

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)

Setembro de
2015

Pagina 1 de 38

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

Setembro de 2015

Preparado por:		Verificado e aprovado por:	
Nome:		Nome:	
Susana Costa, Eng. ^a		Márcia Fernandes, Eng. ^a	
Rubrica:	<i>Susana Costa</i>	Rubrica:	<i>Márcia Fernandes</i>
Data:	17 de setembro de 2015	Data:	17 de setembro de 2015

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 2 de 38
---	---	---

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
1.1 Identificação e objetivos da monitorização	3
1.2 Âmbito	3
1.3 Enquadramento Legal	3
1.4 Apresentação da Estrutura do Relatório	4
1.5 Autoria Técnica do Relatório	5
2. ANTECEDENTES	6
2.1 Considerações Gerais	6
2.2 Medidas Previstas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objeto de Monitorização	7
2.3 Reclamações Relativas ao Fator Ambiental Objeto de Monitorização	8
3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	9
3.1 Locais de Amostragem e Parâmetros a Monitorizar	9
3.2 Métodos e Equipamentos de Recolha	10
3.3 Métodos de Análise	10
3.4 Relação dos Dados com as Características do Projeto ou do Ambiente Exógeno ao Projeto	10
3.5 Critérios de Avaliação de Dados	10
3.6 Desvios ao Plano de Trabalhos	11
4. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	11
4.1 Apresentação, Discussão, Interpretação e Avaliação dos Resultados	11
4.2 Avaliação da Eficácia das Medidas de Minimização Adotadas	35
5. CONCLUSÕES	36
6. BIBLIOGRAFIA.....	37
7. ANEXOS.....	38

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 3 de 38
---	--	---

1. INTRODUÇÃO

1.1 Identificação e objetivos da monitorização

O presente relatório apresenta os resultados obtidos na campanha de monitorização dos recursos hídricos subterrâneos (parâmetros *in situ*), realizada em julho de 2015, na envolvente da obra de construção do IP4 (A4) - Túnel do Marão, em fase de construção.

De referir que, à data da presente campanha de monitorização, a escavação progrediu até ao pk 16+194 no lado nascente norte e até ao pk 15+966 no lado nascente sul, atingindo uma cota de aproximadamente 699 m. Relativamente ao lado poente, a escavação progrediu até ao pk 16+309 no lado poente norte e até ao pk 16+001 no lado poente sul, atingindo uma cota de aproximadamente 684 m.

O objetivo desta monitorização consiste na comparação dos dados obtidos na presente campanha com os dados obtidos nas anteriores campanha de monitorização, realizadas em fase de pré-construção e construção, a fim de avaliar o impacto associado às atividades de construção, bem como da eficácia das medidas de minimização implementadas.

1.2 Âmbito

O presente relatório de monitorização dos recursos hídricos enquadra-se no âmbito do Plano de Monitorização Ambiental (PMA), aprovado em novembro de 2014, o qual foi elaborado com base no RECAPE (**Volume III / V – Plano Geral de Monitorização Ambiental**, datado de agosto de 2009, relativo ao projeto de Construção do Túnel do Marão, na Declaração de Impacte Ambiental e nas observações da Comissão de Avaliação ao RECAPE e nos relatórios da monitorização ambiental anteriores.

1.3 Enquadramento Legal

O relatório de monitorização é desenvolvido nos termos da legislação em vigor, dando cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, que revogou o Decreto-lei n.º 69/2000, de 3 de maio, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, nomeadamente ao previsto no n.º 3 do artigo 26.º relativo à Monitorização. Este artigo estabelece que a monitorização do projeto, da responsabilidade do proponente, deve ser realizada nos termos fixados na DIA ou na decisão sobre a conformidade ambiental do projeto de execução, ou, na falta destes, de acordo com o EIA ou o RECAPE apresentados pelo proponente, ou com os elementos referidos no n.º 1 do artigo 16.º ou no n.º 7 do artigo 20.º, e remeter à autoridade de AIA os respetivos relatórios ou outros documentos que retratem a evolução do projeto ou eventuais alterações do mesmo.

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 4 de 38
---	---	---

A estrutura do Relatório segue o definido na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, que regulamenta as normas técnicas para a sua elaboração, com as adaptações necessárias a este caso concreto.

São tidas também em consideração na elaboração do Relatório todos os diplomas legais aplicáveis, assim como normas técnicas e critérios publicados pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, destacando-se, neste caso os seguintes:

- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos principais usos, nomeadamente o Anexo XVI, relativo às normas de utilização da água para rega;
- O Decreto-Lei n.º 306/07, de 27 de Agosto, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revendo o Decreto-Lei n.º 243/ 2001 de 5 de Setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Directiva nº 98/ 83/ CE, do Conselho de 3 de Novembro.

1.4 Apresentação da Estrutura do Relatório

O relatório de monitorização dá cumprimento ao previsto nas normas técnicas constantes do Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, descrevendo-se:

1. Introdução

- Identificação e objetivos da monitorização
- Âmbito do relatório de monitorização
- Enquadramento legal
- Apresentação da estrutura do relatório
- Auditoria técnica do relatório

2. Antecedentes

- Considerações gerais
- Medidas previstas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização
- Reclamações relativas ao fator ambiental objeto de monitorização

3. Descrição do programa de monitorização

- Identificação dos parâmetros a monitorizar e locais de amostragem
- Métodos e equipamentos de recolha de dados
- Método de tratamento de dados
- Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto
- Critérios de avaliação de dados

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 5 de 38
---	---	---

4. Resultados do programa de monitorização

- Apresentação, discussão, interpretação e avaliação dos resultados face aos critérios definidos
- Avaliação da eficácia das medidas de minimização adotadas para prevenir ou reduzir os impactes objeto de monitorização
- Comparação com os dados obtidos em fase de RECAPE

5. Conclusões

1.5 Autoria Técnica do Relatório

Amostragem	Eng.^a Susana Costa Agri-Pro Ambiente Consultores S.A. Técnica Ambiental Eng.^a Márcia Fernandes Agri-Pro Ambiente Consultores S.A. Coordenação do Departamento de Monitorização, Gestão e Qualidade Ambiental
Elaboração do relatório	Eng.^a Susana Costa Agri-Pro Ambiente Consultores S.A. Técnica Ambiental
Verificação e aprovação do relatório	Eng.^a Márcia Fernandes Agri-Pro Ambiente Consultores S.A. Coordenação do Departamento de Monitorização, Gestão e Qualidade Ambiental

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 6 de 38
---	---	---

2. ANTECEDENTES

2.1 Considerações Gerais

O lanço do IP4 entre Amarante e Vila Real foi sujeito em 2005, em fase de Estudo Prévio (EP), a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), tendo sido emitida uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada à Solução 2 até ao Nó de Parada de Cunhos.

Este lanço de autoestrada (AE) veio a constituir a Concessão Túnel do Marão (Decreto-Lei n.º 86/2008, de 28 de maio), a qual foi atribuída à empresa Autoestrada do Marão, S.A. para conceção, construção, aumento do número de vias, financiamento, exploração e conservação, com cobrança de portagem aos utentes.

O lanço deu origem a quatro Projetos de Execução (Geraldês/Padronelo/Nó de Ligação ao IP4/Campeã/Parada de Cunhos) e a dois Relatórios de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), sendo que um respeita ao primeiro sublanço e o outro aos três últimos sublanços, nos quais se insere o Túnel do Marão, mais concretamente no Sublanço Nó de Ligação ao IP4 / Campeã.

Os trabalhos de escavação do Túnel do Marão iniciaram-se em julho de 2009, encontrando-se suspensos desde 22 de junho de 2011. Conforme indicado no processo de concurso, desde essa data, foram realizados exclusivamente trabalhos de manutenção e preservação da obra já executada, e de monitorização da instrumentação instalada.

Em 26 de fevereiro de 2014, o Conselho de Administração da EP – Estradas de Portugal, S.A., tomou a decisão de avançar com o procedimento de concurso público para a execução dos trabalhos de conceção, projeto e construção da conclusão do Túnel do Marão, integrando o troço do IP4 (A4) entre Amarante e Vila Real, designado por “IP4 (A4) - TÚNEL DO MARÃO” (procedimento n. 1060/2014), localizado nos distritos do Porto e Vila Real, concelhos de Amarante e Vila Real.

No âmbito desta empreitada foi elaborado um novo Plano de Monitorização Ambiental (PMA) tendo em consideração a análise efetuada ao Volume III / V – Plano Geral de Monitorização Ambiental do RECAPE, datado de agosto de 2009, o qual inclui as recomendações da Declaração de Impacte Ambiental e as observações da Comissão de Avaliação ao RECAPE, as conclusões dos relatórios de monitorização efetuados na anterior empreitada e ainda as medidas decorrentes do projeto proposto relacionadas com os recursos hídricos e a preocupação de não afetação das Águas do Marão expressa na DIA.

O presente documento constitui o sexto relatório de monitorização dos recursos hídricos da fase de construção, tendo sido a campanha realizada a 28 de julho de 2015.

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 7 de 38
---	--	---

2.2 Medidas Previstas para Prevenir ou Reduzir os Impactes Objeto de Monitorização

As medidas preconizadas na DIA, relativamente ao fator Recursos Hídricos, e consideradas no âmbito da presente empreitada são as seguintes:

- Medida 85 - Reduzir a área mobilizada, não expandindo desnecessariamente as áreas dos estaleiros e não ocupando ou transitando por áreas anexas.
- Medida 86 - Nas zonas dos regadios tradicionais, nas áreas inseridas nos perímetros de proteção das captações das Águas do Marão e faixa de proteção da Albufeira do Sordo não devem ser instalados estaleiros ou outras infraestruturas de apoio à obra.

O Anexo Gestão Ambiental GA, integrado no Caderno no Encargos, datado de setembro de 2008, no seu ponto 5, na componente recursos hídricos e hidrogeologia, estabelece ainda um conjunto de medidas a adotar, antes do início da fase de pré-construção, e fase de construção, que visam minimizar os impactes nos recursos hídricos, tendo sido implementadas as seguintes:

- caso esteja prevista Monitorização dos Recursos Hídricos (superficiais e subterrâneos) no projeto patenteado, deverá otimizar-se o respetivo conteúdo, de acordo com o disposto na alínea anterior, procedendo-se à realização da campanha de referência.
- obter as autorizações necessárias para a descarga de águas residuais nos coletores municipais de águas residuais (caso aplicável).
- realizar as campanhas de monitorização dos recursos hídricos, em consonância com o definido, ajustado ao Plano de Trabalhos da obra;
- prevenir a potencial contaminação do meio hídrico, através da implementação de planos de monitorização, não permitindo a descarga de poluentes (betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra) e evitando o seu derrame acidental, colocando-os em contentores específicos, posteriormente encaminhados para os destinos finais adequados, conforme definido na legislação de resíduos;
- adotar medidas que visem minimizar as alterações na dinâmica do meio hídrico que achesse ou junto à área afeta à obra (linhas e/ou massas de água).
- vedar e proteger o meio hídrico, de modo a evitar o arraste ou a deposição inadequada de todo o tipo de materiais residuais produzidos na área afeta à obra.
- adotar medidas que visem minimizar as alterações na dinâmica dos sedimentos do meio hídrico, bem como prevenir a sua potencial contaminação e a afetação da sua qualidade face à ressuspensão dos sedimentos.
- responsabilizar-se pelo tratamento das águas residuais resultantes da lavagem da maquinaria de apoio à obra, da bombagem dos locais de escavação ou de quaisquer atividades de construção, antes do respetivo lançamento no meio hídrico ou nos coletores municipais de águas residuais, caso estas não

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
RECURSOS HÍDRICOSIP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)Setembro de
2015

Pagina 8 de 38

cumpram os valores regulamentados para os parâmetros de qualidade de águas residuais (nomeadamente a nível de partículas em suspensão e hidrocarbonetos).

- implementar as recomendações e medidas previstas no EIA e Projetos de Medidas de Minimização (se estes existirem), DIA, RECAPE ou outros pareceres existentes, relativas ao fator Recursos Hídricos.
- adotar medidas que evitem e restabeleçam as alterações no regime de escoamento dos aquíferos e que mantenham os níveis freáticos, nomeadamente dos poços de abastecimento; estabelecer um perímetro de proteção a abastecimentos públicos (poços, furos, minas, etc.), de acordo com a Lei.
- reduzir, o quanto possível, a área afeta à obra, de modo a minimizar o aumento do escoamento superficial e a diminuição da superfície de recarga dos aquíferos, permitindo condições para a ocorrência da infiltração.
- prevenir a potencial contaminação dos aquíferos, não permitindo a descarga de poluentes (betumes, óleos, lubrificantes, combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra) e evitando o seu derrame accidental, colocando-os em contentores específicos, posteriormente encaminhados para os destinos finais adequados, como estabelecido no ponto 8 – Componente da Gestão de Resíduos no acompanhamento ambiental da empreitada.
- proibir a betonização e a impermeabilização dos solos à área afeta à obra, evitando-se o aumento da velocidade e do escoamento superficial, a redução da infiltração, a redução do tempo de cheia e da secção de descarga, o aumento do pico de cheia.

2.3 Reclamações Relativas ao Fator Ambiental Objeto de Monitorização

Até à presente data não foram registadas reclamações referentes a este fator ambiental.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 9 de 38

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 Locais de Amostragem e Parâmetros a Monitorizar

No quadro seguinte são identificados os locais de amostragem. De referir que relativamente à monitorização dos piezómetros, os resultados da mesma apresentam-se no Relatório de Monitorização dos Piezómetros constante do **Anexo II** do presente relatório. A execução da monitorização dos piezómetros e elaboração do referido relatório foram da responsabilidade da equipa de Geologia.

Quadro 1 – Locais de Amostragem

Designação	Ponto de Água	Localização (km)	Cota (m)
SUB 10	Furo das Águas do marão	km 15+050, 805 m a norte do túnel	862
SUB 11	Furo das Águas do marão	km 15+050, 805 m a norte do túnel	870
SUB 12 (PA)	PA - Piezómetro proposto para monitorização	km 15+075 a 890 m a norte do túnel	849
	PA_BIS – Piezómetro como complemento ao piezómetro PA	km 15+075 a 890 m a norte do túnel	850,2
SUB13 (PM5_134)	PB - Piezómetro proposto para monitorização	km 15+075 a 890 m a norte do túnel	898
SUB14 (PM5_80)	PC - Piezómetro proposto para monitorização	km 15+050 a 805 m a norte do túnel	898
SUB15 (PM3_70)	PD - Piezómetro proposto para monitorização	km 16+050, a 200 m a norte do túnel	1089
SUB16	Piezómetro P3 - Furo executado para o controlo das influências do túnel nas captações das Águas do Marão	km 16+050, a 50 m a norte do túnel	1091,1
SUB17	Piezómetro P1A - Furo executado para o controlo das influências do túnel nas captações das Águas do Marão	km 16+250, a 225 m a norte do túnel	1110,9
SUB 18	Piezómetro P4 - Furo executado para o controlo das influências do túnel nas captações das Águas do Marão	km 17+250, a 400 m a norte do túnel	1061,9
SUB 19	Captação municipal de Vila Nova (Mina), utilizada para produção de água para consumo humano	km 15+050, 805 m a norte do túnel	913
SUB 20	Mina, utilizada para os regadios de Montes	km 17+800, 600 m a sul do túnel	809 (reservatório) 1012 (nascente)
SUB 21	Mina do Fontão, origem de água de alguns fontanários na povoação de Viariz e rega	km 17+400, 70 m a norte do túnel	975
SUB 22	Mina do Fontão (regadio), utilizada para os regadios de Viariz da Poça	km 17+820, sobre o troço em túnel	927
SUB 23	Mina de Viariz da Poça, origem de fontanários e rega	km 18+750, a 350 m a norte do túnel	856

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
RECURSOS HÍDRICOSIP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)Setembro de
2015

Pagina 10 de 38

Quadro 1 – Locais de Amostragem (Cont.)

Designação	Ponto de Água	Localização (km)	Cota (m)
SUB 24	Mina particular	km 18+800, a 110 m a sul do túnel	915
SUB 25	Fontanário da casa da guarda	km 17+575, a 75 m a norte do túnel	941
SUB 33	Fontanário da EN15	km 15+350, a 1100m a norte do túnel	966
SUB 34	Fontanário da casa do guarda / pousada	km 15+000, a 800 m a norte do túnel	861
SUB 35	Fontanário da EN15	km 15+000, a 750 m a norte do túnel	861
SUB 36	Mina 14e	km 16+500, a 550 m a norte do túnel	916
PSB 29	Mina	km 19+450, a 125 m a norte do túnel	783

3.2 Métodos e Equipamentos de Recolha

A presente campanha de monitorização decorreu no dia 28 de julho de 2015. O caudal nos pontos de água foi medido com o auxílio de um cronómetro e de um recipiente graduado.

3.3 Métodos de Análise

No âmbito da presente campanha não foram utilizadas técnicas analíticas uma vez que o caudal / nível foi o único parâmetro monitorizado.

3.4 Relação dos Dados com as Características do Projeto ou do Ambiente Exógeno ao Projeto

No que respeita ao ambiente exógeno na área a intervencionar é apenas de salientar como uma potencial fonte poluente as águas de escorrência da EN15 e do IP4.

3.5 Critérios de Avaliação de Dados

Os dados obtidos na presente campanha foram comparados com os dados obtidos na campanha de referência e nas restantes campanhas realizadas em fase de construção, a fim de avaliar o impacte associado às atividades de construção e a necessidade de implementar novas medidas de minimização.

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 11 de 38
---	--	--

3.6 Desvios ao Plano de Trabalhos

Foram monitorizados os catorze pontos de água subterrânea previstos, embora apenas tenha sido possível a determinação do caudal em quatro dos pontos:

- Por razões de inoperabilidade do sistema de registo da Água do Marão não nos foi permitido realizar uma leitura direta da posição do nível de água no interior das captações SUB10 e SUB11;
- O ponto SUB20 corresponde a uma nascente que alimenta um reservatório na povoação de Montes, o qual não permite a leitura de caudal uma vez que a saída de água se encontra entubada, tendo-se medido a altura da coluna de água no reservatório. Ainda de referir que a água deste reservatório é utilizada pela povoação de Montes, para rega e para consumo humano;
- Nos pontos SUB19, SUB21, SUB23 e PSB29 não foi possível a medição do caudal pelo facto de estas linhas de água não apresentarem escoamento à saída da mina, à data da campanha de monitorização. Salienta-se contudo que as mesmas apresentavam água tendo sido medida a altura da coluna de água à entrada das minas;
- No ponto SUB22 não foi possível a medição do caudal pelo facto de a água ser encaminhada através de uma conduta para os campos agrícolas e fontanários, tendo apenas sido medida a altura da coluna de água no ponto de observação;
- Relativamente ao ponto SUB24, o local onde tem sido realizada a medição da altura da coluna de água apresentava-se seco;
- O ponto SUB36 não apresentava escorrência de água para o exterior à data da campanha de monitorização. De referir que esta mina não apresenta óculo de observação, não tendo sido possível determinar altura da coluna de água no interior.

4. RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

4.1 Apresentação, Discussão, Interpretação e Avaliação dos Resultados

Nos quadros seguintes encontram-se sistematizados os resultados obtidos na presente campanha de monitorização, bem como os resultados obtidos nas anteriores campanhas de monitorização realizadas em fase de construção. Conforme referido anteriormente (no ponto 3.1), os resultados da monitorização dos piezómetros apresentam-se no Relatório de Monitorização dos Piezómetros constante do **Anexo II** do presente relatório.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 12 de 38

Quadro 2 – Nível piezométrico obtidos na monitorização dos pontos de água subterrânea SUB 10 e SUB 11

Ponto de monitorização		Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Nível (m)									
Designação	Foto	Nascente	Poente	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	1. ^a Campanha da fase de construção 27/11/2014	2. ^a Campanha da fase de construção 29/12/2014	3. ^a Campanha da fase de construção 28/01/2015	4. ^a Campanha da fase de construção 27/02/2015	5. ^a Campanha da fase de construção 26/03/2015	6. ^a Campanha da fase de construção 15/04/2015	7. ^a Campanha da fase de construção 28/05/2015	8. ^a Campanha da fase de construção 30/06/2015	9. ^a Campanha da fase de construção 28/07/2015
SUB 10		163	178	14,00	14,00	14,00	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)
SUB 11		171	186	37,00	37,00	39,00	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)

(*) – Desconhecido (ver Anexo II)

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 13 de 38

Quadro 3 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 19

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	214	229	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado). Saliente-se contudo que a mina apresentava água.
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado). Saliente-se contudo que a mina apresentava água, sendo audível a queda de água no interior da mina, e visível a saída de água no tubo que encaminha a água da mina para o reservatório da EMAR
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Esta mina é atualmente explorada pela EMAR, encontrando-se fechada. Apesar de não ter sido possível medir o caudal, era audível a queda de água no interior da mina, e visível a saída de água no tubo que encaminha a água da mina para o reservatório da EMAR (ver foto).
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	Esta mina é atualmente explorada pela EMAR, encontrando-se fechada. Apesar de não ter sido possível medir o caudal, era audível a queda de água no interior da mina.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

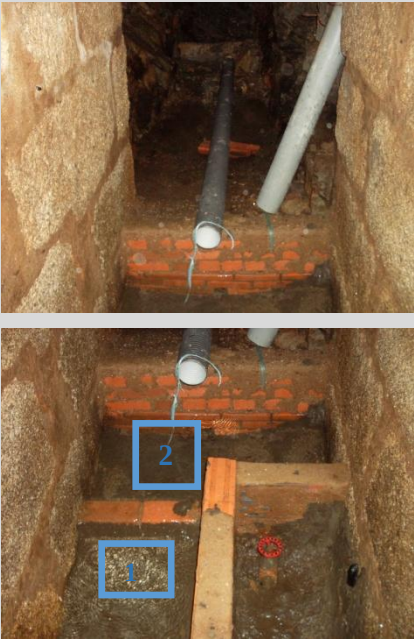
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 14 de 38

Quadro 3 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 19 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	214	229	9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	Altura da coluna de água no ponto 1: 43 cm Altura da coluna de água no ponto 2: 16,5 cm Caudal à saída do tubo: desprezável. Saliente-se contudo que a mina apresentava água, sendo audível a queda de água no interior da mina, e visível a saída de água no tubo que encaminha a água da mina para o reservatório da EMAR

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 15 de 38

Quadro 4 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 20

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	110 (reservatório) 313 (nascente)	125 (reservatório) 328 (nascente)	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado). O reservatório de Montes encontrava-se com água à data da campanha sendo ainda audível a saída da água excedente.
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado). O reservatório de Montes encontrava-se com água à data da campanha sendo ainda audível a saída da água excedente.
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado). O reservatório de Montes encontrava-se com água à data da campanha sendo ainda audível a saída da água excedente.
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	O reservatório de Montes encontrava-se com água à data da campanha sendo ainda audível a saída da água excedente.
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	O reservatório encontrava-se com água embora apresentasse um desnível de cerca de 60 cm relativamente à anterior campanha, ou seja, uma altura da coluna de água de cerca de 190 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 16 de 38

Quadro 4 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 20 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
 	110 (reservatório) 313 (nascente)	125 (reservatório) 328 (nascente)	9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	À data da presente campanha o reservatório apresentava uma altura da coluna de água de cerca de 8 cm. Caudal de entrada no reservatório: 0,12 L/s.

Nota:

O ponto de monitorização indicado em RECAPE corresponde a uma nascente a qual alimenta um reservatório na povoação de Montes, conforme descrito nas fichas de campo incluídas no Anexo 3 do Relatório de Monitorização RMon04.

Dado que nas primeiras campanhas realizadas em fase de construção a nascente não apresentava qualquer escoamento e quando apresentava não era possível a medição do caudal devido ao seu perfil, e uma vez que a mesma alimenta um reservatório em Montes, a partir da 4ª campanha de monitorização optou-se por também verificar o referido reservatório, no sentido de perceber se o mesmo apresentava água. Esta análise permitiu verificar que, com exceção das duas últimas campanhas, em todas as anteriores, o reservatório se encontrava sempre cheio e no limite da sua capacidade, sendo ainda perceptível a saída da água excedente.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 17 de 38

Quadro 5 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 21

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	276	291	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado). Saliente-se contudo que a mina apresentava água.
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 6 cm .
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 33 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 18 de 38

Quadro 5 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 21 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	276	291	8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 25 cm .
			9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 17 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 19 de 38

Quadro 6 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 22

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	228	243	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários)
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários)
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários)
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água no ponto de amostragem de 19 cm .
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água no ponto de amostragem de 27 cm .
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água no ponto de amostragem de 19,5 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 20 de 38

Quadro 6 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 22 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	228	243	9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	Não foi possível a medição do caudal (a água é encaminhada através de conduta para os campos agrícolas e fontanários). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água no ponto de amostragem de 16 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 21 de 38

Quadro 7 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 23

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	157	172	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	2,60 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	1,07 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização). Saliente-se contudo que a mina apresentava água.
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Saliente-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 66 cm .
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Saliente-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 75 cm .
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Saliente-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 70 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 22 de 38

Quadro 7 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 23 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	157	172	9. ^a Campanha da fase de construção 28/07/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 26 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 23 de 38

Quadro 8 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 24

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	216	231	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	0,10 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	0,06 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização). Saliente-se contudo que a mina apresentava água.
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 17 cm .
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 18 cm .
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Salienta-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 10 cm .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 24 de 38

Quadro 8 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 24 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	216	231	9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	Na presente campanha não foi medida a altura da coluna de água dado que a mina não apresentava água no local onde tem sido realizada a medição em anteriores campanhas. Observou-se apenas no seu interior a acumulação de um pequeno volume de água numa zona mais profunda. Relativamente ao tubo observado na foto, também este não apresentava caudal.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 25 de 38

Quadro 9 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 25

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	242	257	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	0,41 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	0,39 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	0,33 L/s
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	0,32 L/s
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	0,39 L/s
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	0,22 L/s
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	0,21 L/s
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	0,30 L/s
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	0,23 L/s
			9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	0,26 L/s

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 26 de 38

Quadro 10 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 33

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	267	282	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	0,13 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	0,12 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	0,66 L/s
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	0,07 L/s
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	0,72 L/s
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	0,41 L/s
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	0,26 L/s
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	0,71 L/s
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	0,19 L/s
			9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	0,16 L/s

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 27 de 38

Quadro 11 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 34

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	162	177	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	0,04 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	0,03 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	0,03 L/s
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	0,03 L/s
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	0,06 L/s
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (este fontanário não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	0,01 L/s
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Não foi possível a medição do caudal (este fontanário não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização)
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	0,01 L/s
			9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	0,03 L/s

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 28 de 38

Quadro 12 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 35

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	162	177	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	1,00 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	1,06 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	0,68 L/s
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	0,63 L/s
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	0,91 L/s
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	0,63 L/s
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	0,43 L/s
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	0,54 L/s
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	0,28 L/s
			9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	0,30 L/s

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 29 de 38

Quadro 13 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 36

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	217	232	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização).
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento à data da campanha de monitorização).
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	À data da presente campanha de monitorização esta linha de água não apresentava escoamento, não tendo sido possível determinar o caudal. Dado esta mina não apresentar um óculo de observação não foi também possível aceder à mesma para determinação da altura da coluna de água.
			8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	À data da presente campanha de monitorização esta linha de água não apresentava escoamento, não tendo sido possível determinar o caudal. Dado esta mina não apresentar um óculo de observação não foi também possível aceder à mesma para determinação da altura da coluna de água.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 30 de 38

Quadro 14 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização SUB 36 (Continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	217	232	9. ^a Campanha da fase de construção 28/07/2015	À data da presente campanha de monitorização esta linha de água não apresentava escoamento, não tendo sido possível determinar o caudal. Dado esta mina não apresentar um óculo de observação não foi também possível aceder à mesma para determinação da altura da coluna de água.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Pagina 31 de 38

Quadro 14 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização PSB 29

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	84	99	Campanha de referência 17 a 19/11/2014	0,29 L/s
			1.ª Campanha da fase de construção 27/11/2014	0,22 L/s
			2.ª Campanha da fase de construção 29/12/2014	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento no exterior muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			3.ª Campanha da fase de construção 27/01/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento no exterior muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			4.ª Campanha da fase de construção 26-27/02/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento no exterior muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado)
			5.ª Campanha da fase de construção 26/03/2015	Não foi possível a medição do caudal (caudal no exterior muito reduzido para a utilização do caudalímetro e área de escoamento no exterior muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado) Saliente-se contudo que a mina apresentava água.
			6.ª Campanha da fase de construção 15/04/2015	Não foi possível a medição do caudal (esta linha de água não apresentava escoamento, à saída da mina, à data da campanha de monitorização). Saliente-se contudo que a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 16 cm . Ainda de referir que o fontanário da povoação, abastecido pela mina, apresentava um caudal de 0,08 L/s
			7.ª Campanha da fase de construção 28/05/2015	Não foi possível medir o caudal à saída da mina dado que o caudal no exterior era muito reduzido para a utilização do caudalímetro e a área de escoamento era muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado. Contudo, a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 11 cm . Para além da altura da coluna de água foi ainda medido o caudal no fontanário da povoação, abastecido pela mina PSB29, tendo-se obtido um caudal de 0,07 L/s .

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Página 32 de 38

Quadro 14 – Resultados obtidos na monitorização do ponto de monitorização PSB 29 (continuação)

Foto do ponto de monitorização	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (m)		Campanha	Caudal (L/s) / Nível (cm)
	Nascente	Poente		
	84	99	8.ª Campanha da fase de construção 30/06/2015	Não foi possível medir o caudal à saída da mina dado que o caudal no exterior era muito reduzido para a utilização do caudalímetro e a área de escoamento era muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado. Contudo, a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 11 cm . Na anterior campanha de monitorização foi ainda determinado o caudal no fontanário da povoação, abastecido pela mina PSB29. No entanto, à data da presente campanha, verificou-se que no fontanário foi colocado uma torneira, impossibilitando a determinação do caudal.
			9.ª Campanha da fase de construção 28/07/2015	Não foi possível medir o caudal à saída da mina dado que o caudal no exterior era muito reduzido para a utilização do caudalímetro e a área de escoamento era muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado. Contudo, a mina apresentava água, sendo a altura da coluna de água à entrada de 9 cm .

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 33 de 38
---	---	--

Comparativamente à anterior campanha verificou-se, com exceção dos pontos, SUB25, SUB34 e SUB35, uma redução do caudal e/ou do nível nos restantes pontos monitorizados, o que poderá estar relacionado com a reduzida precipitação observada no mês que antecedeu a campanha.

Conforme referido anteriormente, no ponto 3.6 do presente relatório, dos catorze pontos monitorizados apenas foi possível a determinação do caudal em quatro pontos e a leitura da altura da coluna de água em seis dos restantes, sendo de referir o seguinte:

- Pelo facto dos pontos SUB10 e SUB11 se tratarem de captações de domínio privado, por outras palavras, constituem as captações privadas de águas de nascente devidamente licenciadas (Águas do Marão), não nos foi permitido realizar uma leitura direta da posição do nível de água no interior das mesmas;
- O ponto SUB19 corresponde a uma mina sob a responsabilidade da EMAR, tendo sido determinada a altura da coluna de água em dois pontos distintos;
- O ponto SUB20 corresponde a uma nascente que alimenta um reservatório na povoação de Montes. À data da presente campanha e comparativamente à anterior, observou-se uma redução significativa do volume de água armazenado. O facto de todo o território de Portugal Continental se encontrar em situação de seca meteorológica, e em particular a região de Vila Real se encontrar em situação de seca severa a extrema (Boletim Climatológico Mensal – Julho 2015, IPMA), aliado a um aumento das necessidades consumptivas de água, característico dos meses de Verão, poderá estar na origem da variação observada;
- Os pontos SUB21, SUB23 e SUB24 correspondem a minas particulares. Nos pontos SUB21 e SUB23 foi determinado o nível da altura da coluna, tendo-se observado em ambos os pontos, uma redução comparativamente à anterior campanha. No que se refere ao ponto SUB24, no local onde tem sido realizada a medição, a mina não apresentava água. Era apenas observável, como referido anteriormente, a acumulação de um pequeno volume de água numa zona mais profunda. Como referido anteriormente as variações observadas poderão estar relacionadas com a situação de seca severa a extrema que a região de Vila Real atravessa;
- O ponto SUB22 corresponde a uma caixa de visita de uma conduta de água. Neste ponto apenas é possível medir a altura da coluna de água, tendo-se registado, relativamente à anterior campanha, uma redução da mesma em 3,5 cm;
- Nos pontos SUB25, SUB34 e SUB35 foi medido o caudal, tendo-se registado, comparativamente à anterior campanha, e com exceção do ponto SUB33, um ligeiro aumento do mesmo;
- O ponto SUB36, à data da campanha de monitorização e à semelhança das anteriores campanhas, não apresentava escorrência de água para o exterior;

- O ponto PSB29 corresponde a uma mina, a qual alimenta um fontanário na povoação. Na mina foi medida a altura da coluna de água na sua entrada uma vez que o caudal não era passível de ser determinado por ser muito reduzido no exterior para a utilização do caudalímetro e apresentar uma área de escoamento muito abrangente para a utilização de cronómetro e recipiente graduado. Comparativamente à anterior campanha registou-se uma redução da altura da coluna de água de cerca de 2 cm.

Importa referir que os valores obtidos para os caudais dos cursos de água monitorizados são caudais instantâneos e refletem o caudal obtido naquele momento. Para além das interferências próprias do método, a análise do caudal está sujeita a variáveis ambientais como a precipitação, podendo esta ser a causa das variações observadas. Observando a tendência regressiva das precipitações desde o mês de novembro (campanha de situação de referência), ilustrada na figura seguinte, é possível estabelecer uma relação direta entre a redução generalizada dos caudais (excetuando alguns casos pontuais), pelo que é razoável considerar que a variação nos valores de caudais até à data poderá estar relacionada com as condições ambientais.

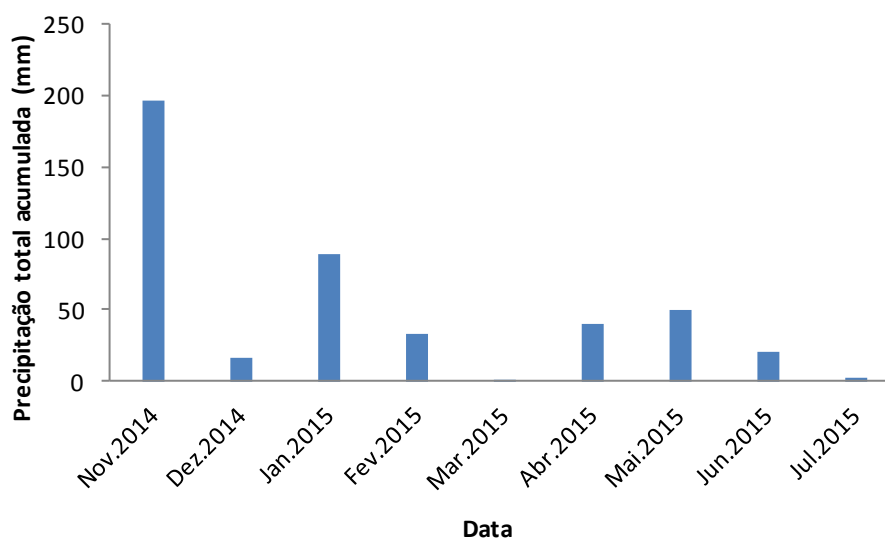


Figura 1 – Precipitação total acumulada

Fonte: <http://www.ipma.pt/> (Localidade: Vila Real, Portugal)

De facto, e de acordo com o Boletim Climatológico Mensal referente ao mês de julho de 2015, elaborado e emitido pelo IPMA, o valor médio da quantidade de precipitação em junho, 3.5 mm, foi inferior ao valor médio (13.8 mm), classificando-se este mês como seco.

Na estação meteorológica de Vila Real o valor de precipitação mensal acumulada durante o mês de julho foi de apenas 2,8 mm, sendo que o valor de precipitação máxima diária mais elevada ocorreu no dia 30 (posterior à data da campanha de monitorização) com um valor de 2,4 mm. Em termos de percentagem em relação à média os valores foram inferiores ao normal em quase todo do território, sendo na região da empreitada inferiores a 25 %.

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 35 de 38
---	---	--

Relativamente aos piezómetros, a análise dos resultados dos mesmos são apresentados no **Anexo II** do presente relatório.

4.2 Avaliação da Eficácia das Medidas de Minimização Adotadas

Na presente campanha e comparativamente à campanha anterior foram observadas, em alguns pontos, alterações de caudais e de níveis de colunas de água significativas, em particular nos pontos SUB20, SUB21, SUB22, SUB23 e SUB24. No entanto, da análise do histórico das monitorizações efetuadas desde o início da empreitada, é possível verificar que as variações nos caudais apresentam uma relação direta com as precipitações, pelo que as causas destas mesmas variações estarão provavelmente associadas a fatores ambientais.

Face aos resultados, as medidas de minimização implementadas são adequadas, devendo ser mantidas.

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 36 de 38
---	---	--

5. CONCLUSÕES

Na presente campanha e comparativamente às anteriores campanhas de monitorização registaram-se, nos pontos SUB20, SUB21, SUB22, SUB23 e SUB24, uma descida significativa dos níveis freáticos, podendo as variações observadas estar relacionadas com a situação de seca severa a extrema que a região de Vila Real atravessa.

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 37 de 38
---	---	--

6. BIBLIOGRAFIA

- Portaria 330/2001, de 2 de Abril, que fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição do âmbito do EIA (PDA) e normas técnicas para a estrutura do impacte ambiental (EIA), nomeadamente o Anexo V que define a estrutura dos relatórios de monitorização.
- Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro.

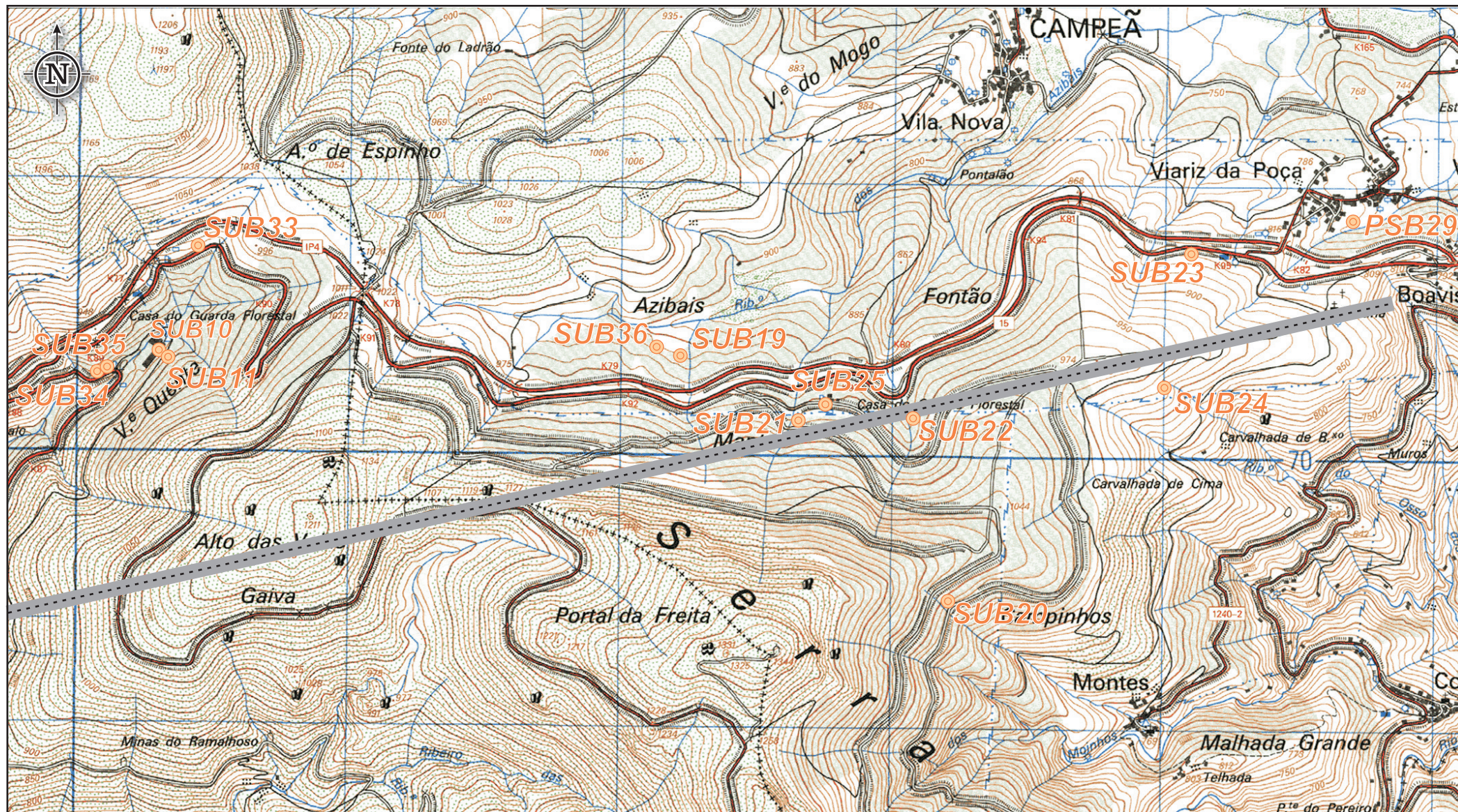
	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Pagina 38 de 38
---	---	--

7. ANEXOS

Anexo I – Localização dos Pontos de Monitorização das Águas Subterrâneas

Anexo II – Relatório de Monitorização dos Piezómetros

ANEXO I –Localização dos Pontos de Monitorização das Águas Subterrâneas



LEGENDA:

- - Ponto de Monitorização de Águas Subterrâneas
- - Empreitada do Túnel do Marão

Desenho 1

Localização dos Pontos de
Monitorização das
Águas Subterrâneas
(Escala Aprox.: 1:20 000)



AGRI,PRO AMBIENTE
CONSULTORES, S. A.

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)

Setembro de
2015

Anexo II

ANEXO II – Relatório de Monitorização dos Piezómetros

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)

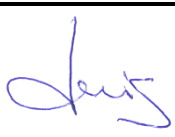
Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 1 de 22

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

PIEZÓMETROS

Setembro de 2015

Responsável:	
<i>Nome:</i>	
Luís Gonçalves, Dr.	
Rubrica:	
Data:	8 de setembro de 2015

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 2 de 22

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. LOCALIZAÇÃO	3
3. METODOLOGIA.....	4
4. RESULTADOS	4
5. CONCLUSÕES	20

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo resume a recolha e apresentação de dados referente às medições do nível de água, condutividade, temperatura e pH nos piezómetros instalados ao longo do perfil do túnel, conforme preconizados no RECAPE.

2. LOCALIZAÇÃO

Na imagem seguinte (Fig. 1) apresenta-se um esquema com a localização dos pontos de monitorização da água subterrânea.

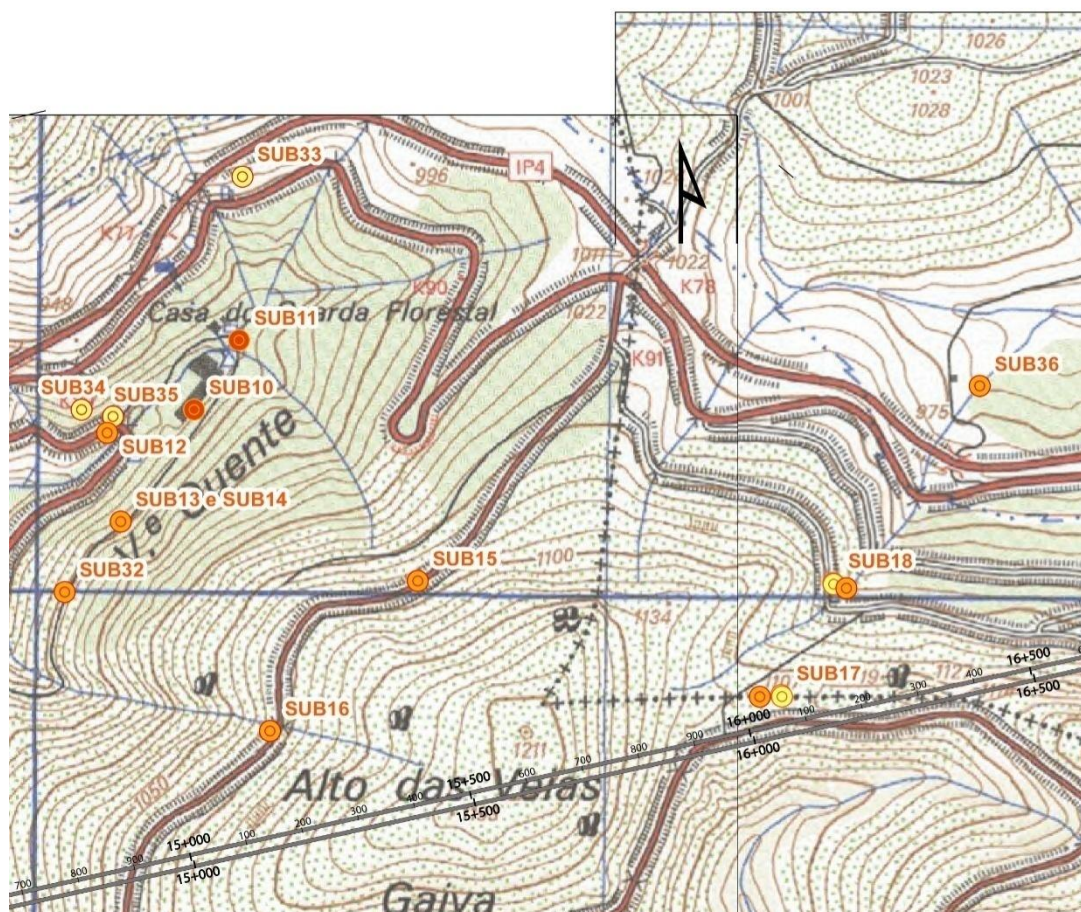


Fig. 1 – Extrato parcial do Mapa de Monitorização Ambiental

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção /
Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 4 de 22

3. METODOLOGIA

Os piezómetros, instalados durante a fase anterior da obra, estavam dotados de sondas com registo automático de leituras do nível de água, condutividade e temperatura da água, em intervalos regulares de tempo; dada a falta de operabilidade de alguns por motivo de avaria/vandalismo optou-se pela remoção de todas as sondas estáticas e monitorizar a posição do nível freático, temperatura e condutividade, através de uma sonda portátil da marca SOLINST, modelo TLC 107; a determinação do pH é realizado após a recolha de água do furo por intermédio de um amostrador.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos na Campanha inicial (pré obra) e as campanhas subsequentes encontram-se resumidas nas tabelas seguintes (Tabela 1 a 4):

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 5 de 22

Tabela 1 – Tabela resumo de dados sobre o posicionamento do nível freático nos piezómetros

Designação do Piezómetro		cota (m)			Fase pré obra	1ª Campanha - fase de obra	2ª Campanha - fase de obra	3ª Campanha - fase de obra	4ª Campanha - fase de obra	5ª Campanha - fase de obra	6ª Campanha - fase de obra	7ª Campanha - fase de obra	8ª Campanha - fase de obra	9ª Campanha - fase de obra	Diferencial da posição do nível freático entre a 1ª e a 9ª campanha	Diferencial da posição do nível freático entre a fase pré obra e a 9ª campanha
		piezómetro	Diferença entre cota do ponto de monitorização e cota de escavação (Nascente e Poente respetivamente)		Média (valor assumido)	27/11/2014	29/12/2014	28/01/2015	27/02/2015	26/03/2015	15/04/2015	28/05/2015	30/06/2015	28/07/2015		
SUB 11	57NAS - F2 ¹	870	171	186		14,00	14,00	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)		
SUB 10	79NAS - F4 ¹	862	163	178		37,00	39,00	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)		
SUB 12	PA	849	150	165	10,76	11,31	11,82	11,72	11,87	11,84	12,90	11,85	11,81	12,40	-1,09	-1,64
	PA_BIS	850,2	151,2	166,2	9,80	11,07	11,19	11,28	11,09	11,28	11,34	11,28	11,76	12,28	-1,21	-2,48
SUB 13	PB	898	199	214	72,34	70,89	74,48	71,00	70,74	71,61	72,92	72,21	SECO	SECO	SECO	SECO
SUB 14	PC	898	199	214	72,56	72,12	76,44	71,60	72,45	72,25	73,46	73,10	110,10	111,30	-39,18	-38,74
SUB 15	PD	1089	390	405	17,21	21,30	28,00	24,60	20,94	30,10	33,39	32,08	52,30	55,65	-34,35	-38,44
SUB 16	P3	1091,1	392,1	407,1	64,40	61,93	101,30	81,16	62,40	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO
SUB 17	P1A	1110,9	411,9	426,9	56,84	54,82	63,50	68,49	58,16	61,85	69,90	68,37	81,30	76,52	-21,70	-19,68
SUB 18	P4	1061,9	362,9	377,9	10,73	10,16	15,30	18,98	10,94	12,35	21,02	23,65	34,86	28,12	-17,96	-17,39
SUB 32	P1 (Duplo)	898			N.A.	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)	N.D. (Obstruído)		

¹ Designação dos furos de captação das "Águas do Marão" - info DGEG

² informação constante na Nota Técnica nº 271, do dia 14/06/2012, referente à Campanha do mês de Maio de 2012 - Processo de Concurso

³ maio (ie maio 2012) poderá corresponder à fase mais favorável no que diz respeito ao armazenamento dos aquíferos num ano hidrológico.

Nota: não existe uma correspondência direta entre as denominações adotadas na NT# da INFRATÚNEL e a denominação dos piezómetros agora adotada (SUB) e RECAPE, a saber:

SUB 13, aka PB: PM5_80

SUB 14, aka PC: PM5_134

SUB 15, aka PD: PM3

(*) - desconhecido; é apenas possível admitir que o nível de água está acima do sensor de proteção à bomba (85 e 82, respetivamente para F2 e F4)

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de 2015

Anexo II
Pagina 6 de 22

Tabela 2 – Tabela resumo da temperatura da água nos piezómetros

			Temperatura (°C)											
			SUB 11	SUB 10	SUB 12		SUB 13	SUB 14	SUB 15	SUB 16	SUB 17	SUB 18	SUB 32	
			data	F2	F4	PA	PA_BIS	PB	PC	PD	P3	P1A	P4	P1 (Duplo)
			mai/2012	Desconhecido	Desconhecido	11,3	13,3	9,9	11,6	8,6				ND (Obstruído)
Fase de pré obra	Pré Campanha	17/11/2014	10,6	11,3	10,8	10,7	9,8	9,9	8,6	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
Fase de obra	1ª Campanha	27/11/2014	ND	ND	10,9	10,8	9,2	9,6	8,1	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	2ª Campanha	29/12/2014	ND	ND	10,8	10,7	9,8	9,9	8,6	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	3ª Campanha	28/01/2015	ND	ND	10,7	10,6	9,5	9,6	8,6	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	4ª Campanha	27/02/2015	ND	ND	11,4	11,3	10,3	10,2	10,2	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	5ª Campanha	26/03/2015	ND	ND	11,2	10,1	6,3	6,1	7,6	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	6ª Campanha	15/04/2015	ND	ND	11,9	11,4	10,5	10,2	9,9	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	7ª Campanha	28/05/2015	ND	ND	12,2	11,9	11,3	10,8	9,7	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	8ª Campanha	30/06/2015	ND	ND	12,5	12,0	NA	11,1	9,1	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	9ª Campanha	28/07/2015	ND	ND	11,7	11,9	NA	11,2	9,9	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 7 de 22

Tabela 3 – Tabela resumo da condutividade da água nos piezómetros

			Condutividade (μ S/cm)											
			SUB 11	SUB 10	SUB 12		SUB 13	SUB 14	SUB 15	SUB 16	SUB 17	SUB 18	SUB 32	
			data	F2	F4	PA	PA_BIS	PB	PC	PD	P3	P1A	P4	P1 (Duplo)
			mai/2012	Desconhecido	Desconhecido	94,0	191,0	550,0	121,0	1023,0				
Fase de pré obra	Pré Campanha	17/11/2014	48,6	79,4	91,0	112,0	22,8	27,7	37,6	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
Fase de obra	1ª Campanha	27/11/2014	ND	ND	90,7	134,0	22,4	32,6	61,2	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	2ª Campanha	29/12/2014	ND	ND	91,0	122,0	22,8	27,7	37,6	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	3ª Campanha	28/01/2015	ND	ND	--- *	--- *	--- *	--- *	--- *	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	4ª Campanha	27/02/2015	ND	ND	113,5	111,8	39,5	38,6	101,5	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	5ª Campanha	26/03/2015	ND	ND	108,2	137,1	43,5	33,4	140,3	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	6ª Campanha	15/04/2015	ND	ND	102,2	137,9	34,6	36,6	116,3	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	7ª Campanha	28/05/2015	ND	ND	99,5	111,2	56,4	74,2	203,5	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	8ª Campanha	30/06/2015	ND	ND	68,0	100,0	NA	95,0	380,0	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	
	9ª Campanha	30/06/2015	ND	ND	67,0	100,0	NA	94,0	678,0	NA	NA	NA	ND (Obstruído)	

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 8 de 22

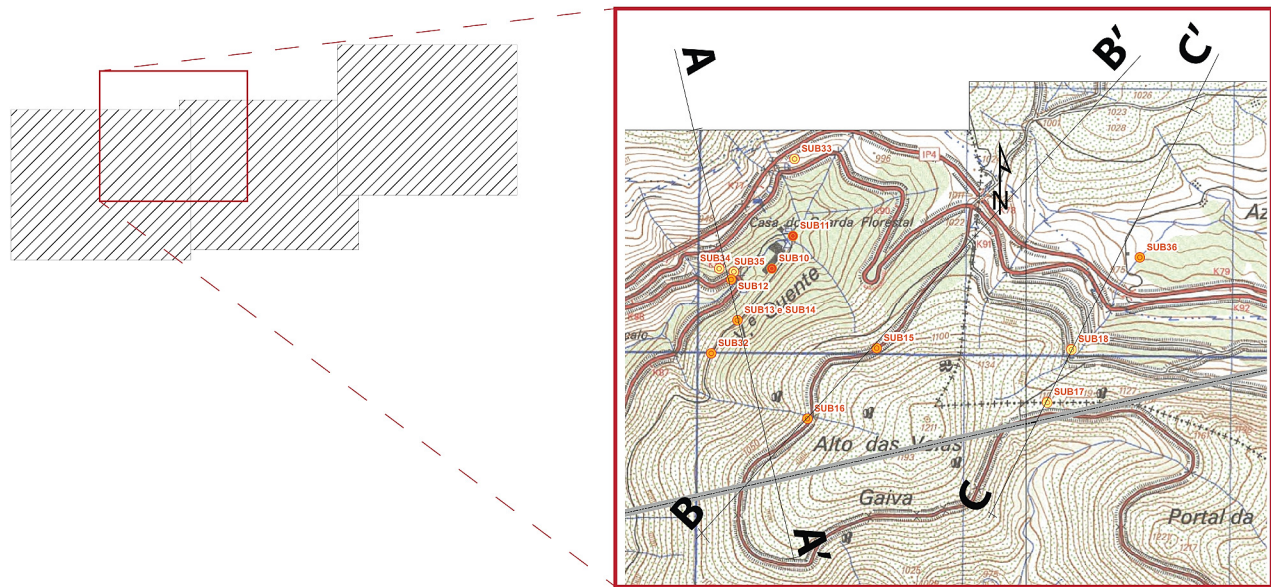
Tabela 4 – Tabela resumo do pH da água nos piezómetros

			pH										
			SUB 11	SUB 10	SUB 12		SUB 13	SUB 14	SUB 15	SUB 16	SUB 17	SUB 18	SUB 32
			data	F2	F4	PA	PA_BIS	PB	PC	PD	P3	P1A	P4
Fase de pré obra	Pré Campanha	17/11/2014	6,4	7,6	7,3	10,7	6,2	5,7	8,0	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
Fase de obra	1ª Campanha	27/11/2014	ND	ND	7,1	8,6	5,7	5,7	7,4	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	2ª Campanha	29/12/2014	ND	ND	6,9	6,6	5,7	ND	6,8	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	3ª Campanha	28/01/2015	ND	ND	7,1	7,6	6,0	6,1	7,1	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	4ª Campanha	27/02/2015	ND	ND	7,1	7,6	6,0	6,1	7,1	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	5ª Campanha	26/03/2015	ND	ND	7,1	7,6	6,0	6,1	7,1	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	6ª Campanha	15/04/2015	ND	ND	7,7	7,8	6,3	6,5	8,2	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	7ª Campanha	28/05/2015	ND	ND	7,8	7,9	6,4	6,4	8,4	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	8ª Campanha	30/06/2015	ND	ND	7,8	8,0	NA	6,3	11,5	NA	NA	NA	ND (Obstruído)
	9ª Campanha	30/06/2015	ND	ND	7,6	7,8	NA	Momentânea impossibilidade de leitura		NA	NA	NA	ND (Obstruído)

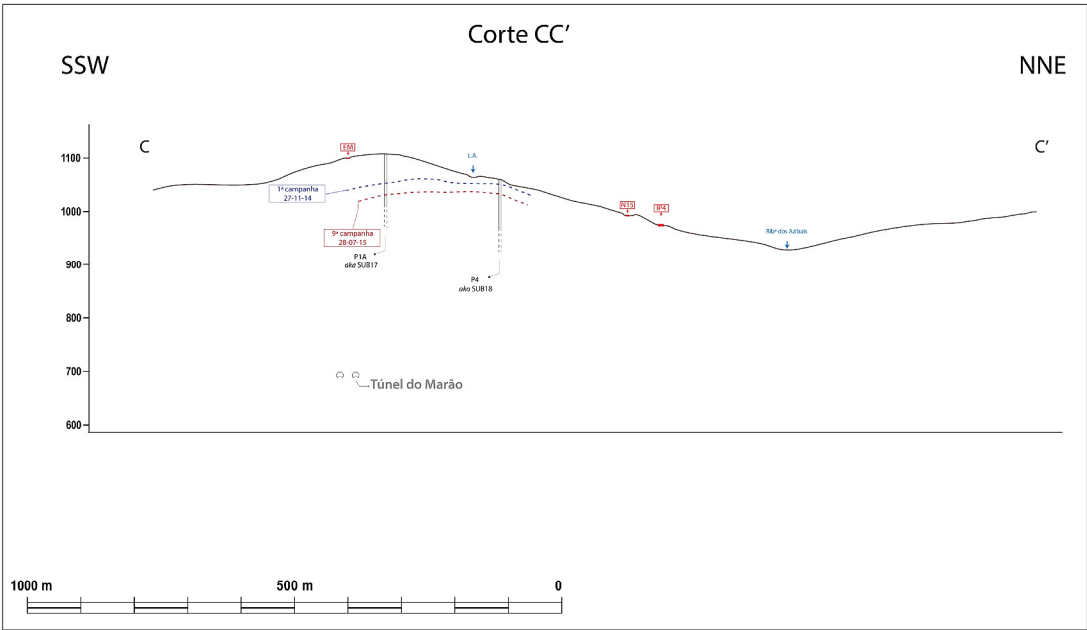
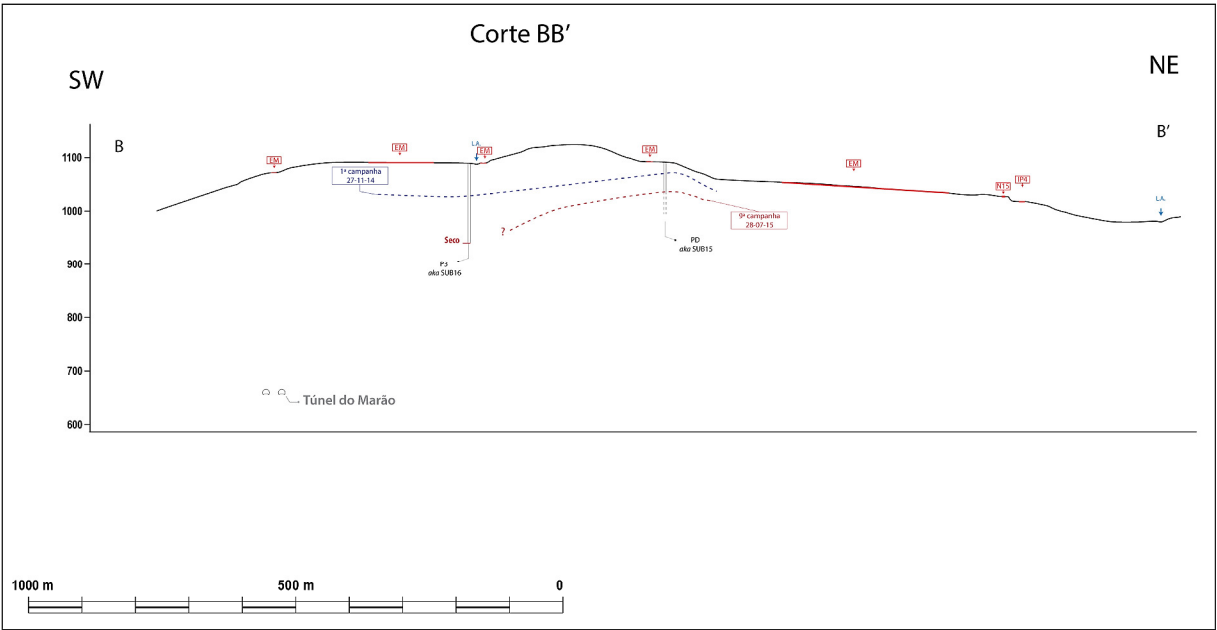
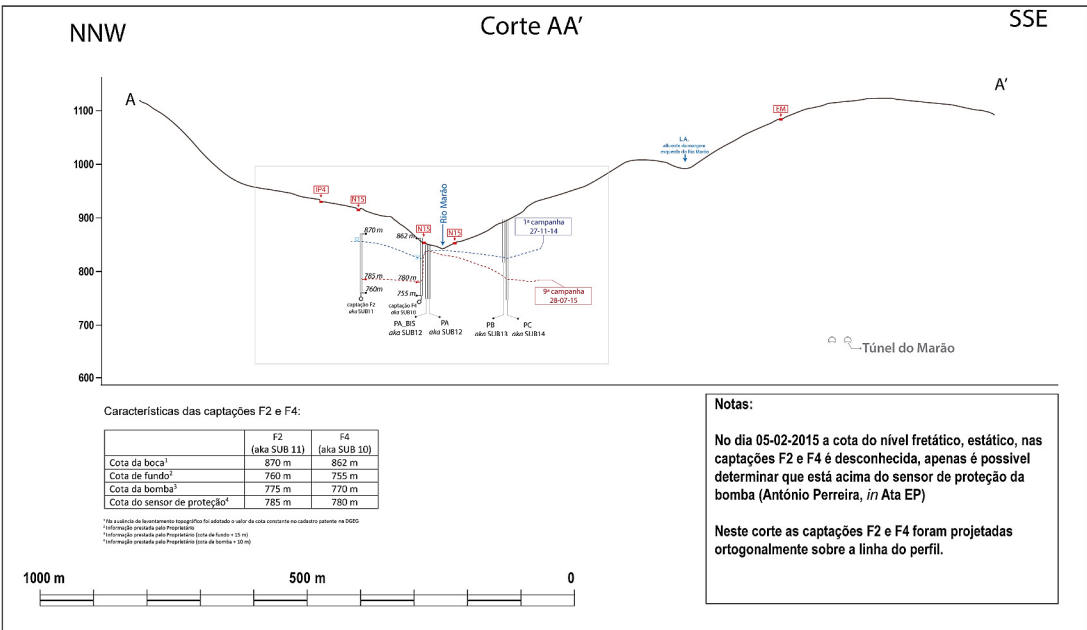
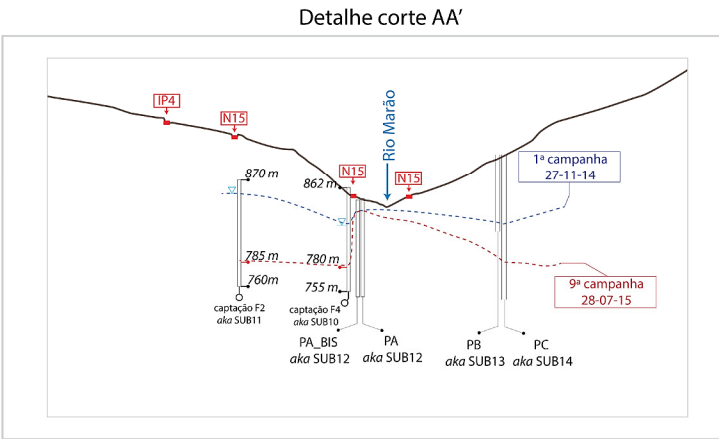
Monitorização Ambiental

Níveis piezométricos

Perfis interpretativos AA', BB' e CC' (*)



Localização dos perfis
Extrato da Planta Geral de Monitorização Ambiental



(*) perfis traçados sobre a Planta Geral de Monitorização ambiental

Fig. 2 - Perfis interpretativos dos níveis piezométricos

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

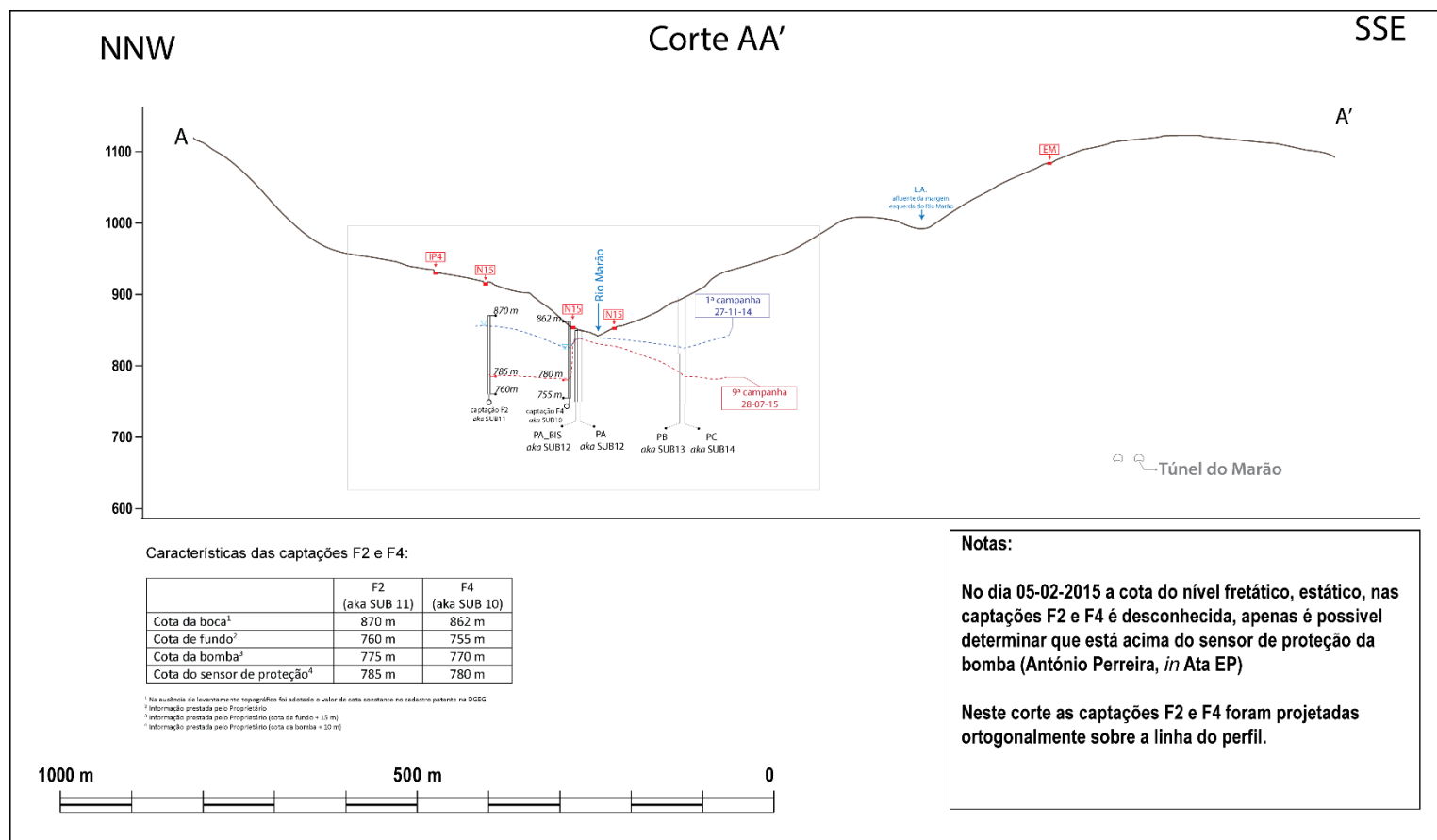
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 10 de 22

Fig. 3 – Perfis interpretativos dos níveis piezométricos (AA')



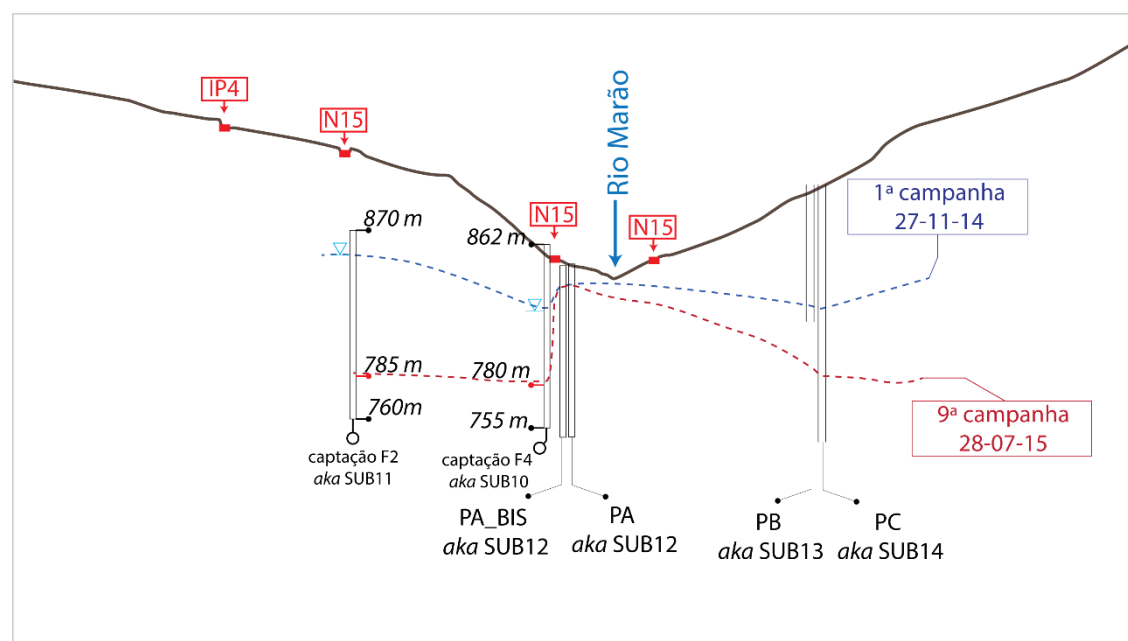
RECURSOS HÍDRICOS

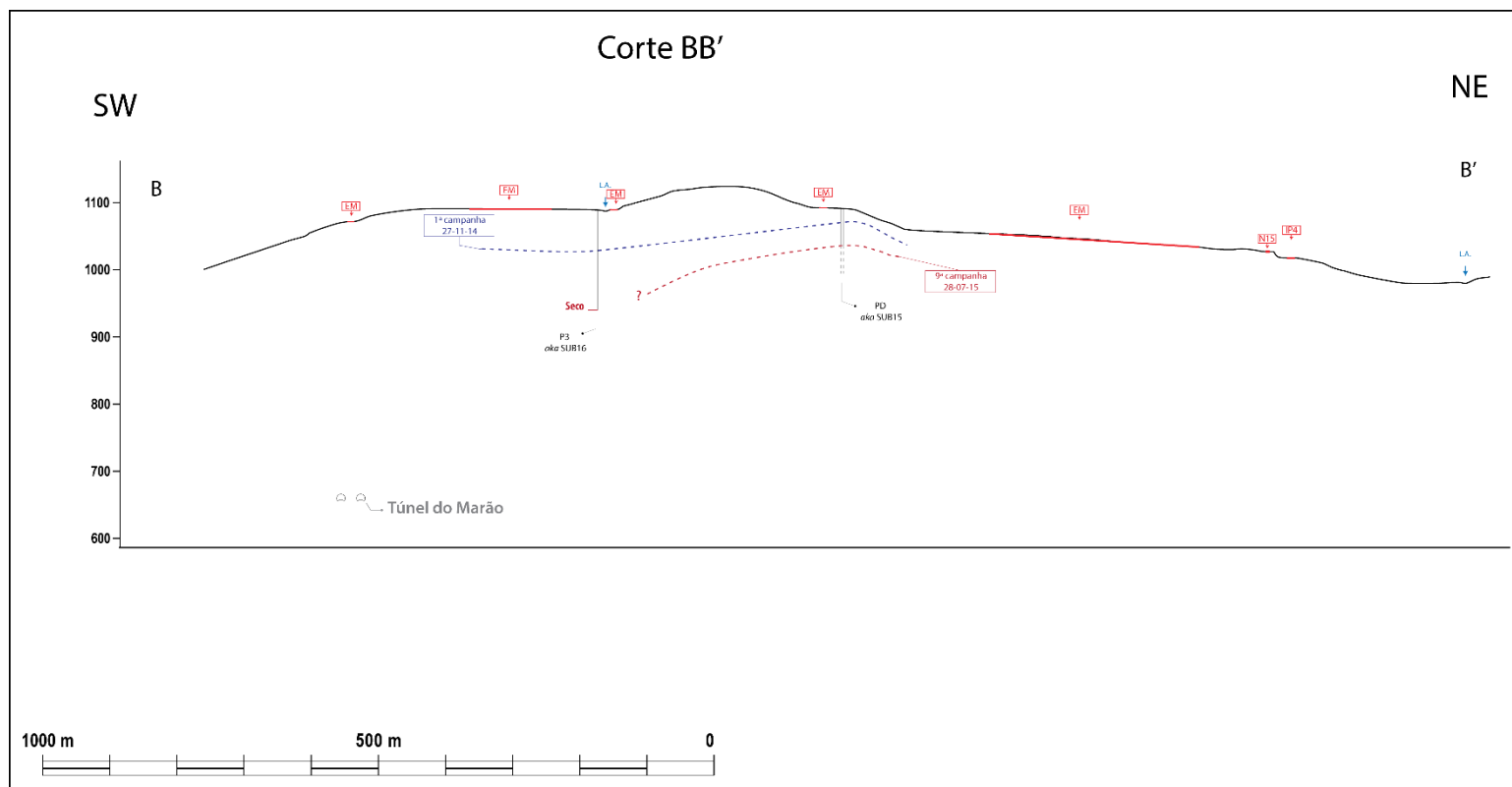
IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 11 de 22

Fig. 4 – Perfis interpretativos dos níveis piezométricos (AA' - detalhe)





RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

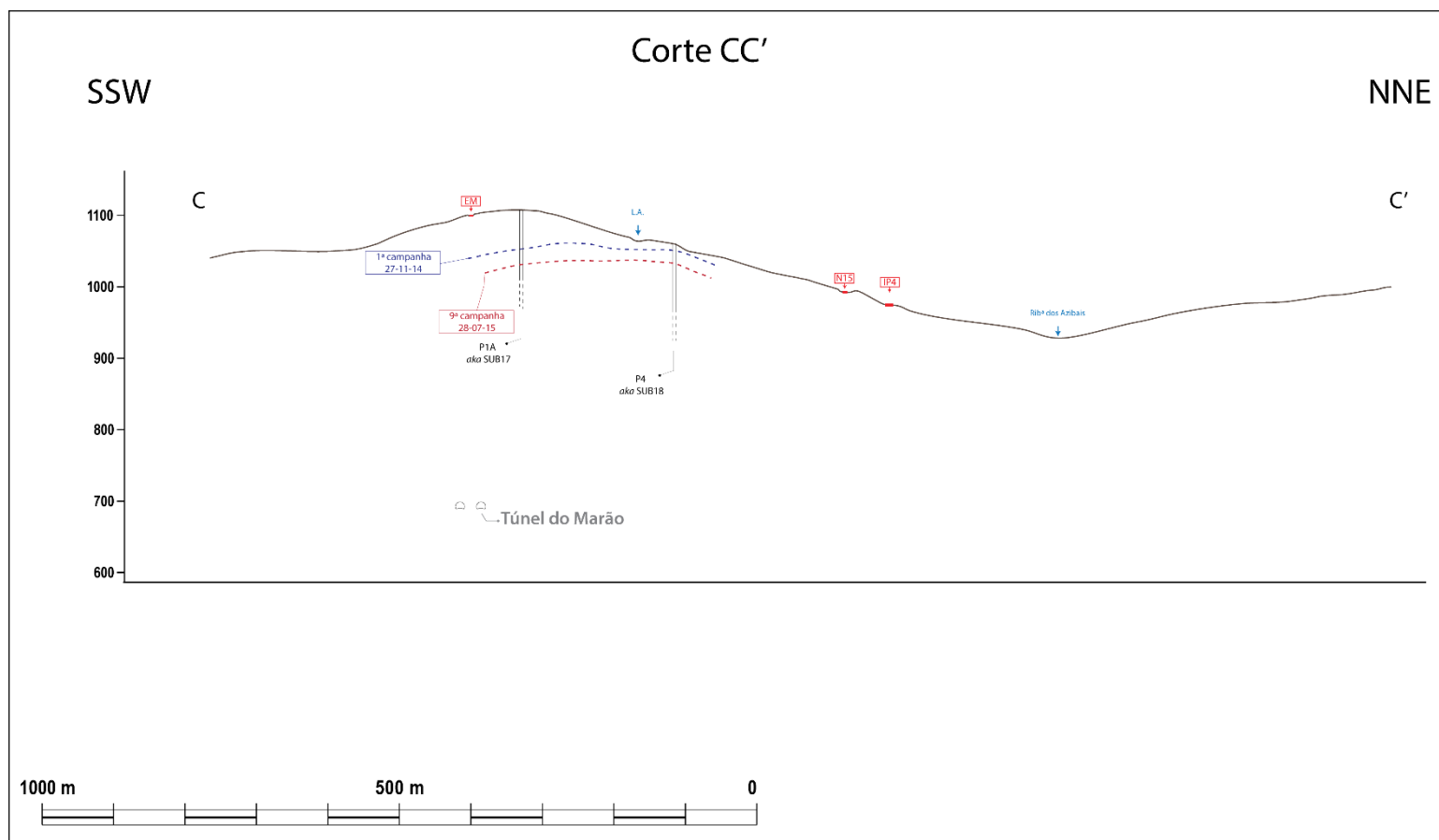
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 13 de 22

Fig. 6 – Perfis interpretativos dos níveis piezométricos (CC')



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

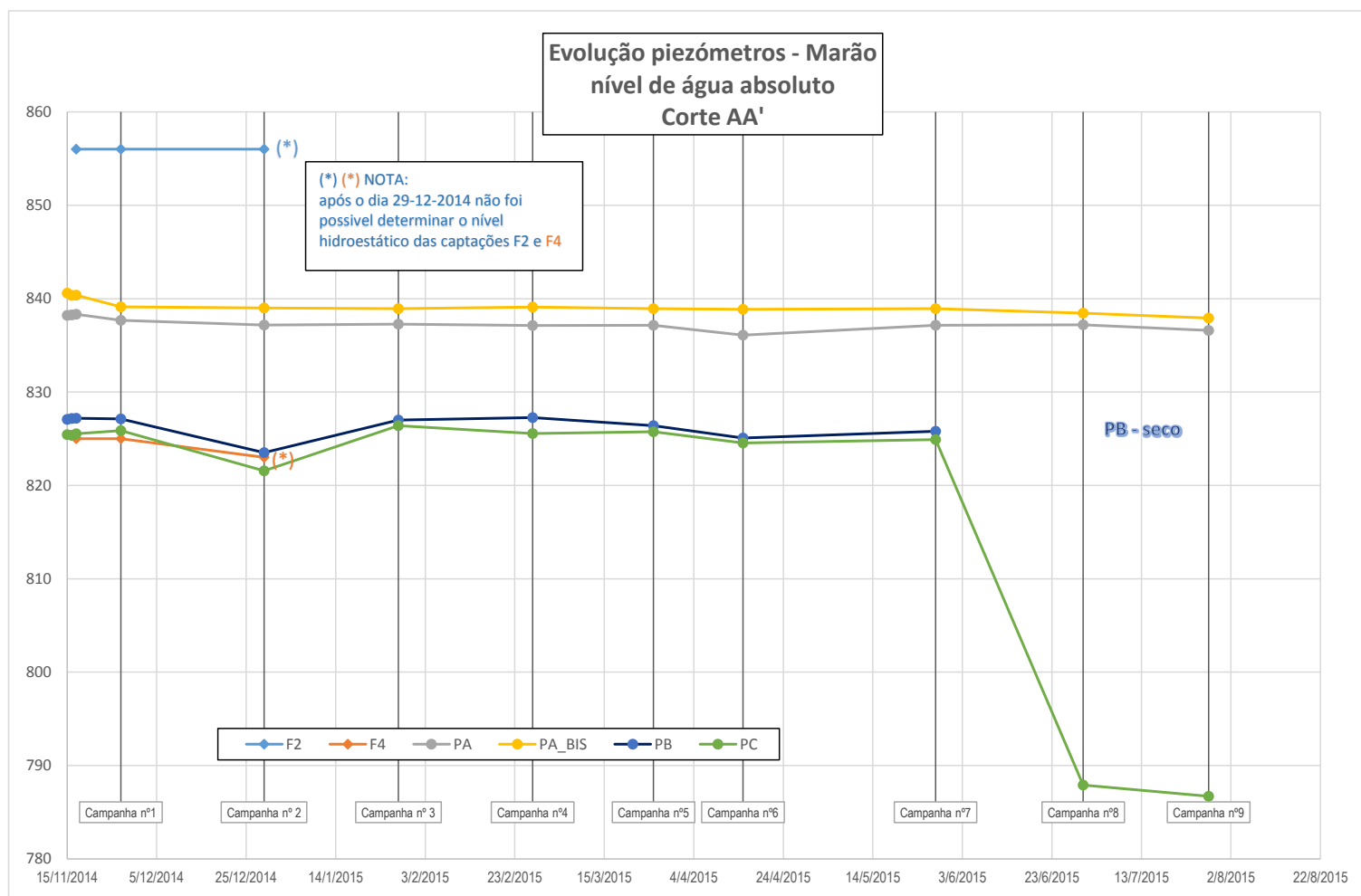
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 14 de 22

Gráfico 1 - Nível piezométrico vs tempo (corte AA')



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

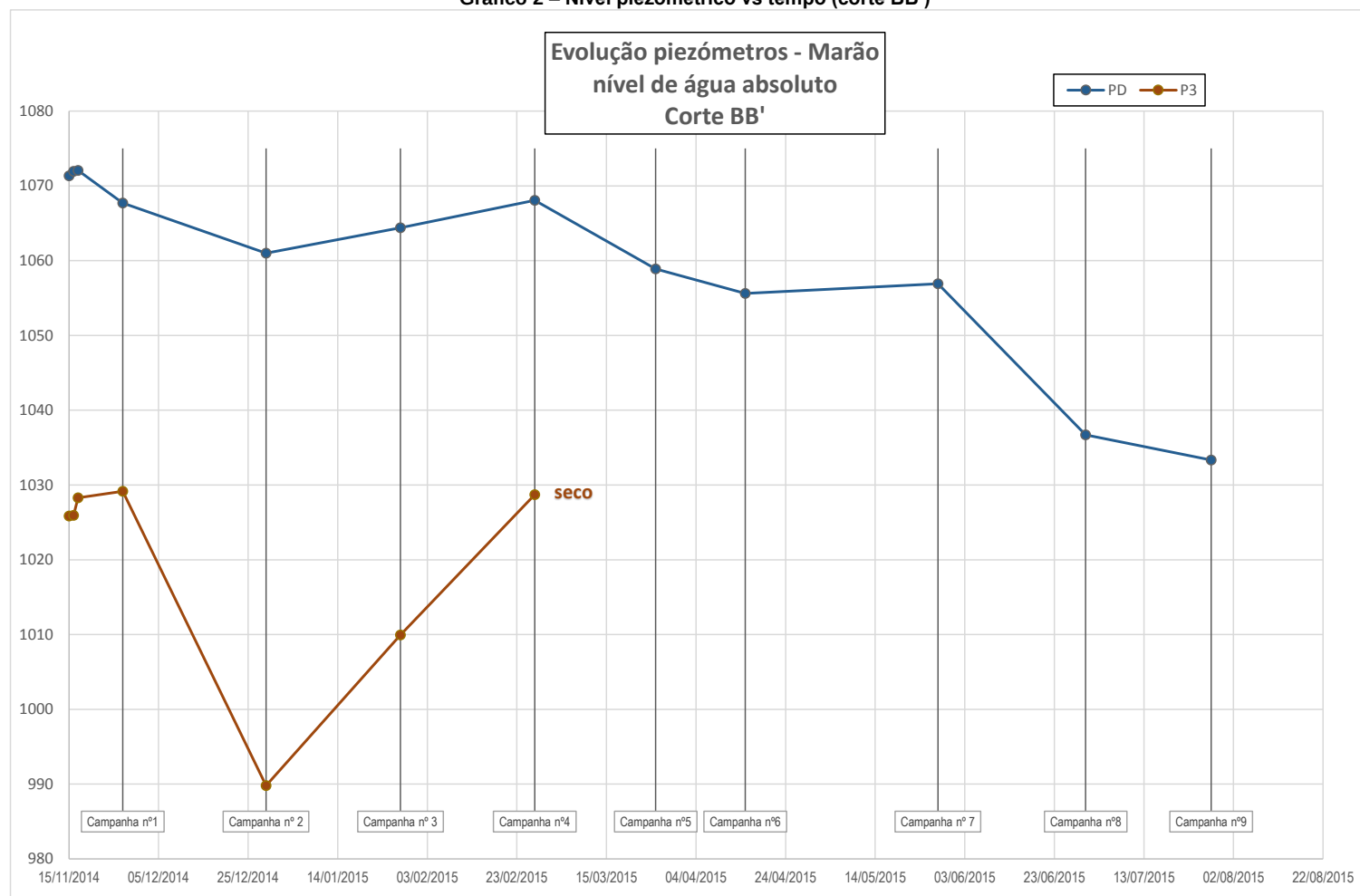
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 15 de 22

Gráfico 2 – Nível piezométrico vs tempo (corte BB')



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

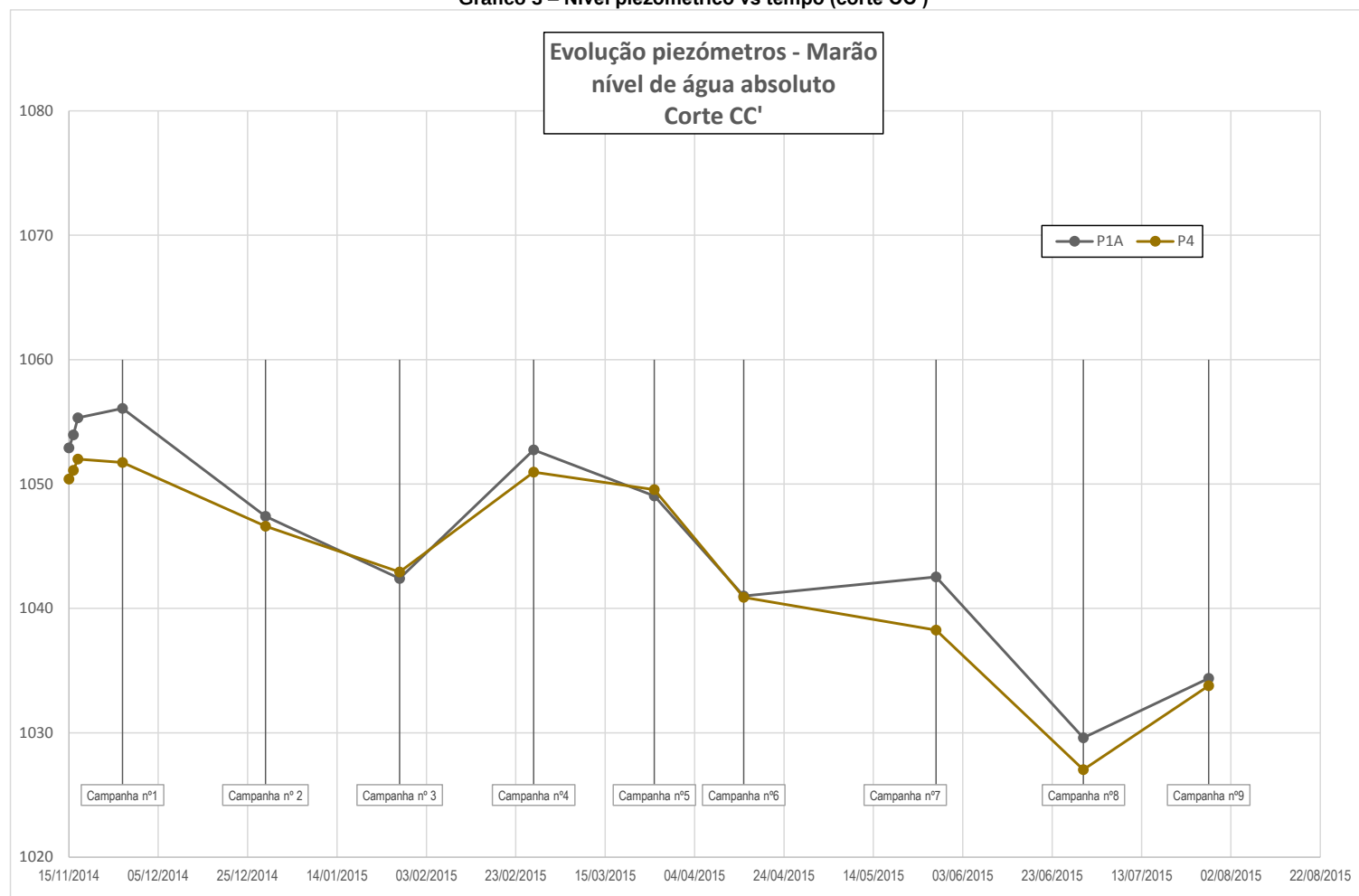
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 16 de 22

Gráfico 3 – Nível piezométrico vs tempo (corte CC')



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

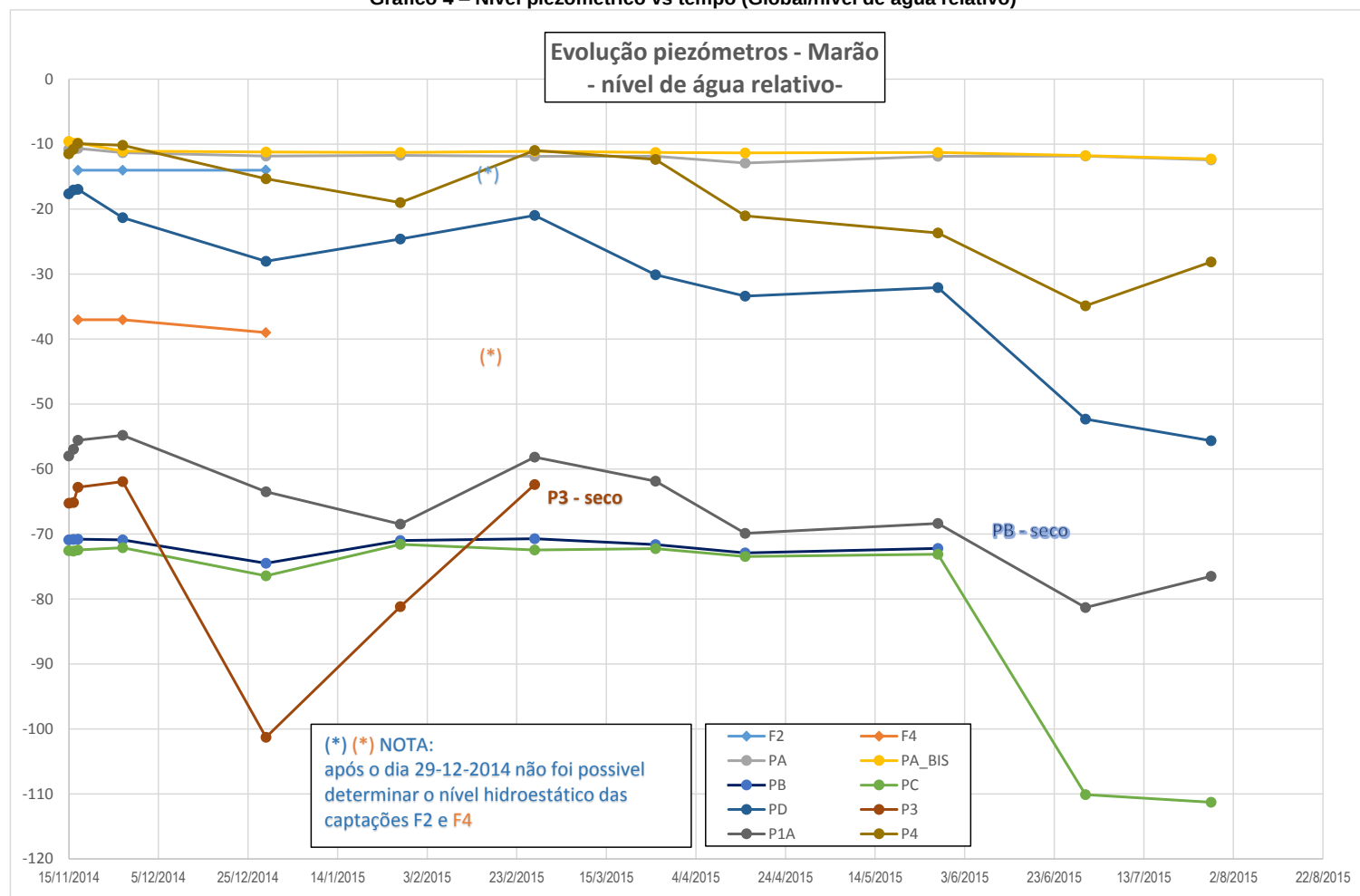
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 17 de 22

Gráfico 4 – Nível piezométrico vs tempo (Global/nível de água relativo)



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

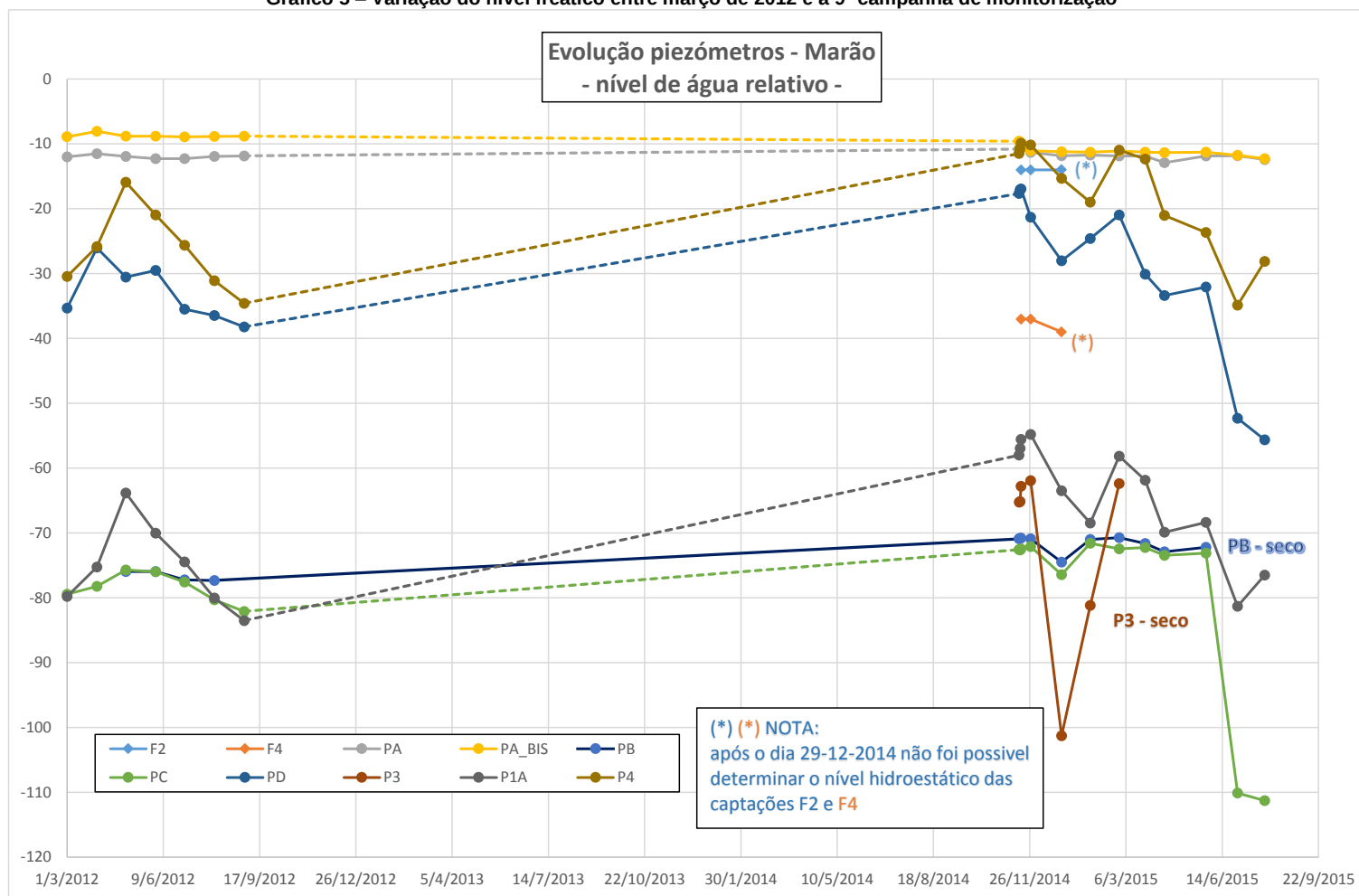
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 18 de 22

Gráfico 5 – Variação do nível freático entre março de 2012 e a 9ª campanha de monitorização



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

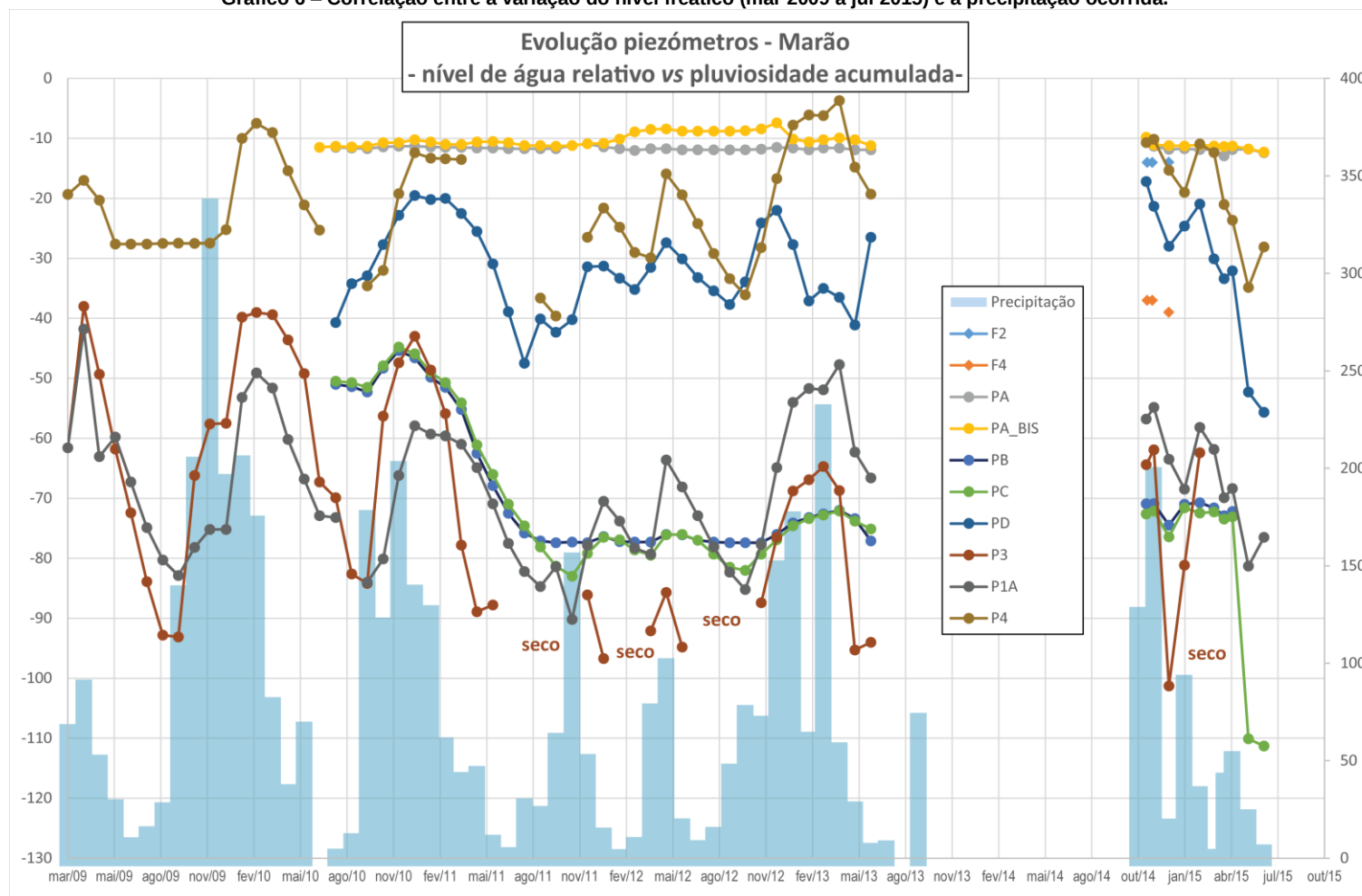
RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

Anexo II
Pagina 19 de 22

Gráfico 6 – Correlação entre a variação do nível freático (mar 2009 a jul 2015) e a precipitação ocorrida.



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de 2015

Anexo II
Pagina 20 de 22

5. CONCLUSÕES

No tempo que decorreu entre a 8ª campanha (30-06-2015) e a 9ª campanha de monitorização (28-07-2015) continuou a verificar-se a tendência de descida do nível freático nos piezómetros PC e PD (SUB 13 e SUB 15 respetivamente). Registou-se uma ligeira recuperação dos piezómetros P1A e P4 e por sua vez os piezómetros PB (SUB13) e P3 (SUB16) encontram-se secos; por razões de inoperabilidade do sistema de registo, nativo, da Água do Marão, não foi possível obter os dados sobre o posicionamento do nível hidroestático nas captações F2 e F4; mantêm-se assim as condições expostas em relatórios anteriores.

Tabela 5 – Variação do nível freático entre a 1ª e 9ª campanha

Designação do Piezómetro		Diferencial da posição do nível freático entre a 1ª e a 9ª campanha
SUB 11	57NAS - F2 ¹	
SUB 10	79NAS - F4 ¹	
SUB 12	PA	-1,09
	PA_BIS	-1,21
SUB 13	PB	SECO
SUB 14	PC	-39,18
SUB 15	PD	-34,35
SUB 16	P3	SECO
SUB 17	P1A	-21,70
SUB 18	P4	-17,96
SUB 32	P1 (Duplo)	

Correlacionando os últimos dados da pluviometria com o registo do nível freático no interior dos piezómetros comprova-se o seguinte:

- O padrão de evolução dos níveis de água nos piezómetros monitorizados é análogo aos dados tomados anteriormente e demonstra uma variação que segue o padrão de pluviosidade;
- Os piezómetros PC e PD encontram-se, à data que se refere o presente relatório, numa posição nunca antes registada;
- O piezómetro P3 ainda não transitou de estado, mantendo-se seco;
- O piezómetro PB encontra-se seco, pelos dados que dispomos este estado nunca antes fora registado;

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

RECURSOS HÍDRICOS

IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)

Setembro de
2015

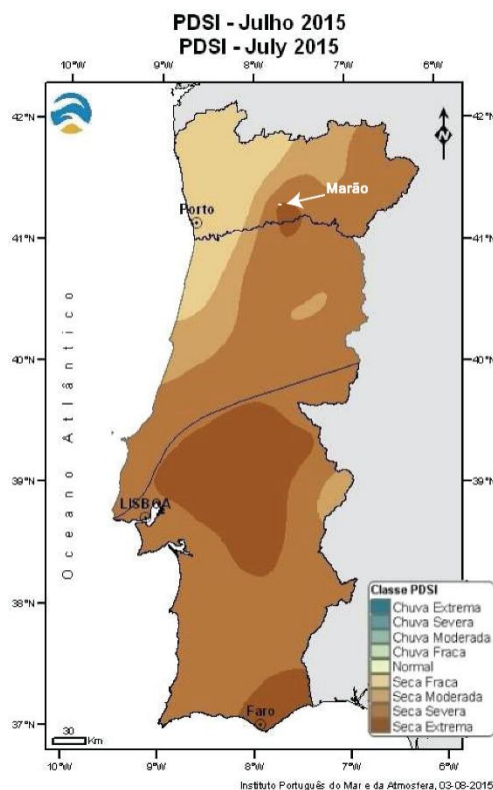
Anexo II
Pagina 21 de 22

- Os piezómetros P1A e P4 evidenciaram um comportamento díspar (subida do nível de água);
- Por sua vez os piezómetros incluídos no corte AA' (Gráfico 1) exibem um comportamento relativamente estável (oscilações sazonais pequenas) ou, no caso em particular do piezómetro PA e PABIS, a proximidade do rio Marão ocasiona um movimento oscilatório de muito pequena escala, facto que se pode correlacionar com a conectividade hidráulica do rio Marão.

Em relação à situação climática cita-se o seguinte (fonte BOLETIM CLIMATOLÓGICO MENSAL – Julho de 2015, IPMA):

O valor médio da quantidade de precipitação em julho, 3.5 mm, foi inferior ao valor médio (13.8 mm), classificando-se este mês como seco.

Os valores da quantidade de precipitação mensal continuam inferiores ao normal (últimos 8 meses), pelo que se mantém a situação de seca meteorológica em todo o território do Continente. No final de julho 21% do território estava em situação de seca fraca a moderada e 79% do território estava em situação de seca severa a extrema.



Como se pode constatar o território português e em particular a região próxima à Obra enquadra-se na zona classificada como “seca extrema”, assim, e conhecida a influência que a precipitação tem no fenómeno de recarga

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL RECURSOS HÍDRICOS IP4 (A4) - Túnel do Marão (em regime de Conceção / Construção)	Setembro de 2015 Anexo II Pagina 22 de 22
---	---	---

do aquífero que monitorizamos, deve-se interpretar, como primeira análise, que todos os fenómenos decorrentes da descida dos níveis freático que se observam correlacionam-se com o fenómeno climático presente. As conclusões quanto à possível interferência da escavação do túnel do Marão neste aquífero terá de ser efetuada quando houver condições climáticas consideradas normais e consequente recarga. Deve-se ainda referir que apesar de todo este registo os piezómetros na proximidade das captações F2 e F4, na proximidade do rio Marão, conservam um comportamento quase estático, sem alteração significativa aos registos efetuados desde 2009.

Em relação aos parâmetros químicos *in situ*, na generalidade, não há a registar alterações significativas, apenas se salienta um incremento (que se tem vindo a registar) no parâmetro de condutividade no piezómetro PD, este fenómeno pode se relacionar com a menor altura da coluna de água no piezómetro/menor dinâmica no fenómeno de recarga, tendo como resultado a presença cada vez mais importante de água com um tempo de residência maior e consequentemente mais mineralizada.