

**REAValiação DOS LIMITES GEOGRÁFICOS E DA
GEOMETRIA DAS MASSAS DE ÁGUA SUBTERRÂNEA DAS
ILHAS DO PICO E GRACIOSA (RELATÓRIO FINAL)**

J.V. Cruz, C. Andrade, R. Coutinho

DTC.13/IVAR/CIVISA/16



GOVERNO
DOS AÇORES



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu de
Desenvolvimento Regional

**CENTRO DE INFORMAÇÃO E VIGILÂNCIA SISMOVULCÂNICA DOS AÇORES
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO EM VULCANOLOGIA E AVALIAÇÃO DE RISCOS**

Índice

1 Introdução	5
2 Súmula dos trabalhos anteriores	5
3 Caraterização das massas de água redelimitadas.....	6
3.1 Caraterização das massas de água redelimitadas na ilha do Pico.....	6
3.1.1 Massa de água Lajes.....	6
3.1.2 Massa de água Planalto da Achada 1.....	7
3.1.3 Massa de água Planalto da Achada 2.....	8
3.1.4 Massa de água Montanha 1	10
3.1.5 Massa de água Montanha 2	11
3.2 Caraterização das massas de água redelimitadas na ilha Graciosa.....	15
3.2.1 Massa de água Serra das Fontes	15
3.2.2 Massa de água Serra Dormida	15
3.2.3 Massa de água Plataforma de Santa Cruz - Guadalupe	16
3.2.4 Indiferenciado	17
4 Referências Bibliográficas	22

Índice de Figuras

Figura 3.1 | Delimitação proposta para as massas de água subterrânea na ilha do Pico..... **13**

Figura 3.2 | Delimitação proposta para as massas de água subterrânea na ilha Graciosa.. **20**

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 Caraterização das massas de água subterrâneas redelimitadas para a ilha do Pico (a partir de dados de AHA-DRA, 2015).....	14
Tabela 3.2 Caraterização das massas de água subterrâneas redelimitadas para a ilha Graciosa (a partir de dados de AHA-DRA, 2015)	21

1 | Introdução

O presente relatório engloba-se no âmbito do projeto "Reavaliação dos Limites Geográficos e da Geometria das Massas de Água Subterrânea das Ilhas do Pico e Graciosa". O referido projeto foi solicitado pela Direção Regional do Ambiente, da Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (DRA/SREAT), anteriormente Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente, do Governo Regional dos Açores, ao Centro de Vulcanologia e Avaliação de Riscos Geológicos (CVARG) atualmente designado por Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos (IVAR) da Universidade dos Açores, sendo a entidade gestora o Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores (CIVISA).

Como solicitado pela DRA/SREAT, o referido projeto engloba o desenvolvimento dos seguintes trabalhos:

- Fase I – Compilação de informação de base necessária ao desenvolvimento do projeto, englobando dados de índole geológica e hidrogeológica;
- b) Fase II – Definição da metodologia a adotar para a redefinição da delimitação e geometria das massas de água subterrânea, com base nos procedimentos-guia propostos pela Comissão Europeia e na análise das implicações e resultados decorrentes da cartografia atual patente no 1º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica dos Açores;
- c) Fase III – Elaboração de cartografia relativa à delimitação das massas de água subterrâneas das ilhas do Pico e Graciosa e definição da respetiva geometria com base em critérios geológicos e hidrogeológicos.

Este relatório corporiza a Fase III do projecto, e engloba a elaboração de cartografia relativa à delimitação das massas de água subterrâneas das ilhas do Pico e Graciosa e definição da respetiva geometria com base em critérios geológicos e hidrogeológicos

2 | Súmula dos trabalhos anteriores

No decurso das fases anteriores do presente projecto procedeu-se à compilação da informação de base necessária à prossecução das tarefas

subsequentes (Cruz *et al.*, 2016a), assim como à caracterização da situação de referência e definição metodológica (Cruz *et al.*, 2016b).

3 | Caraterização das massas de água redelimitadas

3.1 | Caraterização das massas de água redelimitadas na ilha do Pico

3.1.1 | Massa de água Lajes

As várias massas de água resultantes da proposta de redelimitação na ilha do Pico estão patentes na Figura 3.1, enquanto na Tabela 3.1 se procede a uma breve caracterização das mesmas com base nos elementos publicados no relatório do 2.º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica dos Açores (AHA-DRA, 2015).

Com uma área aflorante da ordem de 17,72 km², a massa de água Lajes tem como âmbito territorial cerca de 3,98% da superfície da ilha do Pico, correspondendo a um setor localizado na costa S, numa posição meridiana. Confronta a N com a massa Planalto da Achada 1, e a W e E com as massas de água subterrânea designadas por Planalto da Achada 1 e 2. Em termos administrativos a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Lajes do Pico.

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude e basais, predominantemente fissurados, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Complexo Vulcânico Topo – Lajes, que ocupa uma posição mediana na Ilha, dominando uma área na costa sul.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Nunes *et al.* (1999) a massa de água Lajes engloba as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Inferior;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Intermédia;

- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia;
- Depósitos piroclásticos submarinos de natureza basáltica *s.l.*;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior.

3.1.2 | Massa de água Planalto da Achada 1

Com uma área aflorante da ordem de 50,87 km², esta massa de água subterrânea domina todo a zona costeira que bordeja o setor oriental da Ilha e tem como âmbito territorial cerca de 11,44% da superfície do Pico. Confronta para o interior com a massa Planalto da Achada 2, nas extremidades NW e SW com a massa Montanha 1, e num setor da costa S com a massa Lajes. Em termos administrativos, a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de São Roque do Pico e Lajes do Pico.

A massa de água Planalto da Achada 1 corresponde a um sistema de aquíferos basais, predominantemente fissurados. Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Complexo Vulcânico São Roque – Piedade, e considerando a escala estratigráfica proposta por Nunes *et al.* (1999) compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Inferior;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Inferior;
- Depósitos piroclásticos submarinos de natureza basáltica *s.l.*;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Inferior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Inferior);

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Intermédia);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Intermédia);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Superior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Superior)
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior (Subunidade Inferior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Inferior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior (Subunidade Superior), associadas à erupção histórica de 1562/64;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Superior), associados à erupção histórica de 1562/64.

3.1.3 | Massa de água Planalto da Achada 2

Com uma área aflorante da ordem de 105,01 km², a massa de água Planalto da Achada 2 tem como âmbito territorial cerca de 23,61% da superfície do Pico. Esta massa domina todo a zona interior do setor oriental da Ilha, e confronta para o exterior com a massa Planalto da Achada 1, a W com a massa Montanha 2, e num setor da costa S com a massa Lajes. Em termos administrativos, a área que constitui a massa de água integra-se nos concelhos de São Roque do Pico e Lajes do Pico.

A massa de água Planalto da Achada 2 corresponde a uma unidade formada por aquíferos de altitude, porosos ou fissurados, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida. Não se exclui, igualmente, a existência de conexão hidráulica entre as massas de água Planalto da Achada 1 e Planalto da Achada 2.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água subterrânea corresponde ao denominado Complexo Vulcânico São Roque – Piedade, e considerando a escala estratigráfica proposta por Nunes *et al.* (1999) agrega as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Inferior;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Inferior;
- Depósitos piroclásticos submarinos de natureza basáltica *s.l.*;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Inferior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Inferior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Intermédia);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Intermédia);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Superior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Superior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior (Subunidade Inferior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Inferior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior (Subunidade Superior), associadas à erupção histórica de 1562/64;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Superior), associados à erupção histórica de 1562/64.

3.1.4. | Massa de água Montanha 1

Com uma área aflorante da ordem de 101,69 km², esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 22,86% da superfície do Pico, correspondendo a uma faixa costeira que contorna todo o setor ocidental da Ilha. Confronta para o interior com a massa de água Montanha 2, e com a massa de água Planalto da Achada 1 nas suas extremidades NE e SW. Em termos administrativos, a área que constitui a massa de água Montanha 1 integra-se nos concelhos de Madalena, São Roque do Pico e Lajes do Pico.

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos basais, predominantemente fissurados. Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Complexo Vulcânico da Montanha, e considerando a escala estratigráfica proposta por Nunes *et al.* (1999) engloba as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Inferior;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Inferior;
- Depósitos piroclásticos submarinos de natureza basáltica *s.l.*;
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Inferior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Inferior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Intermédia);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Intermédia);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Superior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Superior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior (Subunidade Inferior);

- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Inferior);
- Escoadas lávicas basálticas de natureza benmoreítica, do tipo *aa*, da Unidade Superior (Subunidade Superior), associadas à erupção histórica de 1718;
- Depósitos piroclásticos de natureza benmoreítica (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Superior), associados à erupção histórica de 1718;
- Escoadas lávicas basálticas de natureza basáltica *s.l.* do tipo *aa*, da Unidade Superior (Subunidade Superior), associadas à erupção histórica de 1720;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Superior), associados à erupção histórica de 1720.

3.1.5. | Massa de água Montanha 2

A massa de água subterrânea Montanha 2, com uma área aflorante da ordem de 171,14 km², tem como âmbito territorial cerca de 38,48% da superfície do Pico. Corresponde a uma zona muito extensa, que domina todo o interior do setor ocidental da ilha do Pico, e confronta para o exterior com a massa de água Montanha 1, e a E com a massa de água Planalto da Achada 2. Em termos administrativos, a área que constitui esta massa de água integra-se nos concelhos de Madalena, São Roque do Pico e Lajes do Pico.

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude, predominantemente fissurados, admitindo-se a existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida. Admite-se, igualmente, a existência de conexão hidráulica entre as massas de água Montanha 1 e Montanha 2.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água corresponde ao denominado Complexo Vulcânico da Montanha, em particular a formações da Unidade Intermédia e Superior. Considerando a escala estratigráfica proposta por Nunes *et al.* (1999) a massa de água agrega, essencialmente, as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Intermédia);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Intermédia);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade intermédia (Subunidade Superior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Intermédia (Subunidade Superior);
- Escoadas lávicas basálticas *s.l.*, do tipo *aa* e *pahoehoe*, da Unidade Superior (Subunidade Inferior);
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Inferior)
- Escoadas lávicas basálticas de natureza benmoreítica, do tipo *aa*, da Unidade Superior (Subunidade Superior), associadas à erupção histórica de 1718;
- Depósitos piroclásticos de natureza benmoreítica (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Superior), associados à erupção histórica de 1718;
- Escoadas lávicas basálticas de natureza basáltica *s.l.* do tipo *aa*, da Unidade Superior (Subunidade Superior), associadas à erupção histórica de 1720;
- Depósitos piroclásticos de natureza basáltica *s.l.* (escórias e *spatter*) da Unidade Superior (Subunidade Superior), associados à erupção histórica de 1720.

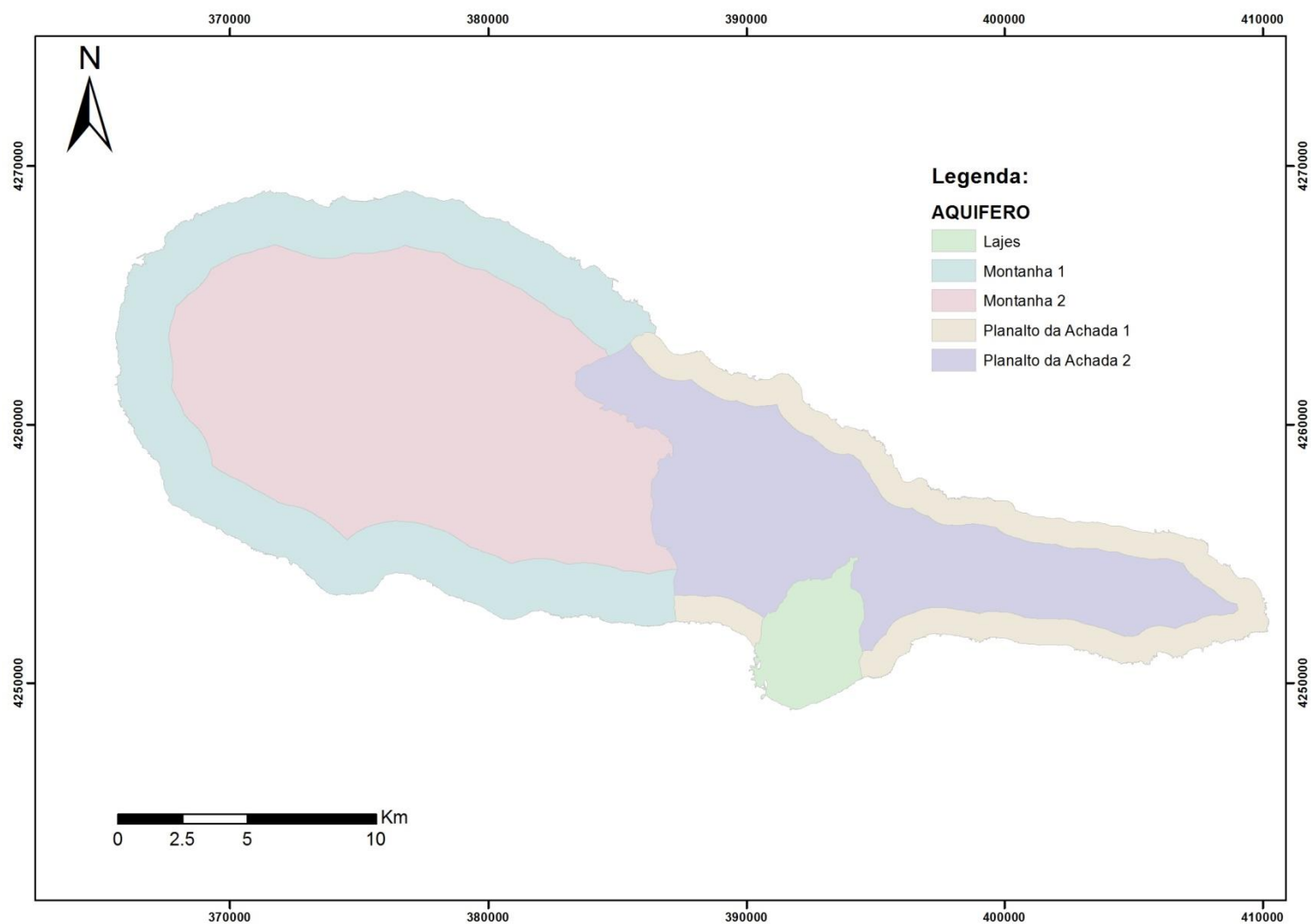


Figura 3.1 | Delimitação proposta para as massas de água subterrânea na ilha do Pico.

Tabela 3.1 | Caraterização das massas de água subterrâneas redelimitadas para a ilha do Pico (a partir de dados de AHA-DRA, 2015).

Massas de Água	Recarga (hm ³ /a)	Disponibilidades Reais (hm ³ /a)	Captada para uso humano	Caudal captado (hm ³ /ano)	Monitorizada (*)
Lajes	~9,09	~5,45	Sim	0,27	Sim
Planalto da Achada 1	~151,58	~91	Sim	0,30	Sim
Planalto da Achada 2			Sim	0,21	Sim
Montanha 1	~421,35	~252,81	Sim	0,61	Sim
Montanha 2			Sim	0,33	Sim

(*) Só monitorização de qualidade.

3.2 | Caraterização das massas de água redelimitadas na ilha Graciosa

3.2.1 | Massa de água Serra das Fontes

As várias massas de água resultantes da proposta de redelimitação para a ilha Graciosa estão patentes na Figura 3.2, enquanto na Tabela 3.2 se procede a uma breve caraterização destas unidades com base nos elementos publicados no relatório do 2.º ciclo de planeamento da Região Hidrográfica dos Açores (AHA-DRA, 2015).

Com uma área aflorante da ordem de 1,19 km², esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 1,96% da superfície da Graciosa, correspondendo a um relevo acentuado, localizado na zona central da Ilha, numa posição mediana. Confronta para N e W com a massa plataforma de Santa Cruz – Guadalupe, e para S também com as massas Cruz do Barro Branco e Luz – Rebentão da Lagoa. Em termos administrativos, a área que constitui a massa de água Serra das Fontes integra-se no concelho de Santa Cruz da Graciosa.

A massa de água Serra das Fontes corresponde a um sistema de aquíferos em altitude, livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, fissurado ou porosos, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água integra-se no Complexo Vulcânico da Serra das Fontes, que corresponde à unidade geológica mais antiga da Ilha. Considerando a escala estratigráfica proposta por Gaspar (1996) e Gaspar & Queiroz (1995) a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas de natureza basáltica s.l. (basaltos a mugearitos);
- Localmente podem observar-se intercalações de depósitos vulcaniclásticos.

3.2.2 | Massa de água Serra Dormida

Com uma área aflorante da ordem de 4,20 km², a massa de água Serra Dormida tem como âmbito territorial cerca de 6,92% da superfície da ilha, correspondendo a um setor transversal à Ilha, numa posição de charneira entre o modelado característico das metades ocidental e oriental. Confronta a SE com as

massas Compósito e Sequência Hidromagmática Superior, e para NW com as massas Plataforma de Santa Cruz – Guadalupe, Serra das Fontes e Serra Dormida. Em termos administrativos, a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Santa Cruz da Graciosa.

Esta massa de água corresponde a um sistema de aquíferos de altitude, predominantemente porosos, nomeadamente aquíferos em altitude, livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, a massa de água Serra Dormida integra piroclastos subaéreos indiferenciados e piroclastos do Pico das Caldeirinhas e do Pico Timão, pertencentes ao Complexo Vulcânico de Vitória – Vulcão Central, Unidade de Vitória, que definem um relevo positivo que se alonga sensivelmente de W.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Gaspar (1996) e Gaspar & Queiroz (1995) a massa de água engloba as seguintes litologias:

- Piroclastos subaéreos de natureza basáltica s.l. de origem indiferenciada;
- Piroclastos subaéreos de natureza basáltica s.l. do Pico do Timão;
- Escoadas lávicas e piroclastos subaéreos de natureza basáltica s.l. da Caldeirinha.

3.2.3 | Massa de água Plataforma de Santa Cruz - Guadalupe

Com uma área aflorante da ordem de 37,69 km², esta massa de água tem como âmbito territorial cerca de 62,13% da superfície da Graciosa, dominando o setor ocidental da Ilha. Contacta para E com as massas Serra das Fontes, Serra Dormida, Caldeira e Indiferenciado, e para S com a extensa zona considerada como indiferenciada e termos dos requisitos para a delimitação de massas de água subterrânea. Em termos administrativos, a área que constitui a massa de água integra-se no concelho de Santa Cruz da Graciosa.

A massa de água Plataforma de Santa Cruz - Guadalupe corresponde a um sistema de aquíferos basais, predominantemente fissurados, admitindo-se a existência

de aquíferos em altitude, livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, porosos e limitados por níveis de permeabilidade reduzida.

Do ponto de vista geológico, esta massa de água integra escoadas lávicas e piroclastos subaéreos indiferenciados, assim como as emissões dos Picos da Terça e de Barcelos, pertencentes ao Complexo Vulcânico de Vitória – Vulcão Central, Unidade de Vitória, que definem um relevo positivo que se alonga sensivelmente de W.

Considerando a escala estratigráfica proposta por Gaspar (1996) e Gaspar & Queiroz (1995) a massa de água compreende as seguintes litologias:

- Piroclastos subaéreos de natureza basáltica s.l. de origem indiferenciada;
- Escoadas lávicas indiferenciadas de natureza basáltica s.l.;
- Escoadas lávicas e piroclastos subaéreos de natureza basáltica s.l. dos Picos da Terça e de Barcelos;
- Escoadas lávicas aa e piroclastos subaéreos de natureza basáltica s.l. do Pico do Timão.

3.2.4 | Indiferenciado

A mancha considerada como indiferenciada apresenta uma área aflorante da ordem de 17,32 km², e um âmbito territorial de cerca de 28,55% da superfície da Graciosa: Corresponde a um extenso setor na metade oriental da Ilha, que confronta para NW essencialmente com as massas de água Serra Dormida e Plataforma de Santa Cruz – Guadalupe.

Engloba ainda um setor limitado à costa S da Ilha (Serra Branca), na sua metade ocidental, e algumas setores, de reduzida área aflorante, na zona central da ilha. Estas áreas confrontam essencialmente com as massas de água Plataforma de Santa Cruz – Guadalupe, Serra Dormida e Serra das Fontes. Em termos administrativos a área indiferenciada integra-se no concelho de Santa Cruz da Graciosa.

Admite-se a existência de aquíferos de altitude, livres e semiconfinados, descontínuos no sistema, e limitados por níveis de permeabilidade reduzida, e

aquíferos basais, em ambos os casos porosos e fissurados. O potencial produtivo destes aquíferos é considerado reduzido, e de pouco interesse para uma utilização futura para a produção de água para consumo humano.

Do ponto de vista geológico, o setor na metade oriental da Ilha integra-se no Complexo Vulcânico de Vitória – Vulcão Central, especificamente na Série Superior da Unidade do Vulcão Central (Subunidade A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L M, N, O, P, Q, R, S, T, U e V). A Unidade do Vulcão Central engloba as escoadas lávicas e os depósitos piroclásticos associados a diversos centros eruptivos localizados no setor SE da Ilha. Considerando a escala estratigráfica proposta por Gaspar (1996) e Gaspar & Queiroz (1995) esta zona compreende as seguintes litologias:

- S1 – Depósito de *lapilli* pomítico e cinzas hidromagmáticas;
- S2 – Escoadas piroclásticas e *lahars* inferiores;
- S3 – *Surges* com depósitos de queda intercalados;
- S4 - Nível de queda rico em líticos;
- S5 – *Lahars* e escoadas piroclásticas superiores;
- T1 – Depósito de piroclastos basálticos de origem hidromagmática;
- V- Depósitos hidromagmáticos intracaldeira;
- Piroclastos submarinos de natureza basáltica *s.l.* (Pico da Sr^a da Saúde e ilhéus da Folga e do Ilhéu de Baixo);
- Piroclastos subaéreos de natureza basáltica *s.l.*;
- Escoadas lávicas *aa* e *pahoehoe* de natureza basáltica *s.l.* e depósitos piroclásticos indiferenciados;
- Depósitos hidromagmáticos da Ponta da Restinga;
- Escoadas lávicas *aa* e *pahoehoe*, piroclastos subaéreos de natureza basáltica *s.l.*, e depósitos vulcanoclásticos indiferenciados (de queda e de fluxo);
- Hidroclastos de natureza basáltica *s.l.*;
- Depósitos freatomagmáticos dos centros eruptivos intracaldeira;
- Escoadas lávicas basálticas do tipo *aa*, ricas em xenólitos gabroicos;
- T2 – Escoadas lávicas basálticas do lago intracaldeira;

- U – Lavas e vulcaniclastos do Beco.

As restantes zonas consideradas como indiferenciadas integram-se no Complexo Vulcânico da Serra Branca. Este Complexo apresenta termos vulcânicos mais evoluídos, nomeadamente escoadas lávicas espessas e depósitos vulcanoclásticos de natureza traquítica. Considerando a escala estratigráfica proposta por Gaspar (1996) e Gaspar & Queiroz (1995) esta zona compreende as seguintes litologias:

- Escoadas lávicas de natureza traquítica;
- Brechas de natureza essencialmente traquítica;
- Escoadas lávicas de natureza traquítica;
- Brechas de natureza essencialmente traquítica.

Localmente podem observar-se depósitos piroclásticos de queda e de fluxo, assim como depósitos epiclásticos (correspondendo a brechas que nalguns casos são extremamente compactas).

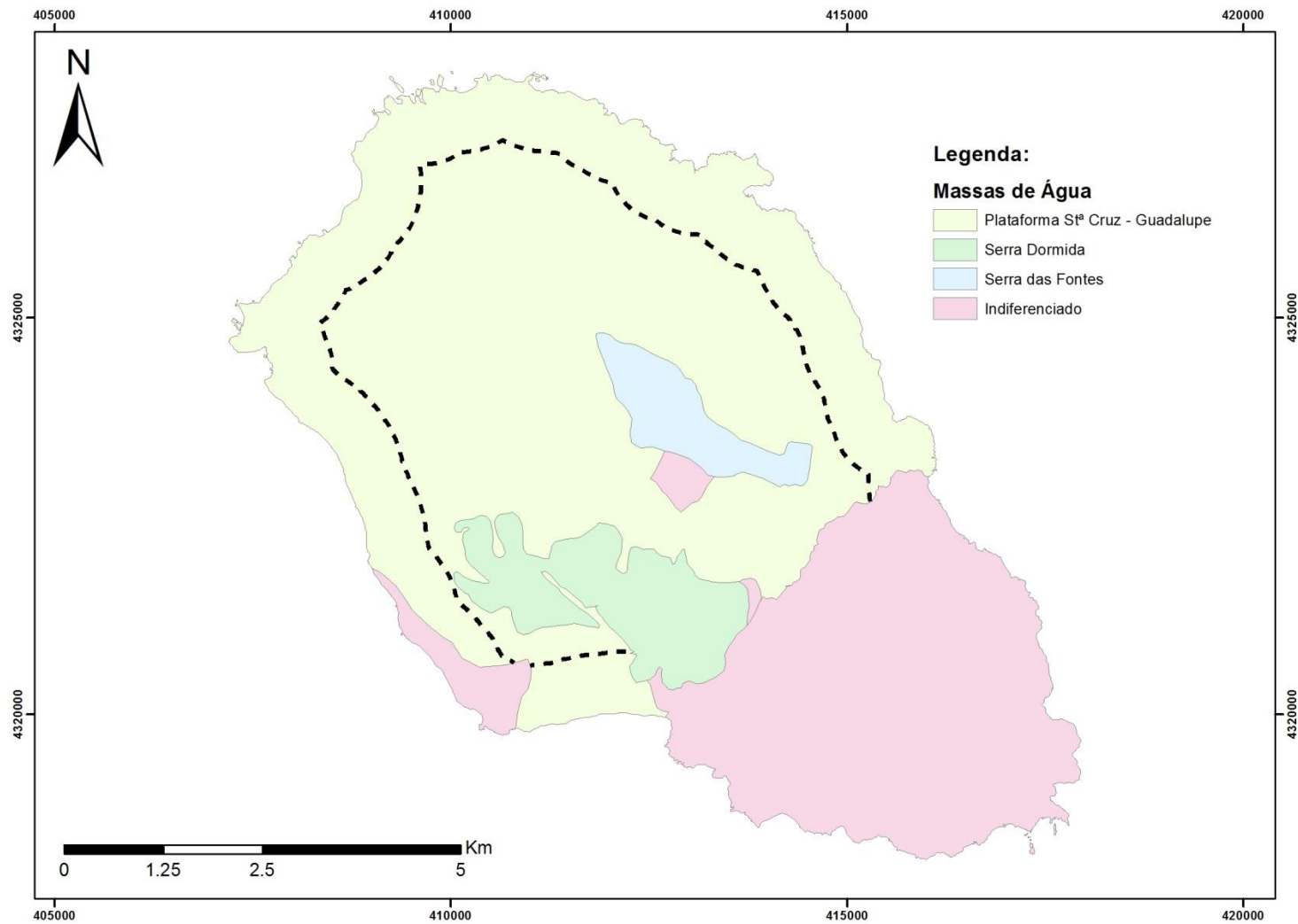


Figura 3.2 | Delimitação proposta para as massas de água subterrânea na ilha Graciosa.

Tabela 3.2 | Caraterização das massas de água subterrâneas redelimitadas para a ilha Graciosa (a partir de dados de AHA-DRA, 2015).

Massas de Água	Recarga (hm ³ /a)	Disponibilidades Reais (hm ³ /a)	Captada para uso humano	Caudal captado (hm ³ /ano)	Monitorizada (1)
Serra das Fontes	~0,71	~0,43	Sim	0,04	Sim
Serra Dormida	~1,47	~0,88	Sim	0,03	Sim
Plataforma de Sta. Cruz - Guadalupe	~10,22	~6,13	Sim	1,07	Sim
Indiferenciado(2)	~1,97	~10,19	Sim (não para rede pública)	---	Não

(1) Só monitorização de qualidade

(2) Não é massa de água em sentido estrito

4 | Referências Bibliográficas

AHA-DRA (2015) - Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores - RH9. Versão para consulta pública. AHA-SRAM, Ponta Delgada.

Cruz, J.V., Andrade, C. & Coutinho, R. (2016a) – Reavaliação dos limites geográficos e da geometria das massas de água subterrânea das ilhas do Pico e da Graciosa (relatório inicial). Relatório DTC.11/CVARG/CIVISA/16, Ponta Delgada, 46 pp.

Cruz, J.V., Andrade, C. & Coutinho, R. (2016b) – Reavaliação dos limites geográficos e da geometria das massas de água subterrânea das ilhas do Pico e da Graciosa (relatório intercalar). Relatório DTC.12/CVARG/CIVISA/16, Ponta Delgada, 29 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. (1995) - Carta vulcanológica dos Açores, ilha Graciosa, Folhas “A” e “B” na escala 1:10000. Ed. UA-CV/UA-C.MSCG, Ponta Delgada, 2 folhas.

Nunes, J.C., França, Z., Cruz, J.V., Carvalho, M.R. & Serralheiro, A. (1999) - Carta vulcanológica da ilha do Pico (Açores) - Versão preliminar. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, Ponta Delgada.

Cartografia digital

A versão em suporte papel do presente relatório é acompanhado por cartografia digital das massas de água subterrâneas cuja redelimitação se propõe no presente projecto