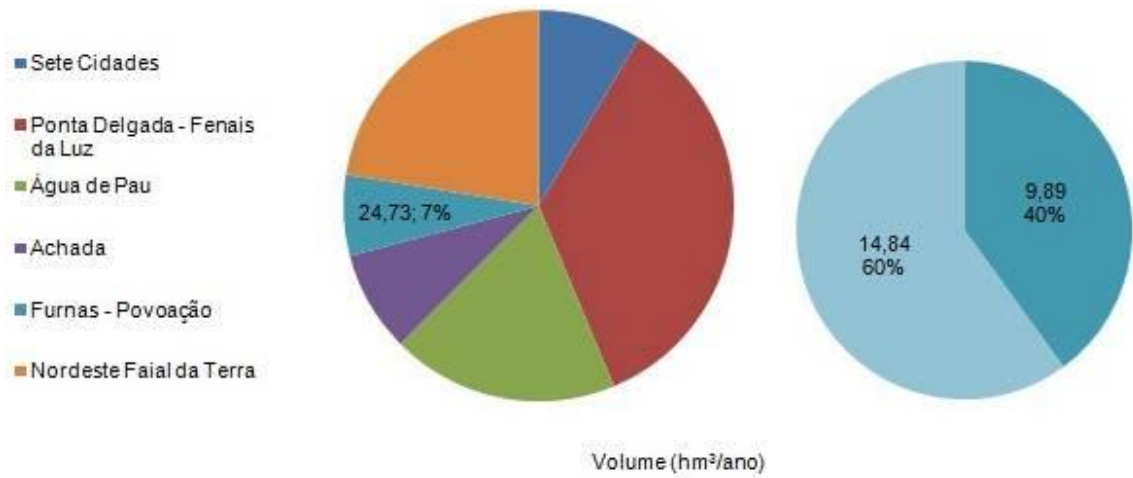


Figura 3.2.5 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Furnas – Povoação no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

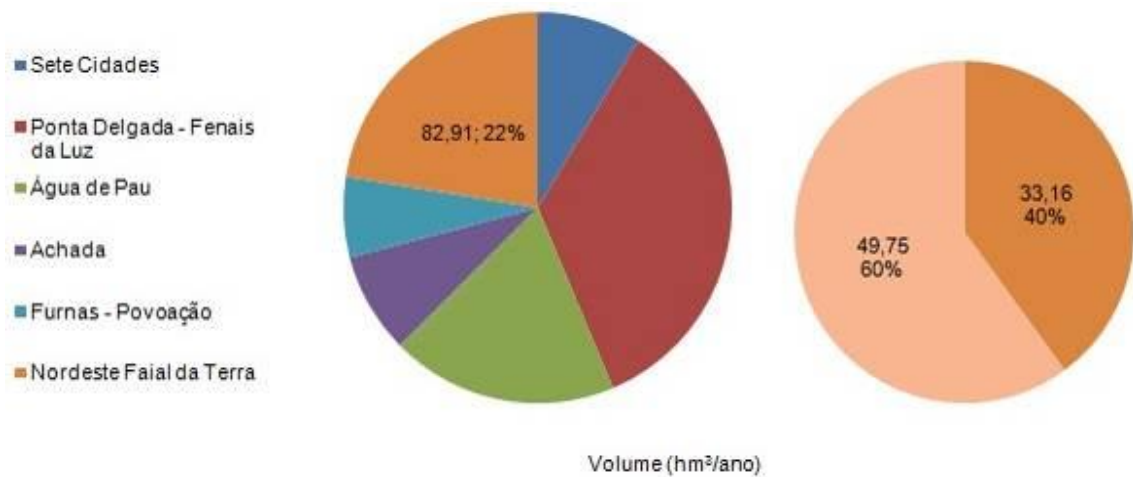


Figura 3.2.6 | Representação dos recursos hídricos subterrâneos na massa de água Nordeste – Faial da Terra no contexto geral da ilha de São Miguel (esquerda), e distribuição das frações consideradas como disponível (60%) e não explorável (40%).

3.2.2.3 | Identificação das zonas potenciais de recarga de aquíferos

Na Figura 3.2.7 representa-se a distribuição das zonas preferenciais de recarga na ilha de São Miguel, classificadas em função das categorias acima mencionadas. A análise do cartograma permite evidenciar que na ilha predomina a classe de recarga moderada, embora se observem regiões representativas de todas as classes.

A classe de recarga moderada domina em toda a ilha, sem qualquer controle altitudinal aparente. A classe de recarga elevada ocupa algumas áreas reduzidas, em especial em zonas de maior altitude e numa faixa corresponde à massa Ponta Delgada – Fenais da Luz. Por seu turno, a classe de recarga baixa está particularmente bem representada na zona costeira da ilha.

Considerando o âmbito territorial das massas de água subterrânea, constata-se que na massa Ponta Delgada – Fenais da Luz as classes de recarga dominantes são a moderada a elevada, o que é compatível com a taxa de recarga estimada, igual a 45%.

Na área dominada pelas restantes massas de água subterrânea a classe de recarga predominante corresponde à classe moderada. Os resultados obtidos para estas massas enquadram-se na gama de valores de taxa de recarga estimados na ilha de São Miguel, apresentados no ponto 2.3.5 do presente relatório, que variam entre 16% e 30%.

A ocupação do solo nas áreas classificadas como de recarga elevada a muito elevada corresponde predominantemente a vegetação natural, a áreas agrícolas e a pastagens, nestes últimos dois casos podendo implicar impactes negativos sobre a qualidade da água subterrânea (Figura 3.2.8).

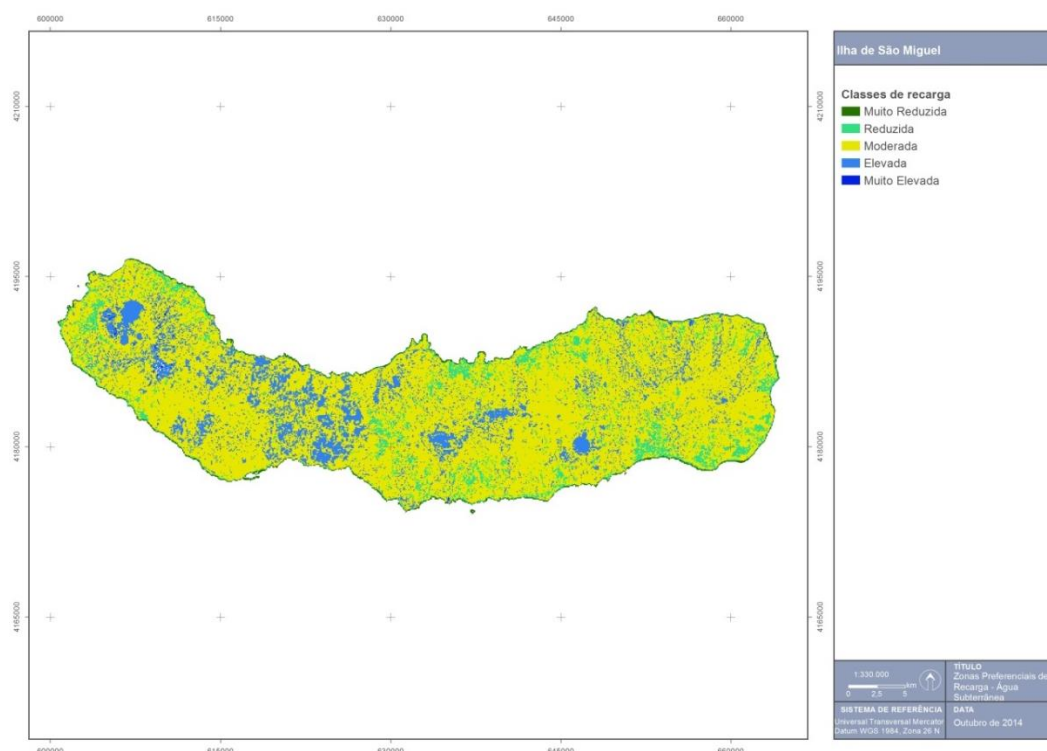


Figura 3.2.7 | Delimitação das áreas potenciais de recarga na ilha de São Miguel.

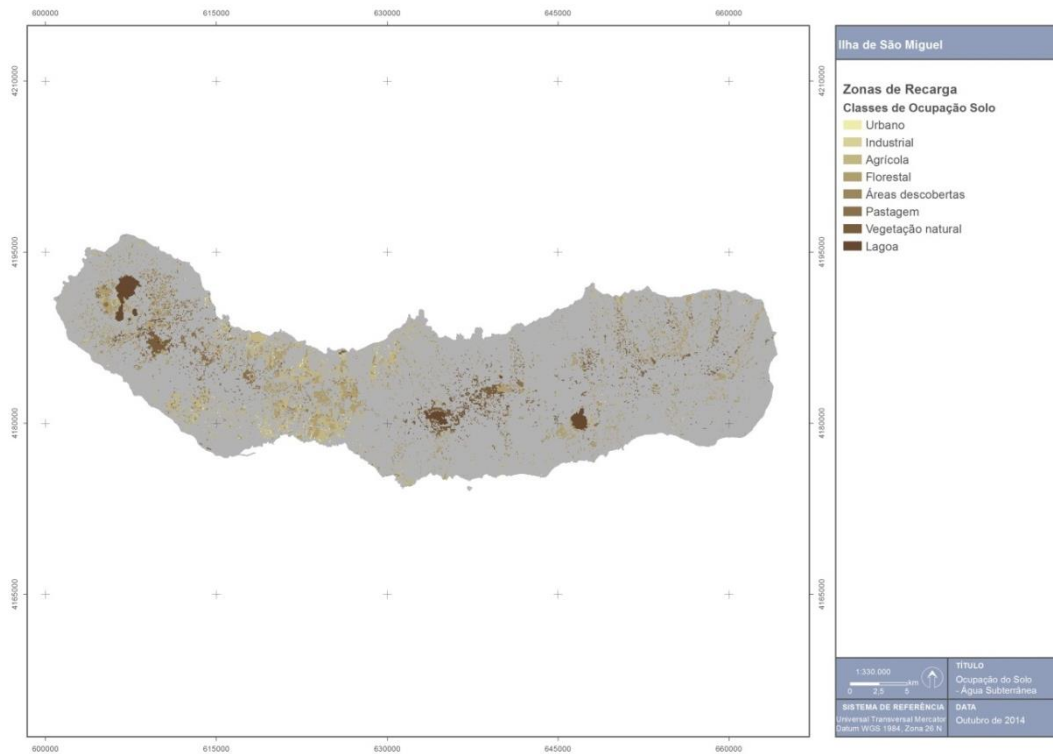


Figura 3.2.8 | Ocupação do solo nas áreas correspondentes às classes de recarga elevada a muito elevada.

3.2.2.4 | Massas de água em risco

No caso vertente da ilha de São Miguel, não existem massas de água subterrânea em risco, pelo que não se revela necessário proceder como indicado anteriormente.

3.3 | Zonas protegidas e áreas classificadas

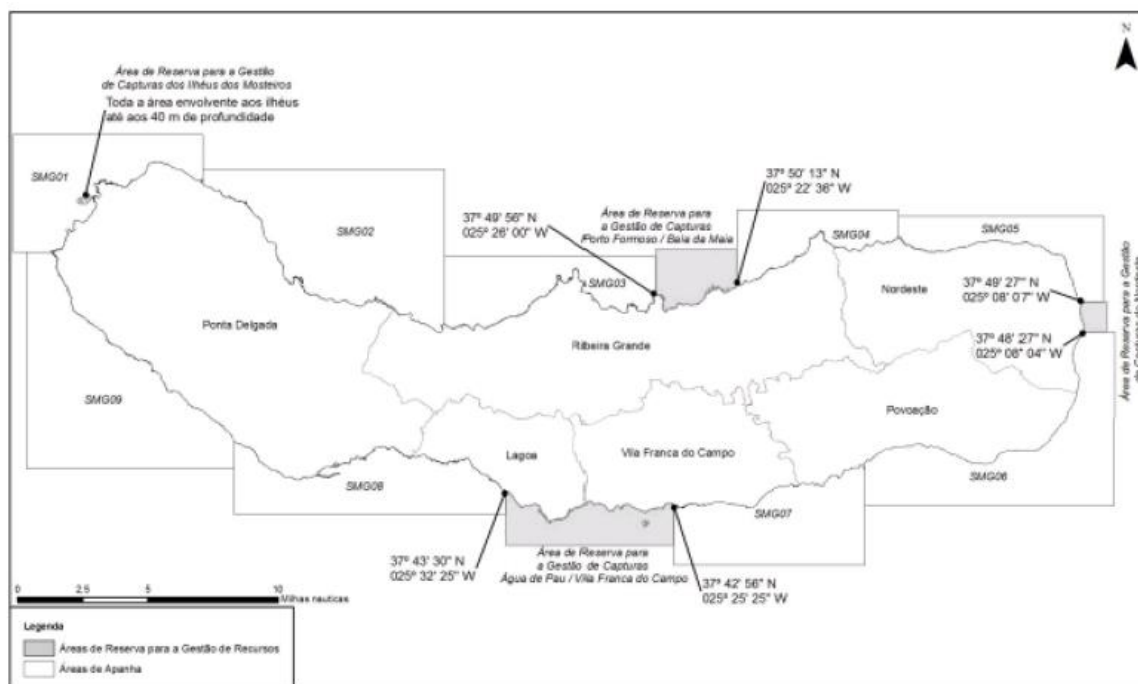
3.3.1 | Águas superficiais

3.3.1.1 | Zonas designadas para a captação de água destinada ao consumo humano

Na ilha de São Miguel a água que se destina ao consumo humano provém, na quase totalidade, de captações em massas de água subterrâneas (nascentes e furos de captação). Excetua-se o caso da captação do Salto do Cabrito, cuja exploração está a cargo da Câmara Municipal da Ribeira Grande, e localizava-se na massa de água Ribeira das Roças/Salto do Cabrito. Com a redelimitação destas massas de água, no atual ciclo de planeamento, esta captação passou a fazer parte da massa de água Ribeira Grande (09SMGR011). O caudal médio captado situa-se nos 1708 m³/dia, abastecendo parte das freguesias da Matriz, da Conceição, da Ribeira Seca, de Rabo de Peixe, do Pico da Pedra e das Calhetas (Sistema ZA 1). Esta captação está abrangida pelas Zonas de Proteção das Captações Superficiais – Salto do CABRITO (Código EU da zona protegida - PT09SMGR0091).

3.3.1.2 | Zonas designadas para a proteção de espécies aquáticas de interesse económico

Na ilha de São Miguel estão demarcadas as seguintes Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas: Água de Pau/Vila Franca, incluindo o ilhéu da vila; ilhéus dos Mosteiros; Porto Formoso/Baía da Maia; e Nordeste (Figura 3.3.1).



Fonte: Portaria n.º 1/2014, de 10 de janeiro

Figura 3.3.1 | Áreas de Reserva para a Gestão de Capturas na ilha de São Miguel.

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), dezanove das quais na ilha de São Miguel: Baixa da Areia; Caloura; Zona Balnear da Lagoa; Milícias; Piscina Natural das Portas do Mar; Poças Sul dos Mosteiros; Poços de São Vicente; Pópulo; Zona Balnear do Forno da Cal; Ponta da Ferraria; Praia do Fogo (Ribeira Quente); Areal de Santa Bárbara; Calhetas; Praia dos Moinhos; Zona Balnear das Poças da Ribeira Grande; Água d'Alto; Corpo Santo; Ilhéu de Vila Franca do Campo; Prainha de Água d'Alto; Vinha da Areia (Quadro 3.3.1).

Quadro 3.3.1 | Águas balneares costeiras na ilha de São Miguel (2013)

Ilha	Concelho	Água Balnear	Classificação da Qualidade
São Miguel	Lagoa	Baixa da Areia	Excelente
		Caloura	Excelente
		Zona Balnear da Lagoa	Excelente
	Ponta Delgada	Milícias	Excelente
		Piscina Natural das Portas do Mar	Excelente
		Poças Sul dos Mosteiros	Excelente
		Poços de S. Vicente Ferreira	Excelente

Ilha	Concelho	Água Balnear	Classificação da Qualidade
		Pópulo	Excelente
		Zona Balnear do Forno da Cal	Excelente
		Ponta da Ferraria	Excelente
	Povoação	Praia do Fogo (Ribeira Quente)	Excelente
		Areal de Santa Bárbara	Excelente
	Ribeira Grande	Calhetas	Excelente
		Praia dos Moinhos	Excelente
		Zona Balnear das Poças da Ribeira Grande	Boa
		Água d'Alto	Excelente
	Vila Franca do Campo	Corpo Santo	Excelente
		Ilhéu de Vila Franca do Campo	Boa
		Prainha de Água d'Alto	Excelente
		Vinha da Areia	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 de São Miguel apresentaram “Excelente Qualidade”, com exceção da Zona Balnear das Poças da Ribeira Grande e do Ilhéu de Vila Franca do Campo classificadas com “Boa” qualidade”.

3.3.1.4 | Zonas sensíveis em termos de nutrientes

Zonas Vulneráveis

Na ilha de São Miguel, as lagoas da Serra Devassa, de São Brás, do Congro, das Furnas e das Sete Cidades foram classificadas como zonas vulneráveis, cujas áreas de proteção correspondem às suas bacias hidrográficas.

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 de São Miguel existem duas ZEC e uma ZPE, que totalizam aproximadamente 7529ha, sendo que 7349ha correspondem a áreas terrestres e 180ha a áreas marinhas (Figura 3.3.2 e Quadro 3.3.2): ZEC Lagoa do Fogo e Caloura – Ponta da Galera; ZPE Pico da Vara e Ribeira do Guilherme.

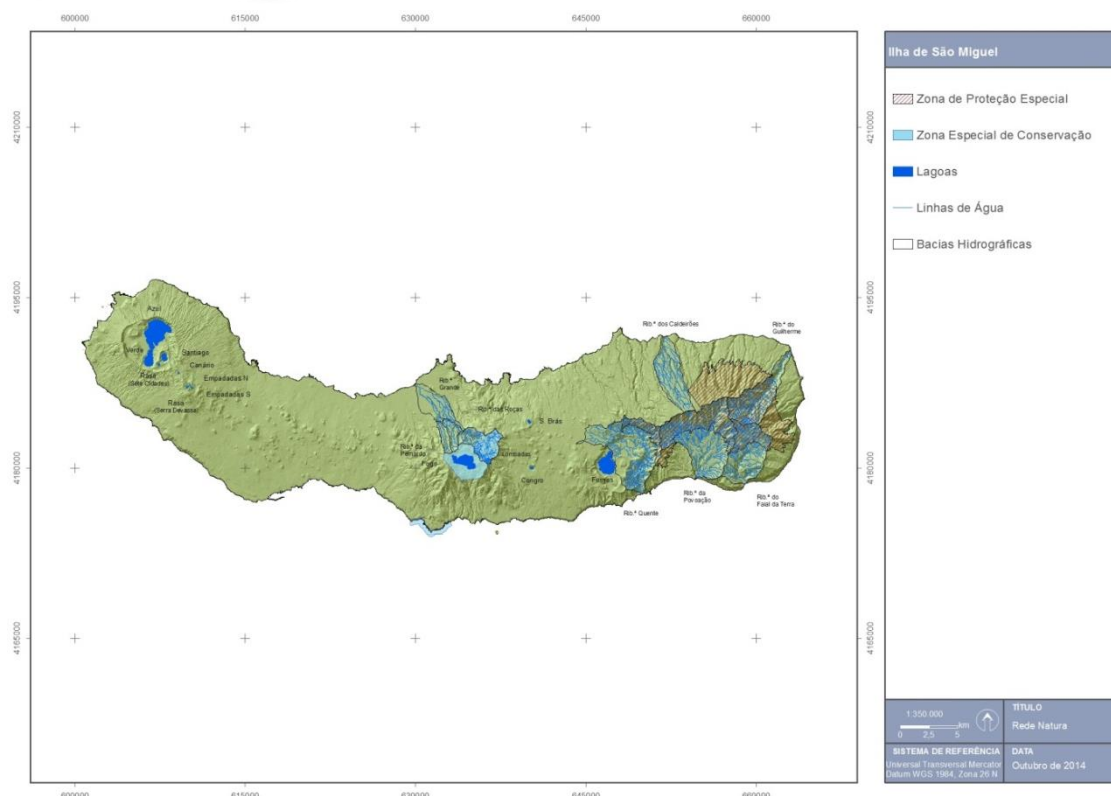


Figura 3.3.2 | Rede Natura 2000 na ilha de São Miguel.

Quadro 3.3.2 | Áreas que integram a Rede Natura 2000 na ilha de São Miguel

Ilha	ZEC/ZPE	Código	Designação	Área terrestre			Área marinha			Área Total	
				(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²
São Miguel	ZEC	PTMIG0019	Lagoa do Fogo	1262,6	12,6	100,0	—	—	—	1262,6	12,6
	ZEC	PTMIG0020	Caloura - Ponta da Galera	19,4	0,21	9,7	180,2	1,8	90,3	199,6	2,0
	ZPE	PTZPE0033	Pico da Vara e Ribeira do Guilherme	6067,3	60,7	100,0	—	—	—	6067,3	60,7

Os troços superiores e intermédios da Ribeira Quente, da Ribeira da Povoação, da Ribeira do Faial da Terra e da Ribeira do Guilherme, massas de água designadas na categoria de ribeiras na RH9, encontram-se abrangidas pela Rede Natura 2000, designadamente pela ZPE do Pico da Vara e Ribeira do Guilherme. Quanto à Ribeira das Lombadas, verifica-se cerca de 70% da sua área é abrangida pela ZEC da Lagoa do Fogo. Da mesma forma, a Lagoa do Fogo, massa de água designada na categoria de lagos na RH9, encontra-se totalmente inserida na ZEC com a mesma designação. Nestes termos, estas massas de água estão sujeitas ao registo das zonas protegidas nos termos do n.º 2 do Artigo 48º da Lei da Água e do n.º 1 do Artigo 6º da DQA.

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 de São Miguel, através do Decreto Legislativo Regional n.º 19/2008/A, de 8 de julho.

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 de São Miguel 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 Área* (IBA) e as zonas húmidas de importância internacional, designadas ao abrigo da Convenção de Ramsar. Nestes termos, o PNI de São Miguel integra 23 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 do PNI de São Miguel, que totaliza 21713ha, dos quais 14257ha correspondem a áreas terrestres e 7457ha a áreas marinhas. Os troços superiores e intermédios da Ribeira Quente, da Ribeira da Povoação, da Ribeira do Faial da Terra e da Ribeira do Guilherme, massas de água designadas na categoria de ribeiras na RH9, encontram-se abrangidas pelo PNI de São Miguel, designadamente pela Área Protegida para a Gestão de *Habitats* e Espécies da Tronqueira e Planalto dos Graminhais. Nos casos das ribeiras do Guilherme e Quente, também são abrangidas pela Reserva Natural do Pico da Vara e pela Área de Paisagem Protegida das Furnas, respetivamente. Quanto à Ribeira das Lombadas, verifica-se cerca de 95% da sua área encontra-se na Área Protegida para a Gestão de *Habitats* e Espécies da Serra de Água de Pau.

Da mesma forma, as lagoas Azul, Verde, Rasa, Santiago, Canário, Empadadas Norte e Sul, Rasa da Serra Devassa, Fogo, Congro e Furnas, massas de água designadas na categoria de lagos na RH9, encontram-se inseridas em áreas do PNI de São Miguel, as oito primeiras na Área de Paisagem Protegida das Sete Cidades, a lagoa do Fogo na Reserva Natural da lagoa do Fogo, a lagoa do Congro na Área Protegida para a Gestão de *Habitats* e Espécies da lagoa do Congro e a lagoa das Furnas na Área de Paisagem Protegida das Furnas.

Nestes termos, todas estas massas de água estão sujeitas ao registo das zonas protegidas nos termos do n.º 2 do Artigo 48º da Lei da Água e do n.º 1 do Artigo 6º da DQA.

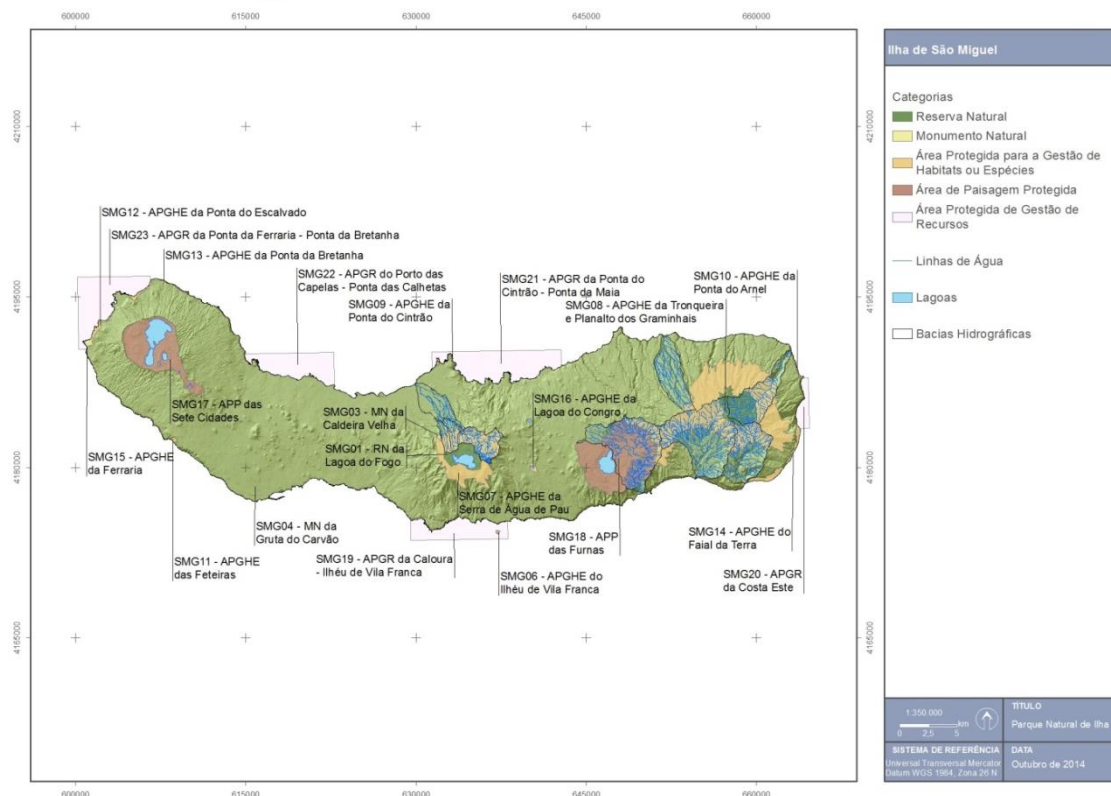


Figura 3.3.3 | Parque Natural da Ilha de São Miguel.

Quadro 3.3.3 | Áreas que integram o Parque Natural da Ilha de São Miguel

Ilha	Área Protegida	Designação	Código	Área terrestre			Área marinha			Área Total	
				(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²
São Miguel	Reserva Natural	Lagoa do Fogo	SMG01	506,8	5,1	100,0	—	—	—	506,8	5,1
		Pico da Vara	SMG02	786,2	7,9	100,0	—	—	—	786,2	7,9
	Monumento Natural	Caldeira Velha	SMG03	13,2	0,1	100,0	—	—	—	13,2	0,1
		Gruta do Carvão	SMG04	17,5	0,2	100,0	—	—	—	33,0	0,3
		Pico das Camarinhas – Ponta da Ferraria	SMG05	40,3	0,4	100,0	—	—	—	40,3	0,4
	Área Protegida para a Gestão de Habitats ou Espécies	Ilhéu de Vila Franca do Campo	SMG06	6,3	0,1	78,2	1,7	0,0	21,8	8,0	0,1
		Serra de Água de Pau	SMG07	1669,9	16,7	100,0	—	—	—	1669,9	16,7
		Tronqueira e Planalto dos Graminhais	SMG08	5373,4	53,7	100,0	—	—	—	5373,4	53,7
		Ponta do Cintrão	SMG09	24,6	0,2	100,0	—	—	—	24,6	0,2
		Ponta do Arnel	SMG10	22,0	0,2	100,0	—	—	—	22,0	0,2
		Feteiras	SMG11	44,0	0,4	100,0	—	—	—	44,0	0,4
		Ponta do Escalvado	SMG12	68,0	0,7	100,0	—	—	—	68,0	0,7
		Ponta da Bretanha	SMG13	77,5	0,8	100,0	—	—	—	77,5	0,8
		Faial da Terra	SMG14	205,9	2,1	100,0	—	—	—	205,9	2,1
		Ferraria	SMG15	4,9	0,0	100,0	—	—	—	4,9	0,0

Ilha	Área Protegida	Designação	Código	Área terrestre			Área marinha			Área Total	
				(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²	(%)	(ha)	Km ²
		Lagoa do Congro	SMG16	38,2	0,4	100,0	–	–	–	38,2	0,4
	Área de Paisagem Protegida	Sete Cidades	SMG17	2173,5	21,7	100,0	–	–	–	2173,5	21,7
		Furnas	SMG18	3149,8	31,5	100,0	–	–	–	3149,8	31,5
	Área Protegida para a Gestão de Recursos	Caloura – Ilhéu de Vila Franca	SMG19	19,4	0,2	1,4	1329,9	13,3	98,6	1349,3	13,5
		Costa Este	SMG20	–	–	–	362,9	3,6	100,0	362,9	3,6
		Cintrão – Ponta da Maia	SMG21	–	–	–	2310,1	23,1	100,0	2310,1	23,1
		Porto das Capelas – Ponta das Calhetas	SMG22	–	–	–	1498,5	15,0	100,0	1498,5	15,0
		Ponta da Ferraria – Ponta da Bretanha	SMG23	–	–	–	1955,3	19,6	100,0	1955,3	19,6

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 de São Miguel todas as massas de água delimitadas são destinadas à produção de água para consumo humano (Quadro 3.3.4). Como referido no ponto 3.4.2. do presente relatório, na ilha de São Miguel foram inventariadas um total de 886 captações com um volume de extração superior a 10m³/dia, correspondendo a 878 nascentes (79,8% do total) e a 8 furos (23,5% do total), a maior parte das quais destinadas à produção de água para uso humano. Estes pontos distribuem-se predominantemente nas massas de água Sete Cidades (109 nascentes; 78% dos pontos na massa de água), Ponta Delgada – Fenais da Luz (196 nascentes e 7 furos; respetivamente 94% e 33% dos pontos na massa de água), Água de Pau (245 nascentes; 85% dos pontos na massa de água), Achada (4 nascentes, 17% dos pontos na massa de água), Furnas – Povoação (204 nascentes, 72% dos pontos na massa de água) e Nordeste – Faial da Terra (120 nascentes e 1 furos; respetivamente 73% e 100% dos pontos na massa de água por tipo).

O somatório da extração média anual nas captações é igual a 25,3hm³/ano (Quadro 3.3.5). A massa de água Água de Pau é aquela em que se verificam as maiores extrações nas captações com um caudal médio maior que 10m³/ano (14,17hm³/ano), valor muito superior ao volume registados nas outras massas, respetivamente igual a 0,46 hm³/ano (Achada), 0,69hm³/ano (Furnas - Povoação), 2,12hm³/ano (Nordeste – Faial da Terra), 3,71hm³/ano (Sete Cidades) e 4,15hm³/ano (Ponta Delgada – Fenais da Luz).

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 de São Miguel encontra-se reportada no Quadro 3.3.5 (Cruz *et al.*, 2001; Cruz &

Goulart, 2001 a, b, c, d; Cruz *et al.*, 2003 a, b). Dos elementos supramencionados, pode concluir-se que dos furos de água captados para uso humano todos possuem zonas de proteção já definidas.

Por seu turno, relativamente às emergências captadas, unicamente na massa de água das Sete Cidades se constata que apenas 85,3% das nascentes inventariadas possuem áreas de proteção delimitadas.

Em qualquer caso, ressalva-se que relativamente a estes pontos de água para os quais não existem áreas de proteção estudadas, este procedimento não é obrigatório, na medida que não atingem os critérios de volume de extração e/ou de população servida impostos pela legislação. Esta questão impõe-se igualmente na grande maioria dos pontos de água captados para os quais as áreas já foram definidas.

Deste modo, as medidas de proteção inerentes aos constrangimentos às atividades humanas que devem ser observados nas zonas de proteção às origens estão dispostas na Portaria n.º 61/2012 de 31 de maio e Portaria n.º 43/2014 de 4 de julho.

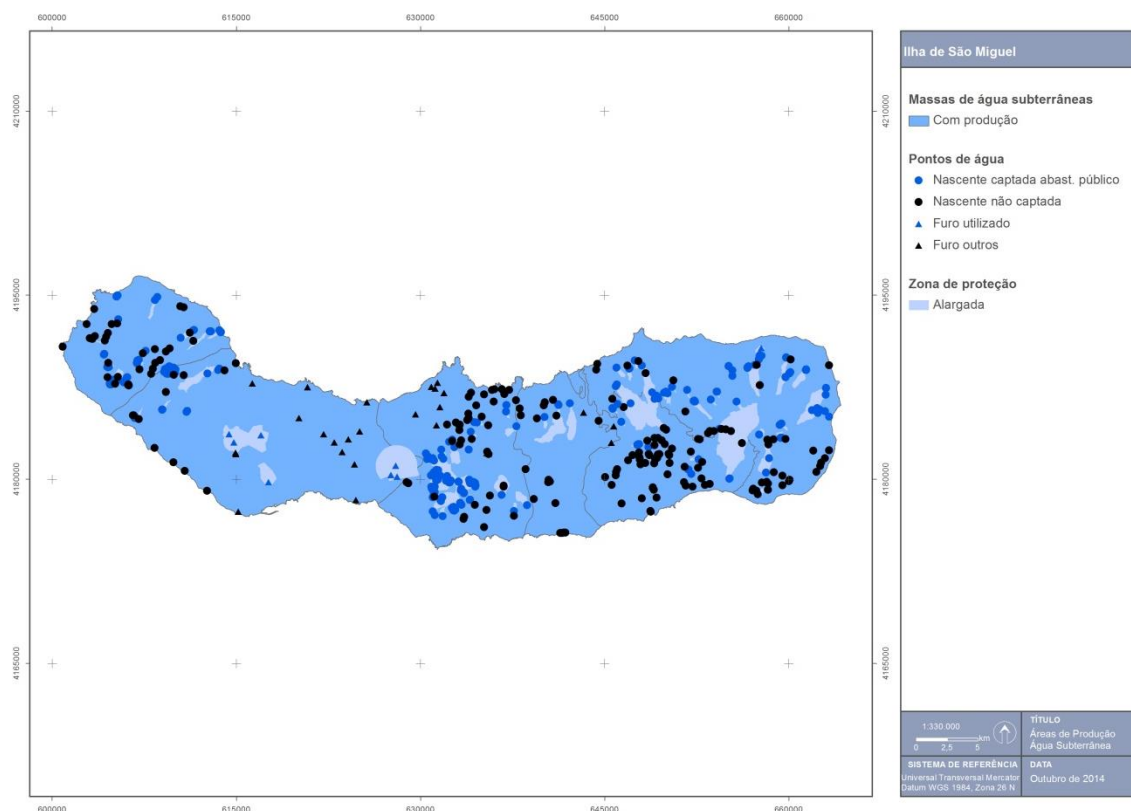


Figura 3.3.4 | Massas de água subterrânea destinadas à produção de água para consumo humano de acordo com os critérios estabelecidos na legislação. No cartograma representam-se igualmente as áreas de proteção alargada das nascentes captadas e furos para uso humano.

Quadro 3.3.4 | Caracterização das zonas protegidas relativas às massas de água subterrânea 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			

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			
Sete Cidades	140	0	109	0	3,71	3,73	99,46
Ponta Delgada - Fenais da Luz	208	21	196	7	4,15	4,18	99,28
Água de Pau	288	9	245	0	14,17	21,85	64,85
Achada	23	3	4	0	0,46	1,74	26,44
Furnas - Povoação	283	0	204	0	0,69	2,12	32,55
Nordeste - Faial da Terra	164	1	120	1	2,12	2,27	93,39

Quadro 3.3.5 | Caracterização das áreas de proteção dos pontos de água captados para consumo humano, de acordo com o Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de setembro

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
Sete Cidades	109	0	93	0
Ponta Delgada - Fenais da Luz	196	7	196	6
Água de Pau	245	0	245	0
Achada	4	0	4	0
Furnas - Povoação	204	0	204	0
Nordeste - Faial da Terra	120	1	120	1

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

3.4.1.1.1 | Massa de Água das Lombadas

A Bacia Hidrográfica (BH) da Ribeira Grande é constituída por quatro Massas de Águas (MA) individualizadas no âmbito da DQA. Como se pode verificar na Figura 3.4.1, a MA das Lombadas trata-se da unidade que se encontra mais a montante da BH da Ribeira Grande.



Figura 3.4.1 | Localização da MA das Lombadas.

3.4.1.1.1 Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO_5 (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a $20^{\circ}C$), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a inexistência de qualquer infraestrutura de saneamento de águas residuais domésticas na bacia da MA das Lombadas. A ausência de tais infraestruturas, bem como da caracterização do efluente produzido e do seu local de descarga, inviabiliza a determinação das cargas geradas de forma tóxica. Pelo tanto, a carga respetiva a efluente domésticos na bacia da MA das Lombadas foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na MA das Lombadas foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da MA Lombadas.

3.4.1.1.1.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, a ausência de infraestruturas de saneamento de águas residuais domésticas na bacia da MA das Lombadas, levou à consideração de um cenário onde a população residente e flutuante da bacia se encontra atendida por FSI.

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da MA das Lombadas, considerando a Base Geográfica de Referência da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para os concelhos da Ribeira Grande e de Vila Franca do Campo, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referência geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da MA das Lombadas foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para os concelhos da Ribeira Grande e de Vila Franca do Campo. Na Figura 3.4.2 representa-se a distribuição da população na bacia da MA das Lombadas, valores de população respeitantes ao ano de 2011. De acordo com a relação matemática utilizada foi encontrado um valor de 4 residentes.

A população flutuante da bacia da MA das Lombadas resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA. Nesta MA não foi referenciada a existência de qualquer alojamento com camas disponíveis. Na bacia da MA das Lombadas não se regista a presença de população flutuante.

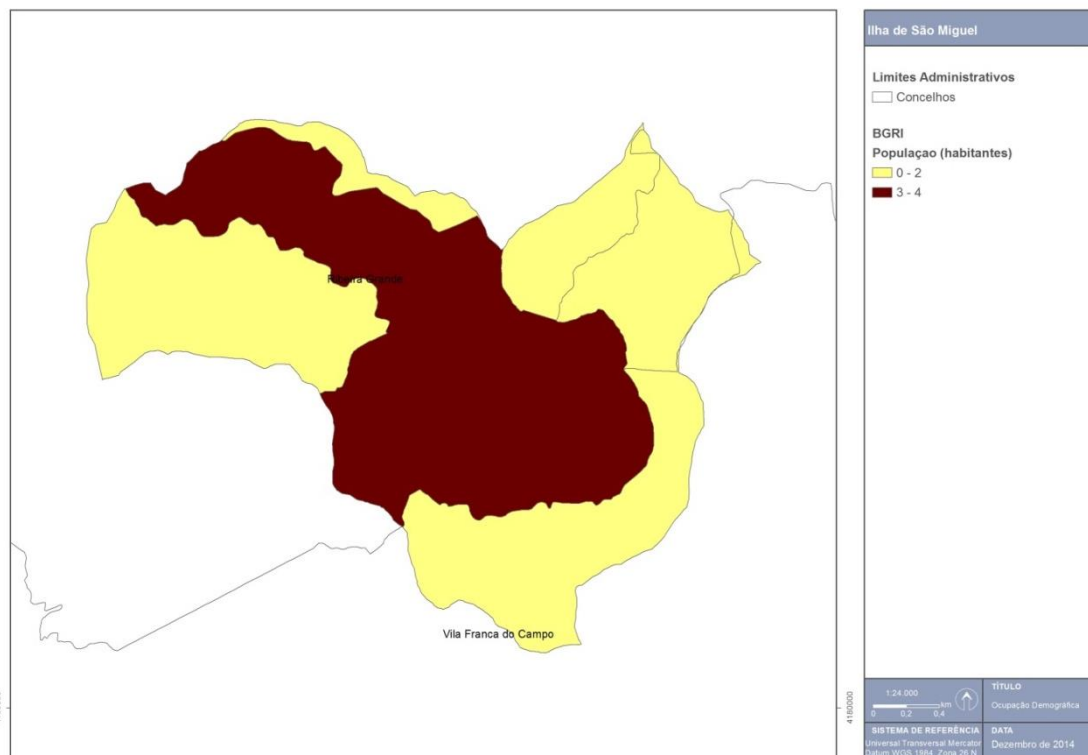


Figura 3.4.2 | Ocupação demográfica da bacia da MA das Lombadas.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.1, por habitante equivalente.

Tal como referido, foi assumido que a população compreendida na bacia da MA das Lombadas se encontra atendida por FSI, para esta tipologia de infraestrutura de recolha de águas residuais foram admitidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.1. Faz-se ainda representar no mesmo quadro os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI, adstrita à bacia da MA das Lombadas.

Quadro 3.4.1 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da MA das Lombadas

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento FSI (%) ⁽³⁾	Carga doméstica (kg/ano)
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	52,6
CQO	120 ⁽²⁾	40	105,1
SST	90 ⁽²⁾	50	65,7
N total	10 ⁽¹⁾	5	13,9
P total	3 ⁽¹⁾	2	4,3

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy; ⁽³⁾ INSAAR

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua

representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia da MA das Lombadas foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da MA das Lombadas é de 90 cabeças normais bovinas, representando um aumento de cerca de 1% face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.2, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.2 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a MA das Lombadas

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	13,30
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	15,05
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	164,25
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	9,45
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	3,15

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da MA das Lombadas.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da MA das Lombadas.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.3 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.3 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da MA das Lombadas.

Quadro 3.4.3 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

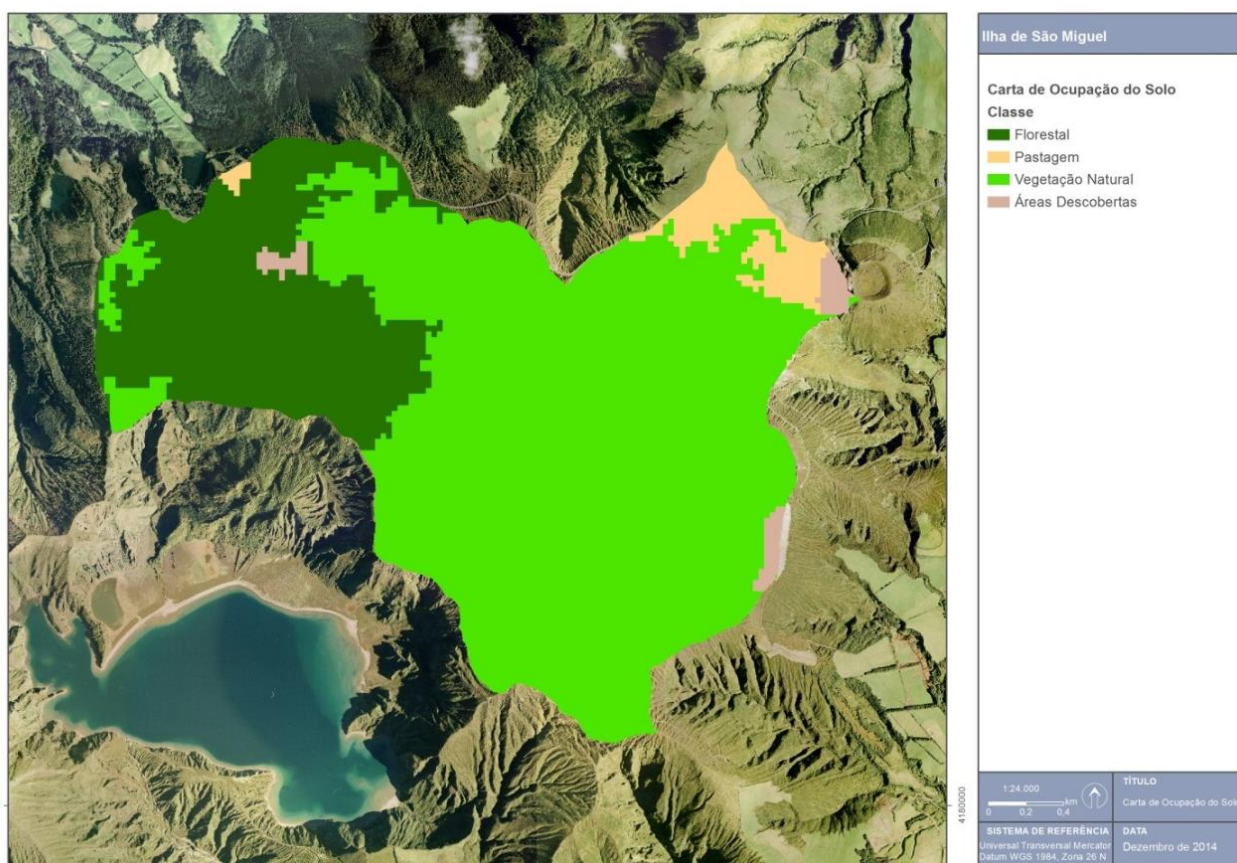


Figura 3.4.3 | Ocupação do solo na bacia da MA das Lombadas.

No Quadro 3.4.4 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.4 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da MA das Lombadas

Classe de ocupação do solo	N total (t/ano)	P total (t/ano)
Área florestal	0,333	0,008
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	1,355	0,151
Total	1,688	0,159

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da MA das Lombadas. No Quadro 3.4.5 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.5 | Cargas difusas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da MA das Lombadas

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	0,053	13,30	-	13,36
CQO	0,105	15,05	-	15,15
SST	0,066	164,25	-	164,32
N total	0,014	9,45	1,69	11,15
P total	0,004	3,15	0,16	3,31

Na Figura 3.4.4 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.6.

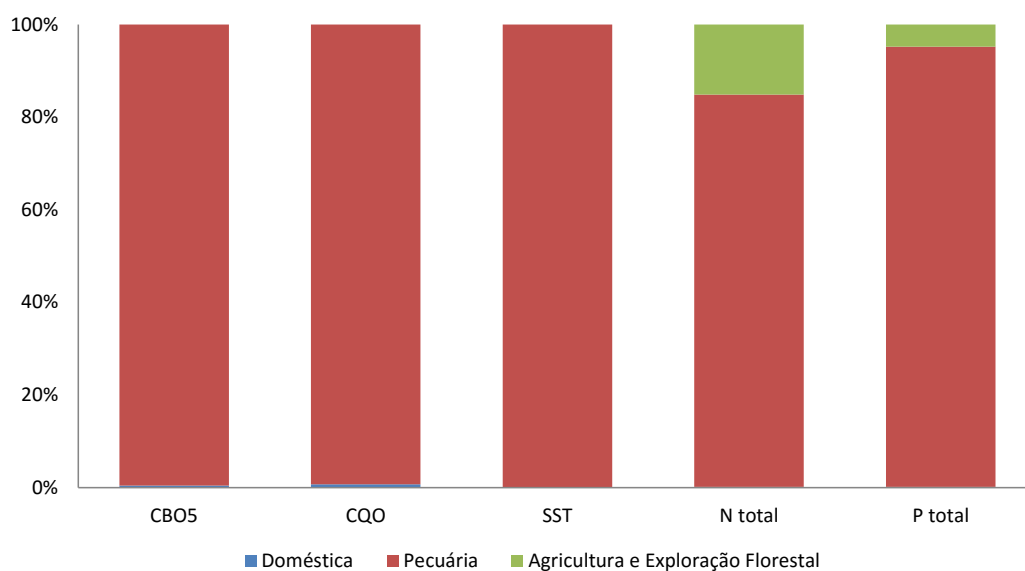


Figura 3.4.4 | Cargas totais por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.4 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da MA das Lombadas. Contudo, salienta-se que os acréscimos, quer das cargas de origem pecuária, quer de origem doméstica, não são significativos face à situação de referência estabelecida no anterior ciclo de planeamento.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.1.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.1.4 | Alteração hidrológica

Na ausência de estações hidrométricas localizadas na proximidade da foz desta MA, não é possível aferir qualquer alteração ao seu regime de escoamento natural.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Não obstante, não existe indício de qualquer alteração ao regime natural de escoamento da MA em apreço. Pelo que, não se consideram existir pressões de natureza hidrológica.

3.4.1.1.1.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.2 | Massa de Água da Ribeira Grande

No anterior ciclo do PGRH-Açores a Bacia Hidrográfica (BH) da Ribeira Grande era composta por quatro Massas de Águas (MA) individualizadas no âmbito da DQA. A MA ribeira das Roças/Salto do Cabrito, a MA ribeira da Pernarda, a MA Ribeira Grande e a MA Lombadas.

Como referido no volume geral da Parte 2 (Capítulo 3.1), ao longo do desenvolvimento do atual PGRH-Açores 2016-2021, e na sequência de algumas questões levantadas pela COM relativamente à extensão das massas de água da categoria Rios (Ribeiras) na RH9, foi revista a metodologia e procedimentos de delimitação dessas massas de água com um ajuste à aplicação da área mínima de drenagem de 10km². Como resultado desse ajuste, estas massas de água foram redelimitadas em todas as ilhas. Não há alterações da delimitação da bacia hidrográfica, apenas no “desenho” da massa de água (e consequentemente na sua extensão) que é considerada como massa de água no âmbito da DQA. Essa alteração na delimitação assegura a adequabilidade da atual rede de monitorização, sendo mais ajustada à realidade do que são áreas de drenagem e linhas de água drenantes para a massa de água e, efetivamente, o que é massa de água.

Assim, no âmbito dessa revisão, verificou-se ser adequado juntar algumas das massas de água integradas na, comumente designada, “Ribeira Grande”. Esta ribeira estava até ao ciclo anterior dividida em 4 massas de água distintas: Ribeira das Lombadas (09SMGR006), Ribeira das Roças (09SMGR009), Ribeira da Pernarda (09SMGR008), Ribeira Grande (09SMGR011). Para além do ajuste do desenho da massa de água à área de drenagem agora assumida, verificou-se que, em resultado do próprio Estado e das medidas que será necessário aplicar a estas massas de água para atingirem o Bom estado, e para além da sua característica de “continuidade”, nomeadamente para a Ribeira da Pernarda (09SMGR008), Ribeira das Roças (09SMGR009) e Ribeira Grande (09SMGR011), é mais adequado e viável, tecnicamente e em termos de gestão, a sua junção numa única massa de água. Assim, essas três massas de água passaram a constituir uma única massa de água, a Ribeira Grande, com o código 09SMGR011. Para além disso, importa destacar que se manteve a massa de água Lombadas individualizada, pois, apesar desta bacia não atingir o limite mínimo de área drenante de 10km², considera-se que pela sua importância ecológica e situação de referência – Bom Estado, deve ser gerida e acompanhada de forma diferenciada.

Não obstante, todo o ciclo de monitorização e dados de base foram desenvolvidos e analisados ainda com a distinção/individualização dessas massas de água, tendo as pressões analisadas resultados individualizados ainda para as três MA Roças/Salto do Cabrito, Pernarda/Teixeira e Ribeira Grande. Neste contexto, estas serão apresentadas, neste relatório, ainda de forma distinta, não obstante a partir deste segundo ciclo (e já para a definição de objetivos e medidas terem sido consideradas como uma única massa de água).

Troço ribeira das Roças/Salto do Cabrito

Assim, como se pode verificar na Figura 3.4.5, o troço das Roças/Salto do Cabrito da MA Ribeira Grande trata-se da unidade que se encontra imediatamente a jusante da MA das Lombadas.

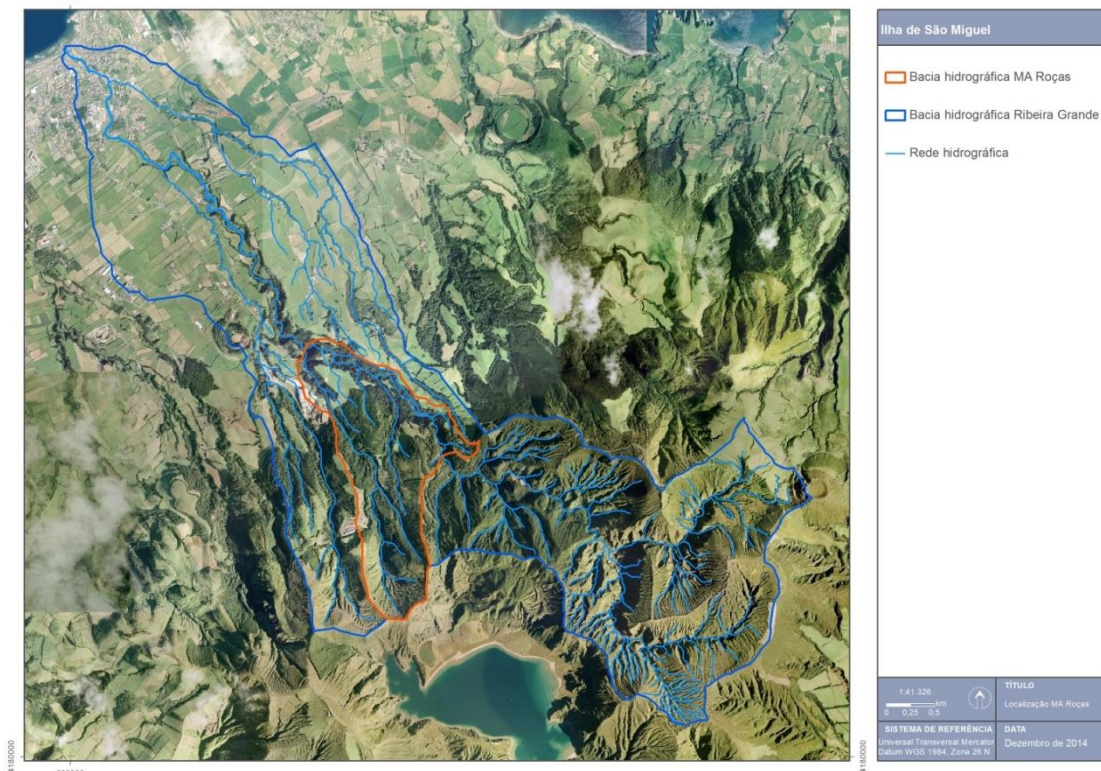


Figura 3.4.5 | Localização do troço Roças/Salto do Cabrito.

3.4.1.1.2.1 Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho da Ribeira Grande, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais no troço em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário no troço Roças/Salto do Cabrito foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia do troço Roças/Salto do Cabrito.

3.4.1.1.2.2 | Poluição difusa

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes na bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito é de 63 cabeças normais bovinas, valor idêntico ao estabelecido no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as captações apresentadas no Quadro 3.4.6, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.6 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)	
		Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulada
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	9,31	22,62
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	10,53	25,58
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	114,98	279,23
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	6,62	16,07
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	2,21	5,36

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.7 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.6 faz-se representar a ocupação do solo da bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito.

Quadro 3.4.7 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

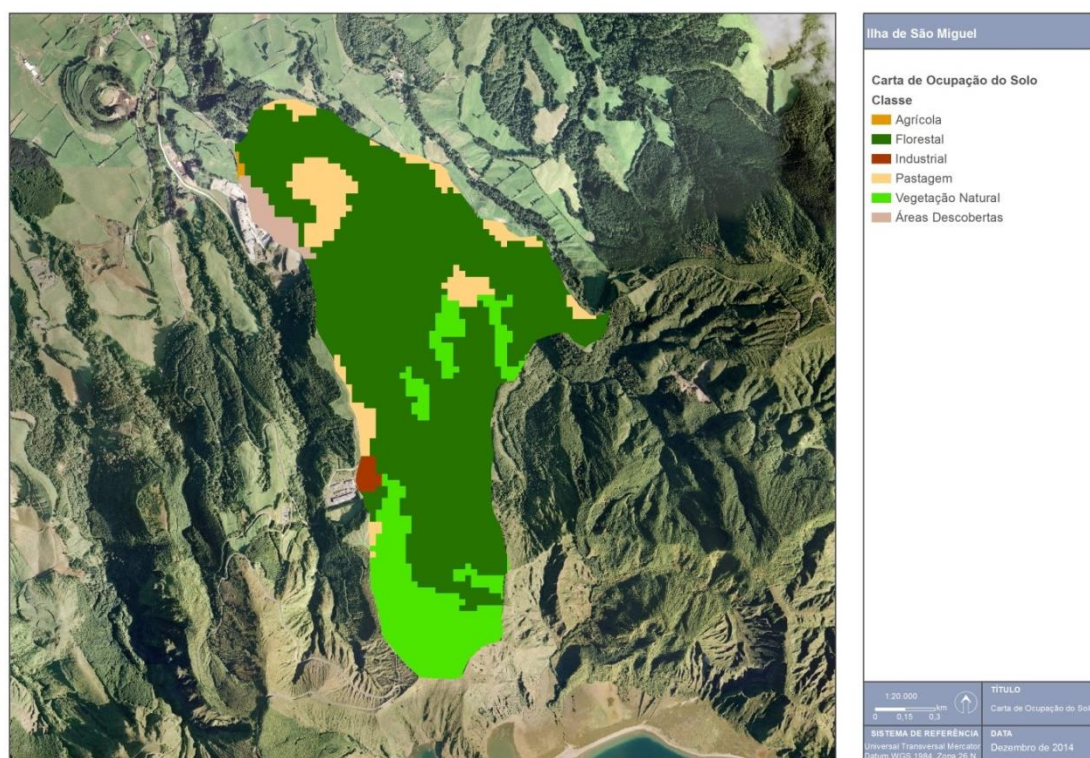


Figura 3.4.6 | Ocupação do solo na bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito.

No Quadro 3.4.8 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.8 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para o troço das Roças/Salto do Cabrito

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
----------------------------	------------------	------------------

	Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulado	Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulado
Área florestal	347,17	680,64	8,68	17,02
Área agrícola heterogénea	3,35	3,35	0,07	0,07
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	110,41	1 465,41	12,27	162,82
Total	460,94	2 149,40	21,01	179,91

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia do troço das Roças/Salto do Cabrito. No Quadro 3.4.9 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.9 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para o troço das Roças/Salto do Cabrito

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)		Pecuária (t/ano)		Agricultura e exploração florestal (t/ano)		Total (t/ano)	
	Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulado	Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulado	Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulado	Troço Roças/Salto do Cabrito	Acumulado
CBO ₅	-	0,053	9,31	22,62	-	-	9,31	22,67
CQO	-	0,105	10,53	25,58	-	-	10,53	25,69
SST	-	0,066	114,98	279,23	-	-	114,98	279,30
N total	-	0,014	6,62	16,07	0,46	2,15	7,08	18,23
P total	-	0,004	2,21	5,36	0,02	0,18	2,23	5,54

Na Figura 3.4.7 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.9.

Da análise da Figura 3.4.7 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para o troço das Roças/Salto do Cabrito. De salientar que a evolução verificada desde o anterior ciclo de planeamento, para qualquer um dos setores analisados, regista alterações próximas do negligenciável.

De acordo com o estado presentemente estabelecido para a massa de água – classificação de Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas não constituem uma pressão significativa. A capacidade de autodepuração do meio revelou-se suficiente para este troço melhorar o seu Estado face ao anterior ciclo de planeamento.

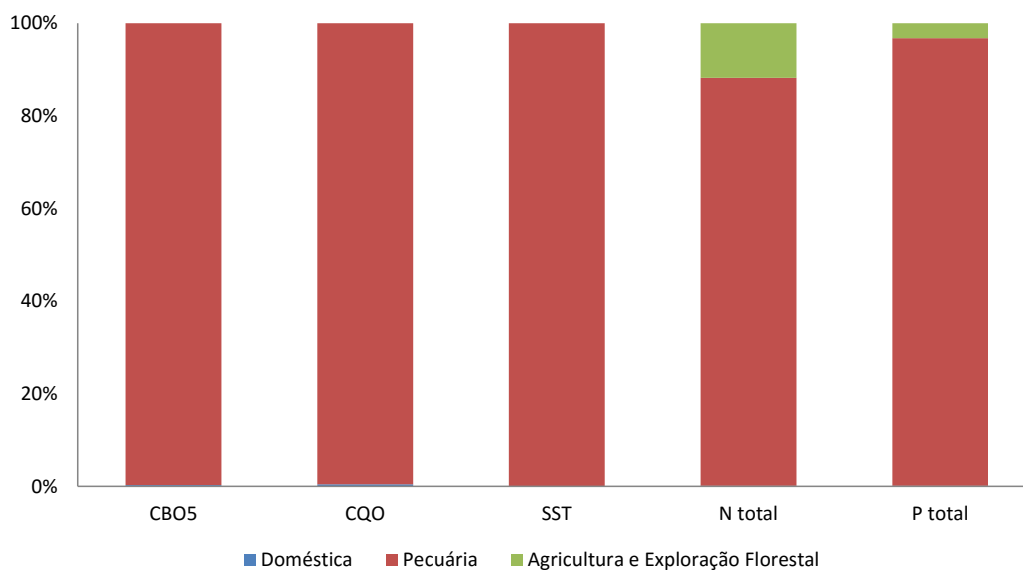


Figura 3.4.7 | Cargas totais por poluente para o troço das Roças/Salto do Cabrito (acumulando cargas poluentes da MA das Lombadas)

3.4.1.1.2.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço, e de acordo com os dados da entidade gestora, existe uma captação superficial em funcionamento. De acordo com a mesma fonte, esta captação era feita na Fajã do Redondo entre janeiro 2002 e junho 2008, tendo sido transferida para jusante em julho 2008. Na Figura 3.4.9 é possível verificar a antiga localização da captação referida, bem como a localização atual. De referir, que embora a estação hidrométrica de Salto do Cabrito se encontre localizada entre os 2 locais, prévio e atual, da captação da Câmara Municipal da Ribeira Grande (CMRG), esta encontra-se atualmente extinta, apresentando registos históricos de outubro de 1997 a fevereiro de 2002, com algumas intermitências de funcionamento. A localização desta estação é igualmente representada na Figura 3.4.8.



Figura 3.4.8 | Localização das captações superficiais e estação hidrométrica no troço das Roças/Salto do Cabrito.

Na Figura 3.4.9 fazem-se representar os valores relativos ao volume anual captado, conjuntamente com a variação do caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito para os anos em que existem os referidos registos hidrométricos. Tendo em consideração o valor do balanço hídrico para este troço, de $0,8 \text{ hm}^3/\text{mês}$, em relação à média do volume captado - $0,063 \text{ hm}^3/\text{mês}$, não se considera que esta captação represente uma pressão quantitativa significativa.

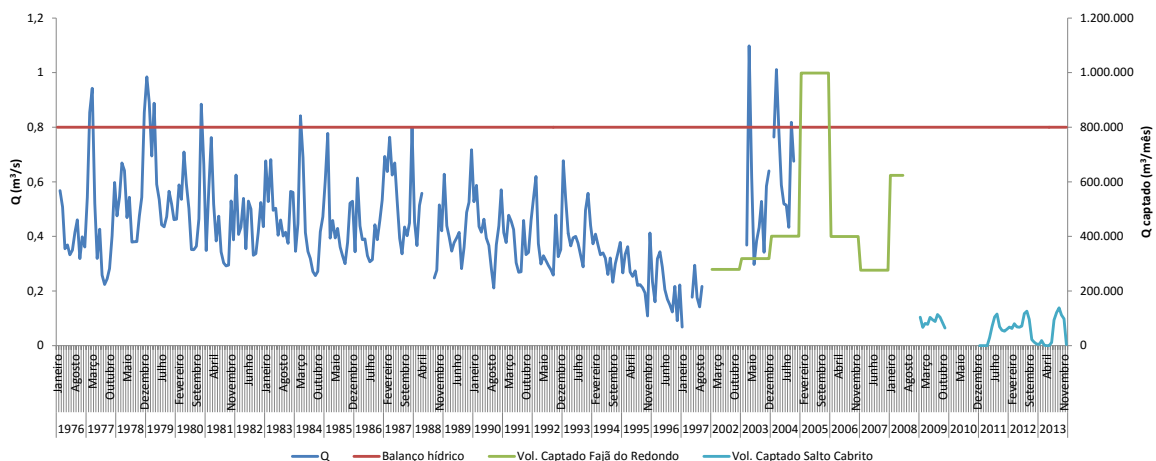


Figura 3.4.9 | Variação de caudal afluente ao troço das Roças/Salto do Cabrito, balanço hídrico e volume captado.

Dada a ausência de registos hidrométricos a partir do ano hidrológico de 2003/2004, e tendo em conta que os registos desse ano se apresentam bastante incongruentes com os restantes, não é possível aferir o eventual impacte da captação na sua localização inicial (Fajã do Redondo), cuja entrada em funcionamento data de 2002. No caso da localização atual da captação - Salto do Cabrito - não é possível aferir do seu impacte, dado que a estação hidrométrica

em apreço se encontra a montante desta captação. Os valores desta última captação foram atualizados com os mais recentes registos da entidade gestora.

3.4.1.1.2.4 | Alteração hidrológica

Analisando o gráfico da Figura 3.4., verifica-se um andamento constante até 1994, verificando-se então uma redução do caudal até 1997. Tendo em conta que captação da Fajã do Redondo que se encontrava a montante da estação hidrométrica considerada apenas entrou em funcionamento em 2002, não se encontra justificação para o decréscimo de caudal verificado.

De salientar que não existem registos hidrométricos durante o período de outubro de 1997 a fevereiro de 2002, e a partir de novembro de 2004. Em 2003/2004 surgem uns picos evidenciados pelos registos que não parecem acompanhar a tendência constante dos registos anteriores, possivelmente terá ocorrido alguma situação anómala com a estação hidrométrica neste período e, como tal, os mesmos não deverão ser considerados.

Dada a inexistência de dados hidrométricos consistentes, e face aos que se encontram disponíveis, não parece existir qualquer alteração ao regime de escoamento natural deste troço, não se configurando assim uma pressão de natureza hidrológica.

3.4.1.1.2.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada pela entidade gestora, existe uma central hídrica no troço da Ribeira das Roças/Salto do Cabrito. A Central Hídrica do Salto do Cabrito foi construída em 2006 aproveitando parte das infraestruturas da Central Hídrica da Fajã do Redondo. O açude com cerca de 11m de altura, situado à cota 315, foi alvo de beneficiação geral, bem como o canal com 630m de extensão e 600mm de diâmetro interior, criando uma queda útil de 137m.

Nesta central encontra-se instalada uma turbina Pelton de eixo vertical, com 4 jatos e com uma potência de 680 kW.

A existência de um açude com mais de 3m de altura, em que se desconhece a existência de um eventual dispositivo de transposição para a ictiofauna, conjuntamente como o canal artificial com mais de 500m de extensão, sugerem a existência de uma pressão morfológica significativa neste troço. Todavia, esta pressão morfológica não se revelou significativa, uma vez que este troço obteve a classificação de Bom estado.

De notar que o conhecimento de campo sobre a existência de movimentos de vertentes relativamente frequentes associados à existência de uma falha tectónica que atravessa a bacia, os quais poderão desempenhar um papel condicionante ao estado deste troço, embora não se constituam como uma pressão de origem antropogénica.

Troço ribeira da Pernarda/Teixeira

De acordo com a Figura 3.4.10, a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira trata-se de uma unidade a montante do troço terminal (Ribeira Grande) da MA Ribeira Grande.

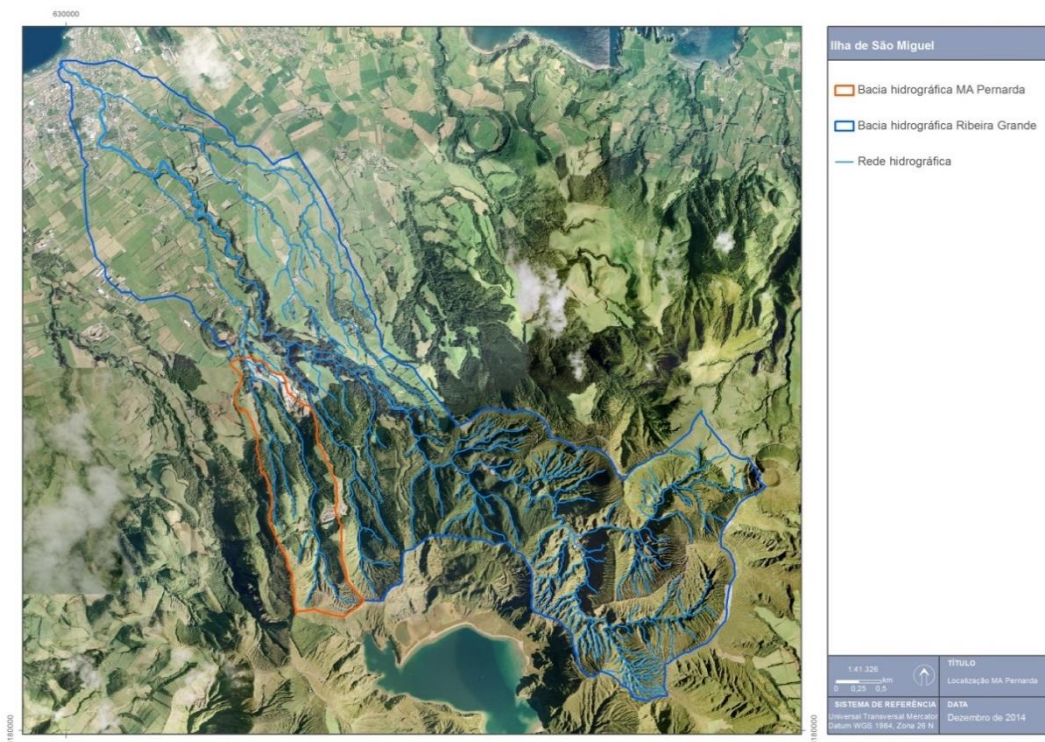


Figura 3.4.10 | Localização do troço da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

3.4.1.1.2.6 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho da Ribeira Grande, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas cargas de instalações industriais no troço em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de cargas de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize no troço da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

3.4.1.1.2.7 | Poluição difusa

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes na bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira é de 82 cabeças normais bovinas, representando um aumento de cerca de 1% face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.10, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.10 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	12,12
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	13,71
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	148,65
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	8,61
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	2,87

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.11 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.11 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

Quadro 3.4.11 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

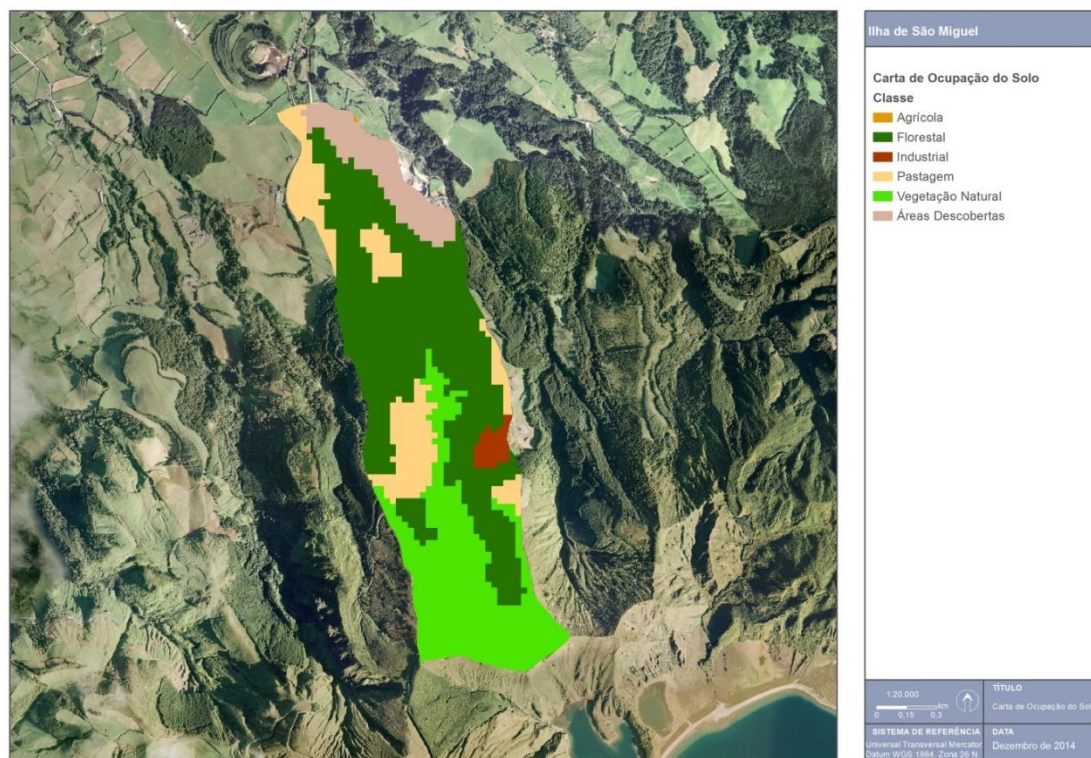


Figura 3.4.11 | Ocupação do solo na bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

No Quadro 3.4.12 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.12 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	181,25	4,53
Área agrícola heterogénea	0,76	0,02
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	134,26	14,92
Total	316,27	19,47

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira. No Quadro 3.4.13 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.13 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira

Parâmetro	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	12,12	-	12,12

Parâmetro	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CQO	13,71	-	13,71
SST	148,65	-	148,65
N total	8,61	0,32	8,83
P total	2,87	0,02	2,89

Na Figura 3.4.12 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.13.

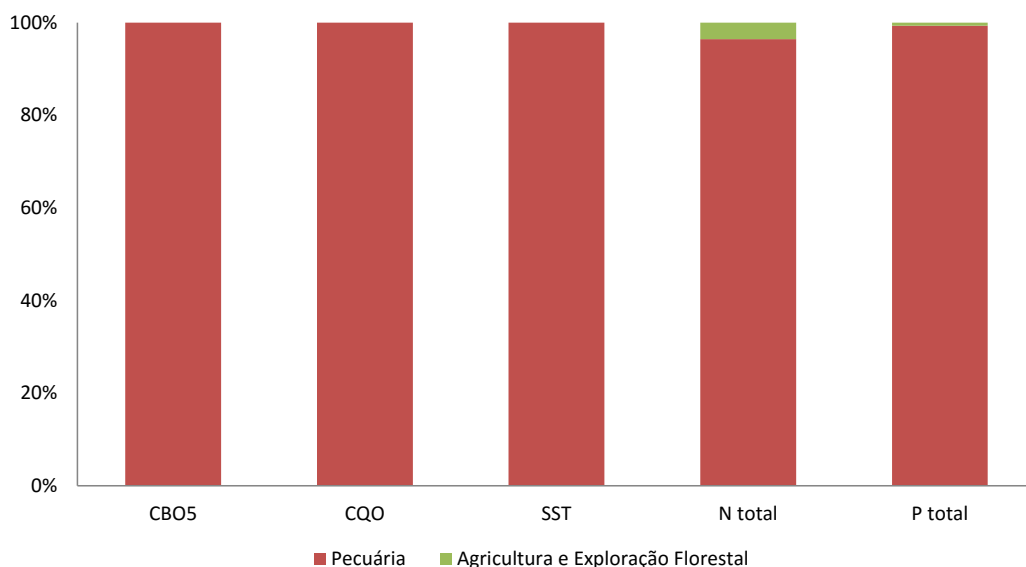


Figura 3.4.12 | Cargas totais por fonte poluente para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira.

Da análise da Figura 3.4.12 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira. De referir que relativamente ao anterior ciclo de planeamento, as cargas poluentes de origem doméstica deixam de ter significado.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se potencialmente como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Contudo, e embora não seja possível de quantificar, conhecimento pericial revela que a existência de uma exploração de extração de inertes, cuja descarga de águas residuais se processa diretamente na ribeira, será a pressão responsável pela classificação obtida, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.2.8 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.2.9 | Alteração hidrológica

De acordo com o registo histórico da estação hidrométrica localizada a cerca de 350m a jusante da foz da bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira, fazem-se representar na Figura 3.4.13 os valores de caudal para os quais existem

registos, entre o ano hidrológico de 1973/74 e 1994/95, e entre 2003/04 e 2013/14, conjuntamente com o balanço hídrico para esta bacia.

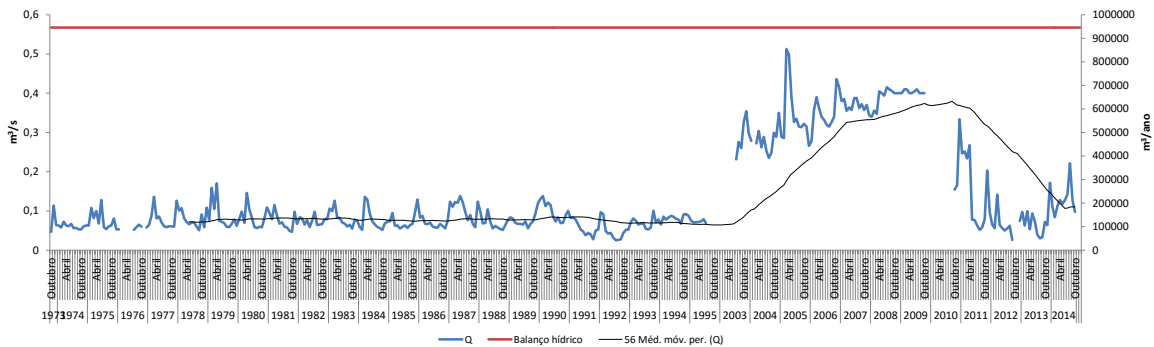


Figura 3.4.13 | Variação de caudal afluente à bacia da Ribeira da Pernarda/Teixeira e respetivo balanço hídrico.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *a priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural. No entanto, em período mais recente, de 2003 a 2009, denotam-se registos em nada compatíveis com a gama de valores verificada até então, ou desde então. A magnitude desta diferença não parece ser explicável simplesmente tratando-se de anos húmidos consecutivos. Na ausência de um fator causal conhecido, e que permita explicar tais registos, estes terão de ser atribuídos a um eventual funcionamento anómalo da estação de monitorização hidrométrica.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que, presentemente, este troço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando assim, sujeito a uma pressão de natureza hidrológica.

3.4.1.1.2.10 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

Troço da Ribeira Grande

O troço da Ribeira Grande trata-se da unidade terminal da MA Ribeira Grande (Figura 3.4.14)..

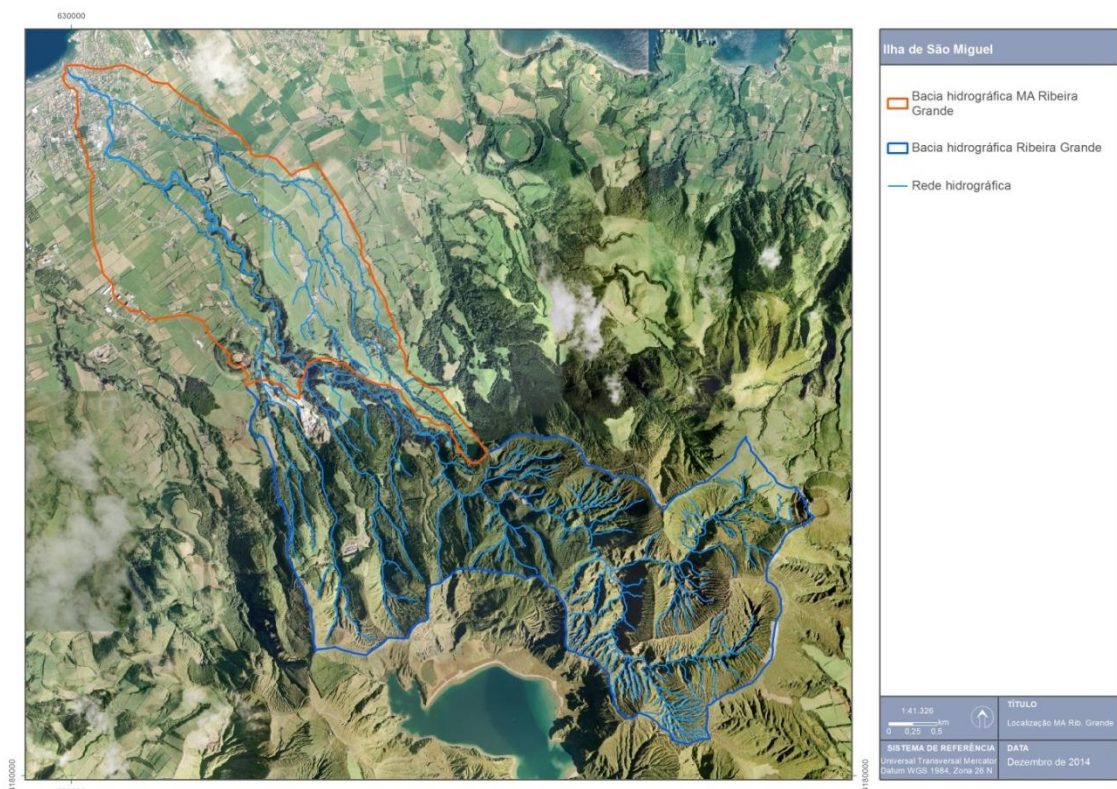


Figura 3.4.14 | Localização do troço da Ribeira Grande.

3.4.1.1.2.11 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO5 (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a existência de uma fossa séptica coletiva (FSC) na secção terminal da bacia da Ribeira Grande. Não obstante, entende-se que a carga aportada ao meio por esta infraestrutura deve ser abordada como de natureza difusa. Pelo tanto, esta componente da carga respetiva a efluente domésticos na bacia da Ribeira Grande foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais no troço em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira Grande foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da Ribeira Grande.

3.4.1.1.2.12 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, e de acordo com os dados do INSAAR, existe na MA da Ribeira Grande uma FSC. Assumindo, na ausência de informação mais atualizada, taxas de atendimento idênticas à do anterior ciclo de planeamento, esta infraestrutura atende presentemente 212 habitantes do troço em apreço. A restante porção da população compreendida nesta bacia denota a ausência de infraestruturas de SAR domésticas, levando à consideração de um cenário onde esta fração de população se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia do troço da Ribeira Grande, considerando a Base Geográfica de Referência da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para o concelho da Ribeira Grande, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referência geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia do troço da Ribeira Grande foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para o concelho da Ribeira Grande. Na Figura 3.4.15 representa-se a distribuição da população na bacia do troço da Ribeira Grande, valores de população

respeitantes ao ano de 2011. No Quadro 3.4.14 encontram-se tabelados os valores de população residente e flutuante para a bacia do troço da Ribeira Grande, para o ano de 2013, de acordo com a relação matemática utilizada.

A população flutuante da bacia deste troço resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia deste troço.

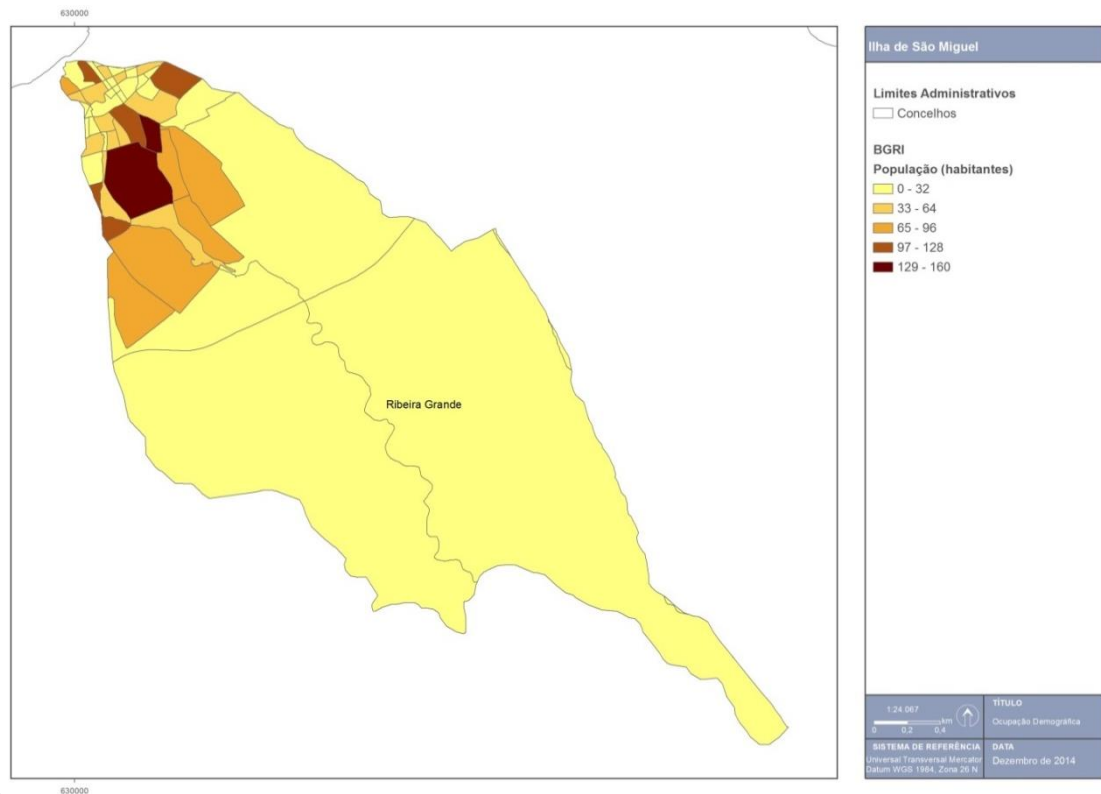


Figura 3.4.15 | Ocupação demográfica da bacia do troço da Ribeira Grande.

Quadro 3.4.14 | Valores de população para a bacia do troço da Ribeira Grande

População	Habitantes
Residente	2 072
Flutuante	21
Total	2 093

Para efeitos de cálculo de carga adstrita à fração de população atendida e tratada por FSI, foi deduzido, ao valor de população total compreendido na bacia, o valor de 212 habitantes atendidos pela referida FSC.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.15, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.15. Numa lógica de análise de coerência montante-jusante, faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI e pela FSC, adstrita à bacia do troço da Ribeira Grande.

Quadro 3.4.15 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia do troço da Ribeira Grande

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica troço Rib. Grande (t/ano)	Carga doméstica acumulada (t/ano)
		FSI	FSC ⁽⁴⁾		
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	20	28,43	28,48
CQO	120 ⁽²⁾	40	20	53,96	54,06
SST	90 ⁽²⁾	50	50	33,02	33,08
N total	10 ⁽¹⁾	5	0	6,99	7,01
P total	3 ⁽¹⁾	2	0	2,16	2,16

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Edd; ⁽⁴⁾ Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia do troço da ribeira Grande foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado é de 738 cabeças normais bovinas, representando um aumento de cerca de 1% face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.16, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.16 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia do troço da Ribeira Grande

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)	
		Troço Rib. Grande	Acumulada
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	109,09	143,83
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	123,37	162,66
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	1 346,85	1 775,73

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)	
		Troço Rib. Grande	Acumulada
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	77,49	102,17
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	25,83	34,06

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia em análise.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia do troço da ribeira Grande.

Na Figura 3.4.16 faz-se representar a ocupação do solo da bacia do troço da ribeira Grande.

Quadro 3.4.17 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

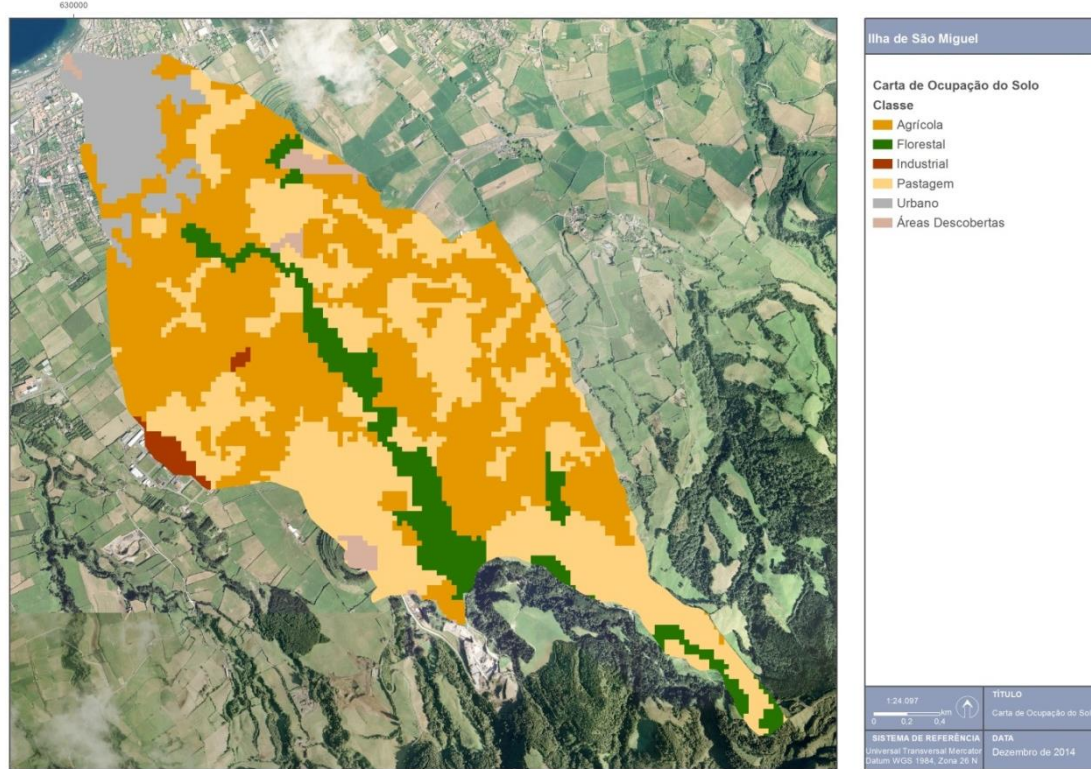


Figura 3.4.16 | Ocupação do solo na bacia do troço da Ribeira Grande.

No Quadro 3.4.18 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.18 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia do troço da Ribeira Grande

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)		P total (kg/ano)	
	R. Grande	Acumulado	R. Grande	Acumulado
Área florestal	123,64	985,54	3,09	24,64
Área agrícola heterogénea	3 246,23	3 250,35	64,92	65,01
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	-	1 599,67	-	177,74
Total	3 369,87	5 835,55	68,02	267,39

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para esta bacia.

Dada a ausência de cargas de origem tóxica, o presente troço apresenta, como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.19 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.19 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia do troço da Ribeira Grande

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)		Pecuária (t/ano)		Agricultura e exploração florestal (t/ano)		Total (t/ano)	
	R. Grande	Acumulado	R. Grande	Acumulado	R. Grande	Acumulado	R. Grande	Acumulado
CBO ₅	28,43	28,48	109,09	143,83	-	-	137,52	172,31
CQO	53,96	54,06	123,37	162,66	-	-	177,33	216,72
SST	33,02	33,08	1 346,85	1 775,73	-	-	1 379,87	1 808,81
N total	6,99	7,01	77,49	102,17	3,37	5,84	87,85	115,02
P total	2,16	2,16	25,83	34,06	0,07	0,27	28,06	36,49

Na Figura 3.4.17 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.19.

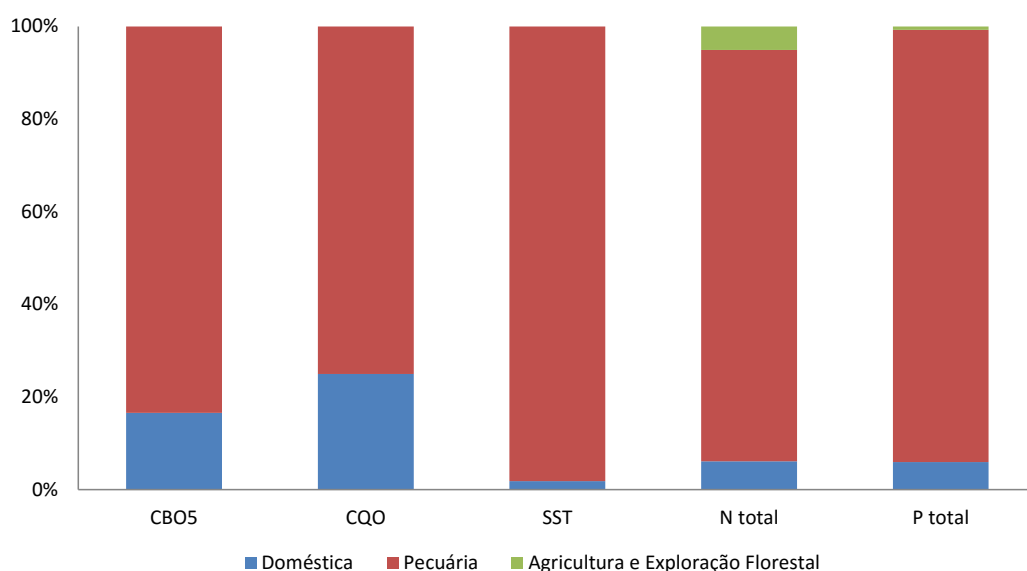


Figura 3.4.17 | Cargas totais por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.17 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia do troço da Ribeira Grande não se tendo verificado, porém, um aumento significativo desta tipologia de carga.

Ressalva-se, contudo, a relativa importância dos valores de carga doméstica, atendendo ao relativamente baixo efetivo populacional compreendido na bacia que, todavia, regista uma diminuição face ao anterior ciclo de planeamento. Algo em contraciclo com a tendência genérica apontada para o concelho de Ribeira Grande.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Embora, como acima referido, a carga pecuária assumia preponderância como carga bruta acumulada neste troço, a subunidade de jusante que se constitui como o troço aqui individualizado, deverá o seu estado predominantemente aos efluentes domésticos não tratados que afluem à ribeira, já que a quase totalidade do efetivo pecuário se situa nas subunidades de montante, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.2.13 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.2.14 | Alteração hidrológica

De acordo com os dados disponíveis, existe uma estação hidrométrica localizada cerca de 3 km a montante da foz da bacia do troço da Ribeira Grande. Na Figura 3.4.18 fazem-se representar os valores de caudal para os quais existem registos, do ano hidrológico 2010/11 até 2013/14, conjuntamente com o balanço hídrico para esta bacia.

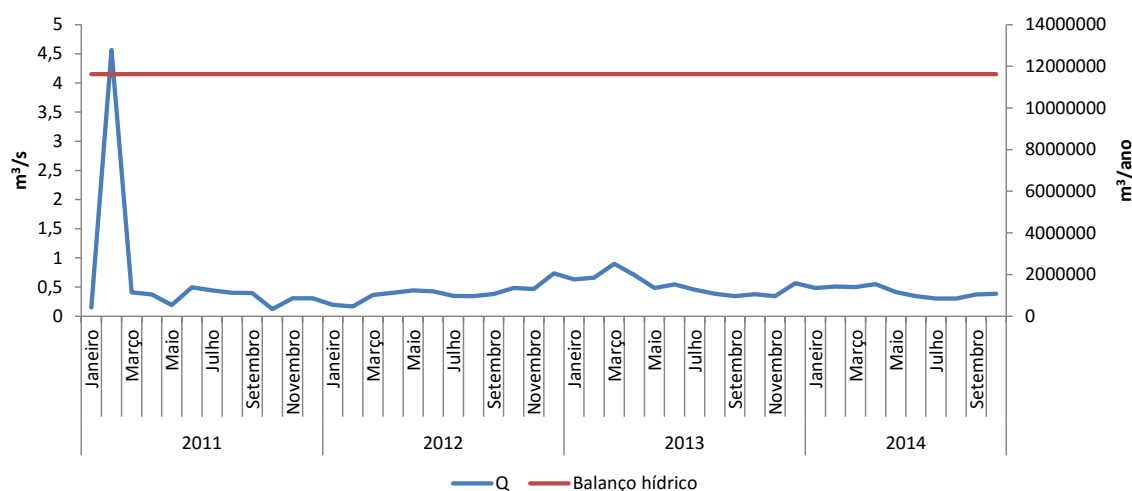


Figura 3.4.18 | Variação de caudal afluente à bacia do troço da Ribeira Grande e respetivo balanço hídrico.

Da análise do gráfico da Figura 3.4.18 não é possível concluir se este troço está sujeito a uma pressão de natureza hidrológica. Na ausência de um fator causal conhecido, que permita explicar os registos dos meses de janeiro a março, estes terão de ser atribuídos a um eventual funcionamento anómalo da estação de monitorização hidrométrica.

Não obstante, não existe indicação de qualquer alteração ao regime natural de escoamento da Ribeira Grande. Pelo que, não se consideram existir pressões de natureza hidrológica.

3.4.1.1.2.15 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500 m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.3 | Ribeira dos Caldeirões

3.4.1.1.3.1 Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a existência de uma fossa séptica coletiva (FSC) na secção terminal da bacia da Ribeira dos Caldeirões. Não obstante, entende-se que a carga aportada ao meio por esta infraestrutura deve ser abordada como de natureza difusa. Pelo tanto, esta componente da carga respetiva a efluente domésticos na bacia da Ribeira dos Caldeirões foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira dos Caldeirões foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do Plano, não existe menção de qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localiza na bacia da Ribeira dos Caldeirões.

3.4.1.1.3.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, e de acordo com os dados do INSAAR, existe na bacia da Ribeira dos Caldeirões uma FSC. Assumindo, na ausência de informação mais atualizada, taxas de atendimento idênticas à do anterior ciclo de planeamento, esta infraestrutura atende presentemente 133 habitantes da MA em apreço. A restante porção da população compreendida nesta bacia denota a ausência de infraestruturas de SAR domésticas, levando à consideração de um cenário onde esta fração de população se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Ribeira dos Caldeirões, considerando a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para o concelho do Nordeste, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referenciação geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Ribeira dos Caldeirões foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para o concelho do Nordeste. Na Figura 3.4.19 representa-se a distribuição da população na bacia Ribeira dos Caldeirões, valores de população respeitantes ao ano de 2011. No Quadro 3.4.20 encontram-se tabelados os valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira dos Caldeirões, para o ano de 2013, de acordo com a relação matemática utilizada.

A população flutuante da bacia da Ribeira dos Caldeirões resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA.

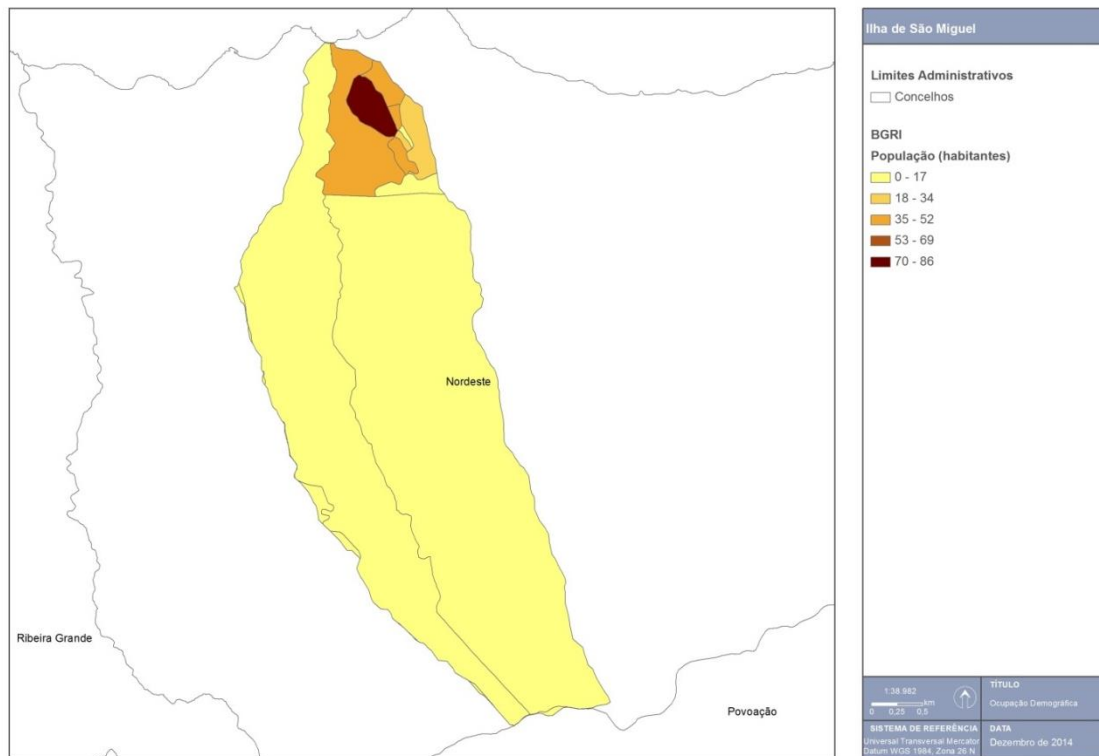


Figura 3.4.19 | Ocupação demográfica da bacia da Ribeira dos Caldeirões.

Quadro 3.4.20 | Valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira dos Caldeirões

População	Habitantes
Residente	409
Flutuante	19
Total	428

Para efeitos de cálculo de carga adstrita à fração de população atendida e tratada por FSI, foi deduzido, ao valor de população total compreendido na bacia, o valor de 133 habitantes atendidos pela referida FSC.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.21, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.21. Numa lógica de análise de coerência montante-jusante, faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI e pela FSC, adstrita à bacia da Ribeira dos Caldeirões.

Quadro 3.4.21 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira dos Caldeirões

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	20	6,21
CQO	120 ⁽²⁾	40	20	22,09
SST	90 ⁽²⁾	50	50	11,56
N total	10 ⁽¹⁾	5	0	2,52
P total	3 ⁽¹⁾	2	0	0,76

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy; ⁽³⁾ INSAAR; ⁽⁴⁾ Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia da ribeira dos Caldeirões foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da ribeira dos Caldeirões é de 1 265 cabeças normais bovinas, permanecendo sensivelmente idêntico face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.22, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.22 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira dos Caldeirões

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	187,00
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	211,47
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	2 308,63
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	132,83
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	44,28

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da ribeira dos Caldeirões.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da ribeira dos Caldeirões.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.23 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.3 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da ribeira dos Caldeirões.

Quadro 3.4.23 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

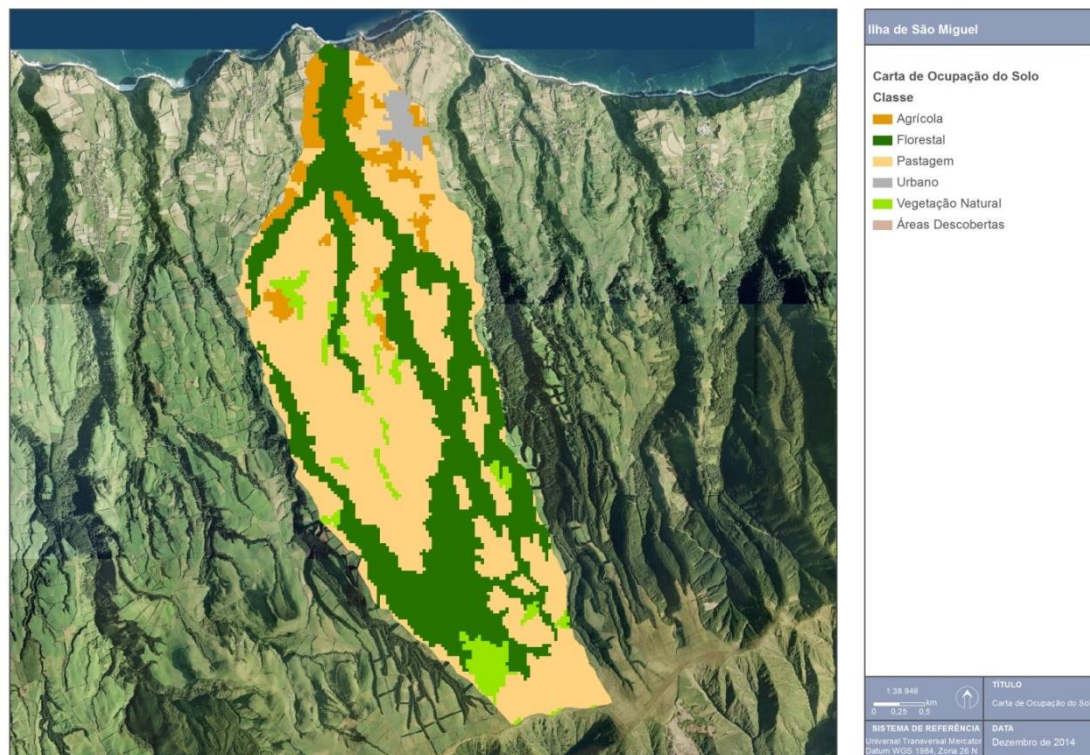


Figura 3.4.20 | Ocupação do solo na bacia da Ribeira dos Caldeirões.

No Quadro 3.4.24 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.24 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira dos Caldeirões

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	861,50	21,54
Área agrícola heterogénea	651,06	13,02
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	144,81	16,09
Total	1 657,38	50,65

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da Ribeira dos Caldeirões.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.25 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.25 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira dos Caldeirões

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	6,21	187,00	-	193,21
CQO	22,09	211,47	-	233,56
SST	11,56	2 308,63	-	2 320,19
N total	2,52	132,83	1,66	137,01
P total	0,76	44,28	0,05	45,09

Na Figura 3.4.21 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.25.

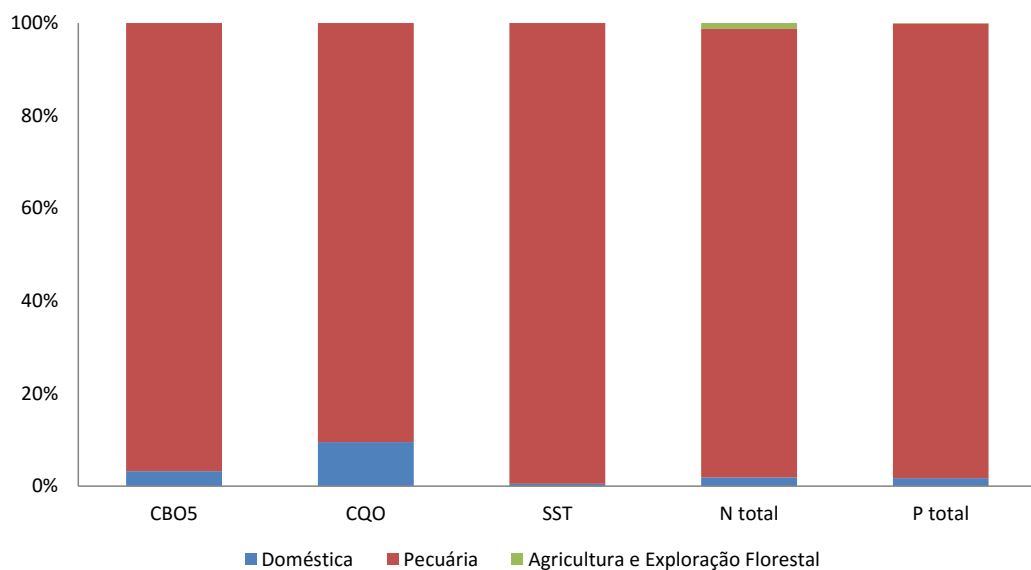


Figura 3.4.21 | Cargas totais por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.21 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da Ribeira dos Caldeirões não se tendo verificado, porém, um aumento significativo desta tipologia de carga. Contudo, ressalva-se a relativa importância dos valores de carga doméstica que, mesmo atendendo ao baixo efetivo populacional compreendido na bacia, encontram alguma expressão. Valores, estes, que sofreram um ligeiro aumento face aos encontrados no anterior ciclo de planeamento.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Acresce que a presente bacia da MA tem vindo a ser sujeita a diversas intervenções temporárias, como a construção de estradas, cujo impacte embora temporário, poderá estar também a contribuir para a classificação obtida, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.3.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.3.4 | Alteração hidrológica

De acordo com os dados disponíveis, existe uma estação hidrométrica localizada cerca de 2,4km a montante da foz da bacia da Ribeira dos Caldeirões num dos afluentes à linha principal. Uma vez o registo desta estação não ser representativo, por remeterem apenas a um tributário, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão significativa de natureza hidrológica. Salieta-se, ainda, que o referido registo apresenta inúmeras falhas, sendo a sua aplicabilidade limitada.

Não obstante, não existe indício de qualquer alteração ao regime natural de escoamento da Ribeira dos Caldeirões. Pelo que não se consideram existir pressões de natureza hidrológica.

3.4.1.1.3.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.4 | Ribeira do Faial da Terra

3.4.1.1.4.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a existência de duas fossas sépticas coletivas (FSC) na secção terminal da bacia da Ribeira do Faial da Terra. Não obstante, entende-se que a carga aportada ao meio por estas infraestruturas deve ser abordada como de natureza difusa. Pelo tanto, a carga respetiva a efluente domésticos na bacia da Ribeira do Faial da Terra foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira do Faial da Terra foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da Ribeira do Faial da Terra.

3.4.1.1.4.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, e de acordo com os dados do INSAAR, existe na bacia da Ribeira do Faial da Terra uma FSC. Assumindo, na ausência de informação mais atualizada, taxas de atendimento idênticas à do anterior ciclo de planeamento, esta infraestrutura atende presentemente 159 habitantes da MA em apreço. A restante porção da população compreendida nesta bacia denota a ausência de infraestruturas de SAR domésticas, levando à consideração de um cenário onde esta fração de população se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Ribeira do Faial da Terra, considerando a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para o concelho da Povoação, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referenciação geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área

homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Ribeira do Faial da Terra foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para o concelho da Povoação. Na Figura 3.4.22 representa-se a distribuição da população na bacia Ribeira do Faial da Terra, valores de população respeitantes ao ano de 2011. No Quadro 3.4.26 encontram-se tabelados os valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira do Faial da Terra, para o ano de 2013, de acordo com a relação matemática utilizada.

A população flutuante da bacia da Ribeira do Faial da Terra resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA.

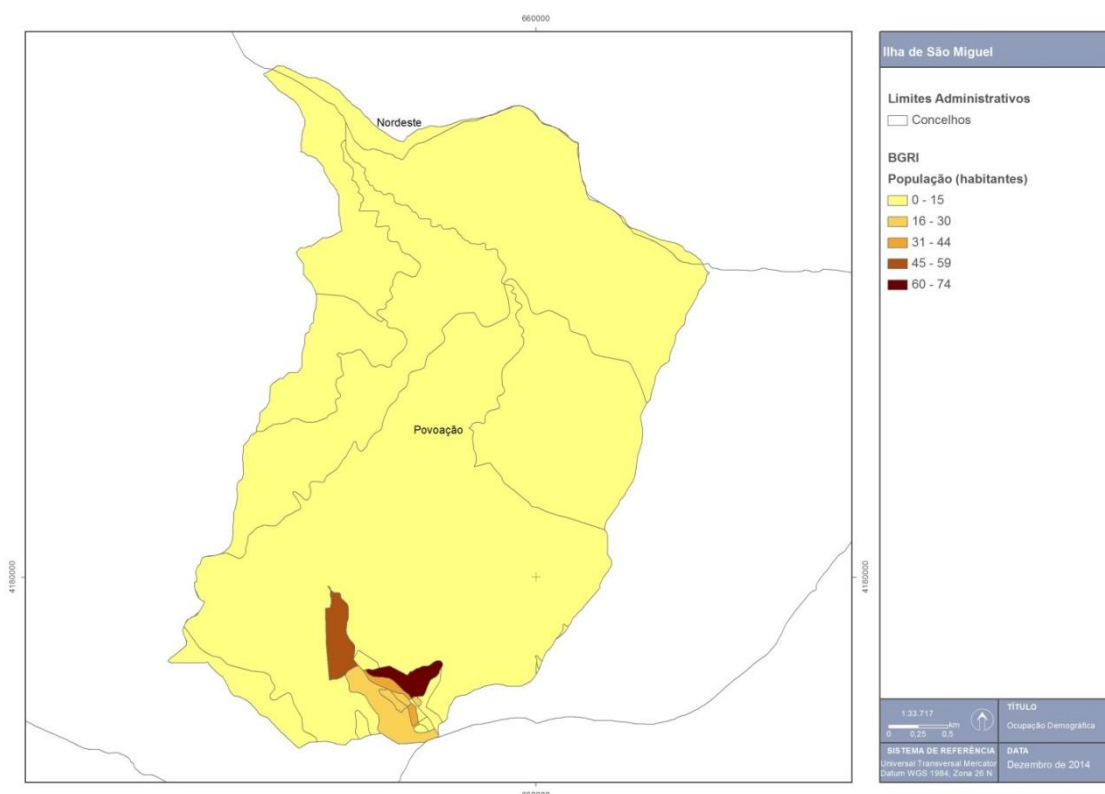


Figura 3.4.22 | Ocupação demográfica da bacia da Ribeira do Faial da Terra.

Quadro 3.4.26 | Valores de população para a bacia da Ribeira do Faial da Terra

População	Habitantes
Residente	323
Flutuante	28
Total	351

Para efeitos de cálculo de carga adstrita à fração de população atendida e tratada por FSI, foi deduzido, ao valor de população total compreendido na bacia, o valor de 159 habitantes atendidos pela referida FSC.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.27, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.27. Numa lógica de análise de coerência montante-jusante, faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI e pela FSC, adstrita à bacia da Ribeira do Faial da Terra.

Quadro 3.4.27 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Faial da Terra

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	20	5,20
CQO	120 ⁽²⁾	40	20	10,40
SST	90 ⁽²⁾	50	50	5,63
N total	10 ⁽¹⁾	5	0	1,22
P total	3 ⁽¹⁾	2	0	0,37

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy; ⁽³⁾ INSAAR; ⁽⁴⁾ Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia da ribeira do Faial da Terra foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da ribeira do Faial da Terra é de 1 003 cabeças normais bovinas, permanecendo sensivelmente idêntico face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.28, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.28 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira do Faial da Terra

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	148,27
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	167,67
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	1 830,48
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	105,32
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	35,11

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da ribeira do Faial da Terra.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da ribeira do Faial da Terra.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.29 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.23 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da ribeira do Faial da Terra.

Quadro 3.4.29 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

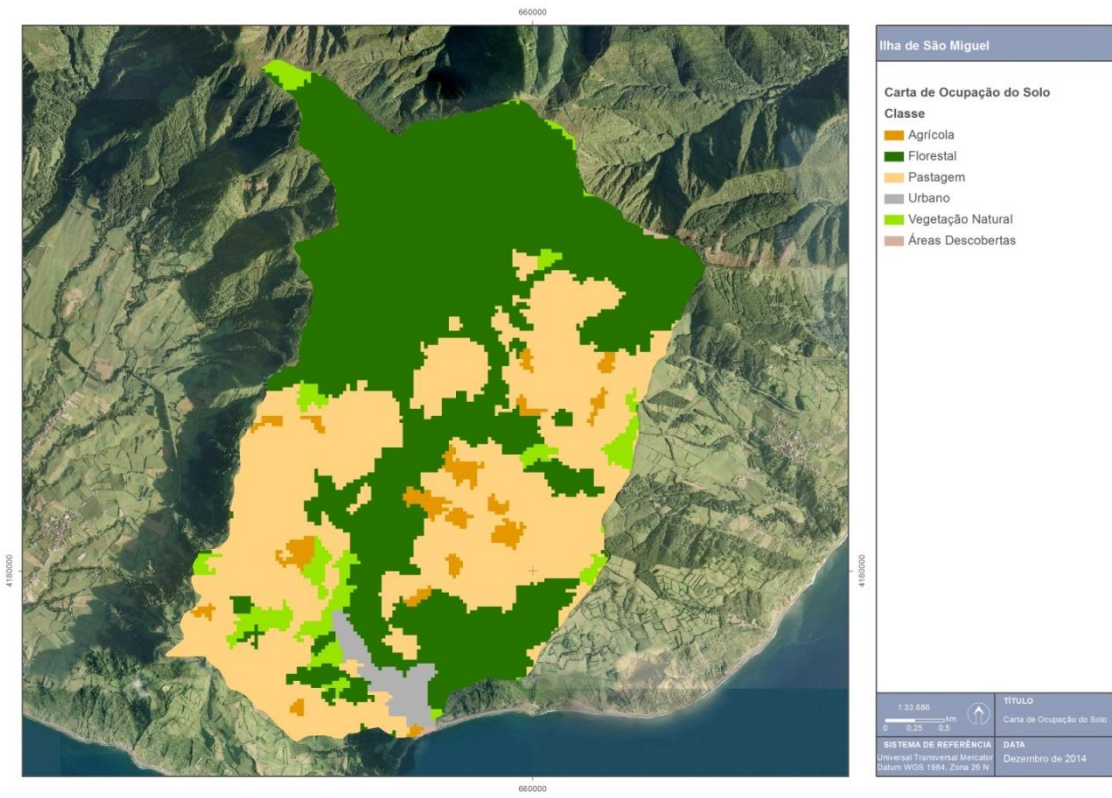


Figura 3.4.23 | Ocupação do solo na bacia da Ribeira do Faial da Terra.

No Quadro 3.4.30 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.30 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira do Faial da Terra

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	1 606,96	40,17
Área agrícola heterogénea	450,86	9,02
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	179,09	19,90
Total	2 236,92	69,09

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da Ribeira do Faial da Terra.

Dada a ausência de cargas de origem tóxica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.31 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.31 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Faial da Terra

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	5,20	148,27	-	153,47
CQO	10,40	167,67	-	178,07
SST	5,63	1 830,48	-	1 836,11
N total	1,22	105,32	2,24	108,78
P total	0,37	35,11	0,07	35,55

Na Figura 3.4.24 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.31.

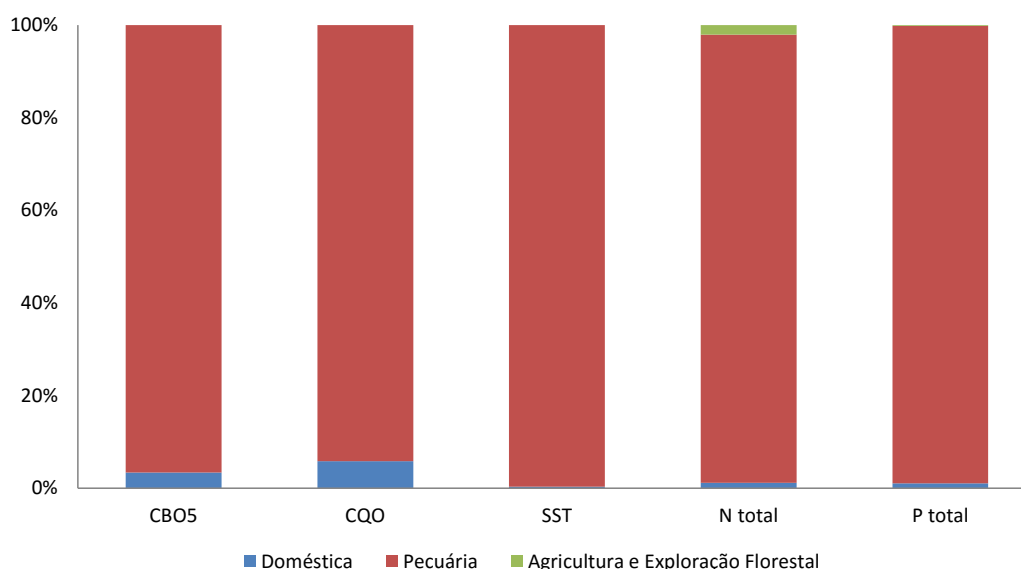


Figura 3.4.24 | Cargas acumuladas por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.24 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da Ribeira do Faial da Terra não se tendo verificado, porém, um aumento significativo desta tipologia de carga.

Contudo, ressalva-se a relativa importância dos valores de carga doméstica que, mesmo atendendo ao baixo efetivo populacional compreendido na bacia, encontram alguma expressão. Valores, estes, que sofreram uma ligeira diminuição face aos encontrados no anterior ciclo de planeamento. Algo que vai de encontro à tendência genérica de diminuição do efetivo populacional no concelho da Povoação.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Na bacia de drenagem desta MA ocorre periodicamente abate significativo de floresta de produção, julgando-se que por este abate se processar em áreas de extensão considerável, permitirá um aporte mais célere e direto (menor taxa de infiltração) das cargas aferidas à linha de água, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.4.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.4.4 | Alteração hidrológica

De acordo com os dados disponíveis, existe uma estação hidrométrica localizada cerca de 5,7km a montante da foz da bacia da Ribeira do Faial da Terra, para a qual existem registos entre o ano hidrológico de 1973/74 e 1985/86, e desde 2010. Uma vez o registo desta estação não ser representativo, por remeterem apenas a uma pequena porção da bacia, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão significativa de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.4.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500 m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.5 | Ribeira do Guilherme

3.4.1.1.5.1 Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a existência de uma fossa séptica coletiva (FSC) na secção terminal da bacia da Ribeira do Guilherme. Não obstante, entende-se que a carga aportada ao meio por esta infraestrutura deve ser abordada como de natureza difusa. Pelo tanto, esta componente da carga respetiva a efluente domésticos na bacia da Ribeira do Guilherme foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira do Guilherme foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da Ribeira do Guilherme.

3.4.1.1.5.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, e de acordo com os dados do INSAAR, existe na bacia da Ribeira do Guilherme uma FSC. Assumindo, na ausência de informação mais atualizada, taxas de atendimento idênticas à do anterior ciclo de planeamento, esta infraestrutura atende presentemente 200 habitantes da MA em apreço. A restante porção da população compreendida nesta bacia denota a ausência de infraestruturas de SAR domésticas, levando à consideração de um cenário onde esta fração de população se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Ribeira do Guilherme, considerando a Base Geográfica de Referência da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para o concelho do Nordeste, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referência geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área

homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Ribeira do Guilherme foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para o concelho do Nordeste. Na Figura 3.4.25 representa-se a distribuição da população na bacia Ribeira do Guilherme, valores de população respeitantes ao ano de 2011. No Quadro 3.4.32 encontram-se tabelados os valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira Guilherme, para o ano de 2013, de acordo com a relação matemática utilizada.

A população flutuante da bacia da Ribeira do Guilherme resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA.

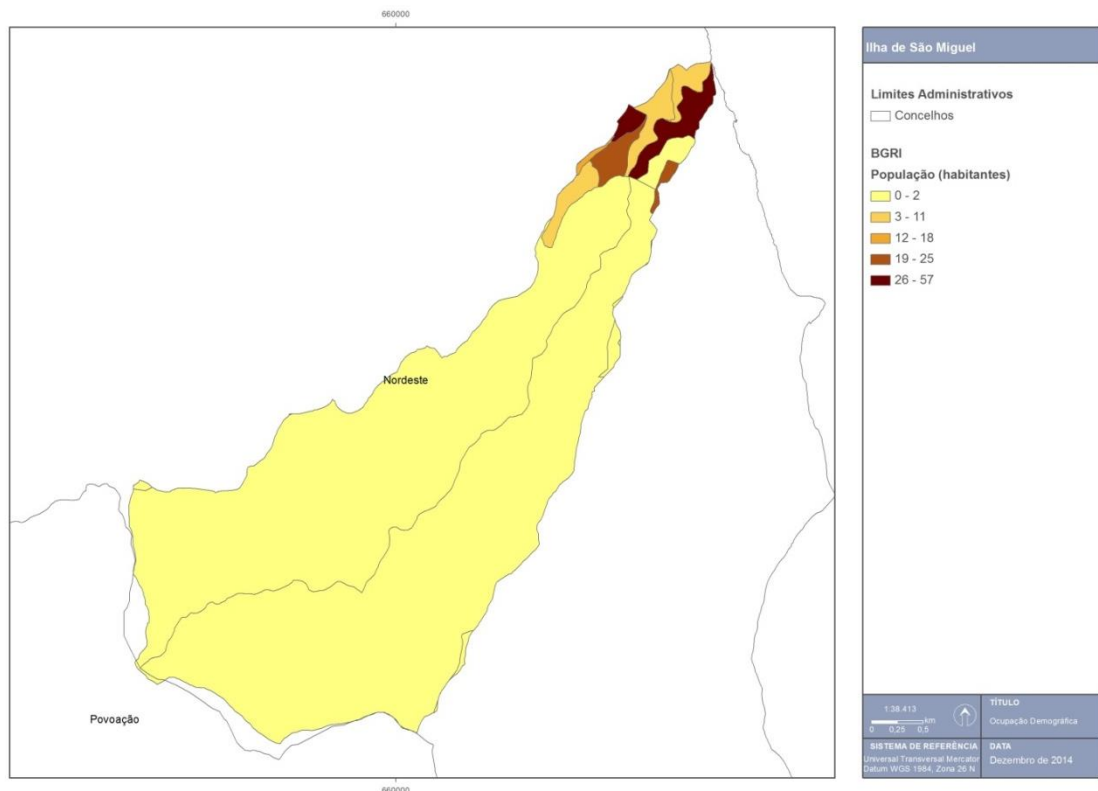


Figura 3.4.25 | Ocupação demográfica da bacia da Ribeira do Guilherme.

Quadro 3.4.32 | Valores de população para a bacia da Ribeira do Guilherme

População	Habitantes
Residente	203
Flutuante	10
Total	213

Ao valor de população total compreendido na bacia foi deduzido o valor de 200 habitantes atendidos pela referida FSC.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.33, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.33. Faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI e pela FSC, adstrita à bacia da Ribeira do Guilherme.

Quadro 3.4.33 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Guilherme

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	20	3,67
CQO	120 ⁽²⁾	40	20	7,34
SST	90 ⁽²⁾	50	50	3,49
N total	10 ⁽¹⁾	5	0	0,77
P total	3 ⁽¹⁾	2	0	0,23

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy; ⁽³⁾ INSAAR ⁽⁴⁾ Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia da ribeira do Guilherme foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da ribeira do Guilherme é de 170 cabeças normais bovinas, permanecendo sensivelmente idêntico face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.34, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.34 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira do Guilherme

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	25,13
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	28,42

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	310,25
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	17,85
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	5,95

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da ribeira do Guilherme.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da ribeira do Guilherme.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.35 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.26 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da ribeira do Guilherme.

Quadro 3.4.35 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

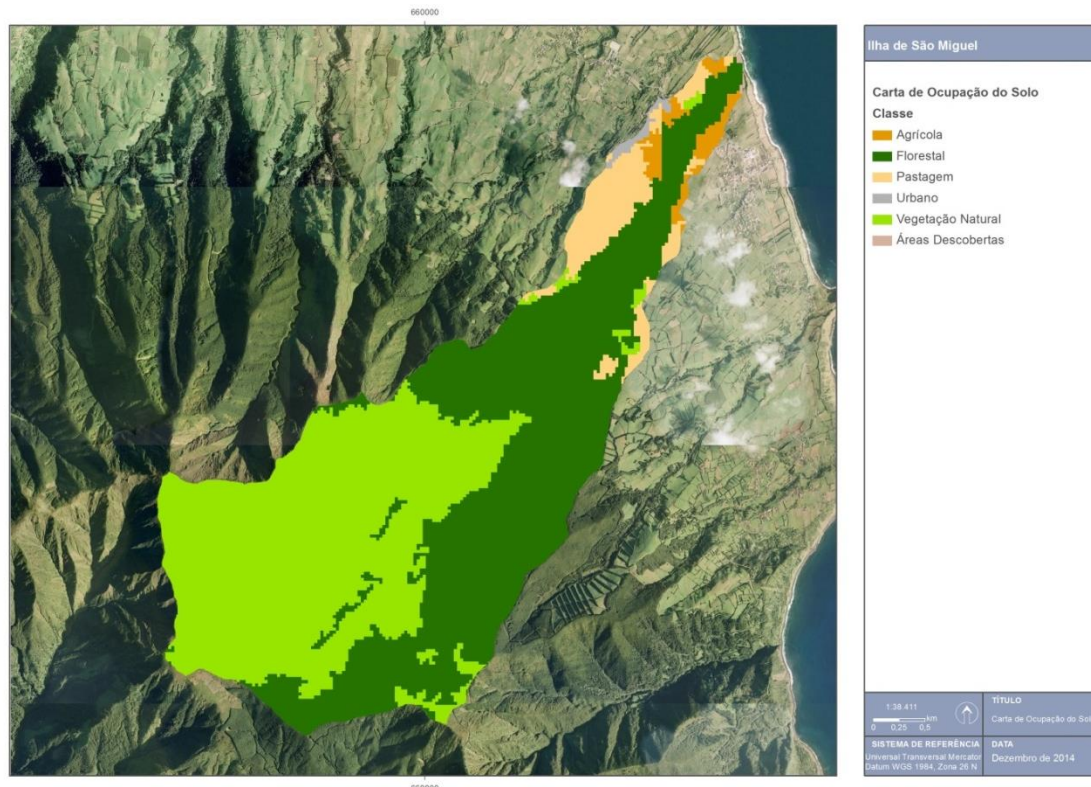


Figura 3.4.26 | Ocupação do solo na bacia da Ribeira do Guilherme.

No Quadro 3.4.36 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.36 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira do Guilherme

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	1 253,08	31,33
Área agrícola heterogénea	272,49	5,45
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	1 667,07	185,23
Total	3 192,64	222,01

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da Ribeira do Guilherme.

Dada a ausência de cargas de origem tóxica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.37 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.37 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira do Guilherme

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	3,67	25,13	-	28,80
CQO	7,34	28,42	-	35,76
SST	3,49	310,25	-	313,74
N total	0,77	17,85	3,19	21,81
P total	0,23	5,95	0,22	6,40

Na Figura 3.4.27 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.37.

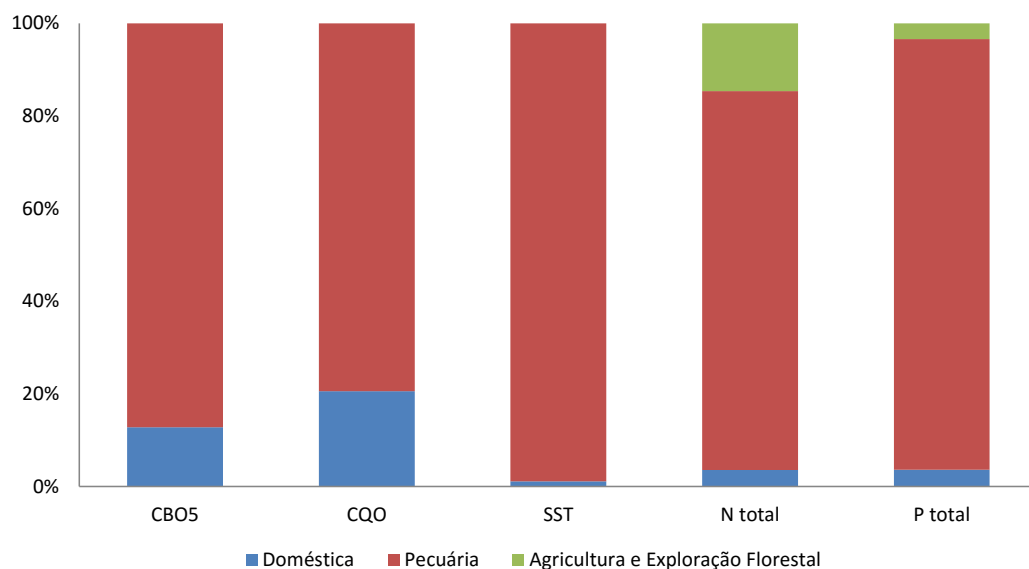


Figura 3.4.27 | Cargas acumuladas por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.27 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da Ribeira do Guilherme não se tendo verificado, porém, um aumento significativo desta tipologia de carga. Contudo, ressalva-se a relativa importância dos valores de carga doméstica que, atendendo ao efetivo populacional compreendido na bacia, encontram alguma expressão. Valores, estes, que sofreram um aumento significativo face aos encontrados no anterior ciclo de planeamento, algo de encontro à tendência genérica verificada para o concelho do Nordeste.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.5.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.5.4 | Alteração hidrológica

De acordo com o registo histórico da estação hidrométrica localizada a cerca de 4,5km a jusante da foz da bacia da Ribeira do Guilherme, no seu troço principal, fazem-se representar na Figura 3.4.28 os valores de caudal para os quais existem registos, entre o ano hidrológico de 1971/72 e 1975/76, entre 1981 e 1986, e de 2011 a 2014, conjuntamente com o balanço hídrico para a totalidade desta bacia.

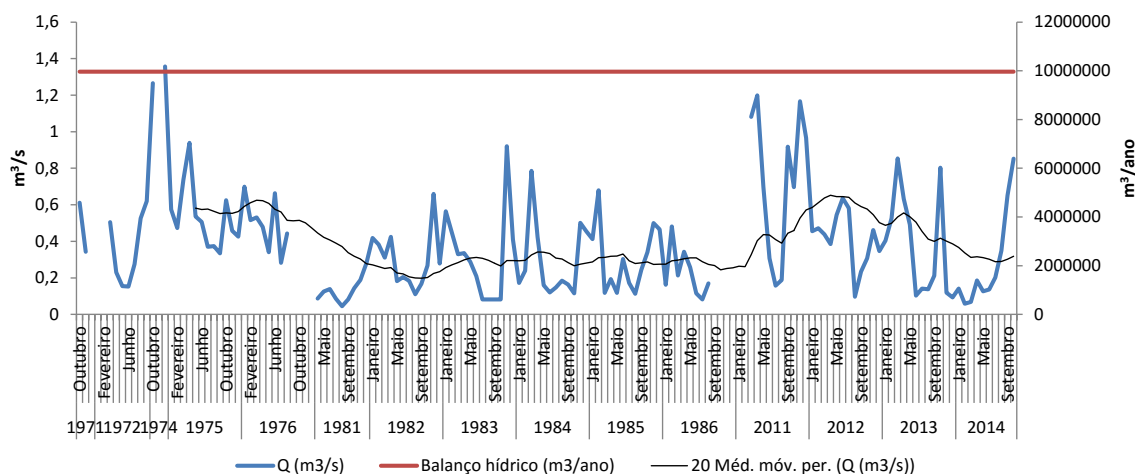


Figura 3.4.28 | Variação de caudal afluente à bacia da Ribeira do Guilherme e respetivo balanço hídrico.

Analisando o gráfico da Figura 3.4.28, verifica-se que a média móvel a 20 anos sugere um andamento razoavelmente constante. De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão significativa de natureza hidrológica.

3.4.1.1.5.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3 m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.6 | Ribeira da Povoação

3.4.1.1.6.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a existência de duas fossas sépticas coletivas (FSC) na bacia da Ribeira da Povoação. Não obstante, entende-se que a carga aportada ao meio por esta infraestrutura deve ser abordada como de natureza difusa. Pelo tanto, esta componente da carga respetiva a efluente domésticos na bacia da Ribeira da Povoação foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira da Povoação foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da Ribeira da Povoação.

3.4.1.1.6.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, e de acordo com os dados do INSAAR, existem na bacia da Ribeira da Povoação duas FSC. Assumindo, na ausência de informação mais atualizada, taxas de atendimento idênticas à do anterior ciclo de planeamento, estas infraestruturas atendem presentemente 527 habitantes da MA em apreço. A restante porção da população compreendida nesta bacia denota a ausência de infraestruturas de SAR domésticas, levando à consideração de um cenário onde esta fração de população se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Ribeira da Povoação, considerando a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para o concelho da Povoação, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referenciação geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Ribeira da Povoação foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para o concelho da Povoação. Na Figura 3.4.29 representa-se a distribuição da população na bacia Ribeira da Povoação, valores de população respeitantes ao ano de 2011. No Quadro 3.4.38 encontram-se tabelados os valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira da Povoação, para o ano de 2013, de acordo com a relação matemática utilizada.

A população flutuante da bacia da Ribeira da Povoação resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA.

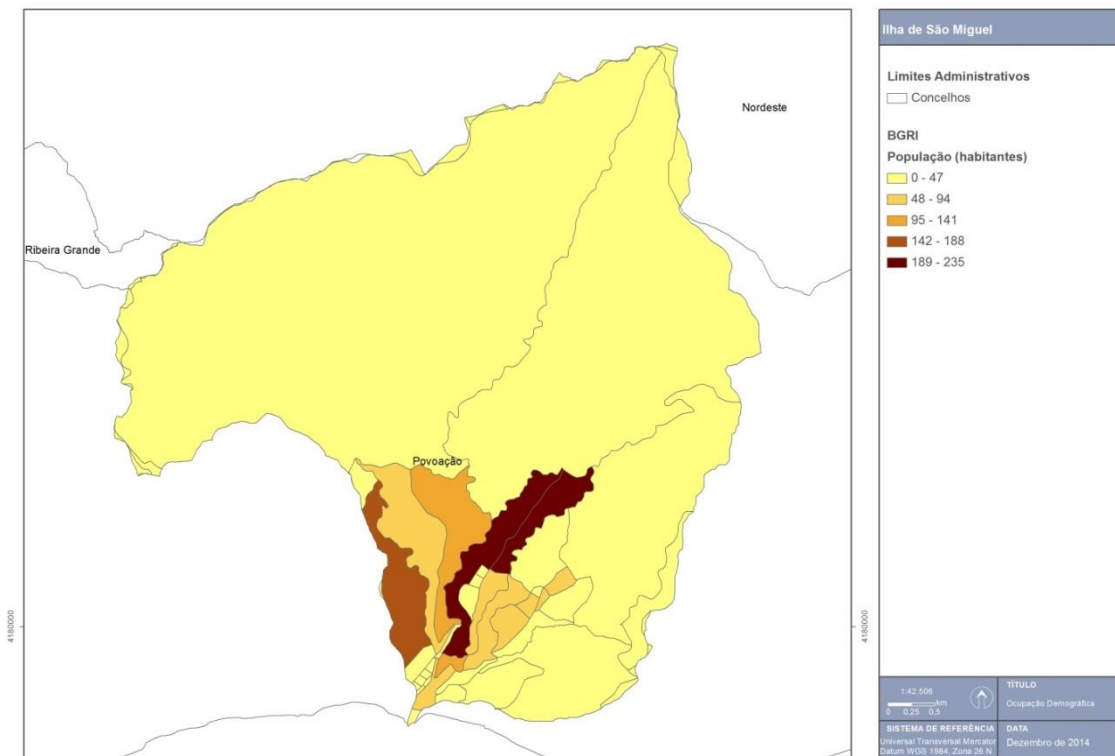


Figura 3.4.29 | Ocupação demográfica da bacia da Ribeira da Povoação.

Quadro 3.4.38 | Valores de população para a bacia da Ribeira da Povoação

População	Habitantes
Residente	1 913
Flutuante	165
Total	2 078

Ao valor de população total compreendido na bacia foi deduzido o valor de 527 habitantes atendidos pela referida FSC.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as captações apresentadas no Quadro 3.4.39, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.39. Faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI e pelas FSC, adstrita à bacia da Ribeira da Povoação.

Quadro 3.4.39 | Valores de captação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira da Povoação

Parâmetro	Captação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	20	29,62
CQO	120 ⁽²⁾	40	20	59,23
SST	90 ⁽²⁾	50	50	34,14

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
N total	10 ⁽¹⁾	5	0	7,30
P total	3 ⁽¹⁾	2	0	2,24

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy; ⁽³⁾ INSAAR ⁽⁴⁾ Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia da ribeira da Povoação foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da ribeira da Povoação é de 1 538 cabeças normais bovinas, permanecendo sensivelmente idêntico face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.40, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.40 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira da Povoação

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	227,35
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	257,11
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	2 806,85
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	161,49
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	53,83

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da ribeira da Povoação.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o

presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da ribeira do Povoação.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.41 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.30 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da ribeira da Povoação.

Quadro 3.4.41 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

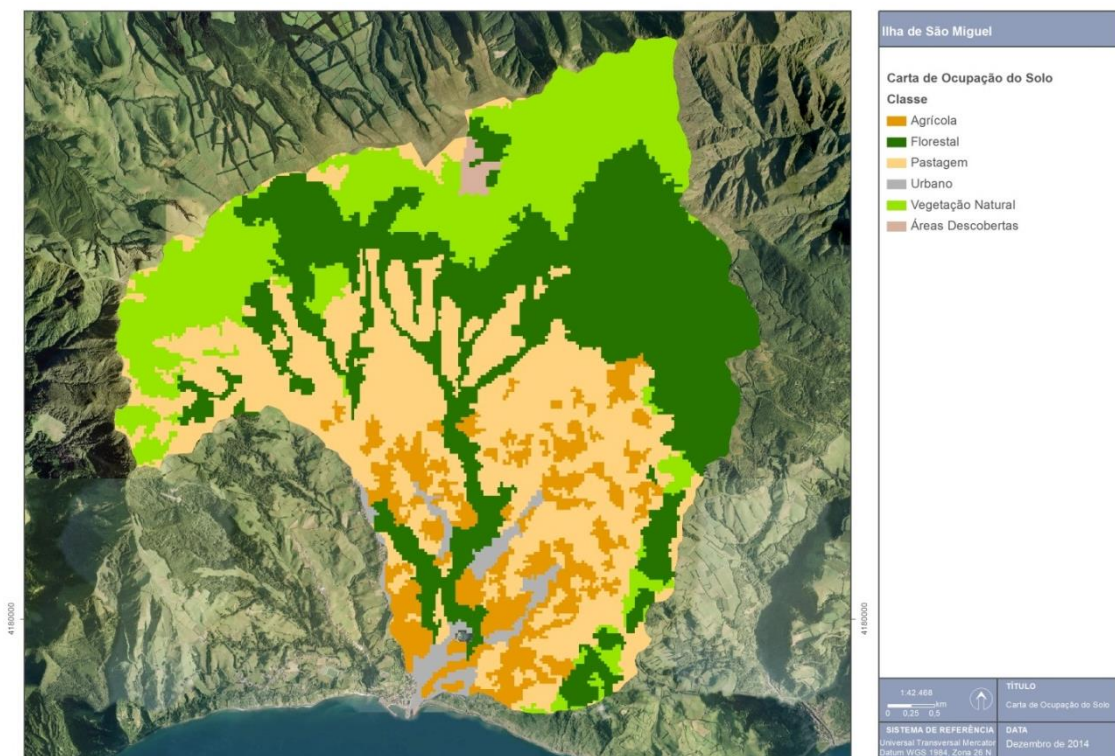


Figura 3.4.30 | Ocupação do solo na bacia da Ribeira da Povoação.

No Quadro 3.4.42 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.42 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira da Povoação

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	1 927,77	48,19
Área agrícola heterogénea	2 934,73	58,69
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	1 733,97	192,66
Total	6 596,47	299,55

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da Ribeira da Povoação.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.43 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.43 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira da Povoação

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	29,62	227,35	-	256,97
CQO	59,23	257,11	-	316,34
SST	34,14	2 806,85	-	2 840,99
N total	7,30	161,49	6,60	175,39
P total	2,24	53,83	0,30	56,37

Na Figura 3.4.31 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.43.

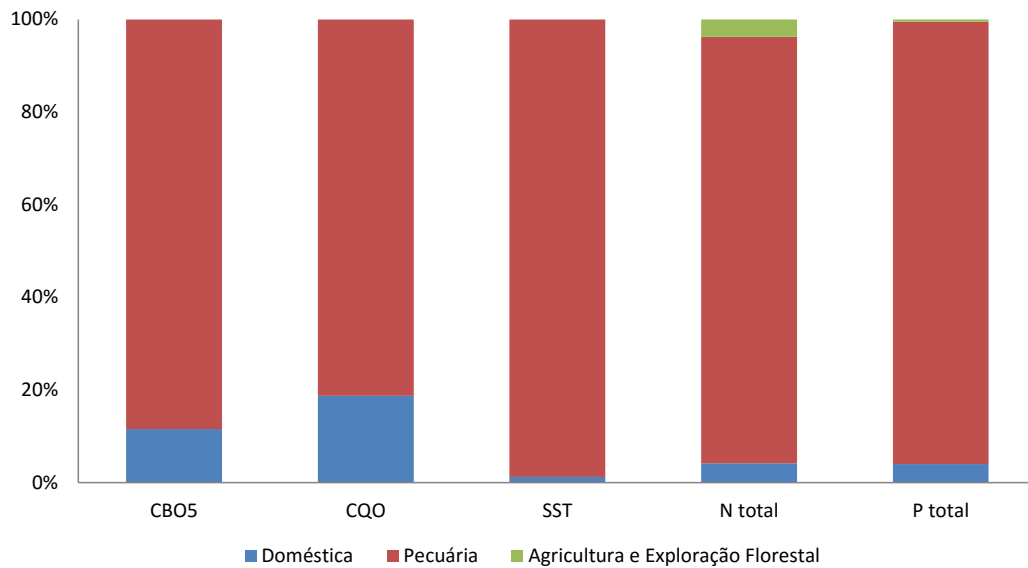


Figura 3.4.31 | Cargas acumuladas por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.31 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da Ribeira da Povoação tendo-se verificado, uma ligeira diminuição desta tipologia de carga. Contudo, ressalva-se a relativa importância dos valores de carga doméstica que, atendendo ao efetivo populacional compreendido na bacia, encontram alguma expressão. Valores, estes, que sofreram uma diminuição de cerca de 20% face aos encontrados no anterior ciclo de planeamento, algo de encontro à tendência genérica verificada para o concelho do Povoação.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Pericialmente existem evidências que apontam no sentido de a carga doméstica se encontrar subestimada para esta MA, não sendo no entanto esta parcela passível de ser quantificada, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.6.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.6.4 | Alteração hidrológica

De acordo com os dados disponíveis, existe uma estação hidrométrica localizada cerca de 4,5km a montante da foz da bacia da Ribeira da Povoação num dos afluentes à linha principal, para a qual existem registos. Uma vez o registo desta estação não ser representativo, por remeter apenas a um tributário, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão significativa de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

3.4.1.1.6.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.7 | Ribeira Quente

3.4.1.1.7.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a existência de duas fossas sépticas coletivas (FSC) na bacia da Ribeira Quente. Não obstante, entende-se que a carga aportada ao meio por esta infraestrutura deve ser abordada como de natureza difusa. Pelo tanto, esta componente da carga respetiva a efluente domésticos na bacia da Ribeira Quente foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da Ribeira Quente foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da Ribeira Quente.

3.4.1.1.7.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, e de acordo com os dados do INSAAR, existem na bacia da Ribeira Quente duas FSC. Assumindo, na ausência de informação mais atualizada, taxas de atendimento idênticas à do anterior ciclo de planeamento, estas infraestruturas atendem presentemente 129 habitantes da MA em apreço. A restante porção da população compreendida nesta bacia denota a ausência de infraestruturas de SAR domésticas, levando à consideração de um cenário onde esta fração de população se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Ribeira Quente, considerando a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para o concelho da Povoação, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referenciação geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Ribeira Quente foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para o concelho da Povoação. Na Figura 3.4.32 representa-se a distribuição da população na bacia Ribeira Quente, valores de população respeitantes ao ano de 2011. No Quadro 3.4.44 encontram-se tabelados os valores de população residente e flutuante para a bacia da Ribeira Quente, para o ano de 2013, de acordo com a relação matemática utilizada.

A população flutuante da bacia da Ribeira Quente resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA.

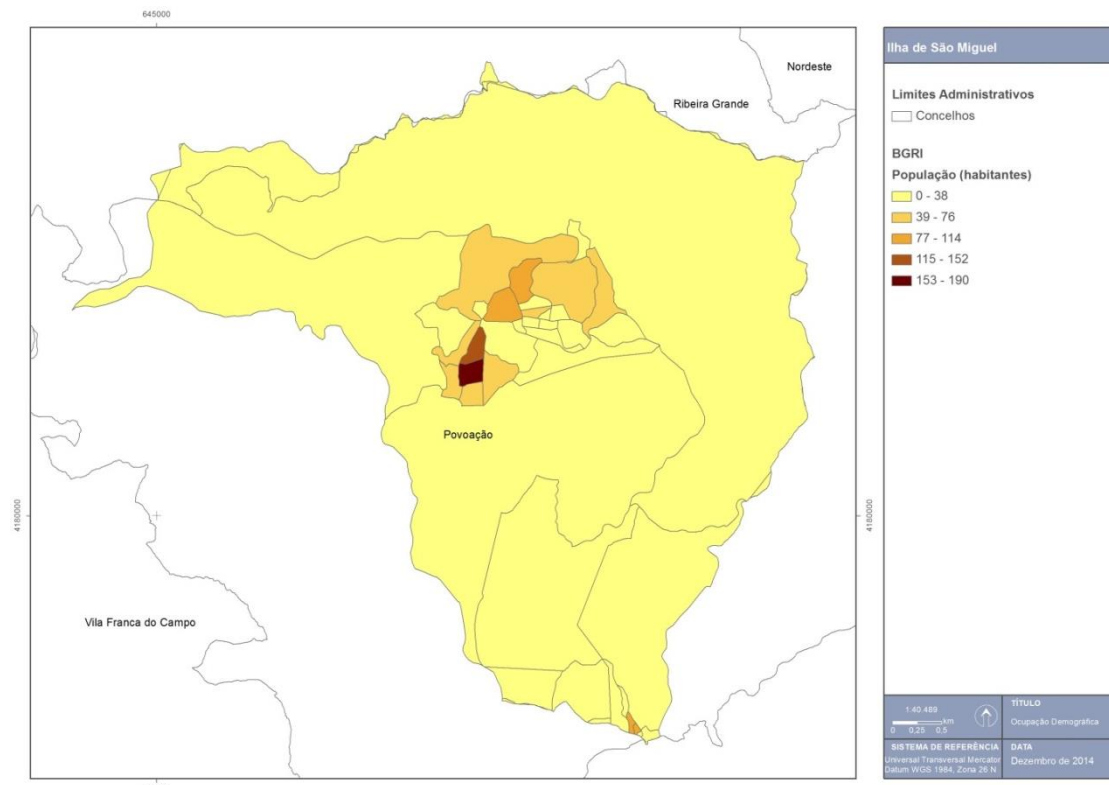


Figura 3.4.32 | Ocupação demográfica da bacia da Ribeira Quente.

Quadro 3.4.44 | Valores de população para a bacia da Ribeira Quente

População	Habitantes
Residente	1 616
Flutuante	140
Total	1 756

Ao valor de população total compreendido na bacia foi deduzido o valor de 129 habitantes atendidos pelas referidas FSC.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.45, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.45. Faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI e pelas FSC, adstrita à bacia da Ribeira Quente.

Quadro 3.4.45 | Valores de captação, eficiência de tratamento de FSI e FSC, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da Ribeira Quente

Parâmetro	Captação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	20	23,63
CQO	120 ⁽²⁾	40	20	47,27

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento (%)		Carga doméstica (t/ano)
		FSI ⁽³⁾	FSC ⁽⁴⁾	
SST	90 ⁽²⁾	50	50	28,84
N total	10 ⁽¹⁾	5	0	6,11
P total	3 ⁽¹⁾	2	0	1,89

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy; ⁽³⁾ INSAAR ⁽⁴⁾ Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A, de 19 de outubro

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária foi considerada a tendência estabelecida entre o Recenseamento Geral da Agricultura 1999 (INE, 2000) e o Recenseamento Agrícola 2009 (INE, 2010), permitindo assim estabelecer os valores de encabeçamento animal para o ano de referência do presente Plano, 2013. Dada a sua representatividade em termos de cargas emitidas, entende-se a tipologia bovina como preponderante na totalidade da carga pecuária.

A aferição do número de cabeças normais bovinas presentes bacia da ribeira Quente foi conseguido através de um coeficiente de pastagem, procurando este traduzir a representatividade das áreas de pastagem contidas na bacia desta massa de água. Este coeficiente assume a simplificação de que a distribuição da densidade de cabeças normais por hectare de pastagem é homogénea por concelho. Assim o valor encontrado para a bacia da ribeira Quente é de 1 809 cabeças normais bovinas, permanecendo idêntico face à situação de referência caracterizada no anterior ciclo de planeamento.

Para utilização da unidade de animais-equivalentes, como unidade base para o cálculo da estimativa das cargas poluentes, foi necessário converter o número do efetivo animal através dos coeficientes de conversão definidos no Plano Nacional da Água (INAG, 2001a) que, para a tipologia animal bovina, é de 1.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.46, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.46 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Ribeira da Povoação

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	267,42
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	302,41
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	3 301,43
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	189,95
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	63,32

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da ribeira Quente.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o

presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da ribeira Quente.

Como base de informação foi utilizada a carta digital de ocupação de solos da RAA. Desta carta foram consideradas apenas três classes de ocupação de solo: área florestal, área agrícola heterogénea, e zonas com vegetação arbustiva ou herbácea.

As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.7 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo. Na Figura 3.4.33 faz-se representar a ocupação do solo da bacia da ribeira Quente.

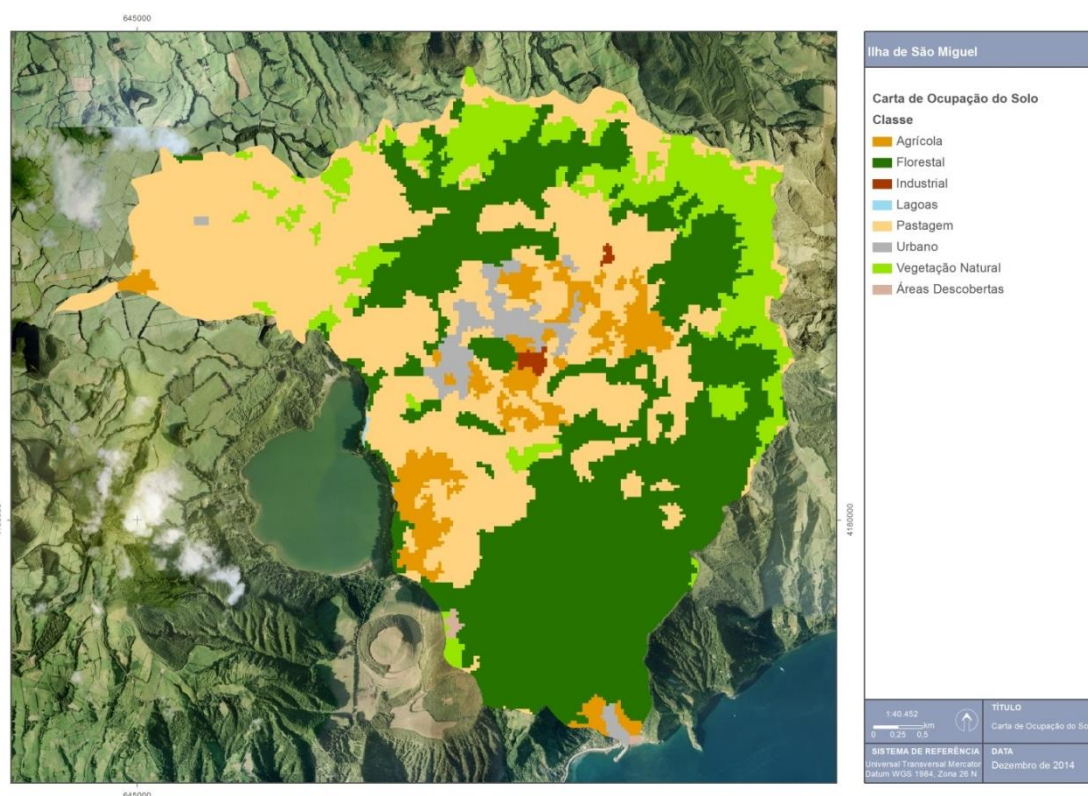


Figura 3.4.33 | Ocupação do solo na bacia da Ribeira Quente.

No Quadro 3.4.47 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.47 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da Ribeira Quente

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	2 051,54	51,29

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área agrícola heterogénea	1 578,73	31,57
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	816,77	90,75
Total	4 447,04	173,62

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da Ribeira Quente.

Dada a ausência de cargas de origem tópica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.48 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.48 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da Ribeira Quente

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	23,63	267,42	-	291,05
CQO	47,27	302,41	-	349,68
SST	28,84	3 301,43	-	3 330,27
N total	6,11	189,95	4,45	200,51
P total	1,89	63,32	0,17	65,38

Na Figura 3.4.34 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.48.

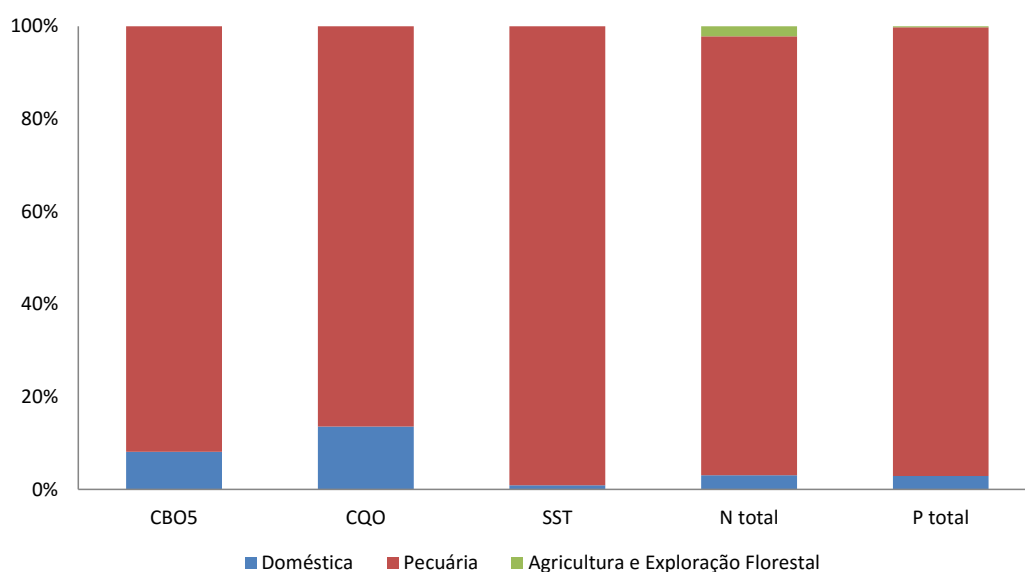


Figura 3.4.34 | Cargas acumuladas por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.34 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da Ribeira Quente, tendo-se verificado a manutenção dos valores desta tipologia de carga. Contudo, ressalva-se a relativa importância dos valores de carga doméstica que, atendendo ao efetivo populacional compreendido na bacia, encontram alguma expressão. Valores, estes, que sofreram uma diminuição de cerca de 22% face aos encontrados no anterior ciclo de planeamento, algo de encontro à tendência genérica verificada para o concelho do Povoação.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Pericialmente, sabe-se da existência a montante de unidades produção pecuária em regime intensivo, cuja descarga se processará de forma tóxica. Contudo, não foi possível reunir dados que permitam uma quantificação da respetiva carga, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.7.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.7.4 | Alteração hidrológica

Embora exista uma estação hidrométrica – Lombo Frio - localizada a cerca de 4,5km a montante da foz da bacia da Ribeira Quente, no seu troço principal, e para a qual existem registos entre os anos hidrológicos de 1966/67 e 2013//14 (Figura 3.4.35), o registo desta estação compreende assim apenas uma pequena porção da bacia, e portanto, não sendo representativo da MA em apreço, não é possível concluir se esta se encontra sujeita a uma pressão significativa de natureza hidrológica.

Não obstante, a estação hidrométrica em questão encontra-se localizada entre 2 aproveitamentos hidroelétricos (Figura 3.4.36), o que poderia condicionar o caudal neste ponto da MA. Analisando o gráfico da Figura 3.4.37, verifica-se que a média móvel a 20 anos sugere um andamento constante. No entanto, no ano de 2010/11, denotam-se registos em nada compatíveis com a gama de valores verificada até então. A magnitude desta diferença não parece ser explicável simplesmente tratando-se de anos húmidos consecutivos. Na ausência de um fator causal conhecido, e que permita explicar tais registos, estes terão de ser atribuídos a um eventual funcionamento anómalo da estação de monitorização hidrométrica. Os dados evidenciam a existência de variações intra e interanuais perfeitamente definidas a jusante da Central Hídrica do Canário (fio-de-água).

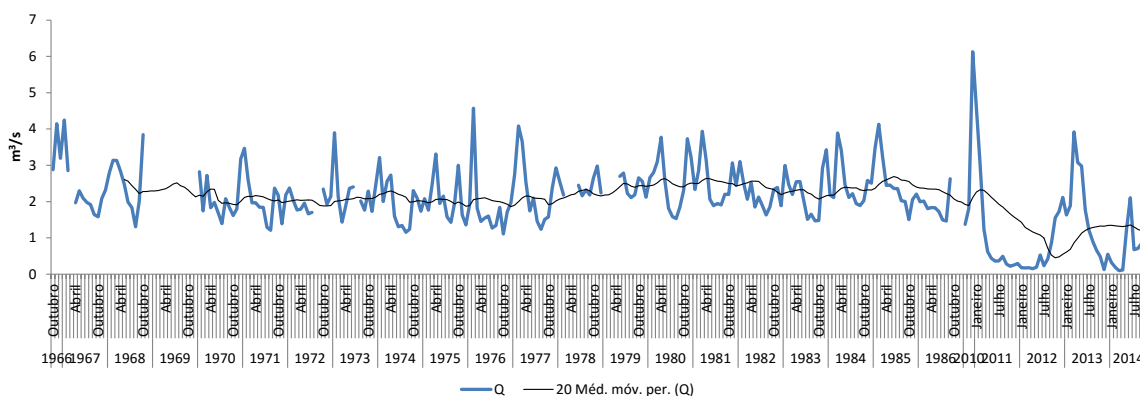


Figura 3.4.35 | Variação de caudal afluente à bacia da Ribeira Quente.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.7.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada pela entidade gestora Empresa de Electricidade e Gaz (EEG-EDA), existem 4 centrais hídricas localizadas na bacia da Ribeira Quente (Figura 3.4.36).



Figura 3.4.36 | Localização das centrais hídricas e estação hidrométrica na bacia da Ribeira Quente.

Central Hídrica do Canário

A Central Hídrica do Canário utiliza o açude e um troço inicial do canal da Central do Canário, segunda central construída, em 1902, pela Empresa Eléctrica da Povoação, para reforço do abastecimento daquele concelho.

A atual central construída em 1985, foi então deslocada para jusante, mediante a construção de um novo troço de canal de 500m de extensão que permitiu obter uma queda de 25m, que alimenta uma turbina Francis ligada a um alternador de 500kVA.

Central Hídrica dos Tambores

A Central Hídrica dos Tambores remonta ao ano de 1908, altura em que, no âmbito da atividade da Empresa Eléctrica da Povoação, é instalada uma central com um grupo de 40kVA aproveitando os caudais da ribeira e uma queda de 10m conseguida com o auxílio de um canal com 150m de extensão, para abastecimento elétrico da freguesia das Furnas.

Em 1952 é montada a atual turbina, com 118kVA, e em 1984 a central é remodelada na sua parte elétrica e automatizada. Integra atualmente uma cascata de quatro centrais em regime de fio de água, estabelecidas entre a freguesia das Furnas e da Ribeira Quente, ao longo desta ribeira.

Central Hídrica dos Túneis

A Central Hídrica dos Túneis, situada a jusante da Central do Canário, utiliza o açude com 14m de desenvolvimento e 4m de altura, um canal de secção retangular com 2 m de largura e altura variável entre 1,4m e 1,8m, com 2 400m de

desenvolvimento e uma conduta de aço com 130m de desenvolvimento, e 82m de queda, para abastecer uma turbina do tipo Francis.

A construção do aproveitamento remonta a 1951, altura em que foi montado o Grupo I da Central com uma potência de 1 670kVA. Esta central, pertença da Empresa de Electricidade e Gaz, Lda. desde a sua construção, foi remodelada e automatizada em 2000, tendo-se na remodelação efetuado o reforço e melhoramento do açude e dos seus órgãos de manobra, a melhoria do canal e a substituição da conduta forçada, bem como da sua turbina por uma de potência unitária de 2 017kVA. Esta foi, e continua a ser, a maior central hídrica da RAA, quer em potência unitária por Grupo, quer atualmente em potência unitário por Central, e é responsável pela produção de 2,8% da energia elétrica produzida em São Miguel, tanto quanto o que é produzido pelas outras seis centrais hídricas da ilha.

Central Hídrica da Foz da Ribeira

A Central Hídrica da Foz da Ribeira, situada a jusante da Central dos Túneis foi construída em 1990, e é constituída por uma barragem de betão com 12m de altura e um canal com mais de 1 000m, integrando dois canais em túnel e uma ponte canal, complementado por dois troços de canal tradicional.

A central tem instalada uma turbina Francis ligada a um alternador de 1 030kVA que aproveita uma queda de 39m.

Síntese

A presença desta sucessão em cascata de 4 aproveitamentos hidroelétricos, em que se verifica a existência de pelo menos um açude com mais de 3m de altura, e em que se desconhece a existência de eventuais dispositivos de transposição para a ictiofauna, bem como a existência de troços regularizados com mais de 500m de extensão, sugerem a existência de uma pressão morfológica significativa nesta MA, que se entende, de acordo com conhecimento pericial, ser a pressão preponderantemente responsável pela classificação obtida – Razoável.

3.4.1.1.8 | Lagoa Azul

3.4.1.1.8.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar existência de uma rede de SAR domésticas na bacia da lagoa Azul. Esta rede atende presentemente a totalidade da população da bacia da lagoa Azul, drenando-a para a ETAR de Mosteiros que descarrega para o mar. Esta infraestrutura dotada de tratamento terciário, encontra-se localizada na bacia adjacente da Grota dos Milhafres. Assim, entende-se que a totalidade da carga doméstica gerada nesta MA se encontra alocada à bacia da Grota dos Milhafres, não contribuindo assim para as cargas totais da bacia em apreço.

O encaminhamento do referido efluente é feito mediante um emissário cujo traçado se serve do túnel de transvase, para fixação do nível, existente na lagoa Azul. Situação aprofundada nas secções relativas a alterações hidrológicas e morfológicas, parte do presente capítulo.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da lagoa Azul foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa Azul.

3.4.1.1.8.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido no secção relativa a cargas domésticas pontuais, entende-se a totalidade da população da lagoa Azul como atendida e tratada, logo não suscetível de configurar um foco de poluição difusa.

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária, afluentes à bacia da lagoa Azul, consideraram-se como dados de base os valores constantes do 1º Relatório de Avaliação do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da Lagoa das Sete Cidades (POBHLSC) (DSRHOT, 2011), conjuntamente com a sua componente geográfica (DSRHOT, 2010). Dados os valores encontrados para o encabeçamento bovino, entende-se esta tipologia animal como preponderantemente representativa da totalidade da carga compreendida na bacia. Assim, e de acordo com o referido relatório de avaliação do POBHLSC, partindo dos valores de densidade de encabeçamento pecuário (CN/ha) e do valor da área de pastagem na bacia da lagoa Azul, e projetando para o ano de referência do Plano de acordo com a tendência verificada entre 2005 e 2008, é possível chegar a um valor de cerca de 507 cabeças normais bovinas.

De referir que, de acordo com o Plano de Ordenamento da Bacia das Sete Cidades (na sua versão original) (SRA-DROTRH, 2006), foi nesta bacia implementada uma vala como medida corretiva à condução de parte do caudal líquido gerado na principal zonal de ocupação do solo por culturas intensivas, diretamente para o túnel de descarga da lagoa, através do desvio parcial dos efluentes.

O objetivo desta vala consiste no desvio de 70% da precipitação resultante nas sub-bacias de Cemitério e Romangos. Mais concretamente, assume-se que esta vala, dado abranger grande parte do uso de solo adstrito à pecuária é, em larga medida, responsável pela condução de quantidades significativas de nutrientes e de matéria orgânica resultantes da prática agrícola e agropecuária, bem como de quantidades de materiais sólidos suspensos provenientes das referidas sub-bacias, cujo regime hidrológico se caracteriza pela sua natureza efémera e torrencial.

Para efeitos do presente estudo considera-se que os referidos 70% de precipitação escoados na vala conduzirão para fora da bacia da lagoa Azul o equivalente a 70% da carga pecuária existente na bacia. Uma vez que esta drena a quase totalidade da sua área de pastagem, e assumindo os pressupostos da solubilidade total das cargas orgânicas relativas a

CBO₅, CQO e Azoto total. Embora se admita que o comportamento dos parâmetros Fósforo total, e sólidos suspensos não obedecem a este pressuposto, para efeitos do presente trabalho, é assumida a dita simplificação.

Assim, e de acordo com as considerações acima tecidas, e partindo das capitações apresentadas no Quadro 3.4.49, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados, que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.49 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa Azul

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	22,47
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	25,41
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	277,38
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	15,96
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	5,32

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa Azul.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa Azul.

Como base de informação foram utilizados os valores de áreas para as classes de ocupação de solo agroflorestais, constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLSC (DRAOTRH, 2010). Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSC.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.50 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.50 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área agrícola	10,00	0,20

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.51 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.51 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Azul

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	1 180,7	29,5
Área agrícola heterogénea	132,4	2,7
Total	1 313,1	32,2

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa Azul.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.52 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.52 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Azul

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	0	22,47	-	22,47
CQO	0	25,41	-	25,41
SST	0	277,38	-	277,38
N total	0	15,96	1,31	17,27
P total	0	5,32	0,03	5,35

Na Figura 3.4.37 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.52.

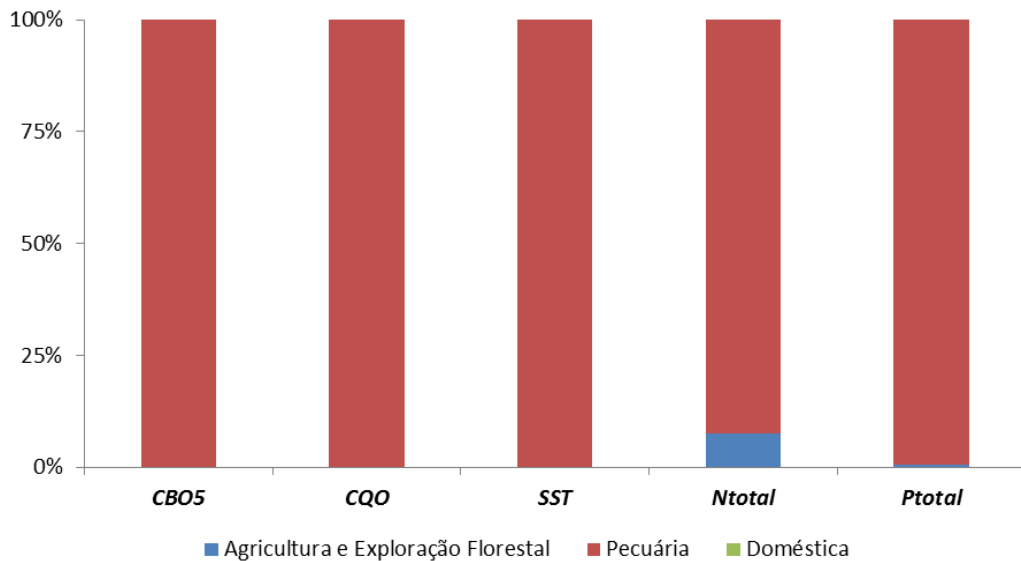


Figura 3.4.37 | Cargas totais por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.37 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da lagoa Azul.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.8.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.8.4 | Alteração hidrológica

Tal como afluído na secção “Poluição tóxica – Doméstica”, localiza-se na bacia da lagoa Azul um túnel de transvase para a bacia hidrográfica contígua – Grotta dos Milhafres. Este túnel, datado da década de 30, apresenta como finalidade a manutenção do nível da lagoa Azul. A sua localização encontra-se representada na Figura 3.4.38.

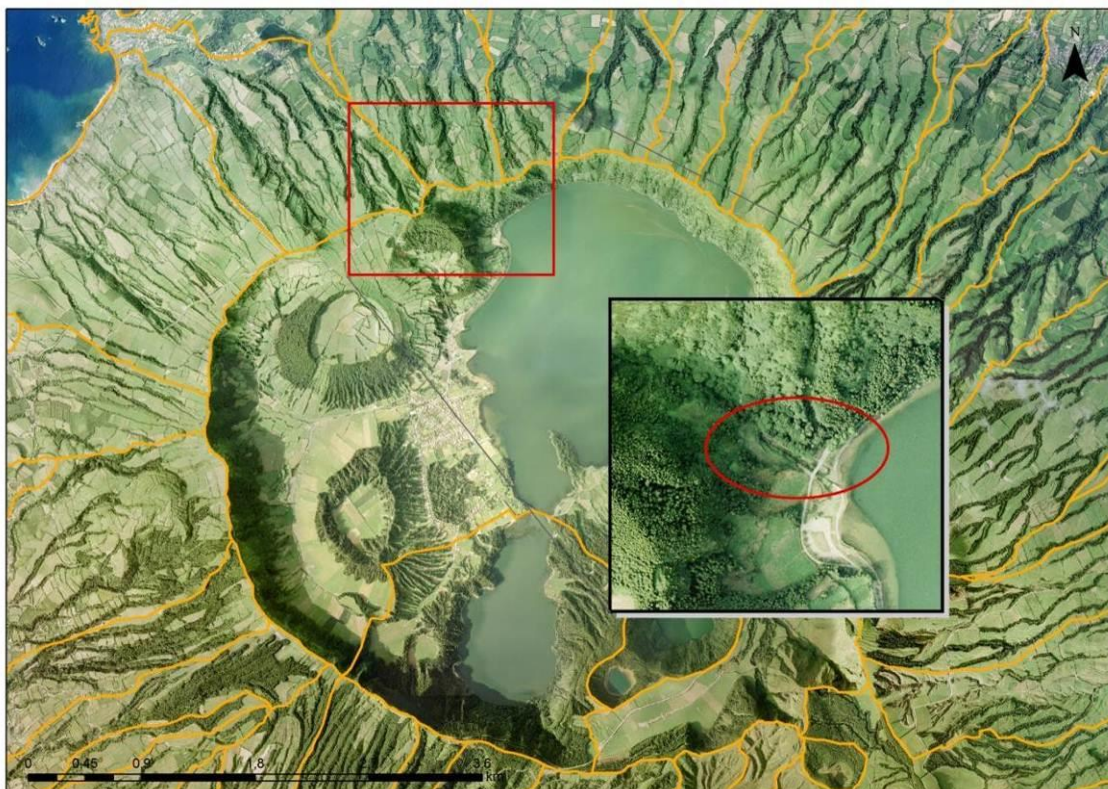


Figura 3.4.38 | Localização sumário do túnel das Sete Cidades, detalhe da sua implantação a céu aberto.

De acordo com os registos de caudal disponíveis para a referida infraestrutura hidráulica, e que respeitam aos anos hidrológicos de 2006 a 2008, e 2010 a 2014, é possível definir o gráfico apresentado na Figura 3.4.39.

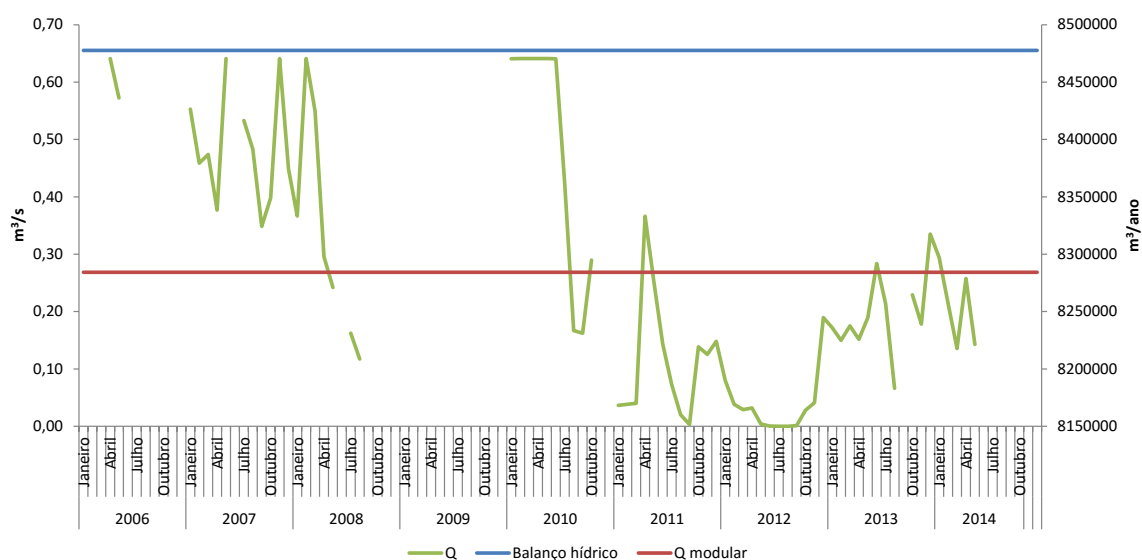


Figura 3.4.39 | Variação de caudal médio mensal no túnel das Sete Cidades, respetivo caudal modular em ano médio, e escoamento superficial anual afluente à lagoa Azul.

Estes registos, embora reportem a uma série hidrológica limitada temporalmente e com algumas falhas, permitem encontrar um valor de caudal modular em ano médio de cerca de $8,28 \text{ hm}^3/\text{ano}$. De acordo com o aferido pelo modelo

de escoamento apresentado no capítulo 2.4 relativo a Hidrologia, o volume anual afluente à lagoa Azul é de cerca de 8,48 hm³. Estes mesmos valores são igualmente representados na Figura 3.4.39.

Uma vez que o valor do caudal modular em ano médio representa 97,6% do valor do volume anual afluente, e atendendo a que o volume da lagoa é de cerca de 47,4 hm³, é igualmente possível constatar que anualmente, em média, ocorre um aporte de 17,9% do volume desta MA e simultaneamente uma vazão de 17,5% deste mesmo volume. Desta forma, é possível equiparar o funcionamento da lagoa Azul a um sistema de albufeira em funcionamento a fio-de-água. Esta situação é sustentada pela variação de nível registada na Lagoa Azul, representada na Figura 3.4.40, que embora dê nota de variações sazonais não muito marcadas, e ainda menos evidentes variações interanuais, denota assim uma regularidade de nível, que para a datação dos registos representados – 1937 a 2014, apresenta uma oscilação média na ordem de 1 m. Algo evidenciado pelo andamento da média móvel a 20 anos do nível da lagoa Azul.

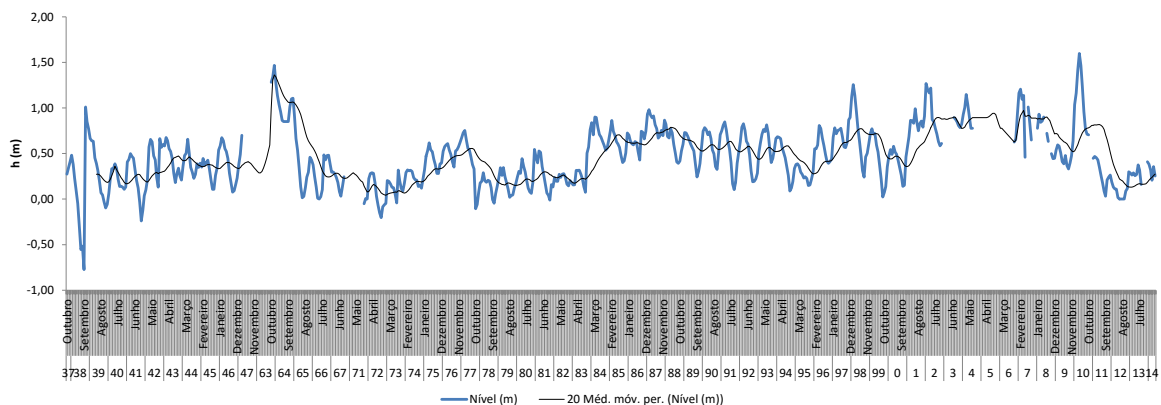


Figura 3.4.40 | Variação do nível médio mensal na lagoa Azul.

Embora não existam registos de variação de nível da lagoa Azul que se possam datar como anteriores à implantação da estrutura hidráulica de transvase, dada a magnitude da relação aferida para o caudal modular e o caudal afluente, este transvase configura-se necessariamente como uma pressão hidrológica significativa. Entende-se assim que constitui uma alteração ao regime de escoamento natural desta bacia, a qual deveria manifestar um funcionamento endorreico.

3.4.1.1.8.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a referida existência do túnel destinado à manutenção do nível da lagoa Azul, que se verifica constituir uma estrutura hidráulica de transvase, conclui-se que este constitui uma pressão morfológica significativa, já que encaminha grande parte do escoamento média anual da MA para uma bacia hidrográfica adjacente.

3.4.1.1.9 | Lagoa do Canário

3.4.1.1.9.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Dada a ausência da classe de ocupação do solo de pastagem nesta bacia (Relatório de Caracterização e Diagnóstico do Plano de Ordenamento das Bacias Hidrográficas de São Miguel - POBHLSM) (CEDRU, 2011) assume-se a não existência de um efetivo pecuário. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa do Canário.

3.4.1.1.9.2 | Poluição difusa

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa do Canário.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa do Canário.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLMS (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal, agrícola e vegetação natural. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLMS.

As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.53 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.53 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.54 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.54 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa do Canário

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	23,80	0,60
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,43	0,27
Total	36,23	1,07

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa do Canário.

Dada a ausência de cargas de origem tópica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.55 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.55 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa do Canário

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	0	0	-	0
CQO	0	0	-	0
SST	0	0	-	0
N total	0	0	1,31	1,31
P total	0	0	0,03	0,03

Constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal são o único contributo para a carga total da bacia da lagoa do Canário.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento. Mesmo não tendo sido aferidas cargas significativas, pericialmente julga-se que o não alcançar do Bom estado não se deverá a pressões de origem antropogénica, mas sim a oscilações naturais no estado da MA.

3.4.1.1.9.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.9.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa do Canário, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.9.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.10 | Lagoa do Congro

3.4.1.1.10.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Vila Franca do Campo, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva ao efluente agropecuário na bacia da lagoa do Congro foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa do Congro.

3.4.1.1.10.2 | Poluição difusa

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária, afluentes à bacia da lagoa Congro, consideraram-se como dados de base os valores constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico do POBHLSM (CEDRU, 2011), tendo resultado dos trabalhos preliminares deste plano uma aferição de 7 hectares de pastagem, para uma densidade de ocupação bovina de 0,134 CN/ha. Assim, o encabeçamento pecuário na bacia da lagoa do Congro é de

aproximadamente 1 cabeça normal bovina. Dada a baixa representatividade deste valor, não se entende pertinente a sua revisão relativamente ao anterior ciclo de planeamento.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.56, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados, que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.56 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa do Congro

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (kg/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	138,66
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	156,81
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	1 711,85
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	98,49
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	32,83

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa do Congro.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa do Congro.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico do POBHLSM (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal e agrícola. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSM.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.57 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.57 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) (1)	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) (2)
Área florestal	2,00	0,50
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.58 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.58 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa do Congro

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	15,20	0,81
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	7,29	0,38
Total	22,49	1,19

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa do Congro.

Dada a ausência de cargas de origem tóxica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.59 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.59 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa do Congro

Parâmetro	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	138,66	-	138,66
CQO	156,81	-	156,81
SST	1 711,85	-	1 711,85
N total	98,49	22,49	120,98
P total	32,83	1,19	34,02

Na Figura 3.4.41 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.59.

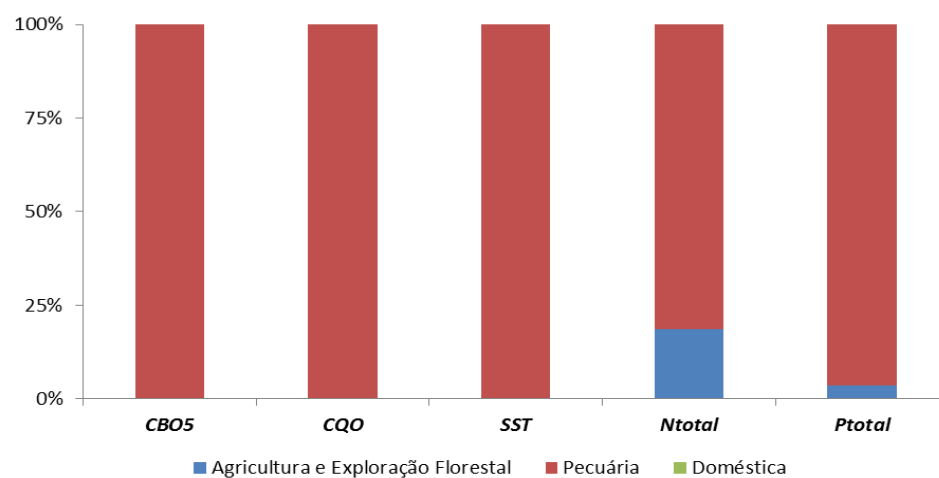


Figura 3.4.41 | Cargas totais por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.41 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da lagoa do Congro.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Medíocre (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.10.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.10.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa do Congro, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.10.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.11 | Lagoa das Empadadas Norte

3.4.1.1.11.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Embora de acordo com os trabalhos preliminares do POBHLSM (CEDRU, 2011) exista uma área de pastagem de 0,1 hectares, não ocorre nesta bacia a presença de um efetivo pecuário, aferido pelos mesmos trabalhos. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa das Empadadas Norte.

3.4.1.1.11.2 | Poluição difusa

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa das Empadadas Norte.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa das Empadadas Norte.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico do POBHLSM, (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal. Não se entende que, à data de referência do

presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSM.

As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.60 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.60 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.61 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.61 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa das Empadadas Norte

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	13,20	0,33

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa das Empadadas Norte.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.62 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.62 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa das Empadadas Norte

Parâmetro	Carga doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	0	0	-	0
CQO	0	0	-	0
SST	0	0	-	0
N total	0	0	13,20	13,20
P total	0	0	0,33	0,33

Constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal são o único contributo para a carga total da bacia da lagoa das Empadadas Norte.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio.

Mesmo não tendo sido aferidas cargas significativas, pericialmente julga-se que o não alcançar do Bom estado, não se deverá a pressões de origem antropogénica, mas sim a oscilações naturais no estado da MA, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.11.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.11.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa das Empadadas Norte, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.11.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.12 | Lagoa das Empadadas Sul

3.4.1.1.12.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Dada a ausência da classe de ocupação do solo de pastagem nesta bacia (POBHLSM) (CEDRU, 2011) assume-se a não existência de um efetivo pecuário. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa das Empadadas Sul.

3.4.1.1.12.2 | Poluição difusa

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa das Empadadas Sul.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa das Empadadas Sul.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico do POBHLSM, (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSM.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se

nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.63 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.63 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.64 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.64 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa das Empadadas Sul

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	12,00	0,30

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa das Empadadas Sul.

Dada a ausência de cargas de origem tópica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.65 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.65 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa das Empadadas Sul

Parâmetro	Carga doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	0	0	-	0
CQO	0	0	-	0
SST	0	0	-	0
N total	0	0	12,00	12,00
P total	0	0	0,30	0,30

Constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal são o único contributo para a carga total da bacia da lagoa das Empadadas Sul.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.12.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.12.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa das Empadadas Sul, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.12.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.13 | Lagoa do Fogo

3.4.1.1.13.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a inexistência de qualquer infraestrutura de SAR domésticas na bacia da lagoa do Fogo. A ausência de tais infraestruturas, bem como da caracterização do efluente produzido e do seu local de descarga, inviabiliza a determinação das cargas geradas de forma tóxica. Pelo tanto, a carga respetiva a efluente domésticos na bacia da lagoa do Fogo foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Dada a ausência da classe de ocupação do solo de pastagem nesta bacia (POBHLSM) (CEDRU, 2011) assume-se a não existência de um efetivo pecuário. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa do Fogo.

3.4.1.1.13.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, a ausência de infraestruturas de SAR domésticas na bacia da lagoa do Fogo, levou à consideração de um cenário onde a população da bacia se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Lagoa do Fogo, considerando a Base Geográfica de Referência da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para os concelhos de Ribeira Grande e Vila Franca do Campo, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referência geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Lagoa do Fogo foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para os concelhos de Ribeira Grande e Vila Franca do Campo. Na Figura 3.4.42 representa-se a distribuição da população na bacia da Lagoa do Fogo, valores de população respeitantes ao ano de 2011. De acordo com a relação matemática utilizada foi encontrado um valor de 3 residentes.

A população flutuante da bacia da Lagoa do Fogo resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA. Nesta MA não foi referenciada a existência de qualquer alojamento com camas disponíveis. Na bacia da lagoa do Fogo não se regista a presença de população flutuante.

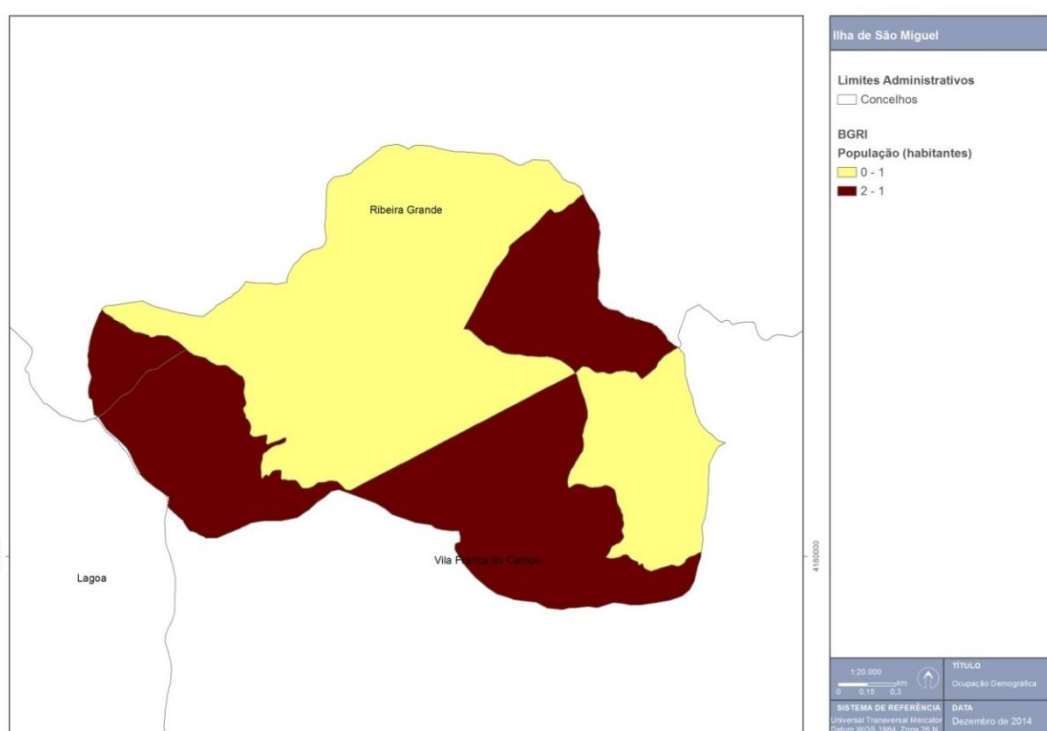


Figura 3.4.42 | Ocupação demográfica da bacia da lagoa do Fogo.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.66, por habitante equivalente.

Tal como referido, foi assumido que a população compreendida na bacia da lagoa do Fogo se encontra atendida por FSI, para esta tipologia de infraestrutura de recolha de águas residuais foram admitidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.66. Faz-se ainda representar no mesmo quadro os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI, adstrita à bacia da lagoa do Fogo.

Quadro 3.4.66 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da lagoa do Fogo

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento FSI (%) ⁽³⁾	Carga doméstica (kg/ano)
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	39,42
CQO	120 ⁽²⁾	40	78,84
SST	90 ⁽²⁾	50	49,28
N total	10 ⁽¹⁾	5	10,40
P total	3 ⁽¹⁾	2	3,22

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa do Fogo.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa do Fogo.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico do POBHLSM (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal e agrícola, e vegetação natural. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSM.

As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimacão da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.67 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.67 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	2,70	0,30

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.68 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.68 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa do Fogo

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	156,20	3,91
Área agrícola heterogénea	109,00	2,18
Zonas com vegetação arbustiva ou herbácea	658,26	73,14
Total	923,46	79,23

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa do Fogo.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.69 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.69 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa do Fogo

Parâmetro	Carga doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	39,42	0	-	39,42
CQO	78,84	0	-	78,84
SST	49,28	0	-	49,28
N total	10,40	0	923,46	933,86
P total	3,22	0	79,23	82,45

Na Figura 3.4.43 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.69.

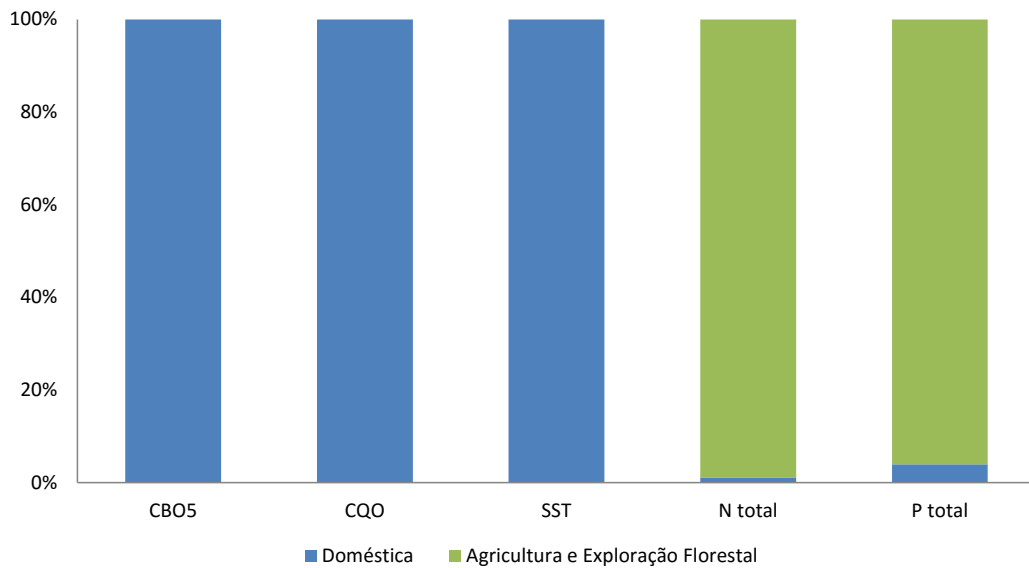


Figura 3.4.43 | Cargas totais por fonte poluente.

Da análise da Figura 3.4.43 constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores no que diz respeito aos poluentes N total e P total. No caso da CBO₅, CQO e SST, apenas as cargas de origem doméstica estão a contribuir para o valor destes poluentes.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.13.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.13.4 | Alteração hidrológica

De acordo com os dados disponíveis, existem registos de valores de nível na lagoa do Fogo entre os anos hidrológicos de 1973/74 a 2013/14. Na Figura 3.4.44 faz-se representar a variação de nível da lagoa do Fogo.

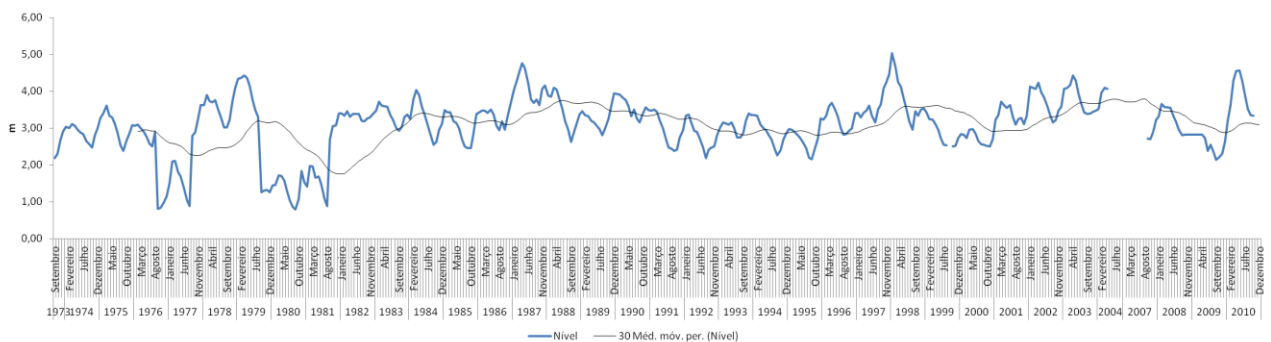


Figura 3.4.44 | Variação de nível na lagoa do Fogo.

O andamento do nível da lagoa do Fogo, tal como apresentado na Figura 3.4.44, é razoavelmente constante, não indiciando qualquer alteração hidrológica ao regime natural desta lagoa. Esta Figura evidencia aquilo que serão variações inter e intra-anuais, resultantes da normal variação do regime climático.

3.4.1.1.13.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.14 | Lagoa das Furnas

3.4.1.1.14.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar a inexistência de qualquer infraestrutura de SAR domésticas na bacia da lagoa das Furnas. A ausência de tais infraestruturas, bem como da caracterização do efluente produzido e do seu local de descarga, inviabiliza a determinação das cargas geradas de forma tóxica. Pelo tanto, a

carga respetiva a efluente domésticos na bacia da lagoa das Furnas foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Cargas domésticas”.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva ao efluente agropecuário na bacia da lagoa das Furnas foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa das Furnas.

3.4.1.1.14.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido anteriormente, a ausência de infraestruturas de SAR domésticas na bacia da lagoa das Furnas, levou à consideração de um cenário onde a população da bacia se encontra atendida por Fossas Sépticas Individuais (FSI).

Assim, e para efeitos da metodologia empregue, foi determinada a população para a bacia da Lagoa das Furnas, considerando a Base Geográfica de Referência da Informação 2011 (BGRI2011 – INE, 2013) para os concelhos de Vila Franca do Campo e Povoação, tendo sido encontrados e delimitados os aglomerados populacionais compreendidos na bacia em análise. A BGRI trata-se de um instrumento de apoio ao trabalho estatístico, sendo um sistema de referência geográfica apoiado em cartografia topográfica sob a forma analógica, resultado da divisão da área de todas as freguesias do país em pequenas áreas homogéneas de construção rigorosamente apoiada e delimitada numa cartografia de base constituída por secções estatísticas e subsecções estatísticas. A Secção Estatística é uma área contínua de uma única freguesia com cerca de 300 alojamentos destinados à habitação. Uma Subsecção Estatística é a mais pequena área homogénea de construção ou não, existente dentro da secção estatística, correspondendo ao quarteirão nas áreas urbanas, e ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais.

A população assim determinada para a bacia da Lagoa das Furnas foi projetada para o ano de referência do plano, 2013, de acordo com a relação matemática encontrada por regressão entre os valores dos Censos de 2011 e os valores do INE2013 e de acordo com a taxa de crescimento específica estabelecida para os concelhos de Vila Franca do Campo e Povoação. Na Figura 3.4.45 representa-se a distribuição da população na bacia da Lagoa das Furnas, valores de população respeitantes ao ano de 2011. De acordo com a relação matemática utilizada foi encontrado um valor de 1 residente.

A população flutuante da bacia da Lagoa das Furnas resulta da distribuição da população temporária do espaço concelhio em que se desenvolve, pelo respetivo coeficiente de população. Já a fração de população turística foi aferida recorrendo ao valor de dormidas médias, para o ano 2013, para o concelho em que se insere a MA, bem como referenciando o número de camas presentes na bacia da MA. Nesta MA não foi referenciada a existência de qualquer alojamento com camas disponíveis. Na bacia da lagoa das Furnas não se regista a presença de população flutuante.

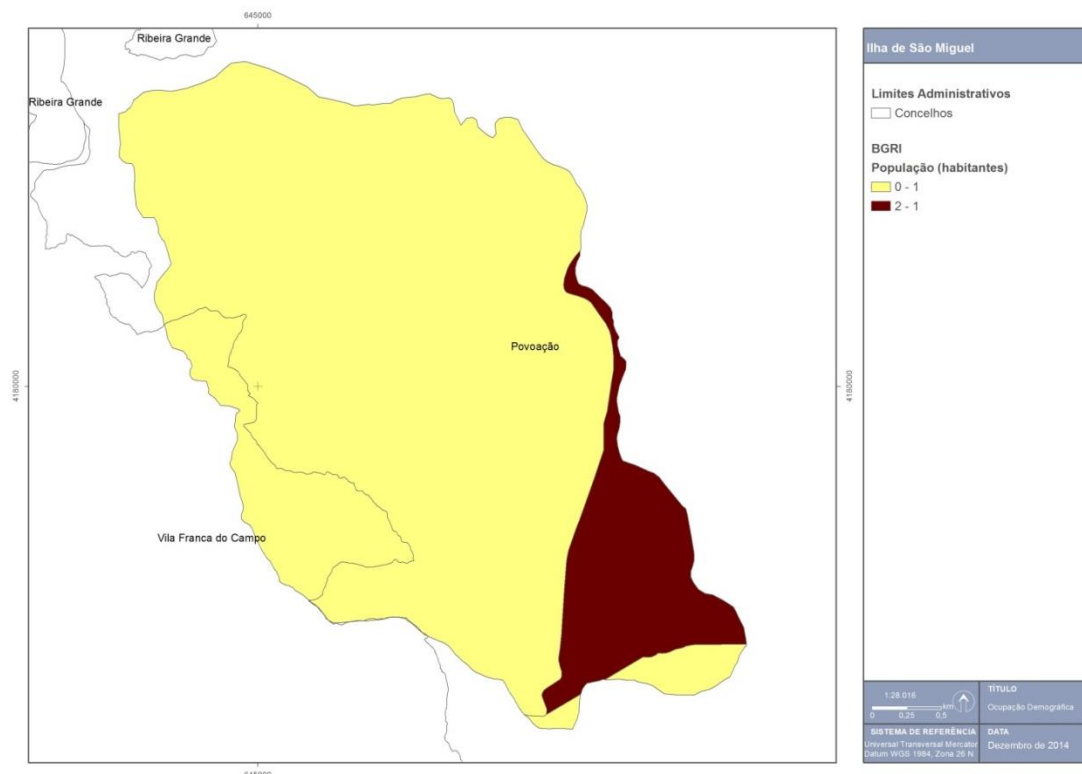


Figura 3.4.45 | Ocupação demográfica da bacia da lagoa das Furnas.

Os valores de população encontrados permitiram estimar valores de volume e carga associados, de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.70, por habitante equivalente.

Para o cálculo das cargas domésticas foram assumidas as eficiências de tratamento também constantes do Quadro 3.4.70. Faz-se ainda representar no mesmo Quadro, os valores relativos à carga doméstica, tratada pelas FSI, adstrita à bacia da lagoa das Furnas.

Quadro 3.4.70 | Valores de capitação, eficiência de tratamento de FSI, e carga doméstica dos poluentes considerados para a bacia da lagoa das Furnas

Parâmetro	Capitação (g/hab.dia)	Eficiência de tratamento FSI (%) ⁽³⁾	Carga doméstica (kg/ano)
CBO ₅	60 ⁽¹⁾	40	13,14
CQO	120 ⁽²⁾	40	26,28
SST	90 ⁽²⁾	50	16,43
N total	10 ⁽¹⁾	5	3,47
P total	3 ⁽¹⁾	2	1,07

Fonte: ⁽¹⁾ Plano Regional da Água; ⁽²⁾ Metcalf & Eddy

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária, afluentes à bacia da lagoa das Furnas, consideraram-se como dados de base os valores constantes do 1º Relatório de Avaliação do Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da lagoa das Furnas (POBHLF) (DSRHOT, 2010), conjuntamente com a sua componente geográfica. Dados os valores encontrados para o encabeçamento bovino, entende-se esta tipologia animal como

preponderantemente representativa da totalidade da carga compreendida na bacia. Assim, e de acordo com o referido relatório de avaliação do POBHLF, partindo dos valores de densidade de encabeçamento pecuário (CN/ha) e do valor da área de pastagem na bacia da lagoa das Furnas, é possível chegar a um valor de cerca de 1 500 cabeças normais bovinas, para o ano de 2008. De acordo com o plano de recuperação da lagoa das Furnas que vem sendo levado a cabo, e respetivos objetivos de densidade de encabeçamento pecuário, estima-se que este efetivo ronde as 540 cabeças normais bovinas para o ano de referência do atual Plano, 2013.

Assim, e de acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.71, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados, que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.71 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa das Furnas

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	81,30
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	91,94
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	1 003,75
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	57,75
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	19,25

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa das Furnas.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa das Furnas.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLF (DSRHOT, 2010), respeitantes à área florestal. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLF.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.72 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.72 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.73 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.73 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa das Furnas

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	1 000,89	25,02

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa das Furnas.

Dada a ausência de cargas de origem tópica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.74 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.74 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa das Furnas

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	0,013	81,30	-	81,31
CQO	0,026	91,94	-	91,97
SST	0,016	1 003,75	-	1 003,77
N total	0,003	57,75	1,00	58,75
P total	0,001	19,25	0,025	19,28

Na Figura 3.4.46 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.74.

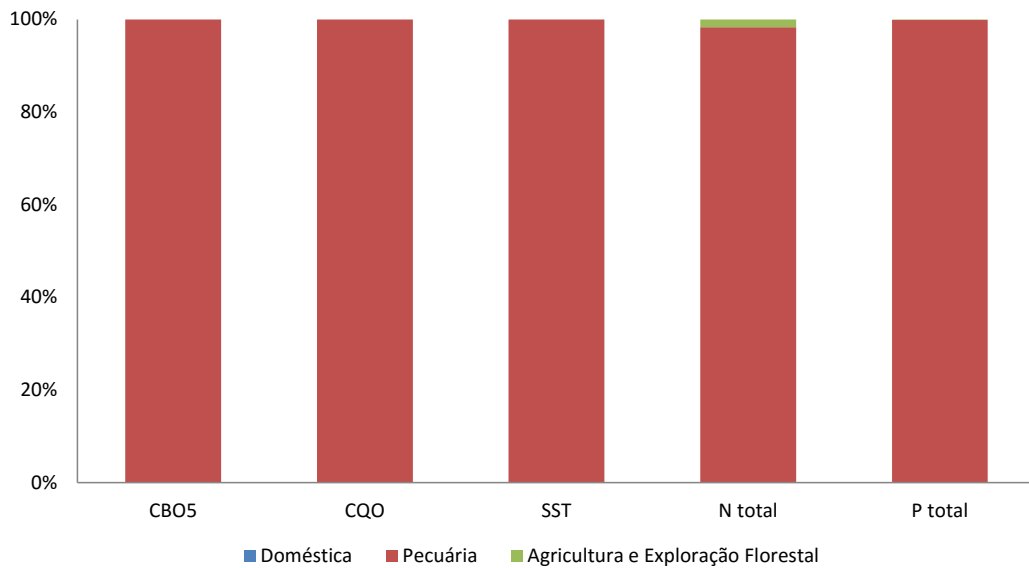


Figura 3.4.46 | Cargas totais por fonte poluente para a bacia da lagoa das Furnas.

Da análise da Figura 3.4.46 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da lagoa das Furnas.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Mediocre (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.14.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.14.4 | Alteração hidrológica

De acordo com o registo histórico do valor do nível localizado na lagoa das Furnas, faz-se representar na Figura 3.4.47 a variação do valor de nível entre o ano hidrológico de 1963/64 a 2013/14.

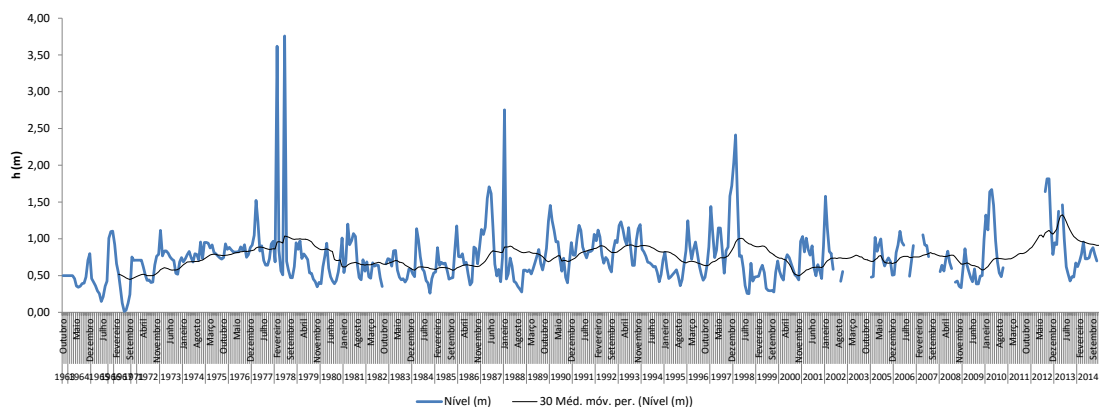


Figura 3.4.47 | Variação de nível na lagoa das Furnas.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de

barreira, que pudesse *à priori* indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural. A média móvel a 30 anos da variação do nível da lagoa das Furnas sugere um andamento constante ao longo do período analisado, denotando-se igualmente variações sazonais e interanuais marcadas.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

3.4.1.1.14.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.15 | Lagoa Rasa (Serra Devassa)

3.4.1.1.15.1 Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Dada a ausência da classe de ocupação do solo de pastagem nesta bacia (POBHLSM) (CEDRU,2011) assume-se a não existência de um efetivo pecuário. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa Rasa.

3.4.1.1.15.2 | Poluição difusa

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa Rasa.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa Rasa.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico POBHLSM (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal e agrícola, e vegetação natural. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSM.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.75 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.75 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola heterogénea	10,00	0,20

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.76 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.76 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Rasa

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	13,20	0,33
Área agrícola heterogénea	50,00	1,00
Total	63,20	1,33

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa Rasa.

Dada a ausência de cargas de origem tópica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.77 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.77 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Rasa

Parâmetro	Carga doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	0	0	-	0
CQO	0	0	-	0
SST	0	0	-	0
N total	0	0	63,20	63,20
P total	0	0	1,33	1,33

Constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal são o único contributo para a carga total da bacia da lagoa Rasa.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.15.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.15.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa Rasa, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse à priori indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.15.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.16 | Lagoa Rasa (Sete Cidades)

3.4.1.1.16.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referência da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Dada a ausência da classe de ocupação do solo de pastagem nesta bacia (POBHLSC) (DSRHOT, 2010), assume-se a não existência de um efetivo pecuário. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa Rasa.

3.4.1.1.16.2 | Poluição difusa

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa Rasa.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa Rasa.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLSC (DSRHOT, 2010), respeitantes à área florestal. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSC.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.78 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.78 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.79 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.79 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Rasa

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	25,61	0,64

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa Rasa.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.80 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.80 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Rasa

Parâmetro	Carga doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	0	0	-	0
CQO	0	0	-	0
SST	0	0	-	0
N total	0	0	25,61	25,61
P total	0	0	0,64	0,64

Constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal são o único contributo para a carga total da bacia da lagoa Rasa.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Bom (capítulo 5.1.1.4) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão não significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.16.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.16.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa Rasa, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse à priori indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.16.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;

- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.17 | Lagoa de Santiago (Sete Cidades)

3.4.1.1.17.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

Dada a ausência da classe de ocupação do solo de pastagem nesta bacia (POBHLSC) (DSRHOT, 2010), assume-se a não existência de um efetivo pecuário. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa de Santiago.

3.4.1.1.17.2 | Poluição difusa

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa de Santiago.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa de Santiago.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLSC (DSRHOT, 2010), respeitantes à área florestal. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSC.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.81 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.81 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.82 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.82 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa de Santiago

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	109,00	2,72

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa de Santiago.

Assim, na ausência de cargas de origem tóxica, a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. No Quadro 3.4.83 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.83 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa de Santiago

Parâmetro	Carga doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	0	0	-	0
CQO	0	0	-	0
SST	0	0	-	0
N total	0	0	109,00	109,00
P total	0	0	2,72	2,72

Constata-se que as cargas brutas de origem agroflorestal são o único contributo para a carga total da bacia da lagoa de Santiago.

De acordo com o estado presentemente estabelecido para a massa de água – classificação Razoável (capítulo 5.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Não obstante a não contabilização de cargas que não as de origem florestal para esta MA (por não existirem dados para essa bacia que refiram essa presença), informação pericial indicia a drenagem de escorrências de origem pecuária de bacias adjacentes. Existe a possibilidade destas escorrências estarem também na origem da classificação obtida nesta MA. Não obstante, a melhoria do seu Estado, melhorado face ao anterior ciclo de planeamento, pode possivelmente resultar da diminuição da carga poluente afluente das referidas escorrências de origem florestal, fruto também dos planos de recuperação e gestão que algumas bacias em redor têm sido alvo.

3.4.1.1.17.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.17.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa de Santiago, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse à priori indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.17.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;

- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.18 | Lagoa de São Brás

3.4.1.1.18.1 | Poluição tóxica

Cargas domésticas

De acordo com a Base Geográfica de Referenciação da Informação 2011 (BGRI2011- INE, 2013) para o concelho de Ponta Delgada, não foi encontrado registo de qualquer aglomerado populacional compreendido na bacia em análise. Como tal, não serão contabilizadas cargas relativas a esta componente.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da lagoa de São Brás foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa de São Brás.

3.4.1.1.18.2 | Poluição difusa

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária, afluentes à bacia da lagoa de São Brás, consideraram-se como dados de base os valores constantes do POBHLSM (CEDRU, 2011), tendo resultado dos trabalhos preliminares deste plano uma aferição de 12,7 hectares de pastagem, para uma densidade de ocupação bovina de 0,375 CN/ha. Assim, o encabeçamento pecuário na bacia da lagoa de São Brás é de 5 cabeças normais bovinas.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.84, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados, que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.84 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da Lagoa de São Brás

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (kg/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	704,02
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	796,15
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	8 691,56
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	500,06
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	166,69

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas.

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa de São Brás.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluir de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa de São Brás.

Como base de informação foram utilizados os valores de ocupação de solo constantes do Relatório de Caracterização e Diagnóstico do POBHLSM (CEDRU, 2011), respeitantes à área florestal. Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSM.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se

nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.85 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.85 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.86 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.86 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa de São Brás

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	25,40	0,64

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa de São Brás.

Dada a ausência de cargas de origem tóxica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.87 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.87 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa de São Brás

Parâmetro	Doméstica (kg/ano)	Pecuária (kg/ano)	Agricultura e exploração florestal (kg/ano)	Total (kg/ano)
CBO ₅	0	704,02	-	704,02
CQO	0	796,15	-	796,14
SST	0	8 691,56	-	8 691,56
N total	0	500,06	25,40	525,46
P total	0	166,69	0,64	167,32

Na Figura 3.4.48 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.86.

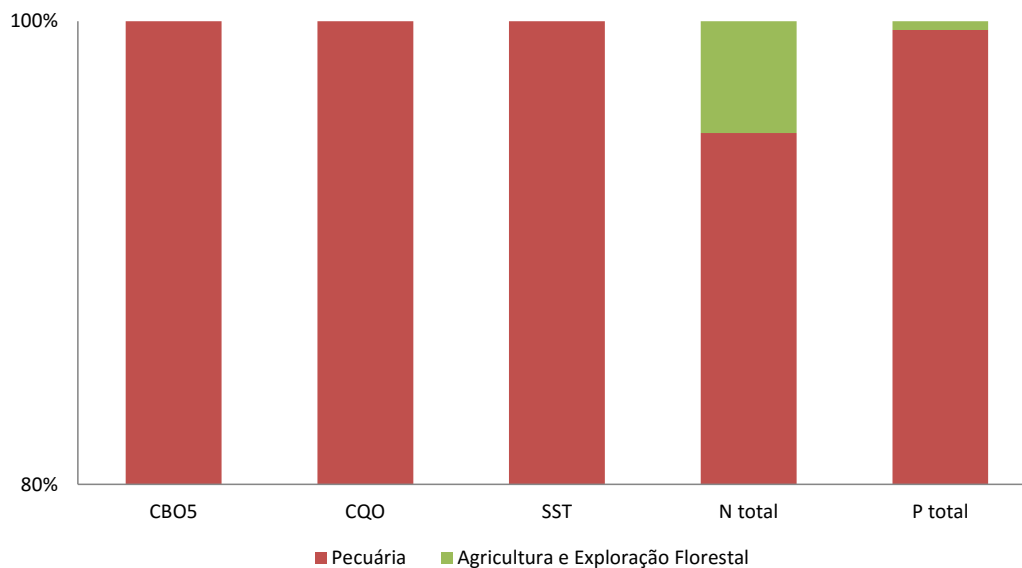


Figura 3.4.48 | Cargas totais por fonte poluente para a lagoa de São Brás.

Da análise da Figura 3.4.48 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da lagoa de São Brás.

De acordo com o estado presentemente estabelecido para a massa de água – classificação de Razoável (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas ainda se revelam como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio. Não obstante, esta MA vê o seu Estado melhorado face à classificação obtida no anterior ciclo de planeamento – Medíocre. Algo que se poderá atribuir a variações naturais do meio sobretudo atendendo aos baixos tempos de residência da lagoa.

3.4.1.1.18.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.18.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa de São Brás, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse à priori indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.18.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;

- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.1.19 | Lagoa Verde

3.4.1.1.19.1 Poluição tóxica

Cargas domésticas

Os parâmetros de qualidade considerados, associados aos efluentes urbanos a analisar são os que se seguem: CBO₅ (carência bioquímica de oxigénio aos cinco dias e a 20°C), CQO (carência química em oxigénio), SST (Sólidos Suspensos Totais), Azoto (N) total e Fósforo (P) total.

Tomando por referência os dados do INSAAR (INAG, 2008) respetivos à campanha de 2008, especificamente a sua componente de informação geográfica, é possível constatar existência de uma rede de SAR domésticas na bacia da lagoa Verde. Esta rede atende presentemente a totalidade da população da bacia da lagoa Verde, drenando-a para a ETAR de Mosteiros. Esta infraestrutura dotada de tratamento terciário, encontra-se localizada na bacia adjacente da Grota dos Milhafres. Assim, entende-se que a totalidade da carga doméstica gerada nesta MA se encontra alocada à bacia da Grota dos Milhafres, não contribuindo assim para as cargas totais da bacia em apreço.

O encaminhamento do referido efluente é feito mediante um emissário cujo traçado se serve do túnel de transvase existente na bacia da lagoa Azul, tal como referido acima, a propósito da carga doméstica da lagoa Azul.

Cargas industriais

De acordo com os dados disponíveis não foram identificadas instalações industriais na MA em questão.

Agropecuária

A carga respetiva a efluente agropecuário na bacia da lagoa Verde foi estimada de forma difusa, conforme descrito em maior detalhe na secção “Poluição difusa – Pecuária”.

Síntese da poluição tóxica

Até ao ano de referência do plano, não existe menção para qualquer fonte de poluição de natureza tóxica cujo ponto de descarga se localize na bacia da lagoa Verde.

3.4.1.1.19.2 | Poluição difusa

Cargas domésticas

Tal como referido no secção relativa a cargas domésticas pontuais, entende-se a totalidade da população da lagoa Verde como atendida e tratada, logo não suscetível de configurar um foco de poluição difusa.

Pecuária

No âmbito da avaliação das cargas poluentes geradas pela pecuária, afluentes à bacia da lagoa Verde, consideraram-se como dados de base os valores constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLSC (DSRHOT, 2010), conjuntamente com a sua componente geográfica. Dados os valores encontrados para o encabeçamento bovino, entende-se esta tipologia animal como preponderantemente representativa da totalidade da carga compreendida na bacia. Assim, e de acordo com o referido relatório de avaliação do POBHLSC, partindo dos valores de densidade de encabeçamento pecuário (CN/ha) e do valor da área de pastagem na bacia da lagoa Verde, e projetando para o ano de referência do Plano de acordo com a tendência verificada entre 2005 e 2008, é possível chegar a um valor de cerca de 35 cabeças normais bovinas, não se registando assim qualquer alteração face ao valor encontrado no anterior ciclo de planeamento.

De acordo com as capitações apresentadas no Quadro 3.4.88, o encabeçamento encontrado permitiu estimar valores de carga bruta associados, que se encontram representados no mesmo Quadro.

Quadro 3.4.88 | Valores de capitação pecuária dos poluentes considerados e respetivas cargas pecuárias para a bacia da lagoa Verde

Parâmetro	Capitação	Carga pecuária (t/ano)
CBO ₅	405 g/animal.dia ⁽¹⁾	5,15
CQO	458 g/animal.dia ⁽¹⁾	5,82
SST	5000 g/animal.dia ⁽¹⁾	63,53
N total	105 kg/animal.ano ⁽²⁾	3,66
P total	35 kg/animal.ano ⁽²⁾	1,22

Fonte: ⁽¹⁾ Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima; ⁽²⁾ Código de Boas Práticas Agrícolas

Agricultura e exploração florestal

O trabalho realizado teve como objetivo a aferição dos valores de carga, atendendo a valores de taxas de exportação tabelados bibliograficamente, em função do conhecimento da área em análise e das classes de uso de solo existentes na bacia da lagoa Verde.

As fontes agrícolas e florestais são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação sendo, no entanto, consideradas como importantes fontes de poluição em águas superficiais. Para o presente trabalho optou-se por adotar taxas de exportação de azoto total (N total) e de fósforo total (P total), gerados em áreas agrícolas e florestais, e cujas respetivas cargas poluentes se entendem afluír de forma difusa à rede hidrográfica. Este tipo de abordagem consiste na utilização de cargas por unidade de área e de tempo, para cada categoria de ocupação de solo. A carga poluente é obtida pelo produto das cargas unitárias, pelas áreas parciais de cada categoria de solo. Este tipo de modelo é recomendado para situações onde exista alguma insuficiência de dados (Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M., 2003), caso aplicável à bacia da lagoa Verde.

Como base de informação foram utilizados os valores de áreas para as classes de ocupação de solo agroflorestais, constantes do 1º Relatório de Avaliação do POBHLSC (DSRHOT, 2010). Não se entende que, à data de referência do presente Plano, existam alterações significativas à ocupação dos solos relativamente à aferida aquando da elaboração do POBHLSC.

As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de fósforo basearam-se em estudos de Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M. (2007). As taxas de exportação utilizadas para a estimação da carga de azoto basearam-se nos valores apresentados por Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M. (2003) para Portugal Continental. O Quadro 3.4.89 sumaria os valores utilizados para as taxas de exportação de Azoto e Fósforo.

Quadro 3.4.89 | Valores das taxas de exportação de Azoto e Fósforo para as classes de ocupação do solo consideradas

Classe de ocupação do solo	Taxa de exportação de Azoto (Kg/ha/ano) ⁽¹⁾	Taxa de exportação de Fósforo (Kg/ha/ano) ⁽²⁾
Área florestal	2,00	0,50
Área agrícola	10,00	0,20

Fonte: ⁽¹⁾ Diogo, P., Coelho, P. & Almeida, M.; ⁽²⁾ Porteiro, J., Calado, H. & Pereira, M.

No Quadro 3.4.90 são apresentadas as cargas totais de Azoto e Fósforo para cada uma das fontes consideradas.

Quadro 3.4.90 | Cargas dos poluentes considerados de acordo com a classe de ocupação do solo para a bacia da lagoa Verde

Classe de ocupação do solo	N total (kg/ano)	P total (kg/ano)
Área florestal	308,50	7,71
Área agrícola heterogénea	21,41	0,43
Total	329,92	8,14

Síntese da poluição difusa

Dada a inexistência de dados relativos a descargas pontuais considera-se que, para efeitos do presente trabalho, a totalidade das cargas difusas estimadas será equivalente à totalidade das cargas poluentes para a bacia da lagoa Verde.

Dada a ausência de cargas de origem tónica a presente MA apresenta como valores de carga totais, os valores encontrados para a componente difusa. Assim, no Quadro 3.4.91 apresentam-se as cargas totais estimadas em função do setor de atividade analisado.

Quadro 3.4.91 | Cargas por setor e totais de acordo com os poluentes considerados para a bacia da lagoa Verde

Parâmetro	Carga doméstica (t/ano)	Pecuária (t/ano)	Agricultura e exploração florestal (t/ano)	Total (t/ano)
CBO ₅	0	5,15	-	5,15
CQO	0	5,82	-	5,82
SST	0	63,53	-	63,53
N total	0	3,66	0,33	3,99
P total	0	1,22	0,008	1,23

Na Figura 3.4.49 procura-se sistematizar a informação apresentada no Quadro 3.4.91.

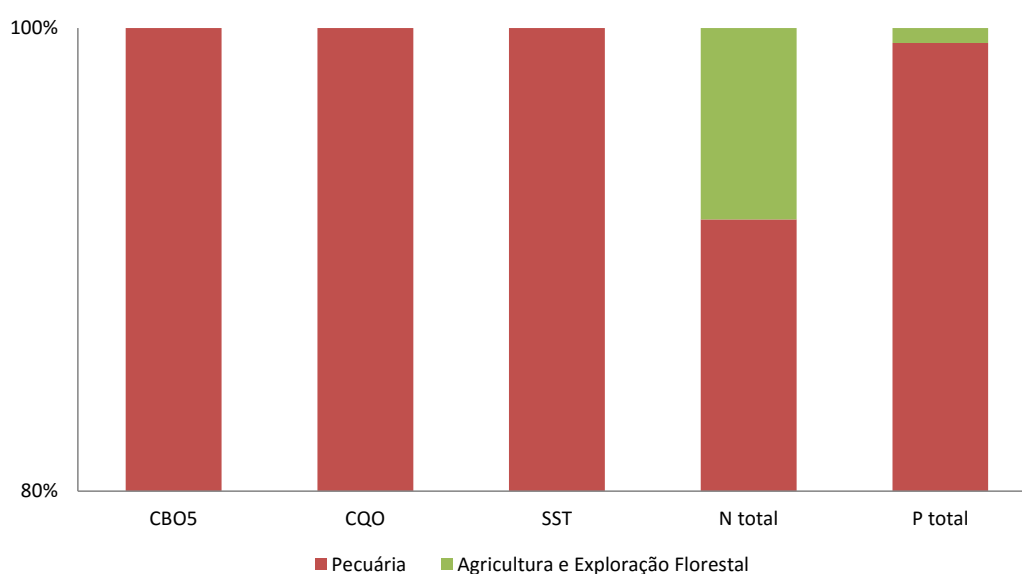


Figura 3.4.49 | Cargas totais por fonte poluente para a bacia da lagoa Verde.

Da análise da Figura 3.4.49 constata-se que as cargas brutas de origem pecuária apresentam preponderância sobre qualquer outro dos setores analisados para a bacia da lagoa Verde.

De acordo com o estado estabelecido para a presente massa de água – classificação Medíocre (capítulo 5.1.1) - as cargas brutas aferidas revelam-se como uma pressão significativa em face da capacidade de autodepuração do meio, situação que permanecerá inalterada face ao anterior ciclo de planeamento.

3.4.1.1.19.3 | Captações de água

Na massa de água em apreço não existe, à data, qualquer registo da existência de captações de água superficiais.

3.4.1.1.19.4 | Alteração hidrológica

Dada a ausência de qualquer estação hidrométrica na MA da lagoa Verde, não é possível concluir se a MA está sujeita a uma pressão de natureza hidrológica.

De salientar que esta MA se localiza numa área rural em que as classes de ocupação de solo predominantes são a floresta e a vegetação natural. Também se denota a ausência de qualquer infraestrutura de regularização, ou de barreira, que pudesse à priori indiciar uma alteração ao regime de escoamento natural.

Pelo exposto, parecem não existir sinais concludentes de que presentemente a MA em apreço apresente alterações ao seu regime natural de escoamento, não estando pelo tanto, sujeita a uma pressão hidrológica.

3.4.1.1.19.5 | Alteração morfológica

Na avaliação das pressões morfológicas causadas por infraestruturas hidráulicas sobre as massas de água interiores, foram considerados pertinentes os seguintes tipos de obras:

- Açudes;
- Regularizações fluviais;
- Transvases entre massas de água.

As alterações morfológicas causadas por açudes consistem, fundamentalmente, no efeito de barreira, com a resultante restrição da conectividade de habitat.

Entende-se esta tipologia de pressão como significativa para o caso de açudes com mais de 3m de altura, e caso o referido efeito de barreira não se encontre mitigado pela presença de dispositivos de transposição para a ictiofauna.

As alterações morfológicas causadas por regularizações fluviais foram consideradas como pressões nos seguintes casos:

- Troços de linha de água entubados;
- Troços em que o leito da linha de água foi substancialmente alterado;
- Troços em que as margens naturais foram substituídas por muros.

Considera-se uma pressão morfológica por regularização como significativa caso exista uma cobertura da linha de água, um revestimento do fundo, ou margens sistematicamente artificializadas por uma extensão superior ou igual a 500m.

De acordo com a informação disponibilizada, não existe qualquer registo de alteração morfológica.

3.4.1.2 | Águas costeiras e de transição

Não existem águas de transição para a ilha de São Miguel.

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 de São Miguel distribui-se de forma assimétrica, sendo que as bacias dos centros urbanos de Ponta Delgada e Ribeira Grande são as que apresentam maiores efetivos populacionais (Figura 3.4.50 e Figura 3.4.51). 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 185 hab/km², correspondendo a 5,5% da sua superfície (41,5 km²). Os espaços urbanos distribuem-se pela faixa costeira, acompanhando os principais eixos rodoviários, tendo uma maior representação nas cidades de Ponta Delgada e da Ribeira Grande.

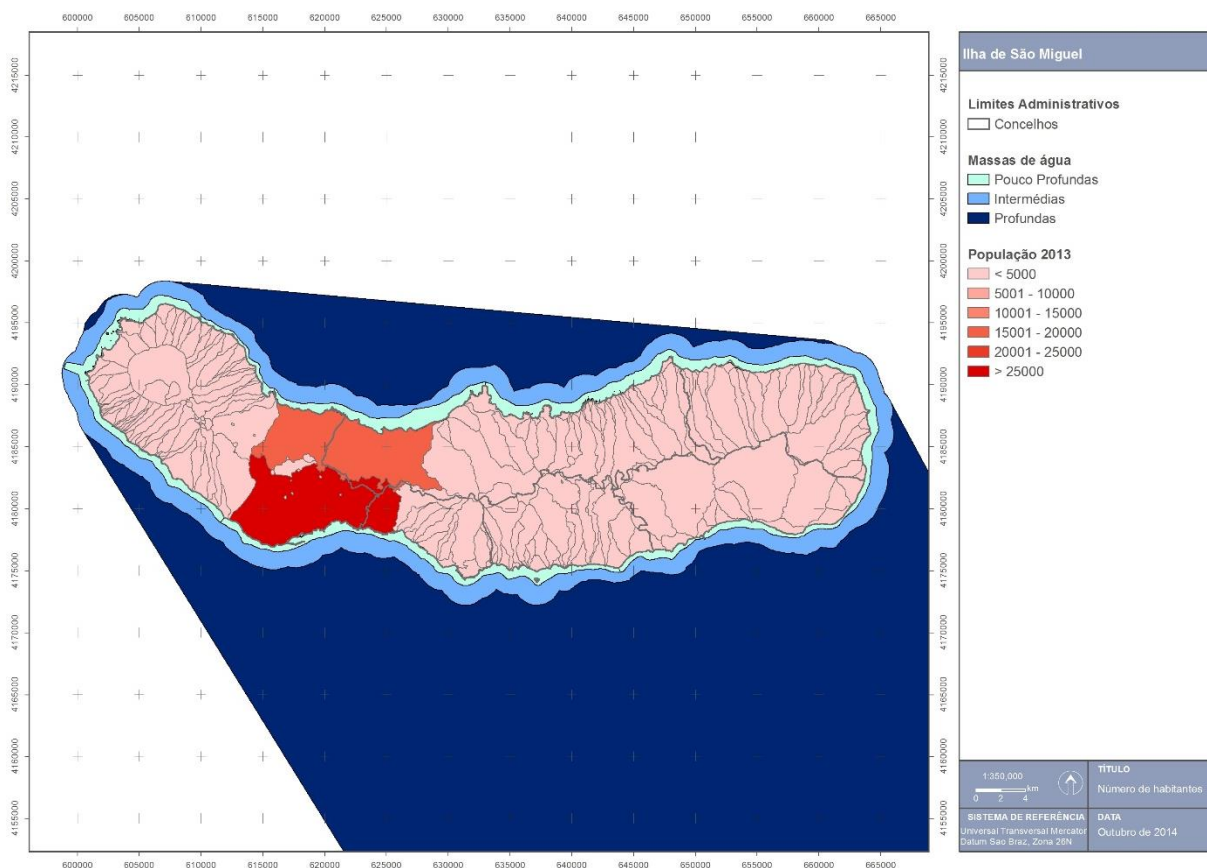


Figura 3.4.50 | Efetivo populacional por bacia hidrográfica na ilha de São Miguel.

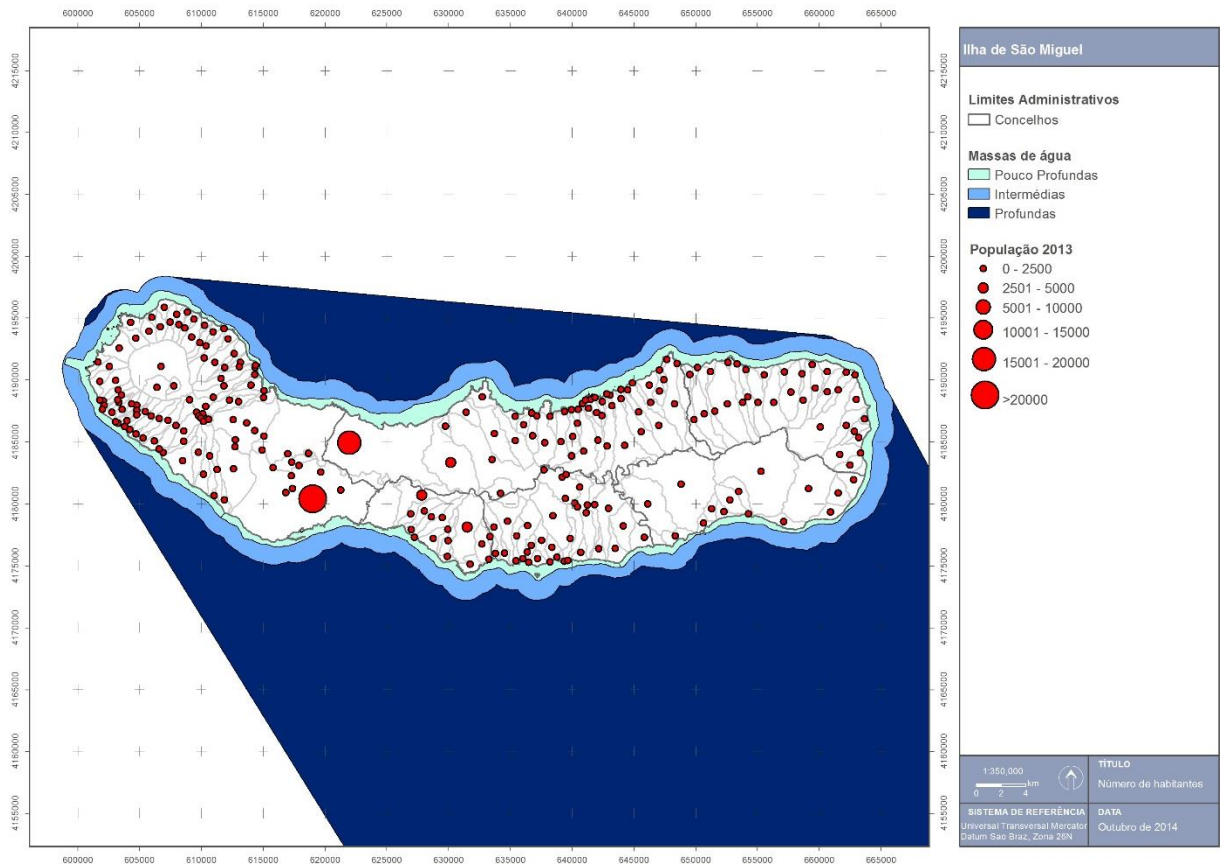


Figura 3.4.51 | Número de habitantes por bacia hidrográfica na ilha de São Miguel.

Indústria

Na ilha de São Miguel, entre as diversas indústrias transformadoras, as indústrias agroalimentares ocupam de longe a posição mais proeminente (cerca de 60% do emprego total da Indústria Transformadora), correspondendo essa posição à expressão das atividades transformadoras associadas às fileiras com origem na agricultura e produção animal e nas pescas, traduzindo-se em 491 empresas.

No ano de 2008, as indústrias transformadoras localizadas na ilha de São Miguel representavam 77% do volume de negócios nas empresas das indústrias transformadoras da RAA e 79% do VAB. Os concelhos de Ponta Delgada e Ribeira Grande detêm o maior número de empresas deste setor (52% e 20% do número total de empresas das indústrias transformadoras da ilha, respetivamente). As indústrias transformadoras estão fortemente concentradas em São Miguel, sobretudo, no eixo Ponta Delgada / Ribeira Grande / Lagoa.

As áreas industriais assumem uma maior importância relativa do que nas restantes ilhas (4,4km²), correspondendo, sensivelmente, ao dobro da média regional.

Pecuária

Como foi referido anteriormente, no ponto 2.5.2.1, 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 de São Miguel apresenta um efetivo pecuário (bovinos, suínos, ovinos e caprinos) de cerca de 136 907 animais, correspondentes a 5 710

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 41,3 % da superfície insular (313,3km²), concentram-se, sobretudo, nas freguesias envolventes a Ponta Delgada (bacia leiteira), designadamente na Relva, Covoada e Arrifes e ainda no Planalto da Achada das Furnas, para além de outras zonas dispersas situadas a baixa e média altitude. Esta predominância da pastagem deve-se à intensificação das explorações agropecuárias, que tem conduzido ao declínio dos espaços florestais e de vegetação natural. Contudo, as bacias hidrográficas com maior número de animais estão localizadas na região central entre o complexo vulcânico das Sete Cidades e do Fogo, sendo traduzida na Figura 3.4.52 e Figura 3.4.53.

Analisando a Figura 3.4.53, verifica-se de forma clara que a carga poluente destas bacias hidrográficas poderá influenciar de forma significativa na qualidade das massas águas costeiras.

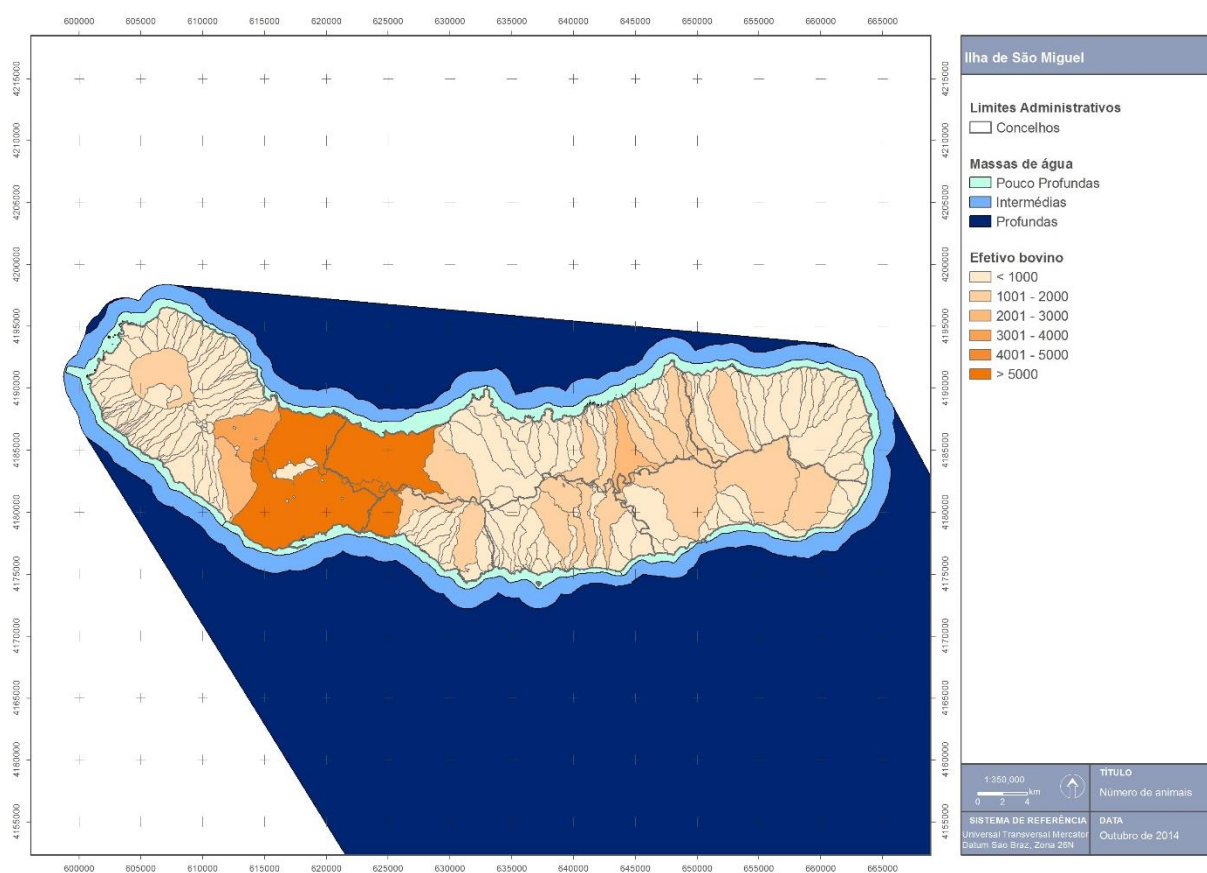


Figura 3.4.52 | Efetivo bovino por bacia hidrográfica na ilha de São Miguel.

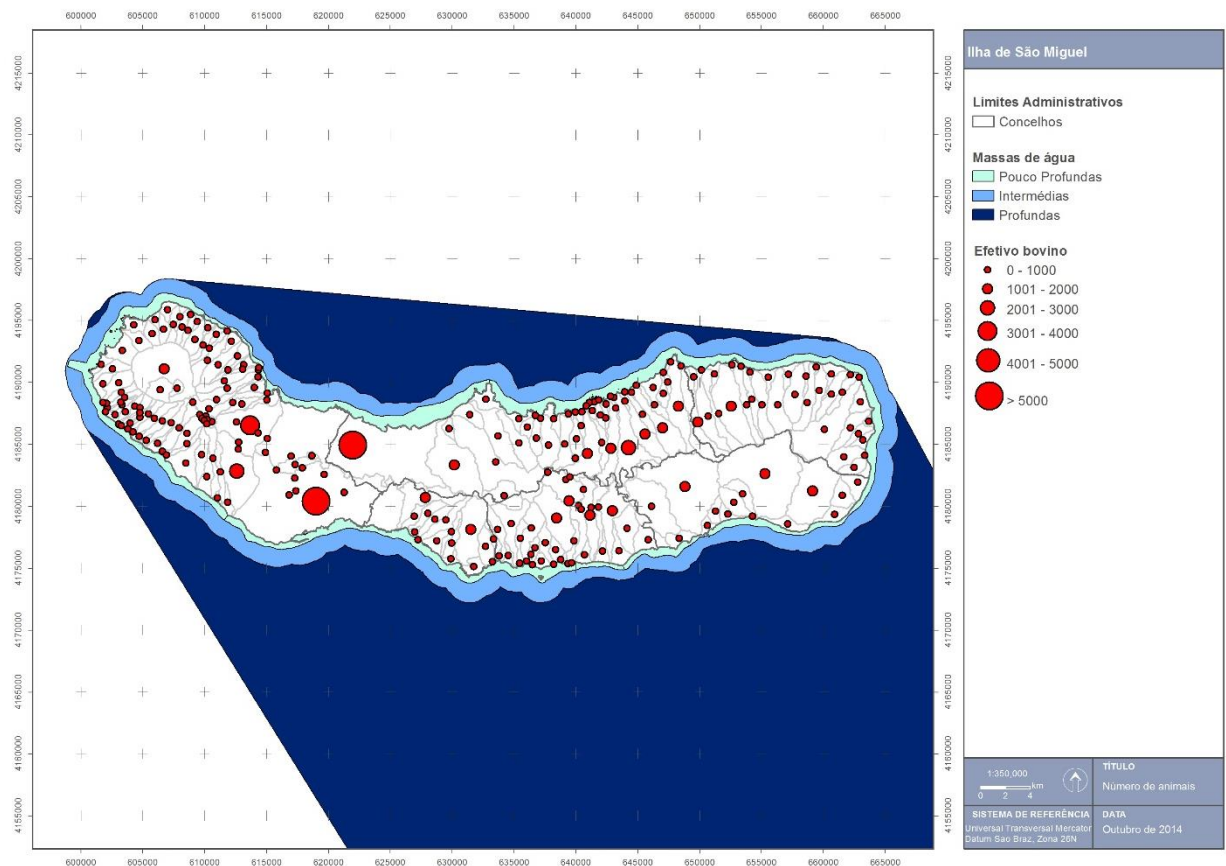


Figura 3.4.53 | Número de animais por bacia hidrográfica na ilha São Miguel.

Agricultura e Floresta

As explorações agrícolas da ilha de São Miguel representam 42,2% do número de explorações na Região e 32,5% da área total com explorações agrícolas na RAA (Quadro 2.5.10). Na ilha de São Miguel prevalecem ainda, as explorações especializadas em bovinos de leite, com valores superiores à média da Região. É ainda de referir a importância dos sistemas policulturais, as culturas agrícolas diversas e as culturas permanentes.

Na RAA as culturas temporárias ocupam uma extensão de 866 hectares, sendo que as culturas temporárias mais comuns nas ilhas e em São Miguel são as forrageiras, a batata, beterraba, vinha e as leguminosas secas para grão (Quadro 2.5.17). Destas culturas temporárias, prevalecem como principais o milho para forragem, devido à especialização das explorações da ilha de São Miguel 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 12,8 % (64,9 km²), e a mancha florestal, com cerca de 22,2 % (161,0 km²), encontram-se melhor representadas na parte central da ilha (Plataforma de Ponta Delgada e flancos do Maciço do Fogo) e na metade oriental, com particular destaque nas Furnas/Ribeira Quente e nos concelhos do Nordeste e Povoação (Tronqueira/Pico da Vara).

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 de São Miguel traduziu-se, no ano de 2013, em volumes da ordem das 5 914 toneladas, aos quais correspondem valores brutos na ordem de 15 180 109 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 das marinas e núcleos de recreio náutico. No caso da ilha em análise, as marinas da ilha de São Miguel apresenta uma dinâmica de embarcações menos significativa, quando comparada com outras ilhas nomeadamente a ilha do Faial, traduzida pelo número de entradas e saída de embarcações de recreio e tripulações por ano. De acordo com dados da SREA, 2014, no ano de 2013, as marinas de São Miguel registaram-se 551 entradas de embarcações e cerca de 1642 pessoas.

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.

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.

Têm sido realizadas 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 1997 e Corvo durante o ano de 1997.

3.4.1.2.2 | Pressões identificadas

Na metodologia de identificação de pressões foi considerada a lista apresentada no Quadro 3.4.92, 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 nas 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 3.4.92 | Lista de pressões consideradas

Pressão			
Poluição	Alterações morfológicas	Alteração do regime hidrológico	Biologia e Usos
Fontes tóxicas <ul style="list-style-type: none"> . Descargas Urbanas <ul style="list-style-type: none"> -Emissários sem tratamento -Emissários com tratamento -Descarga com tratamento -Descargas sem tratamento . Descargas Industriais . Transportes Marítimos . Extração de inertes <ul style="list-style-type: none"> -Sedimentos -Materiais basálticos . Lixiviados de Aterros Sanitários Fontes difusas <ul style="list-style-type: none"> . Descargas Industriais -Agroalimentares -Construção -Combustíveis -Lixiviados . Agricultura e Floresta . Pecuária 	Construção e ampliação de: <ul style="list-style-type: none"> - Obras de defesas - Marinas - Portos de pesca e Comercias - Estruturas de defesa (esporões, quebra-mares, obras de defesa aderente) - Dragagens 	Alteração da dinâmica costeira: <ul style="list-style-type: none"> - Obras de defesa aderente - Esporões - Quebra-mares 	<ul style="list-style-type: none"> . Exploração de recursos: <ul style="list-style-type: none"> - Pesca - Aquacultura . Mudanças na biodiversidade <ul style="list-style-type: none"> - Introdução de espécies - Introdução de doenças . Recreio <ul style="list-style-type: none"> - Praias - Piscinas naturais

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 de populações localizadas na zona costeira e proveniente 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 costeira.

Com base nos vários documentos consultados, disponibilizados pela SRAM, 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 2000 enquanto aqueles cuja população se situa entre os 2000 e 15000 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 em cerca de 31% da população 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).

Regra geral as casas têm uma fossa com um sumidouro. Contudo e de acordo com informação disponibiliza cerca de 35% da população residente na ilha de São Miguel encontram-se ligada a infraestruturas de tratamento de águas residuais, sendo que 26% encontra-se ligada a fossas sépticas coletivas e 9% encontra-se ligada a ETAR.

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 São Miguel, e conforme apresentado no ponto 2.8.2, a população de ilha de São Miguel encontra-se parcialmente servida por serviços de DTAR. Os concelhos de Lagoa, Nordeste e Vila Franca do Campo são os concelhos com maior cobertura em termos de dimensão das redes de drenagem e equipamentos de tratamento, embora o tratamento realizado nestes concelhos é apenas preliminar ou primário (equipamentos de gradagem e fossas sépticas coletivas). No concelho de Ponta Delgada existem três estações de tratamento, ETAR da Pranchinha, ETAR dos Mosteiros e ETAR da Praia das Milicas, uma estação no concelho Ribeira Grande e uma estação no concelho da Lagoa que servem 12 440 habitantes (Figura 3.4.54). De referir que na ilha de São Miguel, não existe, tratamento das lamas das ETAR.

De acordo com as informações disponibilizadas pelo inventário nacional de infraestruturas do INSAAR, existem 104 pontos de rejeição, sendo que 51 pontos descarregam para o solo, 45 pontos para linhas de água interiores e 8 pontos para o mar. Cerca de 33 pontos de rejeição emitem águas residuais sem qualquer tratamento realizado a montante (descarga direta). O destino destas águas residuais não tratadas são linhas de água pertencentes aos concelhos de Nordeste e Povoação.

De acordo com o POOC Sul de São Miguel os níveis de atendimento para a rede de drenagem de águas residuais são bastante baixos o que, em parte, é consequência do modelo de dispersão da população.

Verifica-se que, na quase totalidade dos concelhos da ilha de São Miguel, a população ligada aos sistemas de drenagem é inferior à população servida, o que resulta da prevalência de situações em que, apesar de já existirem coletores, as ligações domiciliárias não são efetuadas, mantendo-se em funcionamento os sistemas individuais por fossas sépticas.

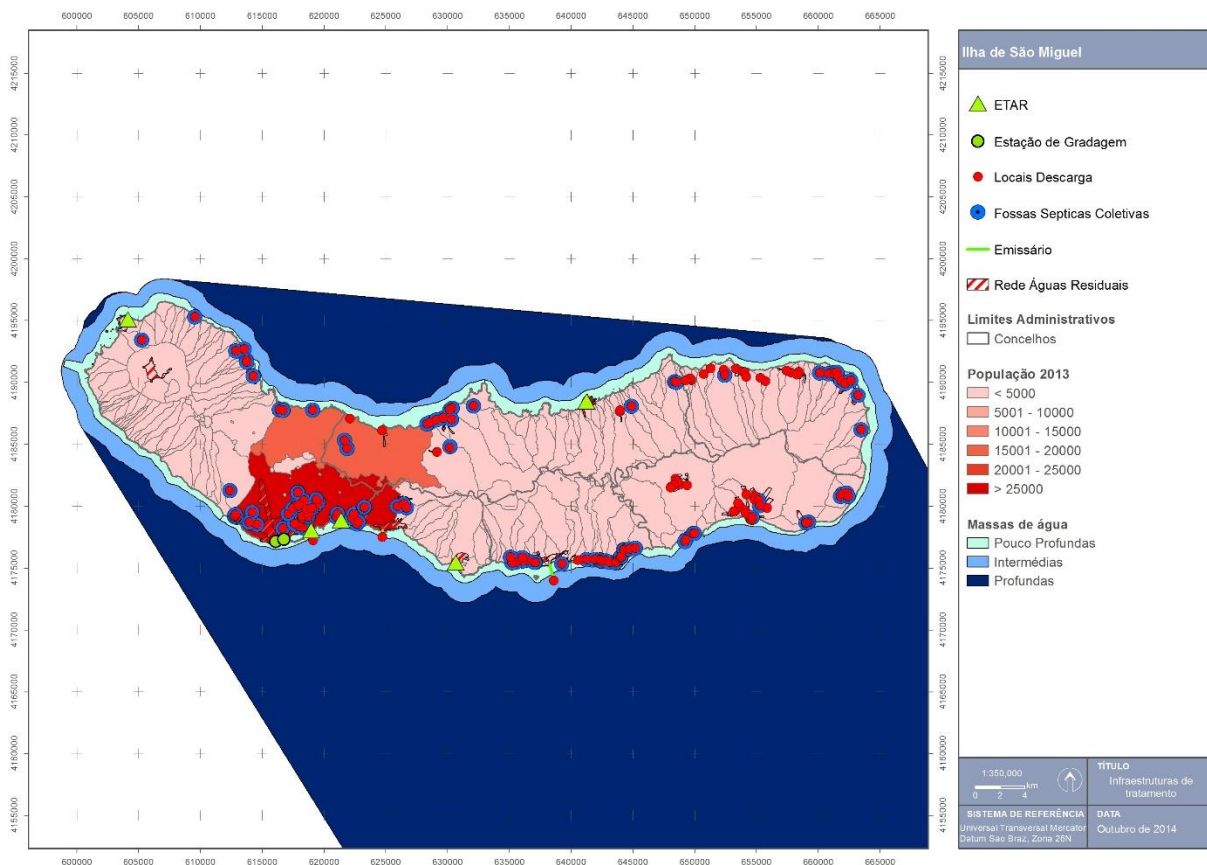


Figura 3.4.54 | Análise espacial população vs infraestruturas de drenagem e de tratamento de águas residuais na ilha de São Miguel.

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 (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 e da pasta para papel e cartão, 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 2007, ascendeu às 209 753 toneladas,

correspondendo a cerca de 59% do consumo aparente. O consumo de cimento nos Açores aumentou a um ritmo muito intenso até 2007 (351 263 toneladas) tendo-se verificado uma inflexão desta tendência a partir de 2008, verificando-se em 2013 (129 187 toneladas) um decréscimo na ordem dos 40% em comparação com o ano de 2007 (SREA, 2014).

As outras atividades industriais são praticamente incipientes, ressalvando-se ainda assim a produção de metais de base e de produtos metálicos.

Existem 1304 unidades industriais (U.I.) licenciadas na RAA. A maioria destas unidades, ou pelo menos as de maior dimensão são do ramo alimentar. A maioria das unidades industriais encontram-se concentradas na ilha de São Miguel, e nesta particularmente nos concelhos de Ponta Delgada, Ribeira Grande e Lagoa. Destas a maioria são explorações agropecuárias (suiniculturas e aviários) e indústrias do ramo alimentar (laticínios, processamento de pescado, refrigerantes, vinhos e açúcares).

Na ilha de São Miguel tendo em consideração a sua dimensão e respetiva significância e sensibilidade ambiental ao nível da pressão sobre o estado final dos recursos hídricos, registam-se as seguintes indústrias agropecuária:

- Fromageries Bel (Ribeira Grande/Matriz);
- Fromageries Bel (Ponta Delgada/Covoada);
- Prolacto/Nestlé;
- Agraçor;
- IAMA;
- Insulac;
- Capriaçores;
- Lactaçores/Unileite;

Outras atividades que pelos seus processos de laboração colocam problemas particulares são as gráficas e os laboratórios fotográficos e de análises que apresentam o mesmo padrão de concentração. Vários metais pesados entre os quais Sn, Cr, Pb, Ni e Ag podem estar presentes nos efluentes de gráficas, laboratórios fotográficos e de Raios-X (a grande maioria localizada em Ponta Delgada) (PRA, 2000).

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 a uma poluição considerada significativa, definida pela natureza e/ou a capacidade de produção das instalações, estão condicionadas à obtenção de uma Licença Ambiental.

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 a ilha de São Miguel consideradas existem 12 instalações abrangidas pelo Diploma PCIP, (Quadro 3.4.93).

Quadro 3.4.93 | Lista de Instalações abrangidas pelo Diploma PCIP na ilha de São Miguel

Rubrica PCIP	Instalação	Concelho
1.1 - Energia	Central Termoelétrica do Caldeirão	Ribeira Grande
5.4 – Gestão de Resíduos	Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da AMISM	Ponta Delgada
6.4a) Matadouros	Matadouro de São Miguel	Ribeira Grande
6.4bii) Tratamento e transformação destinados ao fabrico de produtos para a alimentação humana e/ou animal,	Finançor Agro-Alimentar, S.A. (ex - Sociedade Açoreana de Sabões, S.A.)	Ponta Delgada
6.4 c) Lacticínios	Fromageries Bel Portugal, S.A.	Ribeira Grande
	Prolacto – Lacticínios de São Miguel, S.A.	Ponta Delgada
6.6 a) Criação de aves	Granpon – Granja Avícola de Ponta Delgada, Lda.	Ponta Delgada
	Pondel – Avícola de Ponta Delgada, Lda.	Lagoa
	Saissem - Produção Animal	Lagoa
	Aviário da Ribeira Grande	Ribeira Grande
6.6 b) Criação intensiva de suínos	Humberto Silva	Ribeira Grande
	Agraçor - Sociedade Agro-Pecuária Açoreana, Lda.	Ribeira Grande

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.

De acordo com estimativas apresentadas no PEGRA (Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos dos Açores) apontam para uma produção de Resíduos Industriais no ano de 2003 na ordem dos 147 671 toneladas, da qual 98% correspondeu a Resíduos Industriais Não Perigosos ou Resíduos Industriais Banais (RINP ou RIB) e apenas 2% correspondeu a Resíduos Industriais Perigosos (RIP).

De acordo com o PEGRA, em São Miguel, existem dois aterros sanitários, um gerido pela AMISM e gerido pela Camara Municipal da Vila do Nordeste, com uma capacidade de 60 000 t/ano e 2220 t/ano, respetivamente.

Analisando os quantitativos de produção estimada de Resíduos Industriais por ilha verifica-se que São Miguel é responsável por cerca de 45% dessa produção.

Contudo, 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 47 200 toneladas foram encaminhadas para valorização e cerca de 17 500 toneladas para eliminação.

3.4.1.2.3.5 | Indústria extrativa

As indústrias extrativas correspondem ao setor de atividade com menor expressão na economia açoriana. 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 costeira e a alteração dos ecossistemas.

Na Figura 3.4.55, apresentam-se os locais cadastrados pela SRAM, atual SRAA, com o fim de exploração de inertes, verificando-se que a maioria das explorações junto à linha de costa se localizam nos concelhos de Ponta Delgada e Ribeira Grande.

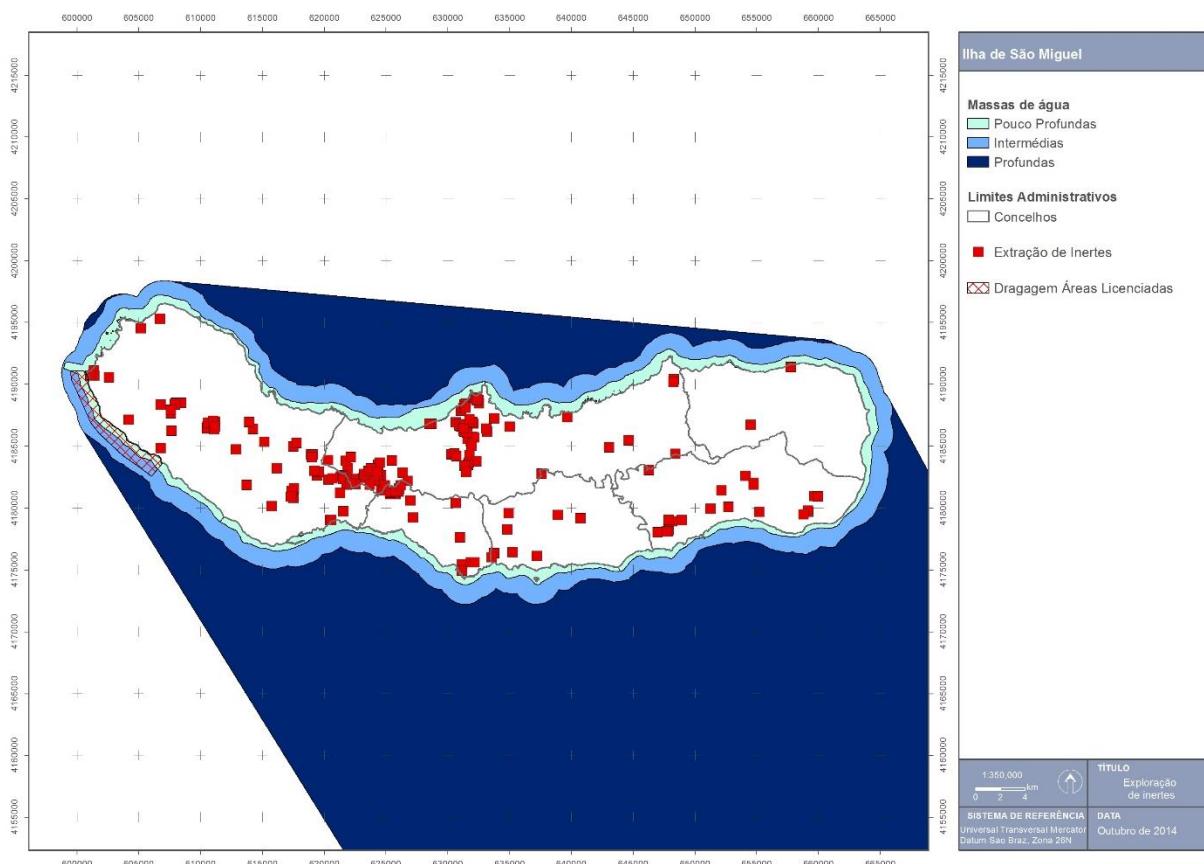


Figura 3.4.55 | Localização das explorações de inertes cadastradas na ilha de São Miguel.

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 nos hotéis atingindo em 2010 o máximo as 5 233 camas. De salientar que em 2011 este valor situava-se na ordem das 9 500 na RAA, sendo cerca de 55 % da oferta se encontra localizada na ilha São Miguel (Quadro 3.4.94).

Quadro 3.4.94 | Número de camas

Ilha	Ano								
	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012
São Miguel	3 322	4 073	4 877	4 566	4 841	5 122	5 072	5 233	4 930
Total RAA	5 946	7 748	8 784	8 239	8 155	8 564	8 289	9 466	9 378

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 3.4.95).

Quadro 3.4.95 | Número de dormidas

Ilha	Ano								
	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2010	2011	2012
São Miguel	575 817	690 848	859 807	878 355	843 107	719 420	753 340	743 842	680 675
Total RAA	856 364	1 089 142	1 246 563	1 243 131	1 184 375	1 108 130	1 152 046	1 149 835	1 077 420

Fonte: SREA, 2011

Como se pode observar, destaca-se a oferta existente na ilha de São Miguel, que comporta de 63% das dormidas da RAA, o que não é de admirar atendendo à relevância funcional (ex: gateways de transporte, funções administrativas, etc) e ao conjunto de recursos que possuiu.

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);
- Sítios de Importância Comunitária (SIC);
- 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. No entanto esta pressão não é considerada significativa na ilha de São Miguel.

3.4.1.2.3.8 | Transportes marítimos

O transporte marítimo, nos últimos 3 anos verificou um aumento do movimento de passageiros, assume grande importância no contexto das acessibilidades da ilha de São Miguel, na medida em que assegura uma parte importante da entrada e saída de mercadorias, para além das ligações a outras ilhas e a outros portos. O Porto de Ponta Delgada desempenha um papel fundamental no transporte de mercadorias na RAA tendo registado um aumento total da carga movimentada nos últimos três anos (POOC – Sul, 2005).

O transporte de passageiros por via marítima assume atualmente, no conjunto da RAA, em particular em São Miguel com a construção das Infraestrutura costeira Portas do Mar, assume atualmente um papel relevante e que poderá ser uma componente de pressão sobre as águas costeiras, em particular na frente marítima de Ponta Delgada (Figura 3.4.56).



Fonte: <http://cruzeirosddl.blogspot.pt/>

Figura 3.4.56 | Vista da Infraestrutura costeira Portas do Mar, Ponta Delgada.

As Portas do Mar, consideradas como uma referência e afirmação dos Açores no turismo nacional e internacional, criaram uma nova zona de lazer e de comércio, um terminal marítimo de cruzeiros e de barcos inter ilhas, com um cais para acostagem de ferries inter ilhas de 120 metros de comprimento e um cais para acostagem de cruzeiros de grandes dimensões com 250 metros de comprimento.

Possui, ainda, uma marina de recreio para 440 embarcações, com as respetivas áreas de apoio (balneários, recepção, armazéns, etc.), uma piscina e respetivo edifício de apoio, um parque de estacionamento subterrâneo com cerca de 200 lugares, um anfiteatro de grandes dimensões, um pavilhão do mar, com cerca de quatro mil metros quadrados para realização de exposições e eventos culturais, jardim ao longo do passeio marítimo.

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 acidental, 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 acidental 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 petroleiros ou de outros navios que transportam cargas de hidrocarbonetos e combustível próprio;
- Todos os navios tanques petroleiros que despejem resíduos de combustível líquido e águas das cavernas poluídas por hidrocarbonetos;
- Todos os navios tanques petroleiros que despejem hidrocarbonetos derivados dos métodos de lavagem dos seus tanques e das operações de deslastragem;
- Todos os navios, que não sejam navios tanques petroleiros, 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 petroleiro 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 São 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 São 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 3.4.96 e Quadro 3.4.97 apresentam-se as instalações de armazenagem de combustíveis, mais importantes na ilha em análise, e os volumes das substâncias armazenadas.

Quadro 3.4.96 | Instalações de armazenagem de combustíveis

Ilha	Substâncias armazenadas	Volume por tanque (m3)
São Miguel	Fuel	10000 x 3
	Asfalto	1500; 785
	Gasóleo	10000; 1500; 9583; 3683
	Butano	1100; 1100; 250
	Petróleo	52
	Gasolina	2839; 4158
	JP1	4902; 1766; 106

Fonte: PRA (2000)

Quadro 3.4.97 | Instalações de armazenagem de combustíveis

Ilha	Empresa	Localização	Substâncias armazenadas	Volume por tanque (m3)
São Miguel	Becom, S.A	Pedreira do Meio Ponta Delgada	Fuel	3x10000
			Asfalto	1500; 785
	POLNATO ^a	Pedreira do Meio Ponta Delgada	Gasóleo	10000; 1500
	SAAGA	Nordela P. Delgada	Butano	2x1100; 250
	Mobil	Nordela Ponta Delgada	Petróleo	52
			JP1	4902; 1766; 106
			Gasolina	2839; 4158
			Gasóleo	9583; 3683

Fonte: PRA (2000)

Relativamente à contaminação acidental de recursos hídricos, constata-se que a situação de maior perigosidade e risco deve-se às 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).

As substâncias perigosas movimentadas nos portos da RAA correspondem sobretudo a combustíveis líquidos, nomeadamente gasolina, gasóleo, jet-fuel e gás liquefeito. Estes chegam aos Açores, mais propriamente a São 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 São Miguel (PRA, 2000).

O armazenamento de hidrocarbonetos faz-se em todas as ilhas dos Açores, com maior número de depósitos em São Miguel e Terceira (PRA, 2000).

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 Pecuária;
- Outras pressões (escorrências de zonas urbanas, lixeiras a céu aberto, limpeza de fossas, operações associadas a atividades marítimas).

3.4.1.2.4.1 | Agricultura/Floresta e Pecuária

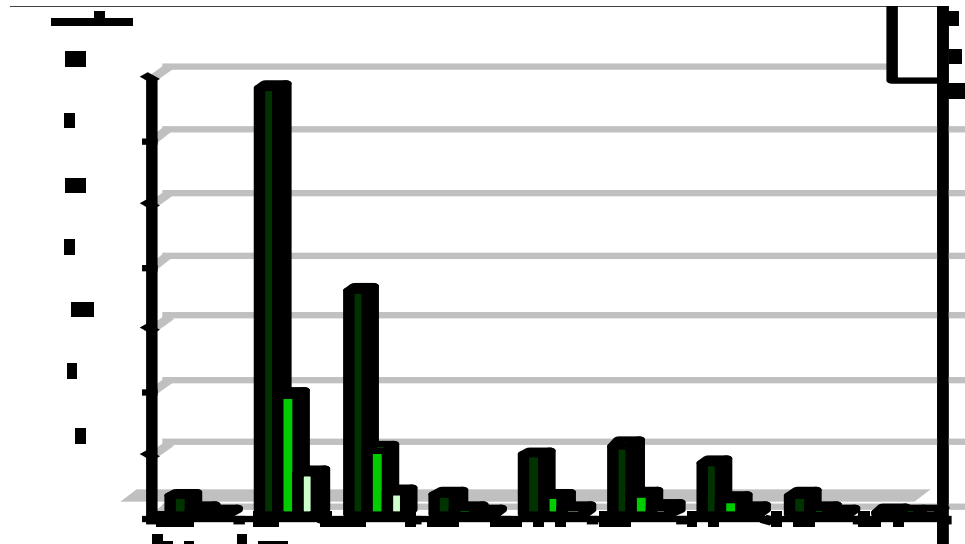
A poluição difusa é caracterizada por ocorrer sobre áreas extensas, transportada por escoamento superficial ou dispersão aérea, entrando no meio recetor de forma difusa e intermitente. Pode ser considerada uma das principais causas de degradação ambiental na Região, constituindo a atividade agropecuária, a sua principal fonte (REOT, 2001).

Nos Açores, é bem visível o surgimento de uma auréola castanha no mar ao redor das ilhas, após uma grande chuva, resultado da grande erosão a que os solos estão sujeitos. Paralelamente com os sedimentos, são arrastados fertilizantes, pesticidas e outras substâncias perigosas, que vão contribuir para a contaminação das águas costeiras e suas comunidades biológicas. Os sedimentos suspensos, particularmente areias finas e argilas, podem asfixiar os organismos marinhos, colmatando os seus órgãos respiratórios e de alimentação, e reduzem a luz disponível para a fotossíntese. Após assentamento, estes sedimentos podem cobrir as superfícies fotossintéticas, subterrizar os organismos bentónicos e tornar os substratos rochosos desadequados para a fixação de organismos (PRA, 2001).

A poluição difusa resultante, sobretudo, da atividade agropecuária, assume grande significado como fonte de contaminação dos recursos hídricos (águas interiores e costeiras). Por serem dispersas, irregulares e sem uma localização específica, as descargas não pontuais são de difícil controlo, especialmente numa Região onde o modelo económico assenta na bovinicultura. De acordo com o Plano Regional de Água dos Açores, os bovinos são os efetivos pecuários que mais pressões geram ao nível das cargas relativas a qualquer um dos parâmetros em estudo, representando cerca de 86 % do total da carga em matéria orgânica (CBO5). Poder-se-á dizer que cada efetivo bovino corresponde, em relação ao CBO5, a 12 equivalentes de população, correspondendo, nos Açores, à produção de quase 2 milhões de habitantes.

Não existindo dados relativos à quantificação da contaminação difusa que atinge as zonas costeiras, e assumindo que as linhas de águas interiores (superficiais e subterrâneas) integram grande parte da contaminação difusa existente a montante das zonas costeiras, apresentam-se na Figura 3.4.57 os valores referentes às cargas geradas pelos efetivos

pecuários em termos de carência química em oxigénio em cinco dias e cargas de fosfato geradas, determinadas em 2001 no âmbito do PRA.



Fonte: SRA, 2001

Figura 3.4.57 | Cargas poluentes geradas pela atividade pecuária, por ilha na RAA.

O gráfico evidencia e marca a diferença entre as cargas de origem pecuária verificadas na ilha de São Miguel, e as das restantes ilhas.

As cargas decorrentes da aplicação de fertilizantes devem também ser consideradas. Os fertilizantes, aplicados em excesso relativamente à capacidade de absorção das plantas e do solo, muitas vezes em épocas do ano não aconselhadas, constituem um risco de contaminação dos recursos hídricos, atingindo inevitavelmente as zonas costeiras. Segundo o PRA (2001), é também na ilha de São Miguel que se verificam as maiores pressões decorrentes da utilização de fertilizantes azotados, destacando-se ainda a primeira quanto ao uso de fertilizantes fosfatados.

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

Dada a grande importância que a poluição difusa tem, pela presença vinculada 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 de baías e zona portuárias, 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), e 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 apresentam-se no Quadro 3.4.98.

Quadro 3.4.98 | Cargas de origem biológica na ilha de São Miguel

Agricultura + florestal (t/ano)			Carga Pecuária (t/ano)			
Ntotal	Ptotal	CBO ₅	CQO	SST	Ntotal	Ptotal
177,1	9,1	13255,2	14989,8	163645,4	9415,8	3139,0
Agricultura + florestal (kg/dia km ²)			Carga Pecuária (kg/dia km ²)			
Ntotal	Ptotal	CBO ₅	CQO	SST	Ntotal	Ptotal
0,7	0,033	48,7	55,1	601,8	34,6	11,5

A Figura 3.4.58 apresenta a espacialização das cargas de origem biológica associadas à pressão difusa para a ilha de São Miguel, relativas ao Azoto Total (agricultura, floresta, pecuária, doméstica, industrial).

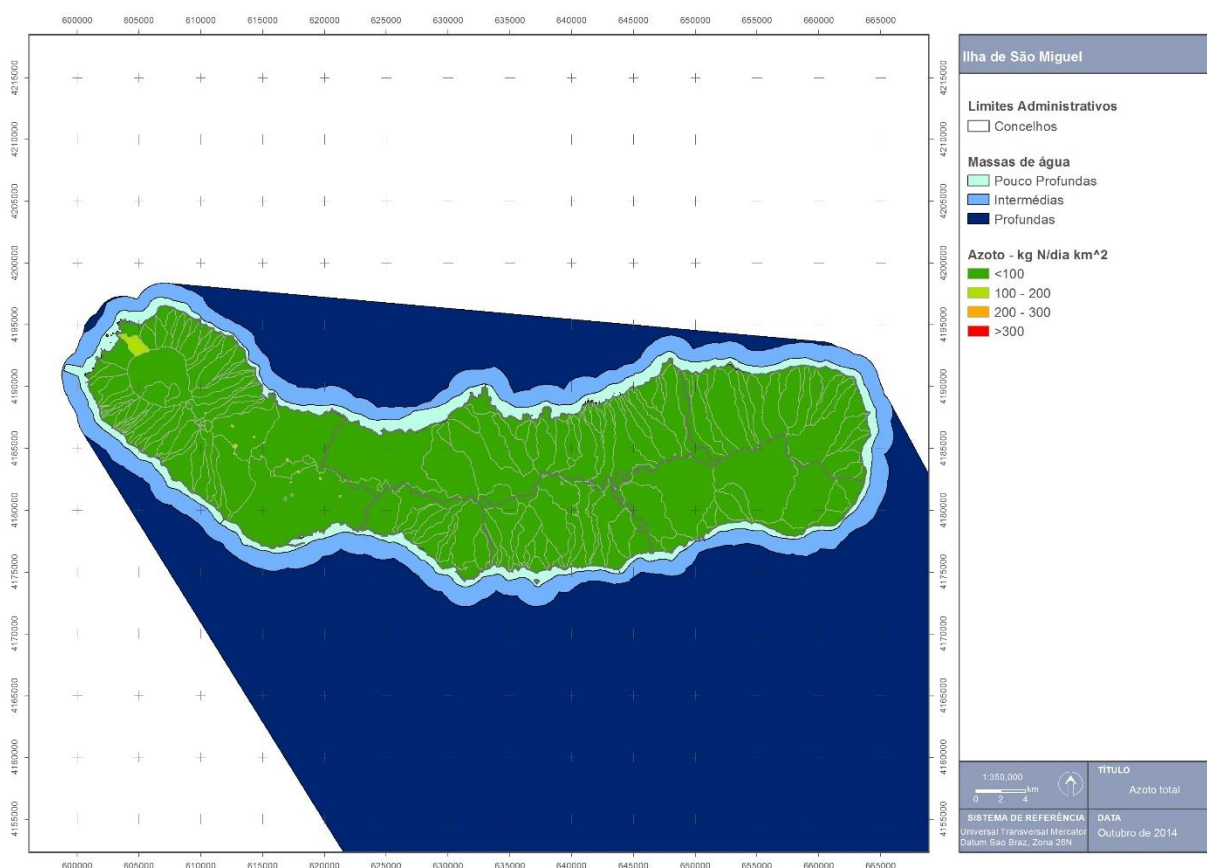


Figura 3.4.58 | Cargas de origem biológica para a ilha São Miguel – Azoto total.

Analisando a imagem, verifica-se que, de acordo com as cargas de azoto total, estabelecidos de acordo com Borja *et al.*, 2005, a contribuição das bacias hidrográficas ultrapassa em alguns casos o limiar dos 100kg N/dia km², sendo deste modo necessário diagnosticar as razões dos valores apresentados de uma forma efetiva. Analisando em termos de

carga de Ntotal média, verifica-se que a carga produzida é de cerca de 37,2 kg N/dia km² e de cerca de 123,0 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 inferiores ao limiar dos 100kg N/dia km². Em termos de carga de Ntotal média, obtêm-se valores de cerca de 11,1 kg N/dia km² e 36,9 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 e superiores) se situam particularmente localizadas na região central e norte do concelho de Ponta Delgada e na zona oeste do concelho da Ribeira Grande (Figura 3.4.59).

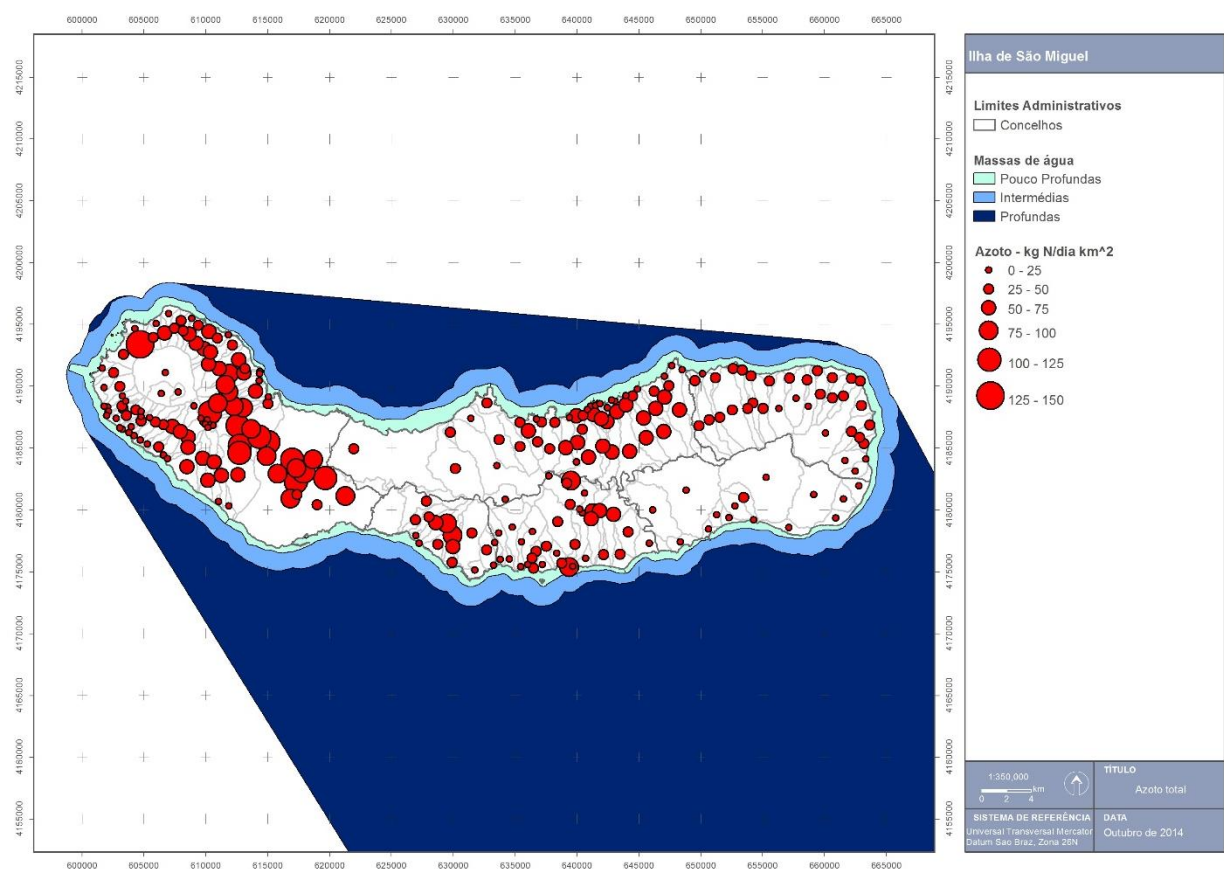


Figura 3.4.59 | Pressão difusa para a ilha de São Miguel - Azoto Total.

3.4.1.2.4.2 | Outras pressões (Escorrências 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 à 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;

- As escorrências 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. Salientar que em Ponta Delgada o aeroporto se encontra junto à orla costeira;
- 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, ou pelos bombeiros, nem sempre são tomadas as medidas mais corretas para o seu despejo, não sendo raro que este seja efetuado no mar. No caso do concelho de Ponta Delgada esses efluentes não são descarregados no mar;

As operações associadas a atividades marítimas, nomeadamente, descargas provenientes dos tanques de carga dos navios-tanque, dos tanque 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 zonas balneares; e infraestruturas portuárias).

Dragagens

O licenciamento da dragagem de areia dos fundos marinhos dos Açores compete à SRMCT (DRAM), 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 1997 e Corvo durante o ano de 1997.

No Quadro 3.4.99 apresentam-se os volumes totais das licenças, atribuídas a empresas de dragagem da ilha de São Miguel.

Quadro 3.4.99 | Volumes de dragados licenciados na ilha de São Miguel (m3/ano)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2009
São Miguel	50 000 ¹	50 000 ¹	80 000 ³	40 000 ²	40 000 ²	45 000 ²	45 000 ²	45 000 ²	70 000

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 (pela atual orgânica DRAM – SRMCT), em conjunto com 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 impacte ambiental e a análise dos sedimentos nos locais delimitados para dragagens e respetivas zonas adjacentes, por forma a determinar quais os impactes que este tipo de atividade terão 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.

De acordo com o POOC Sul – São Miguel, 2005, as estruturas de defesa poderão ter como função a proteção do pé das arribas em relação às ações do mar e o guiamento dos trechos próximos das embocaduras das ribeiras.

Na ilha de São Miguel não existem esporões já que a deriva sedimentar não é significativa, embora alguns cais ou rampas possam ter algum efeito muito localizado de retenção de sedimentos.

Também não existem estruturas não aderentes, paralelas à linha de costa, também porque a deriva sedimentar é diminuta e porque os fundos não propiciam a formação de tómbolos de sedimentos.

Existem numerosas estruturas de defesa longitudinal aderentes:

- Muros de suporte de paramento vertical que também podem receber o impacto direto das ondas. Muitas destas estruturas estão associadas a estradas ou a arruamentos marginais e estão fundadas em rocha;
- Estruturas longitudinais aderentes com paramento exposto oblíquo, em enrocamento ou em blocos artificiais (tetrápodes, cubos).

Sem se pretender ser exaustivo, destacam-se as seguintes obras de defesas costeiras:

- Reparação e reforço da orla costeira no portinho de São Pedro, Rosário, Lagoa;
- Intervenção integrada na Ribeira de Santiago, a jusante da Praça Municipal, e consolidação da vertente ao longo da Rua dos Ferreiros, Lagoa;
- Requalificação da zona balnear da Ponta da Ferraria – paisagismo, construções de apoio e contenção de taludes, Ponta Delgada;
- Construção de bacia de retenção e vala de drenagem de águas pluviais do caminho das praias, freguesia das Sete Cidades, Ponta Delgada;
- Reabilitação do Açude na Freguesia da Ribeira Quente, Povoação;

- Empreitada de intervenção integrada nas duas margens da Ribeira do Lameiro, freguesia das Furnas, Povoação;
- Proteção da orla costeira no areal de Santa Bárbara, Ribeira Grande;
- Proteção costeira na zona do Passeio Atlântico - 2ª fase, Ribeira Grande;
- Proteção da base da falésia e melhoria das infraestruturas de apoio à pesca no Porto Formoso, Ribeira Grande (com cerca de 1400m de comprimento);
- Correção da rede hidrológica no troço da Ribeira Grande - ponte de Trás-os-Mosteiros, Ribeira Grande;
- Reabilitação da Praia dos Moinhos, Ribeira Grande;
- Zona a poente do quebramar do porto de Ponta Delgada (incluindo depósito de tetrápodes);
- Nova marginal a nascente do porto de Ponta Delgada (tetrápodes e enrocamentos arrumados);
- Praia das Milícias (alvenaria de pedra);
- Santa Cruz (antiga em pedra e nova em betão);
- Zona entre a Caloura e a Prainha (com uma grande intervenção de regularização da escarpa);
- Praia de Água d'Alto (betão);
- Praia da Vinha da Areia;
- Ribeira Quente (enrocamento, toda a marginal e na embocadura da ribeira);
- Povoação (na frente edificada e na embocadura da ribeira).

Na Figura 3.4.60 estão localizadas as obras de defesa costeira, maioritariamente na zona costeira das cidades de Ponta Delgada e da Ribeira Grande, contribuindo decisivamente para a artificialização da linha de costa, alterando as funções originais e contribuindo para a perda da zona intertidal. Analisando a Figura 3.4.62, 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 principais cidades.

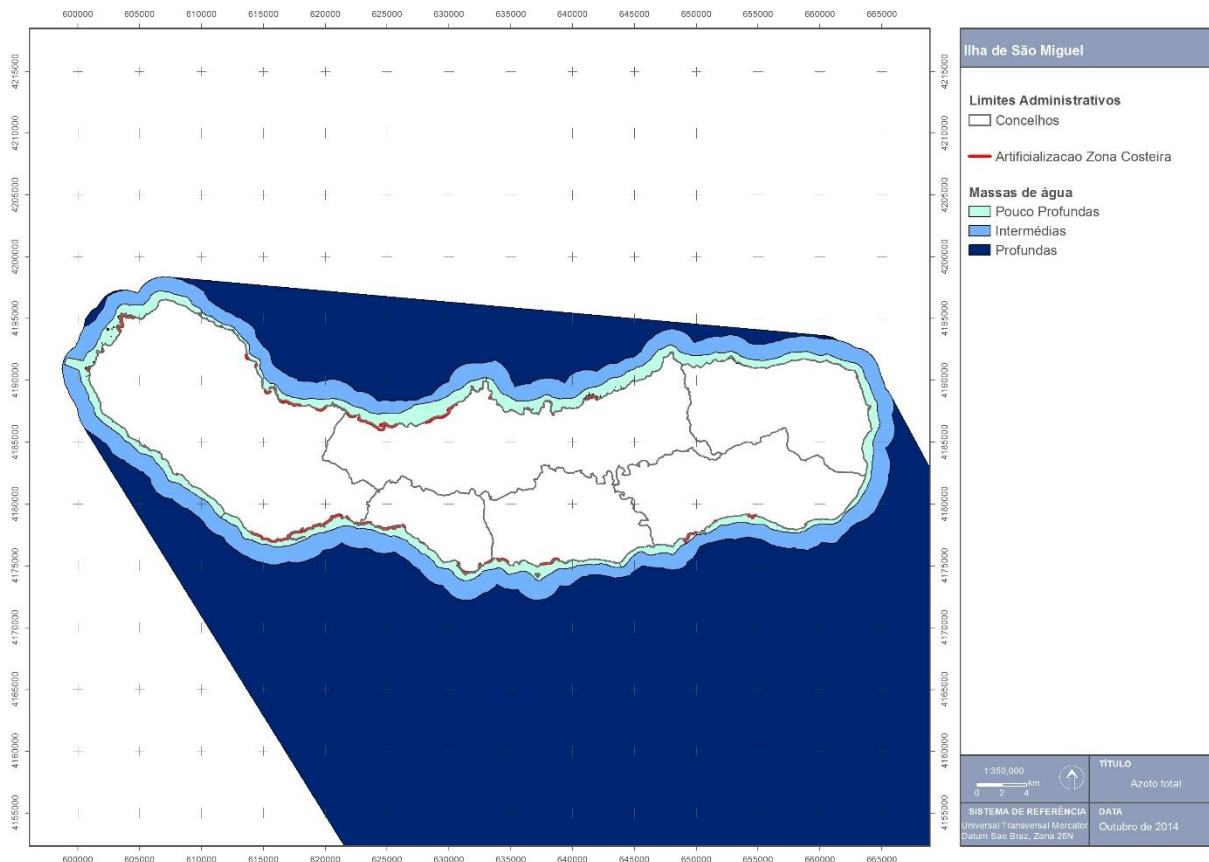


Figura 3.4.60 | Localização das obras de defesa costeira e portuárias que contribuem para a artificialização da zona costeira.

As infraestruturas portuárias

A rede de portos constitui uma importante estrutura estratégica decisiva no desenvolvimento da sociedade e de importância ainda mais acentuada pelo facto permitem romper o isolamento entre territórios insulares (POOC Sul – São Miguel, 2005).

São consideradas estruturas portuárias aquelas que tenham funções relacionadas com as funções portuárias associadas ao abrigo e acostagem de embarcações. Estão nesta categoria os quebra-mares ou molhes (proteção em relação à agitação), os cais (acostagem e amarração) e os molhes – cais (proteção em relação à agitação de um dos lados e acostagem e amarração do outro lado).

Ao longo do perímetro das ilhas, encontra-se uma série estruturas portuárias, 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 Planos de Ordenamento da Orla Costeira 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 3.4.63, verifica-se que as grandes obras portuárias se localizam em Ponta Delgada, Lagoa, Vila Franca do Campo, Ribeira Quente e Ribeira Grande, onde estão localizados quebra-mares de grandes dimensões com cerca de 1600m, 270m, 350m, 250m, e 450m comprimento.

No Quadro 3.4.100 e na Figura 3.4.63 encontram-se listados os portos (11), portinhos (16) e marinas (3) da ilha e a respetiva classificação dos portos.

Quadro 3.4.100 | Listagem de portos, portinhos e marinas da ilha São Miguel

Portos		Portinhos	Marinas
Nome	Classe		
Água Pau	D	Fábrica	Ponta Delgada
Lagoa	D	Feteiros do Sul	Ponta Delgada – Clube Náutico
Ponta Delgada	A	Ajuda da Bretanha	Vila Franca do Campo
Mosteiros	D	Remédios da Bretanha	
Paços de São Vicente	D	Santo António	
Rabo de Peixe	D	Capelas	
Formoso	D	Fenais da Luz	
Maia	D	Calhetas	
Nordeste	D	Ribeirinha	
Ribeira Quente	D	Fenais da Ajuda	
Vila Franca do Campo	D	Achada	
		Faial da Terra	
		Povoação	
		Ponta da Graça	
		Ribeira da Tainhas	

Fonte: POTRAA, 2007

Analisando a Figura 3.4.61, verifica-se que as infraestruturas portuárias com maior impacto estão localizadas na zona costeira associados a centros urbanos nomeadamente Ponta Delgada, incrementando a pressão sobre as massas de água costeiras, sendo necessária uma atenção redobrada.

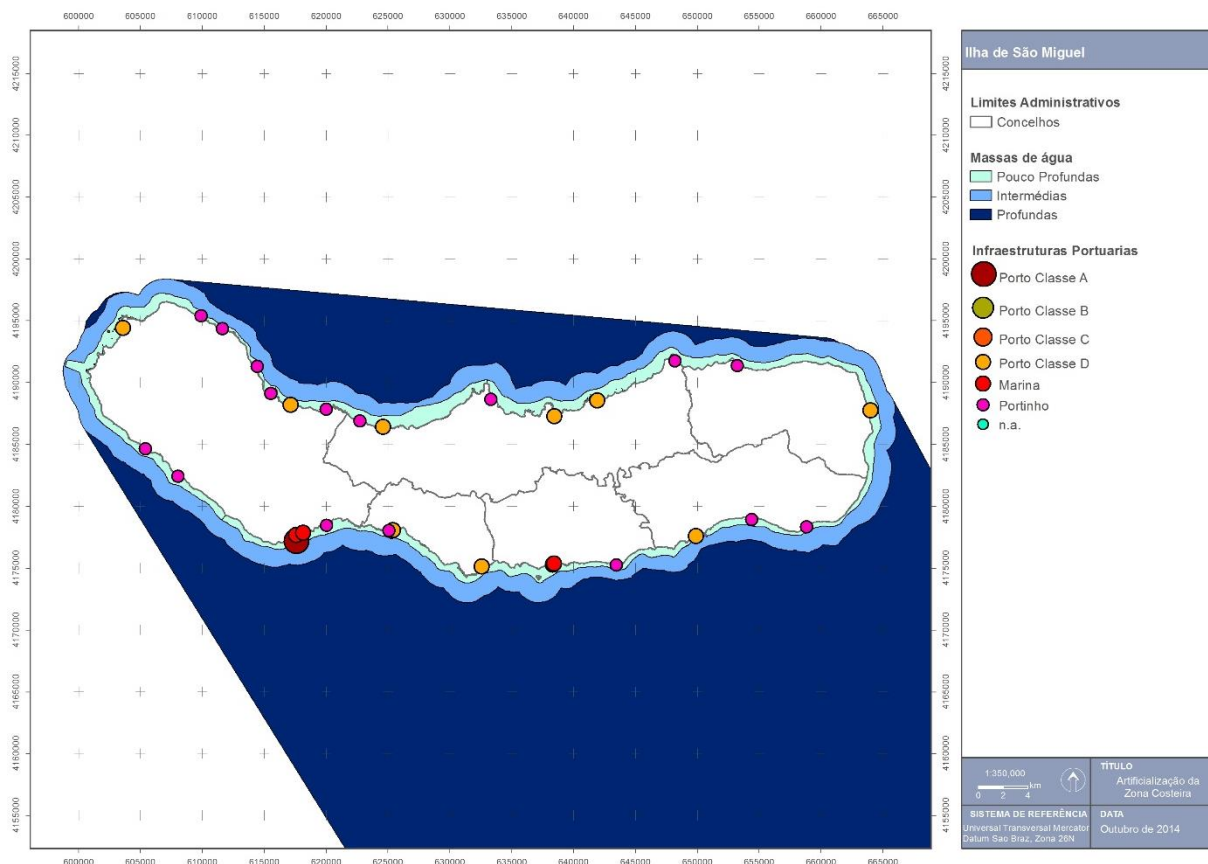


Figura 3.4.61 | Localização das infraestruturas portuárias e de recreio.

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 cagarra 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.

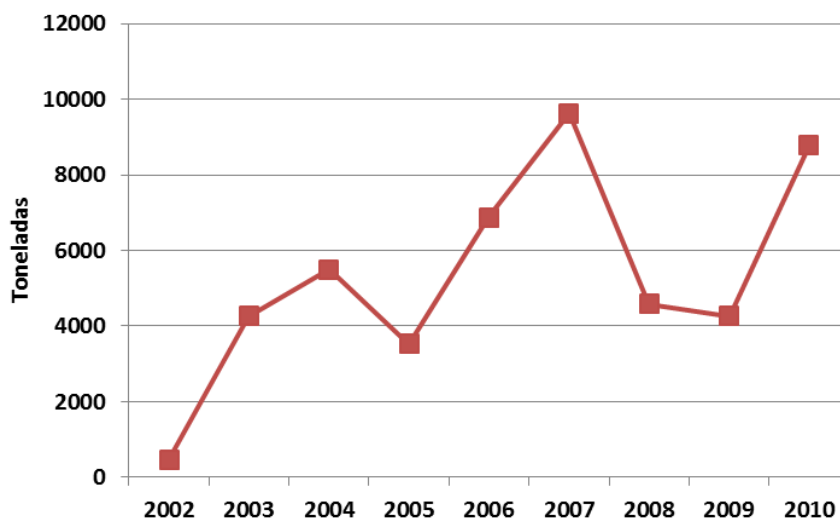
Pescas

A RAA possui uma importante parcela da ZEE portuguesa, a maior da União Europeia. 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 pélagicos (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).

De referir que 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 92% da pesca descarregada na ilha de São Miguel 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, crustáceos e outras espécies desembarcados em lota (em 2010), correspondem à percentagem restante para perfazer os 100% (SREA, 2011) (Quadro 3.4.101).



Fonte: SREA, Séries Estatísticas 1990-2000

Figura 3.4.62 | Evolução das capturas pesqueiras na RAA.

Quadro 3.4.101 | Quantidade de pesca em São Miguel

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Anos								
Quantidade Pesca (Kg)								
Demersal								
1 822 858	1 828 971	1 828 626	1 703 445	1 498 342	1 207 209	1 438 906	1 662 956	1 693 348
Pelágica								
3 005 741	2 320 057	3 556 969	3 900 877	2 760 221	6 342 999	6 235 295	4 466 577	3 835 386
Molusco								
263 448	450 554	546 754	421 269	330 924	426 425	367 830	170 814	379 292
Crustáceo								
6 792	3 975	3 700	5 826	5 118	5 679	1 621	1 084	3 133

2005	2006	2007	2008	Anos		2011	2012	2013
Quantidade Pesca (Kg)								
Outras espécies								
7 707	8 392	6 865	10 856	16 127	16 132	9 871	5 882	2 643

Da pesca descarregada na Região Autónoma do Açores reportada ao ano de 2012, a espécies principais são o Atum e similares seguindo-se do Carapau negrão (Quadro 3.4.102).

Quadro 3.4.102 | Pesca descarregada na Região Autónoma do Açores reportada ao ano de 2012

	Toneladas
Peixes marinhos	13 096
Atum e similares	7 900
Besugo	8
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 haja 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.

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, *Epinephelus 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 impactes sociais negativos com perdas 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 de São Miguel, 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 impactes 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 ocorrerem 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 impacte sobre a massa de água;
- Pressão moderada (significativa): Existe uma certa probabilidade de produzir impacte sobre a massa de água;
- Pressão baixa (não significativa): Existe uma elevada probabilidade de não produzir impacte sobre a massa de água;
- Pressão Ausente (não significativa): Não é produzido impacte 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 3.4.103).

Quadro 3.4.103 | Determinação do nível de pressão pela carga de nutrientes, em águas costeiras e de transição, produzido pelas descargas de nutrientes. Modificado de Borja et al. 2005. 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.

- 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 3.4.104 e Quadro 3.4.108).

Quadro 3.4.104 | 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

Série de amostras colhidas durante um ano	Número máximo de amostras que poderão não ser conformes
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 3.4.105), 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 3.4.105).

Quadro 3.4.105 | 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
Cádmio	<1	1-3	3-5	5-10	>100
Crómio	<50	50-100	100-400	400-1000	>1000
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	500-1000	>1000
Níquel	<30	30-75	75-125	125-250	>250
Zinco	<100	100-600	600-1500	1500-5000	>5000
Compostos orgânicos					
PCB (soma)	<5	5-25	25-100	100-300	>300
PAH (soma)	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
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 impactes 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 3.4.106). 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 3.4.106).

- 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 3.4.106).
- Pressões biológicas – avaliação do volume de pescas, bem como a introdução de espécies exóticas (Quadro 3.4.106).

Quadro 3.4.106 | 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
	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	
Biologia	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 3.4.107). O levantamento e a quantificação foram elaborados com base em documentos bibliográficos, dados/informação geográfica e ortofotomapas.

Quadro 3.4.107 | 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	3	Obras de defesa aderente	20	n.º empresas	186
Com tratamento	45	Portos de pesca	10	Esporões		Mudanças na biodiversidade	
Fontes difusas		Comerciais	1	Quebra-mares (>400 m)	5	Introdução de espécies	0
Descargas Industriais		Portinhos	16	Quebra-mares (<400 m)	5	Introdução de doenças	0
Combustíveis	2	Estruturas de defesa		Outros	23	Recreio	
Indústria transformadora (n.º de empresas)	491	Obras de defesa aderente	20			Áreas balneares	48
Construção		Esporões					
Fontes difusas	2	Quebra-mares (>400 m)	2				
Agricultura e Floresta		Quebra-mares (<400 m)	5				
Fontes difusas	238	Dragagens					
Pecuária		Sedimentos 10 ⁴ m ³ /ano	7				
Fontes difusas (n.º de bacias)	224						
Indústria Extrativa							
Sedimentos							
Bagacina							
Material basálticos	26						
Outros materiais							
Lixiviados de Aterros Sanitários							
	2						
Transportes Marítimos							
Embarcações comerciais (n.º de entradas anuais)	766						

Deste levantamento foram apuradas/estimadas cerca de 2 150 pressões relevantes exercidas sobre as águas costeiras da ilha de São Miguel. A distribuição de pressões foi realizada tendo em consideração a área e o perímetro da ilha de São Miguel, 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 no eixo Ponta Delgada – lagoa na costa sul e a Norte na faixa costeira da Ribeira Grande, em particular nas pressões associadas a carga orgânicas domésticas, hidromorfológicas e portuária comercial. De salientar ainda, as pressões relacionadas com a pesca no que respeita à exploração de recursos e usos

São ainda identificadas e quantificadas as principais forças motrizes responsáveis pelas pressões relevantes identificadas anteriormente. Das forças motrizes destaca-se, em particular, a pecuária, que é responsável por mais de 90% da carga orgânica produzida.

No Quadro 3.4.108 são apresentados e quantificadas as principais forças motrizes que atuam nas massas de água costeira, o número de pressões identificadas, desdobradas em pressões por área e por quilómetro linear de linha de costa.

Quadro 3.4.108 | Forças motrizes principais, atuando nas massas de água costeira, e número de pressões identificadas, pressões por quilómetro quadrado da ilha e por quilómetro linear de linha de costa

Forças motrizes principais			São Miguel
Forças Motrizes	População (n/km ²)		185
	Industria	(km ²)	0
		(n)	491
	Portos		27
	Pescas (t/ano)		5914
	Agricultura	(km ²)	139,5
	Pecuária (Pastagem)	(km ²)	313,3
	Explorações agrícolas	(n)	5710
Pressões	Total (n)		2150
	(n/km ²)		3,0
	(n/km)		10,0

Das pressões enumeradas, foi identificado um conjunto de pressões relevantes, apresentadas e quantificadas no Quadro 3.4.109.

Quadro 3.4.109 | Quantificação das pressões relevantes para a ilha de São Miguel

Pressões Relevantes			São Miguel
Nutrientes	Carga total média (km ²)	Kg N/dia.km ²	39,2

Pressões Relevantes		São Miguel	
	Carga total média (km)	Kg N/dia.km	129,9
Poluição	Água (%)*		0
	Sedimentos (%)		n.a.
Dragagem de sedimentos (10 ⁴ m ³ /ano)		Portos	n.a.
		Outros	3,1
	Defesa Costeira (%)		8
	Artificialização da linha de costa (%)		17
Ancoradouros (n)		Portos	830
		Outros	n.a.
	Espécies Exóticas (n)		n.a.

*De acordo com o relatório de monitorização "Caracterização das massas de água costeiras da ilha de São Miguel"

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 de São Miguel, assumindo uma distribuição uniforme da carga para toda a ilha. Analisando a primeira aproximação, de acordo com o Quadro 3.4.104, 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 costeira apresentam uma sensibilidade baixa. Assim, e de acordo com o proposto no Quadro 3.4.104, 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 3.4.104, a pressão é também classificada como Baixa (Sem P).

Este facto é suportado também pelo relatório de monitorização (Neto *et al.*, 2009 e Agroleico, 2011), no qual é referido que o valor de Azoto total, para as águas pouco profundas, intermédias e profundas é de inferior a 5mg/L, apresentando valores inferiores aos respetivos valores máximos admissíveis de acordo com o Decreto-lei 236/98.

Relativamente à poluição considerou-se a poluição da água e dos sedimentos. A primeira foi quantificada com base nos relatórios de monitorização, constando-se que todas as amostras apresentaram valores inferiores aos respetivos valores máximos admissíveis de acordo com o Decreto-lei 236/98. Relativamente aos poluentes específicos, na ilha de São Miguel a atividade industrial responsável pela sua produção/utilização apresenta uma reduzida expressão, não tendo significado, facto que é comprovado pelo relatório de monitorização (Agroleico, 2011), 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 31 267 m³ 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. De referir, que de acordo com o Projeto GEMAS, está prevista uma área de dragagem autorizada, 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 8% da linha de costa da ilha de São Miguel apresentava obras de defesa costeira, tendo sido a pressão classificada como Baixa. Destas, destacam-se fundamentalmente a obra aderente (\cong 400 m) e os quebra-mares do Porto comercial de Ponta Delgada e Ribeira Grande, e a obra aderente da cidade de Ponta Delgada e da Ribeira Quente, com uma extensão superior a 1400m.

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. Povoação) 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 17% da linha de costa apresenta-se artificializada, o que conduziu à classificação de pressão Baixa.

Quanto ao número de ancoradouros/amarrações, foram estimados através de dados existentes para as Marinas de Recreio, obtendo-se um valor superior a 800 embarcações sendo um valor indicativo, devendo ser considerado com reserva. Contudo, de destacar que este valor é sobretudo relativo á massa de água pouco profunda situada entre a Ponta da Relva e a Ponta Garça. Deste modo, e de acordo com Quadro 3.4.106, esta pressão é classificada como Elevada. Apesar de terem sido considerados outros locais de ancoragem/amarração, no caso da ilha de São Miguel, 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 ocorrer 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 Diretiva Quadro da Água, “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 impacte ecológico ou químico no meio ambiente;
- Pressão moderada (significativa), quando existe alguma probabilidade de produzir um impacte ecológico ou químico no meio ambiente;
- Pressão baixa (não significativa), quando existe uma elevada probabilidade de não ser produzido um impacte ecológico ou químico no meio ambiente;
- Pressão ausente (não significativa), quando não é produzido impacte sobre a massa de água.

No sentido de estabelecer a significância da pressão, recorrendo aos intervalos propostos nos Quadros 3.4.103 e Quadro 3.4.106 classificou-se cada uma das 9 pressões relevantes (Quadro 3.4.110).

Quadro 3.4.110 | 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

Pressões Relevantes	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	E
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 de São Miguel é classificada como Baixa (Não Significativa) com o valor a situar-se entre 1-3, 1,45 respetivamente.

3.4.1.2.8 | Avaliações do risco das massas não alcançarem os objetivos

De acordo com a Diretiva Quadro da Água, 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 impacte.

Pela comparação da pressão global e dos impactes ambientais detetados, obtidos com base no estado ecológico de cada massa de água, Quadro 3.4.111, é possível avaliar o risco de as massas de água não atingirem o Bom estado ecológico.

Quadro 3.4.111 | Avaliação do risco de os objetivos da DQA não serem alcançados, baseados no nível significativo de pressão e nos impactes determinados em cada massa de água, modificado de Borja et al., 2005. Não aparente, provável e verificado são níveis equivalentes de impactes pela aproximação pressão-impacte

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		Ausência de Risco		Risco Elevado	Risco Baixo
Baixa	Não significativa				
Ausente					

Perspetivando-se que o estado das massas de água seja classificado como **Excelente/Bom**, dado que o grau de pressão existente nas massas de água costeiras da ilha de São Miguel se mantém com uma classificação de **Não Significativo**, conclui-se que as estas massas de água 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 3.4.63 e 3.4.64 representam-se as cargas poluentes totais anuais de azoto e fósforo estimadas por bacia hidrográfica. Consta-se que é na área dominada pelas massas de água Ponta Delgada – Fenais da Luz e Água de Pau que ocorrem as maiores cargas poluentes, com particular realce para a primeira. 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 817,63 T/ano (média=38,13 T/ano), enquanto relativamente ao fósforo total as cargas variam entre 0 e 261,89 T (média=12,5 T/ano).

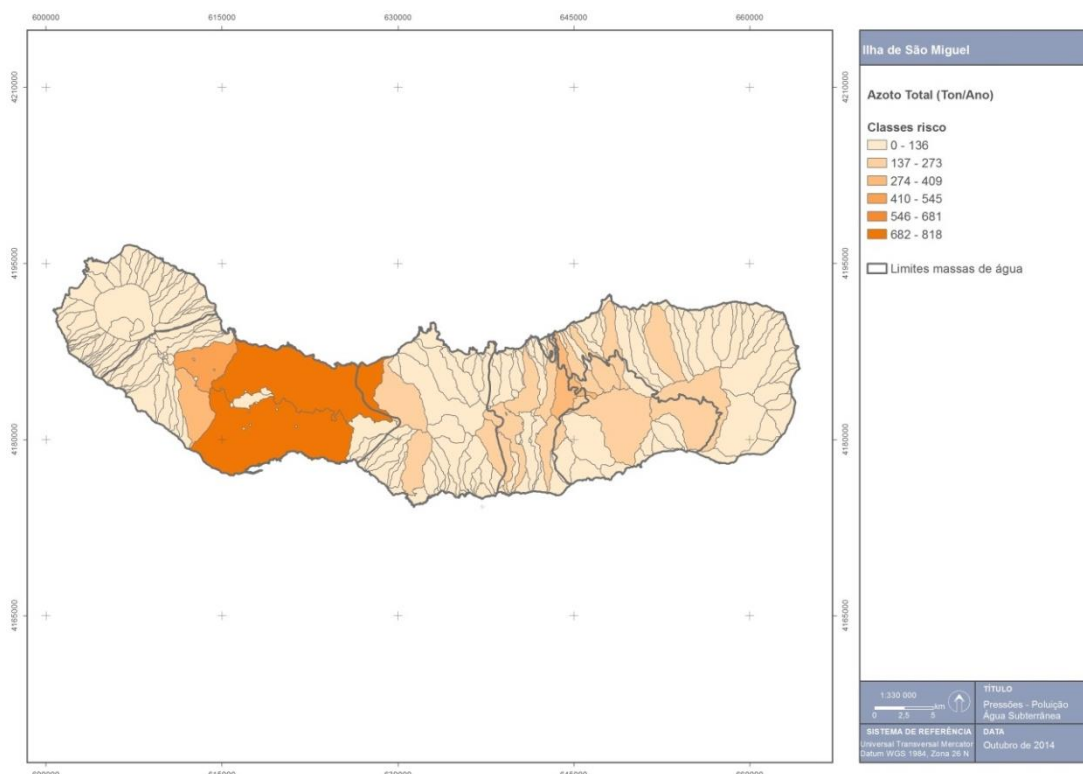


Figura 3.4.63 | Representação gráfica da carga poluente de azoto total na ilha de São Miguel.

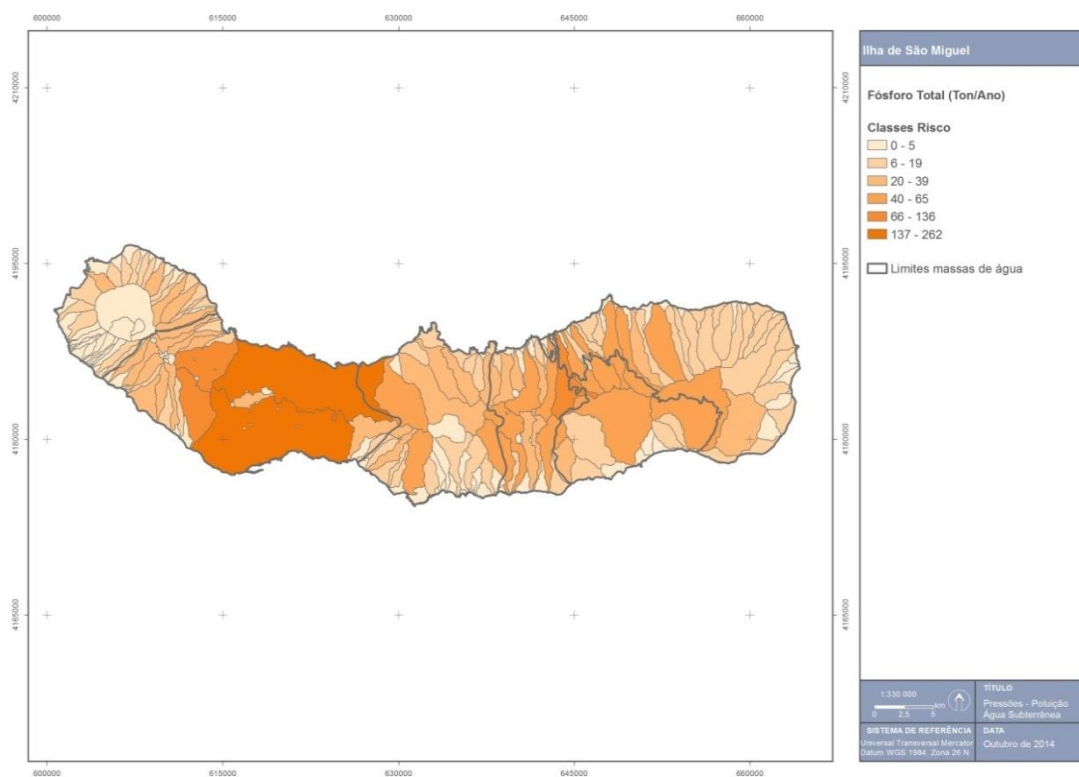


Figura 3.4.64 | Representação gráfica da carga poluente de fósforo total na ilha de São Miguel.

Considerando a tipologia dos focos de poluição é possível observar que as cargas poluentes tóxicas industriais e difusas associadas à pecuária são as mais significativas, predominando as primeiras na zona central-ocidental da ilha, nomeadamente na área de influência das massas de água Ponta Delgada – Fenais da Luz e Água de Pau (Figura 3.4.65 e 3.4.66). Com efeito, a discriminação dos valores de cargas totais de N e P por bacia hidrográfica, evidencia bem o predomínio das cargas com as origens acima referidas, em especial as relacionadas com a atividade pecuária (Quadro 3.4.112).

Quadro 3.4.112 | 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
Tópica	Doméstica	0,00	200,03	1,85	0,00	60,73	0,56
	Indústria	0,00	9,03	0,08	0,00	6,02	0,04
Difusa	Pecuária	0,00	715,79	35,53	0,00	238,6	11,85
	Agricultura e Floresta	0,00	24,49	0,67	0,00	0,87	0,03

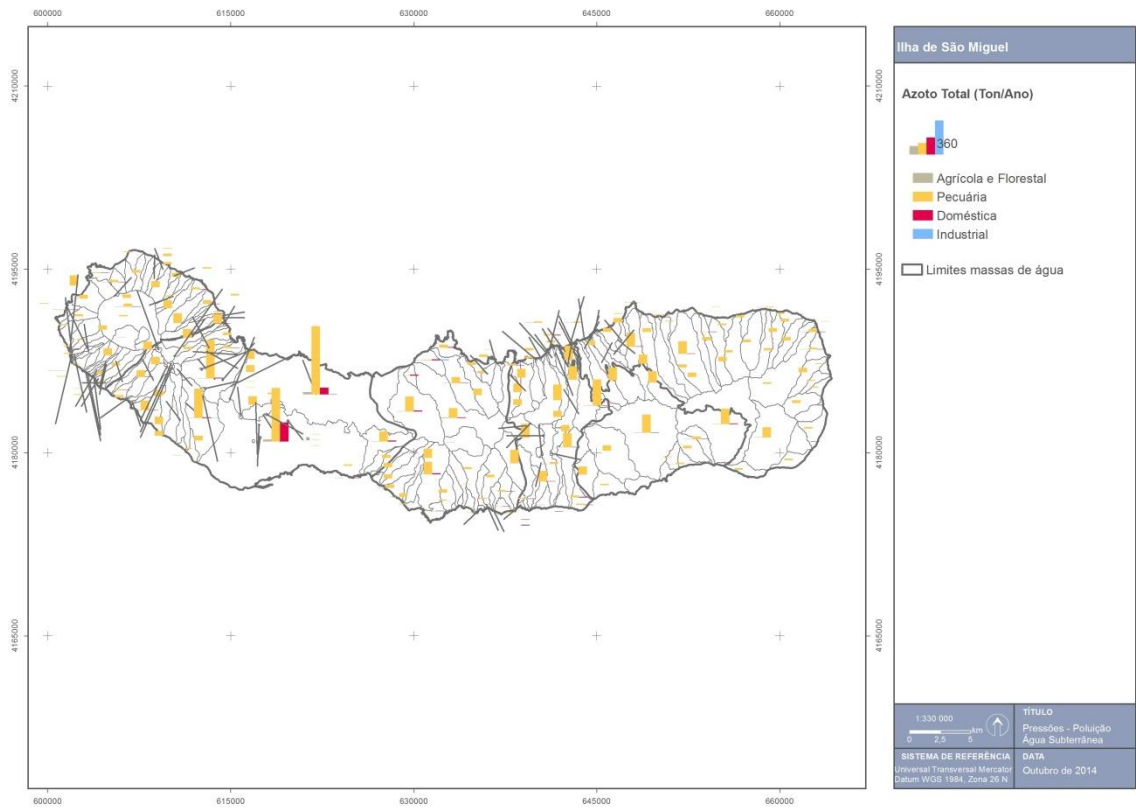


Figura 3.4.65 | Distribuição da carga poluente de azoto de acordo com a origem.

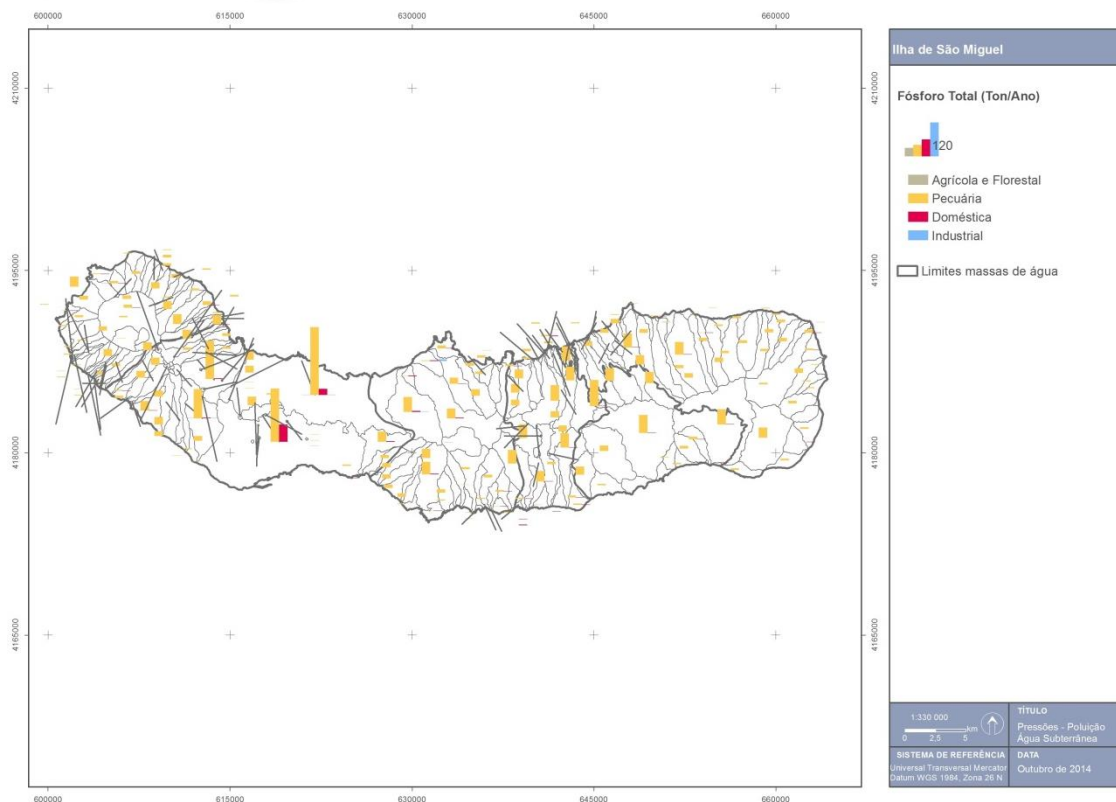


Figura 3.4.66 | Distribuição da carga poluente de fósforo de acordo com a origem.

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 composto 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 subterrânea (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 de São Miguel estão inventariados pelas autoridades ambientais dois aterros sanitários, o primeiro dos quais, intermunicipal e explorado pela AMISM, está localizado na zona das Murtas (concelho de Ponta Delgada), e o segundo, explorado exclusivamente pela Câmara Municipal do Nordeste, está situado em São Pedro (concelho do Nordeste). No aterro intermunicipal é depositado um volume anual da ordem de 73 000t/ano e no segundo apenas 2650 t/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 estas infraestruturas pode ser considerado como Médio.

3.4.2.1.2 | Avaliação de potenciais impactes associados à poluição tóxica

A Figura 3.4.67 representa a cartografia final que põe em evidência que a maior parte da superfície da ilha corresponde às classes de moderada e baixa a moderada vulnerabilidade à poluição. A classe de vulnerabilidade moderada domina o setor central-ocidental da ilha, enquanto a classe de vulnerabilidade baixa a moderada domina toda a área remanescente, com exceção, em particular, da extremidade oriental de São Miguel, em que a vulnerabilidade se pode designar como baixa.

Considerando a área aflorante das massas de água subterrânea constata-se que na área dominada pela massa Ponta Delgada – Fenais da Luz dominam as classes de vulnerabilidade moderada e baixa a moderada, predominando a primeira essencialmente na zona mais a Este. As classes de baixa e baixa a moderada vulnerabilidade correspondem à maioria da área aflorante da massa Nordeste – Faial da Terra, enquanto nas restantes massas a classe representada corresponde essencialmente à moderada a baixa vulnerabilidade à poluição.

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 3.4.68 e 3.4.69.

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. Na área de implantação da massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz, em especial junto da zona costeira que limita a N e a S esta unidade, o risco é superior, de reduzido a muito elevado, em função da distribuição das zonas mais urbanizadas.

No que concerne à poluição tóxica derivada da atividade industrial, em todas as massas foram identificadas pequenas áreas em que o risco é classificado como muito reduzido. Contudo, na área de influência da massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz ocorrem zonas, igualmente descontínuas e limitadas, em que o risco varia entre reduzido e muito elevado.

Na Figura 3.4.70 apresenta-se a localização do Aterro Intermunicipal das Murtas, que se localiza numa área considerada como de moderada 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. Relativamente ao Aterro Sanitário de São Pedro (Nordeste) este encontra-se localizado numa zona em que a vulnerabilidade à poluição da água subterrânea é considerada baixa, o que limitará quaisquer impactes advenientes da operação da infraestrutura (Figura 3.4.70).

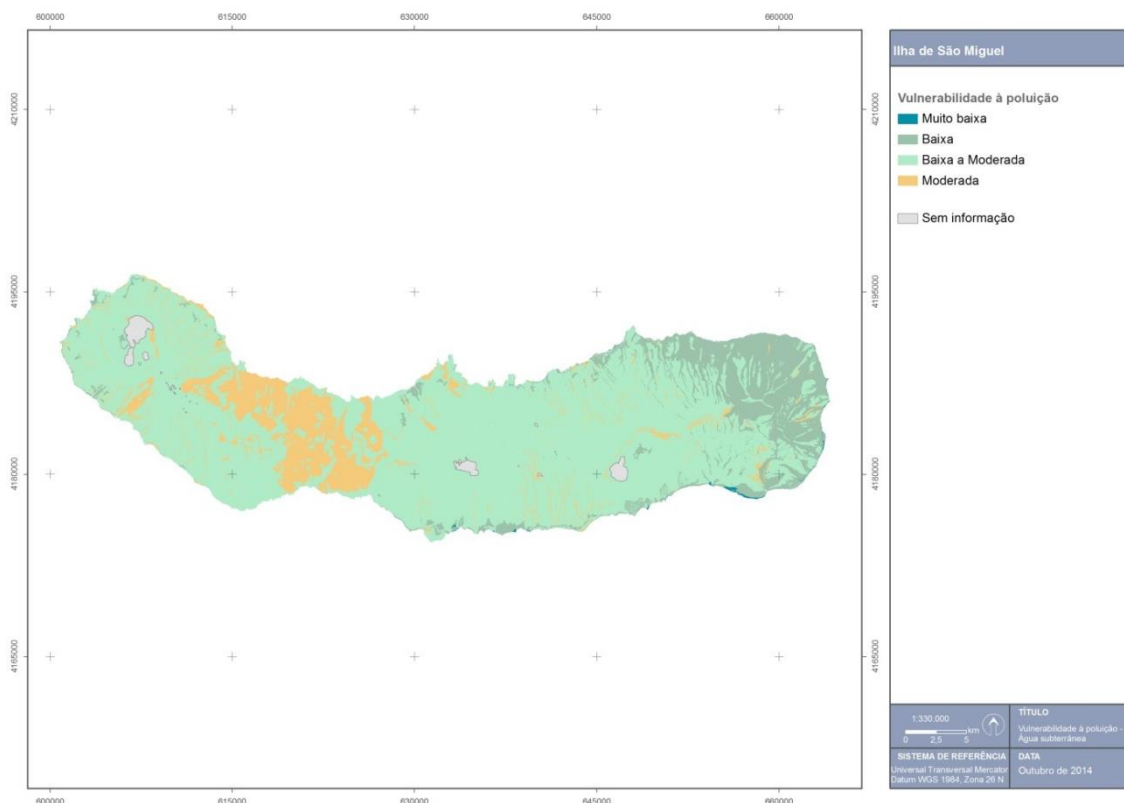


Figura 3.4.67 | Representação cartográfica da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas.

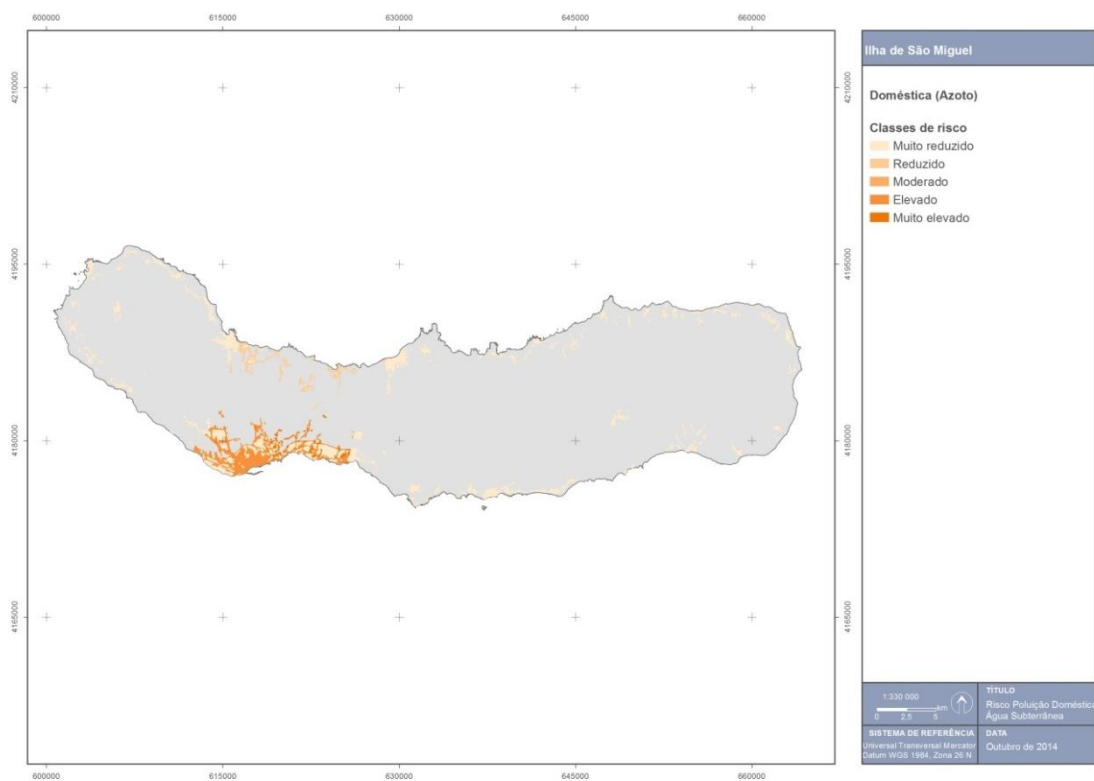


Figura 3.4.68 | Representação cartográfica do risco de poluição tóxica doméstica.

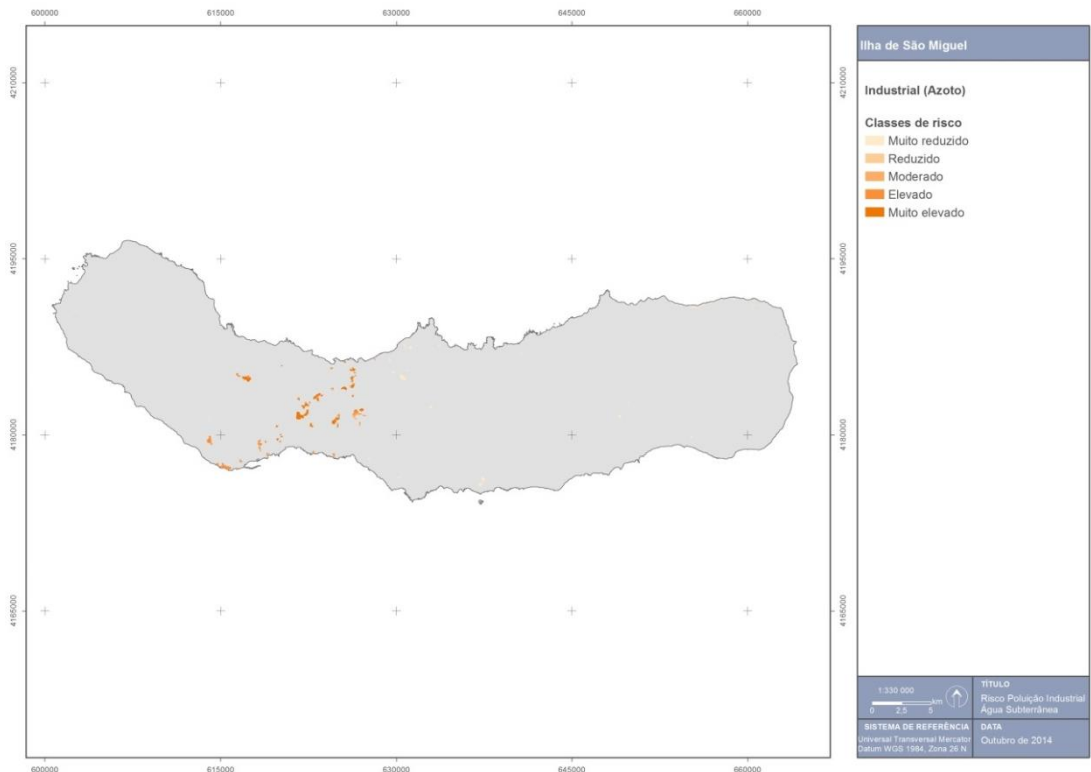


Figura 3.4.69 | Representação cartográfica do risco de poluição tóxica industrial.

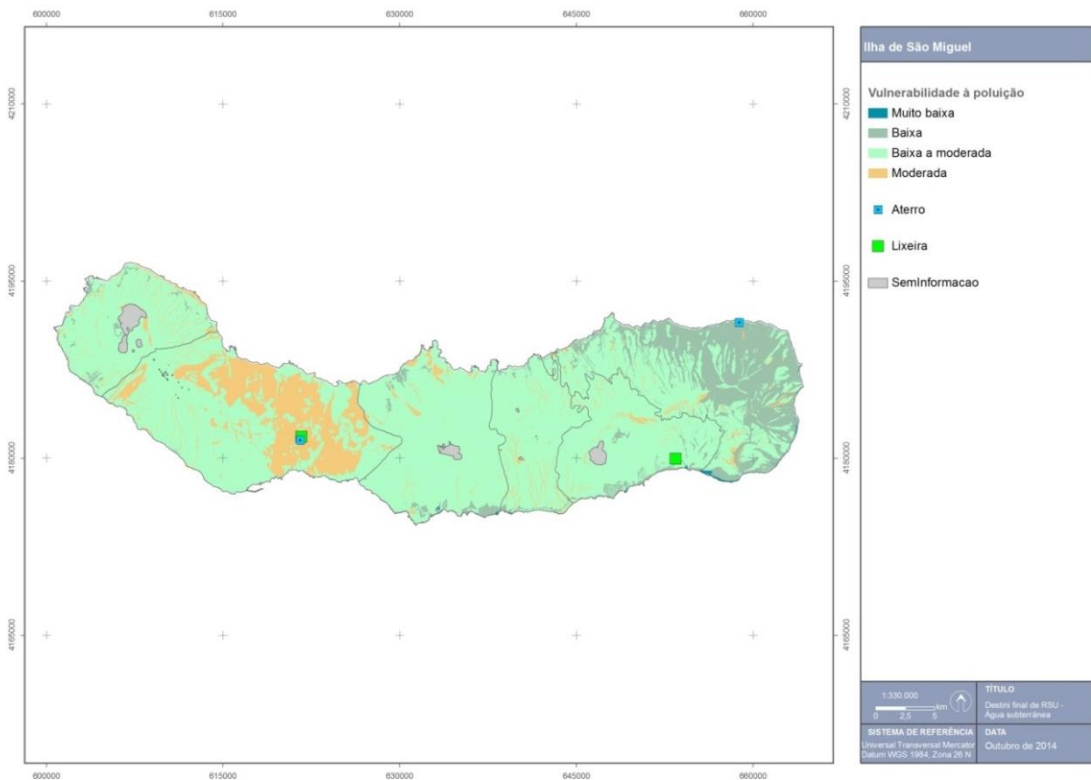


Figura 3.4.70 | Localização dos locais de destino final de RSU em função da vulnerabilidade à poluição das massas de água subterrânea.

3.4.2.2 | Poluição difusa

3.4.2.2.1 | Caracterização das cargas poluentes difusas

Nas Figuras 3.4.65 e 3.4.66 apresentadas no ponto 3.4.2 verificou-se que as cargas poluentes mais significativas são pontuais industriais e difusas com origem na pecuária. Com efeito, a discriminação dos valores de cargas totais de N e P por bacia hidrográfica, evidencia bem o predomínio das cargas associadas àquelas atividades, embora com uma distribuição espacial diversa.

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 3.4.71 e 3.4.72.

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 a moderado. Contudo, salienta-se a massa Ponta Delgada – Fenais da Luz, onde ocorrem áreas significativas em que a classificação de risco é superior, com valores a variar entre risco elevado a muito elevado.

Por outro lado, relativamente à atividade agrícola e florestal ocorrem áreas de risco muito reduzido em todas as massas de água. Nas massas Água de Pau e Povoação – Faial da Terra ocorrem áreas significativas de risco reduzido. Por seu turno, na massa Ponta Delgada – Fenais da Luz ocorrem, igualmente, áreas de risco elevado a muito elevado, que atingem uma significativa representação espacial.

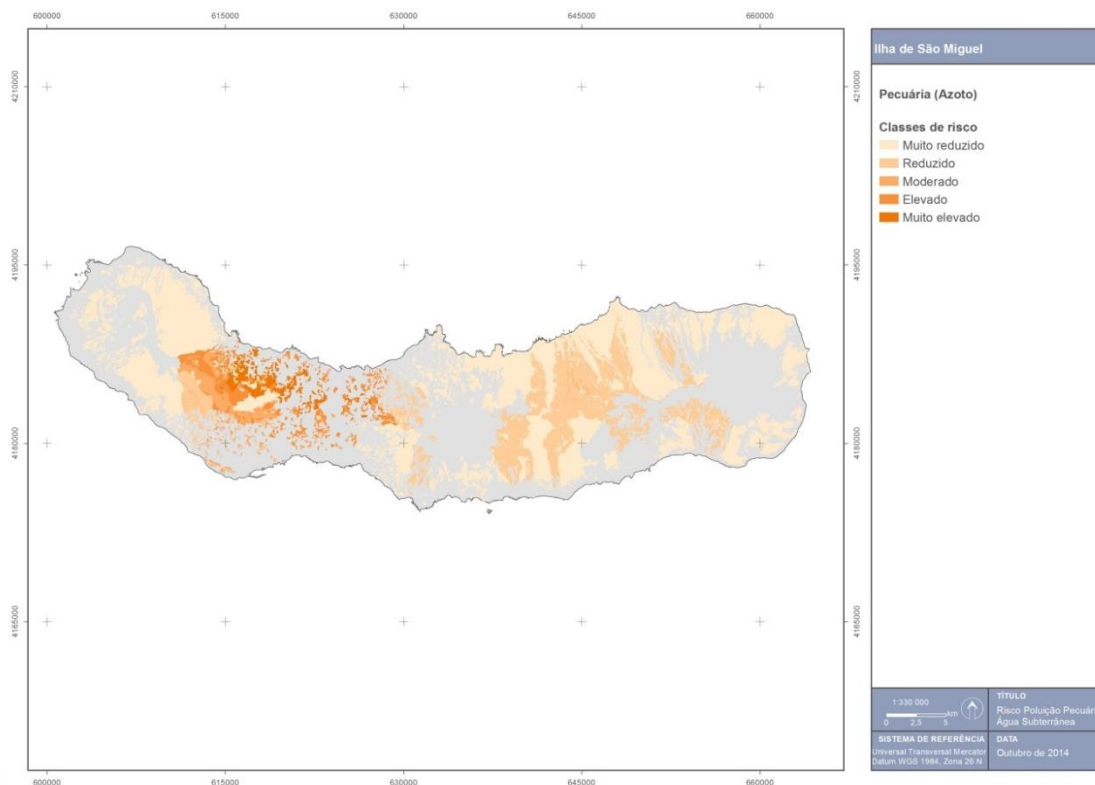


Figura 3.4.71 | Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada à atividade pecuária.

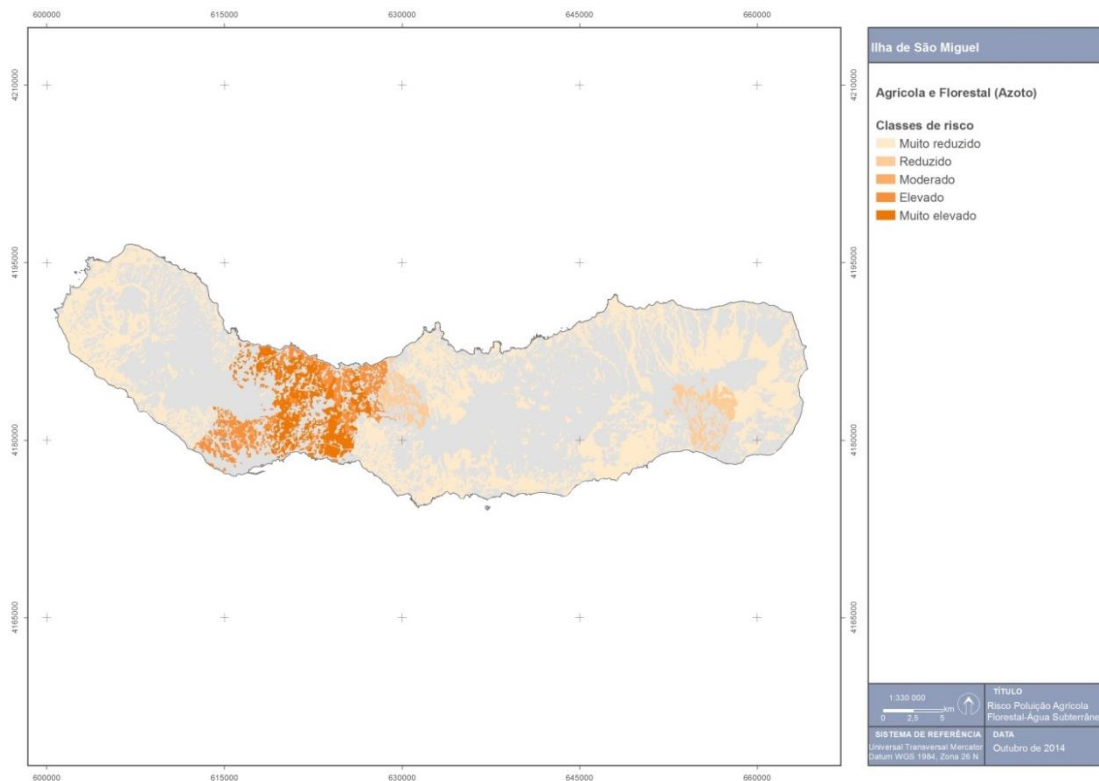


Figura 3.4.72 | Representação cartográfica do risco de poluição difusa associada às atividades agrícola e floresta.

3.4.2.3 | Intrusão salina

No caso vertente da Ilha de São Miguel, 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 3.4.73 e 3.4.74 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 de São Miguel, é superior ao limite anteriormente referido para a mesma.

Contudo, na Ilha de São Miguel, 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.

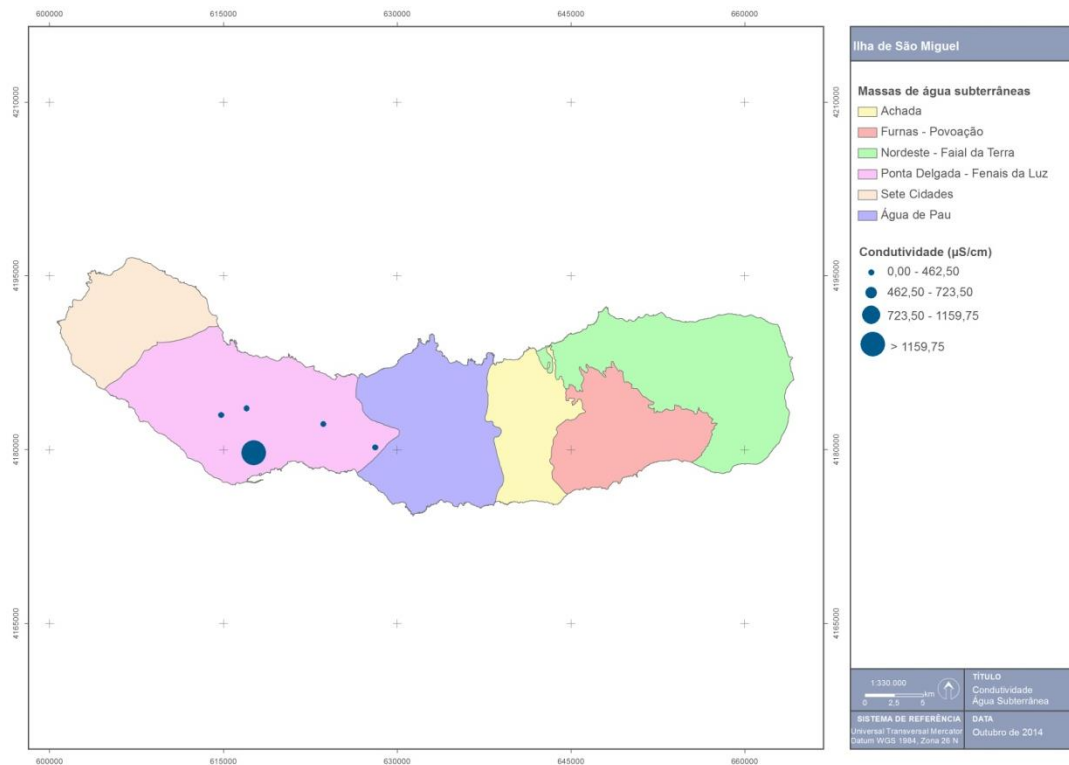


Figura 3.4.73 | Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com o valor de condutividade elétrica da água.

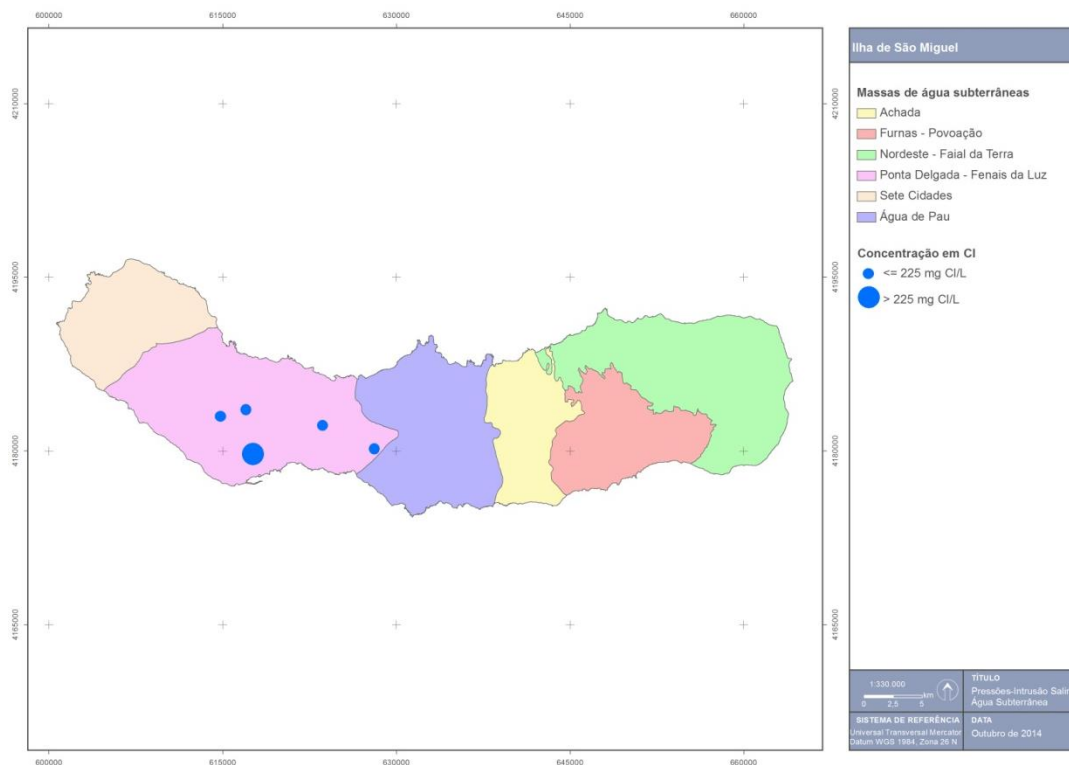


Figura 3.4.74 | Distribuição de furos de captação nos aquíferos basais de acordo com a concentração em cloreto na água.

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 $10 \text{ m}^3/\text{dia}$. 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 subterrânea na ilha de São Miguel, 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 10 m^3 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 subterrânea 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 de São Miguel, 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 3.4.75 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 878 nascentes (79,8% do total da ilha) e 8 furos (23,5% do total), distribuídos predominantemente no primeiro caso nas massas de água Água de Pau, Furnas – Povoação e Ponta Delgada – Fenais da Luz, e no segundo caso na massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz (Quadro 3.4.113).

O somatório da extração média anual nas captações é igual a $25,3 \text{ hm}^3/\text{ano}$, valor que corresponde a 100% da extração total anual e a 70,5% da descarga anual média nas massas de água ($35,89 \text{ hm}^3/\text{ano}$), neste último caso considerando também o volume de água emergente nas nascentes não captadas (Quadro 3.4.114). A massa de água Água de Pau explica a maioria das extrações nas captações com um caudal médio maior que $10 \text{ m}^3/\text{ano}$, totalizando um volume igual a $14,17 \text{ hm}^3/\text{ano}$, valor muito superior aos registados nas outras massas, que variam entre 0,46 e $4,15 \text{ hm}^3/\text{ano}$ (Ponta Delgada – Fenais da Luz).

Da observação da Figura 3.4.76, depreende-se que, face aos recursos hídricos subterrâneos, a captação de água subterrânea na ilha de São Miguel 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.

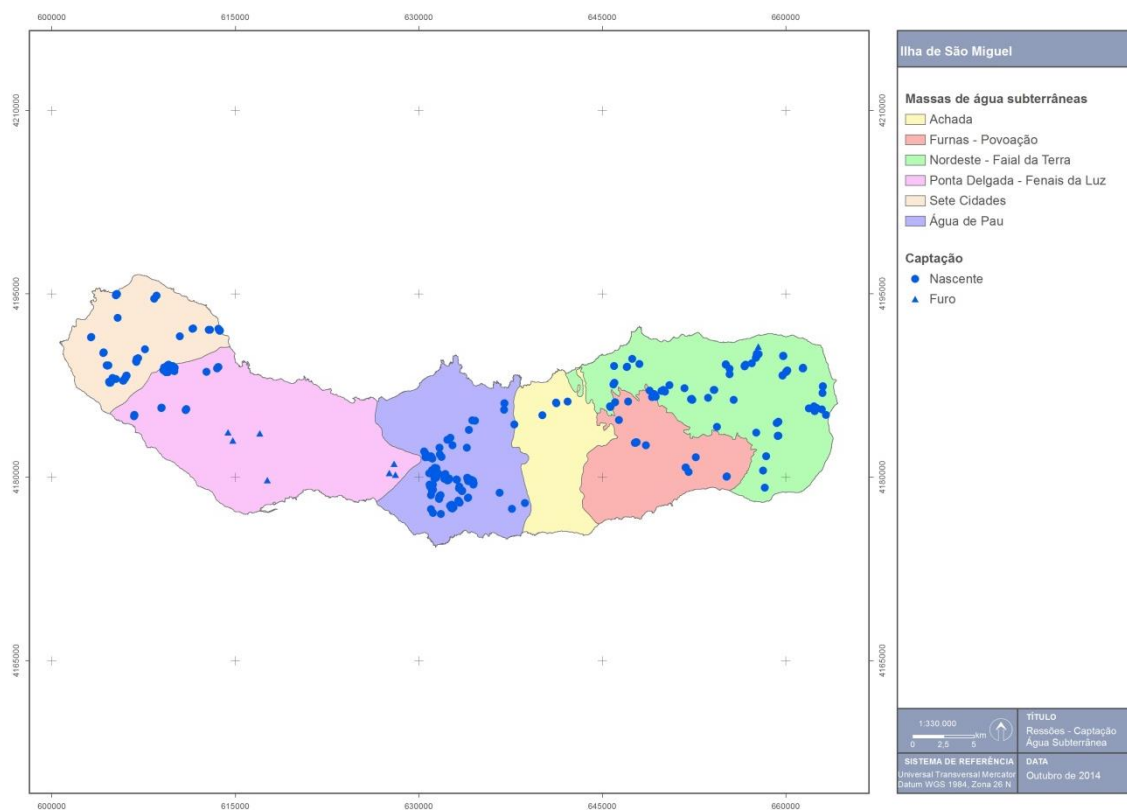


Figura 3.4.75 | Distribuição das captações de água subterrânea com um volume de extração superior a 10 m³/dia.

Quadro 3.4.113 | Quadro comparativo do número total de pontos de água inventariados e do número de captações existentes nas massas de água delimitadas na ilha de São Miguel

Massa de Água	Nº total de pontos de água		Nº de pontos de água captados	
	Nascentes	Furos	Nascentes	Furos
Sete Cidades	140	0	109	0
Ponta Delgada - Fenais da Luz	208	21	196	7
Água de Pau	288	9	245	0
Achada	23	3	4	0
Furnas - Povoação	283	0	204	0
Nordeste - Faial da Terra	164	1	120	1

Quadro 3.4.114 | 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 (hm ³ /ano)	Extração (hm ³ /ano)	Descarga total (hm ³ /ano)	Extração (>10 hm ³ /ano)

Massa de Água	Recursos Subterrâneos (hm ³ /ano)	Extração (hm ³ /ano)	Descarga total (hm ³ /ano)	Extração (>10 hm ³ /ano)
Sete Cidades	31,89	3,71	3,73	3,71
Ponta Delgada - Fenais da Luz	129,65	4,15	4,18	4,15
Água de Pau	69,55	14,17	21,85	14,17
Achada	30,97	0,46	1,74	0,46
Furnas - Povoação	24,73	0,69	2,12	0,69
Nordeste - Faial da Terra	82,91	2,12	2,27	2,12

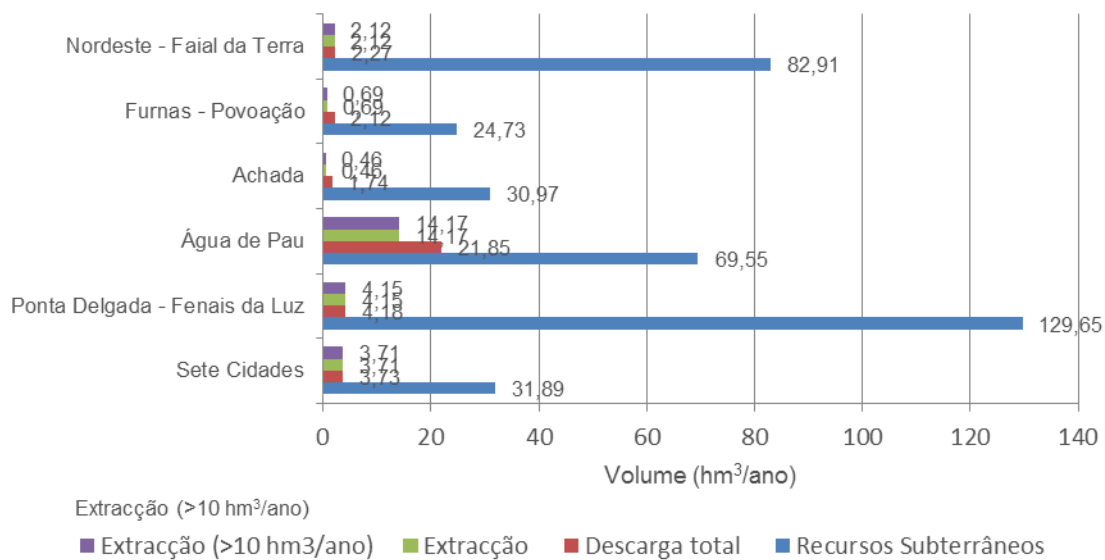


Figura 3.4.76 | Gráfico comparativo do volume médio extraído nos pontos de água com caudal superior a 10 m³/dia, face à descarga natural total, às extrações totais efetuadas e aos recursos hídricos subterrâneos globais.

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 categoria rios, encontram-se designadas na ilha de São Miguel 9 massas de água, todas abrangidas pela rede de monitorização de vigilância, às quais se junta a Ribeira da Praia que, apesar de não ser uma massa de água designada por não possuir a área mínima definida para o tipo B-R-C/P/S/P, possui um caudal importante. O reforço da rede de monitorização alargando-a a outras massas de água não designadas permite aumentar o número de dados de base promovendo uma caracterização mais robusta das propriedades físico-químicas e biológicas desta categoria de massas. Este aspeto é fundamental para o reconhecimento de eventuais diferenças relativamente a massas de água da mesma categoria localizadas em diferentes ilhas do arquipélago e sujeitas a distintos graus de pressões ambiental.

Para avaliar a homogeneidade das características das massas de água, definiram-se vários pontos de amostragem em algumas delas, perfazendo um total de 15 locais de amostragem. Na Figura 4.1.1 é indicada a localização dos pontos de amostragem nestas massas de água.

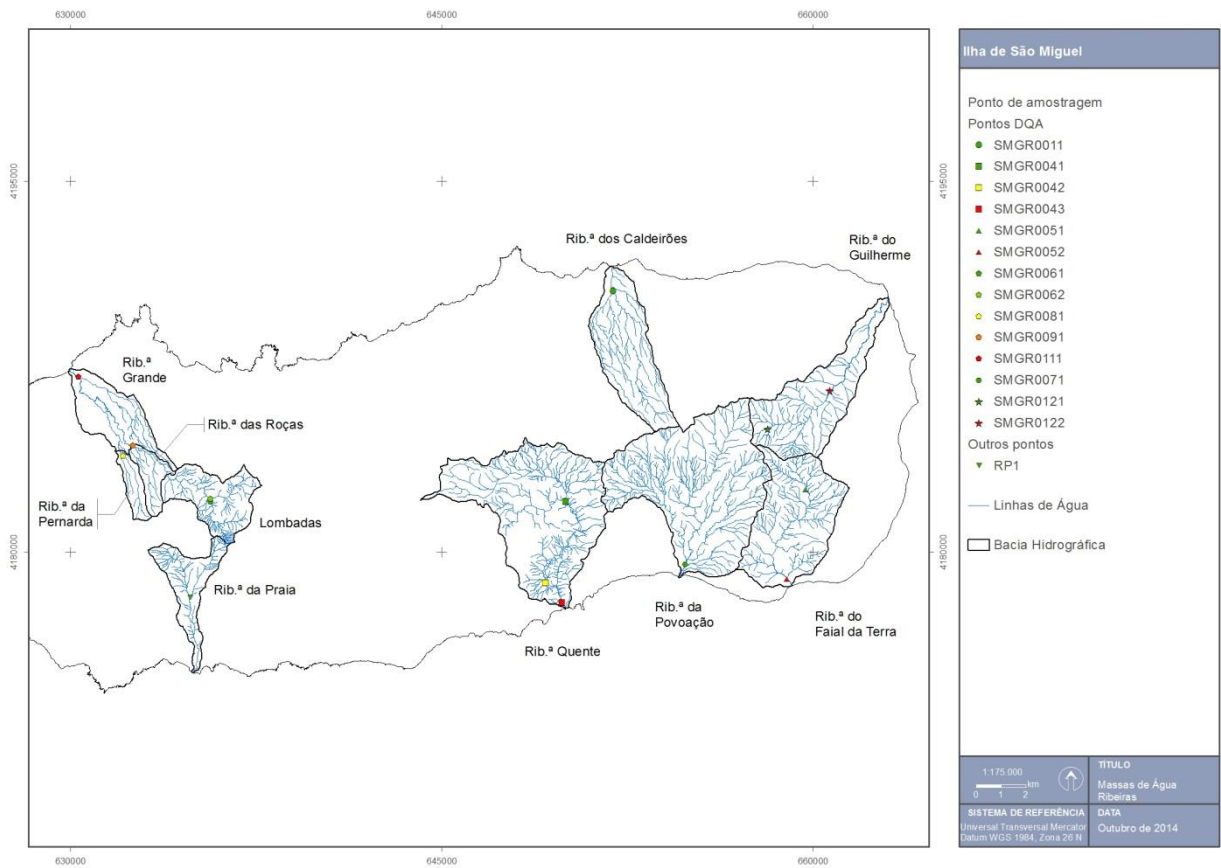


Figura 4.1.1 | Pontos de amostragem da rede de monitorização de vigilância nas massas de água da categoria rios na ilha de São Miguel.

4.1.1.1.2 | Lagoas

Na categoria de lagoas encontram-se designadas na ilha de São Miguel as lagoas Azul, Verde, Rasa das Sete Cidades, Rasa da Serra Devassa, Santiago, Canário, Empadadas Norte, Empadadas Sul, Fogo, Congro, Furnas e São Brás. A Figura 4.1.2 identifica os pontos de amostragem nestas massas de água.

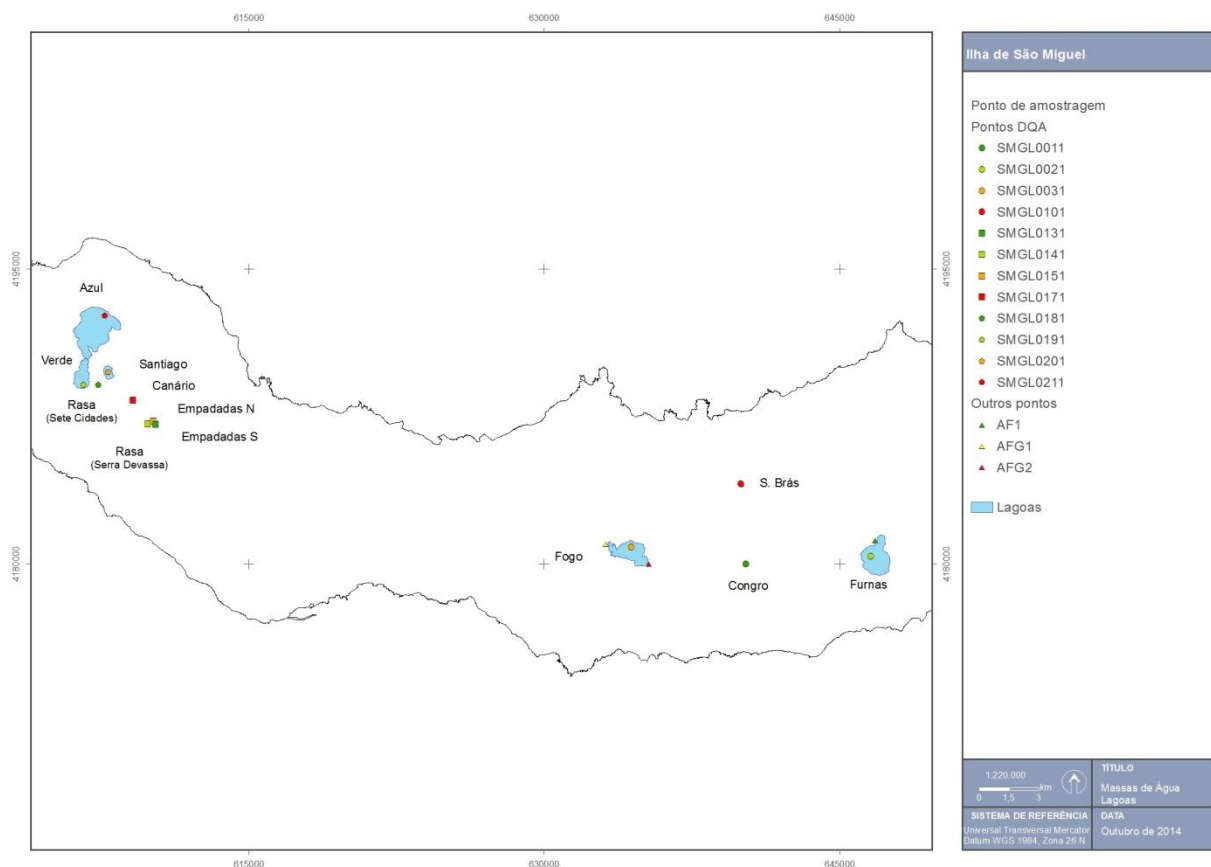


Figura 4.1.2 | Pontos de amostragem da rede de monitorização de vigilância nas massas de água da categoria lagoas na ilha de São Miguel.

4.1.1.1.2.1 | Afluentes de lagoas

Na ilha de São Miguel, a rede de monitorização integra três afluentes de lagoas: o Afluente 1 (N-O) e o Afluente 2 (N-E) da lagoa do Fogo, com os códigos AFG1 e AFG2, respetivamente, e o afluente do Salto da Inglesa da lagoa das Furnas, com o código AF1.

4.1.1.1.3 | Águas costeiras e de transição

No Arquipélago foram identificadas no ciclo anterior 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). Estas massas de água em dúvida, no caso da ilha de São Miguel estão localizadas na proximidade dos maiores focos populacionais, ou seja, na costa Sul entre Ponta Delgada e lagoa e na costa Norte entre a Ribeira Grande e Rabo de Peixe (centro populacional com alguma indústria e suiniculturas). Não obstante, posteriormente os resultados dos 1.º e 2.ºs ciclos de monitorização já permitiram verificar o Bom estado dessas massas de água. Mesmo assim, são mantidos os pontos de monitorização nesses pontos que podem ter maior probabilidade de sofrer potenciais efeitos adversos de atividades antropogénicas

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 água consideradas em dúvida e as de boa qualidade, tendo sido selecionados dois locais para cada uma das massas de água em dúvida na ilha de São Miguel, nomeadamente: os emissários submarinos

das ETARs de Ponta Delgada e de Lagoa, na costa Sul, e a foz da Ribeira Grande (praia do Monte Verde) e esgoto da fábrica COFACO em Rabo de Peixe, na costa Norte. Para cada massa de água considerada de boa qualidade escolheram-se duas áreas de amostragem, nomeadamente: Feteiras a Sudoeste da ilha, Santo António a Noroeste, Ponta Garça a Sudeste e Ribeirinha a Nordeste (Quadro 4.1.1), (Neto *et al*, 2009b).

Para a massa de água intermédia foram escolhidos dois locais de amostragem com profundidade compreendida entre 100-200m, no enfiamento da Vila da Lagoa, costa Sul; no enfiamento da cidade da Ribeira Grande, a Norte (Quadro 4.1.1).

Quanto à massa de água profunda, conjunta com a ilha de Santa Maria, foram escolhidos dois locais ao largo entre São Miguel e Santa Maria com uma profundidade superior a 200m (Quadro 4.1.1).

Quadro 4.1.1 | Ponto de monitorização para os elementos de qualidade biológica e físico-química das águas costeiras e de transição, ilha de São Miguel

Estação	Massa de água	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
Águas Costeiras			
SMG1 Feteiras	Pouco Profundas	605154	4184768
SMG2 ETAR PDL		618988	4177999
SMG3 Ponta Garça		644970	4176303
SMG4 Água D'Alto		633361	4175340
SMG5 ETAR Lagoa		624416	4178119
SMG6 Santo António		614307	4197539
INT_N	Intermédia	-	-
INT_S		-	-
GOR1_Sup	Profundas	-	-
GOR2_Sup		-	-
Águas de Transição			
Não existem na ilha de São Miguel			

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 e de transição, ilha de São Miguel

Elementos Biológicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
Fitoplâncton	Composição	Sim	Não existem na ilha de São Miguel
	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 e de transição, ilha de São Miguel

Elementos Hidromorfológicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
Regime de Marés	Direção das correntes dominantes	Sim	Não existem na ilha de São Miguel
	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 e de transição, ilha de São Miguel

Elementos Físico-Químicos e Químicos	Parâmetros	Águas Costeiras	Águas de Transição
Elementos gerais	Transparência;	Sim	Não existem na ilha de São Miguel
	Condições térmicas;	Sim	
	Condições de oxigenação;	Sim	
	Salinidade;	Sim	
	Condições relativas aos nutrientes	Sim	
Poluentes específicos*	Poluição resultante de todas as substâncias prioritárias identificadas como sendo descarregadas na massa de água;	-	
	Poluição resultante de outras substâncias identificadas como sendo descarregadas em quantidades significativas nas massas de água;	-	

*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, resultaram um conjunto de 4 campanhas das águas costeiras, vitais para a determinação/extrapolação do estado ecológico e físico-químico das massas de água costeiras de São Miguel, 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 no 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.

No entanto, a 2ª fase iniciada em 2011, o programa de monitorização estendeu-se às ilhas do Pico, São Jorge, Faial, Graciosa, Flores e Corvo e de transição para a ilha de São Jorge levada a cabo pela Agroleico.

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 de São Miguel

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	1		1	1	1									
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-químicos*	3 meses	1-2	1	1		1-2	1-3	1-3									
Químicos	3 meses	Não efetuada				Não efetuada											
Substâncias prioritárias	1 mês	Não efetuada				Não efetuada											

*Depende do parâmetro avaliado

Para o caso específico das águas costeiras da ilha de São Miguel, no estudo sobre a qualidade das águas costeiras para esta ilha, Neto *et al.*, (2009b), 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.*, 2009b).

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 de São Miguel (Quadro 4.1.6). Considerando que não existem massas de água “em dúvida” propõe-se uma redução dos locais a amostrar para 4, contemplando a proximidade de centros urbanos, designadamente Ponta Delgada e Lagoa, a Sul, Ribeira Grande e Rabo de Peixe, a Norte (Neto *et al.*, 2009b).

Quadro 4.1.6 | Periodicidade para o programa de monitorização adaptado de Neto et al. (2009b)

Elementos de Qualidade	Águas costeiras	Águas de Transição
Biológicos		
Fitoplâncton	Anual	Não existem na ilha de São Miguel
Outra flora aquática	Triannual	
Invertebrados bentónicos	Triannual	
Hidromorfológica		
Morfologia	Triannual	Não existem na ilha de São Miguel
Físico-química		
Condições térmicas	Anual	Não existem na ilha de São Miguel
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.

4.1.1.2.1 | Lagoas

Na ilha de São Miguel são alvo de monitorização operacional as lagoas Canário, Congro, Empadadas Norte, Empadadas Sul, Fogo, Furnas, São Brás, Azul e Verde das Sete Cidades, Rasa das Sete Cidades, Rasa da Serra Devassa e Santiago. O local amostrado em cada uma destas lagoas é o mesmo indicado na monitorização de vigilância (Figura 4.1.2).

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 monitorização

4.1.1.4.1 | Rede de monitorização das ribeiras

Como referido em 4.1.1.1.1, na categoria de rios, no âmbito da DQA, encontram-se designadas na ilha de São Miguel as ribeiras Caldeirões, Faial da Terra, Lombadas, Grande, Guilherme, Povoação e Quente.

4.1.1.4.2 | Rede de monitorização das lagoas

Como referido em 4.1.1.1.2, na categoria de lagos, no âmbito da DQA, encontram-se designadas na ilha de São Miguel as lagoas Azul, Verde, Rasa das Sete Cidades, Rasa da Serra Devassa, Santiago, Canário, Empadadas Norte, Empadadas Sul, Fogo, Congro, Furnas e São Brás.

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 deterioração da qualidade da água ou na presença de indícios de eutrofização 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*; enterecocos intestinais; óleos minerais; substâncias tensoativas; 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, tendo apenas a zona balnear Zona Balnear das Poças da Ribeira Grande e o Ilhéu de Vila Franca do Campo apresentam qualidade Boa. Conclui-se assim, que em geral as águas balneares monitorizadas na ilha São Miguel apresentam Excelente qualidade (Quadro 4.1.7).

Quadro 4.1.7 | Zonas balneares da ilha de São Miguel

Ilha	Concelho	Água Balnear	Classificação da Qualidade
São Miguel	Lagoa	Baixa da Areia	Excelente
		Caloura	Excelente
		Zona Balnear da Lagoa	Excelente
	Ponta Delgada	Milícias	Excelente
		Piscina Natural das Portas do Mar	Excelente
		Poças Sul dos Mosteiros	Excelente
		Poços de S. Vicente Ferreira	Excelente
		Pópulo	Excelente

Ilha	Concelho	Água Balnear	Classificação da Qualidade
		Zona Balnear do Forno da Cal	Excelente
		Ponta da Ferraria	Excelente
	Povoação	Praia do Fogo (Ribeira Quente)	Excelente
	Ribeira Grande	Areal de Santa Bárbara	Excelente
		Calhetas	Excelente
		Praia dos Moinhos	Excelente
		Zona Balnear das Poças da Ribeira Grande	Boa
	Vila Franca do Campo	Água d'Alto	Excelente
		Corpo Santo	Excelente
		Ilhéu de Vila Franca do Campo	Boa
		Praia de Água d'Alto	Excelente
		Vinha da Areia	Excelente

Fonte: DRAM (2013); Portaria n.º 11/2013, de 19 de fevereiro.

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 da água subterrânea em São Miguel teve início no ano de 2003, contemplando 21 nascentes e 4 furos, distribuídas por todas as massas de água delimitadas na ilha. A rede delineada em 2009 era constituída por 24 nascentes (+14%) e 5 furos (+ 25%), esquema que foi mantido em 2011 (Figura 4.1.4).

Atualmente as densidades da rede variam entre 0,014 pontos/km² e 0,052 pontos/km², sendo respetivamente iguais a: 0,014 pontos/km² (Achada), 0,022 pontos/km² (Furnas - Povoação), 0,035 pontos/km² (Sete Cidades), 0,041 pontos/km² (Ponta Delgada – Fenais da Luz), 0,048 pontos/km² (Nordeste – Faial da Terra) e 0,052 pontos/km² (Água de Pau) (Quadros 4.1.8 e 4.1.9).

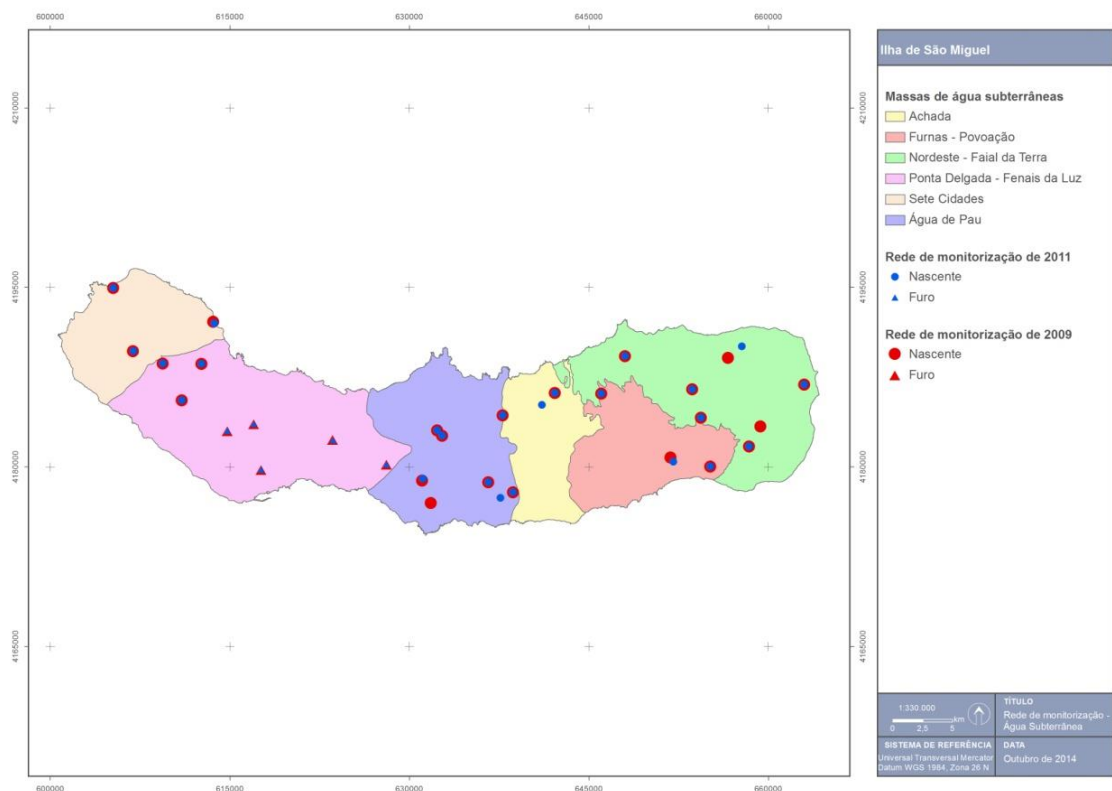


Figura 4.1.3 | Representação cartográfica das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico.

Quadro 4.1.8 | Localização dos pontos de água subterrânea integrados na rede de monitorização do estado químico (Coordenadas UTM Datum São Brás, zona 26N)

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água	Rede	
							2009	2011
SMG.657	Fonte do Louro	Nascente	642199	4186180	Sim	Achada	V	V
SMG.393	Chá Canto/Conceição	Nascente	632346	4183070	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.417	Faludo	Nascente	636628	4178715	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.418	Galego/Nova do Galego	Nascente	638710	4177891	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.460	Janela do Inferno	Nascente	631163	4179009	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.461	José do Canto/Bandeirinha	Nascente	632777	4182600	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.570	Monte Escuro/Mata Alta/Espigão da Faia	Nascente	637823	4184321	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.572	Mãe de Água	Nascente	637644	4177412	Sim	Água de Pau	V	V
SMG.688	Lomba do Cavaleiro/Espigão Torto	Nascente	652079	4180420	Sim	Furnas Povoação	V	V
SMG.693	Rocha Alta	Nascente	655188	4180033	Sim	Furnas Povoação	V	V

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água	Rede	
							2009	2011
SMG.965	Água Retorta/Lomba da Erva	Nascente	659388	4183384	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.970	Anieiras/José Anieiras	Nascente	653678	4186482	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.987	Chã das Éguas	Nascente	646078	4186142	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.997	Espigão da Ponte/Lomba do Pomar	Nascente	654414	4184125	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.1053	Lagos-S.Pedro Nordestinho/Grota dos lagos	Nascente	657826	4190082	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.1079	Portões Vermelhos	Nascente	648063	4189272	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.1080	Ribeira da Ponte	Nascente	663049	4186892	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.1084	Tronqueira/Labaçal	Nascente	658415	4181708	Sim	Nordeste da Terra - Faial	✓	✓
SMG.335	Fontainhas	Nascente	612651	4188612	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.147	Água Nova/Água Nova dos Lourais	Nascente	610991	4185564	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.299	Canário-Poço	Nascente	609410	4188656	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.145	JK2 - Charco da Madeira	Furo	617001	4183602	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.146	ACLC1 - lagoa do Conde	Furo	614790	4182996	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.141	AC1 - 5 Caminhos	Furo	628096	4180210	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.347	SL3 - Marques Britas	Furo	623625	4182225	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.144	JK3 - Fajã de Cima	Furo	617635	4179772	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz	✓	✓
SMG.2	Bica da Cana/Rocha de Sto. António I	Nascente	613700	4191999	Sim	Sete Cidades	✓	✓
SMG.40	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605280	4194960	Sim	Sete Cidades	✓	✓
SMG.66	Rego/Moinhos I	Nascente	606935	4189693	Sim	Sete Cidades	✓	✓

Quadro 4.1.9 | Densidade das redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico

Massa de Água	Nº Pontos de água monitorizados		Área (Km ²)	Densidade (Ponto/Km ²)	
	2009	2011		2009	2011
Sete Cidades	3	3	86,05	0,035	0,035
Ponta Delgada – Fenais da Luz	8	8	196,71	0,041	0,041
Água de Pau	7	7	133,61	0,052	0,052
Achada	1	1	71,62	0,014	0,014
Furnas - Povoação	2	2	90,81	0,022	0,022
Nordeste – Faial da Terra	8	8	165,69	0,048	0,048

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 de São Miguel. Os valores de IR relativos à rede 2011 variam entre 60,5% e 83,7%, este último, respeitante à massa de água Ponta Delgada – Fenais da Luz, o único acima do limiar aceitável de 80%.

Quadro 4.1.10 | Cálculo do índice de representatividade para as redes 2009 e 2011 de monitorização do estado químico das massas de água subterrânea na ilha de São Miguel

Massa de Água	Densidade (Ponto/Km ²)		Índice de Representatividade (%)		Quadrícula (m)
	2009	2011	2009	2011	
Sete Cidades	0,035	0,035	75,9	75,9	200x200
Ponta Delgada – Fenais da Luz	0,041	0,041	83,7	83,7	200x200
Água de Pau	0,052	0,052	74,0	74,0	200x200
Achada	0,014	0,014	60,5	60,5	200x200
Furnas – Povoação	0,022	0,022	61,7	61,7	200x200
Nordeste – Faial da Terra	0,048	0,048	71,9	71,9	200x200

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 DQA 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 de São Miguel, 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, não obstante todas as massas de água subterrânea delimitadas na ilha serem alvo de monitorização. Este facto foi comprovado, como discutido no ponto anterior, pelo cálculo do IR, cujos valores variam entre 60,5% e 83,7%, apenas num caso acima do limiar aceitável de 80% (m.a. Ponta Delgada – Fenais da Luz). 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 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 subterrânea.

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
Conductividade 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 na ilha de São Miguel todas as massas de água subterrânea são destinadas à produção de água para consumo humano.

No caso vertente na ilha de São Miguel, 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, delineada 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
---------------	------------	------------	------	---	---	----------

Massa de Água	Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação
Achada	SMG.657	Fonte do Louro	Nascente	642199	4186180	Sim
Água de Pau	SMG.393	Chá Canto/Conceição	Nascente	632346	4183070	Sim
Água de Pau	SMG.417	Faludo	Nascente	636628	4178715	Sim
Água de Pau	SMG.418	Galego/Nova do Galego	Nascente	638710	4177891	Sim
Água de Pau	SMG.460	Janela do Inferno	Nascente	631163	4179009	Sim
Água de Pau	SMG.461	José do Canto/Bandeirinha	Nascente	632777	4182600	Sim
Água de Pau	SMG.570	Monte Escuro/Mata Alta/Espigão da Faia	Nascente	637823	4184321	Sim
Água de Pau	SMG.572	Mãe de Agua	Nascente	637644	4177412	Sim
Furnas - Povoação	SMG.688	Lomba do Cavaleiro/Espigão Torto	Nascente	652079	4180420	Sim
Furnas - Povoação	SMG.693	Rocha Alta	Nascente	655188	4180033	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.965	Agua Retorta/Lomba da Erva	Nascente	659388	4183384	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.970	Anieiras/José Anieiras	Nascente	653678	4186482	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.987	Chã das Éguas	Nascente	646078	4186142	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.997	Espigão da Ponte/Lomba do Pomar	Nascente	654414	4184125	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.1053	Lagos-S.Pedro Nordestinho/Grota dos lagos	Nascente	657826	4190082	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.1079	Portões Vermelhos	Nascente	648063	4189272	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.1080	Ribeira da Ponte	Nascente	663049	4186892	Sim
Nordeste - Faial da Terra	SMG.1084	Tronqueira/Labaçal	Nascente	658415	4181708	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.335	Fontainhas	Nascente	612651	4188612	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.147	Água Nova/Água Nova dos Lourais	Nascente	610991	4185564	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.299	Canário-Poço	Nascente	609410	4188656	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.145	JK2 - Charco da Madeira	Furo	617001	4183602	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.146	ACLC1 - lagoa do Conde	Furo	614790	4182996	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.141	AC1 - 5 Caminhos	Furo	628096	4180210	Sim
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.347	SL3 - Marques Britas	Furo	623625	4182225	Não
Ponta Delgada Fenais da Luz	SMG.144	JK3 - Fajã de Cima	Furo	617635	4179772	Sim
Sete Cidades	SMG.2	Bica da Cana/Rocha de Sto. António I	Nascente	613700	4191999	Sim
Sete Cidades	SMG.40	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605280	4194960	Sim
Sete Cidades	SMG.66	Rego/Moinhos I	Nascente	606935	4189693	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

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

5.1.1.2.1.1 | Elementos Biológicos de Qualidade

Com base nos critérios definidos no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, determinou-se o estado dos elementos biológicos de qualidade das sete massas de água abrangidas na categoria rios na ilha de São Miguel para o triénio 2010-2012 (Quadro 5.1.1).

Quadro 5.1.1 | Classificação do estado ecológico com base nos elementos de qualidade biológica em vários locais das massas de água designadas na categoria de rios na ilha de São Miguel, no triénio 2010-2012

Ribeira	Massa de água	Local	2010	2011	2012	Média do triénio
Caldeirões	Ribeira dos Caldeirões	SMGR0161	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Faial da Terra	Ribeira do Faial da Terra	SMGR0051	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
		SMGR0052	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Grande	Ribeira das Lombadas	SMGR0061	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
		SMGR0062	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	Ribeira Grande	SMGR0111	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Guilherme	Ribeira do Guilherme	SMGR0121	Bom	Bom	Bom	Bom
		SMGR0122	Bom	Bom	Bom	Bom
Povoação	Ribeira da Povoação	SMGR0071	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Quente	Ribeira Quente	SMGR0041	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR0042	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR0043	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

5.1.1.2.1.2 | Elementos Físico-químicos de Qualidade

Com base nos critérios definidos no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, avaliaram-se os elementos físico-químicos de qualidade das ribeiras da ilha de São Miguel incluídas na tipologia B-R-C/P/S/P nos anos de 2010, 2011 e 2012 (Quadro 5.1.2).

Quadro 5.1.2 | Classificação do estado ecológico com base nos elementos de qualidade físico-química em vários locais das massas de água designadas na categoria de rios na ilha de São Miguel, no triénio 2010-2012

Ribeira	Massa de água	Local	Elementos de qualidade	2010	2011	2012	Média do triénio
Caldeirões	Ribeira dos Caldeirões	SMGR 0161	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Bom	Bom	Bom
			Fósforo Total	Excelente	Razoável	Razoável	Bom
Faial da Terra	Ribeira do Faial da Terra	SMGR 0051	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
		SMGR 0052	pH	Excelente	Bom	Excelente	Bom
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Bom	Excelente
			Fósforo Total	Bom	Bom	Razoável	Bom
Grande	Ribeira das Lombadas	SMGR 0061	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Bom	Excelente	Bom	Bom
			Condutividade Elétrica	Excelente	Bom	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
		SMGR 0062	pH	Excelente	Bom	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Bom	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	Ribeira Grande	SMGR 0111	pH	Bom	Bom	Bom	Bom
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

Ribeira	Massa de água	Local	Elementos de qualidade	2010	2011	2012	Média do triénio
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Bom	Razoável	Razoável	Bom
Guilherme	Ribeira do Guilherme	SMGR 0121	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
		SMGR 0122	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Povoação	Ribeira da Povoação	SMGR 0071	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Bom	Bom	Bom	Bom
			Fósforo Total	Bom	Bom	Bom	Bom
Quente	Ribeira Quente	SMGR 0041	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Bom	Bom	Bom	Bom
		SMGR 0042	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Bom	Bom	Bom	Bom
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR 0043	pH	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Taxa de Saturação em Oxigénio	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Condutividade Elétrica	Bom	Bom	Bom	Bom
			Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO5)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Nitratos	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Fósforo Total	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

Aplicando os esquemas conceptuais apresentados na Figura 5.1.1 (do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico), determinou-se o estado ecológico das ribeiras da ilha de São Miguel no triénio 2010-2012 (Quadro 5.1.3). Nos anos em avaliação, o estado ecológico nos diferentes locais das ribeiras de São Miguel variou entre Excelente e Razoável. Como já havia sido referido no Capítulo 3, é evidente um gradiente altitudinal na composição das comunidades de diatomáceas bentónicas que se traduz numa variação do valor do IPS entre os locais situados a montante (e.g. SMGR0051 e SMGR0041) e os locais situados a jusante (e.g. SMGR0052 e SMGR0043), embora tal não se reflita na classificação obtida, com exceção para a Ribeira do Faial da Terra em 2012. Como a DQA determina que uma massa de água tem forçosamente uma qualidade ecológica homogénea, utilizando o princípio da precaução em favor da proteção dos ecossistemas, adotou-se para cada massa de água a pior classificação obtida de entre todos os locais analisados.

Quadro 5.1.3 | Classificação do estado ecológico em vários locais das ribeiras abrangidas pelo presente plano de gestão no triénio 2010-2012

Ribeira	Massa de água	Local	2010	2011	2012	Média do triénio
Caldeirões	Ribeira dos Caldeirões	SMGR0161	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Faial da Terra	Ribeira do Faial da Terra	SMGR0051	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
		SMGR0052	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Grande	Ribeira das Lombadas	SMGR0061	Bom	Bom	Bom	Bom
		SMGR0062	Bom	Bom	Excelente	Excelente
	Ribeira Grande	SMGR0111	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Guilherme	Ribeira do Guilherme	SMGR0121	Bom	Bom	Bom	Bom
		SMGR0122	Bom	Bom	Bom	Bom
Povoação	Ribeira da Povoação	SMGR0071	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Quente	Ribeira Quente	SMGR0041	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR0042	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR0043	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

5.1.1.2.2 | Lagoas

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

5.1.1.2.2.1 | Elementos Biológicos de Qualidade

Com base nos critérios definidos no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, determinou-se o estado dos elementos de qualidade ecológica das lagoas de São Miguel identificadas no Capítulo 3, incluídas nas tipologias B-L-M/MI/S/PP e B-L-M/MI-MP/S/P para o triénio 2010-2012 (Quadro 5.1.4).

Quadro 5.1.4 | Classificação do estado ecológico com base no elemento biológico fitoplâncton das massas de água designadas da categoria lagos da ilha de São Miguel no triénio 2010-2012

Tipo	Lagoa	Local	Elemento Biológico	2010	2011	2012	Média do triénio
B-L-M/MI/S/PP	Canário	SMGL0171	RQE (P-IBI)	Bom	Bom	Bom	Bom
	Empadadas Norte	SMGL0151	RQE (P-IBI)	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
	Empadadas Sul	SMGL0131	RQE (P-IBI)	Bom	Bom	Bom	Bom
	Rasa da Serra Devassa	SMGL0141	RQE (P-IBI)	Bom	Excelente	Bom	Bom
	Rasa das Sete Cidades	SMGL0181	RQE (P-IBI)	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	São Brás	SMGL0101	RQE (P-IBI)	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
B-L-M/MI-MP/S/P	Azul	SMGL0211	RQE (P-IBI)	Bom	Razoável	Razoável	Bom
	Congro	SMGL0011	RQE (P-IBI)	Medíocre	Medíocre	Medíocre	Medíocre
	Fogo	SMGL0031	RQE (P-IBI)	Bom	Bom	Bom	Bom
	Furnas	SMGL0021	RQE (P-IBI)	Medíocre	Mau	Medíocre	Medíocre
	Santiago	SMGL0201	RQE (P-IBI)	Medíocre	Razoável	Medíocre	Razoável
	Verde	SMGL0191	RQE (P-IBI)	Medíocre	Medíocre	Medíocre	Medíocre

5.1.1.2.2.2 | Elementos Físico-químicos de Qualidade

Com base nos critérios definidos no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, determinou-se o estado dos elementos físico-químicos de qualidade ecológica das lagoas designadas na ilha de São Miguel no triénio 2010-2012 (Quadro 5.1.5).

Quadro 5.1.5 | Classificação do estado ecológico com base nos elementos de qualidade físico-química das lagoas abrangidas pelo presente plano no triénio 2010-2012

Tipo	Lagoa	Local	Elemento físico-químico	2010	2011	2012	Média do triénio
B-L-M/MI/S/PP	Canário	SMGL0171	Z _{sd}	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
			O ₂	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TN	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	Empadadas Norte	SMGL0151	Z _{sd}	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
			O ₂	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TN	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	Empadadas Sul	SMGL0131	Z _{sd}	Bom	Bom	Bom	Bom
			O ₂	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TN	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	Rasa da Serra Devassa	SMGL0141	Z _{sd}	Bom	Excelente	Excelente	Excelente
			O ₂	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Tipo	Lagoa	Local	Elemento físico-químico	2010	2011	2012	Média do triénio
	Rasa das Sete Cidades	SMGL0181	TN	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Z _{sd}	Bom	Excelente	Excelente	Bom
			O ₂	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TN	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	São Brás	SMGL0101	Z _{sd}	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
			O ₂	Excelente	Bom	Excelente	Excelente
			TN	Bom	Excelente	Excelente	Bom
			TP	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
			Z _{sd}	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			O ₂	Bom	Excelente	Bom	Bom
B-L-M/MI-MP/S/P	Azul	SMGL0211	TN	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Z _{sd}	Bom	Excelente	Bom	Bom
			O ₂	Bom	Excelente	Bom	Bom
	Congro	SMGL0011	TN	Razoável	Bom	Bom	Bom
			TP	Bom	Bom	Bom	Bom
			Z _{sd}	Bom	Excelente	Bom	Bom
			O ₂	Bom	Excelente	Bom	Bom
	Fogo	SMGL0031	TN	Bom	Excelente	Excelente	Excelente
			TP	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			Z _{sd}	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
			O ₂	Bom	Excelente	Excelente	Excelente
	Furnas	SMGL0021	TN	Bom	Bom	Excelente	Bom
			TP	Bom	Bom	Bom	Bom
			Z _{sd}	Razoável	Razoável	Bom	Bom
			O ₂	Excelente	Excelente	Bom	Excelente
	Santiago	SMGL0201	TN	Bom	Bom	Bom	Bom
			TP	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
			Z _{sd}	Bom	Excelente	Excelente	Excelente
			O ₂	Bom	Excelente	Bom	Bom
	Verde	SMGL0191	TN	Bom	Bom	Bom	Bom
			TP	Bom	Bom	Bom	Bom
			Z _{sd}	Bom	Bom	Bom	Bom
			O ₂	Bom	Bom	Bom	Bom

Aplicando os esquemas conceptuais apresentados nas Figuras 5.1.1 e 5.1.3 (do documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico), determinou-se o estado ecológico das

lagoas de São Miguel no triénio 2010-2012 (Quadro 5.1.6). Nos anos em avaliação, o estado ecológico das lagoas de São Miguel variou entre Excelente e Mau.

Quadro 5.1.6 | Classificação do estado ecológico das lagoas abrangidas pelo presente plano de gestão no triénio 2010-2012

Tipo	Lagoa	Local	2010	2011	2012	Média do triénio
B-L-M/MI/S/PP	Canário	SMGL0171	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
	Empadadas Norte	SMGL0151	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
	Empadadas Sul	SMGL0131	Bom	Bom	Bom	Bom
	Rasa da Serra Devassa	SMGL0141	Bom	Excelente	Bom	Bom
	Rasa das Sete Cidades	SMGL0181	Bom	Excelente	Excelente	Bom
	São Brás	SMGL0101	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
B-L-M/MI-MP/S/P	Azul	SMGL0211	Bom	Razoável	Razoável	Bom
	Congro	SMGL0011	Medíocre	Medíocre	Medíocre	Medíocre
	Fogo	SMGL0031	Bom	Bom	Bom	Bom
	Furnas	SMGL0021	Medíocre	Mau	Medíocre	Medíocre
	Santiago	SMGL0201	Medíocre	Razoável	Medíocre	Razoável
	Verde	SMGL0191	Medíocre	Medíocre	Medíocre	Medíocre

Em geral, no tipo B-L-M/MI/S/PP (lagoas pouco profundas) a qualidade ecológica é melhor, com as lagoas Empadadas Sul, Rasa da Serra Devassa e Rasa das Sete Cidades a apresentarem melhor estado ecológico (Bom) e as restantes possuem estado ecológico razoável. Dentro do tipo B-L-M/MI-MP/S/P (lagoas profundas) apenas as lagoas Azul e Fogo possuem um Bom estado ecológico, a de Santiago um estado Razoável e as restantes um estado Medíocre. As lagoas Canário, Empadadas Norte, São Brás, Congro, Furnas, Santiago e Verde não atingem os objetivos ambientais, possuindo uma qualidade ecológica no triénio 2010-2012 classificada entre Medíocre e Razoável.

5.1.1.2.3 | Águas costeiras e de transição

Relativamente às campanhas de monitorização para as águas costeiras da ilha de São Miguel 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 o previsto no Anexo V da DQA.

5.1.1.2.3.1 | Águas costeiras

A avaliação do estado ecológico das massas de água costeiras pressupõe a determinação do RQE (Rácio de Qualidade Ecológica), de acordo com a Decisão da Comissão 2008/915/CE de 30 de outubro de 2008, em conformidade com o anexo V da DQA.

Para as águas costeiras foram ou estão a ser efetuadas campanhas de monitorização, embora até ao momento, não tenham sido desenvolvidas propostas de metodologias de condições de referência e delimitação de limites das fronteiras entre RQE e respetivo estado ecológico, pela autoridade competente.

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;
- De acordo com Neto *et al*, 2009 b, durante a primavera, tanto os pigmentos como a abundância celular das espécies apresentaram uma distribuição mais dispersa, com dois máximos simultâneos, a Norte e Sul da ilha, em contraste com a situação de verão, com apenas um máximo limitado um dos lados da ilha. Os cocolitóforos e fitoflagelados continuaram a dominar o fitoplâncton mas agora as diatomáceas registaram concentrações igualmente expressivas, tendo os dinoflagelados surgido em concentrações mínimas. Mais uma vez, a variabilidade na distribuição e composição do fitoplâncton sugere mudanças nas condições do meio. Como principais diferenças comparativamente ao verão: i) surgem as diatomáceas em maior abundância e com um máximo a sul, assinalado pelo máximo de fucoxantina e ii) os cocolitóforos e fitoflagelados ambos com 2 máximos geograficamente opostos, também registados pelos respetivos pigmentos marcadores;
- O comportamento em profundidade dos pigmentos detetados revelou em traços gerais um máximo subsuperficial (-15m) independente da localização da estação e altura do ano, o que está de acordo com o padrão clássico de distribuição do fitoplâncton, onde o máximo não está à superfície mas sim a uma profundidade que se designa por “DCM – *Deep Chlorophyll Maximum*”, onde a concentração de nutrientes é superior (Falkowski & Raven, 1997). Esta distribuição na coluna de água foi observada, de um modo geral, em todos os outros pigmentos;
- O número de espécies identificadas foi claramente superior durante o verão; a primavera caracteriza-se por ter maiores abundâncias celulares, mas menor diversidade específica. Ocorrem espécies que respondem rapidamente à maior disponibilidade de nutrientes e que portanto apresentam taxas de crescimento mais elevadas;
- 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 30 m) 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 lapa mansa (*Patella candei gomesii* Drouet, 1858), espécie outrora abundante no mediolitoral açoriano, revelou um efetivo baixo, tendo sido contabilizados indivíduos em apenas 5 dos 10 locais amostrados na ilha de São Miguel. As litorinas foram sempre mais abundantes no supralitoral, as cracas nos dois níveis do mediolitoral.

Ao nível subtidal as comunidades de macroinvertebrados das águas pouco profundas de substrato maioritariamente rochoso revelaram dominância das espécies que vivem normalmente em estreita associação com os povoamentos algais, nomeadamente ouriços (*Sphaerechinus granularis* Lamarck, 1816), estrelas-do-mar (*Ophidiaster ophidianus* Lamarck, 1816), esponjas (*Poriphora n.i.*), buzina (*Charonia lampas* Linnaeus, 1758).

- 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 5.1.7).

Quadro 5.1.7 | Classificação dos elementos biológicos para as massas de água costeira da ilha de São Miguel

Designação do tipo	Código	Fitoplâncton	Macroalgas	Invertebrados bentónicos	Final
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E//SMG1	PT09SMGCI1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	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 nas massas de água pouco profundas e intermédias entre 30 e 130m (Figura 5.1.1), sendo maior no verão e no outono, e menor no inverno e na primavera. Em termos espaciais, é de notar que os valores mais baixos de transparência ocorreram em SMG2 (ETAR de P. Delgada) e SMG9 (Ribeira Grande), locais onde a influência antropogénica é maior, com uma entrada provavelmente superior de partículas em suspensão e material dissolvido. Em GOR, como expectável, dada a localização oceânica deste local, a profundidade da zona eufótica estendeu-se dos 90 até 106m (Figura 5.1.2)

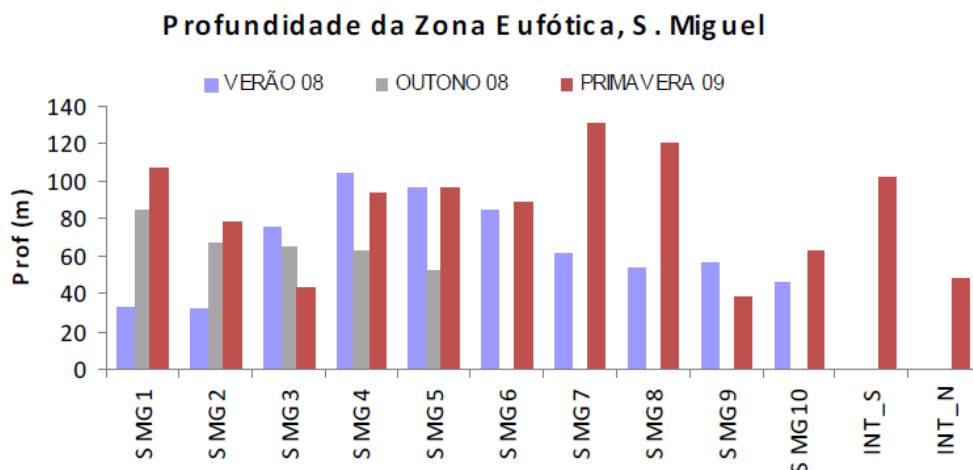


Figura 5.1.1 | Valores obtidos para a profundidade máxima da zona eufótica (m) por estação do ano, medidas nas massas de água pouco profundas e intermédias definidas para a ilha de São Miguel (Neto et al, 2009).

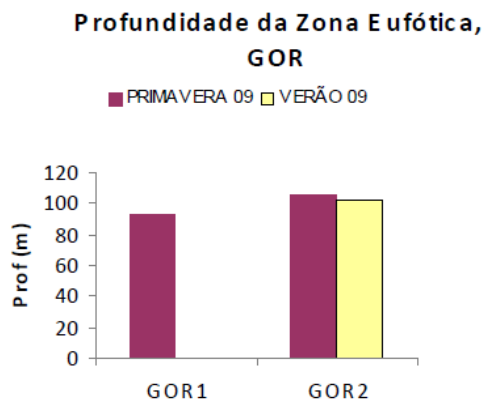


Figura 5.1.2 | Valores obtidos para a profundidade máxima da zona eufótica (m) por estação do ano, medidas nas massas de água profundas definidas para o Grupo Oriental (Neto et al, 2009).

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), e são indicativos de uma boa qualidade da água em relação à oxigenação.

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 540 nm num sensor de cor inserido no analisador de fluxo contínuo (FIA). O limite de deteção deste método é de 0.4 μM 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 5.1.8) para as águas pouco profundas foi de 0,25mg/L, para as águas intermédias foi de 0,20mg/L e para águas profundas o valor máximo foi de 0,17mg/L.. Do mesmo modo para os fosfatos os valores reportados no mesmo relatório a apresentam valores baixos variando entre os 0,82 mg/L, 0,69 mg/L e 0,67 mg/L para as massas de água pouco profundas, intermédias e profundas respetivamente.

Quadro 5.1.8 | Resultados obtidos nas campanhas de monitorização (valores médios)

Designação do tipo	Código	Verão 2008	Inverno 2008	Primavera 2009	Verão de 2009
Nitratos+Nitritos (mg/L)					
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	0,15	0,25	0,14	-
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2				
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3				
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4				
A_C_E/II/SMG1	PT09SMGCI1	0,20	0,07	0,14	0,07
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	-	0,17	0,11	0,14
Fosfatos (mg/L)					
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	0,16	0,67	0,82	-
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2				
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3				
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4				
A_C_E/II/SMG1	PT09SMGCI1	0,41	0,44	0,45	0,69
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	-	0,52	0,34	0,67
Designação do tipo	Código	Verão 2008	Inverno 2008	Primavera 2009	Verão de 2009
Nitratos+Nitritos (mg/L)					
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	0,15	0,25	0,14	-
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2				
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3				
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4				
A_C_E/II/SMG1	PT09SMGCI1	0,20	0,07	0,14	0,07
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	-	0,17	0,11	0,14
Fosfatos (mg/L)					
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	0,16	0,67	0,82	-
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2				
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3				
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4				
A_C_E/II/SMG1	PT09SMGCI1	0,41	0,44	0,45	0,69
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	-	0,52	0,34	0,67

Fonte: Neto et al., 2009

De um modo geral, os nitritos + nitratos foram mais abundantes durante o inverno, e mais baixos no verão (frequentemente abaixo do limiar de deteção), apresentando a primavera valores intermédios. Não se observaram diferenças espaciais consistentes entre os lados Norte e Sul da ilha nem entre as águas pouco profundas e intermédias. Os valores de nitratos registados estão de acordo com o trabalho recente de Painter *et al.* (2008) que indica concentrações de Nitrato entre 0,01 e 0,11mg/L para esta região do Atlântico.

Relativamente aos fosfatos, não se registaram diferenças relevantes entre o inverno e primavera, embora no verão as concentrações foram notoriamente mais baixas e semelhantes entre todas as estações. No inverno as estações de águas pouco profundas, a Norte da ilha, registaram os valores mais baixos, comparativamente com as estações a sul.

Deve ressaltar-se no entanto, os valores relativamente elevados, na primavera, nas estações de Rabo de Peixe e da Ribeira Grande, o que poderá ser atribuído a uma maior influência antropogénica nestes locais. Nas águas intermédias não se observaram diferenças sazonais relevantes, contudo destaca-se que os fosfatos: i) no verão são em média mais abundantes num domínio mais oceânico do que nas águas mais costeiras; ii) a estação intermédia a Sul registou valores ligeiramente mais altos que a equivalente a Norte (como observado nas estações das águas pouco profundas) e iii) no verão de 2009 os fosfatos foram mais abundantes que em 2008. Assim, em sistemas oligotróficos, onde há depleção de nutrientes inorgânicos o azoto pode estar esgotado mas persistir uma fonte residual de fósforo (Tyrrel, 1999).

Quanto à massa de água profunda, de um modo geral, os nitratos+nitratos não apresentaram um padrão sazonal e espacial contrastante. Relativamente aos fosfatos, as concentrações foram no geral mais elevadas no verão e depois no inverno, apresentando a primavera valores intermédios. Não se observaram diferenças entre estações.

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 236/98. Deste modo considera-se que a massa de água apresenta boa qualidade, sendo o classificado como excelente (Quadro 5.1.9).

Quadro 5.1.9 | Classificação dos elementos físicos-químicos de suporte para as massas de água costeira da ilha de São Miguel

Designação do tipo	Código	Nitrato+Nitrito	Amónia	Fosfato	%O.D.	Final
A_C_E/PP	PT09SMGCPP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/I	PT09SMGCI1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/P	PT09ORICP1	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, em termos de correntes dominantes, ambas as ilhas do Grupo Oriental são influenciadas pelo ramo meridional da corrente do golfo. Na ilha de São Miguel predominam as correntes no quadrante noroeste. Este padrão reflete-se no índice de exposição às vagas conforme consta na Figura 5.1.3.

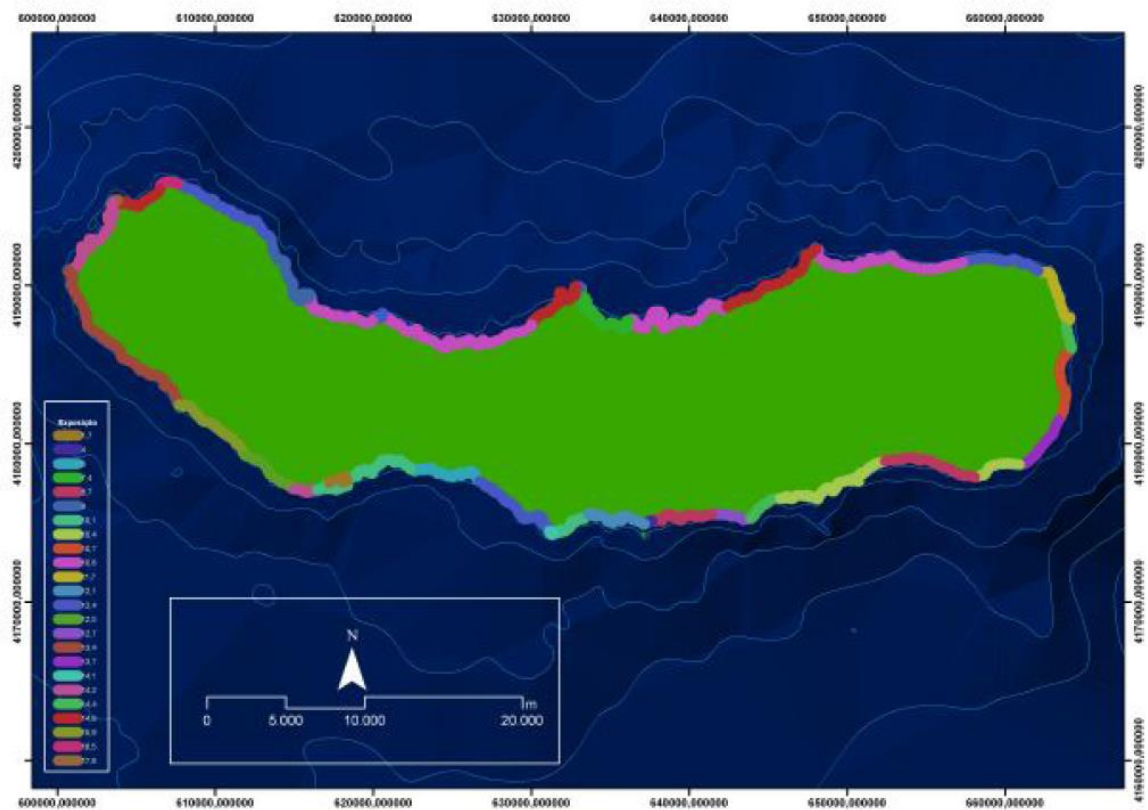


Figura 5.1.3 | Índice de exposição para a costa da ilha de São Miguel (Neto et al., 2009).

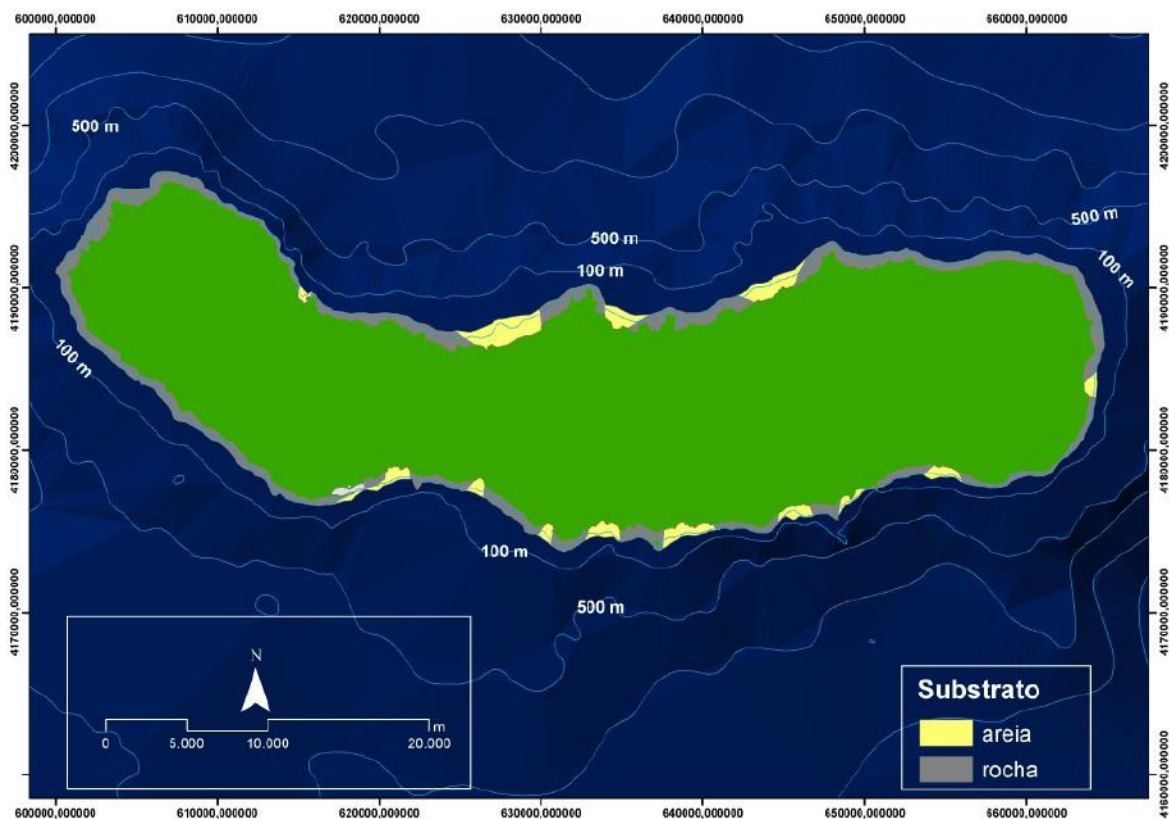
Condições morfológicas: estrutura da zona marginal e do leito

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 de São Miguel. O conjunto dos dados foi congregado e tratado num sistema de informação geográfica (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 Sistema de Informação Geográfica (SIG), a partir do qual se construiu o MDT que desenhou as linhas batimétricas à volta das ilhas em estudo, até aos 30 m 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 que na ilha em análise predomina o substrato rochoso e a categoria de escoada lávica, as categorias de blocos e calhau ocorrendo em menor percentagem do litoral desta ilha.

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).



Fonte: Neto et al., 2009

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, 1,45 respetivamente. Deste modo, é possível avaliar o estado hidromorfológico com excelente para as seis massas de água costeiras (Quadro 5.1.10).

Quadro 5.1.10 | Classificação dos hidromorfológicos de suporte para as massas de água costeira da ilha de São Miguel

Designação do tipo	Código	Elementos hidromorfológicos	Final
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	Excelente	Excelente
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2	Excelente	Excelente
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3	Excelente	Excelente
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4	Excelente	Excelente
A_C_E/II/SMG1	PT09SMGCI1	Excelente	Excelente
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	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 de São Miguel apresentam excelente qualidade ecológica, de acordo com Neto *et al.*, 2009 (Quadro 5.1.11 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 de São Miguel, 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 e estruturas marítimas de recreio, da construção de obras de defesa de suporte viário e das dragagens com o objetivo da extração de inertes.

Quadro 5.1.11 | Classificação do estado ecológico por massas de água costeira da ilha de São Miguel

Designação do tipo	Código	Elementos biológicos	Elementos hidromorfológicos	Elementos químicos de suporte	Final
A_C_E/PP	PT09SMGCPP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	PT09SMGCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	PT09SMGCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
	PT09SMGCPP2	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/I	PT09SMGCI1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
A_C_E/P	PT09ORICP1	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

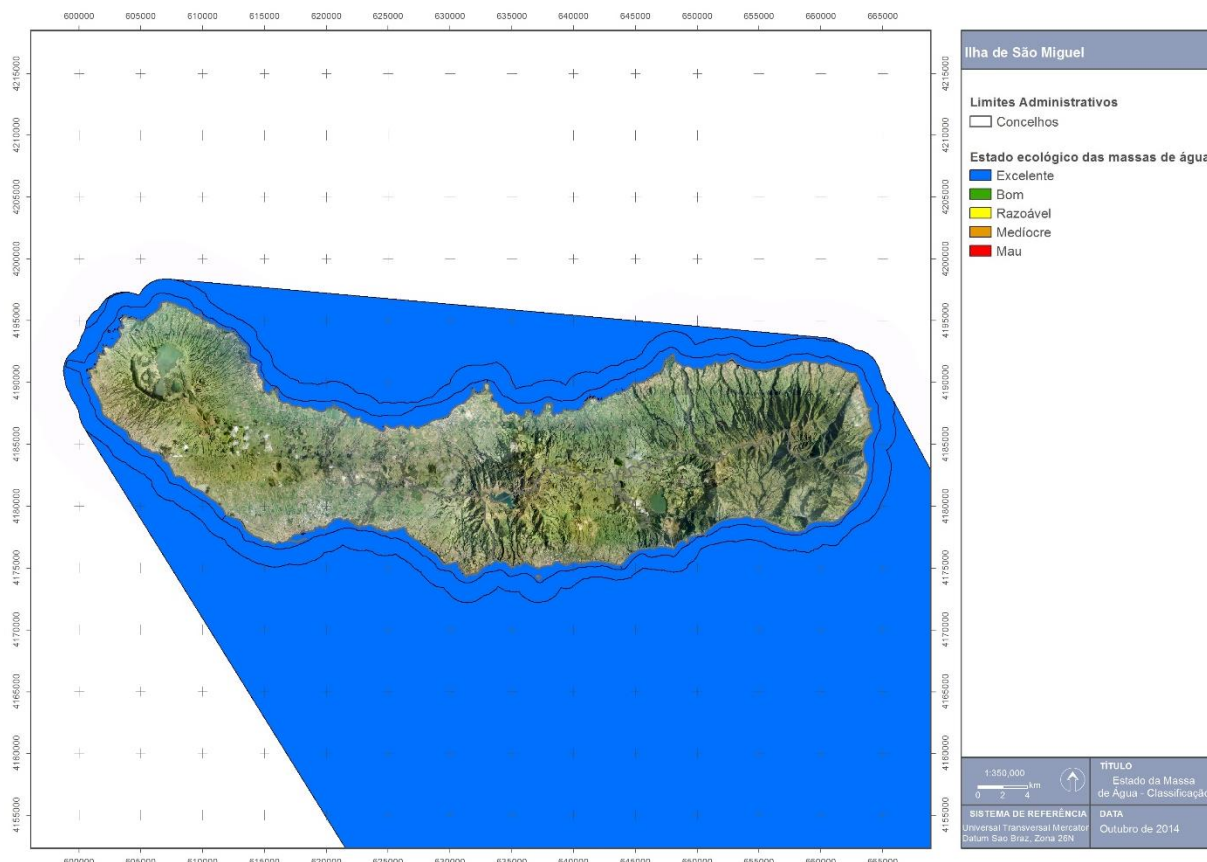


Figura 5.1.5 | Classificação do estado ecológico das massas de água costeiras para a ilha de São Miguel.

5.1.1.2.3.2 | Águas de transição

Para a ilha de São Miguel 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

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

5.1.1.3.2 | Lagoas

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

5.1.1.3.3 | Águas costeiras e de transição

Para a ilha São Miguel 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 5.1.12 e Figura 5.1.6 para as seis massas de água costeiras.

Quadro 5.1.12 | Classificação obtida na avaliação das SPO

Designação do tipo	Código	Substâncias prioritárias	Outros poluentes	Final
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	Bom	Bom	Bom
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2	Bom	Bom	Bom
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3	Bom	Bom	Bom
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4	Bom	Bom	Bom
A_C_E//SMG1	PT09SMGCI1	Bom	Bom	Bom
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	Bom	Bom	Bom

Fonte: Neto et. al., 2009

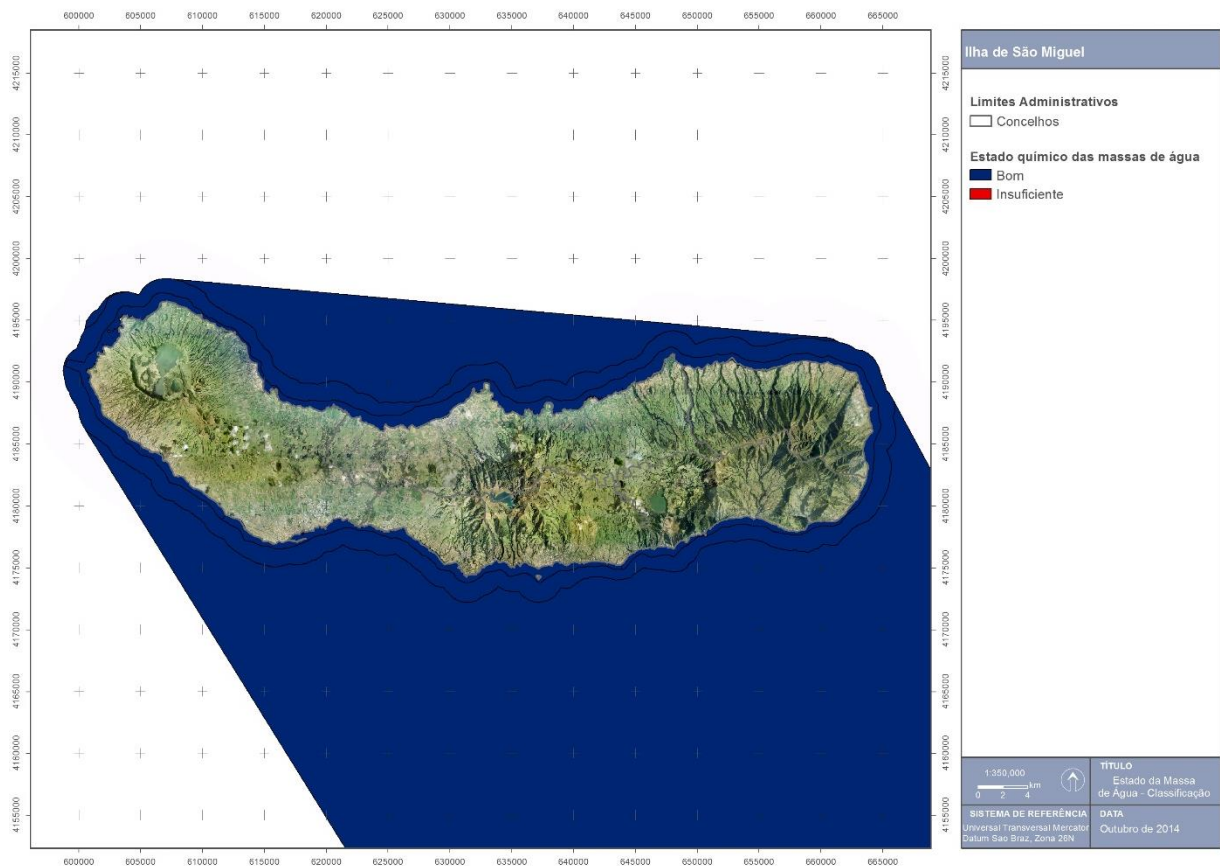


Figura 5.1.6 | Classificação do estado químico das massas de água costeiras para a ilha de São Miguel.

5.1.1.4 | Síntese

Abaixo apresentam-se os estados para as massas de água superficiais relevantes na ilha de São Miguel.

5.1.1.4.1 | Ribeiras

A classificação final do estado das ribeiras de São Miguel foi obtida de acordo com os critérios definidos na Figura 5.1.5 (no documento geral de caracterização da RH9 da Parte 2 – Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico) e é apresentada na Figura 5.1.7 e nos Quadros 5.1.13 e 5.1.14. Em geral, o elemento de qualidade biológica utilizado apresentou sempre pior classificação que a pior classificação dos vários elementos físico-químicos. Desta forma, com exceção para o local RG0, a classificação final obtida para o triénio 2010-2012 coincide com a classificação resultante exclusivamente dos elementos biológicos. Este resultado poderá evidenciar alguma permissividade nos valores fronteira entre os estados de qualidade para os elementos físico-químicos. O reforço da informação de base, através da continuação da monitorização e/ou do alargamento da rede de monitorização, deverá permitir uma maior robustez e adequação à Região Hidrográfica Açores do sistema de classificação aplicado.

Quadro 5.1.13 | Classificação do estado das massas de água da categoria rios designadas na ilha de São Miguel no triénio 2010-2012

Ribeira	Massa de água	Local	2010	2011	2012	Média do triénio
Caldeirões	Ribeira dos Caldeirões	SMGR0161	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Faial de Terra	Ribeira do Faial da Terra	SMGR0051	Razoável	Razoável	Bom	Razoável
		SMGR0052	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Grande	Ribeira das Lombadas	SMGR0061	Bom	Bom	Bom	Bom
		SMGR0062	Bom	Bom	Excelente	Excelente
	Ribeira Grande	SMGR0111	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Guilherme	Ribeira do Guilherme	SMGR0121	Bom	Bom	Bom	Bom
		SMGR0122	Bom	Bom	Bom	Bom
Povoação	Ribeira da Povoação	SMGR0071	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Quente	Ribeira Amarela/Quente	SMGR0041	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR0042	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
		SMGR0043	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

Como já foi referido anteriormente para o estado ecológico, uma massa de água não pode conter troços nem zonas classificadas com diferentes estados. Neste sentido, o local onde ocorre a mudança de estado determinará o limite entre massas de água. Tal como referido no Capítulo 3, dados recentes sobre as comunidades de organismos bentónicos (diatomáceas e macroinvertebrados) das ribeiras que integram a rede de monitorização das massas de água interiores da Região Hidrográfica Açores mostram que a sua distribuição está fortemente correlacionada pela altitude. Esse gradiente altitudinal é evidente quando se analisa a totalidade das ribeiras, onde poderá estar mascarado pelo aumento da pressão antrópica com a diminuição da altitude, como também quando consideramos apenas as ribeiras com impacte antrópico pouco significativo. Face a este facto e também às limitações em fragmentar as massas de água (ver capítulo 3) optou-se por utilizar a pior classificação presente na massa de água em causa (Quadro 5.1.14).

Quadro 5.1.14 | Classificação do estado das massas de água da categoria rios abrangidas pelo presente plano de gestão no triénio 2010-2012

Massa de água	2010	2011	2012	Média do triénio
Ribeira dos Caldeirões	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

Massa de água	2010	2011	2012	Média do triénio
Ribeira do Faial da Terra	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Ribeira das Lombadas	Bom	Bom	Bom	Bom
Ribeira Grande	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Ribeira do Guilherme	Bom	Bom	Bom	Bom
Ribeira da Povoação	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Ribeira Quente	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável

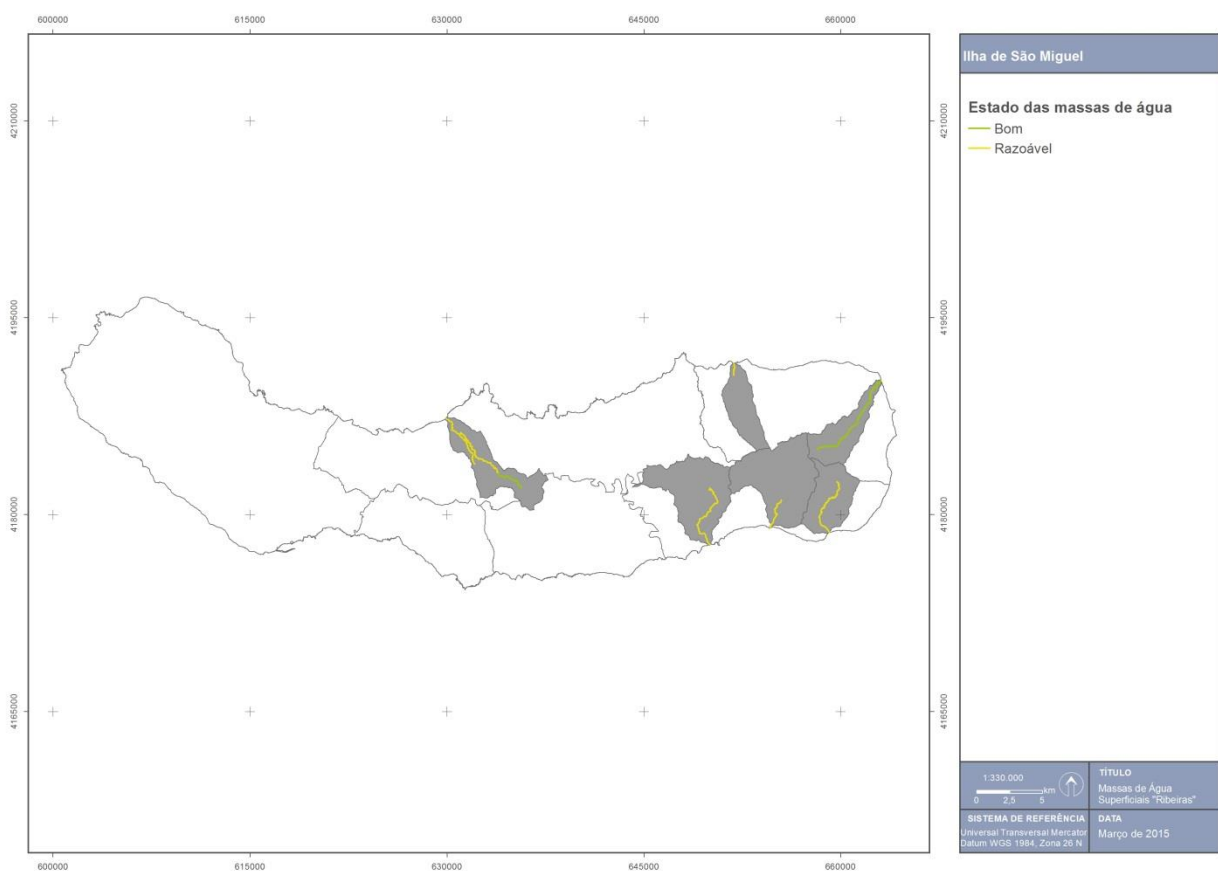


Figura 5.1.7 | Classificação do estado das massas de água da categoria rios designadas na ilha de São Miguel.

Em conclusão, verifica-se que as ribeiras abrangidas por este plano apresentam uma qualidade variável desde Bom até Razoável. As massas de água situadas em áreas onde predomina a ocupação do solo por vegetação natural (Lombadas e ribeira do Guilherme) e com reduzida ocupação humana encontram-se em Bom estado. Pelo contrário, as ribeiras inseridas em bacias hidrográficas com forte ocupação humana e/ou com significativa atividade agropecuária evidenciam um significativo afastamento das condições de referência (estado Razoável).

Assim, as massas de água ribeira do Guilherme e Lombadas cumprem os objetivos de qualidade propostos na DQA. Em contraste, as massas de água ribeira dos Caldeirões, ribeira do Faial da Terra, ribeira Grande, ribeira da Povoação

e ribeira Quente não cumprem os objetivos de qualidade propostos na DQA e terão que ser alvo de medidas de recuperação.

5.1.1.4.2 | Lagoas

A classificação final do estado das lagoas de São Miguel foi obtida de acordo com os critérios atrás definidos (Figura 5.1.12) é apresentada no Quadro 5.1.15 e na Figura 5.1.8.

Quadro 5.1.15 | Classificação do estado das massas de água da categoria lagoas dos tipos B-L-M/MI-MP/S/P e B-L-M/MI/S/PP designadas na ilha de São Miguel no triénio 2010-2012

Tipo	Lagoa	2010	2011	2012	Média do triénio
B-L-M/MI/S/PP	Canário	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
	Empadadas Norte	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
	Empadadas Sul	Bom	Bom	Bom	Bom
	Rasa da Serra Devassa	Bom	Excelente	Bom	Bom
	Rasa das Sete Cidades	Bom	Excelente	Excelente	Bom
	São Brás	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
B-L-M/MI-MP/S/P	Azul	Bom	Razoável	Razoável	Bom
	Congro	Medíocre	Medíocre	Medíocre	Medíocre
	Fogo	Bom	Bom	Bom	Bom
	Furnas	Medíocre	Mau	Medíocre	Medíocre
	Santiago	Medíocre	Razoável	Medíocre	Razoável
	Verde	Medíocre	Medíocre	Medíocre	Medíocre

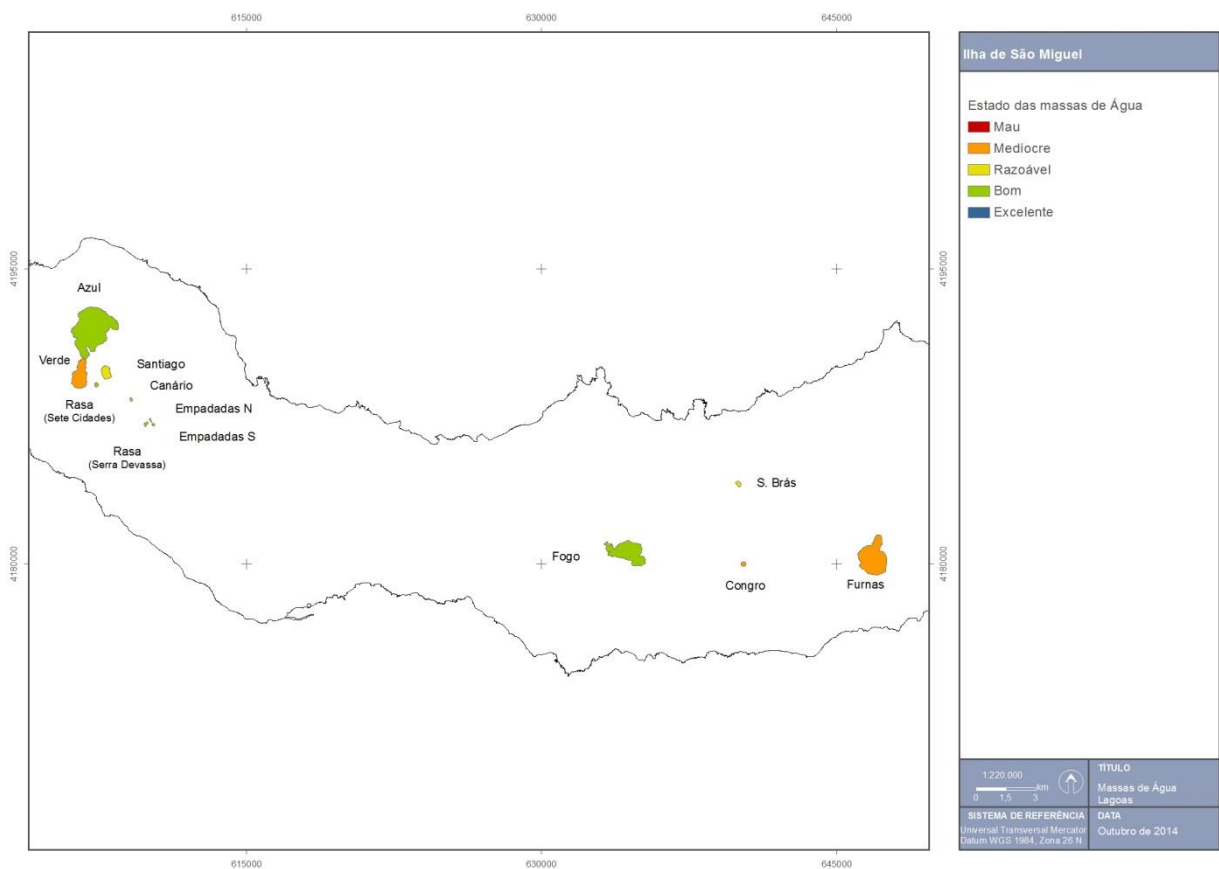


Figura 5.1.8 | Classificação do estado das massas de água designadas da categoria de lagoas na ilha de São Miguel.

Em geral, as lagoas do tipo B-L-M/MI/S/PP (lagoas pouco profundas) encontram-se em melhor estado, com as lagoas Empadadas Sul, Rasa da Serra Devassa e Rasa das Sete Cidades a apresentarem um Bom estado, e as restantes possuem um estado razoável. Nas lagoas do tipo B-L-M/MI-MP/S/P (lagoas profundas), apenas as lagoas Azul e Fogo possuem um Bom estado, enquanto a de Santiago se encontra num estado Razoável e as restantes num estado Medíocre. As lagoas Canário, Empadadas Norte, São Brás, Congro, Furnas, Santiago e Verde não atingem os objetivos ambientais, possuindo no triénio 2010-2012 um estado inferior a Bom (entre Medíocre e Razoável).

Em síntese, as lagoas Empadadas Sul, Rasa da Serra Devassa, Rasa das Sete Cidades, Azul e Fogo cumprem os objetivos de qualidade propostos na DQA. Em contraste, as lagoas Canário, Empadadas Norte, São Brás, Congro, Furnas, Santiago e Verde apresentam uma qualidade abaixo do estipulado pela DQA estando em incumprimento com os objetivos de qualidade propostos pela mesma e terão que ser alvo de medidas de recuperação.

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 fronteira 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 do 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 atualização da análise de pressões naturais e antropogénicas significativas, em que não se verificaram alterações significativas, na avaliação efetuada e reportada por Neto et. al., 2009, classifica-se o estado das massas de água costeiras da ilha de Santa Maria como excelente (Quadro 5.1.16 e Figura 5.1.19).

Quadro 5.1.16 | Classificação final do estado para as massas de água costeiras da ilha de São Miguel

Designação do tipo	Código	Estado ecológico	Estado químico	Estado Final
A_C_E/PP/SMG1	PT09SMGCPP1	Excelente	Bom	Excelente
A_C_E/PP/SMG2	PT09SMGCPP2	Excelente	Bom	Excelente
A_C_E/PP/SMG3	PT09SMGCPP3	Excelente	Bom	Excelente
A_C_E/PP/SMG4	PT09SMGCPP4	Excelente	Bom	Excelente
A_C_E/I/SMG1	PT09SMGCI1	Excelente	Bom	Excelente
A_C_E/P/GOR1	PT09ORICP1	Excelente	Bom	Excelente

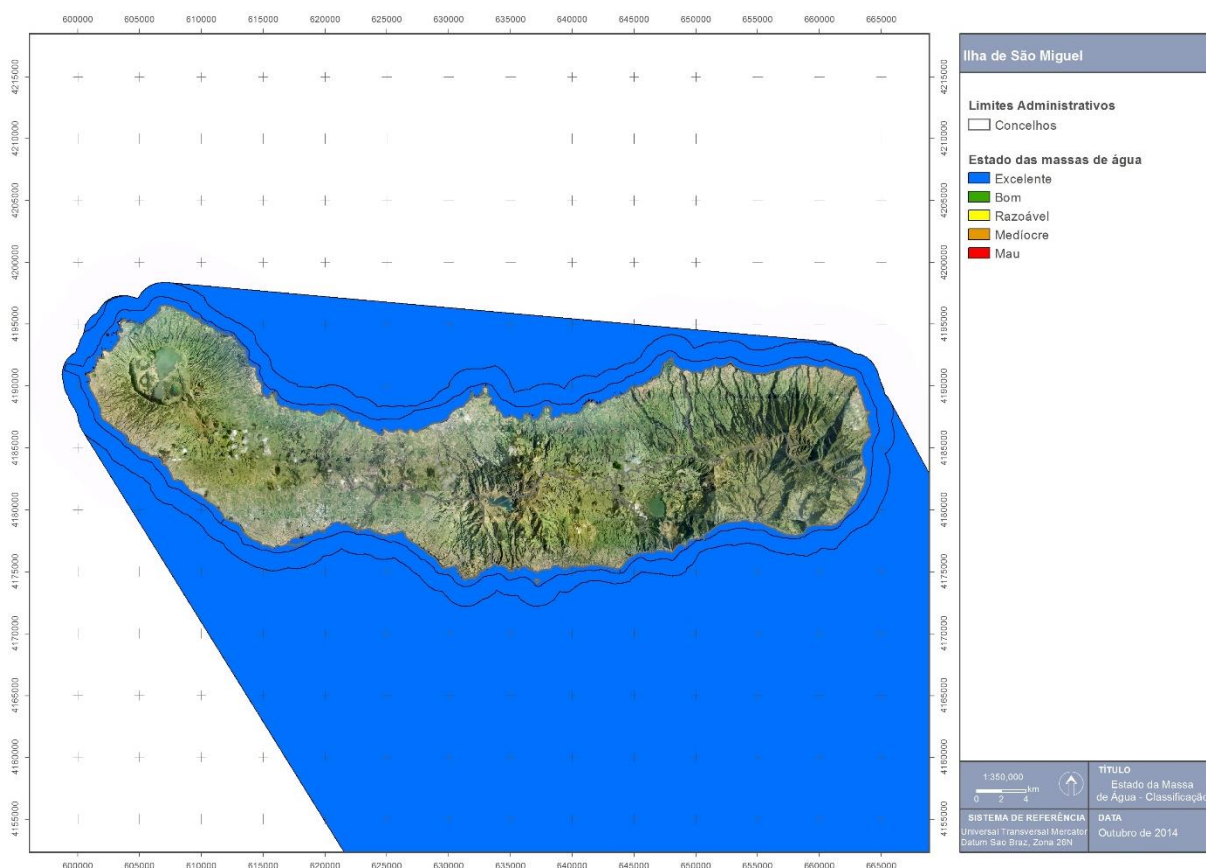


Figura 5.1.9 | Classificação do estado das massas de água costeiras da ilha de São Miguel.

5.1.1.4.3.2 | Águas de transição

Para a ilha de São Miguel 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 do estado quantitativo

Nos Quadros 5.1.17 a 5.1.19 apresentam-se os resultados relativos aos vários testes efetuados, concluindo-se que na generalidade as massas de água da ilha de São Miguel se encontram em Bom Estado quantitativo (Figura 5.1.10).

Para o preenchimento do Quadro 5.1.17, 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 3.4.2.3. A contribuição das águas subterrâneas para a manutenção do caudal e dos ecossistemas das águas de superfície foi igualado a zero, com exceção dos casos das massas de água Água de Pau, Nordeste – Faial da Terra e Furnas – Povoação, 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. No caso particular das massas de água acima referidas considerou-se adicionalmente uma fração de 30% do escoamento anual nas massas de água de superfície associadas, equitativamente distribuída por todas que contribuam para o escoamento, nomeadamente: ribeira Grande (3,20 hm³/ano – m.a. Água de Pau), ribeira Quente (2,92 hm³/ano – m.a. Furnas – Povoação), ribeira da Povoação (4,43 hm³/ano – m.a. Furnas – Povoação e Nordeste - Faial da Terra), ribeira do Faial da Terra (2,03 hm³/ano – m.a. Nordeste – Faial da Terra), ribeira do Guilherme (Moinhos) (2,54 hm³/ano – m.a. Nordeste – Faial da Terra) e ribeira dos Caldeirões (1,82 hm³/ano – m.a. Nordeste – Faial da Terra).

Da leitura dos resultados expressos no Quadro 5.1.17 verifica-se que todas as massas de água subterrânea cumprem o critério estabelecido $Ext < 0,60 * RDisp$, encontrando-se em Bom Estado Quantitativo.

Não foi considerada a existência de massas de água de superfície designadas no âmbito da implementação da DQA, bem como ecossistemas associados, como estando em risco de não cumprir os objetivos ambientais ou de serem danificados em resultado de alterações do escoamento subterrâneo.

Quadro 5.1.17 | Resultados da aplicação do teste do balanço hídrico, em que o Bom Estado implica que $Ext < 0,60 * RDisp$ (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 (hm ³ /ano)	Contribuição das águas subterrâneas para a manutenção do caudal dos rios e dos ecossistemas (hm ³ /ano)	Recursos hídricos subterrâneos disponíveis (hm ³ /ano)	
Achada	n.d.	31,89	0,46	n.a.	31,89	Bom
Água de Pau	n.d.	69,55	14,17	3,20	66,35	Bom
Furnas - Povoação	n.d.	24,73	0,69	5,14	19,59	Bom
Nordeste - Faial da Terra	n.d.	82,91	2,12	8,61	74,30	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	n.d.	129,65	4,15	n.a.	129,65	Bom
Sete Cidades	n.d.	31,89	3,71	n.a.	31,89	Bom

Quadro 5.1.18 | 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 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
Achada	Não	Não	Bom
Água de Pau	Não	Não	Bom
Furnas - Povoação	Não	Não	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Não	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	Não	Não	Bom
Sete Cidades	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.19 | 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
Achada	Não	Sim	Não	Bom
Água de Pau	Não	Sim	Não	Bom
Furnas - Povoação	Não	Sim	Não	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Sim	Não	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	Não	Sim	Não	Bom
Sete Cidades	Não	Sim	Não	Bom

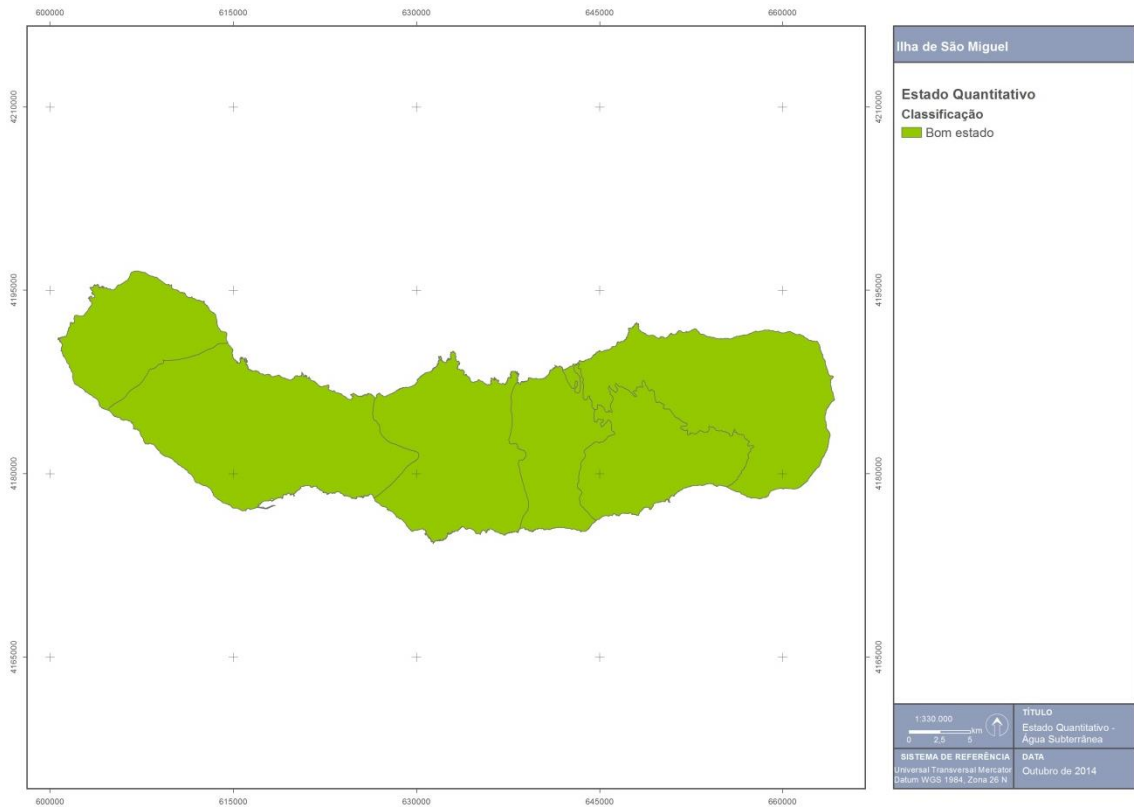


Figura 5.1.10 | Classificação do estado quantitativo das massas de água subterrâneas na ilha de São Miguel.

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 São Miguel os dados relativos ao quimismo das massas de água subterrânea referem-se ao período em que a rede de monitorização produziu resultados, nomeadamente uma série temporal com início em 2004, 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 6,11 e 7,80, e correspondem a águas predominantemente frias (12,25°C a 17,55°C) (Quadro 5.1.20). A mineralização das águas é variável, embora os valores de condutividade elétrica sugiram que o conteúdo em sais dissolvidos é relativamente reduzido (50 – 1695 $\mu\text{S}/\text{cm}$). O valor mais elevado é observado no

ponto de água JK3, 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, bicarbonatada cloretada sódica, cloretada sódica e bicarbonatada sódica (Figura 5.1.11).

O padrão gráfico dos diagramas de *Schoeller* respetivos permite verificar que as águas apresentam grande semelhança na composição relativa, diferenciando-se essencialmente pela magnitude de mineralização (Figura 5.1.12).

Quadro 5.1.20 | Valores de mediana apurados para os parâmetros físico-químicos e concentrações em elementos maiores nas águas subterrâneas monitorizadas nas massas de água da ilha de São Miguel

Massa de água	Ref ^a	Designação	Temp °C	pH	Cond.(20°C) µS/cm	HCO3 mg/L	OD % de saturação	SiO2 mg/L	SO4 mg/L	Cl mg/L	Na mg/L	K mg/L	Mg mg/L	Ca mg/L
Achada	SMG.3	Mata Alta	13,10	7,30	87,9	34,00	102,00	35,25	2,65	12,00	13,00	4,10	1,40	1,75
	SMG.5	Falude	14,00	7,40	100,5	37,00	100,10	43,00	2,40	16,00	16,00	4,20	1,40	1,66
	SMG.19	Fonte Louro	15,15	6,37	162,0	42,00	89,30	38,00	5,70	18,50	23,00	6,49	3,00	4,00
Água de Pau	SMG.4	Chã Canto	14,20	6,65	99,0	28,00	100,95	38,00	3,50	15,50	14,70	3,60	1,27	1,26
	SMG.6	Mãe d'Água	16,30	7,40	154,0	40,00	101,00	57,50	4,80	26,00	23,00	5,90	2,60	2,90
	SMG.7	Janela do Inferno	14,30	7,40	111,0	31,00	102,30	41,95	4,50	17,00	17,00	4,84	1,43	1,61
	SMG.23	José do Canto/Bandeirinha	13,70	7,10	127,5	33,00	101,45	38,15	4,60	20,00	17,95	4,60	1,90	1,89
Furnas-Povoação	SMG.25	Nova Galego	14,15	6,21	119,0	45,50	98,75	53,55	3,20	13,00	15,05	5,41	2,20	3,04
	SMG.1	Chã das Éguas	14,90	6,11	128,0	49,00	89,70	47,00	3,30	16,00	20,50	6,15	1,50	2,25
	SMG.9	Espigão Torto	14,65	7,13	152,5	49,50	102,75	63,00	4,60	19,00	22,00	6,82	2,28	4,30
Nordeste - Faial da Terra	SMG.11	Rocha Alta	16,90	6,39	336,5	187,50	75,05	63,00	4,00	20,00	19,60	5,60	19,00	25,00
	SMG.2	Portões Vermelhos	14,65	7,37	172,0	66,50	97,70	43,00	4,80	19,00	23,00	4,80	4,10	6,60
	SMG.10	Labaçal	13,95	6,56	132,0	56,50	99,30	41,00	3,20	14,50	15,00	2,90	4,18	5,90
	SMG.12	Ribeira da Ponte	15,35	6,60	142,0	42,50	88,45	28,00	4,70	17,50	15,00	3,10	4,60	5,20
	SMG.13	Grota dos Lagos	15,05	6,75	110,5	32,50	98,40	29,00	4,20	15,50	12,70	2,30	2,80	3,89
	SMG.14	Anieiras (José Eneiras)	12,65	6,44	93,0	36,00	86,50	32,00	2,05	12,00	10,00	1,92	2,28	4,85
	SMG.15	Espigão da Ponte	13,35	7,50	115,0	52,00	105,80	41,00	2,30	13,00	10,00	1,90	4,50	7,80
Ponta Delgada - Fenais da Luz	SMG.24	Lomba da Erva	12,25	7,63	98,6	40,00	108,35	30,40	1,85	12,00	9,50	1,65	2,13	5,50
	SMG.8	Fontainha	15,40	7,28	133,0	36,50	101,10	44,00	4,70	16,00	20,00	5,50	2,00	2,60
	SMG.16	Água Nova Lourais	13,60	7,40	128,0	45,00	101,80	25,20	4,50	13,50	11,30	3,36	3,96	6,53
	SMG.17	Lagoa Empadadas	12,85	7,10	50,0	9,85	101,45	2,00	3,00	14,00	6,60	1,50	0,90	2,40
	SMG.18	Canário-Poço	12,35	7,46	118,5	45,50	97,20	44,00	3,00	15,50	15,30	5,00	2,94	3,53
	SMG.26	JK2 Charco da Madeira	16,90	6,98	311,0	79,50	101,50	55,30	10,50	24,00	33,90	11,05	10,05	8,99
	SMG.27	Lagoa do Conde Fure	16,00	7,57	212,5	75,50	89,60	48,00	7,50	22,50	21,70	7,85	7,98	5,79
	SMG.28	AC1 Cinco Caminhos	17,00	7,48	334,5	57,00	98,80	52,00	10,00	76,50	40,00	6,10	13,00	4,40
	SMG.29	Marques Britas	17,40	7,22	452,0	72,00	100,80	41,20	16,00	60,00	45,00	26,00	11,60	9,60
	SMG.30	JK3 - São Pedro PDL	17,55	7,17	1695,0	164,50	109,70	52,00	64,00	430,50	240,00	19,40	52,25	13,15
Sete Cidades	SMG.20	Moinhos I	14,75	7,80	174,5	65,50	99,10	42,00	4,80	21,50	33,00	2,70	0,84	4,20

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
	SMG.21	Moinhos Mosteiros	15,50	7,74	346,0	81,00	102,90	62,55	11,00	52,00	52,90	9,85	6,00	7,40
	SMG.22	Rocha de Santo António I	14,85	7,43	140,0	44,00	97,00	43,00	4,40	18,00	17,40	5,30	3,30	3,90

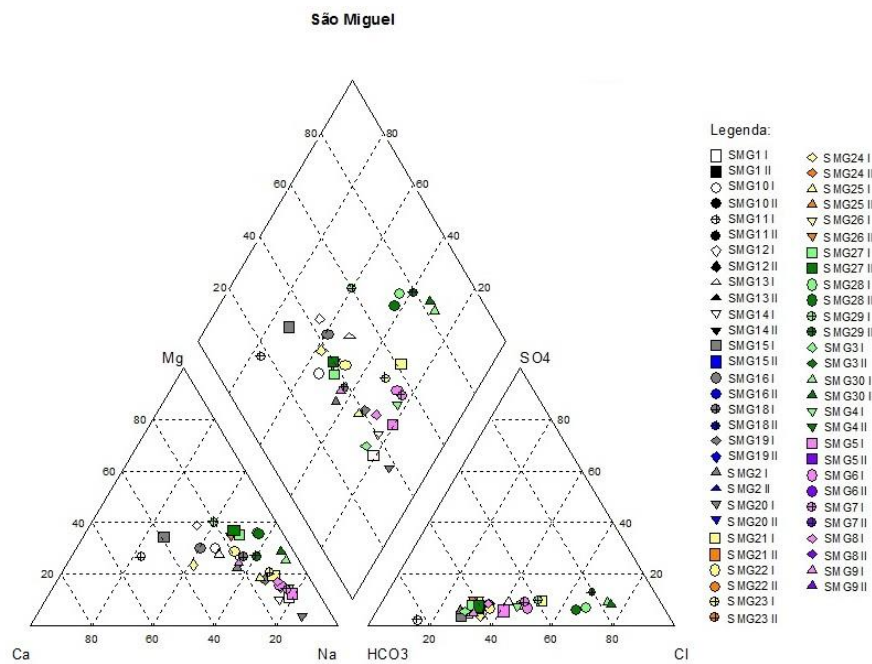


Figura 5.1.11 | Diagrama de Piper relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha de São Miguel (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).

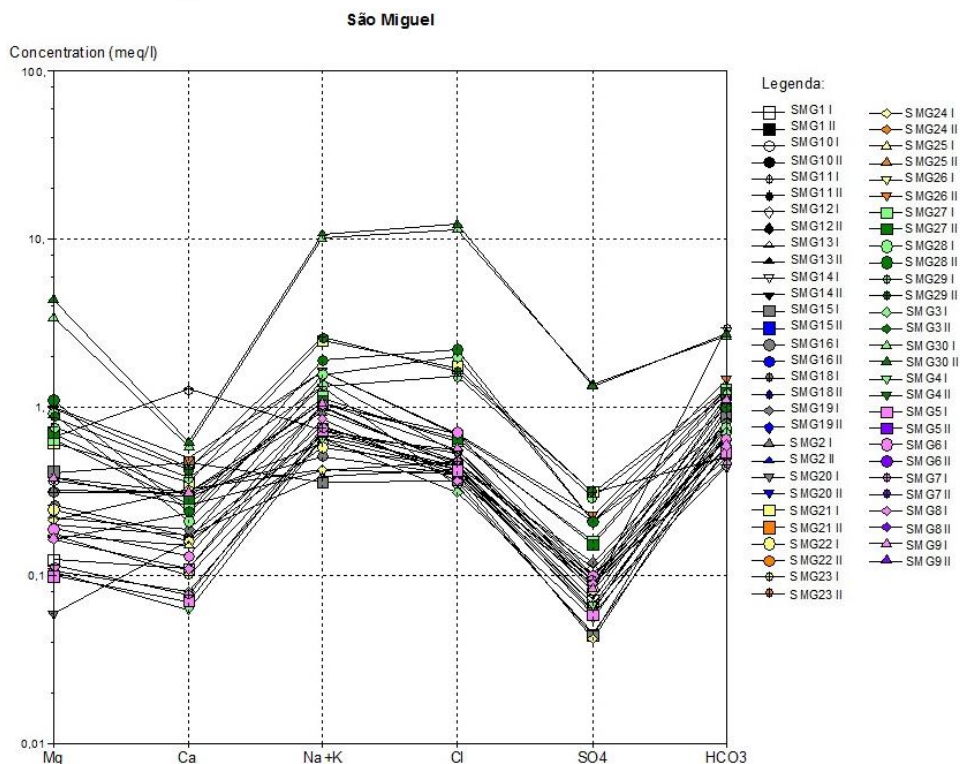


Figura 5.1.12 | Diagrama de Piper relativo à média da composição química da água monitorizada nas massas de água da ilha de São Miguel (I – Primeira amostragem de 2012; II – Segunda amostragem de 2012).

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 de São Miguel foi possível estimar o valor de CL_{95} para todas as massas de água designadas, considerando-se, face ao exposto anteriormente, que na generalidade se podem designar como em Bom Estado químico na medida que os valores critério não são ultrapassados, com exceção pontuais relativas aos valores associados aos iões nitrato e cloreto na massa Ponta Delgada – Fenais da Luz (Quadro 5.1.21).

Os valores critério (VC) referidos na Quadro 5.1.21 foram estabelecidos com base nos valores regulamentares e limiares, adotados no primeiro caso a partir da legislação em vigor (Decreto-Lei 208/2008, de 28 de Outubro), e no segundo caso segundo a proposta do Instituto da Água (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 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 $VL \times 0,75 \times 1,2$).

Nos Quadros 5.1.22 a 5.1.26 apresentam-se os resultados relativos aos vários testes efetuados, concluindo-se que na generalidade as massas de água da ilha de São Miguel se encontram em Bom Estado químico (Figura 5.1.13).

Quadro 5.1.21 | Avaliação dos resultados da monitorização do estado químico (n.d. – não determinado; VC – valor crítico; VL - valor limiar (INAG, 2009))

Massa de água	Ponto Ref ^a	Parâmetros Monitorizados													Estado
		NH ₄	As	Cd	Pb	Cl	Cond.	Hg	NO ₃	pH	SO ₄	Pest	TCE	PCE	
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(µS/cm)	(mg/L)	(mg/L)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
Achada	SMG.3	12,7	1,4	0,6	1,88	11,80	88	0,2	1,72	7,1	2,74	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.5	12,5	1,4	0,2	2,11	16,00	111	0,2	0,47	7,3	2,49	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.19	13,3	1,4	0,2	1,86	18,00	164	0,2	23,67	6,3	5,79	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	12,9	1,4	0,3	1,95	15,27	121	0,2	8,62	6,9	3,67	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL₉₅	13,9	1,5	0,9	2,29	23,13	219	0,3	41,04	8,3	8,24	n.d.	n.d.	n.d.	
Água de Pau	SMG.4	12,5	1,4	0,2	2,04	16,33	104	0,2	1,59	6,7	3,59	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.6	12,5	1,4	0,2	2,11	25,67	151	0,2	2,95	7,4	4,68	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.7	14,0	1,4	0,2	2,04	17,40	112	0,2	3,58	7,4	4,45	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.23	18,3	1,3	0,2	2,17	19,33	129	0,1	1,40	7,1	4,55	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.25	11,7	1,2	0,2	2,25	13,33	121	0,1	2,85	6,1	3,18	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	13,8	1,3	0,2	2,12	18,41	123	0,2	2,47	7,0	4,09	n.d.	n.d.	n.d.	
CL₉₅	17,1	1,5	0,2	2,23	24,12	146	0,2	3,64	7,6	4,91	n.d.	n.d.	n.d.		
Furnas - Povoação	SMG.1	16,9	1,4	0,2	2,00	16,14	129	0,2	3,95	6,2	3,59	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.9	13,6	1,4	0,2	2,25	18,50	154	0,3	7,54	7,1	4,55	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.11	12,9	1,4	0,2	2,25	22,38	337	0,4	5,56	6,3	4,01	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	14,5	1,4	0,2	2,17	19,01	207	0,3	5,68	6,6	4,05	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL₉₅	19,8	1,5	0,2	2,53	26,82	490	0,6	10,16	7,7	5,25	n.d.	n.d.	n.d.	
Nordeste - Faial da Terra	SMG.2	15,7	1,4	0,2	2,11	19,00	169	0,2	10,51	7,2	4,69	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.10	14,3	1,4	0,2	2,25	14,63	131	0,3	1,18	6,7	3,12	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.12	12,9	1,4	0,2	2,11	17,50	141	0,2	11,09	6,6	4,76	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.13	12,3	1,4	0,2	2,11	15,38	112	0,2	8,89	6,7	4,12	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.14	11,7	1,4	0,2	2,11	11,71	92	0,2	3,03	6,4	2,11	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.15	13,6	1,4	0,2	2,25	13,00	116	0,2	0,32	7,4	2,82	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.24	20,0	1,3	0,2	2,17	12,33	97	0,1	0,14	7,6	1,88	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	14,4	1,4	0,2	2,16	14,79	123	0,2	5,02	7,0	3,36	n.d.	n.d.	n.d.	
CL₉₅	17,0	1,4	0,2	2,22	17,30	147	0,3	9,60	7,4	4,45	n.d.	n.d.	n.d.		
Ponta Delgada - Fenais da Luz	SMG.8	15,4	1,4	0,2	1,86	15,67	149	0,3	18,17	7,2	5,22	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.16	12,2	1,4	0,2	7,54	13,75	126	0,2	4,79	7,3	4,31	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.18	12,9	1,4	0,2	2,11	15,75	120	0,2	1,79	7,4	3,06	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.26	12,7	1,1	0,2	1,96	29,59	324	0,1	90,73	7,0	10,88	n.d.	n.d.	n.d.	

Massa de água	Ponto Ref.	Parâmetros Monitorizados													Estado
		NH4	As	Cd	Pb	Cl	Cond.	Hg	NO ₃	pH	SO ₄	Pest	TCE	PCE	
		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(µS/cm)	(mg/L)	(mg/L)		(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
	SMG.27	11,7	1,4	0,2	2,11	26,92	244	0,2	9,34	7,5	7,50	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.28	12,1	1,4	0,2	2,25	69,43	301	0,2	2,96	7,5	9,55	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.29	11,4	1,4	0,2	2,11	61,43	446	0,2	66,21	7,2	16,36	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.30	18,3	1,3	0,2	1,96	434,17	1681	0,2	19,00	7,1	65,17	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	13,3	1,4	0,2	2,74	83,34	424	0,2	21,62	7,3	15,26	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	15,3	1,5	0,2	4,36	203,19	859	0,2	41,69	7,4	32,49	n.d.	n.d.	n.d.	
Sete Cidades	SMG.20	13,6	1,7	0,2	2,11	26,38	189	0,2	4,26	7,8	5,33	n.d.	n.d.	n.d.	Bom
	SMG.21	13,1	1,4	0,2	2,11	53,43	348	0,2	25,62	7,7	11,14	n.d.	n.d.	n.d.	
	SMG.22	12,1	1,4	0,2	2,11	19,50	168	0,2	8,53	7,4	8,03	n.d.	n.d.	n.d.	
	MA	12,9	1,5	0,2	2,11	33,10	235	0,2	12,80	7,6	8,17	n.d.	n.d.	n.d.	
	CL ₉₅	14,7	1,8	0,2	2,11	77,66	479	0,2	40,88	8,1	15,39	n.d.	n.d.	n.d.	
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 5.1.22 | 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, melhorar 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
Achada	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Água de Pau	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Furnas - Povoação	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	Não	Não	Não	n.a.	Bom
Sete Cidades	Não	Não	Não	n.a.	Bom

Quadro 5.1.23 | 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
Achada	Não	Não	Não	Não	Bom
Água de Pau	Não	Não	Não	Não	Bom
Furnas - Povoação	Não	Não	Não	Não	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Não	Não	Não	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	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
Sete Cidades	Não	Não	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.24 | 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
Achada	Não	Não	Não	Não	Bom
Água de Pau	Não	Não	Não	Não	Bom
Furnas - Povoação	Não	Não	Não	Não	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Não	Não	Não	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	Não	Não	Não	Não	Bom
Sete Cidades	Não	Não	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.25 | Resultados do teste dos ecossistemas terrestres dependentes

Massa de água	Existe algum ecossistema terrestre dependente significativamente danificado e que interaja com a 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 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
Achada	Não	Não	Não	Não	Bom
Água de Pau	Não	Não	Não	Não	Bom
Furnas - Povoação	Não	Não	Não	Não	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Não	Não	Não	Bom
Ponta Delgada - Fenais da Luz	Não	Não	Não	Não	Bom
Sete Cidades	Não	Não	Não	Não	Bom

Quadro 5.1.26 | 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
Achada	Não	Não	Não	Bom
Água de Pau	Não	Não	Não	Bom
Furnas - Povoação	Não	Não	Não	Bom
Nordeste - Faial da Terra	Não	Não	Não	Bom

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
Ponta Delgada - Fenais da Luz	Não	Não	Não	Bom
Sete Cidades	Não	Não	Não	Bom

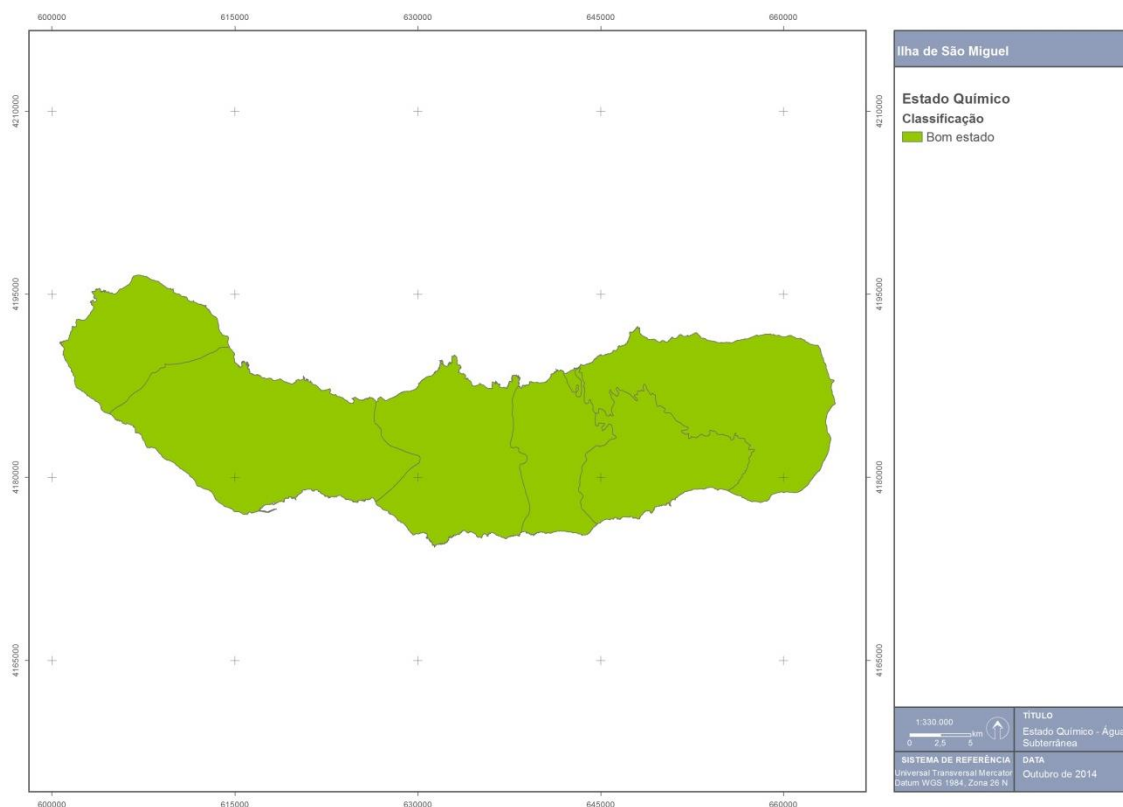


Figura 5.1.13 | Classificação do estado químico das massas de água subterrânea da ilha de São Miguel.

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 de São Miguel se encontram em Bom Estado (Figura 5.1.14).

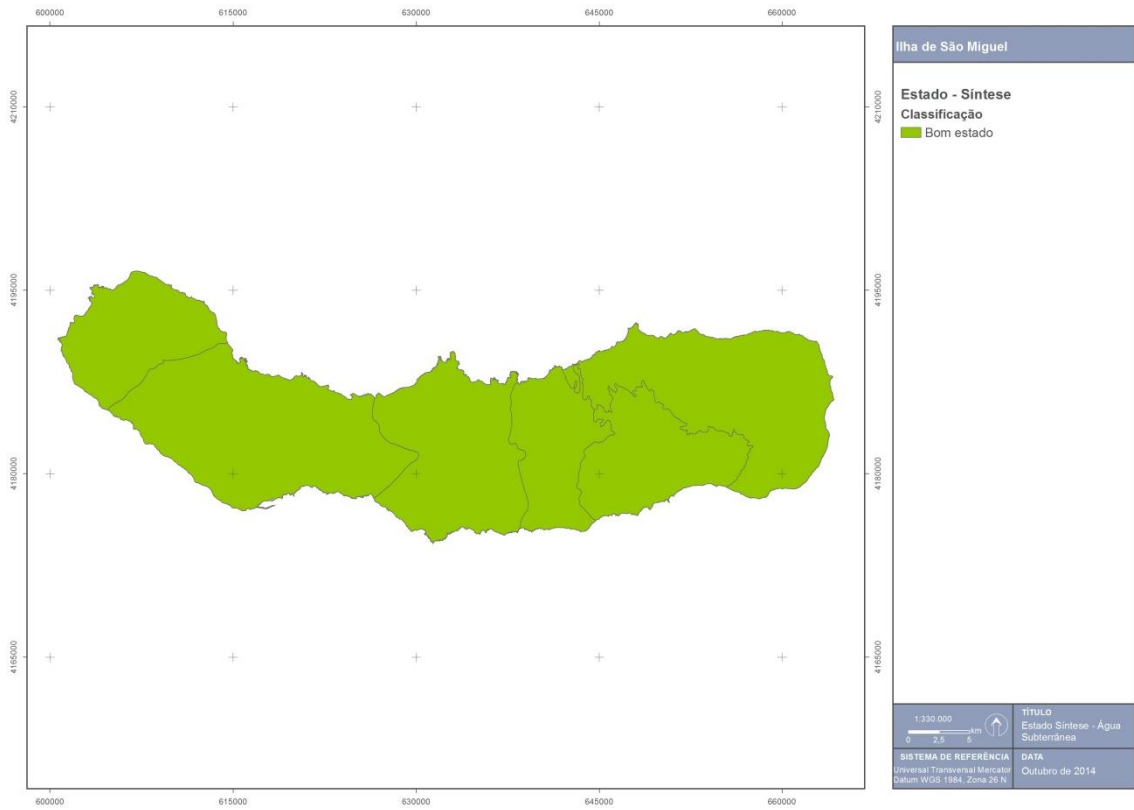


Figura 5.1.14 | Síntese da classificação do estado das massas de água subterrâneas na ilha de São Miguel.

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 | Industriais 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 de São Miguel

As necessidades reais de água na ilha de São Miguel são estimadas em cerca de 10 025 mil m³/ano, sendo que os serviços de abastecimento para os setores urbano (usos domésticos), turismo e indústria representam 86% das necessidades, proporção similar à RAA (Figura 6.1.2).

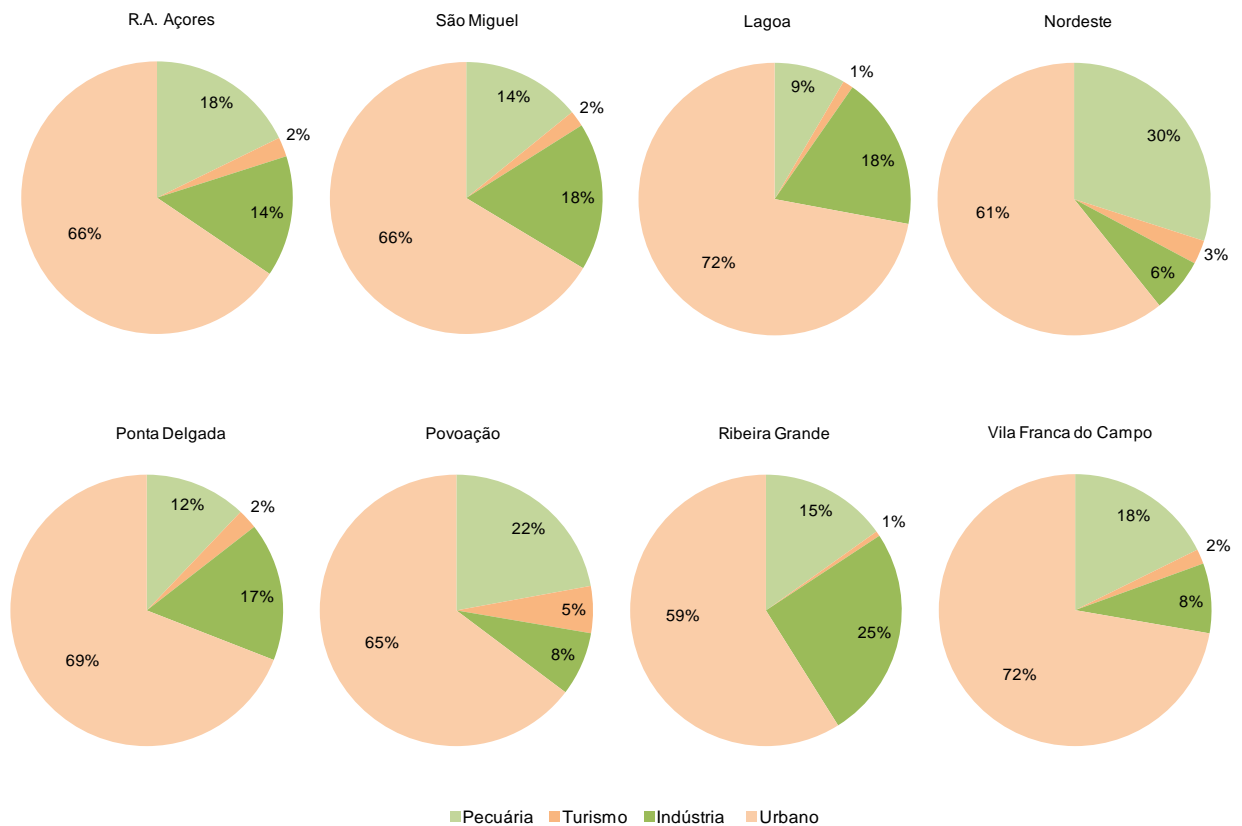


Figura 6.1.2 | Necessidades reais de água por setor, para a ilha de São Miguel – 2013.

O peso dos usos pecuários é maior nos municípios do Nordeste e Povoação em contraste com os concelhos de Lagoa e Ribeira Grande, onde o peso dos usos urbanos é muito superior à média do arquipélago.

A tendência vertida para as projeções a longo prazo refletem o crescimento dos consumos de 3,7% para a ilha de São Miguel, com um decréscimo de cerca de 2% nos consumos do setor pecuário, contrastando com o aumento dos consumos dos setores turístico (cerca de 9%), industrial (cerca de 5,7%) e urbano (cerca de 4%).

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 de São Miguel

Os serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano e de SAR urbanas são prestados em São Miguel em modelo de gestão direta pelos serviços das seis Câmaras Municipais: Ponta Delgada, Lagoa, Nordeste, Povoação, Ribeira Grande e Vila Franca do Campo. No caso de Ponta Delgada são efetuados pelos serviços municipalizados da Câmara e no Nordeste pela entidade Nordeste Ativo E.M.M.

A acessibilidade física da população de São Miguel ao serviço público de abastecimento de água para consumo humano pode-se considerar universal (cumprindo os objetivos do PEASAR 2020). No que se refere ao serviço de SAR urbanas através de redes fixas a sua cobertura tem sido insuficiente até à data, estando disponível apenas para cerca de 38% dos utilizadores domésticos, valor bastante inferior ao objetivo estabelecido no PEASAR 2020 para o serviço (100%) (Quadro 6.2.1).

Neste âmbito, os municípios com menor nível de atendimento são Ponta Delgada e Povoação com valores inferiores a 40%.

Quadro 6.2.1 | Serviços públicos de água – níveis de atendimento

Indicadores	Unidades	Portugal	RAA	São Miguel						
				Total	Ponta Delgada	Lagoa (RAA)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Estimativa de população residente (hab.) 2013	('000 hab.)	10 627,4	244,8	138,6	68,8	14,7	5,0	6,2	32,7	11,3
População servida por sistemas públicos em 2013										
Abastecimento de água	%	94	100	100	100	100	100	100	100	100
SAR urbanas (drenagem)	%	78	38	49	44	73	62	23	42	74
Drenagem e tratamento	%	70	30	35	24	73	62	23	37	46

*Dados referentes ao INSAAR 2008

Fonte: INAG, 2011; Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo.

Note-se que, o desejável alargamento futuro do nível de atendimento deste serviço terá um impacte nos 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 em São Miguel (semelhante à média da região) é superior em cerca de 35%. Contudo, o valor médio de abastecimento faturado da ilha não espelha a realidade dos municípios, uma vez que, todos apresentam capitações inferiores à média da região, com exceção de Ponta Delgada com uma capitação anual de 84 m³/hab e que justifica, pela sua importância, o valor médio da ilha (Quadro 6.2.2).

Quadro 6.2.2 | Necessidades anuais de abastecimento através de redes públicas

Indicadores	Unidades	RAA	São Miguel						
			Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo

Indicadores	Unidades	RAA	São Miguel						
			Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Necessidades globais dos usos dos setores urbano, turismo e indústria - 2013	000 m ³	14 810	8 512	4 155	884	274	354	2 232	613
Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013	000 m ³	19 323	10 155	5.787	822	355	403	2.004	786
Capitação 2013	m ³ /hab/ano	78	73	84	56	71	65	61	69
Necessidades globais dos usos dos setores urbano, turismo e indústria - 2027	000 m ³	15 390	8 911	4 189	975	306	326	2 465	651
Varição 2013-2027	%	4	5	1	10	12	-8	10	6

Para a ilha de São Miguel assumiu-se uma taxa de atendimento de SAR de 49% e uma taxa de drenagem e tratamento de 35%, o que se traduz numa capitação anual de 16m³/hab, valor inferior à média nacional em cerca de 28%. Ao nível da capitação de efluentes, os valores mais elevados pertencem a Vila Franca do Campo, Lagoa e Nordeste (Quadro 6.2.3).

Quadro 6.2.3 | Caudais anuais de efluentes drenados através de redes públicas

Indicadores	Unidades	Portugal	RAA	São Miguel						
				Total	Ponta Delgada	Lagoa (RAA)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
População servida por sistemas públicos em 2013										
SAR urbanas (drenagem)	%	78*	38	49	44	73	62	23	42	74
Drenagem e Tratamento	%	70*	30	35	24	73	62	23	37	46
Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013	000m ³	602 390*	19 323	10 155	5 787	822	355	403	2.004	786
Capitação 2013	m ³ /hab/ano	57*	77	73	84	56	71	65	61	69
Volume Total nos Sistemas urbanos de drenagem em 2013										
Drenado	000 m ³	463 133*	3 200	2 282	1 024	359	108	51	457	283
% de afluência às redes de drenagem	%	74*	38	49	44	73	62	23	42	74
Capitação volume drenado 2013	m ³ /hab/ano	44*	13	16	15	24	21	8	14	25

*Dados referentes ao INSAAR 2008
 Fonte: INAG, 2011; Inquéritos PGRH-Açores 1.º Ciclo; SREA, 2014.

Os níveis tarifários aplicados ao serviço de abastecimento na ilha de São Miguel situam-se abaixo, quer da média do arquipélago, quer da média nacional. Apesar da pequena dimensão do serviço público de SAR, estima-se que as receitas tarifárias atualmente geradas pelo serviço de abastecimento não permitam uma adequada recuperação dos custos com este serviço.

6.2.4 | Serviços Municipalizados

6.2.4.1 | Serviços Municipalizados de Ponta Delgada

Uma análise dos documentos de prestação de contas desta entidade gestora deverá ter em consideração as seguintes especificidades da sua atividade:

- Cerca de 74% dos proveitos e ganhos do exercício – €7,7 milhões em 2013, resultam do serviço de abastecimento;
- O serviço de SAR tem um impacte negativo nos resultados operacionais de cerca de €2 milhões.

O serviço de abastecimento de água apresenta um lucro de €2,46 milhões (com um diferencial de 0,43% face ao ano anterior), enquanto que, o serviço de saneamento apresenta um prejuízo de €1,41 milhões (com um diferencial de negativo 37,4%).

Numa ótica de sustentabilidade da entidade gestora como um todo, as contas do SMAS apresentam-se globalmente equilibradas. Este facto é reforçado pelos resultados apresentados entre 2007 e 2013, com os resultados líquidos a situarem-se entre 1 e €2 milhões. A robustez dos resultados do SMAS é ainda reforçada pelo baixo peso do endividamento, com os custos financeiros a apresentarem uma tendência decrescente chegando, em 2009, aos €22 mil.

Em termos orçamentais, a execução total das receitas no ano de 2013 foi superior às despesas em €1, 5 milhões.

Em termos de resultados os SMAS apresentaram um resultado líquido do exercício de €1,057 milhões, ligeiramente inferior ao ano transato em cerca de 10%, que se traduz no montante de €119,2 mil.

Registou-se um aumento da receita proveniente da utilização das redes de saneamento (22,5%) muito superior ao respetivo aumento na vertente do fornecimento de água. No entanto, tal aumento ainda não conseguiu equilibrar o serviço de saneamento, considerando-se fundamental a criação de incentivos para os municípios aderirem ao serviço de saneamento quando disponível, o que do ponto de vista legal é obrigatório.

De acordo com a informação apresentada anteriormente, o município de Ponta Delgada tem um baixo nível de atendimento no serviço de saneamento (cerca de 49%), e tendo em conta que este tem um peso negativo nos resultados do SMAS, os investimentos necessários para a expansão da rede deverão ser acompanhados por uma alteração do sistema tarifário de modo a que a situação atual não se deteriore.

No Quadro 6.2.4, foram analisados assim a evolução dos valores disponíveis nos últimos anos.

Quadro 6.2.4 | Evolução recente dos resultados do SMAS de Ponta Delgada

SMAS de Ponta Delgada	Unidades	2007	2008	2009	2013
Prestação de serviços	€'000	6 985	7 491	7 418	3.363
Outros proveitos	€'000	2 433	2 381	2 478	1.338
Total proveitos	€'000	9 418	9 872	9 897	10.351
Custo mercadorias vendidas e matérias consumidas	€'000	392	422	494	288
Fornecimento e serviços externos	€'000	752	792	915	1.058
Custos com o pessoal	€'000	3 744	3 826	3 978	4.108
Amortizações	€'000	2 412	2 567	2 916	3.508
Juros e custos similares	€'000	39	33	22	1
Outros custos	€'000	105	60	87	179
Total de custos	€'000	7 494	7 798	8 446	9.293
Imposto sobre o rendimento do exercício	€'000	-	-	-	-

SMAS de Ponta Delgada	Unidades	2007	2008	2009	2013
Resultado líquido do exercício	€'000	1 924	2 074	1 450	1.058
EBITDA	€'000	3 484	3 693	3 463	3.770
Em % dos proveitos prestação de serviços	%	50	49,3	46,7	112

Fonte: SMAS, 2014

Com efeito, os SMAS apresentam um imobilizado líquido de cerca de €38 milhões, com um grau de amortização dos ativos de cerca de 52%. Como referido anteriormente, o SMAS apresenta um aumento do passivo apesar de se verificar uma diminuição das dívidas a terceiros. Este aumento deve-se principalmente ao aumento dos valores comportados pelas rubricas das garantias, cauções, acréscimos e diferimentos.

Ao nível da rentabilidade, os indicadores EBITDA/capital empregue e ROE³⁰ apresentam valores equilibrados (Quadro 6.2.5).

Quadro 6.2.5 | Evolução recente do balanço dos SMAS de Ponta Delgada

SMAS de Ponta Delgada	Unidades	2007	2008	2009	2013
Imobilizado bruto	€'000	-	60 841	64 294	76.877
Imobilizado bruto amortizável	€'000	-	54 653	61 237	75.065
Amortizações acumuladas	€'000	-	23 745	26 650	39.276
Em % do imobilizado amortizável	%	-	43	44	52
Imobilizado líquido	€'000	34 136	37 096	37 645	37.601
Ativos circulantes	€'000	5 933	4 959	5 300	4.531
Acréscimos e diferimentos	€'000	107	24	16	11
Total ativo líquido	€'000	40 175	42 078	42 961	42.143
Capital empregue	€'000	27 663	29 583	30 870	31.582
Capitais próprios	€'000	26 997	29 071	30 521	31.582
% Capital empregue	%	98	98	99	100
Divida onerada	€'000	666	512	349	0
Passivo circulante	€'000	606	701	554	-31.142
Acréscimos e diferimentos	€'000	11 906	11 795	11 537	10.122
Total do capital próprio e do passivo	€'000	40 175	42 078	42 961	10.562
EBITDA/capital empregue	%	13	12	11	12%
ROE	%	7,1	7	5	3%

Fonte: SMAS, 2014

Contudo, ainda no que se refere à sustentabilidade dos serviços de águas (abastecimento e saneamento), a principal preocupação deriva do facto do serviço de saneamento estar a ser financiados pelo de abastecimento.

A demonstração de resultados por atividade (Quadro 6.2.6) espelha bem a situação atual, com um equilíbrio ao nível de custos acompanhado por um défice de receitas no serviço de saneamento. Como referido anteriormente, esta análise é

³⁰ Return on equity

de extrema relevância perante as necessidades de expansão da rede de saneamento que, caso o sistema tarifário se mantenha, aumentará o presente desequilíbrio.

Quadro 6.2.6 | SMAS de Ponta Delgada – Demonstração de resultados por funções – 2013

SMAS de Ponta Delgada	Unidades	Água	Saneamento	Total
Vendas e prestação de serviços	€'000	7.070	1.943	9.013
Custo das vendas e prestações de serviços	€'000	205	84	288
Resultados Brutos	€'000	6.865	1.859	8.725
Custos de distribuição*	€'000	---	---	---
Custos de administração*	€'000	---	---	---
Outros proveitos operacionais	€'000	113	26	139
Resultados operacionais	€'000	2.229	-1.974	254

*Indisponibilidade de informação
Fonte: SMAS, 2014

6.2.4.2 | Nordeste Ativo E.M.M.

A análise dos relatórios e contas da entidade Nordeste Ativo E.M.M. (Quadro 6.2.7) permite identificar resultados negativos (cerca de €78 mil). Apesar do crescente volume de negócios nos anos analisados (cerca de €570 mil no ano de 2013), a evolução dos custos seguiu a mesma tendência com destaque para a quase duplicação tanto dos custos com pessoal como de financiamento. Em 2009, a entidade apresentou um resultado líquido de cerca de €400, o que espelha as reduzidas margens existentes na gestão das atividades futuras da mesma.

Para a realização das atividades e investimentos necessários a entidade tem beneficiado de subsídios que foram contabilizados entre €180 mil (2007), e €170 mil (2013).

Quadro 6.2.7 | Evolução recente dos resultados do Nordeste Ativo E.E.M.

Nordeste Ativo E.M.M.	Unidades	2007	2008	2009	2013
Prestação de serviços	€'000	235	358	409	309.714
Outros proveitos	€'000	180	297	373	231.775
Total proveitos	€'000	415	655	782	971.100
Custo mercadorias vendidas e matérias consumidas	€'000	0	28	7	40
Fornecimento e serviços externos	€'000	240	222	321	268.981
Custos com o pessoal	€'000	112	213	254	380.865
Amortizações	€'000	3	68	62	165.019
Juros e custos similares	€'000	46	81	83	204.960
Outros custos	€'000	0,0	0,3	23	28.146
Total de custos	€'000	407	626	778	677.989
Imposto sobre o rendimento do exercício	€'000	0,0	5	3	1.019
Resultado líquido do exercício	€'000	9	24	0,4	-77.930
EBITDA	€'000	52	-1	23	293
Em % dos proveitos prestação de serviços	%	22	-0,2	6	0,09

Fonte: Nordeste Ativo, 2014

Com efeito, a entidade apresenta um imobilizado líquido de €3,5 milhões (em 2013) sendo que apenas cerca de 6% se encontra amortizado. A estrutura de capitais apresentada pela entidade encontra-se desequilibrada, com um nível de endividamento elevado, representado pela dívida onerada, superior a €6,4 milhões.

Quadro 6.2.8 | Evolução recente do balanço Nordeste Ativo E.M.M.

Nordeste Ativo E.M.M.	Unidades	2007	2008	2009	2013
Imobilizado bruto	€'000	1 011	1 679	2 572	3.708
Imobilizado bruto amortizável	€'000	11	1 504	954	7128
Amortizações acumuladas	€'000	6	74	156	1658
Em % do imobilizado amortizável	%	54	5	16	23
Imobilizado líquido	€'000	1 005	1 605	2 416	3.543
Ativos circulantes	€'000	109	406	244	0
Acréscimos e diferimentos	€'000	0	2	2	2.721
Total ativo líquido	€'000	1 138	2 037	2 687	156
Capital empregue	€'000	1 076	1 432	1 428	8.387
Capitais próprios	€'000	46	70	71	1.968
% Capital empregue	%	4	5	5	23%
Dívida onerada	€'000	1 030	1 362	1 357	6.419
Passivo circulante	€'000	61	469	1 137	-3.186
Acréscimos e diferimentos	€'000	2	135	115	51
Total do capital próprio e do passivo	€'000	1 138	2 036	2 681	5.252
EBITDA/capital empregue	%	5	0	2	5
ROE	%	16	35	0,5	16

Fonte: Nordeste Ativo, 2014

6.2.4.3 | Síntese ilha de São Miguel

Os níveis tarifários aplicados, por m³, ao serviço de abastecimento na ilha de São Miguel situam-se próximo, quer da média do arquipélago, quer da média nacional. No entanto, uma maior intensidade de usos no município de Ponta Delgada, permite às entidades obter uma receita tarifária por habitante de €129/ ano³¹, i.e. mais de 50% acima da média nacional.

Em relação ao saneamento, pese embora os níveis tarifários aplicados aos utilizadores servidos serem inferiores aos do serviço de abastecimento, com os níveis utilizados, resulta assim em proveitos tarifários por habitante servido inferiores, quer à média nacional, quer à média da região autónoma.

³¹ Encargos dos utilizadores finais domésticos com o serviço de abastecimento (180 m³/ ano)

Quadro 6.2.9 | Análise do grau de recuperação de custos com os serviços públicos de águas na ilha de São Miguel

Indicadores	Unidades	Portugal**	RAA	São Miguel						
				Total	Ponta Delgada	Lagoa (RAA)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Receita tarifária serviço de abastecimento	€'000	689 152	20 326	11 709	7 288	930	321	292	2 148	731
Receita tarifária por volume faturado	€/ m³	1,14	1,05	1,12	1,18	1,10	0,92	0,71	1,12	0,96
Receita tarifária por população servida	€/hab/ano	68,99	82,37	84,99	105,93	64,41	64,81	46,17	67,01	65,22
Receita tarifária serviço de saneamento	€'000	216 288	2 492	1 150	1 029	0,00	0,00	0,00	0,00	122
Receita tarifária por volume de água faturado a utilizadores servidos	€/ m³	0,46	0,34	0,22	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
Receita tarifária por população servida	€/hab/ano	26,09	26,57	17,04 €	33,98 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	14,70 €
Nível Recuperação de Custos – Serviços de Águas										
Custos de exploração e gestão totais	€'000	629 971	7 689	3 232	2 459,5	60	216,5	135,4	228	133
Investimentos	€'000	786 121	16 854	6 609,7	3 430,3	0,00	471,6	5	2 703	0,00
Custos totais	€'000	1 512 185	61 558	16 043,4	11 544	314	858	219,4	2941,8	166
Receita tarifária	€'000	905 440	22 818	12 860	8 316	930	321	292	2 148	853
Outras receitas	€'000	85 866	1 027	280	258	11,5	4	0,00	2	3,8
Receitas totais	€'000	991 306	23 845	13140	8575	941,3	325,4	292,0	2150,3	856,4
Recuperação de custos totais (%)	%	74	39	822	74	300	38	133	73	516
Recuperação de custos de exploração e gestão (%)	%	84	53	139	106	300	84	136	900	516

**Dados referentes ao ano de 2009 para Portugal

Fonte: DROTRH-SRA, 2008; INAG, 2011

6.2.5 | Perspetivas futuras

Em termos prospetivos, com base no “Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de água e SAR da RAA”, as necessidades de investimento futuro são valorizadas em cerca de €135 milhões, a vasta maioria concentrada na vertente de saneamento e com maior incidência, em termos de investimento *per capita*, nos municípios do Nordeste, Povoação e Ribeira Grande (Quadro 6.2.10).

Quadro 6.2.10 | Necessidades de investimentos futuros

Indicadores	Unidades	RAA	São Miguel
-------------	----------	-----	------------

		Total	Ponta Delgada	Lagoa (RAA)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo	
Estimativa de população residente 2027	'000 hab.	254	144,6	68,5	163	5,6	5,4	36,8	12,1
Projeção de custos futuros									
Investimento necessário na vertente de abastecimento	€'000	105 026	44 239	17 243	1 851	5 804	4 069	13 540	1 732
Investimento <i>per capita</i>	€/hab	424	319	251	126	1 158	656	415	153
Investimento necessário na vertente de saneamento	€'000	178 806	90 737	33 796	4 180	4 050	7 426	32 939	8 346
Investimento <i>per capita</i>	€/hab	723	654	491	285	808	1 198	1 009	737
Investimento total	€'000	283 832	134 976	51 039	6 031	9 854	11 495	46 479	10 078
Investimento <i>per capita</i>	€/hab	1 147	974	742	411	1 966	1 854	1 423	889

Fonte: DROTRH-SRA, 2008; INAG, 2011

No que concerne à evolução futura das receitas tarifárias necessárias (Quadro 6.2.11), embora tal dependa em muito do grau de comparticipação que estes investimentos venham a ter, as receitas tarifárias já geradas pelas cinco entidades gestoras (excluindo-se o SMAS de Ponta Delgada), afiguram-se à partida manifestamente insuficientes. Pelo que, será fundamental a introdução de um tarifário adequado à recuperação de custos, bem como o aumento do nível de cobertura deste serviço.

Da análise anterior aos relatórios e contas do SMAS de Ponta Delgada pode-se concluir da sua sustentabilidade, seja ao nível de proveitos tarifários atuais, como da baixa estrutura de endividamento da mesma, pelo que, é expectável que suporte a expansão dos sistemas, principalmente, de saneamento. Contudo, necessitará também de uma evolução favorável dos sistemas tarifários de modo a garantir a continuidade dos resultados atuais.

Quadro 6.2.11 | Projeção de receitas tarifárias necessárias³²

Indicadores	Unidades	RAA	São Miguel						
			Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Estimativa de população residente 2027	'000 hab.	254	144,6	68,5	163	5,6	5,4	36,8	12,1
Projeção de custos futuros									
Serviços de águas									
Renda económica do capital	€'000	15 207	7 232	2 735	323	528	616	2.490	540
Custos anuais de exploração	€'000	18 286	8 778	3 757	536	537	792	2.301	855
Custos administrativos	€'000	4 571	2 194	939	134	134	198	575	214
Total de custos	€'000	38 064	18 204	7 431	993	1 200	1 606	5 366	1 609
Reconhecimento de subsídios ao investimento	€'000	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveitos tarifários necessários	€'000	38 064	18 204	7 431	993	1 200	1 606	5 366	1 609

³² Fonte: Estudo de Conceção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de água e Saneamento de Águas Residuais da RAA. Entre os principais pressupostos considerados assinalam-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.

Indicadores	Unidades	RAA	São Miguel						
			Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Receita tarifária atual	€/hab/ano	92	93	121	64	65	46	67	76
Receita tarifária futura (0% de participação)	€/hab/ano	154	132	108	69	242	254	167	144
Receita tarifária futura (50% de participação)	€/hab/ano	124	109	95	53	176	190	134	120
Receita tarifária futura (75% de participação)	€/hab/ano	109	96	84	48	151	168	113	108

Fonte: DROTRH-SRA, 2008; INAG, 2011

Face ao impacte tarifário que resultaria da concretização deste cenário, em particular nos municípios de Ponta Delgada e da Ribeira Grande que apresentam os níveis de atendimento mais baixos, as necessidades de investimento futuro na vertente de saneamento são estimadas em cerca de €30 milhões para cada município. Estes dois casos apresentam-se bastante distintos, por um lado Ponta Delgada tem proveitos tarifários que permitem, teoricamente, suportar os investimentos necessários (abastecimento e saneamento) enquanto que, por outro, Ribeira Grande necessitaria de um aumento dos proveitos gerados por via tarifária, no mínimo, de cerca de 30%.

Em termos médios, os investimentos necessários para os serviços de água, na ilha de São Miguel, apenas se poderão realizar, não colocando em causa a sustentabilidade das entidades, com os proveitos tarifários atuais caso se verifique uma participação entre 50% e 75%.

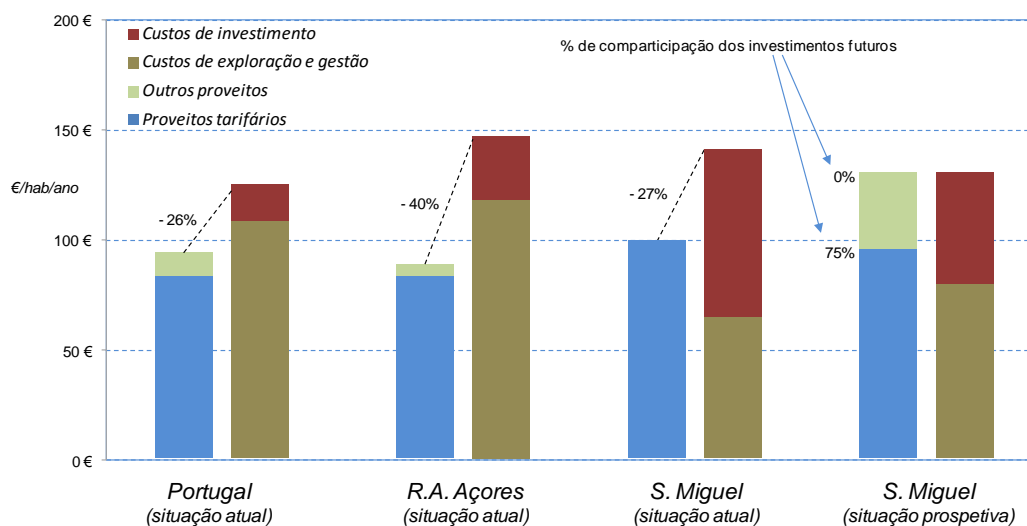


Figura 6.2.1 | Perspetiva sobre o grau de recuperação de custos dos serviços públicos de águas na ilha de São Miguel.

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”³³ 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 única³⁴;
- 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 habitação³⁵.

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 internacionais³⁶, 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 finais³⁷ (Quadro 6.3.1).

Neste contexto, as estruturas e níveis tarifários aplicados pelas entidades gestoras de serviços públicos de água que operam em São Miguel são bastante homogéneas entre si, com exceção do município de Vila Franca do Campo que não prevê a aplicação de tarifa fixa.

³³ Assim designados na literatura económica (“two-part tariffs”).

³⁴ 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 conseqüentemente 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.

³⁵ 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.

³⁶ IWA – International Water Association, “International Statistics for Water Services”, IWA Specialist Group on Statistics and Economics, 2008

³⁷ 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

Quadro 6.3.1 | Peso da componente fixa nos encargos das famílias com o serviço de abastecimento – 2013

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Encargos dos utilizadores finais domésticos com o serviço de abastecimento (120 m ³ /ano)	€/ano	125,64	80,93	83,96	92,52	66,00	78,48	81,36	82,56	63,12
Componente fixa	€/ano	35,65	22,48	24,31	31,56	0,00	19,32	19,80	30,00	0,00
% da fatura de abastecimento	%	28,4	27,77	28,95	34,11	0,00	24,62	24,34	36,34	0,0

Adicionalmente, e com maior importância em termos futuros, de salientar a não aplicação de qualquer tarifário ao serviço de SAR urbanas com exceção dos municípios de Ponta Delgada, Ribeira Grande e Vila Franca do Campo que apresentam estes encargos tabulados.

De modo a permitir uma expansão futura da prestação deste serviço, será fundamental introduzir a aplicação de tarifas adequadas à prestação deste serviço.

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 consumo³⁸. No seu relatório de 2009, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)³⁹ 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;
- Permitem uma plena recuperação de custos pela via tarifária se for essa a opção da entidade titular dos serviços⁴⁰.

Neste domínio as estruturas tarifárias aplicadas em São Miguel observam, sem exceções, o recomendado pela ERSAR ao nível do estabelecimento de escalões progressivos para a componente variável do tarifário do serviço de abastecimento prestado aos utilizadores domésticos, contudo, nem todos os municípios estão de acordo com as amplitudes de escalão recomendadas (0-5-15-25). Como se pode observar no Quadro 6.3.2, em virtude da aplicação de escalões, a tarifa variável média aplicada às famílias aumenta, em todos os municípios da ilha, em virtude do nível de consumo destas.

Quadro 6.3.2 | Encargo variável médio das famílias com o serviço de abastecimento para diferentes níveis de consumo – 2013

³⁸ Designadas pela sigla IBT – *Increasing Block Tariffs* na literatura anglo-saxónica

³⁹ “*Managing Water for All: An OECD perspective on pricing and financing*”, 2009.

⁴⁰ 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	Unidades	Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Componente variável (60 m ³)	€/ano	27,17	22,63	26,09	24,60	32,40	27,00	27,00	26,40	25,20
Tarifa variável média	€/ m ³	0,45	0,38	0,43	0,41	0,54	0,45	0,45	0,44	0,42
Componente variável (120 m ³)	€/ano	89,99	58,46	59,65	71,40	84,60	70,20	54,00	52,80	50,40
Tarifa variável média	€/ m ³	0,75	0,49	0,50	0,60	0,71	0,59	0,45	0,44	0,42
Componente variável (180 m ³)	€/ano	152,81	107,29	104,84	104,88	124,92	103,68	98,64	107,76	83,16
Tarifa variável média	€/ m ³	0,85	0,60	0,58	0,58	0,69	0,58	0,55	0,60	0,46

No que concerne aos tarifários aplicados às atividades económicas, tomando como referencial um consumo mensal de 10m³, verifica-se que o grau de subsidiação cruzada entre o segmento doméstico e os estabelecimentos industriais e comerciais é ligeiramente inferior à média nacional mas semelhante à região, sendo que tal resulta da diferenciação das tarifas variáveis aplicadas aos segmentos (Quadro 6.3.3).

Quadro 6.3.3 | Encargos dos utilizadores domésticos e não domésticos com o serviço de abastecimento – 2013

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Encargos dos utilizadores domésticos (abastecimento)										
Componente fixa	€/ano	35,65	22,48	24,31	31,56	0,00	19,32	19,80	30,00	0,00
% da fatura de abastecimento	%	28,37	27,77	28,95	34,11	0,00	24,62	24,34	36,34	0,0
Tarifa variável média	€/ m ³	0,75	0,49	0,50	0,60	0,71	0,59	0,45	0,44	0,42
Encargo médio abastecimento (120 m ³)	€/ m ³	1,05	0,67	0,70	0,77	0,55	0,65	0,68	0,69	0,53
Encargos dos utilizadores não domésticos (abastecimento)										
Componente fixa	€/ano	41,65	22,89	24,31	31,56	0,00	19,32	19,80	30,00	0,00
% da fatura de abastecimento	%	22,25	15,88	14,29	16,93	0,00	13,08	13,04	16,78	0,0
Tarifa variável média	€/ m ³	1,21	1,01	1,21	1,29	0,96	1,07	1,10	1,24	1,14
Encargo médio (120 m ³)	€/ m ³	1,56	1,20	1,42	1,55	0,96	1,23	1,27	1,49	1,14
Encargos utilizadores domésticos com serviços de águas em % dos encargos dos utilizadores não domésticos (comércio e indústria)										
60 m ³ / ano	%	60	45	45	45	51	54	55	44	36
120 m ³ / ano	%	75	50	47	45	74	53	54	43	46
180 m ³ / ano	%	80	59	52	48	83	55	56	45	72

Os quadros seguintes sistematizam o grau de conformidade dos tarifários aplicados pelas seis entidades gestoras em 2010 com a Recomendação Tarifária da ERSAR, para o serviço de abastecimento.

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	CM de Ponta Delgada	CM de Lagoa (R.A.A)	CM do Nordeste	CM da Povoação	CM da Ribeira Grande	CM de Vila Franca do Campo
Serviço de abastecimento							
Utilizadores finais domésticos							
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não
O tarifário estabelece uma tarifa fixa comum para contadores de calibre não superior a 25 mm?	Sim	Não	Não.	Não	Não	Não	N.a.
O tarifário prevê a aplicação de uma tarifa variável em função do volume de água fornecido?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A tarifa variável é diferenciada de forma progressiva de acordo com escalões de consumo, expressos em m ³ de água por cada 30 dias?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
1.º escalão - amplitude	0 a 5	0 a 3	0 a 5	0 a 7	0 a 7	0 a 5	0 a 3
2.º escalão - amplitude	5 a 15	4 a 7	5 a 15	8 a 15	8 a 15	5 a 15	4 a 7
3.º escalão - amplitude	15 a 25	8 a 15	15 a 25	16 a 30	16 a 30	15 a 25	8 a 15
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	Sim	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	Não	Não	Não	Não
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa progressiva em função do diâmetro nominal do contador instalado?	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não
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	Sim	Sim	Sim	Sim
A tarifa variável do serviço de abastecimento é linear (i.e. constante por m ³ independentemente do volume faturado, vulgo "escalão único")?	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
A tarifa variável de abastecimento para	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Texto	Resposta em conformidade	CM de Ponta Delgada	CM de Lagoa (R.A.A)	CM do Nordeste	CM da Povoação	CM da Ribeira Grande	CM de Vila Franca do Campo
utilizadores não domésticos apresenta valor idêntico ao 3.º escalão da tarifa variável aplicável aos utilizadores domésticos?							
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	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
O tarifário contempla a aplicação de tarifa em virtude de celebração de contrato de fornecimento de água?	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não
O tarifário contempla a aplicação de tarifa em virtude da instalação de contador individual de consumo de água?	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não

Como se pode verificar, a estrutura tarifária aplicada ao serviço de abastecimento em São Miguel peca essencialmente pelos escalões aplicados tanto ao nível da componente fixa (dimensão dos contadores) como da componente variável (escalões de consumo).

Já no que se refere ao serviço de saneamento, o tarifário aplicado pelos Municípios e entidades gestoras cumpre quase na íntegra o essencial das recomendações, contudo, os municípios de Lagoa, Nordeste e Povoação não cobram qualquer valor pelo serviço.

Quadro 6.3.5 | Questões chave para análise da conformidade de um tarifário com a Recomendação Tarifária da ERSAR n.º 1/2009

	Resposta em conformidade	CM de Ponta Delgada	CM de Lagoa (R.A.A)	CM do Nordeste	CM da Povoação	CM da Ribeira Grande	CM de Vila Franca do Campo
Serviço de saneamento							
Utilizadores finais domésticos							
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Não
O tarifário estabelece uma tarifa fixa comum para todos os utilizadores domésticos?	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Não
O tarifário prevê a aplicação de uma tarifa variável?	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Sim
A componente variável do serviço de saneamento corresponde a uma percentagem constante em	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Sim

	Resposta em conformidade	CM de Ponta Delgada	CM de Lagoa (R.A.A)	CM do Nordeste	CM da Povoação	CM da Ribeira Grande	CM de Vila Franca do Campo
função do valor da componente variável do serviço de abastecimento?							
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	Sim	-	-	-	Sim	Sim
O tarifário prevê a aplicação de tarifa fixa?	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Não
O tarifário estabelece uma tarifa fixa comum para todos os utilizadores não domésticos?	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Não
O tarifário prevê a aplicação aos utilizadores não domésticos (comércio e indústria) de tarifa variável?	Sim	Sim	-	-	-	Sim	Sim
A tarifa variável do serviço de saneamento é linear (i.e constante por m ³ independentemente do volume faturado, vulgo "escalão único")?	Sim	-	-	-	-	-	-
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	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 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, 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 geral⁴¹, 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 de São Miguel (133,8 mil habitantes) representa cerca de 55% da população do arquipélago, com um nível de rendimento médio disponível por agregado familiar que se situa cerca de 15% abaixo da média nacional, pelo que, as preocupações com a acessibilidade económica futura destes serviços num cenário de plena recuperação de custos podem assumir particular importância com destaque para os municípios do Nordeste e Povoação (Quadro 6.3.6).

Quadro 6.3.6 | Capacidade económica das famílias - 2013⁴²

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Estimativa de população residente (hab) 2013	('000 hab.)	10 427,3	247,44	138,64	68,77	14,66	5,01	62,00	32,66	11,33
Índice de poder de compra per capita em 2013 (Portugal = 100)		100 0	82,34	83,27	104,27	67,31	55,86	57,80	63,61	59,18
Rendimento médio disponível por agregado familiar (2013)	€/ mês	2 522	2 399	2 565	3 068	2 158	1518	1 684	2 214	1 990

Tomando como referência um consumo familiar médio de 120m³/ano, o quadro seguinte sumariza o nível de encargos suportado pelos agregados familiares em São Miguel, em 2013, com os serviços de águas⁴³ (Quadro 6.3.7). Como se observa, o nível de encargos suportado nesta ilha (€0,9/m³), situa-se na média do arquipélago Açoriano mas abaixo da média portuguesa em cerca de 30%.

Quadro 6.3.7 | Encargos das famílias com os serviços de águas – 2013

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores	São Miguel
-------------	----------	----------	-------------	------------

⁴¹ 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).

⁴² 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)

⁴³ 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

Municípios		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Encargos dos utilizadores finais domésticos com os serviços de águas (consumo de água de 120 m ³ /ano)	€/ano	206,52	108,69	108,82	120,55	106,80	78,48	81,36	105,29	78,90
Componente fixa	€/ano	49,51	30,00	29,52	38,76	0,00	19,32	19,80	36,96	0,00
% da fatura de serviços de águas	%	24	27,60	27,12	32,15	0,00	24,62	24,34	35,10	0,00
Componente variável (120 m ³)	€/ano	157	78,68	79,31	81,79	106,80	59,16	61,56	68,33	78,90
Tarifa variável média	€/m ³	1,31	0,66	0,66	0,68	0,89	0,49	0,51	0,57	0,66
Encargo médio serviços de águas (120 m ³)	€/m ³	1,72	0,91	0,91	1,00	0,89	0,65	0,68	0,88	0,66

No sentido de avaliar a razoabilidade deste nível de encargos do ponto de vista da acessibilidade económica a estes serviços (Quadro 6.3.8), 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 no mesmo.

Apesar de organizações internacionais, como a OCDE, preconizarem que os encargos com os serviços de águas não devem exceder 3% do rendimento das famílias, importa atender a que este limiar de referência tem em consideração países menos desenvolvidos com características socioeconómicas substancialmente agravadas.

Assim, adaptando este referencial para o contexto Português, reportamo-nos aqui ao Despacho n.º 5/2009 do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (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:

“De acordo com as recomendações das organizações internacionais, o encargo com os serviços de abastecimento de água e SAR 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	Unidade	R.A. Açores		São Miguel						
		Portugal	R.A. Açores	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Índice de poder de compra per		100	82,3	83,27	104,27	67,31	55,86	57,80	63,61	59,18

Territórios	Unidades	Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
capita em 2013 (Portugal = 100)										
Rendimento médio disponível por agregado familiar (20013)	€/ mês	2 522	2 399	2 167	3 069	2 159	1 518	1 684	2 214	1 990
Encargo médio abastecimento (120 m ³)	€/ m ³	0,67	0,23	0,70	0,77	0,55	0,65	0,68	0,69	0,53
Encargo médio saneamento (120 m ³)	€/ m ³	1,72	0,91	0,21	0,23	0,34	-	-	0,19	0,13
Encargo médio serviços de águas (120 m ³)	€/ m ³	0,42	0,28	0,91	1,0	0,89	0,65	0,68	0,88	0,66
Serviço de abastecimento (120 m ³ / rendimento médio)	%	0,68	0,38	0,27	0,25	0,25	0,43	0,40	0,31	0,26
Serviço de saneamento (120 m ³ / rendimento médio)	%	100	82,3	0,08	0,08	0,16	0,00	0,0	0,09	0,07
Serviços de águas (120 m ³ / rendimento médio)	%	2 522	2 399	0,35	0,33	0,41	0,43	0,40	0,40	0,33

Como se pode observar, o peso dos encargos em São Miguel, ainda se situam muito aquém dos referenciais recomendados de 0,75%, essencialmente devido à não aplicação de um tarifário ao serviço de saneamento, 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 económica (Quadro 6.3.9).⁴⁴

Quadro 6.3.9 | Indicadores de acessibilidade económica – famílias de menores rendimentos – 2013

Territórios		Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
Estimativa de população residente 2013	(hab.) ('000 hab)	10 427,3	247,44	138,64	68,77	14,66	5,01	62,00	32,66	11,33
Encargo médio serviços de águas (60 m ³)	€/ m ³	1,72	1,02	1,04	1,21	0,75	0,75	0,78	1,08	0,52
Encargo médio serviços de águas	€/ m ³	1,72	0,91	0,91	1,0	0,89	0,65	0,68	0,88	0,66

⁴⁴ Em 2012, de acordo com dados da DGCI, 14,25% dos 5.085 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		Portugal	R.A. Açores		São Miguel					
Municípios		Total	Total	Total	Ponta Delgada	Lagoa (R.A.A)	Nordeste	Povoação	Ribeira Grande	Vila Franca do Campo
(120 m ³)										
Serviços de águas (120 m ³ /rendimento médio)	%	0,68	0,38	0,35	0,33	0,41	0,43	0,40	0,40	0,33
Serviços de águas (60 m ³ /RMMG)	%	1,52	0,90	0,92	1,07	0,66	0,66	0,69	0,96	0,46
Serviços de águas (120 m ³ /RMMG)	%	3,04	1,60	1,60	1,78	1,57	1,16	1,20	1,55	1,16
Tarifário social (recomendação ERSAR - 60 m ³ /RMMG)	%	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarifário social (recomendação ERSAR - 120 m 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 captação de 110Lt./ dia/ *per capita* para um agregado de 3 pessoas), este indicador situa-se nos 3,0%.

Consequentemente, só num cenário futuro de maior recuperação de custos dos serviços se tornará mais 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 determinado valor definido pelas entidades titulares dos serviços (o qual não deverá exceder o dobro do valor anual da retribuição mensal garantida).

Em concreto, observa-se que os níveis tarifários atualmente aplicados se traduzem num peso destes serviços inferior ao que resultaria da aplicação de um tarifário social nos moldes recomendados pela ERSAR. 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, mas pressupõe um encargo variável de abastecimento e saneamento da ordem dos €0,80/m³. Neste domínio, a Câmara Municipal da Ponta Delgada prevê já a aplicação de um desconto a famílias com 5 ou mais elementos.

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.

Amaral, P. (2005) - Monitorização de vertentes instáveis no concelho da Povoação, Ilha de São Miguel (Açores): Ensaio com base na utilização de uma estação total. Tese de Mestrado em Vulcanologia e Riscos Geológicos, Universidade dos Açores, 151 p.

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.

Andrade (1990) (Andrade, C. (1990) - O ambiente de barreira da Ria Formosa, Algarve – Portugal. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa. 651 pg).

Andrade, C., Borges, P. e Freitas, M. C. (2006) – Historical tsunamis in the Azores archipelago (Portugal). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 156, pp. 172 -185.

Assunção, C.T. e Canilho, M.H. (1969-70) - Notas sobre a petrografia comparada das ilhas Atlânticas. *Bol. Mus. Lab. Min. Geol. Fac. Ciências de Lisboa* 11(2): 305-342.

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, 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.

Baptista, M.A. e Miranda J.M. (2009) – Revision of the Portuguese catalog of tsunamis. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. pp. 25-42.

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.

Cabral, N. (2009) - Análise do Perigo de Tsunamis nos Açores. Tese de Mestrado, Universidade dos Açores, Departamento de Geociências., 156 p.

Carmo, R. (2004) – Geologia estrutural da Região da Povoação – Nordeste (Ilha de São Miguel, Açores). Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências. Universidade dos Açores, 121 pp.

Carmo, R., Ferreira, T., Gaspar, J.L., Madeira, J. (2009) - Stress-fields at São Miguel Island (Azores): first approach (Poster). 2009 AIV International Summer School of Volcanology, Nisyros, Grécia, 25 - 30 de setembro.

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.

CIVISA (2009) – Base de dados do Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores. Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos da Universidade dos Açores.

- Coutinho, R. (2000) – Elementos para a monitorização sismovulcânica da Ilha do Faial (Açores): Caracterização hidrogeológica e avaliação de anomalias de Rn associadas a fenómenos de desgaseificação. Tese de doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia. Universidade dos Açores, Departamento de Geociências, 342 p.
- 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.
- Cruden, D. M. e Varnes, D. J. (1996) – Landslide Types and Processes. In: TURNER, A. K.; SCHUSTER, R. L. (Eds.) Landslides. Investigation and Mitigation. Transportation Research Board. Special Report 247. National Academy Press. Washington D. C. p. 36-75.
- 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) - 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. (2001) – Recursos Subterrâneos. Plano Regional da Água da RAA. 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. (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. (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., 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., França, Z. e Goulart, C. (2001) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Relatório preliminar. Relatório Técnico-Científico 08/DGUA/01, Centro de Geologia Ambiental, DG/UA, Ponta Delgada, 74 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001a) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Lagoa. Relatório Técnico-Científico 16/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 30 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001b) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho da Ribeira Grande. Relatório Técnico-Científico 17/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 39 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001c) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Vila Franca do campo. Relatório Técnico-Científico 18/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 16 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001d) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho da Povoação. Relatório Técnico-Científico 19/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 26 pp.

- Cruz, J.V., Figueiredo, J. e Goulart, C. (2003a) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Nordeste. Relatório Técnico-Científico 05/DGUA/03, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 45 pp.
- Cruz, J.V., Figueiredo, J. e Goulart, C. (2003b) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Ponta Delgada. Relatório Técnico-Científico 07/DGUA/03, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 37 pp.
- Cruz, J.V., Coutinho, R., Pacheco, D., Cymbron, R., Antunes, P., Freire, P., & Mendes, S. (2010a) – 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. & Anglade, J. (2010b) – 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., Freire, P. & Costa, A. (2010c) - 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 (2009) – Dados do Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos da Universidade dos Açores.
- Dikau R., Brunsden, D., Schrott, L. e Ibsen, M.-L. (Eds.) (1996) - Landslide Recognition – Identification, Movement and Causes. John Wiley and Sons. Chichester. 251 p.
- Direcção Regional do Turismo (DRT) – Secretaria Regional da Economia (SRE). (2007). Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores – Estratégia, Programa de Intervenção e Modelo de Organização do Território. Região Autónoma dos Açores.
- 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 – INAG (2001a). Plano Regional da Água – Relatório de Caracterização e Diagnóstico (Enquadramento Socioeconómico). Centro de Geologia Ambiental. Universidade dos Açores. Versão para Consulta Pública.
- DROTRH – SRAM (2008). Estudos de Base para o Plano Regional de Ordenamento do Território Açores.
- Borges, P. (2003) - Ambientes litorais nos grupos Central e Oriental do arquipélago dos Açores. Conteúdos e dinâmica de microescala. Tese de Doutoramento em Geologia Costeira. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 413 pp.
- 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.
- EDA – Electricidade dos Açores: <http://www.eda.pt>
- EEG - Empresa de Electricidade e Gaz: <http://www.eeg.eda.pt>
- Ferreira, J.P.L. (1991) - Plano para a gestão dos recursos hídricos da ilha de São Miguel. Avaliação da recarga dos aquíferos da ilha de São Miguel. Relatório 239/91 - GIAS, LNEC, Lisboa, 86 pp.
- Ferreira, T. (2000) – Caracterização da actividade vulcânica da Ilha de São Miguel (Açores): Vulcanismo basáltico recente e zonas de desgaseificação. Avaliação de riscos. Dissertação de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, 247pp.
- Forjaz, V.H. (1984) – São 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.

França, Z., Cruz, J.V. Nunes, J.C. & Forjaz, V.H. (2003) - Geologia dos Açores: uma perspectiva actual. Açoreana, 140 pp.

Frutuoso, G. (1522 - 1591†) – Saudades da Terra – Livro IV. In: FRUTUOSO, G. (Ed) – Saudades da Terra. 2ª ed. Ponta Delgada. Instituto Cultural de Ponta Delgada, 1998.

Gaspar, J.L., Queiroz, G. E Ferreira, T. (1999) - Sinopse sobre o enquadramento geoestrutural dos Açores, Centro de Vulcanologia.

Gaspar, J. L.; Queiroz, G.; Ferreira, T.; Trota, A.; Coutinho, R.; Valadão, P. e Alves, P. (2001) – Plano Municipal de Emergência para o Concelho da Povoação. Ed. Câmara Municipal da Povoação, Centro de Vulcanologia da Universidade dos Açores e Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros dos Açores. Documento Técnico-Científico do Centro de Vulcanologia, 07/CVARG/01.

Gaspar, J. L.; Queiroz, G.; Wallenstein, N.; Ferreira, T.; Trota, A.; Valadão, P.; Viveiros, F.; Silveira, D. e Alves, P. (2002) – Plano Municipal de Emergência para o Concelho de Ribeira Grande. Ed. Câmara Municipal de Ribeira Grande, Centro de Vulcanologia da Universidade dos Açores e Serviço Regional de Protecção Civil e Bombeiros dos Açores. Documento Técnico-Científico do Centro de Vulcanologia, 15/CVARG/02.

Gaspar, J.L., Queiroz, G., Almeida, M.H., França, Z., & Rodrigues, B. (1990) – Aplicação de diagramas de discriminação tectonomagmática a rochas do arquipélago dos Açores. (*In*: Resumos das comunicações. VIII Semana de Geoquímica. Lisboa, 45 pp.

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 ballons 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.

INE (2010). Taxa média de actividade (Série 1998 - %) por Local de residência (NUTS - 2002), Sexo, Grupo etário e Nível de escolaridade mais elevado completo; Anual. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Taxa média de desemprego (Série 1998 - %) por Local de residência (NUTS - 2002) e Sexo; Anual. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Taxa média de emprego (Série 1998 - %) por Local de residência (NUTS - 2002), Sexo e Grupo etário; Anual. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Estabelecimentos de educação/ensino por município segundo o nível de ensino ministrado e a natureza institucional, 2008/2009. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Alunos matriculados (N.º) por município segundo o nível de ensino ministrado e a natureza institucional do estabelecimento, 2008/2009. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Hospitais por município, 2008. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Centros de Saúde e suas Extensões por município, 2008. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Camas (N.º) dos hospitais por Localização geográfica; Anual - INE, Inquérito aos Hospitais. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Camas (N.º) dos centros de saúde por Localização geográfica; Anual - INE, Inquérito aos Centros de Saúde. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Farmácias e postos farmacêuticos móveis (N.º) por Localização geográfica e Tipo de unidade local de farmácia; Anual - INE, Estatísticas das Farmácias. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2011). Efetivo animal (N.º) da exploração agrícola por Localização geográfica (NUTS - 2002) e Espécie animal; Decenal - INE, Recenseamento agrícola - séries históricas. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2009) Estimativa da Evolução da População Residente, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Taxa Bruta de Natalidade (‰) por Local de residência; Anual – Indicadores Demográficos. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Taxa Bruta de Mortalidade (‰) por Local de residência; Anual – Indicadores Demográficos. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Taxa de Crescimento natural (%) por Local de residência; Anual – Indicadores Demográficos. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Taxa de Crescimento Efetivo (%) por Local de residência; Anual – Indicadores Demográficos. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Índice de envelhecimento (N.º) por Local de residência; Anual – Indicadores Demográficos. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Estabelecimentos hoteleiros (N.º) por Localização geográfica; Anual - INE, Inquérito à Permanência de Hóspedes e Outros Dados na Hotelaria. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2010). Dormidas (N.º) nos estabelecimentos hoteleiros por Localização geográfica; Anual - INE, Inquérito à Permanência de Hóspedes e Outros Dados na Hotelaria. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

INE (2001). Recenseamento Geral da Agricultura 1999 – Região Autónoma dos Açores. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

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;

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)

Comissão Vitivinícola Regional dos Açores (CVRAçores), 2012. Áreas e Produções.

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

Keefer, D. K. (1984) – Landslides caused by earthquakes. *Bulletin American Geological Society*, 95, pp. 406-421.

Krásný, J. (1993) - Classification of transmissivity magnitude and variation. *Ground Water*, 31, pp. 230-236.

Lencastre, A & Franco, F.M. (1984). *Lições de Hidrologia*. Serviços Editoriais da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

LNEC (1990). Plano para a Gestão dos Recursos Hídricos da Ilha de São Miguel – Açores. 1º Relatório – Caracterização Geral da Ilha de São Miguel. Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 118/91 – NHHF/NP, Lisboa.

Lloyd-Hughes, B., Saunders, M. (2002), A Drought Climatology for Europe, *International Journal of Climatology*, 2002, 22, pp 1571-1592.

Machado, F. (1959) – Submarine pits of the Azores plateau. *Bulletin of Volcanology*, 21: 109-116.

Madeira, J., Brum da Silveira, A. e Serralheiro, A. (1998) – Relatório sobre os escorregamentos provocados pelo sismo do Faial de 9 de julho de 1998. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Laboratório de Tectonofísica e Tectónica experimental. 6 p.

Marques, R., Queiroz, G., Coutinho, R. e Zêzere, J.L. (2007) - Actividade geomorfológica desencadeada pela crise sísmica de 2005 no Vulcão do Fogo (São Miguel, Açores): avaliação da susceptibilidade com recurso a regressão logística. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Volume V, APGeom, Lisboa, p. 47-61.

Marques, R. (2004) – Contribuição para o conhecimento da instabilidade geomorfológica nos açores: estudo de movimentos de vertente associados a diferentes mecanismos desencadeantes. Tese de Mestrado. Universidade dos Açores. 190p.

Marques, R., Coutinho, R. e Queiroz, G. (2005) – Considerações sobre a ocorrência dos movimentos de vertente desencadeados pelos sismos de 20 e 21 de setembro de 2005 no Fogo-Congro (Ilha de São Miguel). Caracterização e análise de cenários. Documento Técnico-Científico do Centro de Vulcanologia, 27/CVARG/05, 36 p.

Marques, R., Zêzere, J.L., Queiroz, G., Coutinho, R. (2007) - GIS-based logistic regression method for susceptibility assessment of earthquake-triggered landslides: a case study from Fogo Volcano (São Miguel, Azores) (Poster). European Geosciences Union 4th General Assembly, Vienna, Austria, 15 - 20 April.

Marques, R., Amaral, P., Zêzere, J.L., Queiroz, G. e Goulart, C. (2009) - Estudo comparativo de diferentes métodos probabilísticos para a avaliação da susceptibilidade à ocorrência de movimentos de vertente: um caso de estudo no Vale da Ribeira Quente (São Miguel, Açores). Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Vol. VI, p. 183-190.

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.

Medeiros, A.R. (2009) – Base de dados para a divulgação da Geologia dos Açores. Tese de Mestrado. Universidade dos Açores. 233p.

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.

Moore, R.B. (1990) - Volcanic geology and eruption frequency, São Miguel, Azores. *Bull. Volcanol.* 52: 602-614.

Moore (1991) – Geologic map of São Miguel, Azores. U.S. G. S. Misc. Invesr. Ser. Map I – 2007, scale 1:50 000, 1 folha, U.S. Geological Survey, Denver.

Mourisseau, M. (1987) - Les eruptions hydromagmatiques et les xenolites associes: signification geothermique. Exemples de Flores et de Faial (Açores). These 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.
- Nordeste Ativo, 2014. Relatório de Contas 2013
- 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.
- Observatório do Emprego e Formação Profissional, Direcção Regional do Trabalho, Qualificação Profissional e Defesa do Consumidor – Secretaria Regional do Trabalho e Solidariedade Social (2010). *Estrutura do Emprego por Ilhas 2009. Região Autónoma dos Açores.*
- 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 inundação, Comissão Europeia, *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, Bruxelas, 23 de outubro de 2007.
- Portal das Energias Renováveis: <http://www.energiasrenovaveis.com>
- PROCESL-ECOSERVIÇOS-PROSPECTIVA (2005). Estudo de Concepção Geral do Sistema Integrado de Abastecimento de Água e SAR da Região Autónoma dos Açores – Sub-Fase 1.1 – Estudo de Base - Volume V - Ilha Graciosa, Ponta Delgada, 38 pp.
- Quatenaire Portugal, TiS.pt. (2007), Plano Regional de Ordenamento do Território para a Região Autónoma dos Açores, Volume I – Visão e Sistemas Estruturantes. Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (Governo Regional dos Açores).
- Queiroz, G. (1997) - Vulcão das Sete Cidades (São 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 São Miguel, Açores) na primeira metade do Séc. XV. *Açoreana* 8(1): 159-168.
- Rodrigues, B., Forjaz, V.H., Gaspar, J.L. (1989) – Preliminary note on the geochemical evolution of volcanism in São Miguel Island, (Azores). Doc. CV/INIC. 07/87, Universidade dos Açores, 16 pp.
- 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.
- Secretaria Regional da Agricultura e Florestas (SRAF). (2007). Programa de Desenvolvimento Rural da Região Autónoma dos Açores 2007-2013 (PRORURAL). Região Autónoma dos Açores.
- 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.
- 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 São 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.
- Silveira, D.; Gaspar, J. L.; Ferreira, T. e Queiroz, G. (2003) - Reassessment of the historical seismic activity with major impact on São Miguel Island (Azores). *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 3, pp. 1-8.

Silveira, D. (2002) - Caracterização da sismicidade histórica da Ilha de São 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.

Serviço Regional de Estatística dos Açores (SREA), 2014. Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013

SMAS, 2014. Relatório de Contas 2013.

SREA (2010). Total de Pesca Descarregada, por categoria, nos Portos dos Açores, Anual. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

SREA (2010). Vendas (incluindo consumos próprios) das empresas distribuidoras dos combustíveis líquidos e gasosos, por Ilha por ano. Séries Estatísticas 1998 – 2008. Internet: www.ine.pt. Acedido em dezembro de 2010.

SREA, 2011. Recenseamento Agrícola 2009. Resultados Definitivos

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, 2012. Anuário Estatístico Dos Açores, 2012.

Thom, H.C.S. (1958), A note on the Gamma distribution, Monthly Weather Review, Vol 86, n.º 4, pp 117-122.

Varnes, D. J. (1978) – Slope movement and types and processes. Landslides: analysis and control. Transportation Research Board. National Academy of Sciences. Washington D.C, pp. 11-33.

Wallenstein, N. (1999) – Estudo da História recente e do comportamento eruptiva do vulcão do Fogo (São Miguel, Açores). Avaliação Preliminar do Hazard. Dissertação de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 266 p.

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.

WORKING PARTY ON WORLD LANDSLIDE INVENTORY, UNESCO (1993): Multilingual landslide glossary. International Geotechnical Societies, Canadian Geotechnical Society, Richmond.

Zbyszewski, G., F.M. D'Almeida, O.V. Ferreira & C.T. Assunção (1958). Carta Geológica de Portugal na escala 1:50.000; Notícia explicativa da folha B da Ilha de São Miguel (Açores): 37p. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Zêzere, J. L. (1997) - Movimentos de Vertente e Perigosidade Geomorfológica na Região a Norte de Lisboa. Dissertação de Doutoramento em Geografia Física apresentada à Universidade de Lisboa. Lisboa. 575 p.

Zêzere, J. L. (2000) – A classificação dos movimentos de vertente: tipologia, atividade e morfologia. Apontamentos de Geografia, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, Série de Investigação n.º 6, 29 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., Pernarda/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.

- 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.
- 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).
- Carmo, R. (2004) – Geologia estrutural da Região da Povoação – Nordeste (Ilha de São Miguel, Açores). Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências. Universidade dos Açores, 121 pp.
- 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 n.º 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 n.º 16, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 34 pp.
- CEC (2003) – Guidance on analysis of pressures and impacts. Guidance Document n.º 3, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 148 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. (2008) – Perímetros de protecção às captações de água subterrânea – Flores – Relatório final. Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 35 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., França, Z. e Goulart, C. (2001) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Relatório preliminar. Relatório Técnico-Científico 08/DGUA/01, Centro de Geologia Ambiental, DG/UA, Ponta Delgada, 74 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001a) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Lagoa. Relatório Técnico-Científico 16/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 30 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001b) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho da Ribeira Grande. Relatório Técnico-Científico 17/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 39 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001c) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Vila Franca do campo. Relatório Técnico-Científico 18/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 16 pp.
- Cruz, J.V. e Goulart, C. (2001d) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho da Povoação. Relatório Técnico-Científico 19/DGUA/01, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 26 pp.
- Cruz, J.V., Figueiredo, J. e Goulart, C. (2003a) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Nordeste. Relatório Técnico-Científico 05/DGUA/03, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 45 pp.

Cruz, J.V., Figueiredo, J. e Goulart, C. (2003b) – Definição de perímetros de protecção às captações de água subterrânea da ilha de São Miguel (Açores). Concelho de Ponta Delgada. Relatório Técnico-Científico 07/DGUA/03, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 37 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 et al. (2010).

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.

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).

Davis, R.A. Jr. (1997). *The evolving coast*. Scientific American Library, New York, 233 pp (citado em Borges, 2003).

Diogo, P., Coelho, P., Almeida, M., Mateus, N. & Rodrigues, A. (2003) Estimativa de cargas de azoto e fósforo numa bacia hidrográfica costeira. II Congresso sobre Planeamento e Gestão em Zonas Costeiras nos Países de Expressão Portuguesa.

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.

DROTRH/SRA (2006). Plano de Ordenamento da Bacia das Sete Cidades, desvio parcial dos efluentes conduzidos pela vala das Sete Cidades, Estudo de Viabilidade, Ponta Delgada.

DROTRH/SRA (2010a). Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da lagoa das Sete Cidades – 1º Relatório de Avaliação, Ponta Delgada.

DROTRH/SRA (2010b). Plano de Ordenamento da Bacia Hidrográfica da lagoa das Furnas – 1º Relatório de Avaliação, Ponta Delgada.

Dudgeon, D. (2008) *Tropical stream ecology*. Academic Press, London, UK.

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.

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

França, Z., Cruz, J.V. Nunes, J.C. & Forjaz, V.H. (2003) - *Geologia dos Açores: uma perspectiva actual*. Açoreana, 140 pp.

- Forjaz, V.H. (1989). Coastal environment and São 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., Raposeiro, P., Porteiro, J., Alves, M.H., Medeiros, M. (2006) 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.
- 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.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.
- INAG (2001a) Plano Nacional da Água, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, INAG, Lisboa.
- INAG (2001b) Plano de Bacia Hidrográfica do rio Lima. Relatório Final. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, INAG, Lisboa.
- INE (2009a) Estimativa da Evolução da População Residente, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- INE (2009b) Recenseamento Agrícola, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- 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).
- 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.
- MADRP (1997) Código de Boas Práticas Agrícolas: para protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa.
- Martinez, A.G., Romero Macias, E. E Caballero Rodriguez, M.J. (1990) – Problemática de la contaminación de aguas subterráneas por nitratos. In: Livro de Homenagem ao Prof. Doutor Carlos Romariz, Ed. DGFCUL, Lisboa, pp. 127-150.
- Mourisseau, M. (1987) - Les eruptions hydromagmatiques et les xenolites associées: signification géothermique. Exemples de Flores et de Faial (Açores). Thèse présentée pour obtenir le titre de docteur en Sciences de l'Université de Paris XI - Orsay.
- Metcalf & Eddy, Inc. (2002). Wastewater Engineering, Treatment and Reuse. McGraw-Hill, 4ª edição, Nova Iorque.
- Moore, R.B. (1990) - Volcanic geology and eruption frequency, São Miguel, Azores. *Bull. Volcanol.* 52: 602-614.
- Moore, R.B. (1991) – Geologic map of São Miguel, Azores (1:50 000). U.S. Geological Survey, Miscellaneous Investigations Series, 1 Folha.
- 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 Europeu e Conselho da União Europeia, Directiva 2000/60/CE – Directiva Quadro da Água, Comissão Europeia, Jornal Oficial das Comunidades Europeias, Bruxelas, 22 de dezembro de 2000.
- 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 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.
- Porteiro, J., Calado, H., Pereira, M., Ventura, J. & Paramio, L. (2007) Planeamento biofísico e gestão de ecossistemas lacustres: as lagoas dos Açores.
- 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 (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.
- PRA (2000). 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.
- 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 IX - Ilha das Flores, Ponta Delgada, 90 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.
- Queiroz, G. (1997) - Vulcão das Sete Cidades (São 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.
- 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.
- 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.
- Shepard, F. (1973). Submarine geology. 3ª ed. Harper & Row, New York, 517 pp (citado em Borges, 2003).
- 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.
- SRAM (2007) – PEGRA – Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores. SRAM, Horta, 124 pp.
- SRAM (2011). Plano de Ordenamento das Bacias Hidrográficas – lagoas do Fogo, do Congro, de São Brás, e da Serra Devassa, Caracterização e Diagnóstico, Fase A, Lisboa.
- 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).
- Wallenstein, N. (1999) – Estudo da História recente e do comportamento eruptiva do vulcão do Fogo (São Miguel, Açores). Avaliação Preliminar do Hazard. Dissertação de Doutoramento no ramo de Geologia, especialidade de Vulcanologia, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores. 266 p.
- Zbyszewski, G., Medeiros, A.C., Ferreira, O.V. & Assunção, C.T. (1968) - Carta Geológica de Portugal; notícia explicativa da folha “A” da Ilha de São Miguel (Açores). Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 37 pp.
- Zbyszewski, G., Medeiros, A.C., Ferreira, O.V. & Assunção, C.T. (1969) - Carta Geológica de Portugal; notícia explicativa da folha “B” da Ilha de São Miguel (Açores). Serv. Geol. Portugal, Lisboa, 22 pp.

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., Medeiros, A.C., Ferreira, O.V. & Assunção, C.T. (1968) - Carta Geológica de Portugal; notícia explicativa da folha da Ilha das Flores (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.

CEC (2009) – Guidance on groundwater status and trend assessment. Guidance Document n.º 18, Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE), European Communities, Luxembourg, 82 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., 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.

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.

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.

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.

DROTRH-INAG (2001) Plano Regional da Água. Relatório técnico. Versão para consulta pública. DROTRH-INAG, Ponta Delgada, 414 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. (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.

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.

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 Paleocological 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., Raposeiro, P., Porteiro, J., Alves, M.H., Medeiros, M. (2006) 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. *Arquipélago - 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 Nº13. Directorate General Environment of the European Commission, Brussels.

5 | Análise Económica da Água

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;

Serviço Regional de Estatística dos Açores (SREA), 2014. Volume de água faturado a utilizadores finais - 2013

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.

SMAS, 2014. Relatório de Contas 2013.

Nordeste Ativo, 2014. Relatório de Contas 2013

| 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
SMG.1	Agriões/Agrião	Nascente	611500	4192131	Sim	Sete Cidades
SMG.2	Bica da Cana/Rocha de Sto. António I	Nascente	613700	4191999	Sim	Sete Cidades
SMG.3	Carvalhal	Nascente	604861	4187847	Sim	Sete Cidades
SMG.4	Casmol	Nascente	608559	4194854	Sim	Sete Cidades
SMG.5	Couto	Nascente	612918	4192063	Sim	Sete Cidades
SMG.6	Couto	Nascente	612917	4192062	Sim	Sete Cidades
SMG.7	Couto	Nascente	612916	4192065	Sim	Sete Cidades
SMG.8	Couto	Nascente	612920	4192058	Sim	Sete Cidades
SMG.9	Couto	Nascente	612915	4192061	Sim	Sete Cidades
SMG.10	Couto	Nascente	612906	4192064	Sim	Sete Cidades
SMG.11	Couto	Nascente	612903	4192062	Sim	Sete Cidades
SMG.12	Couto	Nascente	612900	4192061	Sim	Sete Cidades
SMG.13	Couto	Nascente	612898	4192061	Sim	Sete Cidades
SMG.14	Couto	Nascente	612897	4192060	Sim	Sete Cidades
SMG.15	Couto	Nascente	612895	4192059	Sim	Sete Cidades
SMG.16	Couto	Nascente	612894	4192058	Sim	Sete Cidades
SMG.17	Couto	Nascente	612892	4192056	Sim	Sete Cidades
SMG.18	Couto	Nascente	612889	4192055	Sim	Sete Cidades
SMG.19	Couto	Nascente	612887	4192054	Sim	Sete Cidades
SMG.20	Couto	Nascente	612883	4192051	Sim	Sete Cidades
SMG.21	Couto	Nascente	612881	4192053	Sim	Sete Cidades
SMG.22	Couto	Nascente	612877	4192053	Sim	Sete Cidades
SMG.23	Couto	Nascente	612875	4192059	Sim	Sete Cidades
SMG.24	Couto	Nascente	612872	4192056	Sim	Sete Cidades
SMG.25	Couto	Nascente	612868	4192055	Sim	Sete Cidades
SMG.26	Couto	Nascente	612865	4192056	Sim	Sete Cidades
SMG.27	Couto	Nascente	612861	4192054	Sim	Sete Cidades

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.28	Couto	Nascente	612857	4192053	Sim	Sete Cidades
SMG.29	Couto	Nascente	612854	4192053	Sim	Sete Cidades
SMG.30	Couto	Nascente	612851	4192053	Sim	Sete Cidades
SMG.31	Couto	Nascente	612846	4192055	Sim	Sete Cidades
SMG.32	Couto	Nascente	612847	4192044	Sim	Sete Cidades
SMG.33	Couto	Nascente	612844	4192048	Sim	Sete Cidades
SMG.34	Espigão Alto II	Nascente	603235	4191460	Sim	Sete Cidades
SMG.35	Espigão Alto	Nascente	603209	4191448	Sim	Sete Cidades
SMG.36	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605279	4194948	Sim	Sete Cidades
SMG.37	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605274	4194945	Sim	Sete Cidades
SMG.38	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605269	4194941	Sim	Sete Cidades
SMG.39	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605266	4194939	Sim	Sete Cidades
SMG.40	Fajã dos Moinhos/Moinhos dos Mosteiros	Nascente	605280	4194960	Sim	Sete Cidades
SMG.41	Figueira	Nascente	605290	4194975	Sim	Sete Cidades
SMG.42	Figueira	Nascente	605287	4194973	Sim	Sete Cidades
SMG.43	Figueira	Nascente	605284	4194969	Sim	Sete Cidades
SMG.44	Figueira	Nascente	605284	4194965	Sim	Sete Cidades
SMG.45	Figueira	Nascente	605251	4194868	Sim	Sete Cidades
SMG.46	Garcia	Nascente	605396	4193038	Sim	Sete Cidades
SMG.47	José Cabral	Nascente	604681	4187807	Sim	Sete Cidades
SMG.48	Margem da adutora	Nascente	605243	4194866	Sim	Sete Cidades
SMG.49	Mata dos Lagos	Nascente	608368	4194608	Sim	Sete Cidades
SMG.50	Mestre António	Nascente	604718	4187726	Sim	Sete Cidades
SMG.51	Mestre António	Nascente	604786	4187738	Sim	Sete Cidades
SMG.52	Moinhos das Sete Cidades	Nascente	605321	4194976	Sim	Sete Cidades
SMG.53	Moinhos das Sete Cidades	Nascente	605315	4194981	Sim	Sete Cidades
SMG.54	Nicolau Maria	Nascente	604502	4189138	Sim	Sete Cidades
SMG.55	Nicolau Maria	Nascente	604547	4189135	Sim	Sete Cidades
SMG.56	Nicolau Maria	Nascente	604635	4189163	Sim	Sete Cidades
SMG.57	Paraíso/Mata do Paraíso	Nascente	605250	4188038	Sim	Sete Cidades
SMG.58	Pedras Brancas	Nascente	607633	4190465	Sim	Sete Cidades
SMG.59	Pico do Faial I	Nascente	604232	4190205	Sim	Sete Cidades
SMG.60	Pico do Faial II	Nascente	604234	4190207	Sim	Sete Cidades
SMG.61	Pico do Faial III	Nascente	604249	4190193	Sim	Sete Cidades
SMG.62	Pico do Faial IV	Nascente	604232	4190196	Sim	Sete Cidades

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.63	Pico do Faial V	Nascente	604219	4190155	Sim	Sete Cidades
SMG.64	Rabaças (Fonte Grande)	Nascente	611554	4192163	Sim	Sete Cidades
SMG.65	Rego	Nascente	607058	4189730	Sim	Sete Cidades
SMG.66	Rego/Moinhos I	Nascente	606935	4189693	Sim	Sete Cidades
SMG.67	Rego/Moinhos II	Nascente	606952	4189689	Sim	Sete Cidades
SMG.68	Rego/Moinhos III	Nascente	606957	4189666	Sim	Sete Cidades
SMG.69	Rego/Moinhos	Nascente	606956	4189651	Sim	Sete Cidades
SMG.70	Rego/Moinhos	Nascente	606958	4189658	Sim	Sete Cidades
SMG.71	Ribeira do Ferreiro	Nascente	605851	4187894	Sim	Sete Cidades
SMG.72	Ribeira do Ferreiro	Nascente	605850	4187892	Sim	Sete Cidades
SMG.73	Ribeira do Ferreiro	Nascente	605844	4187890	Sim	Sete Cidades
SMG.74	Ribeira do Ferreiro	Nascente	605839	4187888	Sim	Sete Cidades
SMG.75	Ribeira do Ferreiro	Nascente	605949	4188032	Sim	Sete Cidades
SMG.76	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606007	4188091	Sim	Sete Cidades
SMG.77	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606006	4188087	Sim	Sete Cidades
SMG.78	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606006	4188082	Sim	Sete Cidades
SMG.79	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606120	4188308	Sim	Sete Cidades
SMG.80	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606120	4188303	Sim	Sete Cidades
SMG.81	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606118	4188299	Sim	Sete Cidades
SMG.82	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606108	4188308	Sim	Sete Cidades
SMG.83	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606104	4188306	Sim	Sete Cidades
SMG.84	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606102	4188302	Sim	Sete Cidades
SMG.85	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606097	4188295	Sim	Sete Cidades
SMG.86	Ribeira do Ferreiro	Nascente	606094	4188288	Sim	Sete Cidades
SMG.87	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António I	Nascente	613732	4191978	Sim	Sete Cidades
SMG.88	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António II	Nascente	613732	4191983	Sim	Sete Cidades
SMG.89	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613732	4191985	Sim	Sete Cidades
SMG.90	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613732	4191989	Sim	Sete Cidades
SMG.91	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613730	4191992	Sim	Sete Cidades
SMG.92	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613730	4191995	Sim	Sete Cidades
SMG.93	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613730	4191997	Sim	Sete Cidades
SMG.94	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613729	4192000	Sim	Sete Cidades
SMG.95	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613728	4192003	Sim	Sete Cidades
SMG.96	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613728	4192005	Sim	Sete Cidades
SMG.97	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613727	4192007	Sim	Sete Cidades
SMG.98	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613726	4192009	Sim	Sete Cidades
SMG.99	Rocha da Calha/Rocha	Nascente	613725	4192012	Sim	Sete Cidades

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
	de Sto. António					
SMG.100	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613725	4192015	Sim	Sete Cidades
SMG.101	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613723	4192019	Sim	Sete Cidades
SMG.102	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613721	4192023	Sim	Sete Cidades
SMG.103	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613720	4192028	Sim	Sete Cidades
SMG.104	Rocha da Calha/Rocha de Sto. António	Nascente	613719	4192033	Sim	Sete Cidades
SMG.105	Rocha das Fontes/Rocha de Sto. António	Nascente	613634	4192142	Sim	Sete Cidades
SMG.106	Salto da Estrela I	Nascente	606911	4189437	Sim	Sete Cidades
SMG.107	Salto da Estrela II	Nascente	606900	4189477	Sim	Sete Cidades
SMG.108	Tamujaláá	Nascente	610462	4191537	Sim	Sete Cidades
SMG.109	Tio Santos	Nascente	604951	4188117	Sim	Sete Cidades
SMG.110	Cabreiro	Nascente Outras	604506	4188312	Não	Sete Cidades
SMG.111	Canados Alferes	Nascente Outras	604856	4192637	Não	Sete Cidades
SMG.112	Carrinhos I	Nascente Outras	606256	4187637	Não	Sete Cidades
SMG.113	Carrinhos II	Nascente Outras	606181	4187662	Não	Sete Cidades
SMG.114	Carrinhos III	Nascente Outras	606231	4187712	Não	Sete Cidades
SMG.115	Casa Seara	Nascente Outras	605306	4192687	Não	Sete Cidades
SMG.116	Chaminé	Nascente Outras	604581	4189487	Não	Sete Cidades
SMG.117	Covilã I	Nascente Outras	610456	4194087	Não	Sete Cidades
SMG.118	Covilã II	Nascente Outras	610731	4194012	Não	Sete Cidades
SMG.119	Espigão Alto I	Nascente Outras	603056	4191487	Não	Sete Cidades
SMG.120	Espigão Alto III	Nascente Outras	603281	4191437	Não	Sete Cidades
SMG.121	Espigão da Horta	Nascente Outras	603481	4191662	Não	Sete Cidades
SMG.122	Espigão do Terreiro	Nascente Outras	609581	4190662	Não	Sete Cidades
SMG.123	Fajã da Mó	Nascente Outras	611511	4191267	Não	Sete Cidades
SMG.124	Faneca	Nascente Outras	607406	4190262	Não	Sete Cidades
SMG.125	Ferraria	Nascente Outras	600856	4190787	Não	Sete Cidades
SMG.126	Ginjal	Nascente Outras	609281	4190412	Não	Sete Cidades
SMG.127	Grota dos Romangos	Nascente Outras	604556	4191912	Não	Sete Cidades
SMG.128	Grota Inferno	Nascente Outras	608381	4190612	Não	Sete Cidades
SMG.129	Grota lagoa Rosa	Nascente Outras	607106	4188962	Não	Sete Cidades
SMG.130	Lombinha	Nascente Outras	605131	4187787	Não	Sete Cidades
SMG.131	Mastros	Nascente Outras	605356	4188337	Não	Sete Cidades
SMG.132	Mosteiros	Nascente Outras	603431	4193887	Não	Sete Cidades

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.133	Pedra Aguda	Nascente Outras	608056	4188587	Não	Sete Cidades
SMG.134	Rivais (Rui Vaz)	Nascente Outras	602806	4192637	Não	Sete Cidades
SMG.135	Rocha Várzea	Nascente Outras	604306	4191312	Não	Sete Cidades
SMG.136	Romangos	Nascente Outras	604406	4191612	Não	Sete Cidades
SMG.137	Sombrieros I	Nascente Outras	608206	4189012	Não	Sete Cidades
SMG.138	Sombrieros II	Nascente Outras	608406	4189487	Não	Sete Cidades
SMG.139	Sombrieros III	Nascente Outras	608781	4189712	Não	Sete Cidades
SMG.140	Soulheira	Nascente Outras	611231	4191937	Não	Sete Cidades

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.141	AC1 - 5 Caminhos	Furo	628096	4180210	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.142	AC3 - Bernarda	Furo	628003	4181103	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.143	AC2 - Fonte Velha	Furo	627613	4180355	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.144	JK3 - Fajã de Cima	Furo	617635	4179772	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.145	JK2 - Charco da Madeira	Furo	617001	4183602	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.146	ACL1 - Lagoa do Conde	Furo	614790	4182996	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.147	Água Nova/Água Nova dos Lourais	Nascente	610991	4185564	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.148	Água Nova/Água Nova dos Lourais	Nascente	610957	4185500	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.149	Canário	Nascente	609135	4188762	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.150	Canário	Nascente	609139	4188760	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.151	Canário	Nascente	609145	4188758	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.152	Canário	Nascente	609174	4188747	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.153	Canário	Nascente	609179	4188744	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.154	Canário	Nascente	609183	4188742	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.155	Canário	Nascente	609191	4188737	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.156	Canário	Nascente	609197	4188734	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.157	Canário	Nascente	609203	4188732	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.158	Canário	Nascente	609224	4188721	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.159	Canário	Nascente	609225	4188717	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.160	Canário	Nascente	609228	4188714	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.161	Canário	Nascente	609231	4188712	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.162	Canário	Nascente	609232	4188710	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.163	Canário	Nascente	609234	4188706	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.164	Canário	Nascente	609236	4188701	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.165	Canário	Nascente	609241	4188696	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.166	Canário	Nascente	609243	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.167	Canário	Nascente	609245	4188699	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.168	Canário	Nascente	609247	4188700	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.169	Canário	Nascente	609251	4188699	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.170	Canário	Nascente	609254	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.171	Canário	Nascente	609257	4188696	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.172	Canário	Nascente	609260	4188693	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.173	Canário	Nascente	609261	4188690	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.174	Canário	Nascente	609263	4188685	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.175	Canário	Nascente	609264	4188681	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.176	Canário	Nascente	609267	4188677	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.177	Canário	Nascente	609270	4188673	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.178	Canário	Nascente	609273	4188672	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.179	Canário	Nascente	609276	4188670	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.180	Canário	Nascente	609278	4188667	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.181	Canário	Nascente	609281	4188663	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.182	Canário	Nascente	609285	4188660	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.183	Canário	Nascente	609289	4188657	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.184	Canário	Nascente	609293	4188654	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.185	Canário	Nascente	609296	4188652	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.186	Canário	Nascente	609298	4188649	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.187	Canário	Nascente	609301	4188645	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.188	Canário	Nascente	609303	4188642	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.189	Canário	Nascente	609307	4188639	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.190	Canário	Nascente	609311	4188635	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.191	Canário	Nascente	609314	4188631	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.192	Canário	Nascente	609317	4188628	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.193	Canário	Nascente	609320	4188624	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.194	Canário	Nascente	609324	4188620	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.195	Canário	Nascente	609327	4188616	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.196	Canário	Nascente	609331	4188612	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.197	Canário	Nascente	609335	4188608	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.198	Canário	Nascente	609339	4188604	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.199	Canário	Nascente	609344	4188602	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.200	Canário	Nascente	609348	4188601	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.201	Canário	Nascente	609352	4188600	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.202	Canário	Nascente	609353	4188600	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.203	Canário	Nascente	609355	4188598	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.204	Canário	Nascente	609356	4188596	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.205	Canário	Nascente	609355	4188593	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.206	Canário	Nascente	609365	4188585	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.207	Canário	Nascente	609368	4188583	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.208	Canário	Nascente	609372	4188582	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.209	Canário	Nascente	609382	4188579	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.210	Canário	Nascente	609387	4188578	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.211	Canário	Nascente	609391	4188578	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.212	Canário	Nascente	609395	4188578	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.213	Canário	Nascente	609398	4188579	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.214	Canário	Nascente	609406	4188585	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.215	Canário	Nascente	609409	4188587	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.216	Canário	Nascente	609415	4188590	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.217	Canário	Nascente	609421	4188592	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.218	Canário	Nascente	609424	4188594	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.219	Canário	Nascente	609426	4188595	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.220	Canário	Nascente	609428	4188595	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.221	Canário	Nascente	609425	4188602	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.222	Canário	Nascente	609428	4188604	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.223	Canário	Nascente	609431	4188606	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.224	Canário	Nascente	609433	4188609	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.225	Canário	Nascente	609435	4188607	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.226	Canário	Nascente	609497	4188597	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.227	Canário	Nascente	609489	4188604	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.228	Canário	Nascente	609419	4188647	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.229	Canário	Nascente	609417	4188649	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.230	Canário	Nascente	609415	4188651	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.231	Canário	Nascente	609411	4188652	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.232	Canário	Nascente	609409	4188654	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.233	Canário	Nascente	609406	4188659	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.234	Canário	Nascente	609404	4188661	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.235	Canário	Nascente	609406	4188662	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.236	Canário	Nascente	609385	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.237	Canário	Nascente	609379	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.238	Canário	Nascente	609376	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.239	Canário	Nascente	609372	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.240	Canário	Nascente	609368	4188698	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.241	Canário	Nascente	609365	4188699	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.242	Canário	Nascente	609361	4188702	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.243	Canário	Nascente	609357	4188706	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.244	Canário	Nascente	609354	4188709	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.245	Canário	Nascente	609352	4188713	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.246	Canário	Nascente	609349	4188718	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.247	Canário	Nascente	609348	4188723	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.248	Canário	Nascente	609347	4188729	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.249	Canário	Nascente	609347	4188735	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.250	Canário	Nascente	609346	4188741	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.251	Canário	Nascente	609340	4188749	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.252	Canário	Nascente	609339	4188758	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.253	Canário	Nascente	609341	4188761	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.254	Canário	Nascente	609346	4188768	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.255	Canário	Nascente	609355	4188783	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.256	Canário	Nascente	609349	4188788	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.257	Canário	Nascente	609356	4188776	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.258	Canário	Nascente	609384	4188718	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.259	Canário	Nascente	609387	4188717	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.260	Canário	Nascente	609380	4188721	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.261	Canário	Nascente	609311	4188807	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.262	Canário	Nascente	609308	4188802	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.263	Canário	Nascente	609305	4188797	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.264	Canário	Nascente	609300	4188790	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.265	Canário	Nascente	609295	4188785	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.266	Canário	Nascente	609291	4188781	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.267	Canário	Nascente	609288	4188779	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.268	Canário	Nascente	609302	4188806	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.269	Canário	Nascente	609304	4188811	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.270	Canário	Nascente	609304	4188815	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.271	Canário	Nascente	609298	4188816	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.272	Canário	Nascente	609291	4188817	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.273	Canário	Nascente	609285	4188819	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.274	Canário	Nascente	609280	4188824	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.275	Canário	Nascente	609274	4188834	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.276	Canário	Nascente	609275	4188841	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.277	Canário	Nascente	609277	4188849	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.278	Canário	Nascente	609277	4188859	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.279	Canário	Nascente	609279	4188865	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.280	Canário	Nascente	609281	4188870	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.281	Canário	Nascente	609281	4188875	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.282	Canário	Nascente	609280	4188883	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.283	Canário	Nascente	609274	4188888	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.284	Canário	Nascente	609270	4188892	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.285	Canário	Nascente	609265	4188897	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.286	Canário	Nascente	609262	4188904	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.287	Canário	Nascente	609334	4188814	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.288	Canário	Nascente	609338	4188813	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.289	Canário	Nascente	609343	4188812	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.290	Canário	Nascente	609345	4188814	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.291	Canário	Nascente	609347	4188815	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.292	Canário	Nascente	609347	4188819	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.293	Canário	Nascente	609346	4188823	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.294	Canário	Nascente	609344	4188826	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.295	Canário	Nascente	609341	4188830	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.296	Canário	Nascente	609338	4188834	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.297	Canário	Nascente	609339	4188839	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.298	Canário	Nascente	609173	4188979	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.299	Canário-Poço	Nascente	609410	4188656	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.300	Cerrado da Fonte	Nascente	608979	4185694	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.301	Cerrado da Fonte	Nascente	608967	4185677	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.302	Cerrado da Fonte	Nascente	608961	4185669	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.303	Chã das Fontes/Fontes	Nascente	613618	4189022	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.304	Chã das Fontes/Fontes	Nascente	613607	4189000	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.305	Chã das Fontes/Fontes	Nascente	613527	4188896	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.306	Chã dos Tanques	Nascente	606756	4185092	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.307	Chã dos Tanques	Nascente	606754	4185086	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.308	Chã dos Tanques	Nascente	606755	4185076	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.309	Chã dos Tanques	Nascente	606757	4185073	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.310	Chã dos Tanques	Nascente	606762	4185069	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.311	Criação	Nascente	610016	4188675	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.312	Curvos	Nascente	610038	4188952	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.313	Curvos	Nascente	609972	4188938	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.314	Curvos	Nascente	609937	4188923	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.315	Curvos	Nascente	609931	4188925	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.316	Curvos	Nascente	609914	4188933	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.317	Curvos	Nascente	609899	4188913	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.318	Curvos	Nascente	609888	4188912	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.319	Curvos	Nascente	609871	4188863	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.320	Ferreiros	Nascente	609758	4189103	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.321	Ferreiros	Nascente	609726	4189083	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.322	Ferreiros	Nascente	609709	4189084	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.323	Ferreiros	Nascente	609700	4189082	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.324	Ferreiros	Nascente	609553	4189080	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.325	Ferreiros	Nascente	609496	4189011	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.326	Ferreiros	Nascente	609458	4189144	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.327	Ferreiros	Nascente	609531	4189056	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.328	Ferreiros	Nascente	609560	4189111	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.329	Ferreiros	Nascente	609605	4189134	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.330	Ferreiros	Nascente	609620	4189138	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.331	Ferreiros	Nascente	609610	4189106	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.332	Ferreiros	Nascente	609618	4189085	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.333	Ferreiros	Nascente	609535	4189200	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.334	Ferreiros	Nascente	609508	4189177	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.335	Fonteinhas/Fontainhas	Nascente	612651	4188612	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.336	Roçados	Nascente	609876	4189055	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.337	Roçados	Nascente	609884	4189087	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.338	Roçados	Nascente	609879	4189085	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.339	Roçados	Nascente	609874	4189085	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.340	Tio Meloáá	Nascente	606726	4184974	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.341	Trincho/Roçados	Nascente	609705	4188867	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.342	Trincho/Roçados	Nascente	609593	4188942	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.343	AQ1 - Unileite	Furo	614965	4182055	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.344	Cofaco	Furo	625643	4186270	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.345	Portões Vermelhos	Furo	624651	4181223	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.346	SL4 - Verde Golf	Furo	620100	4185000	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.347	SL3 - Marques Britas	Furo	623625	4182225	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.348	SL2 - Solar do Conde	Furo	616300	4187820	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.349	SL1 - Tecnovia	Furo	624140	4183240	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.350	SL8 - Vieiras Lda.	Furo	623000	4183000	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.351	SL11 - Herdeiros A. F. Medeiros	Furo	625050	4183900	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.352	Chã dos Tanques de Cima	Nascente Outras	606581	4185212	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.353	Expedicionários	Nascente Outras	609281	4187112	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.354	Francisco Rego	Nascente Outras	606631	4185212	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.355	Mata das Capelas	Nascente Outras	614056	4188862	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.356	Porto das Feteiras	Nascente Outras	608356	4182562	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.357	Relva	Nascente Outras	612631	4179062	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.358	Rocha das Capelas	Nascente Outras	614981	4189462	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.359	Rocha Relva I	Nascente Outras	610806	4180687	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.360	Rocha Relva II	Nascente Outras	609881	4181387	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.361	Salto do Coelho	Nascente Outras	607056	4184912	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1127	Lagoa do Conde 2	Furo	614409	4183685	Sim	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1128	Finançor/Poço Maré	Furo	624752	4178318	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.1129	José Vieira Moniz	Furo	620802	4187494	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1130	Pereira, Lda.Italiano	Furo	615159	4177351	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1131	Pico da Pedra	Furo	622129	4183667	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1132	Unileite - Furo2	Furo	614929	4182156	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1137	Criações	Nascente Outras	610711	4188471	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz
SMG.1138	Ferreiros	Nascente Outras	609911	4188497	Não	Ponta Delgada - Fenais da Luz

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.362	Água de Pau/Espigão (Casinhas)	Nascente	631825	4177003	Sim	Água de Pau
SMG.363	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630444	4182106	Sim	Água de Pau
SMG.364	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630525	4181954	Sim	Água de Pau
SMG.365	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630598	4181872	Sim	Água de Pau
SMG.366	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630606	4181863	Sim	Água de Pau
SMG.367	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630576	4181621	Sim	Água de Pau
SMG.368	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630618	4181734	Sim	Água de Pau
SMG.369	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630861	4181628	Sim	Água de Pau
SMG.370	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630820	4181690	Sim	Água de Pau
SMG.371	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630961	4181696	Sim	Água de Pau
SMG.372	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630961	4181699	Sim	Água de Pau
SMG.373	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630960	4181699	Sim	Água de Pau
SMG.374	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	631005	4181703	Sim	Água de Pau
SMG.375	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	630995	4181689	Sim	Água de Pau
SMG.376	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	631014	4181673	Sim	Água de Pau
SMG.377	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	631001	4181681	Sim	Água de Pau
SMG.378	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	631006	4181681	Sim	Água de Pau
SMG.379	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	631054	4181600	Sim	Água de Pau
SMG.380	Bocarra/Verde Tinto-Mato Manuel/Caracol	Nascente	631137	4181533	Sim	Água de Pau
SMG.381	Borquilha	Nascente	632106	4179871	Sim	Água de Pau
SMG.382	Borquilha	Nascente	632484	4179902	Sim	Água de Pau
SMG.383	Borquilha	Nascente	632461	4179894	Sim	Água de Pau
SMG.384	Borquilha	Nascente	632455	4179803	Sim	Água de Pau
SMG.385	Borquilha	Nascente	632438	4179788	Sim	Água de Pau
SMG.386	Borquilha	Nascente	632424	4179784	Sim	Água de Pau
SMG.387	Borquilha	Nascente	632424	4179759	Sim	Água de Pau
SMG.388	Borquilha	Nascente	632377	4179820	Sim	Água de Pau
SMG.389	Borquilha	Nascente	632365	4179749	Sim	Água de Pau
SMG.390	Borquilha	Nascente	632359	4179736	Sim	Água de Pau
SMG.391	Cabelos Brancos	Nascente	631698	4182421	Sim	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.392	Cachaços	Nascente	632592	4183218	Sim	Água de Pau
SMG.393	Chá Canto/Conceição	Nascente	632346	4183070	Sim	Água de Pau
SMG.394	Chã do Boi	Nascente	631425	4179946	Sim	Água de Pau
SMG.395	Chã do Boi	Nascente	631411	4179947	Sim	Água de Pau
SMG.396	Chã do Boi	Nascente	631380	4179917	Sim	Água de Pau
SMG.397	Chã do Boi	Nascente	631381	4179918	Sim	Água de Pau
SMG.398	Chã do Boi	Nascente	631373	4179927	Sim	Água de Pau
SMG.399	Chã do Boi	Nascente	631574	4180345	Sim	Água de Pau
SMG.400	Chã do Boi	Nascente	631559	4180292	Sim	Água de Pau
SMG.401	Chã do Boi	Nascente	631486	4180235	Sim	Água de Pau
SMG.402	Chã do Boi	Nascente	631430	4180203	Sim	Água de Pau
SMG.403	Chã do Boi	Nascente	631410	4180215	Sim	Água de Pau
SMG.404	Chã do Boi	Nascente	631398	4180210	Sim	Água de Pau
SMG.405	Chã do Boi	Nascente	631377	4180175	Sim	Água de Pau
SMG.406	Chã do Boi	Nascente	631344	4180116	Sim	Água de Pau
SMG.407	Chã do Boi	Nascente	631328	4180027	Sim	Água de Pau
SMG.408	Chã do Boi	Nascente	631342	4180037	Sim	Água de Pau
SMG.409	Chã do Boi	Nascente	631351	4180005	Sim	Água de Pau
SMG.410	Chã do Boi	Nascente	631310	4179929	Sim	Água de Pau
SMG.411	Chã do Boi	Nascente	631292	4179889	Sim	Água de Pau
SMG.412	Chã do Boi	Nascente	631442	4179970	Sim	Água de Pau
SMG.413	Chã do Boi	Nascente	631413	4179970	Sim	Água de Pau
SMG.414	Chã do Boi	Nascente	631179	4179408	Sim	Água de Pau
SMG.415	Chã do Boi	Nascente	631639	4180302	Sim	Água de Pau
SMG.416	Fajã das Traves	Nascente	631873	4181647	Sim	Água de Pau
SMG.417	Faludo	Nascente	636628	4178715	Sim	Água de Pau
SMG.418	Galego	Nascente	638710	4177891	Sim	Água de Pau
SMG.419	Galeria de Mina/Galeria	Nascente	633547	4178909	Sim	Água de Pau
SMG.420	Galeria de Mina/Galeria	Nascente	633547	4178925	Sim	Água de Pau
SMG.421	Gramas (Água Férrea)	Nascente	634398	4184644	Sim	Água de Pau
SMG.422	Grota do Lanço	Nascente	632681	4177548	Sim	Água de Pau
SMG.423	Grota do Lanço	Nascente	632683	4177552	Sim	Água de Pau
SMG.424	Grota do Lanço	Nascente	632683	4177557	Sim	Água de Pau
SMG.425	Grota do Lanço	Nascente	632677	4177616	Sim	Água de Pau
SMG.426	Grota do Lanço	Nascente	632683	4177618	Sim	Água de Pau
SMG.427	Grota do Lanço	Nascente	632682	4177627	Sim	Água de Pau
SMG.428	Grota do Lanço	Nascente	632680	4177640	Sim	Água de Pau
SMG.429	Grota do Lanço	Nascente	632670	4177651	Sim	Água de Pau
SMG.430	Grota do Lanço	Nascente	632668	4177648	Sim	Água de Pau
SMG.431	Grota do Lanço	Nascente	632669	4177643	Sim	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.432	Grota do Lanço	Nascente	632668	4177636	Sim	Água de Pau
SMG.433	Grota do Lanço	Nascente	632667	4177634	Sim	Água de Pau
SMG.434	Grota do Lanço	Nascente	632667	4177630	Sim	Água de Pau
SMG.435	Grota do Lanço	Nascente	632665	4177626	Sim	Água de Pau
SMG.436	Grota do Lanço	Nascente	632665	4177621	Sim	Água de Pau
SMG.437	Grota do Lanço	Nascente	632665	4177618	Sim	Água de Pau
SMG.438	Grota do Lanço	Nascente	632669	4177610	Sim	Água de Pau
SMG.439	Grota do Lanço	Nascente	632672	4177612	Sim	Água de Pau
SMG.440	Grota do Lanço	Nascente	632636	4177644	Sim	Água de Pau
SMG.441	Grota do Lanço	Nascente	632633	4177647	Sim	Água de Pau
SMG.442	Grota do Lanço	Nascente	632628	4177649	Sim	Água de Pau
SMG.443	Grota do Lanço	Nascente	632623	4177653	Sim	Água de Pau
SMG.444	Grota do Lanço	Nascente	632619	4177660	Sim	Água de Pau
SMG.445	Grota do Lanço	Nascente	632617	4177666	Sim	Água de Pau
SMG.446	Grota do Lanço	Nascente	632617	4177672	Sim	Água de Pau
SMG.447	Grota do Lanço	Nascente	632581	4177677	Sim	Água de Pau
SMG.448	Grota do Lanço	Nascente	632581	4177674	Sim	Água de Pau
SMG.449	Grota do Lanço	Nascente	632671	4177685	Sim	Água de Pau
SMG.450	Grota do Lanço	Nascente	632668	4177691	Sim	Água de Pau
SMG.451	Grota do Lanço	Nascente	632645	4177717	Sim	Água de Pau
SMG.452	Grota do Lanço	Nascente	632704	4177741	Sim	Água de Pau
SMG.453	Grota do Lanço	Nascente	632710	4177730	Sim	Água de Pau
SMG.454	Grota do Lanço	Nascente	632698	4177474	Sim	Água de Pau
SMG.455	Grota do Lanço	Nascente	632767	4177449	Sim	Água de Pau
SMG.456	Grota do Lanço	Nascente	632867	4177525	Sim	Água de Pau
SMG.457	Janela do Inferno	Nascente	631107	4178856	Sim	Água de Pau
SMG.458	Janela do Inferno	Nascente	631106	4178964	Sim	Água de Pau
SMG.459	Janela do Inferno	Nascente	631177	4178980	Sim	Água de Pau
SMG.460	Janela do Inferno	Nascente	631163	4179009	Sim	Água de Pau
SMG.461	José do Canto/Bandeirinha	Nascente	632777	4182600	Sim	Água de Pau
SMG.462	Junqueiro	Nascente	631005	4178518	Sim	Água de Pau
SMG.463	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	633983	4179944	Sim	Água de Pau
SMG.464	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	633989	4179947	Sim	Água de Pau
SMG.465	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634013	4179871	Sim	Água de Pau
SMG.466	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634046	4179853	Sim	Água de Pau
SMG.467	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634039	4179852	Sim	Água de Pau
SMG.468	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634072	4179830	Sim	Água de Pau
SMG.469	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634018	4179833	Sim	Água de Pau
SMG.470	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634020	4179830	Sim	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.471	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634024	4179826	Sim	Água de Pau
SMG.472	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634030	4179823	Sim	Água de Pau
SMG.473	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634034	4179820	Sim	Água de Pau
SMG.474	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634027	4179828	Sim	Água de Pau
SMG.475	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634033	4179824	Sim	Água de Pau
SMG.476	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634036	4179822	Sim	Água de Pau
SMG.477	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634055	4179818	Sim	Água de Pau
SMG.478	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634037	4179754	Sim	Água de Pau
SMG.479	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634040	4179756	Sim	Água de Pau
SMG.480	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634044	4179758	Sim	Água de Pau
SMG.481	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634115	4179786	Sim	Água de Pau
SMG.482	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634117	4179789	Sim	Água de Pau
SMG.483	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634120	4179797	Sim	Água de Pau
SMG.484	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634125	4179798	Sim	Água de Pau
SMG.485	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634133	4179801	Sim	Água de Pau
SMG.486	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634143	4179794	Sim	Água de Pau
SMG.487	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634152	4179787	Sim	Água de Pau
SMG.488	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634155	4179788	Sim	Água de Pau
SMG.489	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634159	4179787	Sim	Água de Pau
SMG.490	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634166	4179785	Sim	Água de Pau
SMG.491	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634168	4179782	Sim	Água de Pau
SMG.492	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634171	4179772	Sim	Água de Pau
SMG.493	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634158	4179744	Sim	Água de Pau
SMG.494	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634063	4179696	Sim	Água de Pau
SMG.495	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634061	4179690	Sim	Água de Pau
SMG.496	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634149	4179740	Sim	Água de Pau
SMG.497	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634148	4179733	Sim	Água de Pau
SMG.498	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634148	4179728	Sim	Água de Pau
SMG.499	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634150	4179722	Sim	Água de Pau
SMG.500	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634153	4179716	Sim	Água de Pau
SMG.501	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634154	4179712	Sim	Água de Pau
SMG.502	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634155	4179707	Sim	Água de Pau
SMG.503	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634157	4179701	Sim	Água de Pau
SMG.504	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634158	4179696	Sim	Água de Pau
SMG.505	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634160	4179693	Sim	Água de Pau
SMG.506	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634162	4179690	Sim	Água de Pau
SMG.507	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634166	4179689	Sim	Água de Pau
SMG.508	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634171	4179687	Sim	Água de Pau
SMG.509	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634176	4179688	Sim	Água de Pau
SMG.510	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634180	4179691	Sim	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.511	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634184	4179692	Sim	Água de Pau
SMG.512	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634187	4179694	Sim	Água de Pau
SMG.513	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634266	4179685	Sim	Água de Pau
SMG.514	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634262	4179682	Sim	Água de Pau
SMG.515	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634258	4179678	Sim	Água de Pau
SMG.516	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634253	4179675	Sim	Água de Pau
SMG.517	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634249	4179672	Sim	Água de Pau
SMG.518	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634244	4179669	Sim	Água de Pau
SMG.519	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634260	4179724	Sim	Água de Pau
SMG.520	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634263	4179722	Sim	Água de Pau
SMG.521	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634265	4179723	Sim	Água de Pau
SMG.522	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634324	4179757	Sim	Água de Pau
SMG.523	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634329	4179757	Sim	Água de Pau
SMG.524	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634332	4179751	Sim	Água de Pau
SMG.525	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634308	4179734	Sim	Água de Pau
SMG.526	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634301	4179785	Sim	Água de Pau
SMG.527	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634301	4179788	Sim	Água de Pau
SMG.528	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634312	4179713	Sim	Água de Pau
SMG.529	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634316	4179711	Sim	Água de Pau
SMG.530	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634318	4179707	Sim	Água de Pau
SMG.531	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634414	4179723	Sim	Água de Pau
SMG.532	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634412	4179716	Sim	Água de Pau
SMG.533	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634411	4179715	Sim	Água de Pau
SMG.534	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634438	4179706	Sim	Água de Pau
SMG.535	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634455	4179700	Sim	Água de Pau
SMG.536	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634438	4179699	Sim	Água de Pau
SMG.537	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634440	4179711	Sim	Água de Pau
SMG.538	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634412	4179689	Sim	Água de Pau
SMG.539	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634378	4179663	Sim	Água de Pau
SMG.540	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634504	4179512	Sim	Água de Pau
SMG.541	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634431	4179579	Sim	Água de Pau
SMG.542	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634429	4179575	Sim	Água de Pau
SMG.543	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634427	4179571	Sim	Água de Pau
SMG.544	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634426	4179569	Sim	Água de Pau
SMG.545	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634427	4179564	Sim	Água de Pau
SMG.546	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634427	4179558	Sim	Água de Pau
SMG.547	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634425	4179554	Sim	Água de Pau
SMG.548	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634424	4179550	Sim	Água de Pau
SMG.549	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634433	4179574	Sim	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.550	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634436	4179574	Sim	Água de Pau
SMG.551	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634439	4179572	Sim	Água de Pau
SMG.552	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia	Nascente	634477	4179410	Sim	Água de Pau
SMG.553	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia/Mato do Fra	Nascente	632079	4180193	Sim	Água de Pau
SMG.554	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia/Mato do Fra	Nascente	632132	4180182	Sim	Água de Pau
SMG.555	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia/Mato do Fra	Nascente	632144	4180193	Sim	Água de Pau
SMG.556	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia/Mato do Fra	Nascente	632156	4180205	Sim	Água de Pau
SMG.557	Lagoa do Fogo/Ribeira da Praia/Mato do Fra	Nascente	632183	4180253	Sim	Água de Pau
SMG.558	Laranjinha	Nascente	637024	4186050	Sim	Água de Pau
SMG.559	Laranjinha	Nascente	637024	4186052	Sim	Água de Pau
SMG.560	Lourinhos	Nascente	631669	4178232	Sim	Água de Pau
SMG.561	Lourinhos	Nascente	631667	4178237	Sim	Água de Pau
SMG.562	Lourinhos	Nascente	631706	4178437	Sim	Água de Pau
SMG.563	Lourinhos	Nascente	631708	4178441	Sim	Água de Pau
SMG.564	Lourinhos	Nascente	631781	4178522	Sim	Água de Pau
SMG.565	Lourinhos	Nascente	631781	4178527	Sim	Água de Pau
SMG.566	Lourinhos	Nascente	631771	4178502	Sim	Água de Pau
SMG.567	Lourinhos	Nascente	631022	4177372	Sim	Água de Pau
SMG.568	Lourinhos Baixo/Salto dos Bodes	Nascente	631169	4177085	Sim	Água de Pau
SMG.569	Mato Miguel	Nascente	631752	4181855	Sim	Água de Pau
SMG.570	Monte Escuro/Mata Alta/Espigão da Faia	Nascente	637823	4184321	Sim	Água de Pau
SMG.571	Monte Gordo	Nascente	634613	4184615	Sim	Água de Pau
SMG.572	Mãe de Agua	Nascente	637644	4177412	Sim	Água de Pau
SMG.573	Pachões	Nascente	634115	4183880	Sim	Água de Pau
SMG.574	Pico Agudo	Nascente	630950	4180362	Sim	Água de Pau
SMG.575	Pico Agudo	Nascente	630961	4180326	Sim	Água de Pau
SMG.576	Pico Agudo	Nascente	630882	4180332	Sim	Água de Pau
SMG.577	Pico Agudo	Nascente	631102	4180582	Sim	Água de Pau
SMG.578	Pico Agudo	Nascente	631205	4180621	Sim	Água de Pau
SMG.579	Pico Agudo	Nascente	631394	4180751	Sim	Água de Pau
SMG.580	Pico Agudo	Nascente	631440	4180752	Sim	Água de Pau
SMG.581	Pico Agudo	Nascente	631449	4180739	Sim	Água de Pau
SMG.582	Pico Agudo	Nascente	631438	4180737	Sim	Água de Pau
SMG.583	Pico Agudo	Nascente	631321	4180763	Sim	Água de Pau
SMG.584	Pico Rafael/Mato do Tavares - Mourisca	Nascente	636987	4185506	Sim	Água de Pau
SMG.585	Ribeira Chã/Ribeira das Barrelas	Nascente	633243	4178074	Sim	Água de Pau
SMG.586	Ribeira Chã/Ribeira das Barrelas	Nascente	633306	4177998	Sim	Água de Pau
SMG.587	Ribeira Chã/Ribeira das Barrelas	Nascente	633354	4177925	Sim	Água de Pau
SMG.588	Ribeira dos Passarinhos	Nascente	634024	4178306	Sim	Água de Pau
SMG.589	Ribeira dos Passarinhos	Nascente	634058	4178344	Sim	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.590	Salto Negro	Nascente	633135	4179789	Sim	Água de Pau
SMG.591	Salto Negro	Nascente	633109	4179791	Sim	Água de Pau
SMG.592	Salto Negro	Nascente	633143	4179784	Sim	Água de Pau
SMG.593	Salto Negro	Nascente	633117	4179806	Sim	Água de Pau
SMG.594	Sinaga	Nascente	633328	4179218	Sim	Água de Pau
SMG.595	Sinaga	Nascente	633292	4179093	Sim	Água de Pau
SMG.596	Sinaga	Nascente	633548	4178876	Sim	Água de Pau
SMG.597	Sinaga	Nascente	633547	4178868	Sim	Água de Pau
SMG.598	Sinaga	Nascente	633552	4178861	Sim	Água de Pau
SMG.599	Sinaga	Nascente	633559	4178854	Sim	Água de Pau
SMG.600	Sinaga	Nascente	633553	4178868	Sim	Água de Pau
SMG.601	Sinaga	Nascente	633561	4178862	Sim	Água de Pau
SMG.602	Tomás Caetano	Nascente	633942	4182416	Sim	Água de Pau
SMG.603	Turfeira	Nascente	630976	4179170	Sim	Água de Pau
SMG.604	Turfeira	Nascente	630922	4179257	Sim	Água de Pau
SMG.605	Turfeira	Nascente	630899	4179385	Sim	Água de Pau
SMG.606	Turfeira	Nascente	630999	4179286	Sim	Água de Pau
SMG.607	SL7 - Agro Vieira/ Agro Ferreira&Ferreira	Furo	631600	4185875	Não	Água de Pau
SMG.608	SL6 - Vieira e Vieira	Furo	630900	4187525	Não	Água de Pau
SMG.609	SL5 - Insulac	Furo	629625	4185300	Não	Água de Pau
SMG.610	SL1 - Monte Frade	Furo	631930	4187034	Não	Água de Pau
SMG.611	SL2 - Pico Vermelho - Pico Alto	Furo	631316	4184406	Não	Água de Pau
SMG.612	Lactobérica	Furo	631207	4187381	Não	Água de Pau
SMG.613	José Dâmaso e Filhas	Furo	631402	4187872	Não	Água de Pau
SMG.614	Água Azeda (Castelinhos)	Nascente Outras	635391	4177487	Não	Água de Pau
SMG.615	Água Ferrea-R. Grande	Nascente Outras	633824	4184812	Não	Água de Pau
SMG.616	Boca da Furna	Nascente Outras	633207	4182836	Não	Água de Pau
SMG.617	Cald. Ribeira Grande - férrea	Nascente Outras	632906	4184612	Não	Água de Pau
SMG.618	Cald. Ribeira Grande - fria	Nascente Outras	633201	4184382	Não	Água de Pau
SMG.619	Cald. Ribeira Grande - fuma	Nascente Outras	633221	4184457	Não	Água de Pau
SMG.620	Carlos Bicudo I	Nascente Outras	628901	4179772	Não	Água de Pau
SMG.621	Carlos Bicudo II	Nascente Outras	629041	4179687	Não	Água de Pau
SMG.622	Casa do Galo	Nascente Outras	635981	4186327	Não	Água de Pau
SMG.623	Castelinhos 1	Nascente Outras	636806	4179487	Não	Água de Pau
SMG.624	Castelinhos 2	Nascente Outras	636806	4179437	Não	Água de Pau
SMG.625	Castelinhos 3	Nascente Outras	636806	4179387	Não	Água de Pau
SMG.626	Engenho	Nascente	635021	4185085	Não	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
		Outras				
SMG.627	Engenho Velho	Nascente Outras	634559	4186008	Não	Água de Pau
SMG.628	Espigões	Nascente Outras	631152	4178581	Não	Água de Pau
SMG.629	Fajã do Redondo	Nascente Outras	633196	4184012	Não	Água de Pau
SMG.630	Fajã do Redondo	Nascente Outras	632181	4184467	Não	Água de Pau
SMG.631	Gramas	Nascente Outras	633876	4184887	Não	Água de Pau
SMG.632	Gramas	Nascente Outras	633911	4185347	Não	Água de Pau
SMG.633	Lameiro	Nascente Outras	633951	4186707	Não	Água de Pau
SMG.634	Lombadas	Nascente Outras	635566	4182057	Não	Água de Pau
SMG.635	Lombo	Nascente Outras	635681	4178662	Não	Água de Pau
SMG.636	Loreto	Nascente Outras	633343	4183174	Não	Água de Pau
SMG.637	Mãe de Água 2	Nascente Outras	637636	4177027	Não	Água de Pau
SMG.638	Mato do Jorge	Nascente Outras	634191	4183287	Não	Água de Pau
SMG.639	Moinhos (Ribeira de Lime)	Nascente Outras	636876	4187117	Não	Água de Pau
SMG.640	Moinhos (Ribeira de Lime)	Nascente Outras	636871	4187087	Não	Água de Pau
SMG.641	Moinhos (Ribeira de Lime)	Nascente Outras	636861	4187012	Não	Água de Pau
SMG.642	Moinhos (Ribeira de Lime)	Nascente Outras	636861	4186932	Não	Água de Pau
SMG.643	Moinhos (Ribeira do Pico)	Nascente Outras	636661	4187347	Não	Água de Pau
SMG.644	N. S. da Ajuda	Nascente Outras	637231	4187287	Não	Água de Pau
SMG.645	Pico Alto	Nascente Outras	633951	4184977	Não	Água de Pau
SMG.646	Pico da Trindade	Nascente Outras	635211	4186927	Não	Água de Pau
SMG.647	Praia	Nascente Outras	635206	4176112	Não	Água de Pau
SMG.648	Ribeira Curralense	Nascente Outras	635531	4184387	Não	Água de Pau
SMG.649	Ribeira da Praia	Nascente Outras	634456	4177912	Não	Água de Pau
SMG.650	Ribeira das Barreiras	Nascente Outras	633541	4176777	Não	Água de Pau
SMG.651	Ribeira das Barreiras	Nascente Outras	633596	4176947	Não	Água de Pau
SMG.652	Ribeira das Lombadas	Nascente Outras	635461	4182247	Não	Água de Pau
SMG.653	Ribeira Gramas	Nascente Outras	634131	4187062	Não	Água de Pau
SMG.654	Ribeira Pernarda/Teixeira	Nascente Outras	632622	4183178	Não	Água de Pau
SMG.1133	AC1Lb - Lombadas	Furo	635556	4182087	Não	Água de Pau
SMG.1134	AC2Lb - Lombadas	Furo	635431	4182137	Não	Água de Pau
SMG.1135	Ladeira da Velha	Nascentes Outras	635856	4187288	Não	Água de Pau
SMG.1136	Ladeira Velha - férrea	Nascentes Outras	636056	4187337	Não	Água de Pau

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.655	Cidreira	Nascente	641268	4186059	Sim	Achada
SMG.656	Cidreira	Nascente	641249	4186094	Sim	Achada
SMG.657	Fonte do Louro	Nascente	642199	4186180	Sim	Achada
SMG.658	Vaca de Cima	Nascente	640109	4185073	Sim	Achada
SMG.659	Burguete	Furo	643321	4185435	Não	Achada
SMG.660	Caminho do Vale Grande - Fogueiras	Furo	645767	4184322	Não	Achada
SMG.661	Furnas	Furo	645570	4182981	Não	Achada
SMG.662	Areeiro (Monte Escuro)	Nascente Outras	638576	4180832	Não	Achada
SMG.663	Barreiros	Nascente Outras	640061	4186007	Não	Achada
SMG.664	Chã da Alegria	Nascente Outras	639256	4178387	Não	Achada
SMG.665	Gorreana	Nascente Outras	641091	4185187	Não	Achada
SMG.666	Gorreana	Nascente Outras	640831	4186457	Não	Achada
SMG.667	Lagoa do Congro	Nascente Outras	640441	4179762	Não	Achada
SMG.668	Lagoa dos Nenúfares	Nascente Outras	640561	4179812	Não	Achada
SMG.669	Lagoa dos Nenúfares	Nascente Outras	640451	4179942	Não	Achada
SMG.670	Laranjinha	Nascente Outras	638101	4185767	Não	Achada
SMG.671	Lucianas	Nascente Outras	641581	4175637	Não	Achada
SMG.672	Mato do Porto	Nascente Outras	638191	4185217	Não	Achada
SMG.673	N. S. da Vida	Nascente Outras	641401	4175637	Não	Achada
SMG.674	Onze Águas	Nascente Outras	641831	4175652	Não	Achada
SMG.675	Pastagem Dr. Jacinto	Nascente Outras	644541	4184762	Não	Achada
SMG.676	Pasto do Álamo	Nascente Outras	639501	4184957	Não	Achada
SMG.677	Ponta da Garça	Nascente Outras	641676	4175647	Não	Achada
SMG.678	Ponte do Salto	Nascente Outras	637811	4186437	Não	Achada
SMG.679	Ribeira da Fontainha	Nascente Outras	640141	4186267	Não	Achada
SMG.680	Vista Grande	Nascente Outras	641021	4178047	Não	Achada

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.681	Adres	Nascente	648906	4187075	Sim	Furnas - Povoação
SMG.682	Dízimo	Nascente	648594	4182615	Sim	Furnas - Povoação
SMG.683	Espigão dos Inhames	Nascente	649082	4186562	Sim	Furnas - Povoação
SMG.684	Grota Mansa	Nascente	647148	4186177	Sim	Furnas - Povoação
SMG.685	Lomba do Carro	Nascente	652676	4181636	Sim	Furnas - Povoação
SMG.686	Lomba do Cavaleiro	Nascente	651829	4180799	Sim	Furnas - Povoação
SMG.687	Lomba do Cavaleiro	Nascente	651869	4180790	Sim	Furnas - Povoação
SMG.688	Lomba do Cavaleiro	Nascente	652079	4180420	Sim	Furnas - Povoação
SMG.689	Mato da Cruz/Mato do Pov	Nascente	649352	4186689	Sim	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.690	Mato da Cruz/Mato do Pov	Nascente	649400	4186582	Sim	Furnas - Povoação
SMG.691	Mato da Cruz/Mato do Pov	Nascente	649270	4186791	Sim	Furnas - Povoação
SMG.692	Pico Sanguinho	Nascente	646386	4184671	Sim	Furnas - Povoação
SMG.693	Rocha Alta	Nascente	655188	4180033	Sim	Furnas - Povoação
SMG.694	Salto dos Cães	Nascente	647708	4182795	Sim	Furnas - Povoação
SMG.695	Salto dos Cães	Nascente	647708	4182796	Sim	Furnas - Povoação
SMG.696	Salto dos Cães	Nascente	647708	4182797	Sim	Furnas - Povoação
SMG.697	Salto dos Cães	Nascente	647709	4182798	Sim	Furnas - Povoação
SMG.698	Salto dos Cães	Nascente	647709	4182799	Sim	Furnas - Povoação
SMG.699	Salto dos Cães	Nascente	647709	4182800	Sim	Furnas - Povoação
SMG.700	Salto dos Cães	Nascente	647710	4182801	Sim	Furnas - Povoação
SMG.701	Salto dos Cães	Nascente	647710	4182802	Sim	Furnas - Povoação
SMG.702	Salto dos Cães	Nascente	647711	4182803	Sim	Furnas - Povoação
SMG.703	Salto dos Cães	Nascente	647712	4182803	Sim	Furnas - Povoação
SMG.704	Salto dos Cães	Nascente	647712	4182804	Sim	Furnas - Povoação
SMG.705	Salto dos Cães	Nascente	647713	4182805	Sim	Furnas - Povoação
SMG.706	Salto dos Cães	Nascente	647714	4182806	Sim	Furnas - Povoação
SMG.707	Salto dos Cães	Nascente	647715	4182806	Sim	Furnas - Povoação
SMG.708	Salto dos Cães	Nascente	647715	4182807	Sim	Furnas - Povoação
SMG.709	Salto dos Cães	Nascente	647716	4182807	Sim	Furnas - Povoação
SMG.710	Salto dos Cães	Nascente	647717	4182808	Sim	Furnas - Povoação
SMG.711	Salto dos Cães	Nascente	647718	4182808	Sim	Furnas - Povoação
SMG.712	Salto dos Cães	Nascente	647719	4182809	Sim	Furnas - Povoação
SMG.713	Salto dos Cães	Nascente	647720	4182810	Sim	Furnas - Povoação
SMG.714	Salto dos Cães	Nascente	647720	4182810	Sim	Furnas - Povoação
SMG.715	Salto dos Cães	Nascente	647721	4182811	Sim	Furnas - Povoação
SMG.716	Salto dos Cães	Nascente	647721	4182812	Sim	Furnas - Povoação
SMG.717	Salto dos Cães	Nascente	647722	4182813	Sim	Furnas - Povoação
SMG.718	Salto dos Cães	Nascente	647722	4182814	Sim	Furnas - Povoação
SMG.719	Salto dos Cães	Nascente	647723	4182815	Sim	Furnas - Povoação
SMG.720	Salto dos Cães	Nascente	647724	4182815	Sim	Furnas - Povoação
SMG.721	Salto dos Cães	Nascente	647725	4182816	Sim	Furnas - Povoação
SMG.722	Salto dos Cães	Nascente	647725	4182817	Sim	Furnas - Povoação
SMG.723	Salto dos Cães	Nascente	647726	4182817	Sim	Furnas - Povoação
SMG.724	Salto dos Cães	Nascente	647727	4182818	Sim	Furnas - Povoação
SMG.725	Salto dos Cães	Nascente	647728	4182819	Sim	Furnas - Povoação
SMG.726	Salto dos Cães	Nascente	647728	4182819	Sim	Furnas - Povoação
SMG.727	Salto dos Cães	Nascente	647729	4182819	Sim	Furnas - Povoação
SMG.728	Salto dos Cães	Nascente	647730	4182820	Sim	Furnas - Povoação
SMG.729	Salto dos Cães	Nascente	647815	4182852	Sim	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.730	Salto dos Cães	Nascente	647815	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.731	Salto dos Cães	Nascente	647815	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.732	Salto dos Cães	Nascente	647816	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.733	Salto dos Cães	Nascente	647817	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.734	Salto dos Cães	Nascente	647817	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.735	Salto dos Cães	Nascente	647818	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.736	Salto dos Cães	Nascente	647818	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.737	Salto dos Cães	Nascente	647819	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.738	Salto dos Cães	Nascente	647819	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.739	Salto dos Cães	Nascente	647820	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.740	Salto dos Cães	Nascente	647820	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.741	Salto dos Cães	Nascente	647821	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.742	Salto dos Cães	Nascente	647821	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.743	Salto dos Cães	Nascente	647822	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.744	Salto dos Cães	Nascente	647822	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.745	Salto dos Cães	Nascente	647823	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.746	Salto dos Cães	Nascente	647730	4182820	Sim	Furnas - Povoação
SMG.747	Salto dos Cães	Nascente	647731	4182820	Sim	Furnas - Povoação
SMG.748	Salto dos Cães	Nascente	647731	4182820	Sim	Furnas - Povoação
SMG.749	Salto dos Cães	Nascente	647732	4182820	Sim	Furnas - Povoação
SMG.750	Salto dos Cães	Nascente	647732	4182820	Sim	Furnas - Povoação
SMG.751	Salto dos Cães	Nascente	647733	4182821	Sim	Furnas - Povoação
SMG.752	Salto dos Cães	Nascente	647734	4182821	Sim	Furnas - Povoação
SMG.753	Salto dos Cães	Nascente	647734	4182821	Sim	Furnas - Povoação
SMG.754	Salto dos Cães	Nascente	647735	4182821	Sim	Furnas - Povoação
SMG.755	Salto dos Cães	Nascente	647735	4182821	Sim	Furnas - Povoação
SMG.756	Salto dos Cães	Nascente	647736	4182822	Sim	Furnas - Povoação
SMG.757	Salto dos Cães	Nascente	647737	4182822	Sim	Furnas - Povoação
SMG.758	Salto dos Cães	Nascente	647737	4182822	Sim	Furnas - Povoação
SMG.759	Salto dos Cães	Nascente	647738	4182822	Sim	Furnas - Povoação
SMG.760	Salto dos Cães	Nascente	647738	4182822	Sim	Furnas - Povoação
SMG.761	Salto dos Cães	Nascente	647739	4182822	Sim	Furnas - Povoação
SMG.762	Salto dos Cães	Nascente	647739	4182823	Sim	Furnas - Povoação
SMG.763	Salto dos Cães	Nascente	647740	4182823	Sim	Furnas - Povoação
SMG.764	Salto dos Cães	Nascente	647740	4182823	Sim	Furnas - Povoação
SMG.765	Salto dos Cães	Nascente	647741	4182823	Sim	Furnas - Povoação
SMG.766	Salto dos Cães	Nascente	647741	4182823	Sim	Furnas - Povoação
SMG.767	Salto dos Cães	Nascente	647742	4182824	Sim	Furnas - Povoação
SMG.768	Salto dos Cães	Nascente	647743	4182824	Sim	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.769	Salto dos Cães	Nascente	647743	4182824	Sim	Furnas - Povoação
SMG.770	Salto dos Cães	Nascente	647744	4182824	Sim	Furnas - Povoação
SMG.771	Salto dos Cães	Nascente	647745	4182824	Sim	Furnas - Povoação
SMG.772	Salto dos Cães	Nascente	647745	4182824	Sim	Furnas - Povoação
SMG.773	Salto dos Cães	Nascente	647746	4182824	Sim	Furnas - Povoação
SMG.774	Salto dos Cães	Nascente	647746	4182825	Sim	Furnas - Povoação
SMG.775	Salto dos Cães	Nascente	647747	4182825	Sim	Furnas - Povoação
SMG.776	Salto dos Cães	Nascente	647747	4182825	Sim	Furnas - Povoação
SMG.777	Salto dos Cães	Nascente	647748	4182825	Sim	Furnas - Povoação
SMG.778	Salto dos Cães	Nascente	647748	4182825	Sim	Furnas - Povoação
SMG.779	Salto dos Cães	Nascente	647749	4182826	Sim	Furnas - Povoação
SMG.780	Salto dos Cães	Nascente	647749	4182826	Sim	Furnas - Povoação
SMG.781	Salto dos Cães	Nascente	647750	4182827	Sim	Furnas - Povoação
SMG.782	Salto dos Cães	Nascente	647750	4182827	Sim	Furnas - Povoação
SMG.783	Salto dos Cães	Nascente	647750	4182828	Sim	Furnas - Povoação
SMG.784	Salto dos Cães	Nascente	647751	4182828	Sim	Furnas - Povoação
SMG.785	Salto dos Cães	Nascente	647751	4182828	Sim	Furnas - Povoação
SMG.786	Salto dos Cães	Nascente	647752	4182829	Sim	Furnas - Povoação
SMG.787	Salto dos Cães	Nascente	647752	4182829	Sim	Furnas - Povoação
SMG.788	Salto dos Cães	Nascente	647753	4182829	Sim	Furnas - Povoação
SMG.789	Salto dos Cães	Nascente	647753	4182830	Sim	Furnas - Povoação
SMG.790	Salto dos Cães	Nascente	647754	4182830	Sim	Furnas - Povoação
SMG.791	Salto dos Cães	Nascente	647754	4182830	Sim	Furnas - Povoação
SMG.792	Salto dos Cães	Nascente	647755	4182831	Sim	Furnas - Povoação
SMG.793	Salto dos Cães	Nascente	647755	4182831	Sim	Furnas - Povoação
SMG.794	Salto dos Cães	Nascente	647756	4182831	Sim	Furnas - Povoação
SMG.795	Salto dos Cães	Nascente	647756	4182832	Sim	Furnas - Povoação
SMG.796	Salto dos Cães	Nascente	647757	4182832	Sim	Furnas - Povoação
SMG.797	Salto dos Cães	Nascente	647757	4182833	Sim	Furnas - Povoação
SMG.798	Salto dos Cães	Nascente	647758	4182833	Sim	Furnas - Povoação
SMG.799	Salto dos Cães	Nascente	647758	4182834	Sim	Furnas - Povoação
SMG.800	Salto dos Cães	Nascente	647758	4182834	Sim	Furnas - Povoação
SMG.801	Salto dos Cães	Nascente	647758	4182835	Sim	Furnas - Povoação
SMG.802	Salto dos Cães	Nascente	647759	4182835	Sim	Furnas - Povoação
SMG.803	Salto dos Cães	Nascente	647759	4182836	Sim	Furnas - Povoação
SMG.804	Salto dos Cães	Nascente	647759	4182836	Sim	Furnas - Povoação
SMG.805	Salto dos Cães	Nascente	647760	4182837	Sim	Furnas - Povoação
SMG.806	Salto dos Cães	Nascente	647760	4182837	Sim	Furnas - Povoação
SMG.807	Salto dos Cães	Nascente	647760	4182838	Sim	Furnas - Povoação
SMG.808	Salto dos Cães	Nascente	647760	4182838	Sim	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.809	Salto dos Cães	Nascente	647761	4182839	Sim	Furnas - Povoação
SMG.810	Salto dos Cães	Nascente	647761	4182839	Sim	Furnas - Povoação
SMG.811	Salto dos Cães	Nascente	647761	4182840	Sim	Furnas - Povoação
SMG.812	Salto dos Cães	Nascente	647762	4182840	Sim	Furnas - Povoação
SMG.813	Salto dos Cães	Nascente	647762	4182841	Sim	Furnas - Povoação
SMG.814	Salto dos Cães	Nascente	647762	4182841	Sim	Furnas - Povoação
SMG.815	Salto dos Cães	Nascente	647763	4182841	Sim	Furnas - Povoação
SMG.816	Salto dos Cães	Nascente	647763	4182842	Sim	Furnas - Povoação
SMG.817	Salto dos Cães	Nascente	647763	4182842	Sim	Furnas - Povoação
SMG.818	Salto dos Cães	Nascente	647763	4182843	Sim	Furnas - Povoação
SMG.819	Salto dos Cães	Nascente	647764	4182843	Sim	Furnas - Povoação
SMG.820	Salto dos Cães	Nascente	647764	4182843	Sim	Furnas - Povoação
SMG.821	Salto dos Cães	Nascente	647765	4182843	Sim	Furnas - Povoação
SMG.822	Salto dos Cães	Nascente	647765	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.823	Salto dos Cães	Nascente	647766	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.824	Salto dos Cães	Nascente	647767	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.825	Salto dos Cães	Nascente	647767	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.826	Salto dos Cães	Nascente	647768	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.827	Salto dos Cães	Nascente	647768	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.828	Salto dos Cães	Nascente	647769	4182844	Sim	Furnas - Povoação
SMG.829	Salto dos Cães	Nascente	647770	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.830	Salto dos Cães	Nascente	647770	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.831	Salto dos Cães	Nascente	647771	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.832	Salto dos Cães	Nascente	647771	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.833	Salto dos Cães	Nascente	647772	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.834	Salto dos Cães	Nascente	647772	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.835	Salto dos Cães	Nascente	647773	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.836	Salto dos Cães	Nascente	647774	4182845	Sim	Furnas - Povoação
SMG.837	Salto dos Cães	Nascente	647774	4182846	Sim	Furnas - Povoação
SMG.838	Salto dos Cães	Nascente	647775	4182846	Sim	Furnas - Povoação
SMG.839	Salto dos Cães	Nascente	647775	4182846	Sim	Furnas - Povoação
SMG.840	Salto dos Cães	Nascente	647776	4182846	Sim	Furnas - Povoação
SMG.841	Salto dos Cães	Nascente	647777	4182846	Sim	Furnas - Povoação
SMG.842	Salto dos Cães	Nascente	647777	4182846	Sim	Furnas - Povoação
SMG.843	Salto dos Cães	Nascente	647778	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.844	Salto dos Cães	Nascente	647778	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.845	Salto dos Cães	Nascente	647779	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.846	Salto dos Cães	Nascente	647779	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.847	Salto dos Cães	Nascente	647780	4182847	Sim	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.848	Salto dos Cães	Nascente	647780	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.849	Salto dos Cães	Nascente	647781	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.850	Salto dos Cães	Nascente	647782	4182847	Sim	Furnas - Povoação
SMG.851	Salto dos Cães	Nascente	647782	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.852	Salto dos Cães	Nascente	647783	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.853	Salto dos Cães	Nascente	647784	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.854	Salto dos Cães	Nascente	647784	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.855	Salto dos Cães	Nascente	647785	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.856	Salto dos Cães	Nascente	647786	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.857	Salto dos Cães	Nascente	647786	4182848	Sim	Furnas - Povoação
SMG.858	Salto dos Cães	Nascente	647787	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.859	Salto dos Cães	Nascente	647787	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.860	Salto dos Cães	Nascente	647788	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.861	Salto dos Cães	Nascente	647789	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.862	Salto dos Cães	Nascente	647789	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.863	Salto dos Cães	Nascente	647790	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.864	Salto dos Cães	Nascente	647791	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.865	Salto dos Cães	Nascente	647791	4182849	Sim	Furnas - Povoação
SMG.866	Salto dos Cães	Nascente	647792	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.867	Salto dos Cães	Nascente	647792	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.868	Salto dos Cães	Nascente	647793	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.869	Salto dos Cães	Nascente	647794	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.870	Salto dos Cães	Nascente	647795	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.871	Salto dos Cães	Nascente	647795	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.872	Salto dos Cães	Nascente	647796	4182850	Sim	Furnas - Povoação
SMG.873	Salto dos Cães	Nascente	647796	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.874	Salto dos Cães	Nascente	647797	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.875	Salto dos Cães	Nascente	647798	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.876	Salto dos Cães	Nascente	647798	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.877	Salto dos Cães	Nascente	647799	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.878	Salto dos Cães	Nascente	647800	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.879	Salto dos Cães	Nascente	647800	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.880	Salto dos Cães	Nascente	647801	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.881	Salto dos Cães	Nascente	647802	4182851	Sim	Furnas - Povoação
SMG.882	Salto dos Cães	Nascente	647802	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.883	Salto dos Cães	Nascente	647803	4182852	Sim	Furnas - Povoação
SMG.884	Vila	Nascente	655202	4180060	Sim	Furnas - Povoação
SMG.885	Agua Caldeirão	Nascente Outras	649406	4182026	Não	Furnas - Povoação
SMG.886	Agua Chalet Frio	Nascente Outras	649413	4182034	Não	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.887	Água da Camarça	Nascente Outras	648606	4182062	Não	Furnas - Povoação
SMG.888	Água da Poça	Nascente Outras	649151	4181667	Não	Furnas - Povoação
SMG.889	Água do Rego I	Nascente Outras	649472	4182044	Não	Furnas - Povoação
SMG.890	Água do Rego II	Nascente Outras	649476	4182044	Não	Furnas - Povoação
SMG.891	Água do Rego III	Nascente Outras	649481	4182043	Não	Furnas - Povoação
SMG.892	Água Dr. Bruno	Nascente Outras	648681	4181962	Não	Furnas - Povoação
SMG.893	Água Dr. Diniz	Nascente Outras	649410	4182030	Não	Furnas - Povoação
SMG.894	Água Férrea	Nascente Outras	649306	4181752	Não	Furnas - Povoação
SMG.895	Água Miguel Henriques	Nascente Outras	649366	4182017	Não	Furnas - Povoação
SMG.896	Água Padre José	Nascente Outras	649341	4181897	Não	Furnas - Povoação
SMG.897	Água Prata I	Nascente Outras	649378	4182026	Não	Furnas - Povoação
SMG.898	Água Prata II	Nascente Outras	649404	4182028	Não	Furnas - Povoação
SMG.899	Água Prata III	Nascente Outras	649420	4182032	Não	Furnas - Povoação
SMG.900	Água Santa	Nascente Outras	649413	4182016	Não	Furnas - Povoação
SMG.901	Alcântara	Nascente Outras	650306	4181962	Não	Furnas - Povoação
SMG.902	Azeda Arrebetão	Nascente Outras	649449	4182035	Não	Furnas - Povoação
SMG.903	Cald. Asmodeu	Nascente Outras	649387	4181956	Não	Furnas - Povoação
SMG.904	Cald. Esguicho	Nascente Outras	649409	4181998	Não	Furnas - Povoação
SMG.905	Cald. Grande	Nascente Outras	649353	4181940	Não	Furnas - Povoação
SMG.906	Cald. Inhames	Nascente Outras	649452	4182034	Não	Furnas - Povoação
SMG.907	Cald. Vimes	Nascente Outras	649456	4182030	Não	Furnas - Povoação
SMG.908	Caldeira Lagoa das Furnas	Nascente Outras	646931	4181537	Não	Furnas - Povoação
SMG.909	Cerrado Quebrada	Nascente Outras	649861	4184177	Não	Furnas - Povoação
SMG.910	Cova da Burra	Nascente Outras	648941	4179287	Não	Furnas - Povoação
SMG.911	Cova da Burra	Nascente Outras	649036	4179142	Não	Furnas - Povoação
SMG.912	Fonte Azeda da Ribeira do Fogo	Nascente Outras	648771	4177417	Não	Furnas - Povoação
SMG.913	Fonte Azeda da Ribeira do Fogo	Nascente Outras	648786	4177367	Não	Furnas - Povoação
SMG.914	Fontes	Nascente Outras	650156	4180407	Não	Furnas - Povoação
SMG.915	Grota da Arredia	Nascente Outras	646421	4178027	Não	Furnas - Povoação
SMG.916	Grutinhas I	Nascente Outras	649251	4181697	Não	Furnas - Povoação
SMG.917	Grutinhas II	Nascente Outras	649246	4181692	Não	Furnas - Povoação
SMG.918	Matas	Nascente Outras	650051	4184022	Não	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.919	Moinho	Nascente Outras	649499	4182040	Não	Furnas - Povoação
SMG.920	Morangueira	Nascente Outras	649161	4181667	Não	Furnas - Povoação
SMG.921	Pedras do Galego / Mãe de Agua	Nascente Outras	648506	4183137	Não	Furnas - Povoação
SMG.922	Pico das Caldeiras	Nascente Outras	650331	4181327	Não	Furnas - Povoação
SMG.923	Quenturas I	Nascente Outras	649301	4181752	Não	Furnas - Povoação
SMG.924	Quenturas II - fria	Nascente Outras	649301	4181752	Não	Furnas - Povoação
SMG.925	Quenturas III	Nascente Outras	649301	4181752	Não	Furnas - Povoação
SMG.926	Ribeira do Feitor	Nascente Outras	646591	4185892	Não	Furnas - Povoação
SMG.927	Ribeira Quente	Nascente Outras	649261	4178497	Não	Furnas - Povoação
SMG.928	Ribeira Quente (queda de água)	Nascente Outras	648941	4179327	Não	Furnas - Povoação
SMG.929	Salto do Mosquito I	Nascente Outras	645931	4180332	Não	Furnas - Povoação
SMG.930	Salto do Mosquito II	Nascente Outras	645951	4180587	Não	Furnas - Povoação
SMG.931	Salto do Mosquito III	Nascente Outras	646061	4180812	Não	Furnas - Povoação
SMG.932	Salto dos Cães I	Nascente Outras	649106	4182787	Não	Furnas - Povoação
SMG.933	Serra do Trigo	Nascente Outras	650228	4182066	Não	Furnas - Povoação
SMG.934	Terra Nostra I	Nascente Outras	647881	4181612	Não	Furnas - Povoação
SMG.935	Terra Nostra II	Nascente Outras	647906	4181687	Não	Furnas - Povoação
SMG.936	Tio José de Sousa	Nascente Outras	649454	4182041	Não	Furnas - Povoação
SMG.937	Torno	Nascente Outras	649241	4181687	Não	Furnas - Povoação
SMG.938	148	Nascente Outras	645606	4179537	Não	Furnas - Povoação
SMG.939	149	Nascente Outras	645056	4180187	Não	Furnas - Povoação
SMG.940	154	Nascente Outras	647306	4181962	Não	Furnas - Povoação
SMG.941	155	Nascente Outras	647831	4182187	Não	Furnas - Povoação
SMG.942	156	Nascente Outras	647856	4181812	Não	Furnas - Povoação
SMG.943	157	Nascente Outras	647956	4181212	Não	Furnas - Povoação
SMG.944	193	Nascente Outras	649081	4183362	Não	Furnas - Povoação
SMG.945	194	Nascente Outras	649381	4183362	Não	Furnas - Povoação
SMG.946	195	Nascente Outras	649681	4183162	Não	Furnas - Povoação
SMG.947	196	Nascente Outras	649931	4182862	Não	Furnas - Povoação
SMG.948	197	Nascente Outras	650531	4182487	Não	Furnas - Povoação
SMG.949	203	Nascente Outras	648056	4178437	Não	Furnas - Povoação
SMG.950	210	Nascente Outras	649056	4181287	Não	Furnas - Povoação
SMG.951	211	Nascente	648331	4181337	Não	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
		Outras				
SMG.952	214	Nascente Outras	651631	4179487	Não	Furnas - Povoação
SMG.953	215	Nascente Outras	651506	4179762	Não	Furnas - Povoação
SMG.954	216	Nascente Outras	651556	4181012	Não	Furnas - Povoação
SMG.955	217	Nascente Outras	652206	4179387	Não	Furnas - Povoação
SMG.956	218	Nascente Outras	652931	4180062	Não	Furnas - Povoação
SMG.957	220	Nascente Outras	652656	4180937	Não	Furnas - Povoação
SMG.958	221	Nascente Outras	652981	4181412	Não	Furnas - Povoação
SMG.959	223	Nascente Outras	652056	4182237	Não	Furnas - Povoação
SMG.960	225	Nascente Outras	652631	4183287	Não	Furnas - Povoação
SMG.961	226	Nascente Outras	653206	4179537	Não	Furnas - Povoação
SMG.962	227	Nascente Outras	653606	4179612	Não	Furnas - Povoação
SMG.963	233 (Lomba do Pomar)	Nascente Outras	656231	4182937	Não	Furnas - Povoação

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.964	SL1-SAN / SL10 - Stº António Nordestinho	Furo	657776	4190694	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.965	Água Retorta	Nascente	659388	4183384	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.966	Água Retorta	Nascente	659432	4183390	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.967	Água Retorta	Nascente	659387	4183357	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.968	Anaio	Nascente	663070	4187431	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.969	Anaio	Nascente	663074	4187432	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.970	Anieiras	Nascente	653678	4186482	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.971	Arrebetão	Nascente	662988	4185532	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.972	Atalhada	Nascente	656754	4189218	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.973	Atalhada	Nascente	656656	4189134	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.974	Atalhada	Nascente	656664	4189107	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.975	Atalhada	Nascente	656661	4189080	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.976	Banda do Moinho	Nascente	655133	4189222	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.977	Banda do Moinho	Nascente	655133	4189219	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.978	Banda do Moinho	Nascente	655135	4189215	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.979	Banda do Moinho	Nascente	655137	4189212	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.980	Cabouco	Nascente	647475	4189668	Sim	Nordeste - Faial da Terra

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.981	Caminho dos Cengos/Seno	Nascente	657261	4189317	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.982	Canada do Penedo ou Cancela/Penedo	Nascente	661928	4185631	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.983	Cerrados	Nascente	657636	4190030	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.984	Cerrados	Nascente	657679	4190095	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.985	Cerrados	Nascente	657676	4190092	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.986	Cerrados	Nascente	657673	4190090	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.987	Chã das Éguas	Nascente	646078	4186142	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.988	Chã do Caminho do Meio	Nascente	659778	4188331	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.989	Chã do Caminho do Meio	Nascente	659766	4188327	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.990	Chã do Caminho do Meio	Nascente	659768	4188325	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.991	Chã do Caminho do Meio	Nascente	659769	4188321	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.992	Currallinho	Nascente	655429	4188414	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.993	Duas Aguas/Ribeira das Duas Agua	Nascente	659419	4184513	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.994	Duas Aguas/Ribeira das Duas Agua	Nascente	659427	4184526	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.995	Duas Aguas/Ribeira das Duas Agua	Nascente	659300	4184427	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.996	Duas Aguas/Ribeira das Duas Agua	Nascente	659304	4184425	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.997	Espigão da Ponte/Lomba do Pomar	Nascente	654414	4184125	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.998	Espigão Tamujo	Nascente	655438	4188857	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.999	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652290	4186379	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1000	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652335	4186405	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1001	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652339	4186397	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1002	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652338	4186391	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1003	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652340	4186386	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1004	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652339	4186382	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1005	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652341	4186375	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1006	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652342	4186362	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1007	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652343	4186359	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1008	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652354	4186355	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1009	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652354	4186354	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1010	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652362	4186349	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1011	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652366	4186341	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1012	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652379	4186327	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1013	Espigão/Espigão Bravo	Nascente	652377	4186315	Sim	Nordeste - Faial da Terra

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.1014	Excelente	Nascente	646001	4189100	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1015	Fajã do Araújo	Nascente	663322	4185091	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1016	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654163	4187137	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1017	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654165	4187140	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1018	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654168	4187142	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1019	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654169	4187143	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1020	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654171	4187145	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1021	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654173	4187147	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1022	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654175	4187149	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1023	Feteira/Espigão Grande Norte	Nascente	654176	4187151	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1024	Fontanheiras	Nascente	660150	4188732	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1025	Fontanheiras	Nascente	660081	4188621	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1026	Fontanheiras	Nascente	660076	4188619	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1027	Fontanheiras	Nascente	660090	4188634	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1028	Fontanheiras	Nascente	660093	4188640	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1029	Fontanheiras	Nascente	660091	4188646	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1030	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659826	4189928	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1031	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659826	4189927	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1032	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659825	4189925	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1033	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659825	4189924	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1034	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659824	4189921	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1035	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659824	4189920	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1036	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659824	4189918	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1037	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659824	4189917	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1038	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659823	4189916	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1039	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659823	4189914	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1040	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659823	4189913	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1041	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659823	4189912	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1042	Fonte Gonçalves/Gonçalves	Nascente	659825	4189922	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1043	Gamelas	Nascente	645659	4185797	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1044	Gamelas	Nascente	645671	4185769	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1045	Gamelas	Nascente	645683	4185753	Sim	Nordeste - Faial da Terra

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.1046	José de Ramos	Nascente	645931	4187589	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1047	José Pedro/Mata dos Pedros	Nascente	646012	4187735	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1048	João Lopes/Graminho	Nascente	655773	4186333	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1049	Lagos-Lomba da Fazenda	Nascente	661449	4188946	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1050	Lagos-Lomba da Fazenda	Nascente	661434	4188899	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1051	Lagos-Lomba da Fazenda	Nascente	661438	4188897	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1052	Lagos-Lomba da Fazenda	Nascente	661429	4188887	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1053	Lagos-S.Pedro Nordestinho	Nascente	657826	4190082	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1054	Lenho/Cancela das Pedras	Nascente	651747	4187286	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1055	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662348	4185791	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1056	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662351	4185660	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1057	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662343	4185637	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1058	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662329	4185649	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1059	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662332	4185629	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1060	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662521	4185653	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1061	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662397	4185418	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1062	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662410	4185409	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1063	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662515	4185581	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1064	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662548	4185620	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1065	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662566	4185640	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1066	Lomba/Pedreira/Cinzeiro	Nascente	662553	4185666	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1067	Maricas	Nascente	657594	4189769	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1068	Maricas	Nascente	657601	4189763	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1069	Martins	Nascente	657712	4189948	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1070	Martins	Nascente	657707	4189999	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1071	Monte do Suplício	Nascente	657607	4183650	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1072	Mouio	Nascente	647062	4189033	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1073	Mouio	Nascente	647035	4189005	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1074	Mão de Agua	Nascente	650011	4187140	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1075	Mão de Agua	Nascente	649866	4187051	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1076	Mão de Agua	Nascente	649870	4187058	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1077	Mão de Agua	Nascente	649871	4187060	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1078	Passal	Nascente	658324	4179155	Sim	Nordeste - Faial da Terra

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.1079	Portões Vermelhos	Nascente	648063	4189272	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1080	Ribeira da Ponte	Nascente	663049	4186892	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1081	Roça Brava	Nascente	650532	4187528	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1082	Sanguinho	Nascente	658185	4180542	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1083	Tristão	Nascente	650144	4187007	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1084	Tronqueira/Labaçal	Nascente	658415	4181708	Sim	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1085	Caminho Sengos	Nascente Outras	657666	4187667	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1086	Corua	Nascente Outras	647781	4189617	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1087	Espigão 1	Nascente Outras	657431	4189307	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1088	Espigão 2	Nascente Outras	657436	4189312	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1089	Fim da Lomba	Nascente Outras	644416	4189407	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1090	Fontanheiras	Nascente Outras	660181	4189777	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1091	Fonte da Velha	Nascente Outras	650636	4188047	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1092	Fonte do Simão	Nascente Outras	663331	4189287	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1093	Golas	Nascente Outras	657661	4187662	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1094	Lameiros de Baixo	Nascente Outras	651601	4185517	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1095	Lomba da Maia	Nascente Outras	644356	4188937	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1096	Moio	Nascente Outras	646891	4189252	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1097	Portões Vermelhos	Nascente Outras	648381	4188637	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1098	Vale Grande	Nascente Outras	645661	4186562	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1099	224	Nascente Outras	652781	4183262	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1100	228	Nascente Outras	653456	4183762	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1101	229	Nascente Outras	653606	4183937	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1102	230	Nascente Outras	653931	4183937	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1103	231 (Lomba do Pomar)	Nascente Outras	655331	4183937	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1104	234	Nascente Outras	657506	4178787	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1105	235	Nascente Outras	657406	4179062	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1106	236	Nascente Outras	657081	4179087	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1107	237	Nascente Outras	657156	4179237	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1108	238	Nascente Outras	657831	4179737	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1109	240	Nascente Outras	658331	4179637	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1110	241	Nascente Outras	658231	4179787	Não	Nordeste - Faial da Terra

Refª PGRHI	Designação	Tipo	M	P	Captação	Massa de Água
SMG.1111	242	Nascente Outras	658806	4180562	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1112	244	Nascente Outras	658381	4182837	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1113	245	Nascente Outras	658281	4183212	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1114	246	Nascente Outras	658781	4183262	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1115	247	Nascente Outras	659506	4179512	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1116	248	Nascente Outras	659506	4180287	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1117	249	Nascente Outras	659781	4183287	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1118	250	Nascente Outras	660056	4179837	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1119	251	Nascente Outras	660106	4179962	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1120	252	Nascente Outras	662031	4182337	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1121	253	Nascente Outras	662281	4180587	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1122	254	Nascente Outras	662606	4181087	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1123	255	Nascente Outras	662681	4181362	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1124	256	Nascente Outras	662981	4181712	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1125	262 (Lomba do Pomar)	Nascente Outras	654556	4184087	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1126	263 (Lomba do Pomar)	Nascente Outras	654906	4184062	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1139	Faial da Terra	Nascente Outras	658341	4179137	Não	Nordeste - Faial da Terra
SMG.1140	Grota da Fonte	Nascente Outras	663313	4182353	Não	Nordeste - Faial da Terra

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)
SMG.351	SL11 - Herdeiros A.F.Medeiros	~130	178	136,00-172,00	9 ^{1/4}	-135	-140	1,11
SMG.964	SL1-SAN / SL10 - Santo António Nordestinho	156	200	148-198	10	-150	-180	0,389
SMG.350	SL8 - Vieiras Lda.	~190	216	174-205	? 9 ^{1/4}	-178	-185	0,64
SMG.607	SL7 - Agro Vieira ou Agro Ferreira & Ferreira	~110	110	54,00-108,00	9 ^{1/4}	-48	-80	0,87
SMG.608	SL6 - Vieira e Vieira	~50	96	56,00-78,00	9 ^{1/4}	-46	-53	0,87
SMG.609	SL5 - Insulac	~70	97	65,00-95,00	9 ^{1/4}	-60	-80	0,56
SMG.346	SL4 - Verde Golf	~130	s.d.	s.d.	s.d.	-119	-125	s.d.
SMG.347	SL3 - Marques Britas	~170	254	168,00-246,00	9 ^{1/4}	-178	-190	1,39
SMG.348	SL2 - Solar Conde	~50	72	51-61	9 ^{1/4}	-51	-55	0,52

Refª PGRHI	Designação	Cota (m)	Profundidade (m)	Ralos (m)	Diâmetro (")	NHE (m)	NHD (m)	Caudal Esp. (L/sm)
SMG.349	SL1 - Tecnovia	~160	225	192,00-220,00	8 ^{1/2}	-175	-180	0,56
SMG.141	AC1 - Cinco Caminhos	221,42	231	220,00-230,00	10	-218,2	-218,7	30
SMG.146	ACLC1 - Lagoa do Conde	263,49	284	269,69-276,00	14	-261	-269,35	1,4
SMG.144	JK3 - Fajã de Cima	~80	89	76,60-83,60	16	-77	-78	45
SMG.145	JK2 - Charco da Madeira	~235	252,5	241,52-249,80	9 ^{1/4}	-236,9	-237	100
SMG.343	AQ1 - Unileite	~249	270	252,5 - 255,5; 257 - 263; 265 - 268	8	-246,3	-258,25	0,71
SMG.344	Cofaco	~12	54	18-30	9 ^{1/4}	-18	-23	s.d.
SMG.345	Portões Vermelhos	190	213	185-195; 205-210	8 ^{1/2}	-185	-200	0,74
SMG.610	SL1 - Monte Frade	~90	108	70-74; 82-86; 90-98; 102-106	10 - 12 ^{1/4}	-60	-75	0,27
SMG.611	SL2 - Pico Vermelho - Pico Alto	~150	114	64-68; 86-90; 102-110	10 - 12 ^{1/4}	-57	-70	0,39
SMG.659	Burguete	~410	309	263-269; 275-287; 299-303	s.d.	-260	-290	0,37
SMG.660	Caminho do Vale Grande - Fogueiras	~490	56	20-35	10	-26	-32	0,02
SMG.661	Furnas	~520	202	142-148; 154-160; 172-200	9 ^{1/2}	-140	-170	0,28
SMG.142	AC3 - Bernarda	~231	248	243-247	10	-229	-231,3	7,39
SMG.143	AC2 - Fonte Velha	~201	217	205,5-215,5	10	-199	-205,6	2,88
SMG.612	Lactolbérica	~60	90	s.d.	s.d.	-65	-75	1,18
SMG.613	José Dâmaso e Filhas	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
SMG.1127	Lagoa do Conde 2	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.

Anexo 2.9.I | Precipitação mensal ponderada – Ilha de São Miguel

Ano hid.	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1980/81	187,99	456,92	269,87	79,13	267,57	301,30	99,10	81,42	101,53	47,84	52,63	99,24
1981/82	101,60	359,93	174,45	233,30	139,63	129,82	173,66	60,29	131,30	168,15	42,10	105,33
1982/83	161,79	228,38	116,42	273,03	152,21	184,52	175,47	155,45	91,21	111,08	71,19	127,74
1983/84	71,38	340,95	226,81	44,05	179,08	364,41	201,06	40,53	47,41	75,88	63,62	98,29
1984/85	92,23	221,43	177,48	239,98	296,62	34,18	122,31	116,95	82,33	104,79	97,78	142,81
1985/86	205,33	359,01	284,21	85,10	174,59	83,63	160,14	149,72	64,27	22,89	147,63	362,79
1986/87	116,25	134,53	230,21	408,98	201,08	343,82	211,12	223,17	128,76	33,43	54,58	294,19
1987/88	172,18	195,95	385,13	84,74	70,03	166,24	276,63	106,16	60,92	27,14	69,47	112,75
1988/89	166,37	327,09	173,09	243,88	113,58	129,82	76,06	135,90	143,34	89,78	54,41	202,88
1989/90	213,00	221,84	388,32	166,06	189,46	137,49	76,57	225,87	75,24	57,49	224,05	126,13
1990/91	188,48	275,79	230,51	144,31	165,46	149,96	89,06	7,09	35,01	52,66	48,29	153,70
1991/92	185,43	187,38	207,63	317,94	204,93	60,81	44,47	157,79	74,62	19,99	71,09	101,66
1992/93	196,29	198,90	178,91	219,40	209,59	204,50	60,05	242,81	103,06	40,43	61,59	85,72

Ano hid.	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
1993/94	396,80	234,43	121,65	87,12	205,96	34,36	81,07	118,01	61,54	58,17	104,80	43,07
1994/95	189,19	255,76	275,71	119,94	128,72	158,12	82,32	80,18	168,93	127,77	145,38	42,50
1995/96	357,05	198,50	411,03	226,29	88,00	299,08	187,97	146,57	41,94	106,88	70,48	115,18
1996/97	219,30	77,73	370,27	311,51	78,59	75,47	257,95	81,70	158,47	26,13	106,83	259,79
1997/98	388,19	158,37	349,22	390,54	233,50	130,88	45,64	72,90	92,46	28,63	69,00	88,68
1998/99	311,17	264,39	268,08	217,36	57,26	179,02	60,40	132,42	34,96	49,11	88,57	80,33
1999/00	74,05	273,03	181,96	135,08	108,00	91,99	195,83	64,01	100,79	83,96	62,82	83,35
2000/01	112,31	250,10	227,78	221,73	185,19	252,44	53,61	252,90	85,72	33,96	203,87	275,15
2001/02	139,57	39,70	530,76	286,87	176,90	167,12	131,55	86,37	120,32	30,44	98,60	192,64
2002/03	354,52	91,04	338,59	192,75	196,31	188,00	375,29	31,48	64,83	39,33	193,91	219,34
2003/04	90,64	179,13	242,88	124,94	231,91	178,31	189,05	64,14	133,78	88,55	46,23	73,62
2004/05	285,49	169,73	121,69	158,35	122,57	453,24	145,52	262,66	189,32	34,71	40,79	129,44
2005/06	237,26	97,20	159,68	145,13	252,15	234,29	191,80	154,43	124,74	48,30	83,37	152,58
2006/07	228,51	280,88	386,11	153,49	315,19	84,25	270,64	52,35	212,37	89,11	50,51	38,82
2007/08	158,94	372,15	260,10	219,05	181,29	68,19	181,63	85,35	89,83	48,90	47,54	75,54
2008/09	65,34	75,16	184,40	149,50	162,75	88,90	64,81	83,69	165,83	104,52	28,84	124,99
2009/10	184,88	128,50	339,46	226,20	307,34	459,69	278,51	107,43	83,76	40,44	100,33	72,04