



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

# **ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO**

**Resumo da informação disponível 2009-2017**

Entidade Reguladora de Águas e Resíduos  
dos Açores, ERSARA

Lisboa • abril de 2018

**I&D HIDRÁULICA E AMBIENTE**

**RELATÓRIO CONJUNTO 168/2018 – DHA/NRE**

Trabalho realizado por:



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL



Gaspar  
Frutuoso

## Título

**ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES  
VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO**

Resumo da informação disponível 2009-2017

## Autoria

IITAA – INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO E TECNOLOGIAS AGRÁRIAS E DO AMBIENTE  
DA UNIVERSIDADE DOS AÇORES

**Sílvia Quadros**

Professora Auxiliar

LNEC – DEPARTAMENTO DE HIDRÁULICA E AMBIENTE

**Teresa E. Leitão**

Investigadora Principal com Habilitação, Núcleo de Recursos Hídricos e Estruturas Hidráulicas

## Colaboração

**Maria João Rosa**

Investigadora Principal, Chefe do Núcleo de Engenharia Sanitária

**Maria José Henriques**

Técnica Superior, Núcleo de Recursos Hídricos e Estruturas Hidráulicas

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: l nec@lnec.pt

www.lnec.pt

Relatório 168/2018

Proc. 606/121/20686, 605/121/2068601

## ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO

Resumo da informação disponível 2009-2017

### Resumo

---

No contexto das elevadas concentrações em cloreto, sódio e fluoreto encontradas nas águas subterrâneas de algumas captações destinadas ao consumo humano, em diversas ilhas dos Açores, a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA) solicitou ao LNEC, a "Análise das origens de água para abastecimento público em diversas ilhas dos Açores visando otimizar a qualidade da água destinada ao consumo humano". O LNEC está a desenvolver este trabalho em colaboração com a Universidade dos Açores, através da contratação da Fundação Gaspar Frutuoso (FGF).

No âmbito desse trabalho apresenta-se o relatório inicial do estudo, relativo ao resumo da informação disponível para o período selecionado entre os anos 2009 e 2017.

Palavras-chave: Águas subterrâneas / Qualidade da água / Origens de água / Informação disponível / Açores

## ANALYSIS OF THE ORIGINS OF WATER FOR PUBLIC SUPPLY IN VARIOUS ISLANDS OF AZORES AIMING THE OPTIMISATION OF THE HUMAN CONSUMPTION WATER QUALITY

Summary of available information 2009-2017

### Abstract

---

In the context of the high concentrations of chloride, sodium and fluoride found in the groundwater of some sources used for human consumption, in several Azorean islands, the Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA) has requested LNEC the "Analysis of the origins of water for public supply in various islands of Azores aiming the optimisation of the drinking water quality". LNEC is developing this work in collaboration with the University of Azores, through the contracting of the Gaspar Frutuoso Foundation (FGF).

This report summarises the data available for the period selected, between 2009 and 2017.

Keywords: Groundwater / Water quality / Water sources / Available information / Azores

ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO

Resumo da informação disponível 2009-2017

## Índice

1	Introdução .....	1
2	Informação solicitada/disponibilizada.....	3
2.1	ERSARA .....	3
2.2	Agência Portuguesa do Ambiente .....	4
2.3	Entidades Gestoras .....	4
2.4	Outras entidades.....	6
3	Estruturação preliminar da informação .....	8
4	Visitas agendadas .....	14
5	Considerações finais e próximas ações.....	15
	Anexos.....	17
	ANEXO I Email a solicitar informação à ERSARA .....	19
	ANEXO II Quadros com a síntese dos ficheiros recebidos.....	23

## Índice de figuras

Figura 3.1 – Ficheiro “Características dos pontos de água.xlsx” .....	8
Figura 3.2 – Ficheiro “Dados da qualidade.xlsx” .....	9
Figura 3.3 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha de São Miguel (Ponta Delgada) .....	10
Figura 3.4 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha de São Miguel (Ponta Delgada) .....	10
Figura 3.5 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha da Terceira (Praia da Vitória) .....	11
Figura 3.6 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha da Terceira (Praia da Vitória) .....	11
Figura 3.7 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha da Graciosa .....	12
Figura 3.8 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha da Graciosa .....	12
Figura 3.9 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha do Pico .....	13
Figura 3.10 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha do Pico .....	13

## Índice de quadros

Quadro 2.1 – Resumo da informação disponibilizada pela ERSARA.....	3
Quadro 2.2 – Interlocutores em cada Entidade Gestora e contactos efetuados .....	5
Quadro 2.3 – Informação solicitada para cada captação.....	5



## 1 | Introdução

O LNEC e a Universidade dos Açores estão a apoiar a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos dos Açores (ERSARA), através do Ajuste Direto n.º ajD-ERSARA/2017/14, na análise da qualidade das águas subterrâneas utilizadas para produção de água destinada ao consumo humano, onde esta qualidade apresenta valores elevados em cloreto, fluoreto e sódio, nas ilhas de São Miguel (município de Ponta Delgada), Terceira (município de Praia da Vitória), Graciosa (município de Santa Cruz da Graciosa) e Pico (municípios de Lajes do Pico, Madalena e São Roque do Pico).

O objetivo do estudo é caracterizar a situação atual, o contexto geográfico e a origem subjacentes à qualidade das águas subterrâneas, visando apresentar propostas preliminares de soluções alternativas para abastecimento público nestas ilhas, de acordo com o programa de trabalhos.

O programa de trabalhos é composto pelas seguintes quatro ações: 1) levantamento da informação; 2) tratamento da informação; 3) análise preliminar de propostas de soluções; 4) elaboração de relatório. A primeira ação, que corresponde ao levantamento global da informação disponível, é da responsabilidade da Universidade dos Açores. Este relatório constitui o primeiro produto deste contrato e resume a informação disponível para o período 2009-2017. Foi preparado pela Universidade dos Açores em colaboração com o LNEC.

A informação de base necessária à realização do estudo consiste em: (a) localizar as captações afetadas; (b) analisar as principais características das mesmas, em especial aquelas que podem condicionar a qualidade da água; (c) analisar as características da qualidade da água e sua variação ao longo do tempo e espaço; e (d) descrever os elementos dos sistemas de abastecimento dos concelhos envolvidos.

No âmbito desta ação foram solicitados dados relativos a:

- a) Georreferenciação das captações, com as coordenadas geográficas, topografia e cota das captações.
- b) Análise da origem da água em termos da massa de água a que pertence, mesmo que não em uso para abastecimento público, com base na análise do perfil litológico da captação e da posição/profundidade dos ralos. Informação sobre a profundidade de cada furo e da respetiva bomba de extração, níveis piezométricos, volumes captados, caudais de exploração recomendados e transmissividade.
- c) Análises químicas da qualidade da água, designadamente as concentrações em cloreto, sódio e fluoreto nas captações afetadas/sinalizadas pela ERSARA, relativos ao período 2009-2017. Refere-se no contrato que, caso esta informação não exista, deve-se proceder à análise sumária do(s) parâmetro(s) relevante(s) para o estudo, em duas amostras de água por captação. A colheita das amostras será realizada pela equipa deste estudo; o transporte e análise serão da responsabilidade da ERSARA.

- d) Descrição das zonas de abastecimento afetadas – localização em SIG e descrição sumária das componentes dos sistemas (captações, reservatórios, adutoras, redes de distribuição), perdas de água (estimadas ou calculadas pela Entidade Gestora), assim como a população residente em cada Zona de Abastecimento (ZA) e sua percentagem relativamente ao concelho.

Esta ação iniciou-se com a solicitação de dados à ERSARA para cada um dos itens indicados, tendo essa informação sido posteriormente complementada de acordo com a seguinte metodologia:

- a) Contacto (pessoal, telefone ou e-mail) com um interlocutor em cada Entidade Gestora (EG) para avaliar a disponibilidade de envio de dados.
- b) Recolha dos dados disponíveis em bases públicas de dados para identificação dos dados adicionais necessários, a solicitar posteriormente a cada EG.
- c) Contacto oficial com outras entidades para acesso a dados: envio de mensagem de correio eletrónico (e-mail) e acordo sobre o calendário de envio de informação, visita ao local e recolha de amostras, quando aplicável. A qualidade dos dados obtidos será objeto de avaliação.
- d) Análise da qualidade dos dados obtidos.

O relatório contendo a síntese da informação disponível foi estruturado nos seguintes capítulos: 1 | Introdução; 2 | Informação solicitada/disponibilizada; 3 | Estruturação preliminar da informação; 4 | Visitas agendadas e 5 | Considerações finais.

## 2 | Informação solicitada/disponibilizada

### 2.1 ERSARA

A ERSARA foi a primeira entidade a quem se solicitou informação (cf. e-mail do LNEC no Anexo I) relativa a: 1) localização e cota das captações afetadas/sinalizadas pela ERSARA, 2) principais características das captações, 3) características da qualidade da água das captações afetadas/sinalizadas pela ERSARA e 4) descrição dos elementos dos sistemas de abastecimento dos concelhos envolvidos, nas zonas de abastecimento afetadas. No Quadro 2.1 apresenta-se, de forma resumida, a informação recebida a 2 de Março de 2018, podendo constatar-se que, para os concelhos de São Roque do Pico e Madalena, não foi disponibilizada informação.

Quadro 2.1 – Resumo da informação disponibilizada pela ERSARA

Ponta Delgada	Praia da Vitória	Santa Cruz da Graciosa	Lajes do Pico
Localização em SIG de nascentes	Localização em SIG das componentes dos sistemas de abastecimento de água	Localização em SIG das componentes dos sistemas de abastecimento de água	Localização de 6 furos (cota boca captação)
Localização de captações com excesso de fluoreto	Captações (8 furos e 27 nascentes): <ul style="list-style-type: none"><li>• Localização</li><li>• Ano de construção e ZA associadas</li></ul>	Captações (8 furos e 15 nascentes): <ul style="list-style-type: none"><li>• Localização</li><li>• Informação parcial: profundidade do furo e dos ralos, volumes captados, caudal recomendado</li></ul>	Profundidade dos furos, ralos, NHE, NHD, diâmetro, tubagem, caudal específico (PGRH)
Resultados da monitorização de fluoreto (2010-2017)	Componentes associadas, diâmetros, material de tubagem	Qualidade água captações e ZA (2009-2017)	Correspondência captações/ZA e delimitação das ZA
	Captações: caudais médios anuais e outras características físicas das bombas	População em cada ZA e estimativa de perdas água anuais no concelho	Caudais exploração recomendados (2017)
	Qualidade da água: fluoreto nas nascentes (2008-2017) e cloreto, sódio e CE nos furos (2009-2017)		Volumes anuais captados (2009-2017)
	População ZA e perdas de água no concelho		Qualidade da água: cloreto e CE nos furos (2014) e incumprimentos nas ZA (2009-2017)
	Caracterização técnica dos quatro subsistemas de abastecimento		Caracterização reservatórios, Estações Elevatórias e Postos de cloragem

Da análise da informação recebida constatou-se que todas as captações de água utilizadas para o consumo humano foram localizadas geograficamente, com exceção das do concelho de Ponta Delgada, onde apenas as captações com valores elevados de fluoreto foram indicadas. De uma forma geral, a informação para as captações por furo é mais completa do que para as captações por nascente, nomeadamente no que diz respeito à medição de caudais.

Relativamente à monitorização da qualidade da água nas origens foram disponibilizados dados para as captações para diferentes períodos de tempo, havendo concelhos com mais informação, como o caso do concelho de Praia da Vitória.

Com exceção de Ponta Delgada, os restantes concelhos disponibilizaram a designação das zonas de abastecimento (ZA), as captações associadas a cada zona de abastecimento e a respetiva população servida. Da mesma forma, com exceção de Ponta Delgada, foi disponibilizada a estimativa das perdas de água nos sistemas de abastecimento.

Relativamente às componentes dos sistemas, apenas para os concelhos da Praia da Vitória e Lajes do Pico foram disponibilizados elementos que permitem realizar uma caracterização resumida dos sistemas de abastecimento de água.

## 2.2 Agência Portuguesa do Ambiente

O segundo contacto realizado para obtenção da informação de base foi estabelecido com a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a 11/01/2018, solicitando o acesso à informação recolhida no âmbito do INSAAR Açores, relativa aos sistemas de abastecimento de água dos concelhos abrangidos pelo estudo. Em resultado desse contato foi indicado que o projeto INSAAR, apesar de descontinuado em 2008, possibilitava a consulta das tabelas de dados referentes ao período entre 2002 e 2008 (<http://insaar.apambiente.pt/index.php?id=30>). Com base nessa informação, nomeadamente a designação das captações de água para consumo humano em cada concelho abrangido, foram elaborados ficheiros para recolha das características físicas e registo de caudais anuais dessas captações para o período de 2009-2017, que foram posteriormente enviadas às Entidades Gestoras.

## 2.3 Entidades Gestoras

Os contactos com as Entidades Gestoras (EG) foram efetuados de acordo com a metodologia apresentada no capítulo 1 ]. No Quadro 2.2 apresentam-se os interlocutores em cada EG dos sistemas de água dos concelhos abrangidos e os contactos realizados (P – Pessoal; TF – Telefone; Email – Correio eletrónico) durante as cinco semanas em que se desenvolveu esta tarefa. De acordo com a metodologia adotada foi realizado um primeiro contacto telefónico para apresentação do projeto ao interlocutor em cada EG e avaliação dos dados disponíveis para envio. O correio electrónico foi a via privilegiada para efetuar os pedidos de informação, receção das respostas e esclarecimento de dúvidas.

No início do período em que decorreu o levantamento da informação, todas as Entidades Gestoras abrangidas pelo estudo receberam um ficheiro Excel (Captações\_nomeEG.xlsx) para carregamento de dados das captações, organizado em 4 folhas, a saber: DADOS\_BASE\_FUROS, DADOS\_BASE\_NASCENTES, DADOS\_EXPLORAÇÃO\_NASCENTE e DADOS\_EXPLORAÇÃO\_FUROS, cuja informação requerida para cada uma das captações se apresenta no Quadro 2.3.

**Quadro 2.2 – Interlocutores em cada Entidade Gestora e contactos efetuados**

Concelho	Entidade Gestora	Interlocutor	Contactos (15/02-23/03)		
			P	TF	Email
Ponta Delgada	Serviços Municipalizados da Câmara Municipal de Ponta Delgada	Eng.ª Selma Cordeiro (selmacordeiro@smaspdl.pt)	1	1	8
Praia da Vitória	Praia Ambiente, EM	Eng.º Hélder Linhares Eng.ª Vanda Bettencourt (helder.linhares@praiaambiente.pt; vanda.bettencourt@praiaambiente.pt)	0	1	4
Santa Cruz da Graciosa	Câmara Municipal de Santa Cruz da Graciosa	Eng.ª Lurdes Faustino (lfaustino@cm-graciosa.pt)	0	4	8
Lajes do Pico	Câmara Municipal das Lajes do Pico	Eng.ª Luisabela Coutinho (luisabelacoutinho.cmfp@gmail.com)	0	2	8
Madalena	Câmara Municipal de Madalena	Eng.ª Elsa Matos (elsa.matos@cm-madalena.pt)	0	2	13
São Roque do Pico	Câmara Municipal de São Roque do Pico	Dr.ª Neide Alvernaz (neide.alvernaz@cm-saoroquedopico.pt)	0	2	8

Nota: P – pessoal; TF – telefonema

**Quadro 2.3 – Informação solicitada para cada captação**

DADOS_BASE		DADOS_EXPLORAÇÃO	
NASCENTES	FUROS	NASCENTES	FUROS
Código INSAAR		Designação INSAAR 2008	
Designação INSAAR 2008		Volume captado 2009	
Freguesia		Volume captado 2010	
Situação Funcionamento (2008)		Volume captado 2011	
População total servida em 2008 (hab.)		Volume captado 2012	
Coordenada M		Volume captado 2013	
Coordenada P		Volume captado 2014	
Cota topográfica		Volume captado 2015	
Cota da boca da captação		Volume captado 2016	
Perfil litológico		Volume captado 2017	
Zona de Abastecimento	-	Transmissividade 2009	
- Profundidade do furo	-	Transmissividade 2010	
- Profundidade dos ralos	-	Transmissividade 2011	
- Profundidade da bomba de extração	-	Transmissividade 2012	
- Caudais de exploração recomendados	-	Transmissividade 2013	
- Ano	-	Transmissividade 2014	
-	-	Transmissividade 2015	
-	-	Transmissividade 2016	
-	-	Transmissividade 2017	
-	-	Níveis piezométricos	

Quatro das seis Entidades Gestoras utilizaram o ficheiro acima referido para envio de informação e as restantes enviaram parte da mesma informação, mas em formato próprio.

Com base no conjunto de informação disponibilizada foram identificadas as lacunas de informação e intensificados os contactos com as EG no sentido de disponibilizarem a informação em falta, relativa maioritariamente ao registo dos volumes captados, bem como a obtenção de toda a informação necessária para os concelhos de Madalena e São Roque do Pico. A informação complementar solicitada a cada uma das EG dos sistemas de abastecimento de água dos concelhos de Ponta Delgada, Praia da Vitória, Santa Cruz da Graciosa e Lajes do Pico, foi a seguinte:

SMAS de Ponta Delgada:

- Identificação de todas as captações do concelho, e não apenas das que apresentam valores elevados de fluoreto.
- Registos de caudais em todas as captações para o período 2009-2017.
- Associação das captações às respetivas Zonas de Abastecimento.

Praia Ambiente, EM:

- Relatório de execução do Furo da Fajã.

Câmara Municipal de Santa Cruz da Graciosa:

- Volumes captados no período 2009-2017.

Câmara Municipal de Lajes do Pico:

- Esclarecimento de dúvidas relativas aos dados enviados.

A informação disponibilizada pelas Entidades Gestoras e pela ERSARA foi complementada com dados do Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021.

Relativamente à qualidade da água nas Zonas de Abastecimento, e para completar a informação previamente disponibilizada para o período de 2009-2013, para os parâmetros cloreto, fluoreto e sódio, foi solicitado à ERSARA o envio de dados em falta para este período, bem como a informação dos PCQA para os anos de 2014, 2015, 2016 e 2017. Essa informação foi disponibilizada a 19/03/2018, com a indicação de que os dados relativos a 2017 ainda não se encontravam disponíveis.

## 2.4 Outras entidades

Com o objetivo de reunir o conjunto mais alargado possível de informação, que permitisse o delineamento de soluções alternativas de abastecimento público de água, foram contactadas outras entidades regionais.

A informação sobre a rede de monitorização da qualidade da água, da responsabilidade da Direção Regional do Ordenamento do Território e Recursos Hídricos (DROTRH), e que abrange um conjunto de origens de água subterrânea e superficial com registos desde 2003, foi solicitada àquela entidade. A 16/03/2018 foi solicitado à DROTRH, via e-mail, o acesso aos dados de qualidade das águas subterrâneas dos concelhos abrangidos, tendo a informação sido disponibilizada no mesmo dia.

Para colmatar a lacuna de registos de caudais nas captações de água do concelho da Praia da Vitória, onde se verificam valores elevados de fluoreto, foram estabelecidos contactos prévios com a EDA – Eletricidade dos Açores, a 20/03/2018, no sentido de avaliar a melhor forma de solicitar o acesso aos registos de caudal realizados no âmbito dos estudos de prospeção geotérmica na ilha Terceira. A 21/03/2018 foram oficialmente solicitados os registos de caudal das nascentes da Agualva, tendo os mesmos sido disponibilizados no dia seguinte.

### 3 | Estruturação preliminar da informação

Com vista à apresentação de propostas preliminares para otimização da qualidade da água para consumo humano, a informação recolhida está a ser analisada ao nível das características das captações de água (ou pontos de água) e ao nível da qualidade da água, tanto nas captações como nas respetivas zonas de abastecimento. Estes dois níveis de informação serão depois complementados com a caracterização dos sistemas de abastecimento, nas suas características mais relevantes.

Relativamente aos pontos de água, a informação foi reunida num ficheiro Excel designado por “Características dos pontos de água”, que distingue a informação física (Folha 1) da informação de funcionamento das captações (Folha 2), e que se apresenta de uma forma detalhada na Figura 3.1.

Folha 1 – Dados dos pontos de água				
(1) Identificação captação	(2) Identificação geográfica	(3) Características dos furos	(4) Características do aquífero	(5) Outros
<ul style="list-style-type: none"><li>• Concelho</li><li>• Referência EG</li><li>• Designação EG</li><li>• Zona de Abastecimento</li><li>• Freguesia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordenadas M e P</li><li>• Cota topográfica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cota da boca do furo</li><li>• Profundidade do furo</li><li>• Profundidade dos ralos</li><li>• Diâmetro</li><li>• Profundidade da bomba de extração</li><li>• Caudal de exploração recomendado</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perfil litológico</li><li>• Massa de água</li><li>• Espessura da camada</li><li>• Condutividade hidráulica, K</li><li>• Transmissividade</li><li>• Caudal específico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Referência PGRH2015</li><li>• NHE e NHD</li><li>• Ano de construção</li><li>• Potência instalada</li><li>• N.º horas extração</li><li>• Caudal máx. mês maior consumo</li><li>• Caudal máximo instantâneo</li><li>• Origem dos dados</li></ul>
Folha 2 – Extrações				
(1) Identificação captação	(2) Volume captado	(3) Outros		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Concelho</li><li>• Referência EG</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 2009</li><li>• 2010</li><li>• 2011</li><li>• 2012</li><li>• 2013</li><li>• 2014</li><li>• 2015</li><li>• 2016</li><li>• 2017</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• N.º horas extração</li><li>• Caudal máx. mês maior consumo</li><li>• Caudal máximo instantâneo</li><li>• Origem dos dados</li></ul>		

Figura 3.1 – Ficheiro “Características dos pontos de água.xlsx”

Neste grupo de informação pretende-se avaliar o histórico de produtividade de cada ponto de água subterrânea (nascente e furo), através do registo dos volumes captados (Folha 2 - Extrações), como também, através da sua localização e características hidrogeológicas, avaliar soluções alternativas de abastecimento de água do ponto de vista quantitativo. A identificação dos pontos de água e

respetivas zonas de abastecimento permite fazer uma correspondência entre a qualidade da água captada e a qualidade da água consumida, monitorizada no âmbito dos Planos de Controlo da Qualidade da Água (PCQA). Esta informação encontra-se organizada no segundo conjunto de dados que dizem respeito à qualidade da água (Figura 3.2).

Folha 1 – Dados totais			
(1) Identificação	(2) Identificação laboratório	(3) Análise	4) Avaliação informação
<ul style="list-style-type: none"><li>• Entidade Gestora</li><li>• Zona de Abastecimento / Ponto de água</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Código de Análise</li><li>• Laboratório</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Data</li><li>• Parâmetro</li><li>• Operador</li><li>• Resultado</li><li>• Unidades</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Origem da informação</li></ul>

Figura 3.2 – Ficheiro “Dados da qualidade.xlsx”

Outra informação necessária ao estudo corresponde às características das zonas de abastecimento afetadas, tais como a população servida e as características das suas componentes. A organização dessa informação decorrerá durante uma fase posterior do estudo.

Os ficheiros de dados acima indicados, “Características pontos de água” e “Dados de qualidade”, foram carregados com informação recebida das várias entidades e em vários formatos. No Anexo II apresenta-se a designação dos ficheiros de origem e a Entidade Gestora que enviou a informação.

Da Figura 3.3 à Figura 3.10 apresenta-se uma síntese da informação coligida relativamente aos pontos de captação de água para consumo humano e à qualidade da água para consumo humano para as quatro ilhas, informação essa que será tratada nas fases posteriores deste estudo.

ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO

Resumo da informação disponível 2009-2017

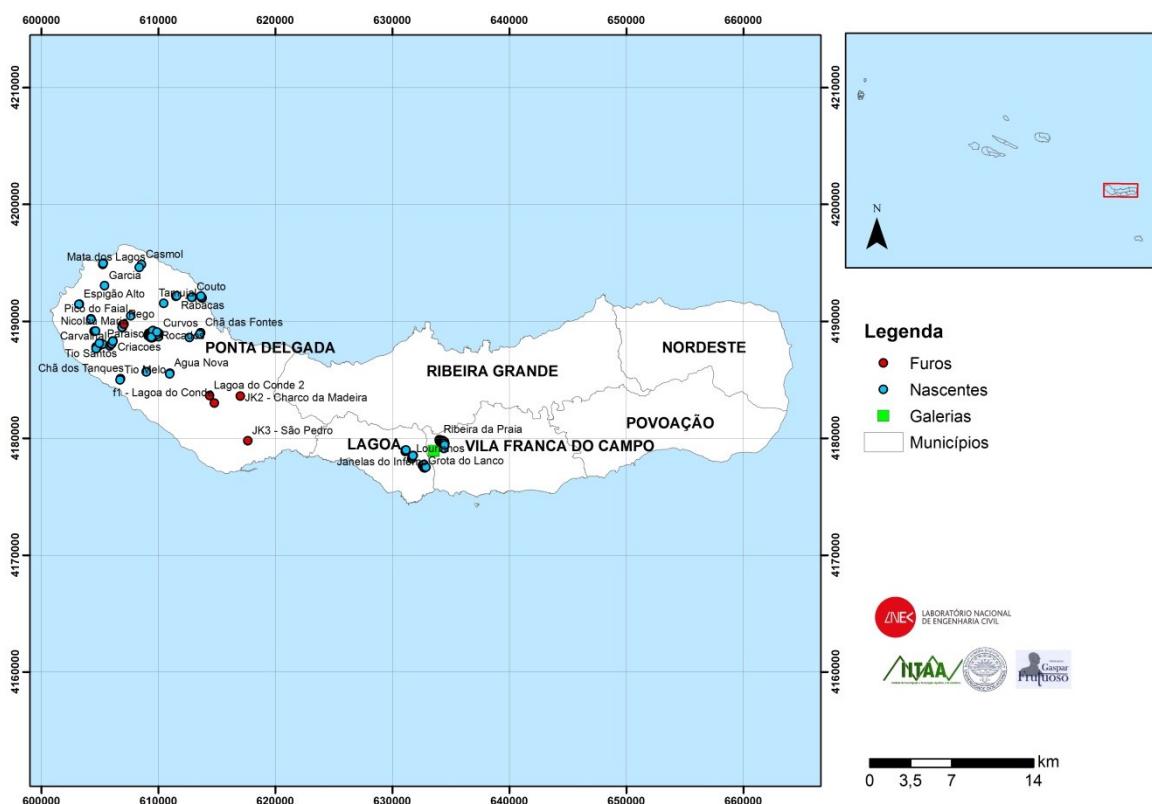


Figura 3.3 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha de São Miguel (Ponta Delgada)

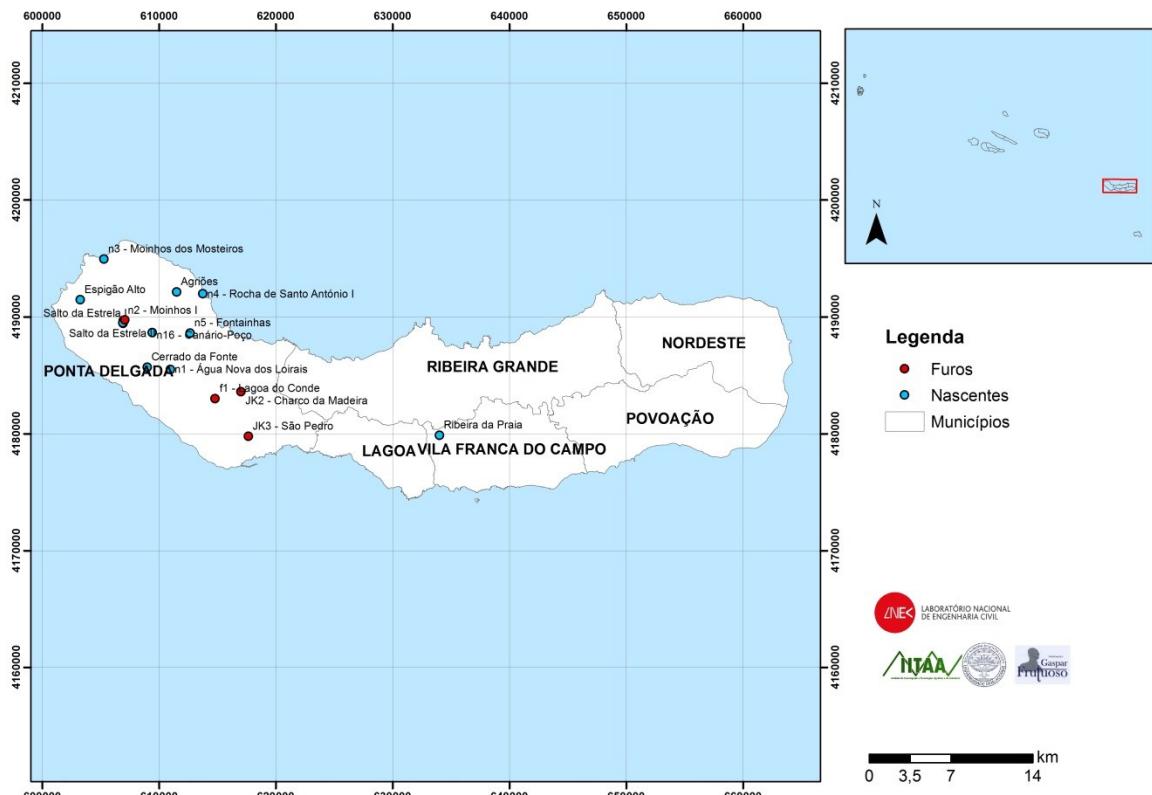
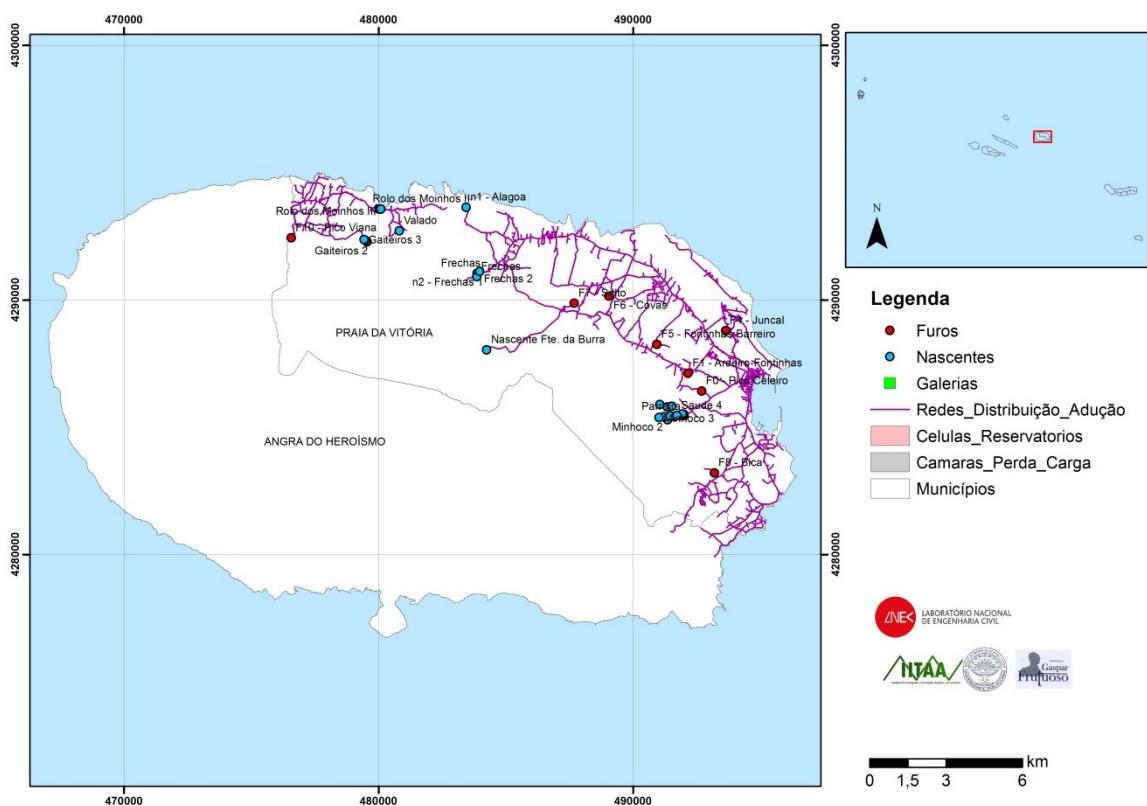


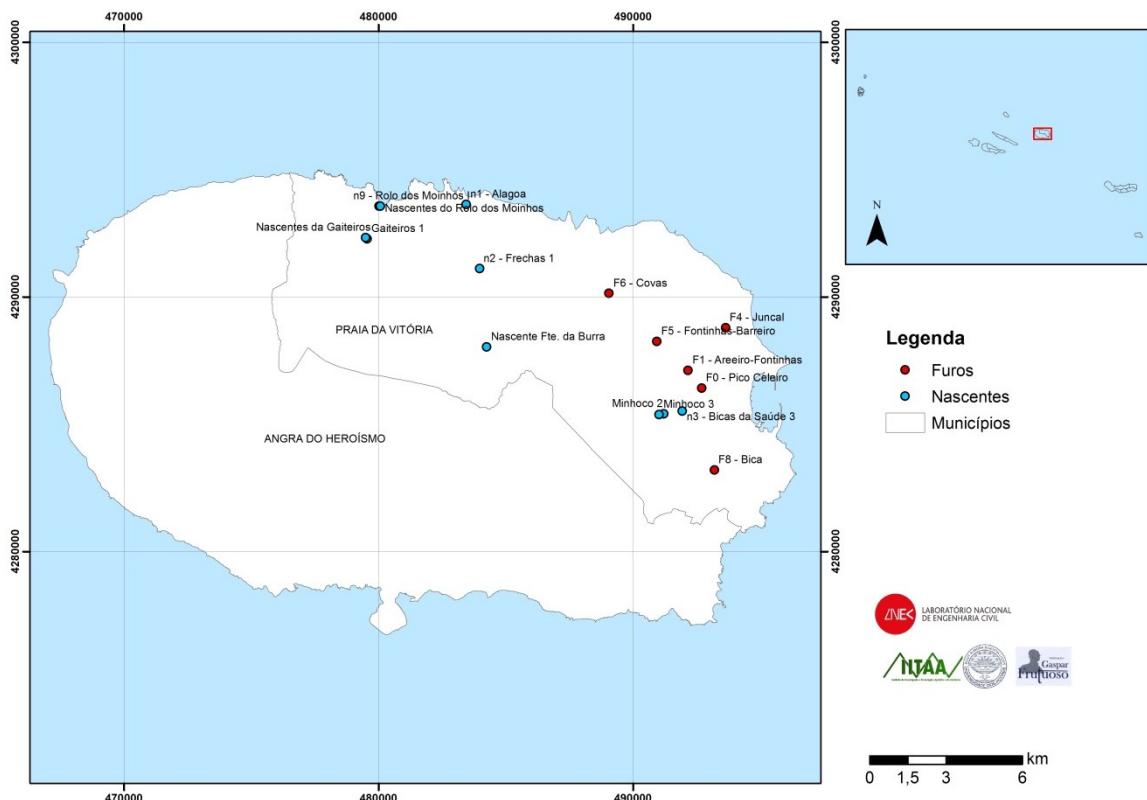
Figura 3.4 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha de São Miguel (Ponta Delgada)

ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO

Resumo da informação disponível 2009-2017



**Figura 3.5 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha da Terceira (Praia da Vitória)**



**Figura 3.6 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha da Terceira (Praia da Vitória)**

ANÁLISE DAS ORIGENS DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO EM DIVERSAS ILHAS DOS AÇORES VISANDO OTIMIZAR A QUALIDADE DA ÁGUA DESTINADA AO CONSUMO HUMANO

Resumo da informação disponível 2009-2017

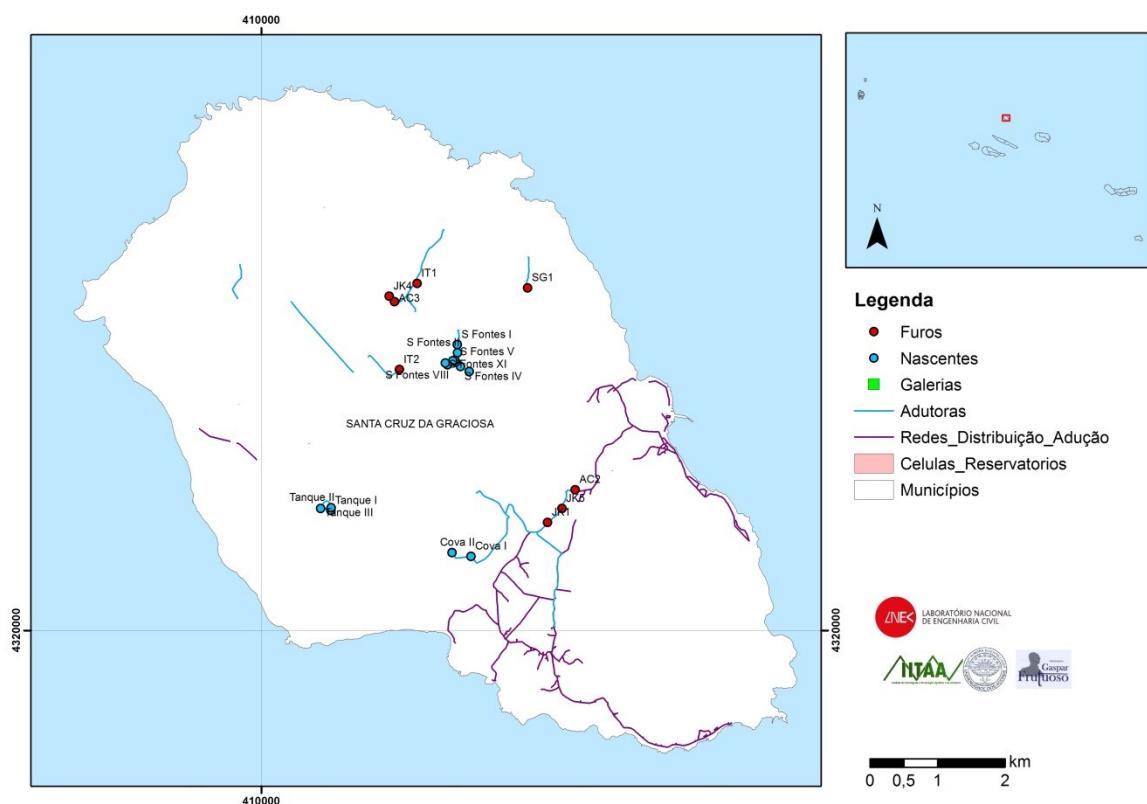


Figura 3.7 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha da Graciosa

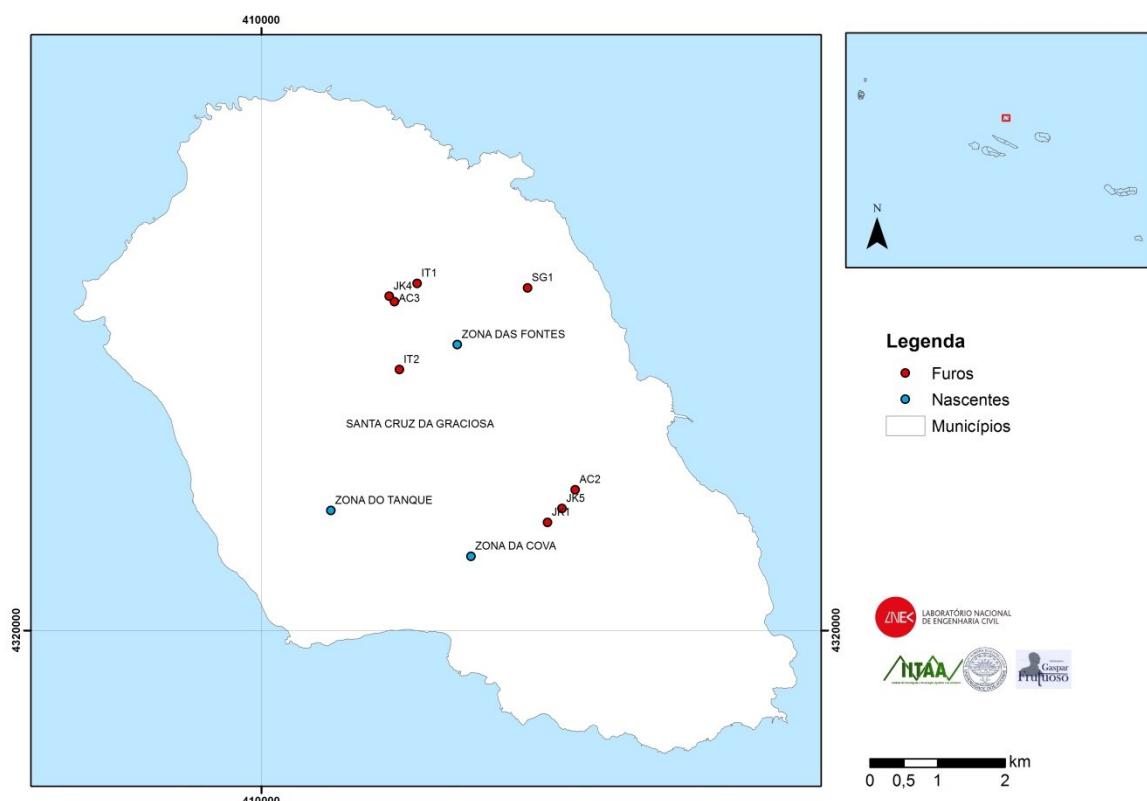
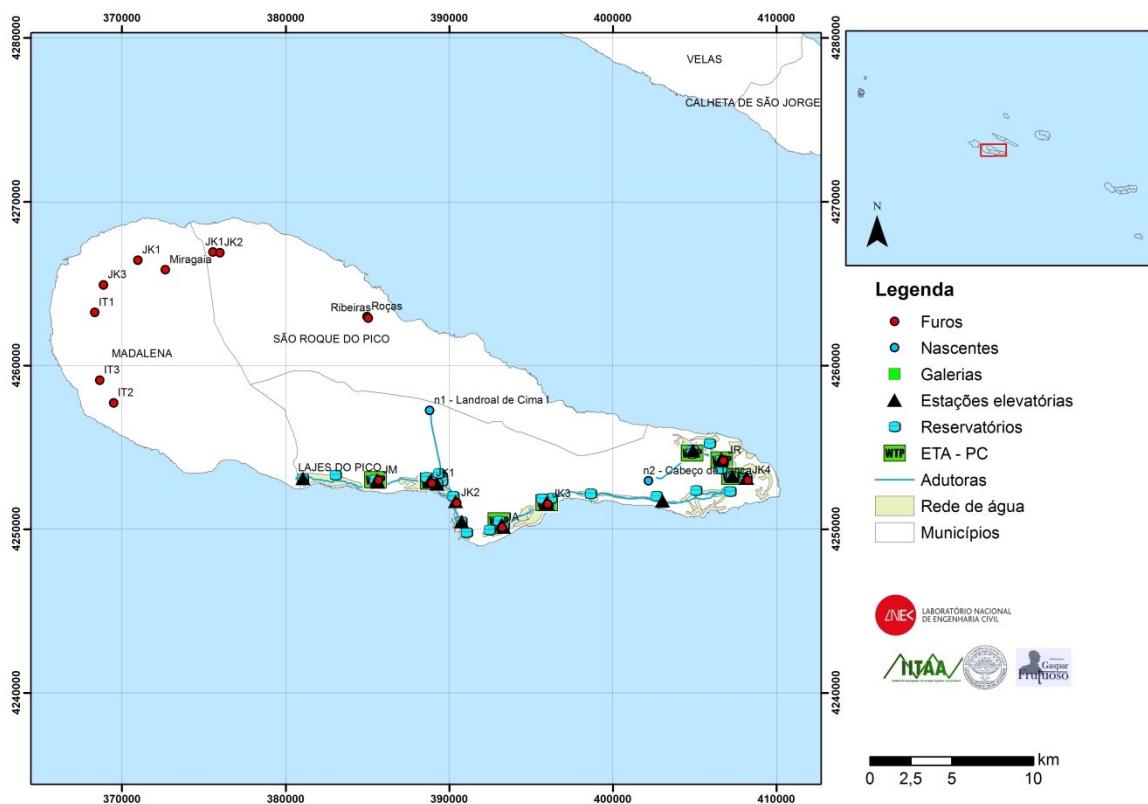
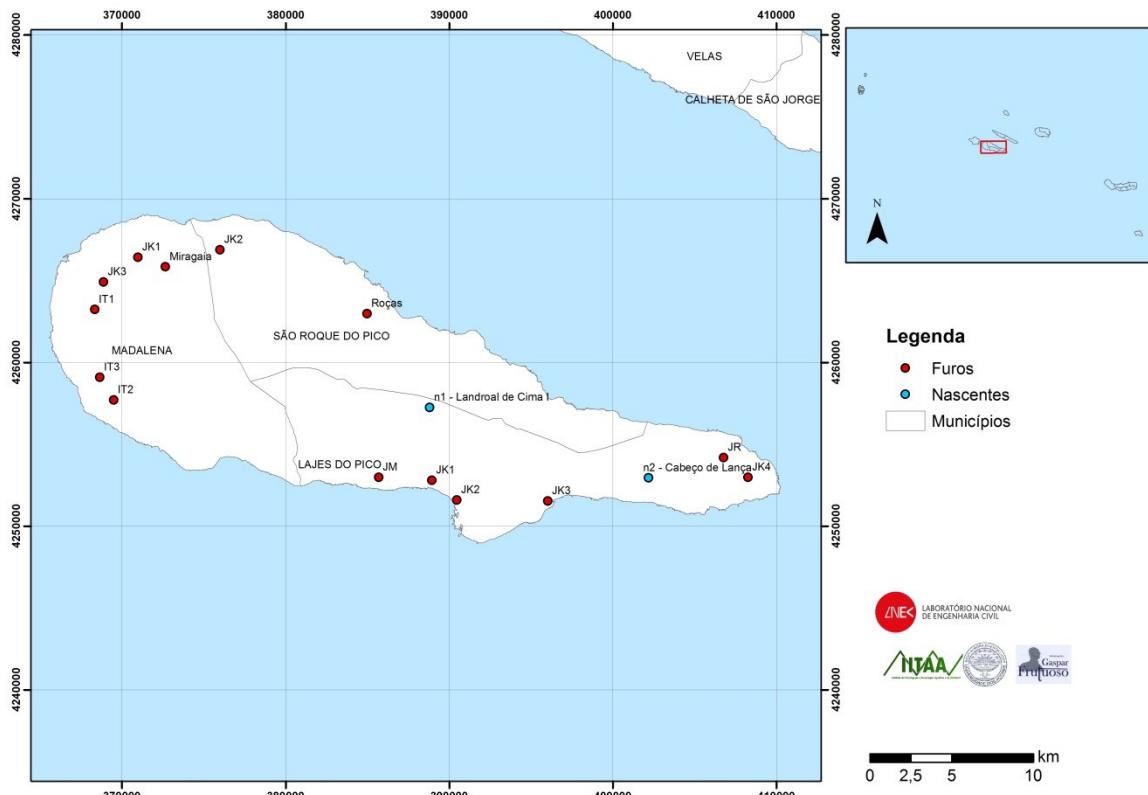


Figura 3.8 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha da Graciosa

## Resumo da informação disponível 2009-2017



**Figura 3.9 – Síntese da informação disponível sobre o sistema de abastecimento de água para a ilha do Pico**



**Figura 3.10 – Localização dos pontos com informação disponível sobre a qualidade da água para a ilha do Pico**

## 4 | Visitas agendadas

Ainda no decorrer da ação 1 está prevista uma deslocação à ilha Terceira com os seguintes objetivos:

1) recolha de amostra de água do Furo das Fajãs para análise laboratorial do teor em fluoreto; 2) campanha de medição de caudais nas nascentes que apresentam valores elevados de fluoreto.

Esta visita será agendada quando estiverem reunidas as condições necessárias à sua realização.

## 5 | Considerações finais e próximas ações

A informação recolhida até à data permite dar início à avaliação da situação do abastecimento de água, a nível de quantidade e qualidade, nos concelhos abrangidos neste estudo. Contudo, no concelho da Praia da Vitória, onde se localizam as origens de água com valores mais elevados de fluoreto, estas não são monitorizadas em termos de caudal captado. A equipa fará os possíveis para colmatar esta lacuna de forma a evitar limitações na procura de soluções alternativas.

Relativamente aos dados de base dos furos, com exceção dos SMAS de Ponta Delgada, as restantes Entidades Gestoras não disponibilizaram toda a informação solicitada, verificando-se maiores lacunas no que respeita aos perfis litológicos, transmissividades e níveis piezométricos.

Os próximos passos, ainda no âmbito da ação 1, correspondem ao tratamento da informação da qualidade da água nas Zonas de Abastecimento, assim como a caracterização sumária dos elementos que constituem cada sistema de abastecimento e respetivas perdas de água.

Como referido na secção anterior, será realizada uma visita à Praia Ambiente, EM, na ilha Terceira.

Lisboa, LNEC, abril de 2018

VISTOS

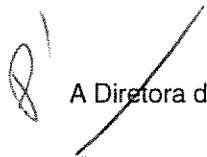
A Chefe do Núcleo de Recursos Hídricos e  
Estruturas Hidráulicas

  
Teresa Viseu

AUTORIA

  
Sílvia Quadros

Sílvia Quadros  
Professora Auxiliar  
Universidade dos Açores

  
A Diretora do Departamento de Hidráulica e  
Ambiente

  
Helena Alegre

  
Teresa E. Leitão

Investigadora Principal com Habilitação  
LNEC

## Anexos

---



**ANEXO I**  
**Email a solicitar informação à ERSARA**



**Date:** Thu, 28 Dec 2017 17:56:14 +0000

**From:** Teresa Leitão <tleitao@lnec.pt>

**To:** Eng. Hugo Pacheco <Hugo.MF.Pacheco@azores.gov.pt>

**CC:** Maria João Rosa <mjrosa@lnec.pt>, Silvia Quadros (uac) <silvia.ab.quadros@uac.pt>

Caro Eng. Hugo Pacheco,

Espero que se encontre bem, desde o nosso recente telefonema.

No seguimento do Ajuste Direto n.º AjD-ERSARA/2017/14 recentemente assinado entre a ERSARA e o LNEC,

vimos por este meio solicitar o envio da informação disponível na ERSARA, relativamente aos seguintes aspectos:

1. Localização e cota das captações afetadas/sinalizadas pela ERSARA:

- coordenadas geográficas (M e P)
- cota topográfica
- cota da boca da captação

2. Principais características das captações, designadamente:

- profundidade
- perfil litológico
- posição/profundidade dos ralos (zona de entrada de água no furo)
- profundidade da bomba de extração
- níveis piezométricos (ao longo do tempo)
- volumes captados (ao longo do tempo)
- caudais de exploração, recomendados e em curso
- transmissividades

3. Características da qualidade da água nas captações afetadas/sinalizadas pela ERSARA:

- análises da qualidade da água para o período 2009-2017 considerando, pelo menos, as concentrações em fluoreto, cloreto e sódio

4. Descrição dos elementos dos sistemas de abastecimento dos concelhos envolvidos, nas zonas de abastecimento afetadas:

- localização em SIG e descrição sumária das componentes dos sistemas (captações, reservatórios, adutoras, redes de distribuição)
- perdas de água (estimadas ou calculadas pela Entidade Gestora)
- população residente em cada zona de abastecimento e sua percentagem relativamente ao concelho

Atendendo ao curto tempo de realização deste estudo, muito agradecíamos uma resposta breve ao solicitado.

Melhores cumprimentos e votos renovados de excelente ano 2018.



## **ANEXO II**

**Quadros com a síntese dos ficheiros recebidos**



Dados com informação geral:

Ilha	São Miguel	Terceira	Graciosa	Pico		
Concelho	Ponta Delgada	Praia da Vitória	Santa Cruz da Graciosa	Lajes do Pico	Madalena	São Roque do Pico
Operador	SMAS	Praiambiente	CM	CM	CM	CM
Ficheiros com dados	Capt_PONTA_DELGADA.XLSX	X				
	Dados Fluoretos.xlsx	X				
	Captações_PTSA.dbf	X				
	Captações_PRAIA_DA_VITORIA.xlsx		X			
	1_2_Localização e Principais Características.xls		X			
	Furos.dbf (Terceira)		X			
	CM da Graciosa.xls			X		
	Universidade inquérito.xls			X		
	resumo 2009.pdf, totais 2010.pdf, resumo 2011.pdf, resumo 2012.pdf, resumo 2013.pdf, resumo 2014.pdf, resumo 2015.pdf, registo 2016.pdf, registo 2017.pdf			X		
	Furos.dbf (Graciosa)			X		
	Nascentes.dbf (Graciosa)			X		
	DADOS FUROS_LAJES DO PICO_S333.xls				X	
	Furos Lajes_Noraqua.pdf				X	
	Captagua_RAA_C. M. LAJES DO PICO.dbf				X	
	Caracterização_Rede Abastecimento de Aguas_Lajes_do_Pico.xlsx				X	
	Informação sistema abastecimento água_lajes do Pico.pdf				X	
	Captações_MADALENA.xlsx					X
	20180316162629.pdf					X
	Captações_SÃO_ROQUE.xlsx					X
	relatório captações.pdf					X
	AHA/DRA (2015). Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores - RH9.pdf		X	X	X	X

Dados com informação da qualidade da água:

<b>Ilha</b>	<b>São Miguel</b>	<b>Terceira</b>	<b>Graciosa</b>	<b>Pico</b>		
Concelho	Ponta Delgada	Praia da Vitória	Santa Cruz da Graciosa	Lajes do Pico	Madalena	São Roque do Pico
Operador	SMAS	Praiambiente	CM	CM	CM	CM
Ficheiros com dados	Dados Fluoretos.xlsx	X				
	3_Características Qualidade da Água.xlsx		X			
	Informação dos furos.xls			X		
	DADOS FUROS_LAJES DO PICO_S333.xls				X	
	Tabelas_Pico_LP.pdf				X	
	PCQA Incumprimentos_2017.pdf				X	
	Cloretoes.xls					X
	Sodio.xls					X
	Fluoretos.xls					X
	Ficheiro inicial com pastas 2009 ... 2015	X	X		X	X
	DRA_QualidadeAguasInteriores_DadosFisicoQuimicos.xlsx	X	X	X	X	X
	Livro1.xlsx	X	X	X		X
	CMSRO_Furo das Roças_Nível hidrodinâmico 6,25_5543_2014.pdf					X
	CMSRO_Furo das Roças_Nível hidrodinâmico 7,14_5544_2014.pdf					X
	CMSRO_Furo das Roças_Nível hidrodinâmico 5524_2014-1.pdf					X

