

## **ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS “BE-BAC”**



**RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO PÓS-AVALIAÇÃO**

**RELATÓRIO FINAL**

**2016-2017**

ALMINA- Minas do Alentejo S.A



|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

## Índice

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.        | INTRODUÇÃO                                                                                                                                                                                                                                                                | 6  |
| I.1       | Identificação do projeto e da fase do projeto                                                                                                                                                                                                                             | 6  |
| I.2       | Identificação e Objetivos da monitorização                                                                                                                                                                                                                                | 6  |
| I.3       | Âmbito do Relatório de Monitorização (fatores ambientais considerados e limites espaciais e temporais de monitorização), incluindo uma breve caracterização da área de estudo e período de amostragem                                                                     | 6  |
| I.4       | Identificação da equipa responsável pela elaboração do Relatório de Monitorização                                                                                                                                                                                         | 7  |
| II.       | ANTECEDENTES                                                                                                                                                                                                                                                              | 7  |
| II.1-     | Identificação dos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, da DIA, do programa de monitorização aprovado (identificando eventuais alterações ao mesmo) e de anteriores RM e respetivas decisões da autoridade de AIA | 7  |
| II.2 –    | Identificação das medidas adotadas e previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes                                                                                                                                                                              | 7  |
| II.3 –    | Descrição de eventuais reclamações ou controvérsias relativas aos fatores ambientais objeto de monitorização e indicação das diligências efetuadas para a respetiva solução                                                                                               | 8  |
| III.      | DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO                                                                                                                                                                                                                                    | 8  |
| III.1-    | Recursos Hídricos Superficiais                                                                                                                                                                                                                                            | 8  |
| III.1.1   | Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização                                                                                   | 8  |
| III.2 –   | Recursos Hídricos Subterrâneos                                                                                                                                                                                                                                            | 9  |
| III.2.1-  | Identificação dos parâmetros monitorizados                                                                                                                                                                                                                                | 9  |
| III.2.2-  | Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada                                                                                                                        | 10 |
| III.2.3 - | Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico                                                                                           | 11 |
| III.2.4 - | Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método                                                                                                                              | 11 |
| III.2.5 - | Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização                                                                                   | 12 |
| III.2.6 - | Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico                                                                                                                                                                                                         | 12 |
| III.2.7   | Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto                                                                                                                                                                                      | 13 |
| III.3 –   | Descarga de água residual industrial tratada                                                                                                                                                                                                                              | 13 |
| III.3.1 - | Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método                                                                                                                              | 13 |
| III.3.2 – | Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização                                                                                   | 13 |
| III.3.3 – | Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto                                                                                                                                                                                      | 13 |
| III.4 –   | Ecologia                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13 |
| III.4.1-  | Estado Ecológico da linha de água receptora do efluente                                                                                                                                                                                                                   | 13 |
| III.4.2-  | Bivalves                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14 |
| III.5-    | Geologia e Geomorfologia                                                                                                                                                                                                                                                  | 14 |
| III.6.-   | Qualidade do ar                                                                                                                                                                                                                                                           | 15 |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                         |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p style="text-align: center;">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p style="text-align: center;">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                 |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| III.6.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados                                                                                                                                                                            | 15     |
| III.6.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada                                                                    | 15     |
| III.6.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico                                       | 15     |
| III.6.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização                               | 16     |
| <br>IV. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO                                                                                                                                                                                 | <br>17 |
| IV.1 – Recursos Hídricos Superficiais                                                                                                                                                                                           | 17     |
| IV.1.1. - Resultados obtidos                                                                                                                                                                                                    | 17     |
| IV.1.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação                                                     | 17     |
| IV.1.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização                                                                                                       | 17     |
| IV.1.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão | 17     |
| IV.1.5 - Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário                                                                                                                 | 17     |
| IV.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante                                                                                                                        | 18     |
| IV.2- Recursos Hídricos Subterrâneos                                                                                                                                                                                            | 18     |
| IV.2.1. - Resultados obtidos                                                                                                                                                                                                    | 18     |
| IV.2.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação                                                     | 27     |
| IV.2.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização                                                                                                       | 28     |
| IV.2.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão | 28     |
| IV.2.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário                                                                                                                 | 28     |
| IV.2.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante                                                                                                                        | 28     |
| IV.3- Efluente Industrial tratado                                                                                                                                                                                               | 29     |
| IV.3.1. - Resultados obtidos                                                                                                                                                                                                    | 29     |
| IV.3.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação                                                     | 29     |
| IV.3.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização                                                                                                       | 29     |
| IV.3.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão | 29     |
| IV.3.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário                                                                                                                 | 29     |
| IV.3.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante                                                                                                                        | 29     |
| IV.4- Qualidade do ar                                                                                                                                                                                                           | 30     |
| IV.4.1. - Resultados obtidos                                                                                                                                                                                                    | 30     |

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| IV.4.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação                                                                    | 32     |
| IV 4.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização                                                                                                                      | 33     |
| IV.4.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão                | 34     |
| IV.4.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário                                                                                                                                | 34     |
| IV.4.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante                                                                                                                                       | 34     |
| <br>V. CONCLUSÕES                                                                                                                                                                                                                              | <br>34 |
| V.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas                                                                                                                                             | 34     |
| V.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes | 36     |
| V.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização                                                                                                                             | 36     |

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

### Quadros

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1- Descritores- Equipa responsável .....                              | 7  |
| Quadro 2- Parâmetros e frequência de monitorização- águas subterrâneas ..... | 9  |
| Quadro 3-Parâmetros e Métodos analíticos: águas subterrâneas .....           | 11 |
| Quadro 4- Parâmetros e frequência de amostragem .....                        | 15 |
| Quadro 5- Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2016 .....     | 19 |
| Quadro 6- Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2016 .....     | 20 |
| Quadro 7-Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2017 .....      | 21 |
| Quadro 8- Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2017 .....     | 22 |

### Gráficos

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1- Evolução do pH- águas subterrâneas- ano 2016 .....         | 23 |
| Gráfico 2- Evolução do pH- águas subterrâneas- ano 2017 .....         | 23 |
| Gráfico 3- Evolução dos Cloretos- águas subterrâneas- ano 2016 .....  | 24 |
| Gráfico 4- Evolução dos cloretos- águas subterrâneas- ano 2017 .....  | 24 |
| Gráfico 5- Evolução do zinco – águas subterrâneas- ano 2016 .....     | 25 |
| Gráfico 6- Evolução do zinco – águas subterrâneas- ano 2017 .....     | 25 |
| Gráfico 7- Evolução dos nitratos- águas subterrâneas- ano 2016 .....  | 26 |
| Gráfico 8- Evolução dos nitratos- águas subterrâneas- ano 2017 .....  | 26 |
| Gráfico 9- Evolução dos sulfatos- águas subterrâneas- ano 2016 .....  | 27 |
| Gráfico 10- Evolução dos sulfatos- águas subterrâneas- ano 2017 ..... | 27 |
| Gráfico 11- Percentil 90.4- PM10 .....                                | 31 |
| Gráfico 12- Direção do vento- ano 2016 .....                          | 31 |
| Gráfico 13- Direção do vento- ano 2017 .....                          | 32 |
| Gráfico 14- Direção do vento- ano 2016 e 2017 .....                   | 32 |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                         |                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p style="text-align: center;">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p style="text-align: center;">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

## I. Introdução

O Alteamento da Instalação de Resíduos “BE-BAC” foi objeto de procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, com Declaração de Impacte Ambiental (DIA) datada de 16 de março de 2012. Este projeto teve como objetivo o aumento da capacidade para deposição de rejeitados provenientes do processo de tratamento de minério que ocorre na Lavaria industrial da ALMINA-Minas do Alentejo S.A.

### I.1 Identificação do projeto e da fase do projeto

O projeto de alteamento da instalação de resíduos “BE-BAC” foi objeto de Estudo de Impacte Ambiental (EIA), tendo a obra decorrido entre 24 de Junho de 2013 e 12 de Setembro de 2014. Em agosto de 2016 foi entregue o primeiro Relatório Pós- Avaliação reportando os resultados das monitorizações efetuadas de 2013 a 2015.

### I.2 Identificação e Objetivos da monitorização

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização Pós - Avaliação, do projeto de alteamento da instalação de resíduos “BE-BAC”, e reporta os resultados das monitorizações efetuadas nos anos 2016 e 2017, correspondente à **fase de exploração** da instalação de resíduos “BE-BAC”.

### I.3 Âmbito do Relatório de Monitorização (fatores ambientais considerados e limites espaciais e temporais de monitorização), incluindo uma breve caracterização da área de estudo e período de amostragem

Neste RM apresentam-se os resultados do programa de monitorização implementado, nomeadamente:

- ✓ Recursos Hídricos Superficiais;
- ✓ Recursos Hídricos Subterrâneos;
- ✓ Descarga de água residual industrial tratada;
- ✓ Qualidade do ar.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

#### **I.4 Identificação da equipa responsável pela elaboração do Relatório de Monitorização**

O presente RM foi elaborado pela ALMINA, recorrendo aos relatórios técnicos emitidos pelas várias empresas especialistas para cada um dos descritores ambientais.

Quadro 1- Descritores- Equipa responsável

| Descritor                                    | Empresa              |
|----------------------------------------------|----------------------|
| Recursos Hídricos Superficiais               | AmbiparControl       |
| Recursos Hídricos Subterrâneos               | AmbiparControl       |
| Descarga de água residual Industrial tratada | AmbiparControl       |
| Qualidade do ar                              | Percentil/ SulEnsaio |

## **II. Antecedentes**

### **II.1- Identificação dos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, da DIA, do programa de monitorização aprovado (identificando eventuais alterações ao mesmo) e de anteriores RM e respetivas decisões da autoridade de AIA**

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do alteamento da instalação de resíduos “BE-BAC” foi realizado pela empresa EnviEstudos, S.A em 2 fases distintas (que decorreram entre Novembro de 2009 e Abril de 2011). A 1ª fase (Nov 2009/Jan 2010) correspondeu à elaboração da Proposta de Definição do Âmbito (PDA) do EIA. A PDA obteve parecer favorável da Comissão de Avaliação a 1 de Março de 2010, tendo o EIA sido elaborado seguindo todas as recomendações constantes na PDA. A 2ª fase (Abril 2010/Abril 2011) correspondeu à elaboração do EIA.

### **II.2 – Identificação das medidas adotadas e previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes**

As medidas de minimização referentes à fase prévia e à fase de exploração foram cumpridas. No que diz respeito à fase de desativação da instalação de resíduos “BE-BAC”, esta será efetuada de acordo com o Plano de Fecho da empresa.

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

### **II.3 – Descrição de eventuais reclamações ou controvérsias relativas aos fatores ambientais objeto de monitorização e indicação das diligências efetuadas para a respetiva solução**

Não foram registadas quaisquer reclamações enquadradas na fase de exploração da instalação de resíduos “BE-BAC”.

## **III. Descrição do Programa de Monitorização**

### **III.1- Recursos Hídricos Superficiais**

Durante os anos em reporte (2016 e 2017) os pontos de monitorização dos recursos hídricos superficiais não foram monitorizados, dado que a ALMINA não efetuou descarga do efluente industrial tratado para o meio hídrico.

#### **III.1.1 Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização**

Durante os anos em reporte não se registaram ocorrências suscetíveis de interferir com a qualidade das águas superficiais.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

### III.2 – Recursos Hídricos Subterrâneos

Os recursos hídricos subterrâneos foram monitorizados de acordo com o definido na DIA.

#### III.2.1- Identificação dos parâmetros monitorizados

No quadro abaixo apresentam-se os parâmetros e frequência para monitorização das águas subterrâneas.

Quadro 2- Parâmetros e frequência de monitorização- águas subterrâneas

| Parâmetros                               | Frequência de Monitorização |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| Nível piezómetro                         | Mensal                      |
| pH                                       | Trimestral                  |
| Condutividade                            |                             |
| Cloretos                                 |                             |
| Nitratos                                 |                             |
| Nitritos                                 |                             |
| Sulfatos                                 |                             |
| Cobre                                    |                             |
| Zinco                                    |                             |
| Chumbo                                   |                             |
| Arsénio                                  |                             |
| SST                                      |                             |
| Ferro                                    |                             |
| Manganês                                 |                             |
| Estanho                                  |                             |
| Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares |                             |
| Mercúrio                                 |                             |

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

**Quadro 2- Parâmetros e frequência de monitorização- águas subterrâneas (continuação)**

| Parâmetros                               | Frequência de Monitorização |
|------------------------------------------|-----------------------------|
| Cálcio                                   | Anual                       |
| Oxigénio dissolvido                      |                             |
| Sódio                                    |                             |
| Potássio                                 |                             |
| Dureza total                             |                             |
| Azoto amoniacal                          |                             |
| SST                                      |                             |
| Ferro                                    |                             |
| Manganês                                 |                             |
| Estanho                                  |                             |
| Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares |                             |
| Mercúrio                                 |                             |

### **III.2.2- Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada**

Os locais de amostragem para monitorização das águas subterrâneas são os definidos na Licença Ambiental da ALMINA, nomeadamente:

- ✓ Piezómetro F (montante da BAC- margem direita);
- ✓ Piezómetro G (montante da BAC- margem esquerda);
- ✓ Piezómetro H (jusante da BE);
- ✓ Piezómetro I (jusante do piezómetro H);
- ✓ Piezómetro F8 (Base do dique da BE);
- ✓ Piezómetro F6 (jusante da BELI);
- ✓ Poço do Monte do Morgado;
- ✓ Poço de Rio de Moinhos;
- ✓ Poço do Monte Brás da Gama

|                                                                                  |                                                                                                                                                                         |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p style="text-align: center;">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p style="text-align: center;">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

Tal como estava previsto, com a subida do nível da água da instalação de resíduos “BE-BAC” os piezómetros F e G ficaram inundados. Para substituir estes dois piezómetros, em novembro de 2016 foram executados dois piezómetros novos com a designação:

- ✓ Piezómetro F1: Montante da BAC- margem direita;
- ✓ Piezómetro G1: Montante da BAC- margem esquerda.

Estes piezómetros foram incluídos na rede de monitorização de águas subterrâneas, tendo sido monitorizados pela primeira vez em novembro de 2016.

No **anexo 1** apresenta-se a Planta com a localização dos pontos de monitorização das águas subterrâneas já com os novos pontos de monitorização e o Relatório de Execução dos dois piezómetros.

### **III.2.3 - Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico**

Os resultados reportados neste RM, são referentes à monitorização efetuada aos recursos hídricos subterrâneos nos anos 2016 e 2017.

### **III.2.4 - Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método**

No quadro abaixo apresentam-se os métodos analíticos de cada um dos parâmetros monitorizados, bem como os Limites de deteção e quantificação de cada um dos métodos.

Quadro 3-Parâmetros e Métodos analíticos: águas subterrâneas

| Parâmetros         | Método analítico            | Limite Deteção (LD) | Limite de Quantificação (LQ) |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|
| Nível piezométrico | Fita piezométrica           | -                   | -                            |
| pH                 | SMEWW 4500 H <sup>+</sup> B | 0,1                 | 1,0                          |
| Condutividade      | NP EN 27888:1996            | 0,06                | 147                          |
| Cloretos           | CSN EN ISO 10304-1          | 0,07                | 1,00                         |
| Nitratos           | CSN ISO 11732, CSN ISO      | 0,02                | 0,27                         |

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

| Parâmetros          | Método analítico             | Limite Detecção (LD) | Limite de Quantificação (LQ) |
|---------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|
|                     | 13395                        |                      |                              |
| Nitritos            | CSN ISO 11732, CSN ISO 13395 | 0,001                | 0,0050                       |
| Sulfatos            | CSN EN ISO 10304-1           | 1,6                  | 5,00                         |
| Cobre               | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0007               | 0,0020                       |
| Chumbo              | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0017               | 0,0050                       |
| Arsénio             | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0017               | 0,0050                       |
| Cálcio              | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0017               | 0,0050                       |
| Oxigénio dissolvido | ASTM D 888-12                | 0,3                  | 1,0                          |
| Sódio               | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0100               | 0,030                        |
| Potássio            | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0050               | 0,015                        |
| Dureza total        | Cálculo                      | -                    | 0,020                        |
| Azoto amoniacal     | CSN ISO 11732 CSN ISO 13395  | 0,006                | 0,050                        |
| SST                 | CSN EN 872                   | 1,0                  | 5,0                          |
| Ferro               | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0007               | 0,0020                       |
| Manganês            | EPA 200.7, ISO 11885         | 0,0002               | 0,00050                      |
| Mercúrio            | EPA 245.7                    | 0,003                | 0,000010                     |

### III.2.5 - Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

Nos anos 2016 e 2017 não se registou nenhum evento suscetível de interferir com a qualidade das águas subterrâneas.

### III.2.6 - Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

Para melhor avaliar a evolução dos parâmetros, os resultados obtidos foram compilados e alguns parâmetros foram tratados graficamente.

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

### **III.2.7 Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto**

Dada a ausência de indicação na DIA de um referencial para comparação dos resultados da monitorização, analisaram-se os parâmetros tendo em conta a sua evolução ao longo do período em análise.

### **III.3 – Descarga de água residual industrial tratada**

Durante os anos 2016 e 2017, não ocorreu descarga do efluente industrial tratado, pelo que não foi efetuada monitorização.

#### **III.3.1 - Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método**

Não aplicável no período em reporte.

#### **III.3.2 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização**

Não aplicável no período em reporte.

#### **III.3.3 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto**

Não aplicável no período em reporte.

### **III.4 – Ecologia**

Para dar cumprimento ao exposto nº 2 da DIA, nomeadamente no que se refere à componente ecológica, a ALMINA estabeleceu contactos com a ARH-Alentejo e com o ICNF, com o objetivo de definir os programas de monitorização dos sistemas ecológicos.

#### **III.4.1- Estado Ecológico da linha de água recetora do efluente**

Para dar cumprimento à condicionante C4 da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), foi avaliada a qualidade da linha de água recetora da descarga do efluente industrial tratado proveniente da ETAML. Foram efetuadas amostragens em vários pontos de amostragem, assim como a sua influência em linhas

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

de água a jusante, para o período de Janeiro 2009 a Outubro de 2013, de forma a avaliar o impacto no meio hídrico. Foi ainda avaliado o Bom Estado das águas superficiais, com base nos dados de monitorização do ano 2013, de acordo com as orientações da Diretiva Quadro da Água (DQA). O relatório efetuado para dar resposta a este ponto foi entregue com o Relatório de Monitorização- Pós Avaliação com data de Agosto 2016.

#### **III.4.2- Bivalves**

No trabalho coordenado pela ALMINA e desenvolvido pelo Instituto Português de Malacologia, pelo investigador Joaquim Reis, em Março de 2014 não foram encontrados indivíduos da espécie *Unio tumidiformis*, o que veio confirmar a impossibilidade de efetuar um plano de manutenção da espécie em questão. O relatório deste trabalho foi enviado com o Relatório de Monitorização Pós-Avaliação entregue em Agosto 2016.

#### **III.5- Geologia e Geomorfologia**

Durante a fase de exploração em reporte, o plano de instrumentação da instalação de resíduos “BE-BAC” foi cumprido de acordo com o definido no Plano de Gestão- Instalação de resíduos “BE-BAC”, entregue com o Relatório de Monitorização Pós-Avaliação entregue em Agosto 2016.

No **anexo 2** apresentam-se os relatórios de instrumentação e observação efetuados por empresa externa.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

### III.6.- Qualidade do ar

#### III.6.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

No quadro abaixo apresentam-se os locais de monitorização, frequência da amostragem e parâmetros de monitorização da qualidade do ar.

Quadro 4- Parâmetros e frequência de amostragem

| Parâmetros                                                | Frequência da amostragem |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------|
| PM10<br>Chumbo<br>Arsénio<br>Cádmio<br>Níquel<br>Mercúrio | Semanal                  |

#### III.6.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada

Os locais para monitorização da qualidade do ar são os seguintes:

P1: Monte do Morgado

P2: Avenida de Algares (casa 203)

P3: Parque das Feiras

#### III.6.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

Os resultados reportados neste RM, são referentes à monitorização efetuada para controlo da qualidade do ar dos anos 2016 e 2017.

Para cumprimento do definido na DIA, as medições foram realizadas uma vez por semana por um período de 24 horas. No **anexo 3** apresentam-se os dados das amostragens.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

As amostragens foram efetuadas com os equipamentos de monitorização da ALMINA, sendo que os filtros depois de amostrados foram enviados para análise. No quadro abaixo apresenta-se um resumo dos dados referentes ao laboratório e parâmetros monitorizados.

| Ano Monitorização       | Laboratório                                                          | Parâmetros                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 2016 (jan)              | Instituto Soldadura e Qualidade<br>Laboratório de Química e Ambiente | PM10, Pb, As, Cd, Hg e Ni |
| 2016 (fev a dez) e 2017 | Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV)                     | PM10                      |
|                         | Eurofins- Lab Environment Testing Portugal                           | Pb, As, Cd, Hg e Ni       |

No **anexo 5** apresentam-se os certificados dos laboratórios.

### **III.6.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização**

Durante os anos em análise não se registaram situações que justifiquem alterações nos resultados obtidos.

|                                                                                  |                                                                                                                                                                         |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p style="text-align: center;">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p style="text-align: center;">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

#### **IV. Resultados do Programa de Monitorização**

##### **IV.1 – Recursos Hídricos Superficiais**

###### **IV.1.1. - Resultados obtidos**

Durante os anos 2016 e 2017 os pontos de monitorização dos recursos hídricos superficiais não foram monitorizados, uma vez que a ALMINA não efetuou qualquer descarga de efluente industrial tratado para o meio hídrico.

###### **IV.1.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação**

A linha de água (barranco do morgado) para a qual a ALMINA efetua a descarga do efluente industrial tratado é uma linha de água fortemente condicionada pelo caráter sazonal do seu caudal, o curso de água apresenta um caudal muito reduzido ou até inexistente.

###### **IV.1.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização**

Não aplicável no período em reporte.

###### **IV.1.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão**

Não aplicável no período em reporte.

###### **IV.1.5 - Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário**

Sempre que ocorra descarga do efluente industrial tratado, A ALMINA continuará a monitorizar os pontos de amostragem dos recursos hídricos superficiais definidos na LA.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

#### **IV.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante**

Não aplicável no período em reporte.

### **IV.2- Recursos Hídricos Subterrâneos**

#### **IV.2.1. - Resultados obtidos**

No quadro abaixo apresentam-se os resultados da monitorização efetuada às águas subterrâneas nos anos 2016 e 2017.

Quadro 5- Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2016

| Parâmetros                          | Unidades      | Piezômetro F |         |           |                       | Piezômetro G |         |           |         | Piezômetro I |         |           |         | Piezômetro H |         |           |         | Piezômetro F1 | Piezômetro G1 |
|-------------------------------------|---------------|--------------|---------|-----------|-----------------------|--------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|-----------|---------|---------------|---------------|
|                                     |               | 1ºTM         | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM                  | 4ºTM         | 4ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 1ºTM         | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 1ºTM         | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 4ºTM          | 4ºTM          |
| Temperatura                         | °C            | 19,4         | 21,0    | 21,6      | Piezômetro Desativado | 19,2         | 19,0    | 21,2      | 22,6    | 17,7         | 19,3    | 20,0      | 20,2    | 17,6         | 19,0    | 10,2      | 20,4    | 22,7          | 22,9          |
| pH                                  | Esc. Sorensen | 7,0          | 7,2     | 7,0       |                       | 6,1          | 7,2     | 6,2       | 6,2     | 7,5          | 7,4     | 7,4       | 7,3     | 7,5          | 7,6     | 7,5       | 7,5     | 7,6           | 7,8           |
| Condutividade                       | µs/cm         | 430          | 690     | 1552      |                       | 456          | 388     | 1723      | 449     | 1567         | 1563    | 1607      | 1636    | 1018         | 1022    | 1027      | 1072    | 1400          | 446           |
| Oxigênio Dissolvido                 | % Sat         |              |         | 15,2      |                       |              |         | 2,8       |         |              |         | 73,6      |         |              |         | 3,4       |         |               |               |
| Dureza                              | mg /l CaCO3   |              |         | 1100      |                       |              |         | 1280      |         |              |         | 1030      |         |              |         | 267       |         |               |               |
| Azoto Amoniacal                     | mg NH4/l      |              |         | 0,090     |                       |              |         | 0,078     |         |              |         | 0,073     |         |              |         | 0,071     |         |               |               |
| SST                                 | mg/l          |              |         | <3,0      |                       |              |         | 14,7      |         |              |         | 39,8      |         |              |         | <3,0      |         |               |               |
| Cloretos                            | mg/l          | 27,0         | 63,6    | 114       |                       | 42,3         | 42,0    | 144       | 43      | 234          | 239     | 181       | 268     | 155          | 155     | 142       | 157     | 281           | 42,0          |
| Nitratos                            | mg NO3/l      | 16,0         | 8,68    | <0,27     |                       | 6,27         | 2,13    | <0,27     | 0,72    | 2,30         | <0,27   | <0,27     | <0,27   | <0,27        | <0,27   | <0,27     | <0,27   | <0,27         | 2,13          |
| Nitritos                            | mg NO2/l      | <0,0050      | 0,142   | 0,0998    |                       | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | 0,0567    | <0,0050 | 0,091         | <0,0050       |
| Sulfatos                            | mgSO4/l       | 64,2         | 293     | 578       |                       | 144          | 101     | 699       | 107     | 414          | 363     | 343       | 405     | 49,8         | 49,8    | 45,6      | 49,8    | 117           | 101           |
| Cálcio                              | mg/l          |              |         | 284       |                       |              |         | 271       |         |              |         | 155       |         |              |         | 43,0      |         |               |               |
| Potássio                            | mg/l          |              |         | 0,867     |                       |              |         | 0,640     |         |              |         | 0,952     |         |              |         | 1,42      |         |               |               |
| Sódio                               | mg/l          |              |         | 63,0      |                       |              |         | 94,4      |         |              |         | 80,6      |         |              |         | 156       |         |               |               |
| Arsênio                             | mg/l          | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   |                       | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | 0,0054    | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050       |
| Chumbo                              | mg/l          | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   |                       | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050       |
| Cobre                               | mg/l          | <0,0010      | 0,0013  | 0,0014    |                       | 0,0014       | 0,0022  | 0,0011    | <0,0010 | 0,0022       | 0,0028  | 0,0024    | <0,0010 | <0,0010      | <0,0010 | <0,0010   | <0,0010 | <0,0010       | 0,0022        |
| Estanho                             | mg/l          |              |         | <0,010    |                       |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |               |               |
| Ferro                               | mg/l          |              |         | 0,0024    |                       |              |         | 1,1       |         |              |         | <0,0020   |         |              |         | 0,0032    |         |               |               |
| Manganês                            | mg/l          |              |         | 0,672     |                       |              |         | 1,54      |         |              |         | <0,00050  |         |              |         | 0,0407    |         |               |               |
| Mercúrio                            | mg/l          |              |         | <0,000010 |                       |              |         | <0,000010 |         |              |         | <0,000010 |         |              |         | <0,000010 |         |               |               |
| Zinco Total                         | mg/l          | <0,0020      | 0,0035  | 0,0082    |                       | 0,0084       | 0,0094  | 0,0116    | 0,0164  | 0,0051       | 0,0038  | 0,0072    | <0,0020 | 0,030        | <0,0020 | <0,0020   | 0,0064  | 0,258         | 0,0094        |
| Benzo (b) floranteno                | µg/l          |              |         | <0,010    |                       |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |               |               |
| Benzo (K) floranteno                | µg/l          |              |         | <0,010    |                       |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |               |               |
| Benzo floranteno (g, h, i) perileno | µg/l          |              |         | <0,010    |                       |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |               |               |
| Benzo(a) pireno                     | µg/l          |              |         | <0,020    |                       |              |         | <0,020    |         |              |         | <0,020    |         |              |         | <0,020    |         |               |               |
| Indeno (1,2,3-cd)pireno             | µg/l          |              |         | <0,010    |                       |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |               |               |
| Soma HAP                            | µg/l          |              |         | <0,040    |                       |              |         | <0,040    |         |              |         | <0,040    |         |              |         | <0,040    |         |               |               |
| Soma de 16 HAP                      | µg/l          |              |         | <0,370    |                       |              |         | <0,370    |         |              |         | <0,370    |         |              |         | <0,370    |         |               |               |

|                                                                                  |                                                                                                                                                                                |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p style="text-align: center;"><b>RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO PÓS-AVALIAÇÃO</b></p> | <p style="text-align: center;">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

Quadro 6- Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2016

| Parâmetros                          | Unidades              | Piezômetro F6 |         |           |         | Piezômetro F8 |         |           |         | Poço Morgado |         |           |         | Poço Brás da Gama |         |           |         | Poço Rio Moinhos |         |           |         |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------|---------|-----------|---------|---------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|-----------|---------|-------------------|---------|-----------|---------|------------------|---------|-----------|---------|
|                                     |                       | 1ºTM          | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 1ºTM          | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 1ºTM         | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 1ºTM              | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    | 1ºTM             | 2ºTM    | 3ºTM      | 4ºTM    |
| Temperatura                         | °C                    | 16,8          | 19,1    | 24,8      | 21,3    | 18,2          | 20,3    | 22,1      | 21,8    | 15,2         | 19,9    | 21,3      | 18,0    | 14,4              | 18,6    | 20,4      | 15,5    | 14,0             | 17,4    | 21,3      | 14,6    |
| pH                                  | Esc. Sorensen         | 6,9           | 7,0     | 6,8       | 6,9     | 6,3           | 7,0     | 7,0       | 6,7     | 7,6          | 7,5     | 7,9       | 7,5     | 7,4               | 7,5     | 7,8       | 7,4     | 7,5              | 7,4     | 7,6       | 7,6     |
| Condutividade                       | µs/cm                 | 1238          | 1298    | 3710      | 4120    | 3240          | 3200    | 1334      | 2580    | 864          | 821     | 866       | 895     | 2036              | 2036    | 1891      | 1855    | 1729             | 1688    | 1762      | 1823    |
| Oxigénio Dissolvido                 | % Sat                 |               |         | 8,8       |         |               |         | 10,1      |         |              |         | 48,9      |         |                   |         | 82,4      |         |                  |         | 34,6      |         |
| Dureza                              | mg /l CaCO3           |               |         | 3460      |         |               |         | 641       |         |              |         | 492       |         |                   |         | 1480      |         |                  |         | 1240      |         |
| Azoto Amoniacal                     | mg NH <sub>4</sub> /l |               |         | <0,050    |         |               |         | 0,073     |         |              |         | 0,089     |         |                   |         | <0,050    |         |                  |         | 3,01      |         |
| SST                                 | mg/l                  |               |         | 14,5      |         |               |         | 39,8      |         |              |         | <3,0      |         |                   |         | <3,0      |         |                  |         | 13,9      |         |
| Cloretos                            | mg/l                  | 176           | 183     | 162       | 358     | 152           | 151     | 181       | 203     | 72.8         | 66.3    | 64,8      | 203     | 166               | 171     | 151       | 167     | 324              | 303     | 264       | 63,6    |
| Nitratos                            | mg NO <sub>3</sub> /l | 6,24          | 7,92    | 5,63      | <0,27   | 6,14          | 5,17    | 1,42      | <0,27   | <0,27        | <0,27   | 0,50      | <0,27   | <0,27             | 0,31    | 8,74      | <0,27   | <0,27            | 0,54    | <0,27     | 8,68    |
| Nitritos                            | mg NO <sub>2</sub> /l | <0,0050       | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | 0,168     | <0,0050 | <0,0050           | 0,0096  | 0,0121    | 0,0098  | <0,0050          | 0,0215  | 0,0184    | 0,142   |
| Sulfatos                            | mgSO <sub>4</sub> /l  | 352           | 345     | 2020      | 860     | 1950          | 1400    | 318       | 2550    | 177          | 159     | 169       | 2550    | 271               | 836     | 686       | 743     | 271              | 294     | 267       | 293     |
| Cálcio                              | mg/l                  |               |         | 608       |         |               |         | 152       |         |              |         | 89,2      |         |                   |         | 237       |         |                  |         | 204       |         |
| Potássio                            | mg/l                  |               |         | 0,776     |         |               |         | 0,048     |         |              |         | 1,52      |         |                   |         | 0,530     |         |                  |         | 1,78      |         |
| Sódio                               | mg/l                  |               |         | 197       |         |               |         | 106       |         |              |         | 74.9      |         |                   |         | 114       |         |                  |         | 126       |         |
| Arsénio                             | mg/l                  | <0,0050       | <0,0050 | <0,0100   | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | 0,0166    | <0,0050 | <0,0050           | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050          | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 |
| Chumbo                              | mg/l                  | <0,0050       | <0,0050 | <0,0100   | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050 | 152       | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050           | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050          | <0,0050 | <0,0050   | <0,0050 |
| Cobre                               | mg/l                  | <0,0010       | 0,0014  | <0,0020   | <0,0010 | <0,0010       | 0,0028  | 0,0012    | <0,0010 | <0,0010      | <0,0012 | <0,0010   | <0,0010 | <0,0010           | <0,0012 | <0,0010   | <0,0010 | <0,0010          | <0,0010 | <0,0010   | 0,0013  |
| Estanho                             | mg/l                  |               |         | <0,010    |         |               |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |                   |         | <0,010    |         |                  |         | <0,010    |         |
| Ferro                               | mg/l                  |               |         | 0,0047    |         |               |         | <0,0020   |         |              |         | <0,0020   |         |                   |         | 0,0021    |         |                  |         | 0,0218    |         |
| Manganês                            | mg/l                  |               |         | 0,0161    |         |               |         | 0,181     |         |              |         | 0,252     |         |                   |         | 0,00141   |         |                  |         | 1,18      |         |
| Mercurio                            | mg/l                  |               |         | <0,000010 |         |               |         | <0,000010 |         |              |         | <0,000010 |         |                   |         | <0,000010 |         |                  |         | <0,000010 |         |
| Zinco Total                         | mg/l                  | 0,0151        | 0,0139  | 0,0180    | 0,0284  | <0,0020       | 0,0108  | 0,0444    | <0,0020 | 0,0102       | <0,0020 | 0,0109    | <0,0020 | 0,0049            | 0,0038  | 0,0052    | 0,0085  | 0,0049           | 0,0036  | <0,0020   | 0,0035  |
| Benzo (b) floranteno                | µg/l                  |               |         | <0,010    |         |               |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |                   |         | <0,010    |         |                  |         | <0,010    |         |
| Benzo (K) floranteno                | µg/l                  |               |         | <0,010    |         |               |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |                   |         | <0,010    |         |                  |         | <0,010    |         |
| Benzo floranteno (g, h, i) perileno | µg/l                  |               |         | <0,010    |         |               |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |                   |         | <0,010    |         |                  |         | <0,010    |         |
| Benzo(a) pireno                     | µg/l                  |               |         | <0,020    |         |               |         | <0,020    |         |              |         | <0,020    |         |                   |         | <0,020    |         |                  |         | <0,020    |         |
| Indeno (1,2,3-cd)pireno             | µg/l                  |               |         | <0,010    |         |               |         | <0,010    |         |              |         | <0,010    |         |                   |         | <0,010    |         |                  |         | <0,010    |         |
| Soma HAP                            | µg/l                  |               |         | <0,040    |         |               |         | <0,040    |         |              |         | <0,040    |         |                   |         | <0,040    |         |                  |         | <0,040    |         |
| Soma de 16 HAP                      | µg/l                  |               |         | <0,370    |         |               |         | <0,370    |         |              |         | <0,370    |         |                   |         | <0,370    |         |                  |         | <0,370    |         |

Quadro 7-Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2017

| Parâmetros                          | Unidades              | Piezômetro F1 |           |         |         | Piezômetro G |           |                     |      | Piezômetro I |           |         |         | Piezômetro G1 |           |         |         |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------|-----------|---------|---------|--------------|-----------|---------------------|------|--------------|-----------|---------|---------|---------------|-----------|---------|---------|
|                                     |                       | 1ºTM          | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    | 1ºTM         | 2ºTM      | 3ºTM                | 4ºTM | 1ºTM         | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    | 1ºTM          | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    |
| Temperatura                         | °C                    | 17,1          | 21,4      | 22,1    | 21,6    | 16,7         | 17,5      | Piezômetro inundado |      | 16,4         | 19,2      | 22,9    | 19,9    | 17,4          | 18,4      | 23,8    | 22,3    |
| pH                                  | Esc. Sorensen         | 8,0           | 7,9       | 7,5     | 7,6     | 6,1          | 6,2       |                     |      | 7,6          | 7,2       | 7,3     | 7,0     | 7,4           | 7,2       | 7,4     | 7,6     |
| Condutividade                       | µs/cm                 | 1264          | 1230      | 1214    | 1069    | 259          | 2046      |                     |      | 1669         | 1548      | 1579    | 1424    | 452           | 458       | 450     | 1069    |
| Oxigênio Dissolvido                 | % Sat                 |               | 3,1       |         |         |              | 8,3       |                     |      |              | 78,8      |         |         |               | 8,0       |         |         |
| Dureza                              | mg /l CaCO3           |               | 3,15      |         |         |              | 10,2      |                     |      |              | 7,66      |         |         |               | 1,21      |         |         |
| Azoto Amoniacal                     | mg NH <sub>4</sub> /l |               | 2,16      |         |         |              | <0,050    |                     |      |              | <0,050    |         |         |               | 0,436     |         |         |
| SST                                 | mg/l                  |               | 76,1      |         |         |              | 5,0       |                     |      |              | <3,0      |         |         |               | 7,5       |         |         |
| Cloretos                            | mg/l                  | 233           | 240       | 207     | 244     | 36,9         | 165       |                     |      | 232          | 220       | 171     | 238     | 55,9          | 57,6      | 44,2    | 244     |
| Nitratos                            | mg NO <sub>3</sub> /l | <0,27         | <0,27     | <0,27   | <0,27   | 3,52         | <0,27     |                     |      | <0,27        | <0,27     | <0,27   | 2,41    | <0,27         | 0,46      | <0,27   | <0,27   |
| Nitritos                            | mg NO <sub>2</sub> /l | 0,0058        | <0,0050   | 0,0064  | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050   |                     |      | <0,0050      | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | 0,0720        | 0,0123    | <0,0050 | <0,0050 |
| Sulfatos                            | mgSO <sub>4</sub> /l  | 17,6          | 23,5      | 47,8    | 30,1    | 38,9         | 867       |                     |      | 409          | 399       | 415     | 476     | 28,6          | 37,3      | 26,7    | 30,1    |
| Cálcio                              | mg/l                  |               | 49,9      |         |         |              | 199       |                     |      |              | 121       |         |         |               | 19,6      |         |         |
| Potássio                            | mg/l                  |               | 23,0      |         |         |              | 0,486     |                     |      |              | 0,550     |         |         |               | 6,68      |         |         |
| Sódio                               | mg/l                  |               | 139       |         |         |              | 106       |                     |      |              | 78,9      |         |         |               | 47,5      |         |         |
| Arsénio                             | mg/l                  | <0,0050       | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050   |                     |      | <0,0050      | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 |
| Chumbo                              | mg/l                  | <0,0050       | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050      | <0,0050   |                     |      | <0,0050      | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050       | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 |
| Cobre                               | mg/l                  | <0,0010       | <0,0010   | <0,0010 | <0,0010 | 0,0016       | <0,0010   |                     |      | 0,0016       | 0,0017    | 0,007   | 0,0027  | <0,0010       | 0,0029    | <0,0010 | <0,0010 |
| Estanho                             | mg/l                  |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |                     |      |              | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |
| Ferro                               | mg/l                  |               | 0,0237    |         |         |              | 0,0530    |                     |      |              | <0,0020   |         |         |               | <0,010    |         |         |
| Manganês                            | mg/l                  |               | 0,550     |         |         |              | 1,72      |                     |      |              | 0,00077   |         |         |               | 0,192     |         |         |
| Mercúrio                            | mg/l                  |               | <0,000010 |         |         |              | <0,000010 |                     |      |              | <0,000010 |         |         |               | <0,000010 |         |         |
| Zinco Total                         | mg/l                  | <0,0020       | 0,0150    | 0,0104  | 0,0105  | 0,0049       | 0,0396    |                     |      | 0,0049       | 0,0080    | 0,0345  | 0,0078  | 0,0081        | 0,0730    | 0,0047  | 0,0105  |
| Benzo (b) floranteno                | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |                     |      |              | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |
| Benzo (K) floranteno                | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |                     |      |              | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |
| Benzo floranteno (g, h, i) perileno | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |                     |      |              | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |
| Benzo(a) pireno                     | µg/l                  |               | <0,020    |         |         |              | <0,020    |                     |      |              | <0,020    |         |         |               | <0,020    |         |         |
| Indeno (1,2,3-cd)pireno             | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |                     |      |              | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |
| Soma 4 HAP                          | µg/l                  |               | <0,450    |         |         |              | <0,040    |                     |      |              | <0,040    |         |         |               | <0,040    |         |         |
| Soma de 16 HAP                      | µg/l                  |               | <0,451    |         |         |              | <0,370    |                     |      |              | <0,370    |         |         |               | <0,370    |         |         |

Quadro 8- Resultado da monitorização- Aguas subterrâneas: ano 2017

| Parâmetros                          | Unidades              | Piezómetro F6 |           |         |         | Piezómetro F8 |           |         |         | Poço Morgado |           |         |         | Poço Brás da Gama |           |         |         | Poço Rio Moinhos |           |         |         |
|-------------------------------------|-----------------------|---------------|-----------|---------|---------|---------------|-----------|---------|---------|--------------|-----------|---------|---------|-------------------|-----------|---------|---------|------------------|-----------|---------|---------|
|                                     |                       | 1ºTM          | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    | 1ºTM          | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    | 1ºTM         | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    | 1ºTM              | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    | 1ºTM             | 2ºTM      | 3ºTM    | 4ºTM    |
| Temperatura                         | °C                    | 17,1          | 18,9      | 24,3    | 23,2    | 16,9          | 18,1      | 24,7    | 22,8    | 14,7         | 18,3      | 21,5    | 19,0    | 14,1              | 18,0      | 22,9    | 17,9    | 14,0             | 16,5      | 23,1    | 17,1    |
| pH                                  | Esc. Sorensen         | 7,1           | 6,9       | 6,8     | 6,6     | 7,2           | 7,0       | 6,9     | 6,7     | 7,5          | 7,4       | 7,5     | 7,3     | 7,7               | 7,5       | 7,5     | 7,5     | 7,6              | 7,4       | 7,2     | 7,4     |
| Condutividade                       | µs/cm                 | 1210          | 1029      | 1088    | 1384    | 3760          | 3860      | 4220    | 3980    | 789          | 832       | 850     | 753     | 1896              | 1419      | 1608    | 1574    | 1604             | 1525      | 1628    | 1463    |
| Oxigénio Dissolvido                 | % Sat                 |               | 23,5      |         |         |               | 18,3      |         |         |              | 27,0      |         |         |                   | 63,7      |         |         |                  | 68,3      |         |         |
| Dureza                              | mg /l CaCO3           |               | 3,46      |         |         |               | 22,8      |         |         |              | 3,13      |         |         |                   | 6,66      |         |         |                  | 6,27      |         |         |
| Azoto Amoniacal                     | mg NH <sub>4</sub> /l |               | <0,050    |         |         |               | <0,800    |         |         |              | 0,054     |         |         |                   | 0,092     |         |         |                  | <0,050    |         |         |
| SST                                 | mg/l                  |               | 3,6       |         |         |               | 5,4       |         |         |              | 9,4       |         |         |                   | 5,2       |         |         |                  | 21,9      |         |         |
| Cloretos                            | mg/l                  | 144           | 131       | 117     | 212     | 165           | 184       | 170     | 253     | 68,2         | 68,8      | 62,6    | 66,3    | 149               | 126       | 132     | 175     | 307              | 234       | 185     | 239     |
| Nitratos                            | mg NO <sub>3</sub> /l | 15,4          | 7,38      | 8,07    | 3,82    | 7,22          | 4,56      | 2,49    | 2,96    | <0,27        | <0,27     | <0,27   | <0,27   | 2,92              | 19,1      | 13,5    | 3,67    | <0,27            | 1,16      | 26,6    | 17,1    |
| Nitritos                            | mg NO <sub>2</sub> /l | <0,0050       | <0,0050   | <0,0050 | 0,124   | <0,0050       | <0,0656   | 0,0087  | 0,0070  | <0,0050      | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | 0,0098            | 0,0151    | 0,0093  | <0,0050 | 0,0065           | 0,0724    | 0,0658  | 0,0481  |
| Sulfatos                            | mgSO <sub>4</sub> /l  | 276           | 228       | 297     | 489     | 2230          | 2260      | 2360    | 3320    | 149          | 171       | 164     | 192     | 661               | 445       | 494     | 647     | 242              | 252       | 264     | 366     |
| Cálcio                              | mg/l                  |               | 74,0      |         |         |               | 449       |         |         |              | 73,0      |         |         |                   | 135       |         |         |                  | 137       |         |         |
| Potássio                            | mg/l                  |               | 0,226     |         |         |               | 0,227     |         |         |              | 0,891     |         |         |                   | 0,377     |         |         |                  | 0,930     |         |         |
| Sódio                               | mg/l                  |               | 91,2      |         |         |               | 206       |         |         |              | 66,2      |         |         |                   | 85,8      |         |         |                  | 109       |         |         |
| Arsénio                             | mg/l                  | <0,0050       | <0,0050   | 0,0056  | <0,0050 | <0,0050       | <0,0100   | <0,0050 | <0,0100 | <0,0050      | <0,0050   | 0,0061  | <0,0050 | <0,0050           | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050          | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 |
| Chumbo                              | mg/l                  | <0,0050       | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050       | <0,0100   | <0,0050 | <0,0100 | <0,0050      | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050           | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 | <0,0050          | <0,0050   | <0,0050 | <0,0050 |
| Cobre                               | mg/l                  | <0,0010       | <0,0010   | 0,0026  | 0,0134  | <0,0010       | <0,0020   | 0,0016  | 0,0055  | <0,0010      | <0,010    | <0,0010 | <0,0010 | <0,0010           | <0,010    | 0,0016  | 0,0012  | 0,0011           | 0,0021    | 0,0039  | 0,0012  |
| Estanho                             | mg/l                  |               | <0,010    |         |         |               | <0,020    |         |         |              | <0,010    |         |         |                   | <0,010    |         |         |                  | <0,010    |         |         |
| Ferro                               | mg/l                  |               | <0,0020   |         |         |               | 0,0040    |         |         |              | <0,0020   |         |         |                   | <0,0020   |         |         |                  | <0,0020   |         |         |
| Manganês                            | mg/l                  |               | <0,00050  |         |         |               | 0,00499   |         |         |              | 0,999     |         |         |                   | 0,00287   |         |         |                  | <0,00050  |         |         |
| Mercurio                            | mg/l                  |               | <0,000010 |         |         |               | <0,000010 |         |         |              | <0,000010 |         |         |                   | <0,000010 |         |         |                  | <0,000010 |         |         |
| Zinco Total                         | mg/l                  | 0,0100        | 0,0119    | 0,0212  | 0,117   | 0,0048        | 0,0061    | 0,0049  | 0,0106  | 0,0031       | 0,0067    | 0,0125  | 0,0037  | 0,0036            | 0,0083    | 0,0034  | 0,0065  | <0,0020          | 0,0051    | 0,0167  | <0,0020 |
| Benzo (b) floranteno                | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |         |         |                   | <0,010    |         |         |                  | <0,010    |         |         |
| Benzo (K) floranteno                | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |         |         |                   | <0,010    |         |         |                  | <0,010    |         |         |
| Benzo floranteno (g, h, i) perileno | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |         |         |                   | <0,010    |         |         |                  | <0,010    |         |         |
| Benzo(a) pireno                     | µg/l                  |               | <0,020    |         |         |               | <0,020    |         |         |              | <0,020    |         |         |                   | <0,020    |         |         |                  | <0,020    |         |         |
| Indeno (1,2,3-cd)pireno             | µg/l                  |               | <0,010    |         |         |               | <0,010    |         |         |              | <0,010    |         |         |                   | <0,010    |         |         |                  | <0,010    |         |         |
| Soma 4 HAP                          | µg/l                  |               | <0,040    |         |         |               | <0,040    |         |         |              | <0,040    |         |         |                   | <0,040    |         |         |                  | <0,040    |         |         |
| Soma de 16 HAP                      | µg/l                  |               | <0,370    |         |         |               | <0,370    |         |         |              | <0,370    |         |         |                   | <0,370    |         |         |                  | <0,370    |         |         |

Nos gráficos abaixo apresenta-se a evolução dos parâmetros: pH, Sulfatos, Cloretos, Chumbo, Zinco, Cobre e Nitratos no período de amostragem dos anos 2016 e 2017.

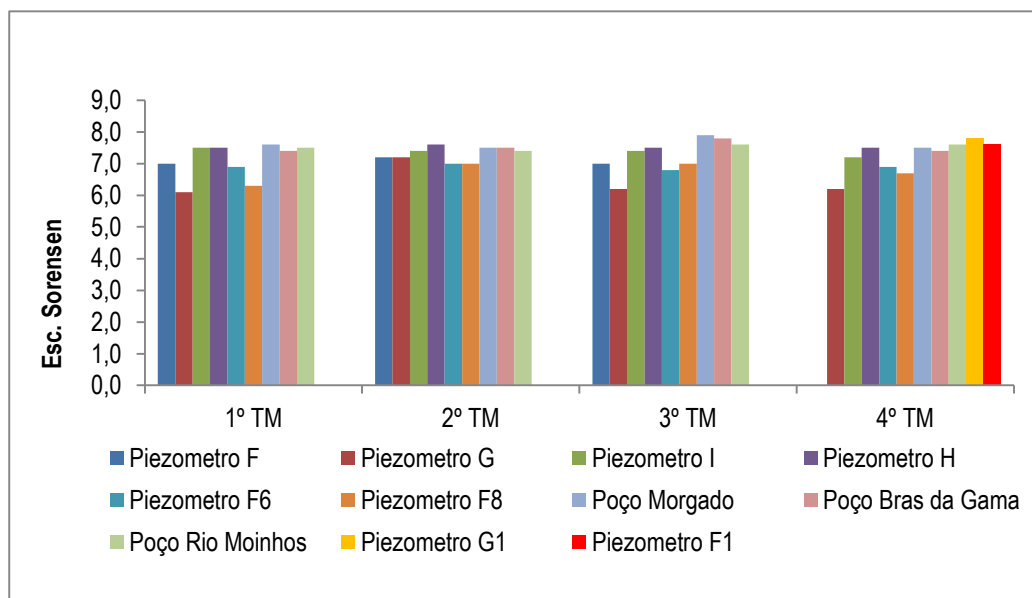


Gráfico 1- Evolução do pH- águas subterrâneas- ano 2016

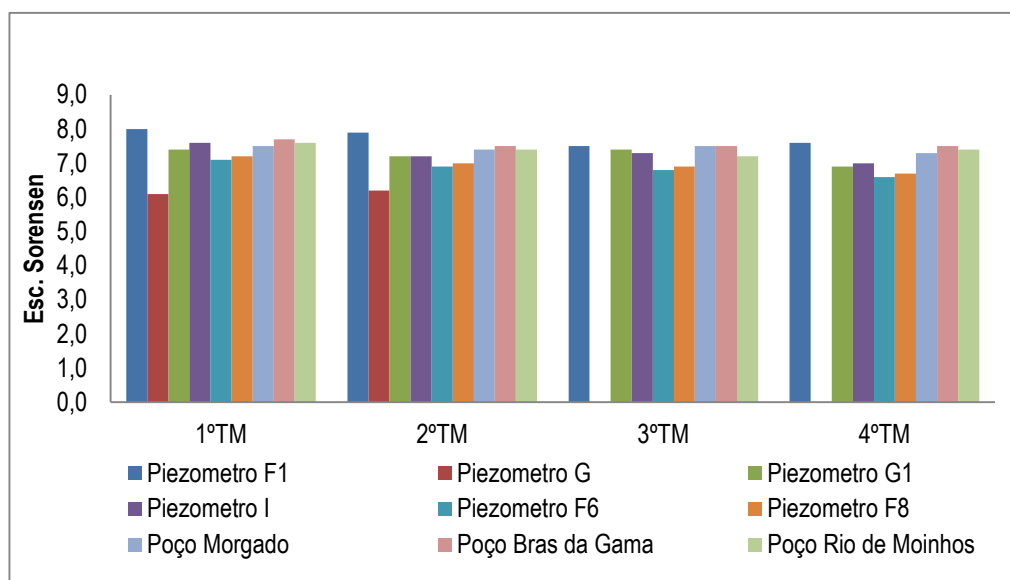


Gráfico 2- Evolução do pH- águas subterrâneas- ano 2017

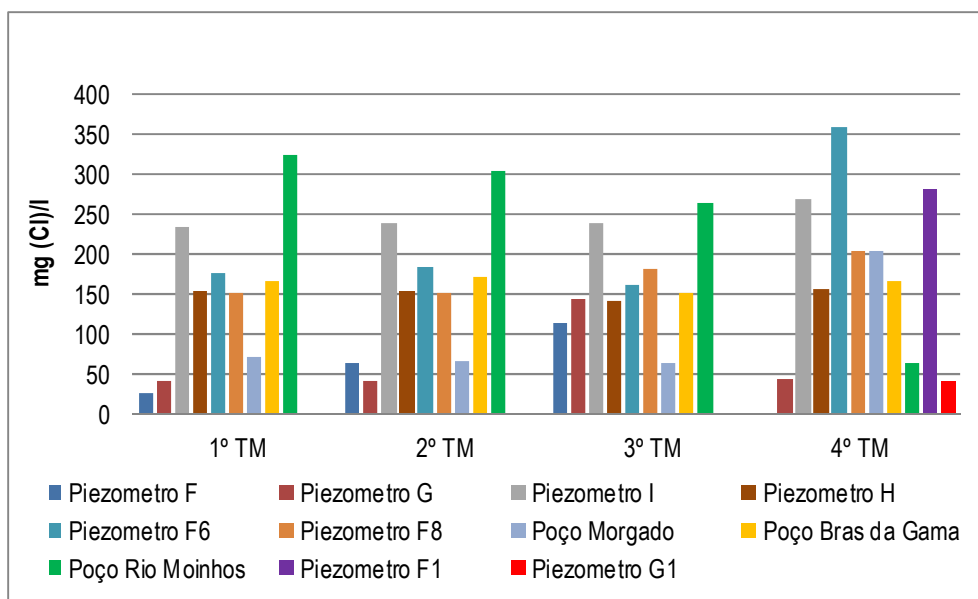


Gráfico 3- Evolução dos Cloretos- águas subterrâneas- ano 2016

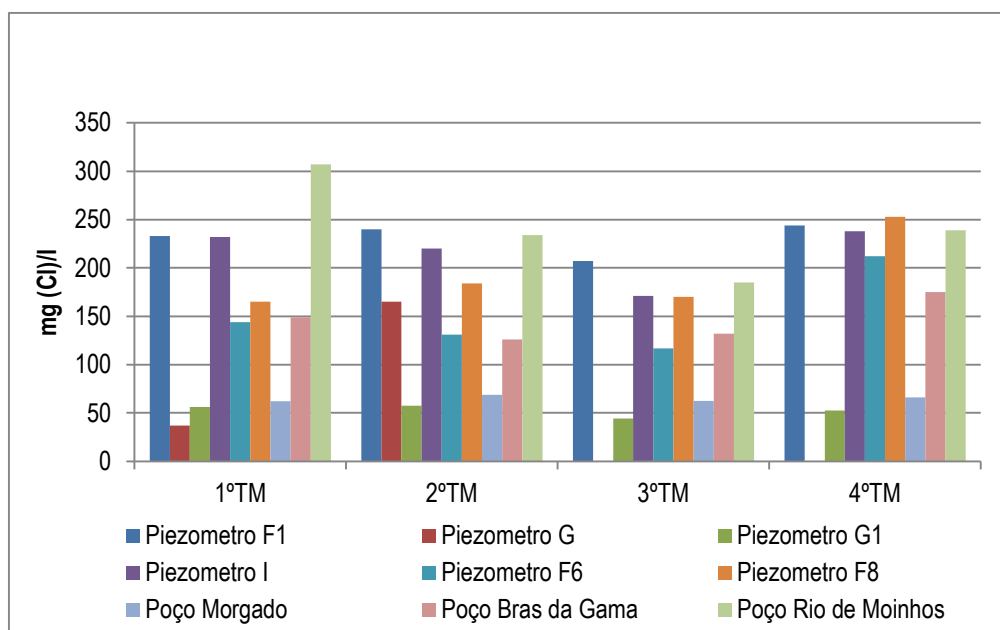


Gráfico 4- Evolução dos cloretos- águas subterrâneas- ano 2017

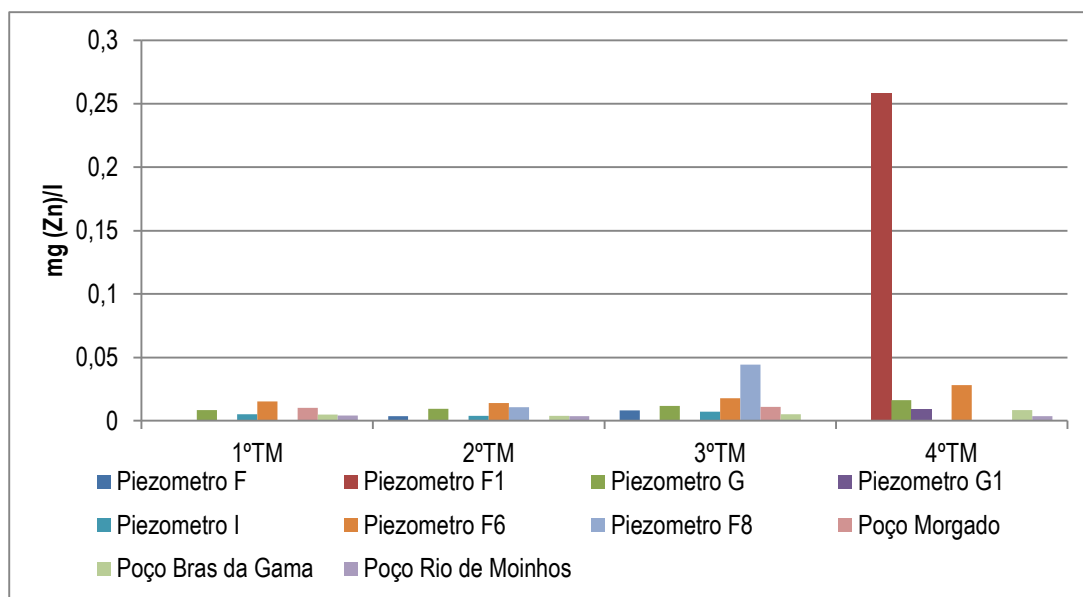


Gráfico 5- Evolução do zinco – águas subterrâneas- ano 2016

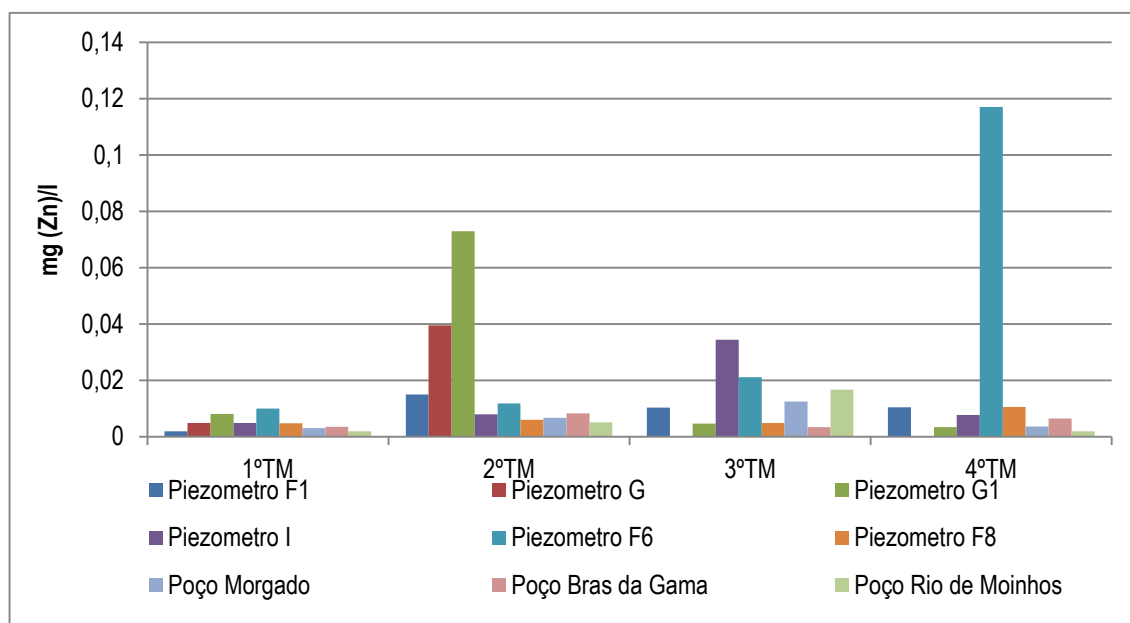


Gráfico 6- Evolução do zinco – águas subterrâneas- ano 2017

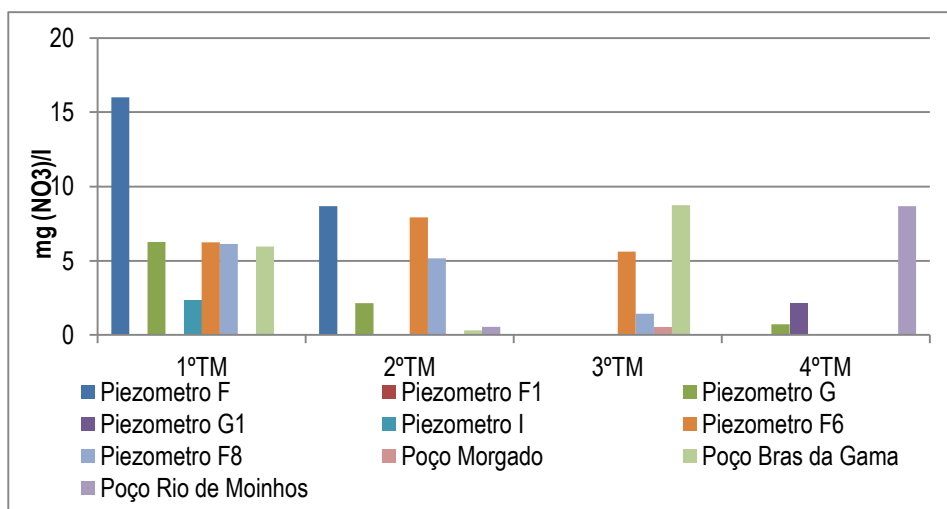


Gráfico 7- Evolução dos nitratos- águas subterrâneas- ano 2016

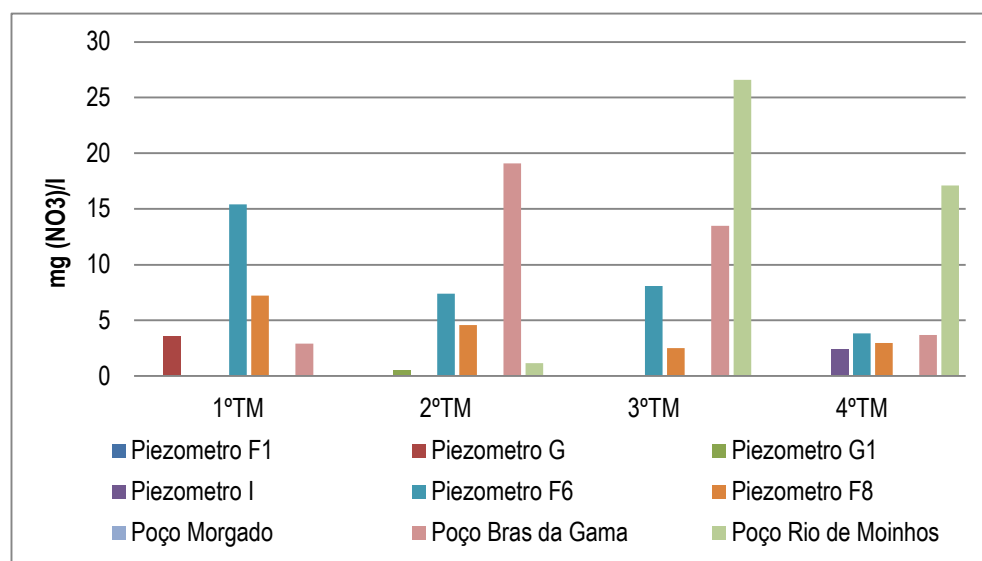


Gráfico 8- Evolução dos nitratos- águas subterrâneas- ano 2017

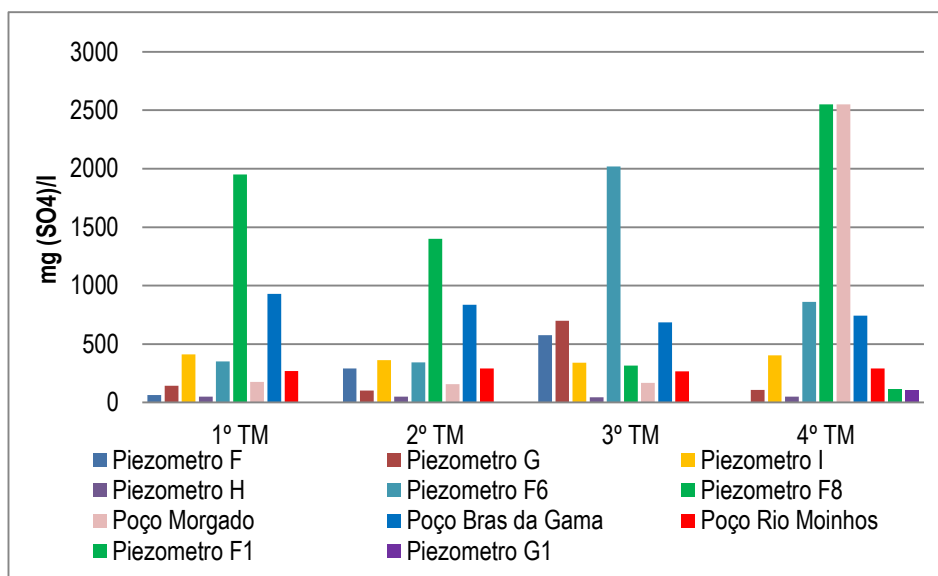


Gráfico 9- Evolução dos sulfatos- águas subterrâneas- ano 2016

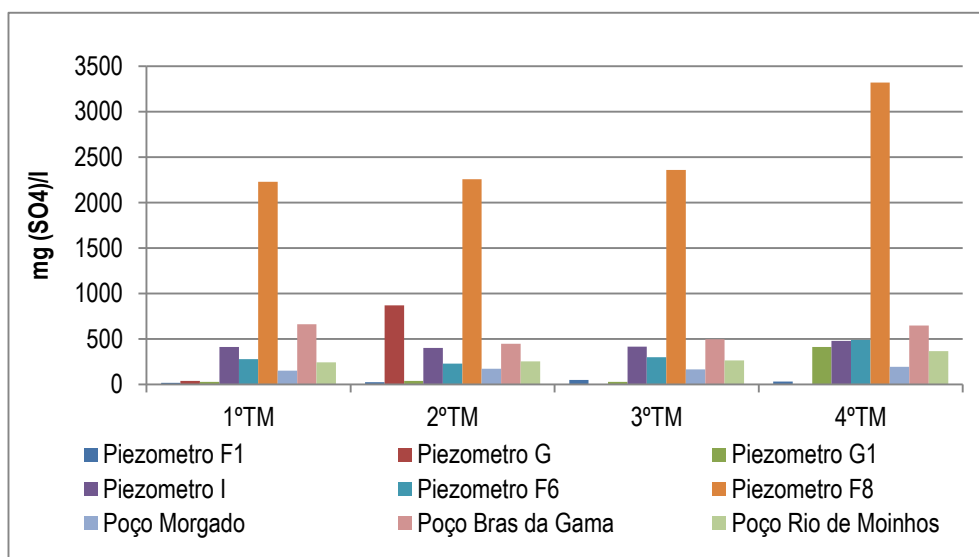


Gráfico 10- Evolução dos sulfatos- águas subterrâneas- ano 2017

#### IV.2.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação

Analisando a evolução do pH ao longo do tempo de amostragem, pode-se constatar que não houve alterações significativas. Para todos os locais de amostragem, os valores de pH encontram-se entre 6 e 8.

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

No que se refere ao parâmetro cloretos, o ponto de amostragem Rio de Moinhos apresenta, de uma forma geral, o valor mais elevado. O parâmetro zinco apresenta uma evolução constante, registando-se uma subida significativa nas amostragens do 4º TM nos piezómetros F1 e F6. Durante o período de amostragem, o parâmetro nitratos apresenta uma evolução constante, registando-se valores abaixo dos 30 mg (NO<sub>3</sub>)/l. No que se refere ao parâmetro sulfatos, o piezómetro F8 e piezómetro I apresentam os valores mais altos. O parâmetro chumbo apresenta sistematicamente valores abaixo do limite de deteção.

#### **IV.2.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização**

No que se refere à monitorização dos recursos hídricos subterrâneos durante os anos em reporte não ocorreram alterações significativas na evolução dos parâmetros monitorizados. De salientar que a ALMINA já efetuava monitorização nos mesmos pontos de amostragem antes da obra de alteamento da instalação de resíduos “BE-BAC”.

#### **IV.2.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão**

De acordo com o EIA não estavam previstas alterações na qualidade dos recursos hídricos, durante a fase de exploração da instalação de resíduos “BE-BAC”.

#### **IV.2.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário**

A ALMINA continuará a monitorizar os pontos de amostragem dos recursos hídricos subterrâneos definidos.

#### **IV.2.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante**

Tendo em conta os resultados da monitorização que a ALMINA já efetuava antes da obra de alteamento, não foram registadas alterações, pelo que a ALMINA continuará a monitorizar os pontos já definidos, de acordo com a periodicidade indicada.

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

### **IV.3- Efluente Industrial tratado**

#### **IV.3.1. - Resultados obtidos**

Durante os anos 2016 e 2017 não ocorreu descarga do efluente industrial tratado para o meio ambiente, pelo que não ocorreu monitorização.

#### **IV.3.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação**

Não aplicável no período em reporte.

#### **IV.3.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização**

Não aplicável no período em reporte.

#### **IV.3.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão**

Não aplicável no período em reporte.

#### **IV.3.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário**

A ALMINA continuará a monitorizar o efluente industrial tratado antes da descarga no meio hídrico. Os parâmetros monitorizados serão os definidos na LA.

#### **IV.3.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante**

Não aplicável no período em reporte.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

#### IV.4- Qualidade do ar

##### IV.4.1. - Resultados obtidos

No **anexo 4** apresentam-se os resultados dos parâmetros monitorizados, nomeadamente: PM10, Chumbo, Arsénio, Cádmio, Níquel e Mercúrio.

Nos quadros 9 e 10 apresentam-se os resultados médios, mínimos e máximos registados durante a monitorização da qualidade do ar efetuada em 2016 e 2017. Apresenta-se ainda o nº amostragens cujo resultado do parâmetro PM10 ultrapassou o VLE estabelecido no Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro, bem como o nº de amostragens efetuadas.

Quadro 9- conformidade legal-Parâmetro P10- ano 2016

| PM10 | 2016          |             |                | Nº de incumprimentos/ nº de amostragens | Valor Limite anual (µg/m³) | Avaliação da conformidade legal | % de amostragens que cumpre o VLA |
|------|---------------|-------------|----------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|      | Média (µg/m³) | Min (µg/m³) | Máximo (µg/m³) |                                         |                            |                                 |                                   |
| P1   | 22,83         | 7,30        | 60,50          | 2/38                                    | 50                         | Conforme                        | 94,74                             |
| P2   | 24,48         | 8,10        | 51,80          | 1/49                                    |                            | Conforme                        | 97,96                             |
| P3   | 29,82         | 6,70        | 99,70          | 3/53                                    |                            | Conforme                        | 94,34                             |

Quadro 10- conformidade legal-Parâmetro P10- ano 2017

| PM10 | 2017          |             |                | Nº de incumprimentos/ nº de amostragens | Valor Limite anual (µg/m³) | Avaliação da conformidade legal | % de amostragens que cumpre o VLA |
|------|---------------|-------------|----------------|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|      | Média (µg/m³) | Min (µg/m³) | Máximo (µg/m³) |                                         |                            |                                 |                                   |
| P1   | 28,71         | 10,50       | 74,80          | 3/38                                    | 50                         | Conforme                        | 92,11                             |
| P2   | 26,44         | 11,40       | 57,00          | 1/54                                    |                            | Conforme                        | 98,15                             |
| P3   | 28,00         | 8,20        | 83,70          | 4/53                                    |                            | Conforme                        | 90,57                             |

No quadro 11 apresenta-se o valor do percentil 90.4 que foi calculado com os resultados anuais do parâmetro PM10, nos três locais de amostragem.

Quadro 11- Percentil 90.4- PM10

| Ponto de amostragem | Percentil 90,4 |       |
|---------------------|----------------|-------|
|                     | 2016           | 2017  |
| P1                  | 39,22          | 46,30 |
| P2                  | 38,78          | 41,72 |
| P3                  | 42,53          | 45,94 |

No gráfico abaixo apresenta-se o valor do percentil 90.4

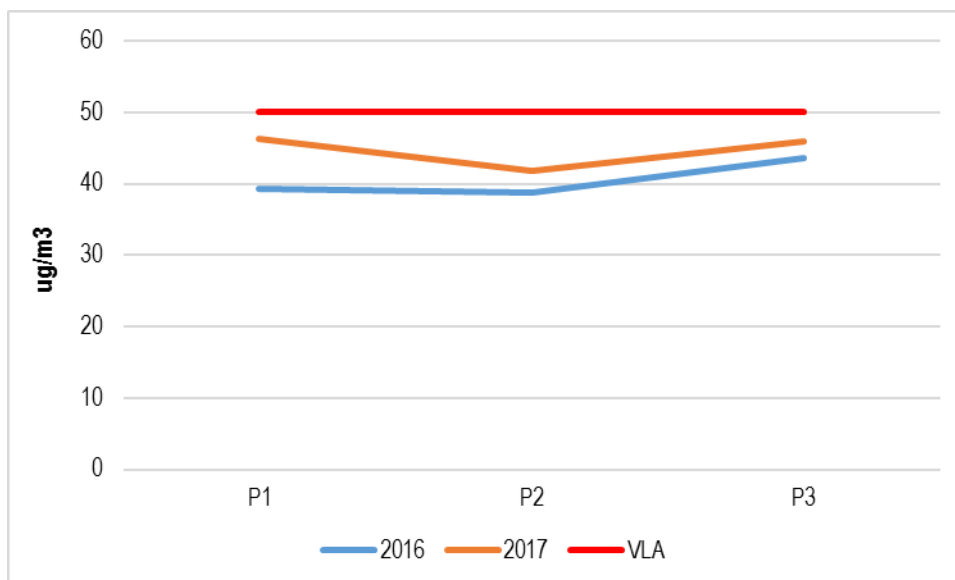


Gráfico 11- Percentil 90.4- PM10

Para a apresentação da informação meteorológica, a ALMINA adquiriu junto do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) os dados climatológicos da estação meteorológica de Neves Corvo. Os gráficos abaixo representam a direção do vento nos anos 2016 e 2017.

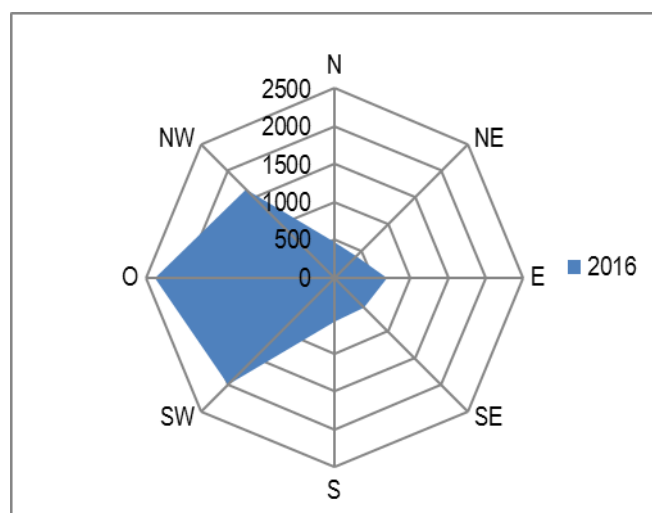


Gráfico 12- Direção do vento- ano 2016

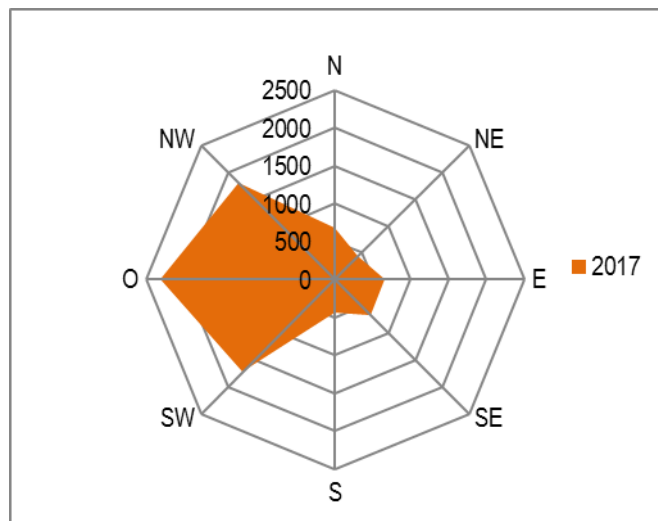


Gráfico 13- Direção do vento- ano 2017

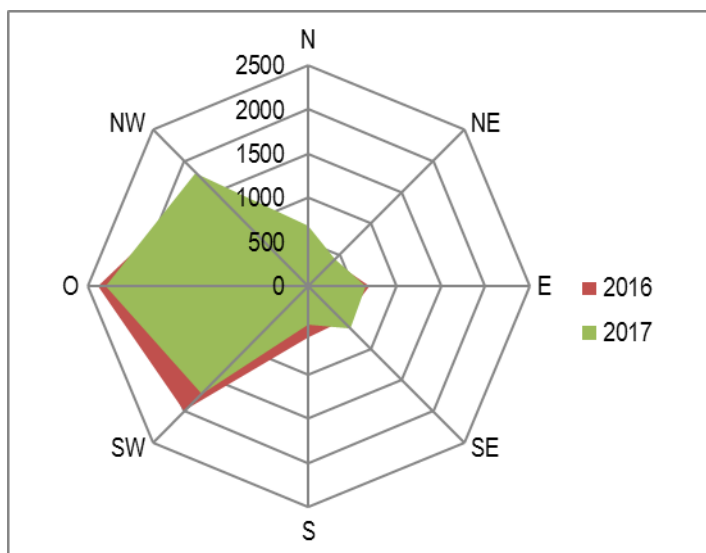


Gráfico 14- Direção do vento- ano 2016 e 2017

#### IV.4.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação

Face aos valores apresentados verifica-se que a fase de exploração da instalação de resíduos “BE-BAC”, não interferiu com os resultados da monitorização da qualidade do ar, já implementada na empresa.

|                                                                                  |                                                                                                                                               |                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

#### **IV 4.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização**

No decorrer da sua atividade a ALMINA tem procurado implementar as Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD) para minimizar a dispersão de poeiras resultantes do desenvolvimento da sua atividade. Embora estas medidas não estejam relacionadas com a obra de alteamento da instalação de resíduos “BE-BAC”, descrevem-se seguidamente:

- ✓ Rega permanente das vias de circulação interna, com recurso a trator com joper;
- ✓ Restrição do tráfego interno nos acessos com pavimentos de “*tout-venant*” que circundam as instalações;
- ✓ Limite de velocidade de 30 km/h;
- ✓ Tapamento integral das paredes laterais da área de armazenamento de minério de forma a minimizar o arrastamento das partículas (ano 2009);
- ✓ Cobertura das telas que transportam o minério até à unidade de britagem (ano 2010);
- ✓ Cobertura e rebaixamento da zona do stock de minério (ano 2009);
- ✓ Carregamento do concentrado em edifício fechado (ano 2011);
- ✓ Implementação de um sistema de carregamento de concentrados por tapete transportador, diminuindo a movimentação por Pá carregadora (ano 2011);
- ✓ Lavagem de rodados dos camiões que efetuam o transporte do concentrado antes da saída das instalações (ano 2012);
- ✓ Fecho do topo sudeste da zona de armazenamento de minério com granulometria mais fina (ano 2013);
- ✓ Fecho do topo sudeste da zona de armazenamento de minério com granulometria mais grosseira (ano 2015);
- ✓ Melhorias nos edifícios da britagem de superfície, nomeadamente (ano 2015):
  - Portas nos edifícios da britagem de superfície;
  - Encapsulamento dos edifícios dos crivos e moinhos cónicos (HP’s);
  - Cortinas em vários pontos;
- ✓ Sistemas de aspersores (nebulização) instalados nas estruturas de stocks de minérios, e edifícios dos crivos e dos moinhos (ano 2015);
- ✓ Instalação de um sistema de despoeiramento com aspiração no edifício dos crivos na britagem de superfície (ano 2017).

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

#### **IV.4.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão**

De acordo com o EIA não estavam previstas alterações na qualidade do ar ambiente durante a fase de exploração da instalação de resíduos “BE-BAC”.

#### **IV.4.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário**

A ALMINA continuará a controlar a qualidade do ar ambiente, monitorizando os 3 pontos de amostragem já definidos ou outros que se possam vir a considerar mais adequados.

#### **IV.4.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante**

Durante o período em reporte não ocorreram alterações significativas nos resultados da monitorização efetuada.

### **V. Conclusões**

#### **V.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas**

Durante a fase de exploração da instalação de resíduos “BE-BAC” as principais atividades desenvolvidas estiveram relacionadas com a própria exploração desta infraestrutura, nomeadamente:

- ✓ deposição dos rejeitados produzidos: No período em reporte os rejeitados produzidos foram depositados de acordo com o seguinte:

| Ano          | Quantidade depositada (ton) |
|--------------|-----------------------------|
| 2016         | 2 324 536                   |
| 2017         | 2 501 468                   |
| <b>Total</b> | <b>4 826 004</b>            |

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

- ✓ captação de água sobrenadante para reutilização no processo da lavaria: nos anos 2016 e 2017, a água sobrenadante captada teve como única finalidade a reutilização na lavaria. Durante este período não ocorreu tratamento nem descarga do efluente industrial tratado.

| Ano          | Água reutilizada (m³) |
|--------------|-----------------------|
| 2016         | 6 039 809             |
| 2017         | 6 697 560             |
| <b>Total</b> | <b>12 737 369</b>     |

Assim, de uma forma sucinta os impactes gerados na fase de exploração estão relacionados com:

- Paisagem: apesar da infraestrutura já existir e estar perfeitamente enquadrada na envolvente, a sua presença introduz um impacte visual na paisagem;
- Aumento do plano de água: com a subida do nível de água da instalação, o plano de água também aumentou;
- Aumento da quantidade de rejeitados depositados.

|                                                                                   |                                                                                                                                               |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | <p align="center"><b>ALTEAMENTO DA INSTALAÇÃO DE RESÍDUOS<br/>“BE-BAC”</b></p> <p align="center">Relatório de Monitorização Pós-Avaliação</p> | <p align="center">2016-2017</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|

**V.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes**

Face aos resultados obtidos ao longo da monitorização efetuada durante a fase de exploração da instalação de resíduos “BE-BAC”, a ALMINA manterá o seu programa de monitorização de acordo com o definido na LA atribuída à empresa, nomeadamente no que se refere a:

- ✓ Recursos Hídricos Superficiais;
- ✓ Recursos Hídricos Subterrâneos;
- ✓ Efluente industrial Tratado;
- ✓ Qualidade do ar ambiente;
- ✓ Plano de instrumentação da instalação de resíduos “BE-BAC”.

**V.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização**

Atualmente a ALMINA está a desenvolver um novo Estudo de Impacte Ambiental (EIA), pelo que o presente programa de monitorização implementado será integrado no programa de monitorização resultante do novo EIA.