



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. DEFINIÇÕES	4
3. ANTECEDENTES	5
3.1 REFERÊNCIA AO PGM E CAMPANHAS ANTERIORES	5
3.2 REFERÊNCIA À ADOÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTES NA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	7
3.3 REFERÊNCIA A EVENTUAIS RECLAMAÇÕES OU CONTROVÉRSIAS RELATIVAS À MONITORIZAÇÃO	8
4. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	9
4.1 PARÂMETROS E PONTOS DE AMOSTRAGEM	9
4.2 RECOLHA DE AMOSTRAS	10
4.3 RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO E DO AMBIENTE EXÓGENO	11
4.4 TÉCNICAS LABORATORIAIS DE ANÁLISE	12
4.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	13
5. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO	15
5.1 RESULTADOS - DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO	15
5.2 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO ADOTADAS	21
5.3 COMPARAÇÃO COM AS PREVISÕES EFETUADAS NO RECAPE	22
6. CONCLUSÕES	23
7. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA E EMITIDA	24
8. ANEXOS	26

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 1
-------------------------------	---	---	---------------



1. INTRODUÇÃO

No presente relatório apresentam-se os resultados obtidos na 21ª Campanha de Monitorização do fator Águas Subterrâneas – campanha trimestral, assegurada pela AMBIENTAR - Consultores em Ambiente, Lda, durante o mês de Maio de 2012, no âmbito do acompanhamento ambiental da empreitada “Subconcessão do Baixo Tejo - Lote Sul, Trecho 4 - Laranjeiras / Coina”.

Em Setembro de 2010 realizou-se a Caracterização da Situação de Referência (CSR) para os parâmetros a medir *in situ* (mensais) e em laboratório (trimestrais), sem trabalhos construtivos a decorrerem, com o intuito de recolher-se informação sobre a qualidade da água nos pontos de amostragem estabelecidos.

Desde então realizaram-se Campanhas de Monitorização mensais ou trimestrais, de forma a verificar a conformidade com a legislação aplicável e a avaliar eventuais alterações na qualidade da água induzidas pelos trabalhos construtivos.

As campanhas dão cumprimento ao estipulado no Relatório Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Trecho 4 – Laranjeiras/Coína do IC32 – Palhais/Coína, designadamente no Plano Geral de Monitorização (PGM) (Volume V do RECAPE), consolidado no Plano de Monitorização Ambiental da obra (PMA).

Os resultados analíticos obtidos foram confrontados com os valores constantes do Anexo I (Categoria A1) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, que estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano, com o Anexo XVI do mesmo diploma legal, 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 seus principais usos e com o Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/07, de 27 de Agosto, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano.

A estrutura do presente relatório é a seguinte: na sequência de uma breve Introdução, apresentada no ponto 1, procede-se, no ponto 2, à apresentação das Definições dos principais termos técnicos do relatório. No ponto 3 é feita referência aos Antecedentes e no ponto 4 à Descrição da Campanha de Monitorização.

No ponto 5 são apresentados os Resultados da Campanha de Monitorização e no ponto 6 são esboçadas as Conclusões decorrentes da interpretação dos resultados obtidos na campanha realizada.

A Documentação de Referência e Emitida no âmbito da monitorização do fator Águas Subterrâneas vem referida no ponto 7. Por fim, no ponto 8 são apresentados os Anexos.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 2
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------



AMBIENTAR
CONSULTORES EM AMBIENTE, LDA.

O presente relatório foi elaborado por Luís Ferreira (Engenheiro do Ambiente), da AMBIENTAR - Consultores em Ambiente, Lda.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 3
-------------------------------	---	---	---------------



2. DEFINIÇÕES

De seguida apresentam-se definições que se consideram importantes relativas à monitorização das águas subterrâneas:

- **Método analítico de referência:** um método que permite determinar com fiabilidade o valor de um parâmetro de uma dada norma de qualidade da água ou norma de descarga relativamente ao qual serão comparados outros métodos analíticos utilizados;
- **Valor máximo admissível ou VMA:** valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado;
- **Valor mínimo admissível ou VmA:** valor de norma de qualidade que não deverá ser ultrapassado;
- **Valor máximo recomendável ou VMR:** valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido;
- **Valor mínimo recomendável ou VmR:** valor de norma de qualidade que, de preferência, deve ser respeitado ou não excedido;
- **Valor paramétrico:** o valor máximo ou mínimo fixado para cada um dos parâmetros a controlar, tendo em atenção o disposto na legislação em vigor.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 4
-------------------------------	---	---	--------



3. ANTECEDENTES

3.1 Referência ao PGM e campanhas anteriores

Conforme mencionado no Capítulo 1, a metodologia da monitorização ambiental resultou do estipulado no PGM, Volume V do RECAPE, Trecho 4 – Laranjeiras/Coína do IC32 – Palhais/Coína, integrado Subconcessão Baixo Tejo.

As exigências estipuladas no PGM foram analisadas e integradas no PMA que constitui o Anexo XI do Plano de Gestão Ambiental da obra (PGA), este último elaborado pelo empreiteiro Alves Ribeiro, S.A..

O PGM contempla três fatores ambientais, nomeadamente: ruído, recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) e qualidade do ar.

No que diz respeito às Águas Subterrâneas, fator em análise no presente relatório, o PGM estipula que deverá ser efetuada uma Caracterização da Situação de Referência antes do início dos trabalhos a todos os parâmetros estabelecidos e, posteriormente, na fase de construção, campanhas de monitorização com uma periodicidade mensal, para os parâmetros *in situ*, e com uma periodicidade trimestral, para os parâmetros em laboratório, ajustáveis em função das atividades de construção desenvolvidas, bem como dos resultados obtidos.

A *Caracterização da Situação de Referência* realizou-se no dia 22 de Setembro de 2010, tendo-se concluído pelo cumprimento de todos os parâmetros dos respectivos VMR e VMA definidos nos Anexos I (Categoria A1) e XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, bem como os Valores Paramétricos definidos no Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/07, de 23 de Agosto, à exceção do valor de Sólidos Suspensos Totais, para o ponto de amostragem P28, que não cumpriu o VMR definido no Anexo I (Categoria A1).

A *1ª Campanha de Monitorização - campanha mensal* realizou-se no dia 20 de Outubro de 2010, tendo-se constatado que todos os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais, à exceção do valor de pH, no ponto de amostragem P28, que não cumpriu quaisquer dos VMR mas encontrava-se muito próximo do limite.

A *2ª Campanha de Monitorização - campanha trimestral* realizou-se no dia 24 de Novembro de 2010 e as *3ª e 4ª Campanhas de Monitorização - campanhas mensais* realizaram-se nos dias 29 de Dezembro de 2010 e 25 de Janeiro de 2011, respectivamente, verificando-se que em todas elas os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais adotados.

A *6ª Campanha de Monitorização - campanha trimestral* realizou-se no dia 23 de Fevereiro de 2011 e constatou-se que o parâmetro Cobre (Fração Total) e/ou Cobre (Fração Dissolvida), nos pontos de amostragem P4, P44 e P28, não cumpriam o

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 5
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------



VMA e/ou VMR definido no Anexo I (Categoria A1), do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. No entanto, concluiu-se pela improvável responsabilidade da empreitada por este incumprimento, sendo que, na próxima campanha trimestral, aqueles parâmetros serão acompanhados.

A 7ª *Campanha de Monitorização - campanha mensal* realizou-se no dia 16 de Março de 2011, em que todos os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais.

Na 8ª *Campanha de Monitorização - campanha mensal* realizada a 18 de Abril de 2011, apenas verificou-se um ligeiro aumento da Coluna Seca, nos pontos de amostragem P4 e PN, mas que não foi diretamente imputado à empreitada devido à fraca ocorrência de precipitação durante o mês de Abril.

A 9ª *Campanha de Monitorização - campanha trimestral* realizou-se no dia 11 de Maio de 2011 e constatou-se que o parâmetro Cobre (Fração Total e Dissolvida), no ponto de amostragem PN, não cumpria o VMR definido no Anexo I (Categoria A1), do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Verificou-se, contudo, ser uma situação externa à empreitada uma vez que não ocorreram trabalhos construtivos na envolvente deste ponto. Concluiu-se ainda que as situações de incumprimento verificadas na última campanha trimestral foram situações pontuais, dado que voltaram a ser cumpridos os requisitos legais. Relativamente ao parâmetro Coluna Seca não foi possível uma análise precisa e conclusiva das situações observadas, dada a variabilidade dos factos.

Na 10ª *Campanha de Monitorização - campanha mensal*, realizada no dia 22 de Junho de 2011, bem como na 11ª *Campanha de Monitorização - campanha mensal*, realizada a 19 de Julho de 2011, foi possível concluir que todos os parâmetros analisados cumpriram os respectivos limites legais.

A 12ª *Campanha de Monitorização - campanha trimestral* realizou-se no dia 3 de Agosto de 2011, verificando-se que os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais adotados. Verifica-se ainda uma tendência para o aumento da altura da Coluna Seca.

Na 13ª *Campanha de Monitorização - campanha mensal*, realizada no dia 9 de Setembro de 2011, foi possível concluir que todos os parâmetros analisados cumpriram os respectivos limites legais, com exceção do VMR do parâmetro Oxigénio Dissolvido no ponto de amostragem P28.

A 14ª *Campanha de Monitorização - campanha mensal* realizou-se no dia 7 de Outubro de 2011 e todos os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais.

A 15ª *Campanha de Monitorização - campanha trimestral* realizou-se no dia 10 de Novembro de 2011, verificando-se que os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais adotados.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 6
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------



Nas 16ª e 17ª Campanhas de Monitorização - campanhas mensais, realizadas a 15 de Dezembro de 2011 e 13 de Janeiro de 2012, respetivamente, constatou-se que todos os parâmetros cumpriram os respectivos limites legais tidos como referência.

No dia 7 de Fevereiro de 2012 teve lugar a 18ª Campanha de Monitorização - campanha trimestral, tendo-se verificado o incumprimento do VMR definido no Anexo I (Categoria A1) do DL n.º 236/98, para o parâmetro Cobre (Fração Total e Dissolvida). Da análise efetuada conclui-se pela não responsabilidade da empreitada, sendo que este facto requererá acompanhamento, na próxima campanha trimestral, do parâmetro em incumprimento. Verifica-se ainda uma tendência para o aumento da altura da Coluna Seca.

A 19ª e a 20ª Campanha de Monitorização - campanhas mensais realizadas no dia 8 de Março e 20 de Abril de 2012, respetivamente, revelaram que parâmetros cumpriram os respectivos limites legais adotados.

No Capítulo 4 apresenta-se a descrição pormenorizada da presente campanha de monitorização.

3.2 Referência à adoção de medidas de minimização para prevenir ou reduzir os impactes na qualidade das águas subterrâneas

As medidas de minimização adotadas relativamente aos recursos hídricos subterrâneos foram as constantes do Quadro I.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 7
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------



Quadro I: Síntese das medidas de minimização implementadas

Medidas de minimização e ações desenvolvidas para o fator Águas Subterrâneas
Colocação dos depósitos temporários de terras e do material resultante da desmatção/desflorestação em áreas não contíguas a linhas de água;
Sempre que possível, circulação de máquinas e veículos nos caminhos já existentes, de modo a evitar a passagem por linhas de água e a compactação de novas áreas de solo;
Sempre que possível, ocupação do solo e utilização de percursos dentro da área expropriada;
Abastecimento de combustível às máquinas realizado com recurso a bomba, evitando-se derrames para o solo;
Reparações efetuadas em oficinas, realizando-se na frente de obra apenas em caso de pequenas avarias e após asseguradas as regras de boas práticas ambientais;
Criação/colocação de meios de retenção nas frentes de obra, de modo a acondicionar os produtos/resíduos perigosos e a evitar eventuais derrames;
Execução de PH's de acordo com o PE 2 - Projeto de Drenagem;
Restabelecimento da drenagem natural em caso de obstrução.

3.3 Referência a eventuais reclamações ou controvérsias relativas à monitorização

Até ao momento ocorreram apenas duas reclamações, ambas em Agosto de 2011. A análise de ambas as situações foi já abordada, encontrando-se no Relatório da 12ª Campanha de Monitorização.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 8
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------



4. DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A 21ª Campanha de Monitorização contou com o envolvimento da AMBIENTAR que foi responsável pelos trabalhos de campo, recorrendo nas amostragens a equipamentos portáteis para aferição dos parâmetros *in situ*. Por sua vez, a ALCONTROL LABORATORIES foi a entidade responsável pela realização das análises.

4.1 Parâmetros e pontos de amostragem

Os trabalhos de campo decorreram no dia 15 de Maio de 2012, no ponto de amostragem indicado na Fotografia 1, nomeadamente:

- PN – Poço existente no interior de uma propriedade privada, a 10 m do talude direito do Ramo J do Nó de Penalva, ao km 0+130 do Ramo J.



Fotografia 1: Identificação do ponto de amostragem PN ao km 0+130 do Ramo J

A realização da monitorização nos pontos identificados resulta do Parecer das EP - Estradas de Portugal, S.A. ao Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução - Trecho 4 e da atualização realizada ao inventário das captações.

No **Anexo I** apresenta-se uma planta com a localização do ponto de amostragem.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 9
-------------------------------	--------------------------------------	---	--------



A campanha contemplou a caracterização da concentração dos seguintes parâmetros:

- *In situ*: pH, Temperatura, Condutividade, Oxigénio Dissolvido e variação do Nível Hidrostático¹;
- Em laboratório: Sólidos Suspensos Totais, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares, Cádmiu (frações total e dissolvida), Cobre (frações total e dissolvida), Zinco (frações total e dissolvida) e Chumbo (frações total e dissolvida).

4.2 Recolha de amostras

Nos pontos de amostragem, poços utilizados para rega, procedeu-se à recolha de uma amostra compósita constituída por tomos colhidos da coluna de água e à superfície.

No ato da recolha de cada amostra procedeu-se à medição do pH, Temperatura, Condutividade, Oxigénio Dissolvido e Coluna Seca, com recurso a sondas portáteis.



Fotografia 2: Medição do pH, Temperatura, Condutividade e Oxigénio Dissolvido com recurso a sondas portáteis

¹ A variação do nível hidrostático de um poço/furo pode ser efetuada por uma de duas formas: (1) variação da altura de coluna seca ou (2) variação da coluna de água. Optou-se, no âmbito da presente monitorização, pelo acompanhamento da variação da altura de coluna seca por ser uma medição mais fiável (pois em condições normais a distância entre o topo do poço e o nível de água é visível e, por isso, a sua medição não terá qualquer tipo de erro associado) do que a medição da altura da coluna de água, uma vez que a esta última estará sempre associada uma margem de incerteza devido à dificuldade na determinação exata da profundidade do poço.

Assim sendo, o valor apresentado e analisado ao longo deste relatório será o respeitante à altura da coluna seca.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 10
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------



Refira-se que os recipientes utilizados para a recolha de amostras foram previamente preparados pelo laboratório, ficando desta forma salvaguardado o volume de amostra necessário para a análise dos parâmetros pretendidos.

Posteriormente as amostras, devidamente identificadas e acondicionadas em arcas refrigeradas, foram enviadas para o laboratório da ALCONTROL LABORATORIES, para determinação das respectivas concentrações.

4.3 Relação dos dados com características do projeto e do ambiente exógeno

a) Caracterização da envolvente

O IC32 Subconcessão do Baixo Tejo - Trecho 4, desenvolve-se quer em área urbana, quer em área florestal (pinheiros, sobreiros e/ou matos).

A área urbana caracteriza-se por uma densa presença de moradias para comércio, de moradias para habitação com quintais, onde são criadas hortas ou onde são armazenados todos os géneros de materiais/produtos e, pela presença de pequenas empresas e indústrias.

Trata-se de uma zona de génese ilegal, não devidamente infra-estruturada (até à poucos anos com furos e poços não licenciados e descarga de efluentes não tratados directamente para o solo, linhas de água ou fossas sépticas) e com alguma indústria pesada nas imediações (oficinas, operadores de resíduos, transportadoras, zonas industriais, siderurgia nacional).

b) Caracterização das atividades construtivas

As atividades que decorreram durante o mês de Maio no Trecho 4 resumem-se a: colocação de sinalização rodoviária definitiva, execução de pavimento betuminoso, demolição de obras de arte, movimentação de terras (escavação e aterro), aplicação de camadas de base em materiais granulares, execução de portaria e vedação para o Ministério da Marinha, execução de muro de gabiões, execução de drenagem profunda, execução de pilares, sapatas, encontros, carlingas, tabuleiro e montagem de pré-fabricados.

Contudo, nas proximidades dos pontos de amostragem verificou-se o seguinte (ver Quadro II):

- PN - não decorreram quaisquer atividades.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 11
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------



4.4 Técnicas laboratoriais de análise

As análises foram efetuadas pelo laboratório ALCONTROL LABORATORIES. No **Anexo II** apresentam-se os respectivos boletins de análise.

No Quadro III são indicados os métodos/normas de ensaio utilizados para a determinação de cada um dos parâmetros.

Quadro III: Métodos / Normas de ensaio utilizados

Parâmetro	Acreditação / Qualidade	Método	Norma / Procedimento de Ensaio
SST	A	Gravimetria	NEN 6484
Óleos e gorduras	A	Espectrometria de Infravermelho	Método próprio
Cádmio Total	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Cádmio Dissolvido	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Chumbo	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Chumbo Dissolvido	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Cobre Total	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Cobre Dissolvido	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Zinco Total	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Zinco Dissolvido	A	Espectrometria de Emissão de Plasma (ICP)	Método próprio, AES-ICP segundo normas NFN 6966 e NFN-FN-ISO 11885
Fluoranteno	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
Benzo(b)Fluoranteno	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
Benzo(k)Fluoranteno	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
Benzo(a)Fluoranteno	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
Benzo(ghi)Fluoranteno	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
Indeno(1,2,3-cd)pireno	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
Hidrocarbonetos Aromáticos	A	HPLC e Extração em Fase Sólida	Método próprio, GCMS
CQO	A	Método Volumétrico - Oxidação do dicromato de potássio	NEN 6633
CBO ₅	A	Método Electroquímico	Método próprio, segundo a NFN 1899-1/2

Legenda: A - Parâmetro Acreditado.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 12
-------------------------------	----------------------------------	---	---------



4.5 Critérios de avaliação dos dados

Os resultados obtidos foram comparados com os valores limite definidos no Anexo I (Categoria A1) e Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e ainda com o Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/07, de 23 de Agosto (ver Quadro IV).

Quadro IV: Valores limite definidos no Anexo I (Categoria A1) e Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98 e no Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/07

PARÂMETROS ANALISADOS	Decreto - Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto				Decreto - Lei n.º 306/07, de 27 de Agosto
	Anexo I (Categoria A1)		Anexo XVI		Anexo I - Parte III (Parâmetros Indicadores)
	VMR	VMA	VMR	VMA	Valor Paramétrico
Temperatura (°C)	22	25 ¹	**	**	***
pH (Escala de Sorensen)	6,5 - 8,5	*	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	6,5 - 9,0
Condutividade (µS/cm a 20°C)	1000	*	**	**	2500
Oxigénio Dissolvido (% de Saturação de O ₂)	70 ²	*	**	**	***
Coluna Seca (m)	*	*	**	**	***
Sólidos Suspensos Totais (SST) (mg/L)	25	*	60	**	***
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (µg/L)	*	0,2	**	**	***
Cádmio, fração total (mg/L Cd)	0,001	0,005	0,01	0,05	***
Cádmio, fração dissolvida (mg/L Cd)	0,001	0,005	0,01	0,05	***
Cobre, fração total (mg/L Cu)	0,02	0,05 ¹	0,2	5	***
Cobre, fração dissolvida (mg/L Cu)	0,02	0,05 ¹	0,2	5	***
Zinco, fração total (mg/L Zn)	0,5	3,0	2	10	***
Zinco, fração dissolvida (mg/L Zn)	0,5	3,0	2	10	***
Chumbo, fração total (mg/L Pb)	*	0,05	5	20	***
Chumbo, fração dissolvida (mg/L Pb)	*	0,05	5	20	***
CBO ₅ (mg/l)	3	*	**	**	***
CQO (mg/l)	*	*	**	**	***

Notas: * Não existe valor limite no Anexo I (Categoria A1) "Qualidade das águas destinadas à produção para água de consumo humano";

** Não existe valor limite no Anexo XVI "Qualidade das águas destinadas à rega";

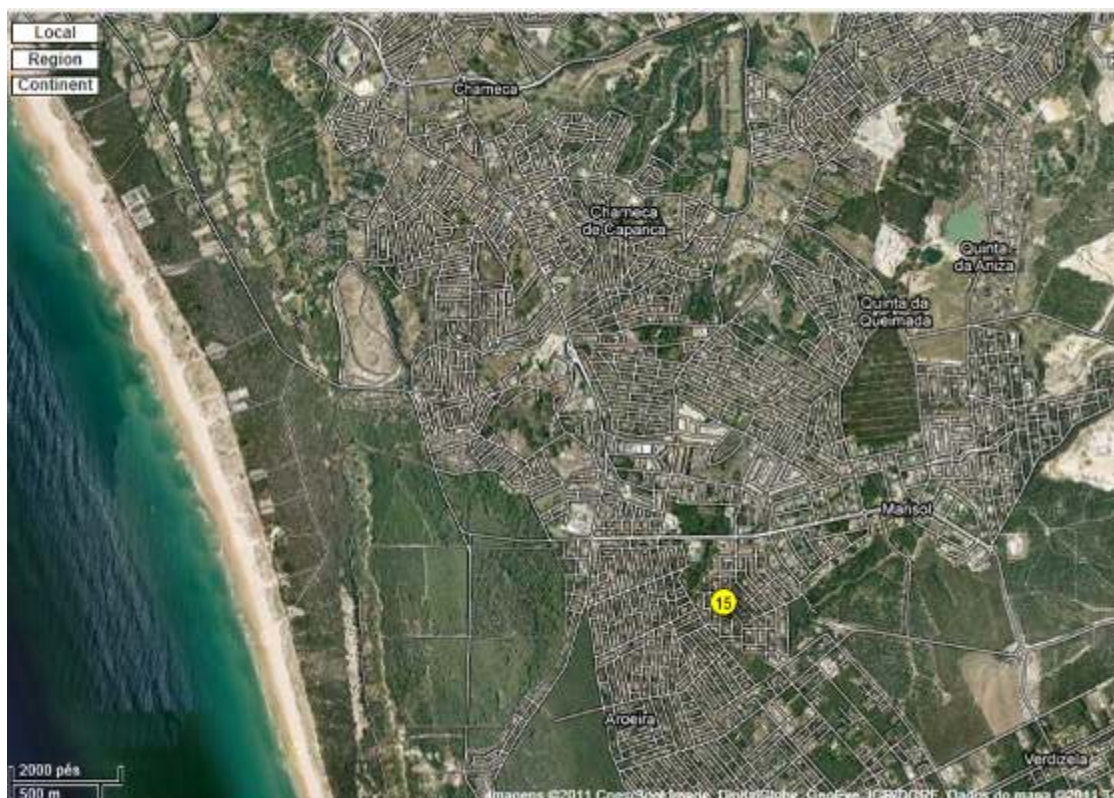
*** Não existe valor limite no Anexo I (Parte III) "Parâmetros Indicadores";

¹ - Os limites podem ser excedidos em caso de condições geográficas ou meteorológicas excepcionais (n.º1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto);

² - Refere-se a um VmR – Valor Mínimo Recomendável, ou seja, os valores registados devem estar acima do valor referenciado. Os limites podem ser excedidos em lagos de baixa profundidade e baixa taxa de renovação.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 13
-------------------------------	----------------------------------	---	---------

Para a análise dos dados foram tidas em conta as informações meteorológicas relativas à precipitação fornecidas on-line através do site Weather Underground (www.wunderground.com) e referentes à estação meteorológica IMARISOL2 (ver Figura 1). Uma vez mais, não foi possível utilizar os dados da estação meteorológica usada nas primeiras campanhas de monitorização (“ICHARNEC2”, na Charneca da Caparica), pois os mesmos não se encontram disponíveis. Contudo, as estações em causa ficam relativamente próximas, pelo que os valores registados terão sido certamente semelhantes.



Fonte: site www.wunderground.com

Dados da estação: Lat: N 38 ° 35 ' 50 " (38.597 °)

Long: W 9 ° 10 ' 43 " (-9.179 °)

Altitude (pés): 230

Figura 1: Localização da estação meteorológica “IMARISOL2”

De acordo com este *site*, na estação “IMARISOL2” registou-se uma precipitação de 35,1 mm entre os dias 1 e 15 de Maio de 2012.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 14
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------



5. RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

5.1 Resultados - discussão, interpretação e avaliação

No Quadro V apresentam-se os resultados obtidos na 21ª Campanha de monitorização e a sua comparação com os critérios de avaliação de dados adotados.

Da sua análise é possível constatar o seguinte:

- Todos os parâmetros analisados cumprem os VMA e VMR definidos na legislação adotada.

No Quadro VI apresentam-se os valores obtidos na presente campanha e na Caracterização da Situação de Referência, verificando-se que apenas o valor de Condutividade aumentou, tendo os valores de Temperatura, Oxigénio e Coluna Seca diminuído. O valor de pH não sofreu alteração.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 15
-------------------------------	---	---	---------



Quadro V: Resultados obtidos na 21ª Campanha de Monitorização

PARÂMETROS ANALISADOS	PN	Decreto - Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto				Decreto - Lei n.º 306/07, de 27 de Agosto
		Anexo I (Categoria A1)		Anexo XVI		Anexo I - Parte III (Parâmetros Indicadores)
		VMR	VMA	VMR	VMA	Valor Paramétrico
Temperatura (°C)	17,1	22	25 ¹	**	**	***
pH (Escala de Sorensen)	6,9	6,5 - 8,5	*	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0	6,5 - 9,0
Condutividade (µS/cm a 20°C)	485	1000	*	**	**	2500
Oxigénio Dissolvido (% de Saturação de O ₂)	70,8	70 ²	*	**	**	***
Coluna Seca (m)	3,6	*	*	**	**	***
Sólidos Suspensos Totais (SST) (mg/L)	<10	25	*	60	**	***
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (µg/L)	<0,3+	*	0,2	**	**	***
Cádmio, fração total (mg/L Cd)	<0,001	0,001	0,005	0,01	0,05	***
Cádmio, fração dissolvida (mg/L Cd)	<0,0004	0,001	0,005	0,01	0,05	***
Cobre, fração total (mg/L Cu)	0,0064	0,02	0,05 ¹	0,2	5	***
Cobre, fração dissolvida (mg/L Cu)	0,0063	0,02	0,05 ¹	0,2	5	***
Zinco, fração total (mg/L Zn)	<0,02	0,5	3,0	2	10	***
Zinco, fração dissolvida (mg/L Zn)	<0,02	0,5	3,0	2	10	***
Chumbo, fração total (mg/L Pb)	<0,008	*	0,05	5	20	***
Chumbo, fração dissolvida (mg/L Pb)	<0,01	*	0,05	5	20	***
CBO ₅ (mg/l)	<3,0	3	*	**	**	***
CQO (mg/l)	20	*	*	**	**	***

Notas: * Não existe valor limite no Anexo I (Categoria A1) "Qualidade das águas destinadas à produção para água de consumo humano"; ** Não existe valor limite no Anexo XVI "Qualidade das águas destinadas à rega"; *** Não existe valor limite no Anexo I (Parte III) "Parâmetros Indicadores"; ¹ - Os limites podem ser excedidos em caso de condições geográficas ou meteorológicas excecionais (n.º1 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto); ² - Refere-se a um VmR – Valor Mínimo Recomendável, ou seja, os valores registados devem estar acima do valor referenciado. Os limites podem ser excedidos em lagos de baixa profundidade e baixa taxa de renovação. + - Os diversos parâmetros que compõem o grupo de HAP cumprem o respectivo valor limite de 0,2 µg/L (ver registos no boletim de análises apresentado no Anexo II).

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 16
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------

Quadro VI: Comparação de valores entre a 21ª Campanha e a Caracterização da Situação de Referência

PARÂMETROS ANALISADOS	PN	
	CSR	21ª C
Temperatura (°C)	21,9	17,1
pH (Escala de Sorensen)	6,80	6,9
Condutividade (µS/cm a 20°C)	230	485
Oxigénio Dissolvido (% de Saturação de O ₂)	78,8	70,8
Coluna Seca (m)	6,10	3,6
Sólidos Suspensos Totais (SST) (mg/L)	<10	<10
Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (µg/L)	<0,02	<0,3
Cádmio, fração total (mg/L Cd)	<0,0005	<0,001
Cádmio, fração dissolvida (mg/L Cd)	<0,0005	<0,0004
Cobre, fração total (mg/L Cu)	0,025	0,0064
Cobre, fração dissolvida (mg/L Cu)	<0,015	0,0063
Zinco, fração total (mg/L Zn)	0,19	<0,02
Zinco, fração dissolvida (mg/L Zn)	0,12	<0,02
Chumbo, fração total (mg/L Pb)	<0,006	<0,008
Chumbo, fração dissolvida (mg/L Pb)	<0,006	<0,01
CBO ₅ (mg/l)	<3,0	<3,0
CQO (mg/l)	<10	20

Nos Gráficos de 1 a 5 apresenta-se a evolução dos valores de pH, Temperatura, Condutividade, Oxigénio Dissolvido e Coluna Seca e a sua comparação com a legislação adotada.

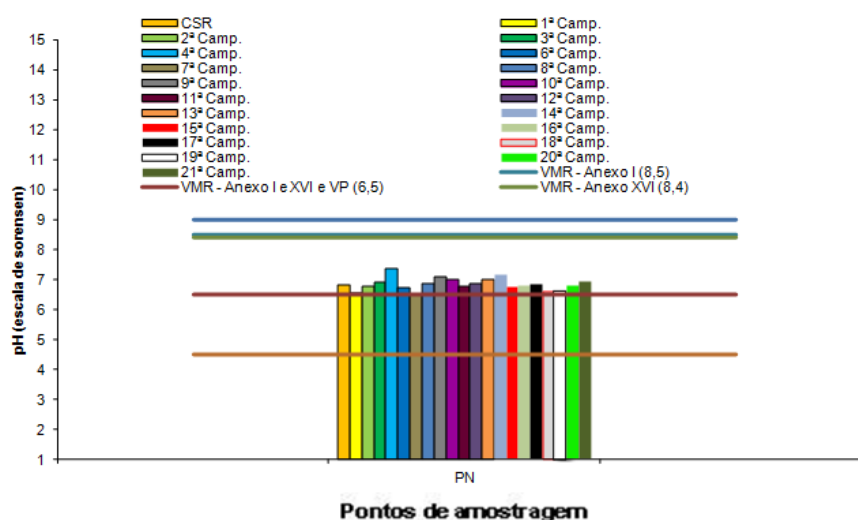


Gráfico 1: Comparação dos valores de pH obtidos em todas as campanhas realizadas até à data com os limites legais dos diplomas adotados

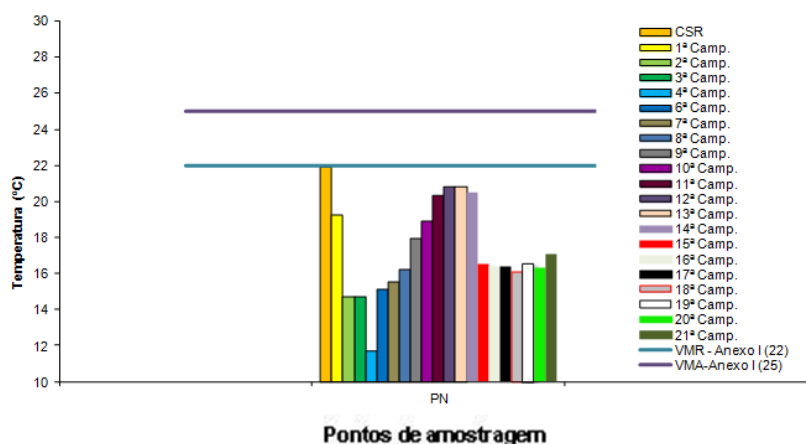


Gráfico 2: Comparação dos valores de Temperatura obtidos em todas as campanhas realizadas até à data com os limites legais dos diplomas adotados

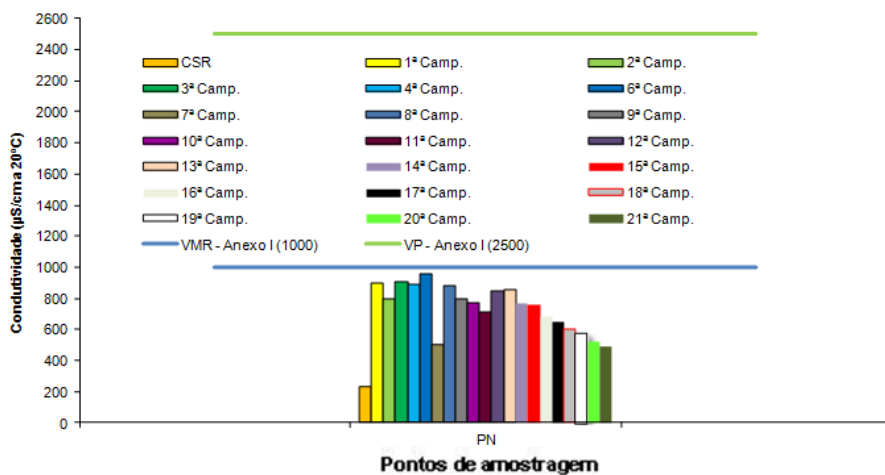


Gráfico 3: Comparação dos valores de Condutividade obtidos em todas as campanhas realizadas até à data com os limites legais dos diplomas adotados

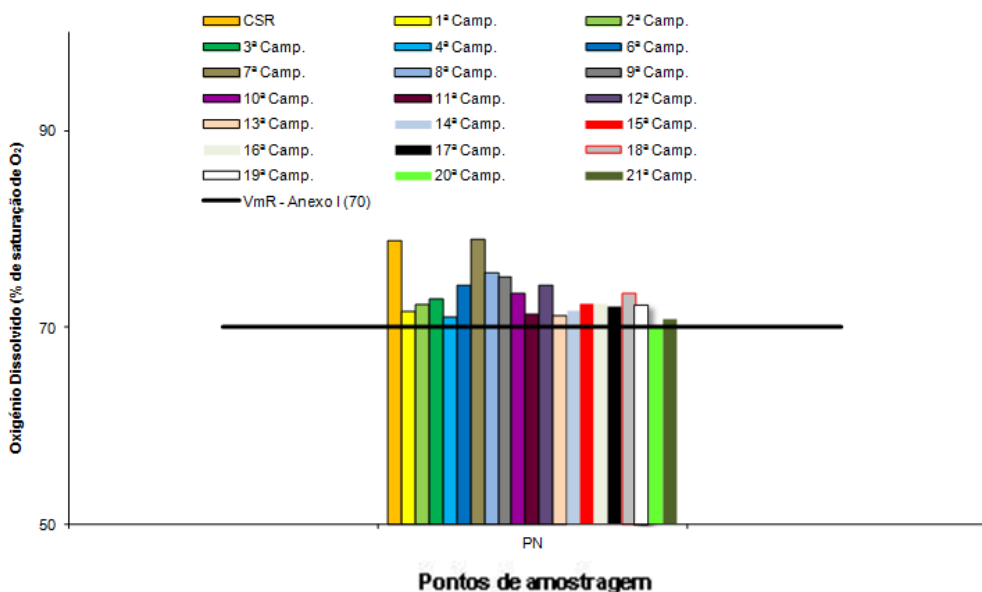


Gráfico 4: Comparação dos valores de Oxigénio Dissolvido obtidos em todas as campanhas realizadas até à data com os limites legais dos diplomas adotados

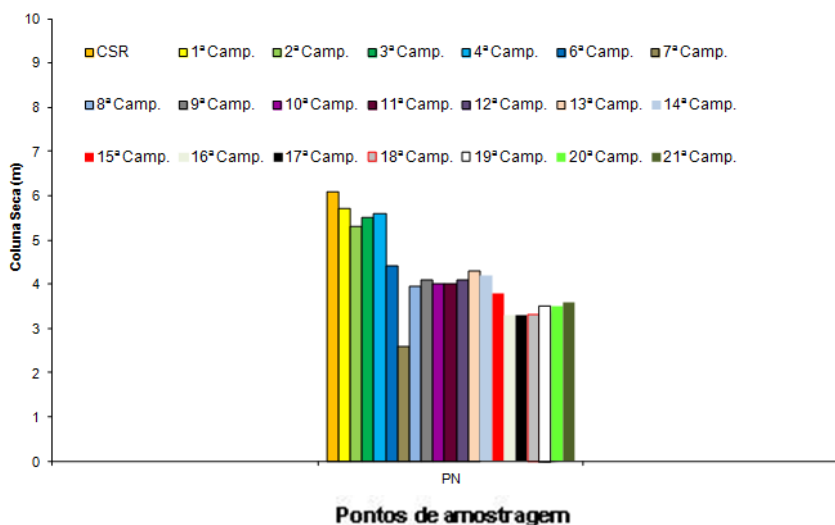


Gráfico 5: Comparação dos valores da Coluna Seca obtidos em todas as campanhas realizadas até à data

Da análise dos Gráficos de 1 a 5, análise evolutiva dos parâmetros *in situ*, constata-se que:

- Continuam a ser cumpridos os VMA definidos pela legislação adotada;
- As variações mais evidentes ao longo das várias campanhas realizadas estão relacionadas com os parâmetros Temperatura, Condutividade e Coluna Seca. O pH e o Oxigénio Dissolvido são os parâmetros que apresentam, em regra, variações menos expressivas;
- Relativamente ao parâmetro Coluna Seca têm-se verificado constantes oscilações, sendo notória a estabilização dos valores de Coluna Seca.

No que toca à análise evolutiva dos parâmetros analisados em laboratório (ver **Anexo III**), importa referir o seguinte:

- Cumprimento dos respectivos VMA definidos na legislação adotada;
- Relativamente aos VMR, ocorreu incumprimento na 9ª Campanha devido ao parâmetro Cobre (Fração Total e Fração Dissolvida), tendo sido ultrapassados os VMR do Anexo I (Categoria A1). No entanto, na época concluiu-se tratar-se de situações pontuais, externas à empreitada.

No Gráfico 6 apresentam-se ainda os valores da Coluna Seca, obtidos entre Setembro de 2010 e 15 de Maio de 2012, nos diversos pontos de amostragem, bem como os valores de precipitação registados em igual período.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 20
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------

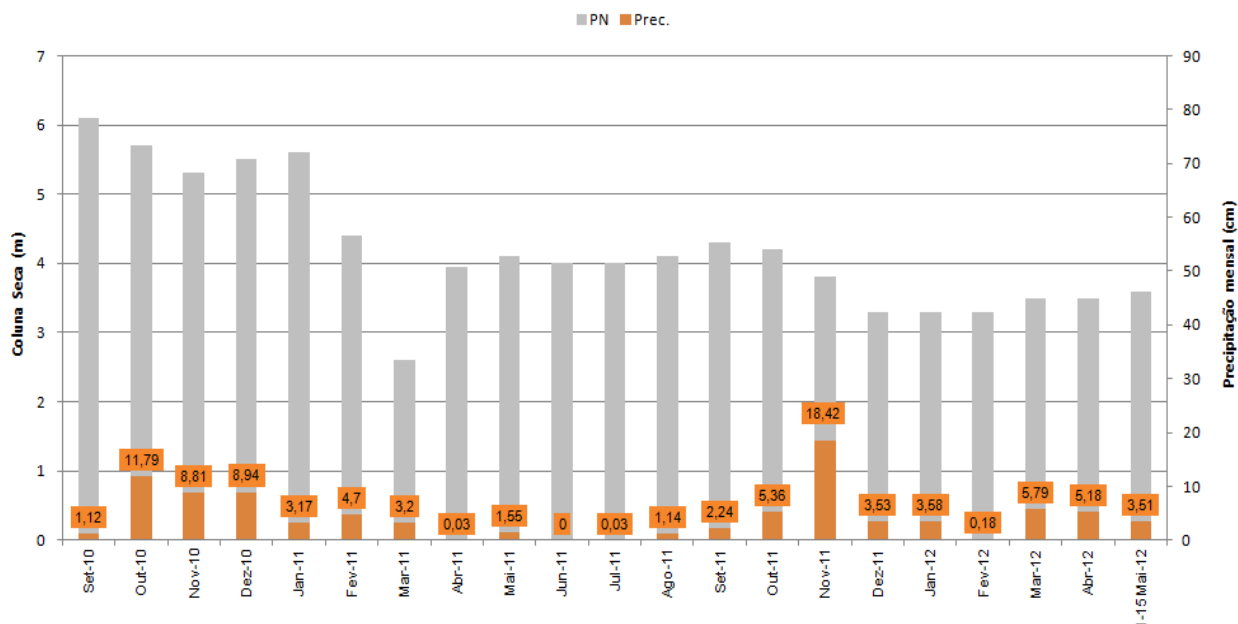


Gráfico 6: Análise evolutiva dos parâmetros Coluna Seca e Precipitação

No Gráfico 6 constata-se que:

- é notória uma trajetória descendente da Coluna Seca de Janeiro de 2011 a Março/Abril de 2011, sendo posteriormente observado o inverso até Setembro de 2011. A partir de Dezembro de 2011 verifica-se uma subida/estabilização dos valores de Coluna Seca;
- O Nível Hidrostático é superior ao constatado na CSR e campanhas iniciais.

5.2 Avaliação da eficácia das medidas de minimização adotadas

Tal como anteriormente referido, na maioria das campanhas realizadas até à data foram cumpridos os valores impostos pela legislação em vigor. Nas situações pontuais de incumprimento, concluiu-se pela não evidência de que estivessem diretamente relacionadas com o desenvolvimento da presente empreitada, pelo simples facto de não terem ocorrido derrames de substâncias perigosas ou reparações durante as atividades construtivas.

Relativamente ao comportamento da Coluna Seca, constata-se uma vez mais que a sua variação tem praticamente acompanhado a variação da precipitação, pelo que tendo sido registado um valor inferior de precipitação entre os dias 1 e 15 de Maio, os valores da Coluna Seca aumentaram ou estabilizaram.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 21
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------



Perante estes resultados consideram-se suficientes as medidas de minimização implementadas até à data.

5.3 Comparação com as previsões efetuadas no RECAPE

Genericamente, o RECAPE refere que, em termos qualitativos, e admitindo que serão adotadas as práticas habituais de gestão ambiental de obras, os potenciais impactes esperados no que diz respeito aos recursos hídricos são pouco significativos.

Considera-se que as previsões efetuadas no RECAPE são perfeitamente ajustadas, uma vez que os resultados verificados desde o início das campanhas de monitorização, têm demonstrado que a empreitada não tem tido qualquer influência nos recursos hídricos subterrâneos, bem como a adequabilidade das medidas de gestão ambiental adotadas.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 22
-------------------------------	---	---	----------------



6. CONCLUSÕES

A presente campanha de monitorização consistiu na 21ª Campanha de Monitorização do fator Águas Subterrâneas - campanha trimestral, dando cumprimento integral ao estipulado no PGM.

Tendo por base os resultados obtidos conclui-se, uma vez mais, que mesmo com atividades construtivas a decorrerem nas proximidades do ponto de amostragem os parâmetros *in situ* cumpriram o estabelecido pela legislação adotada.

Verificou-se ainda, em regra, um comportamento inverso entre a variação da Coluna Seca e a variação dos valores de precipitação.

Em suma, conclui-se não ser necessário implementar medidas de minimização adicionais.

Elaborado por:

Eng. Luís Ferreira

E-mail: luis.ferreira@ambientar.pt

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	Projeto: TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA "SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA" Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 23
-------------------------------	--------------------------------------	---	---------



7. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA E EMITIDA

- Plano Geral de Monitorização (Novembro de 2009) – Anexo V do RECAPE do Trecho 4 – Laranjeiras/Coína do IC32 – Palhais/Coína (Novembro de 2009);
- Plano Geral de Monitorização (Maio de 2010). Revisão do PGM de Novembro de 2009, de modo a integrar as propostas de alteração constantes no parecer da E.P. ao RECAPE;
- Plano de Monitorização Ambiental (Outubro de 2010) – Anexo XI do PGA do Lote Sul – Frente 1S (Outubro de 2010);
- Relatório de Monitorização Ambiental - Caracterização da Situação de Referência - Fator Águas Subterrâneas - Setembro de 2010 - Rev.00;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 1ª Campanha do Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Outubro de 2010 - Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 2ª Campanha do Fator Águas Subterrâneas – Campanha Trimestral - Novembro de 2010 - Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 3ª Campanha do Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Dezembro de 2010 - Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 4ª Campanha do Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Janeiro de 2011 - Rev.00;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 6ª Campanha do Fator Águas Subterrâneas – Campanha Trimestral - Fevereiro de 2011 - Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 7ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Março de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 8ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Abril de 2011- Rev.05;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 9ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Trimestral - Maio de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 10ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Junho de 2011- Rev.02;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 11ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Julho de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 12ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Trimestral - Agosto de 2011- Rev.02;

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 24
-------------------------------	---	---	----------------



- Relatório de Monitorização Ambiental - 13^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Setembro de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 14^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Outubro de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 15^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Trimestral - Novembro de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 16^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Dezembro de 2011- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 17^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Janeiro de 2012- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 18^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Trimestral - Fevereiro de 2012- Rev.02;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 19^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Março de 2012- Rev.01;
- Relatório de Monitorização Ambiental - 20^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas – Campanha Mensal - Abril de 2012- Rev.01.

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21^a Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 25
-------------------------------	---	--	----------------



8. ANEXOS

ANEXO I - Planta com localização dos pontos de amostragem

ANEXO II – Boletins analíticos

ANEXO III – Quadro comparativo das campanhas de monitorização

DATA: 30-05-12 REVISÃO: 00	<i>Projeto:</i> TR_45_10 RL_12_06	EMPREITADA “SUBCONCESSÃO DO BAIXO TEJO - LOTE SUL, TRECHO 4 - LARANJEIRAS / COINA” Relatório de Monitorização Ambiental - 21ª Campanha - Fator Águas Subterrâneas - Maio de 2012	Pág. 26
-------------------------------	---	---	----------------