



**AMÂNDIO CARVALHO, S.A.**





# RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS

**Conceção/Construção do novo Túnel de Águas Santas**



**SUMALAB**

**MARÇO 2016**

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA</b> |  |
|   | <b>CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS</b>   |  |

**Quadro 1 – Registo das revisões do presente relatório**

| <b>Data</b> | <b>Pág.</b> | <b>Rev</b> | <b>Observações / Alterações</b>   |
|-------------|-------------|------------|---|
| 04-04-2016  | ---         | 0          | Emissão do Relatório de Monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos – Durante a Construção |
|             |             |            |   |
|             |             |            |   |
|             |             |            |   |
|             |             |            |   |





Matosinhos, 04 de Abril de 2016

Elaborado:

  
 Sara Cunha



Verificado:

  
 Ilda Palma

|  |   |  |
|--|---|--|
|  <br><br>AMÂNDIO CARVALHO, S.A. | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA</b><br>CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS | <br><b>SUMALAB</b> |
|--|---|--|

## ÍNDICE

|   |          |
|---|----------|
| <b>1 – INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>1</b> |
| 1.1 – OBJETIVOS .....   | 1        |
| 1.2 – ÂMBITO.....   | 1        |
| 1.3 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO .....  | 1        |
| 1.4 – AUTORIA TÉCNICA.....  | 2        |
| <b>2 – ANTECEDENTES .....</b>   | <b>2</b> |
| <b>3 – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO .....</b>                         | <b>2</b> |
| <b>3.1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS MONITORIZADOS.....</b>       | <b>2</b> |
| 3.2 – EQUIPAMENTO DE RECOLHA DE DADOS .....                                     | 3        |
| 3.3 – METODOLOGIA.....  | 3        |
| 3.4 – RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJETO.....                  | 4        |
| 3.5 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS .....                                    | 5        |
| <b>4 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS .....</b>                                     | <b>5</b> |
| <b>5 – CONCLUSÃO .....</b>  | <b>6</b> |
| <br>  |          |
| <b>ANEXO I</b> - FICHAS DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS |          |
| <b>ANEXO II</b> - LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS MONITORIZADOS                       |          |
| <b>ANEXO III</b> - RELATÓRIOS DE ENSAIO   |          |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p align="center"><b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b></p> <p align="center">CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS</p> |  |
|--|--|--|

## **1 – INTRODUÇÃO**

Por solicitação do Consórcio constituído pelas empresas Ramalho Rosa Cobertar, Sociedade de Construções, S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho S.A., realizou-se um Estudo de Monitorização de Poços Nascentes e Furos Artesianos, nomeadamente a caracterização da situação durante a construção da empreitada para a “Concepção/Construção do Novo Túnel de Águas Santas”.

### **1.1 – OBJECTIVOS**

O presente estudo tem por objecto a realização da monitorização das Nascentes, Poços e Furos Artesianos, em situação de referência durante a construção, incidindo sobre os elementos considerados mais sensíveis, nomeadamente os existentes na envolvente do empreendimento, numa faixa definida em colaboração com o cliente.

Assim, este estudo tem como objectivos estabelecer a situação de referência durante a construção, de modo a permitir, avaliar, confirmar e acompanhar a existência de impactos no decorrer da empreitada, na produtividade dos aquíferos e nos níveis freáticos dos elementos monitorizados.

### **1.2 – ÂMBITO**

Este estudo tem como âmbito a realização de campanhas de referência, durante a fase das atividades construtivas, de Monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos.

### **1.3 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO**

O presente relatório de monitorização foi estruturado de acordo com as normas técnicas constantes do Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, com as necessárias adaptações ao caso concreto em apreço.

O documento é constituído por cinco capítulos:

- Capítulo 1: descrição sobre os objectivos e o âmbito deste estudo;
- Capítulo 2: referência a documentos antecedentes;
- Capítulo 3: descrição da campanha de monitorização;
- Capítulo 4: apresentação de resultados;
- Capítulo 5: conclusões.

#### 1.4 – AUTORIA TÉCNICA

O presente relatório de monitorização, assim como a campanha de monitorização que lhe deu origem foram elaborados pela empresa **SUMA Matosinhos – Serviços Urbanos e Meio Ambiente**, com sede no Lugar da Pinguela – Custóias 4460 – 793 Matosinhos.

#### 2 – ANTECEDENTES

Existe um relatório de campanha de referência elaborada por outra entidade e um relatório referente à campanha durante a construção efetuada no mês de março.

#### 3 – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO



##### 3.1 – IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS MONITORIZADOS

Tal como foi já referido, a campanha de monitorização que deu origem ao presente relatório, baseou-se nos elementos localizados numa faixa envolvente ao projecto definida pelo cliente.

Deste modo, no estudo relativo ao presente relatório, realizou-se a monitorização em treze (13) elementos, nos quais se incluem onze (11) poços e dois (2) furos artesianos. Estes encontram-se discriminados na Tabela 3.1, onde também se indica a sua localização geográfica.

**Tabela 3.1 – Elementos monitorizados na presente campanha de monitorização.**

| N.º do elemento | Tipo de elemento | Coordenadas    |              |
|-----------------|------------------|----------------|--------------|
| P01             | Furo             | 41º12'01,82"N  | 8º34'44,20"O |
| P02             | Poço             | 41º12' 01,66"N | 8º34'48,49"O |
| P03             | Poço             | 41º11'54,22"N  | 8º34'43,79"O |
| P04             | Poço             | 41º11'54,51"N  | 8º34'37,01"O |
| P05             | Poço             | 41º12'00,20"N  | 8º34'36,77"O |
| P06             | Poço             | 41º12'02,43"N  | 8º34'32,02"O |
| P07             | Poço             | 41º11'58,37"N  | 8º34'33,41"O |
| P08             | Poço             | 41º12'00,10"N  | 8º34'32,57"O |
| P09             | Poço             | 41º11'59,07"N  | 8º34'37,44"O |
| P10             | Furo             | 41º11'59,35"N  | 8º34'28,53"O |
| P11             | Poço             | 41º11'57,95 "N | 8º34'32,33"O |
| P12             | Poço             | 41º11'59,65"N  | 8º34'29,37"O |
| P13             | Poço             | 41º11'58,36"N  | 8º34'29,58"O |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b></p> <p style="text-align: center;">CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS</p> |  |
|--|--|--|

A localização espacial dos elementos monitorizados no presente estudo pode ser verificada nas plantas anexas (ver Anexo II – **Localização dos Elementos Monitorizados**).

### 3.2 – EQUIPAMENTO DE RECOLHA DE DADOS

No que respeita à execução da campanha de monitorização considerada no presente relatório, os dados foram recolhidos por uma equipa especializada, constituída por 2 técnicos qualificados, tendo sido os meios materiais envolvidos os seguintes:

- Viatura comercial
- Medidor de nível;
- Balde;
- Cronómetro;
- Equipamentos de medição de parâmetros *in situ*: Termómetro, Potenciometro.
- GPS, aparelho de referenciação geográfica;
- Cartografia do projecto;
- Informação relativa aos elementos a monitorizar;
- Equipamento de protecção individual de segurança;
- Tablet para registo de dados.

### 3.3 – METODOLOGIA

Os resultados desta monitorização, irão permitir concluir sobre a eventual afectação dos níveis freáticos e por conseguinte da produtividade dos aquíferos provocada pelo desenvolvimento dos trabalhos relacionados com a empreitada.

A Tabela 3.2 apresenta a metodologia utilizada para a monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos. Aquando da aquisição dos dados, foram ainda registadas informações, como a data, a hora e a localização georreferenciada dos elementos.

Tabela 3.2 – Metodologia para a monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos

| Tipologia           | Monitorização  | Metodologia   |
|---------------------|--|---|
| Poços               | Medição do nível freático e/ou medição da altura da água | Medição da altura da coluna de água (obtida pela diferença entre a profundidade do poço e a altura de seco) |
| Furos artesanais    | Medição do débito / hora                                 | Medição direta do débito / hora do furo (método tradicional)  |
| Minas/<br>Nascentes | Medição do Caudal / segundo                              | Medição direta do caudal / segundo da nascente (método tradicional)   |

Como informação adicional, no caso dos poços, mediu-se ainda a altura desde o solo até ao ponto mais elevado do elemento em causa, isto é, ao ponto mais elevado do muro que rodeia o poço, a partir do qual se efetuaram as medições.

Na Figura 3.1 apresenta-se, em esquema, a metodologia utilizada na medição do nível freático dos poços, bem como a terminologia utilizada.

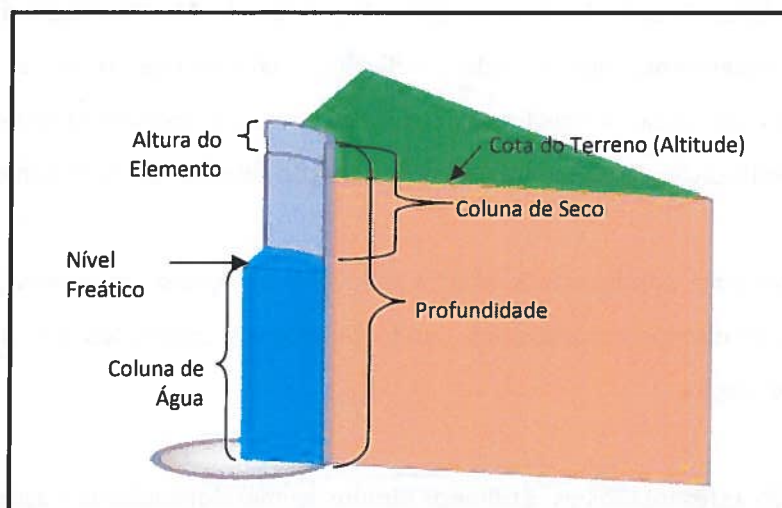




Figura 3.1 – Esquema representativo da metodologia utilizada na medição do nível freático dos poços.

### 3.4 – RELAÇÃO DOS DADOS COM AS CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO

A recuperação de aquíferos envolve meios mais sofisticados e dispendiosos que a recuperação de águas de superfície, o que faz com que a degradação de um meio subterrâneo constitua um problema bastante grave não só do ponto de vista ambiental como também do ponto de vista

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUIROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b></p> <p style="text-align: center;">CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS</p> |  |
|--|---|--|

económico e social, especialmente num país como Portugal, onde 80% das captações de água são de origem subterrânea.

Quando o nível freático se encontra próximo da superfície a realização de trabalhos construtivos pode ter impacte no mesmo, rebaixando-o, nomeadamente quando o terreno é sujeito a aterros ou escavações significativas. Pelo exposto, surge a necessidade de monitorizar os níveis de água de nascentes, poços e furos artesianos, devido à elevada importância destes elementos para a vida das populações.

### 3.5 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Sendo esta a quarta campanha referente à fase de construção, já é possível efetuar comparações com as restantes colheitas. Assim sendo, realça-se o fato de existir alterações significativas nos pontos 7, 8 e 12.

### 4 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Como foi já referido a presente campanha de monitorização incidiu sobre treze (13) elementos localizados na área de intervenção da empreitada.

As fichas de campo correspondentes a cada elemento, contendo as características e dados da monitorização individuais encontram-se em anexo (ver **Anexo I – Monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos**). Nestas fichas individuais encontra-se assim, a tipologia do elemento, o uso da água, a localização administrativa, as coordenadas de localização geográfica, a identificação do proprietário, representação fotográfica, bem como a descrição do elemento.

No decurso da presente monitorização não foi possível a medição ou determinação de alguns parâmetros dos elementos considerados, sendo os motivos apontados em cada uma das Fichas de Monitorização.

Na Tabela 4.1, são apresentados os resultados obtidos na monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos na campanha alusiva à campanha de referência.

Considera-se importante referir que a monitorização a que diz respeito à presente campanha, realizou-se no dia 3 de Março de 2016.



**Tabela 4.1 – Resultados obtidos na monitorização de Nascentes, Poços e Furos Artesianos**

| N.º | Tipologia | Resultados – Janeiro 2016<br>(Coluna água/ Caudal) | Unidades | Observações Adicionais           |
|-----|-----------|--|----------|----------------------------------|
| P01 | Furo      | 0,9  | L/s      | Colheita efetuada numa torneira. |
| P02 | Poço      | ---  | m        | Sem água                         |
| P03 | Poço      | 10,60  | m        | ---                              |
| P04 | Poço      | ---  | m        | Selado                           |
| P05 | Poço      | 7,85   | m        | ---                              |
| P06 | Poço      | ---  | m        | Inacessível                      |
| P07 | Poço      | 9,00   | m        | ---                              |
| P08 | Poço      | 3,60   | m        | ---                              |
| P09 | Poço      | ---  | m        | Selado                           |
| P10 | Furo      | ---  | L/s      | Furo Fechado                     |
| P11 | Poço      | ---  | m        | Desativado                       |
| P12 | Poço      | 3,80   | m        | Colheita efetuada numa torneira. |
| P13 | Poço      | 5,65   | m        | Colheita efetuada numa torneira. |



## 5 – CONCLUSÃO

A presente campanha visa caracterizar a situação existente a nível de produtividade das captações envolventes ao projecto, salientando-se alterações significativas em 3 dos pontos monitorizados mensalmente, relativamente aos resultados obtidos:

No que concerne ao ponto 7, na campanha referente aos meses de janeiro e fevereiro, verifica-se um ligeiro decréscimo nos valores da coluna de água, sendo que no mês de março voltou a verificar-se valores idênticos à campanha de referência.

No que diz respeito ao ponto 8, tem-se verificado um ligeiro aumento da coluna de água no decorrer da campanha.

Relativamente ao ponto 12, verificou-se que comparativamente ao mês de fevereiro houve um ligeiro aumento da coluna de água.

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p>RRC//CONDURIL<br/>ARÁNDIO CARVALHO, S.A.</p> | <p><b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b></p> <p>CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS</p> |  <p>SUMALAB</p> |
|--|--|---|





A avaliação de todos os pontos serve de base a avaliações futuras da evolução desta produtividade, com vista a identificar situações de afectação das captações por parte dos trabalhos da empreitada, através de comparação de resultados face à s campanhas anteriores.

# ANEXO I

## FICHAS DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>N.º: P01</b><br><b>Tipologia:</b> Furo<br><b>Uso:</b> Domestico e Rega   | <b>Localização administrativa:</b><br><b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br><b>Concelho:</b> Maia<br><b>Distrito:</b> Porto | <b>Coordenadas:</b><br><b>Long =</b> 41º12'01,82"N<br><b>Lat =</b> 8º34'44,20"O |
| <b>Proprietário:</b> António Texeira<br><b>Lugar / Rua:</b> Travessa Drº António dos Santos<br><b>Contacto:</b> 22 9780064<br><b>Detalhe do elemento:</b> ----<br><b>Profundidade:</b> ---- |   |   |
| <b>Foto:</b><br>   |   |   |
| <b>Observações:</b>   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><br> | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> |  |
|   | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |   |




**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P01**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Caudal -<br>L/s) | Unidades | Coluna<br>seco<br>(nível)<br>(m) | Profundidade<br>da sondagem<br>(m) | Coluna<br>água (m) | Parâmetros in situ |                          |                     | Descrição    |          |           | Observações<br>Adicionais       |
|----------|-----------|---------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|--------------|----------|-----------|---------------------------------|
|          |           |                                 |          |                                  |                                    |                    | pH                 | Condutividade<br>(µS/cm) | Temperatura<br>(°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                                 |
| nov/15   | Furo      | 0,9                             | L/s      |                                  |                                    |                    | 6,19               | 280                      | 17,3                | transparente | ausência | limpa     | Colheita efetuada numa torneira |
| dez/15   | Furo      | 0,77                            | L/s      |                                  |                                    |                    |                    |                          |                     |              |          |           | Colheita efetuada numa torneira |
| jan/16   | Furo      | 2,5                             | L/s      |                                  |                                    |                    |                    |                          |                     |              |          |           | Colheita efetuada numa torneira |
| fev/16   | Furo      | 0,9                             | L/s      |                                  |                                    |                    | 5,9                | 302                      | 16,9                | transparente | ausência | limpa     | Colheita efetuada numa torneira |
| mar/16   | Furo      | 0,9                             | L/s      |                                  |                                    |                    |                    |                          |                     |              |          |           | Colheita efetuada numa torneira |

Rev.: 0

AI.2

|  |   |  |
|--|---|--|
| <br><br>AMÁZIO CARVALHO, S.A. | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> | <br><b>SUMALAB</b> |
|  | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |  |

### MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>N.º: P02</b><br><b>Tipologia:</b> Poço<br><b>Uso:</b> ---   | <b>Localização administrativa:</b><br><b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br><b>Concelho:</b> Maia<br><b>Distrito:</b> Porto | <b>Coordenadas:</b><br><b>Long =</b> 41º12' 01,66"N<br><b>Lat =</b> 8º34'48,49"O |
| <b>Proprietário:</b> António Fernandes Gomes Pereira<br><b>Lugar / Rua:</b> Travessa Drº António Santos, nº27<br><b>Contacto:</b> ---<br><b>Detalhe do elemento:</b> ---<br><b>Profundidade:</b> --- |   |  |
| <b>Foto:</b>   |   |  |
| <b>Observações:</b><br>Elemento encontra-se sem água.  |   |  |

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|                              |                                    |                             |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>N.º: P03</b>              | <b>Localização administrativa:</b> | <b>Coordenadas:</b>         |
| <b>Tipologia: Poço</b>       | <b>Freguesia: Aguas Santas</b>     | <b>Long = 41º11'54,22"N</b> |
| <b>Uso: Domestico e Rega</b> | <b>Concelho: Maia</b>              | <b>Lat = 8º34'43,79"O</b>   |
|                              | <b>Distrito: Porto</b>             |                             |

**Proprietário:** Isabel Moreira

**Lugar / Rua:** Rua Drº António Santos, nº295, 2ºEsq

**Contacto:** 229711881

**Detalhe do elemento:** Poço em Pedra

**Profundidade:** 13,0m (Medição in-situ)

**Foto:**



**Observações:**

**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P03**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Coluna água /<br>Caudal /<br>Débito) | Unidades | Coluna<br>seco<br>(nível)<br>(m) | Profundidade<br>da sondagem<br>(m) | Coluna<br>água (m) | Parâmetros in situ |                          |                     | Descrição    |          |           | Observações<br>Adicionais |
|----------|-----------|---|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|--------------|----------|-----------|---------------------------|
|          |           |   |          |                                  |                                    |                    | pH                 | Condutividade<br>(µS/cm) | Temperatura<br>(°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                           |
| nov/15   | Poço      |   |          | 10,5                             | 13,0                               | 2,50               | 5,78               | 195,5                    | 17,8                | transparente | ausência | limpa     |                           |
| dez/15   | Poço      |   |          | 12,3                             | 13,0                               | 0,70               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |
| jan/16   | Poço      |   |          | 10,5                             | 13,0                               | 2,50               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |
| fev/16   | Poço      |   |          | 10,6                             | 13,0                               | 2,40               | 5,5                | 226                      | 10,2                | transparente | ausência | limpa     |                           |
| mar/16   | Poço      |   |          | 10,6                             | 13,0                               | 2,40               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |





**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|                        |                                    |                             |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>N.º:</b> P05        | <b>Localização administrativa:</b> | <b>Coordenadas:</b>         |
| <b>Tipologia:</b> Poço | <b>Freguesia:</b> Aguas Santas     | <b>Long =</b> 41º12'00.20"N |
| <b>Uso:</b> Rega       | <b>Concelho:</b> Maia              | <b>Lat =</b> 8º34'36,77"O   |
|                        | <b>Distrito:</b> Porto             |                             |

**Proprietário:** Manuel Reis

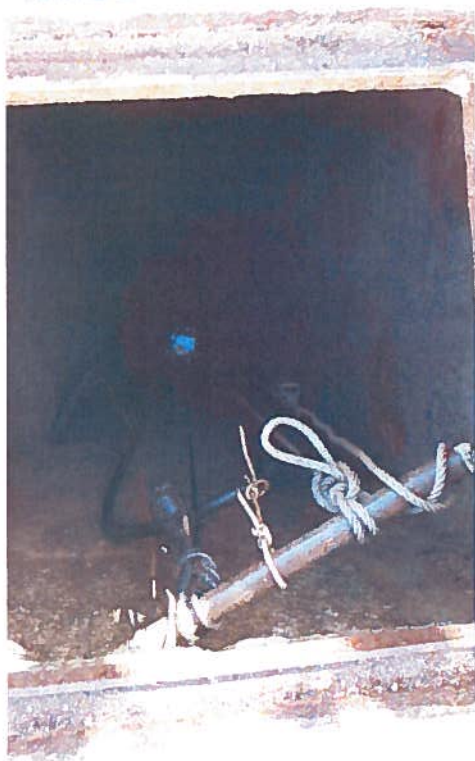
**Lugar / Rua:** Rua Drº António Barros, nº2

**Contacto:**




**Detalhe do elemento:** Pedra

**Profundidade:** 14,25 (Medição in-situ)

**Foto:**



**Observações:**

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <br><br>AMARINO CARVALHO, S.A. | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E<br/>FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> |  | <br><b>SUMALAB</b> |
|   | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE ÁGUAS SANTAS  |  |   |





**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P05**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Coluna<br>água /<br>Caudal /<br>Débito) | Unidades | Coluna<br>seco<br>(nível)<br>(m) | Profundidade<br>da sondagem<br>(m) | Coluna<br>água (m) | Parâmetros in situ |                          |                     | Descrição    |          |           | Observações<br>Adicionais |
|----------|-----------|--|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|--------------|----------|-----------|---------------------------|
|          |           |  |          |                                  |                                    |                    | pH                 | Condutividade<br>(µS/cm) | Temperatura<br>(°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                           |
| nov/15   | Poço      |  |          | 7,10                             | 14,25                              | 7,15               | 5,89               | 250                      | 18,2                | transparente | ausência | limpa     |                           |
| dez/15   | Poço      |  |          | 7,90                             | 14,25                              | 6,35               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |
| jan/16   | Poço      |  |          | 8,00                             | 14,25                              | 6,25               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |
| fev/16   | Poço      |  |          | 8,10                             | 14,25                              | 6,15               | 5,9                | 309                      | 17,2                | transparente | ausência | limpa     |                           |
| mar/16   | Poço      |  |          | 7,85                             | 14,25                              | 6,40               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>N.º:</b> P06<br><b>Tipologia:</b> Poço<br><b>Uso:</b> Domestico e Rega   | <b>Localização administrativa:</b><br><b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br><b>Concelho:</b> Maia<br><b>Distrito:</b> Porto | <b>Coordenadas:</b><br><b>Long =</b> 41º12'02.43"N<br><b>Lat =</b> 8º34'32,02"O |
| <b>Proprietário:</b> ---<br><b>Lugar / Rua:</b> Rua Joaquim Moutinho Valinhas<br><b>Contacto:</b><br><b>Detalhe do elemento:</b> Pedra<br><b>Profundidade:</b> 9,20 (Medição in-situ) |   |   |
| <b>Foto:</b><br>   |   |   |
| <b>Observações:</b>   |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <br><br> | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> |  |
|   | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |   |

**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P06**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Coluna água /<br>Caudal /<br>Débito) | Unidades | Coluna<br>seco<br>(nível)<br>(m) | Profundidade<br>da sondagem<br>(m) | Coluna<br>água (m) | Parâmetros in situ |                          |                     | Descrição    |          |           | Observações<br>Adicionais        |
|----------|-----------|---|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|--------------|----------|-----------|----------------------------------|
|          |           |   |          |                                  |                                    |                    | pH                 | Condutividade<br>(µS/cm) | Temperatura<br>(°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                                  |
| nov/15   | Poço      |   |          | 5,50                             | 9,20                               | 3,70               | 5,44               | 289                      | 19,9                | transparente | ausência | limpa     |                                  |
| dez/15   | Poço      |   |          | 5,70                             | 9,20                               | 3,50               |                    |                          |                     |              |          |           |                                  |
| jan/16   | Poço      |   |          | 4,50                             | 9,20                               | 4,70               |                    |                          |                     |              |          |           |                                  |
| fev/16   |           |   |          | 4,20                             | 9,20                               | 5,00               | 5,2                | 293                      | 16,1                | transparente | ausência | limpa     |                                  |
| mar/16   |           |   |          |                                  |                                    |                    |                    |                          |                     |              |          |           | veículo em cima da tampa do poço |

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|                              |                                    |                             |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>N.º:</b> P07              | <b>Localização administrativa:</b> | <b>Coordenadas:</b>         |
| <b>Tipologia:</b> Poço       | <b>Freguesia:</b> Aguas Santas     | <b>Long =</b> 41º11'58,37"N |
| <b>Uso:</b> Domestico e Rega | <b>Concelho:</b> Maia              | <b>Lat =</b> 8º34'33,41"O   |
|                              | <b>Distrito:</b> Porto             |                             |

**Proprietário:** Candido Manuel Neves Ribeiro  
**Lugar / Rua:** Rua Dom Afonso Henriques, nº 2999  
**Contacto:** 936167734  
**Detalhe do elemento:** Poço em Pedra  
**Profundidade:** 13,60m (Medição in-situ)

**Foto:**



**Observações:**

**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P07**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Coluna água /<br>Caudal / Débito) | Unidades | Coluna<br>seco<br>(nível)<br>(m) | Profundidade<br>da sondagem<br>(m) | Coluna<br>água (m) | Parâmetros in situ |                          |                     | Descrição    |          |           | Observações<br>Adicionais |
|----------|-----------|--|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|--------------|----------|-----------|---------------------------|
|          |           |  |          |                                  |                                    |                    | pH                 | Condutividade<br>(µS/cm) | Temperatura<br>(°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                           |
| nov/15   | Poço      |  |          | 9,10                             | 13,60                              | 4,50               | 6,94               | 275                      | 18,1                | transparente | ausência | limpa     |                           |
| dez/15   | Poço      |  |          |                                  |                                    |                    |                    |                          |                     |              |          |           |                           |
| jan/16   | Poço      |  |          | 3,50                             | 13,60                              | 10,10              |                    |                          |                     |              |          |           |                           |
| fev/16   | Poço      |  |          | 2,30                             | 13,60                              | 11,30              | 5,8                | 343                      | 20,2                | transparente | ausência | limpa     | Proprietário ausente      |
| mar/16   | Poço      | 0,3 L/s  |          | 9,60                             | 13,60                              | 5,10               |                    |                          |                     |              |          |           |                           |

MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS

|                        |                                    |                             |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>N.º:</b> P08        | <b>Localização administrativa:</b> | <b>Coordenadas:</b>         |
| <b>Tipologia:</b> Poço | <b>Freguesia:</b> Aguas Santas     | <b>Long =</b> 41º12'00,10"N |
| <b>Uso:</b> Doméstico  | <b>Concelho:</b> Maia              | <b>Lat =</b> 8º34'32,57"O   |
|                        | <b>Distrito:</b> Porto             |                             |

**Proprietário:** Candido Manuel Neves Ribeiro

**Lugar / Rua:** Rua Dom Afonso Henriques, nº 2999

**Contacto:** 936167734

**Detalhe do elemento:** ---





**Profundidade:** 14m (Medição in situ)

**Foto:**



**Observações:**



|  |   |   |
|--|---|---|
| <br><br><br>AMBÁSIO CALVANO, S.A. | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> | <br><b>SUMALAB</b> |
|  | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |   |

**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P08**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Coluna<br>água /<br>Caudal /<br>Débito) | Unidades | Coluna<br>seco<br>(nível)<br>(m) | Profundidade<br>da sondagem<br>(m) | Coluna<br>água<br>(m) | Parâmetros in situ |  |                                       | Descrição    |          |           | Observações<br>Adicionais          |
|----------|-----------|--|----------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|--|---------------------------------------|--------------|----------|-----------|------------------------------------|
|          |           |  |          |                                  |                                    |                       | pH                 | Condutividade<br>( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | Temperatura<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                                    |
| nov/15   | Poço      |  |          | 7,00                             | 14,00                              | 7,00                  | 5,83               | 376  | 17,9                                  | transparente | ausência | limpa     | Colheita efetuada<br>numa torneira |
| dez/15   | Poço      |  |          |                                  |                                    |                       |                    |  |                                       |              |          |           | Proprietário ausente               |
| jan/16   | Poço      |  |          | 4,80                             | 14,00                              | 9,20                  |                    |  |                                       |              |          |           |                                    |
| fev/16   | Poço      |  |          | 6,35                             | 14,00                              | 7,65                  | 6                  | 339  | 17,4                                  | transparente | ausência | limpa     |                                    |
| mar/16   | Poço      | 4L/s   |          | 3,60                             | 14,00                              | 11,00                 |                    |  |                                       |              |          |           | Colheita efetuada<br>numa torneira |

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>N.º: P09</b><br><b>Tipologia:</b> Poço<br><b>Uso:</b> Rega | <b>Localização administrativa:</b><br><b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br><b>Concelho:</b> Maia<br><b>Distrito:</b> Porto | <b>Coordenadas:</b><br><b>Long =</b> 41º11'59,07"N<br><b>Lat =</b> 8º34'37,44"O |
|---|---|---|

**Proprietário:** Associação Recreativa “Os Restauradores”

**Lugar / Rua:** Rua dos Restauradores do Bras de Oleiros, nº300

**Contacto:** 963701073 (Srº Mário Rui)

**Detalhe do elemento:** Poço em Manilhas

**Profundidade:** ---


**Foto:**







**Observações:**

Elemento encontra-se selado, não é possível abrir a tampa.

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

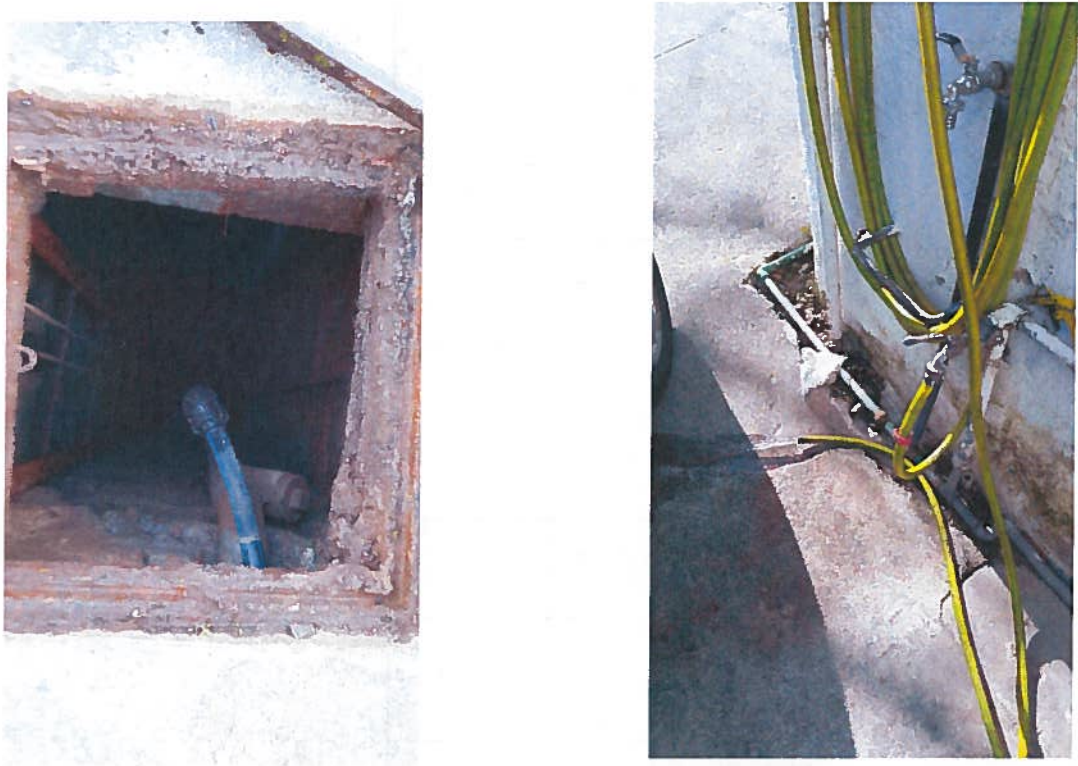
|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>N.º: P10</b><br/> <b>Tipologia:</b> Furo<br/> <b>Uso:</b> Rega</p>   | <p><b>Localização administrativa:</b><br/> <b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br/> <b>Concelho:</b> Maia<br/> <b>Distrito:</b> Porto</p> | <p><b>Coordenadas:</b><br/> <b>Long =</b> 41º11'59,35"N<br/> <b>Lat =</b> 8º34'28,53"O</p> |
| <p><b>Proprietário:</b> Domingos Moutinho de Almeida Branco<br/> <b>Lugar / Rua:</b> Rua Dom Afonso Henriques, nº2302<br/> <b>Contacto:</b> 229720730<br/> <b>Detalhe do elemento:</b> ---<br/> <b>Profundidade:</b> ---</p> |  |  |
| <p><b>Foto:</b></p>   |  |  |
| <p><b>Observações:</b><br/> Impossível abrir o furo.</p>   |  |  |




|  |   |  |
|--|---|--|
|  <br><br>AMÁRDO CARVALHO, S.A. | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> | <br><b>SUMALAB</b> |
|  | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |  |

### MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>N.º: P11</b><br><b>Tipologia:</b> Poço<br><b>Uso:</b> Sem Uso   | <b>Localização administrativa:</b><br><b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br><b>Concelho:</b> Maia<br><b>Distrito:</b> Porto | <b>Coordenadas:</b><br><b>Long =</b> 41º11'57,95 "N<br><b>Lat =</b> 8º34'32,33"O |
| <b>Proprietário:</b> “Refugio ao Luar”, lar 3ª Idade<br><b>Lugar / Rua:</b> Rua Dom Afonso Henriques, nº 2171<br><b>Contacto:</b> 916889202<br><b>Detalhe do elemento:</b> ---<br><b>Profundidade:</b> --- |   |  |
| <b>Foto:</b>   |   |  |
| <b>Observações:</b><br>O elemento encontra-se desativado.  |   |  |

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>N.º: P12</b><br><b>Tipologia:</b> Poço<br><b>Uso:</b> Doméstico   | <b>Localização administrativa:</b><br><b>Freguesia:</b> Aguas Santas<br><b>Concelho:</b> Maia<br><b>Distrito:</b> Porto | <b>Coordenadas:</b><br><b>Long =</b> 41º11'59,65"N<br><b>Lat =</b> 8º34'29,37"O |
| <b>Proprietário:</b> Domingos Moutinho de Almeida Branco<br><b>Lugar / Rua:</b> Rua Dom Afonso Henriques, nº 2302<br><b>Contacto:</b> 229720730<br><b>Detalhe do elemento:</b> Poço em Pedra<br><b>Profundidade:</b> 12,30m (Medição in-situ)  |   |   |
| <b>Foto:</b>   |   |   |
|  The first photograph shows a square opening in a concrete wall leading into a dark, narrow shaft. A blue pipe is visible inside the shaft. The second photograph shows a close-up of the well's interior, focusing on the plumbing. Several yellow and black pipes are bundled together and connected to a metal fitting on the wall. A blue pipe is also visible in the background. |   |   |
| <b>Observações:</b>  |   |   |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> |  |
|   | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |   |

**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P12**

| Campanha | Tipologia | Resultados<br>(Coluna água / Caudal / Débito) | Unidades | Coluna seco (nível) (m) | Profundidade da sondagem (m) | Coluna água (m) | Parâmetros in situ |                       |                  | Descrição    |          |           | Observações Adicionais          |
|----------|-----------|---|----------|-------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------|--------------|----------|-----------|---------------------------------|
|          |           |   |          |                         |                              |                 | pH                 | Condutividade (µS/cm) | Temperatura (°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                                 |
| nov/15   | Poço      |   |          | 5,60                    | 12,30                        | 6,70            | 6,0                | 387,0                 | 18,7             | transparente | ausência | limpa     |                                 |
| dez/15   | Poço      |   |          | 7,30                    | 12,30                        | 5,00            |                    |                       |                  |              |          |           |                                 |
| jan/16   | Poço      |   |          | 8,50                    | 12,30                        | 3,80            |                    |                       |                  |              |          |           |                                 |
| fev/16   | Poço      |   |          | 8,90                    | 12,30                        | 3,40            | 5,8                | 218                   | 14,1             | transparente | ausência | limpa     | Colheita efetuada numa torneira |
| mar/16   | Poço      | 0,6 L/s                                       |          | 3,60                    | 12,30                        | 8,50            |                    |                       |                  |              |          |           |                                 |

**MONITORIZAÇÃO DAS NASCENTES, POÇOS E FUROS**

|                        |                                    |                             |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>N.º: P13</b>        | <b>Localização administrativa:</b> | <b>Coordenadas:</b>         |
| <b>Tipologia: Poço</b> | <b>Freguesia: Aguas Santas</b>     | <b>Long = 41º11'58,36"N</b> |
| <b>Uso: Domestico</b>  | <b>Concelho: Maia</b>              | <b>Lat = 8º34'29,58"O</b>   |
|                        | <b>Distrito: Porto</b>             |                             |

**Proprietário: ---**

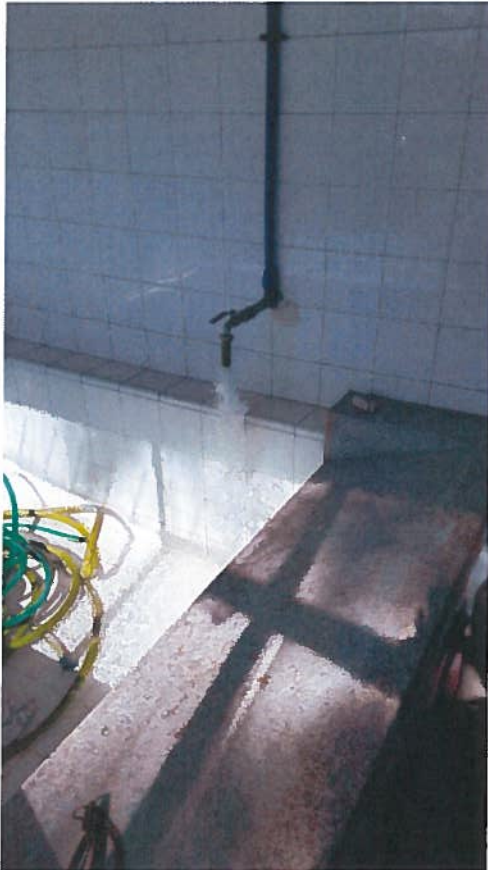
**Lugar / Rua: Rua Dom Afonso Henriques**

**Contacto: ---**

**Detalhe do elemento: ---**




**Profundidade: 12m (Medição in-situ)**

**Foto:**



**Observações:**

Colheita efetuada numa torneira.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br> | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> |  |
|  | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |   |

**DADOS DA MONITORIZAÇÃO:**

**PONTO: P13**



| Campanha | Tipologia | Resultados (Caudal) | Unidades | Coluna seco (nível) (m) | Profundidade da sondagem (m) | Coluna água (m) | Parâmetros in situ |                       |                  | Descrição    |          |           | Observações Adicionais          |
|----------|-----------|---------------------|----------|-------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|------------------|--------------|----------|-----------|---------------------------------|
|          |           |                     |          |                         |                              |                 | pH                 | Condutividade (µS/cm) | Temperatura (°C) | Cor          | Cheiro   | Aparência |                                 |
| nov/15   | Poço      |                     |          |                         |                              |                 | 6,46               | 380,0                 | 20,4             | transparente | ausência | limpa     | Colheita efetuada numa torneira |
| dez/15   | Poço      |                     |          |                         |                              |                 |                    |                       |                  |              |          |           | Proprietário ausente            |
| jan/16   | Poço      |                     |          |                         |                              |                 |                    |                       |                  |              |          |           | Proprietário ausente            |
| fev/16   | Poço      |                     |          |                         |                              |                 |                    |                       |                  |              |          |           | Proprietário ausente            |
| mar/16   | Poço      | 1,3 L/s             |          | 5,65                    | 12,00                        | 6,35            |                    |                       |                  |              |          |           | Colheita efetuada numa torneira |

Rev.: 0

All.0

SUMA – Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A.





|  |  |  |
|--|--|--|
|  <p>RRC<br/>ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO</p> <p>AMÁNDIO CARVALHO, S.A.</p> <p>CONDURIL</p> | <p><b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E<br/>FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b></p> |  <p>SUMALAB</p> |
|  | <p><b>CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS</b></p>   |  |

## **ANEXO II**

### **LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS MONITORIZADOS**



|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE NASCENTES, POÇOS E<br/>FUROS ARTESIANOS – DURANTE A CONSTRUÇÃO</b> |  |
|  | CONCEPÇÃO/CONSTRUÇÃO DO NOVO TÚNEL DE AGUAS SANTAS  |  |

# ANEXO III

## BOLETINS DE ANÁLISE





Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS  
Tel 229 439 418 | Fax 229 436 154 | Mail: laboratorio@suma.pt

## RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1603671

Boletim Definitivo

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome: Consórcio RRC, Soc. Const., S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho, S.A.  
Morada: Av.ª Eng.º Duarte Pacheco, 1835 - Apartado 1024 | 4445-416 Ermesinde PORTO  
Contacto: Eng.ª Rui Macedo/Eng.º Sérgio Lopes

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1603671 Ref.ª da Colheita: 1603863 Colheita em: 03-03-2016  
Resp. pela Colheita: Laboratório SUMA (Bruno Pereira) Recepção em: 03-03-2016  
Tipo de Amostra/Produto: Água Natural Início da Análise: 03-03-2016  
Tipo de Controlo: Não referido Fim da Análise: 03-03-2016  
Sistema: Obra 3A96-Túnel Águas Santas: Fase: Construção

Ponto de Amostragem: P01 Furo - Recolha na tomeira exterior

4 Colheita de amostras para ensaios Físico-Químicos de acordo com o método interno PT07 (2015/02/27) (ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2014; ISO 5667-11:2009).

### PARÂMETROS DE CAMPO

Aparência: Límpida Cheiro: Ausência  
Cor: Ausência Hora de colheita: 14:10

### RESULTADOS

| Parâmetro / Método de Ensaio | Resultado | Limite Lei | LQ  | LD  | Unidades |
|------------------------------|-----------|------------|-----|-----|----------|
| 1 Caudal                     | 3,24      | ---        | --- | --- | m3/h     |

Data de Emissão: 07/03/2016

Responsável Técnico do Laboratório:

Nuno Alberto, Dr.

Documento assinado de forma digital

Notas: 1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X> são inferiores ao limite de quantificação do método. 5 Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s). 6 Ensaio realizado a 20°C. \* O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s).

O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade.  
Limite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod 060-14

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.





Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS

Tel. 229 439 418 | Fax 229 436 154 | Mail: laboratorio@suma.pt

## RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1603672

Boletim Definitivo

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome: Consórcio RRC, Soc. Const., S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho, S.A.

Morada: Av.ª Eng.º Duarte Pacheco, 1835 - Apartado 1024 | 4445-416 Ermesinde PORTO

Contacto: Eng.ª Rui Macedo/Eng.º Sérgio Lopes

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1603672

Ref.ª da Colheita: 1603864

Colheita em: 03-03-2016

Resp. pela Colheita: Laboratório SUMA (Bruno Pereira)

Recepção em: 03-03-2016

Tipo de Amostra/Produto: Água Natural

Início da Análise: 03-03-2016

Tipo de Controlo: Não referido

Fim da Análise: 03-03-2016

Sistema: Obra 3A96-Túnel Águas Santas: Fase: Construção

Ponto de Amostragem: P03 Furo - Recolha direta no poço

4 Colheita de amostras para ensaios Físico-Químicos de acordo com o método interno PT07 (2015/02/27) (ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2014; ISO 5667-11:2009).

### PARÂMETROS DE CAMPO

Aparência: Límpida

Cheiro: Ausência

Cor: Ausência

Hora de colheita: 14:30

### RESULTADOS

| Parâmetro / Método de Ensaio | Resultado | Limite Lei | LQ  | LD  | Unidades |
|------------------------------|-----------|------------|-----|-----|----------|
| 1 Nível da água              | 10,6      | ---        | --- | --- | m        |

Data de Emissão: 07/03/2016

Responsável Técnico do Laboratório:

Nuno Alberto, Dr.

Documento assinado de forma digital.

Notas: 1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X> são inferiores ao limite de quantificação do método. 5 Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s). 6 Ensaio realizado a 20°C. \* O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s).

O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade.  
Limite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod 060-14

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.







Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS

Tel 229 439 418 | Fax 229 436 154 | Mail laboratorio@suma.pt

## RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1603673

Boletim Definitivo

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome: Consórcio RRC, Soc. Const., S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho, S.A.

Morada: Av.ª Eng.º Duarte Pacheco, 1835 - Apartado 1024 | 4445-416 Ermesinde PORTO

Contacto: Eng.º Rui Macedo/Eng.º Sérgio Lopes

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1603673

Ref.ª da Colheita: 1603865

Colheita em: 03-03-2016

Resp. pela Colheita: Laboratório SUMA (Bruno Pereira)

Recepção em: 03-03-2016

Tipo de Amostra/Produto: Água Natural

Início da Análise: 03-03-2016

Tipo de Controlo: Não referido

Fim da Análise: 03-03-2016

Sistema: Obra 3A96-Túnel Águas Santas: Fase: Construção

Ponto de Amostragem: P05 Furo - Recolha direta no poço

4 Colheita de amostras para ensaios Físico-Químicos de acordo com o método interno PT07 (2015/02/27) (ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2014; ISO 5667-11:2009).

### PARÂMETROS DE CAMPO

Aparência: Límpida

Cheiro: Ausência

Cor: Ausência

Hora de colheita: 14:45

### RESULTADOS

| Parâmetro / Método de Ensaio | Resultado | Limite Lei | LQ  | LD  | Unidades |
|------------------------------|-----------|------------|-----|-----|----------|
| 1 Nível da água              | 7,85      | ---        | --- | --- | m        |

Data de Emissão: 07/03/2016

Responsável Técnico do Laboratório:

Nuno Alberto, Dr.

Documento assinado de forma digital.

Notas: 1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X são inferiores ao limite de quantificação do método. 5 Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s). 6 Ensaio realizado a 20°C. \* O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s).

O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade.  
Limite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod 060-14

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direcção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.

Legenda: SMEWW - Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 22nd Edition. ISO - International Standard Organization. DIN - Deutsches Institut für Normung. EPA - Environmental Protection Agency. ASTM - American Society for Testing and Materials. EN - Norma Europeia. NP - Norma Portuguesa. PA - Procedimento Analítico. PAM - Procedimento Analítico Microbiológico. PT - Procedimento Técnico. PL - Procedimento Interno. MI - Método Interno. LCEA-PEXXX - Código Interno do Método. PL-XX-XX - Procedimento Interno. PNT-XX-XX - Procedimento Normalizado de Trabalho. PO.L.LABQJ - Método Interno. PEFO-XX - Método Interno. PEM-XX - Método Interno. IT-XXX-nn - Procedimento Interno. W-(...) - Método Interno. O-(...) - Método Interno. S-(...) - Método Interno. FCOAO - Federal Compost Quality Assurance Organization. LQ - Limite de Quantificação. LD - Limite de Detecção. N/A - Não aplicável.





Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS

Tel. 229 439 418 | Fax 229 436 154 | Mail. laboratorio@suma.pt

## RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1603675

Boletim Definitivo

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome: Consórcio RRC, Soc. Const., S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho, S.A.  
 Morada: Av.ª Eng.º Duarte Pacheco, 1835 - Apartado 1024 | 4445-416 Ermesinde PORTO  
 Contacto: Eng.ª Rui Macedo/Eng.º Sérgio Lopes

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1603675      Ref.ª da Colheita: 1603867      Colheita em: 03-03-2016  
 Resp. pela Colheita: Laboratório SUMA (Bruno Pereira)      Recepção em: 03-03-2016  
 Tipo de Amostra/Produto: Água Natural      Início da Análise: 03-03-2016  
 Tipo de Controlo: Não referido      Fim da Análise: 03-03-2016  
 Sistema: Obra 3A96-Túnel Águas Santas: Fase: Construção

Ponto de Amostragem: P07 Furo - Recolha direta no poço

4 Colheita de amostras para ensaios Físico-Químicos de acordo com o método interno PT07 (2015/02/27) (ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2014; ISO 5667-11:2009).

### PARÂMETROS DE CAMPO

Aparência: Límpida      Cheiro: Ausência  
 Cor: Ausência      Hora de colheita: 15:00

### RESULTADOS

| Parâmetro / Método de Ensaio | Resultado | Limite Lei | LQ | LD  | Unidades |
|------------------------------|-----------|------------|----|-----|----------|
| 1 Nível da água              | 9         | ---        | —  | --- | m        |

Data de Emissão: 07/03/2016

Responsável Técnico do Laboratório:

Nuno Alberto, Dr.

Documento assinado de forma digital.

Notas: 1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X> são inferiores ao limite de quantificação do método. 5 Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s). 6 Ensaio realizado a 20°C. \* O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s).

O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade  
 Limite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod 060-14

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direcção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.





Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS

Tel. 229 439 418 | Fax 229 436 154 | Mail. laboratorio@suma.pt

## RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1603676

Boletim Definitivo

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome: Consórcio RRC, Soc. Const., S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho, S.A.

Morada: Av.ª Eng.º Duarte Pacheco, 1835 - Apartado 1024 | 4445-416 Ermesinde PORTO

Contacto: Eng.º Rui Macedo/Eng.º Sérgio Lopes

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1603676

Ref.ª da Colheita: 1603868

Colheita em: 03-03-2016

Resp. pela Colheita: Laboratório SUMA (Bruno Pereira)

Recepção em: 03-03-2016

Tipo de Amostra/Produto: Água Natural

Início da Análise: 03-03-2016

Tipo de Controlo: Não referido

Fim da Análise: 03-03-2016

Sistema: Obra 3A96-Túnel Águas Santas: Fase: Construção

Ponto de Amostragem: P08 Furo - Recolha na tomeira exterior

4 Colheita de amostras para ensaios Físico-Químicos de acordo com o método interno PT07 (2015/02/27) (ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2014; ISO 5667-11:2009).

### PARÂMETROS DE CAMPO

Aparência: Limpida

Cheiro: Ausência

Cor: Ausência

Hora de colheita: 15:10

### RESULTADOS

| Parâmetro / Método de Ensaio | Resultado | Limite Lei | LQ  | LD  | Unidades |
|------------------------------|-----------|------------|-----|-----|----------|
| 1 Nível da água              | 3,6       | ---        | --- | --- | m        |

Data de Emissão: 07/03/2016

Responsável Técnico do Laboratório:

Nuno Alberto, Dr.

Documento assinado de forma digital.

Notas: 1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X são inferiores ao limite de quantificação do método. 5 Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s). 6 Ensaio realizado a 20°C. \* O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s).

O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade.  
Limite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod 060-14

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.





Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS

Tel. 229 439 418 | Fax 229 436 154 | Mail. laboratorio@suma.pt

## RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1603677

Boletim Definitivo

### IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Nome: Consórcio RRC, Soc. Const., S.A., Conduril – Engenharia, S.A. e Amândio Carvalho, S.A.

Morada: Av.ª Eng.º Duarte Pacheco, 1835 - Apartado 1024 | 4445-416 Ermesinde PORTO

Contacto: Eng.ª Rui Macedo/Eng.º Sérgio Lopes

### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1603677

Ref.ª da Colheita: 1603869

Colheita em: 03-03-2016

Resp. pela Colheita: Laboratório SUMA (Bruno Pereira)

Recepção em: 03-03-2016

Tipo de Amostra/Produto: Água Natural

Início da Análise: 03-03-2016

Tipo de Controlo: Não referido

Fim da Análise: 03-03-2016

Sistema: Obra 3A96-Túnel Águas Santas: Fase: Construção

Ponto de Amostragem: P12 Furo - Recolha na torneira exterior da oficina

4 Colheita de amostras para ensaios Físico-Químicos de acordo com o método interno PT07 (2015/02/27) (ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2014; ISO 5667-11:2009).

### PARÂMETROS DE CAMPO

Aparência: Limpida

Cheiro: Ausência

Cor: Ausência

Hora de colheita: 15:30

### RESULTADOS

| Parâmetro / Método de Ensaio | Resultado | Límite Lei | LQ  | LD  | Unidades |
|------------------------------|-----------|------------|-----|-----|----------|
| 1 Nível da água              | 3,8       | ---        | --- | --- | m        |

Data de Emissão: 07/03/2016

Responsável Técnico do Laboratório:

Nuno Alberto, Dr.

Documento assinado de forma digital.

Notas: 1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X são inferiores ao limite de quantificação do método. 5 Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s). 6 Ensaio realizado a 20°C. \* O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s).

O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade.

Límite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod. 060-14

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.

