

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



Empreitada de Construção
“IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/
Túnel do Marão”

10ª Campanha – Janeiro de 2015



RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

	Elaboração	Validação	
Data:			
Entidade:	Sustentabilinea	Sustentabilinea	Sustentabilinea
Ass. Resp.:	Cátia Miguel	Carla Santos	Ana Martinho

	Verificação			Aprovação		
Data:						
Entidade:						
Ass. Resp.:						

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

CONTROLO DE ATUALIZAÇÕES

TIPO	REF.º	REVISÃO	DATA
Relatório de Monitorização	E.4.3.056.05.110.15	00	13/01/2016

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

ÍNDICE

1 Introdução	5
1.1. Identificação e Objetivos	5
1.2. Âmbito do Relatório	5
1.3. Enquadramento Legal	5
1.4. Estrutura do Relatório	6
1.5. Autoria Técnica do Relatório	7
2 Antecedentes	8
3 Descrição dos programas de monitorização	13
3.1. Parâmetros a monitorizar e locais de amostragem	13
3.2. Métodos e equipamentos de recolha de dados	15
3.2.1 Monitorização "in situ"	15
3.2.2 Monitorização dos Parâmetros Analíticos	16
3.3. Métodos de tratamento de dados	17
3.4. Relação dos dados com características do projeto ou do ambiente exógeno ao projeto	17
3.5. Critérios de avaliação dos dados	17
4 Resultados dos programas de monitorização	19
4.1. Resultados obtidos	19
4.1.1 Apresentação de resultados da monitorização "in situ"	19
4.2. Discussão, Interpretação e Avaliação dos Resultados Obtidos	19
4.2.1 Análise Qualitativa	20
4.2.1.1 Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I) – Classe A1	22
4.2.1.2 Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI)	22
4.2.1.3 Objetivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI)	23
4.2.1.4 Qualidade da água, segundo o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto	23
4.2.2 Comparação de resultados com campanhas anteriores	23
4.2.3 Análise Quantitativa	28
5 Conclusões	30
5.1 Proposta de revisão do programa de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização	30
6 Anexos	32

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

1 | INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS

O principal objetivo deste relatório é monitorizar a quantidade e qualidade das águas subterrâneas, previsto no plano geral de monitorização ambiental (PGMA) do relatório de conformidade ambiental do projeto de execução (RECAPE), para o troço a lado poente do túnel: IP4 (A4) /Sublanço Nó de ligação ao IP4/Túnel do Marão (S2/S3). Pretende-se ainda com este relatório prevenir e/ou minimizar os impactes ambientais decorrentes das atividades da obra, assegurando-se as diretrizes inseridas no RECAPE e na declaração de impacte ambiental (DIA).

1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO

O âmbito dos trabalhos a realizar inclui simultaneamente:

- Diagnóstico da situação atual do local em termos de quantidade e qualidade das águas subterrâneas e a verificação do cumprimento da legislação versada sobre essa matéria;
- Acompanhar e avaliar os impactes associados à fase de construção da empreitada em causa;
- Verificar a necessidade de implementar novas medidas de minimização dos impactes verificados;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Infraestruturas de Portugal.

1.3. ENQUADRAMENTO LEGAL

- Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - 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.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

- Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto - Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revogando o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro.
- Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril - Fixa as normas técnicas respeitantes à proposta de definição do âmbito do EIA (PDA), ao estudo do impacte ambiental (EIA), neste se entendendo abrangido, naturalmente, o resumo não técnico (RNT), ao RECAPE, com a DIA correspondente, e, finalmente, aos relatórios de monitorização (RM) a apresentar à autoridade de avaliação de avaliação de impacte ambiental (AIA).

1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO

É constante do relatório,

Introdução - Com referência clara aos objetivos da monitorização objeto do relatório, fatores ambientais considerados e limites espaciais e temporais da monitorização, e obrigações e imposições legais inerentes ao trabalho;

Antecedentes - Enquadramento geral das atividades de monitorização no plano geral de monitorização, descrição breve do historial do processo com referência a decisões e demais elementos das autoridades tutelares do projeto;

Descrição do programa monitorização - Apresentação das metodologias adotadas, com indicações dos indicadores de avaliação, materiais e métodos de trabalho e de processamento da informação;

Resultados dos programas de monitorização - Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos;

Conclusões - Resumo analítico dos trabalhos desenvolvidos e resultados obtidos, bem como indicação de medidas de prevenção e de mitigação dos impactes objeto de monitorização;

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Anexos.

1.5. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

A autoria do presente relatório é da responsabilidade de Carla Santos, licenciada em Eng.^a Ambiental e dos Recursos Naturais pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro e pós-graduada em Hidrobiologia pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Ana Martinho, licenciada em Eng.^a Ambiental e dos Recursos Naturais pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Técnica Superior de Segurança, Ambiente e Qualidade, Cátia Miguel, mestre em Arquitetura Paisagista pelo Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa e Ricardo Barbosa, licenciado em Eng.^a. de Energias pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

2 | ANTECEDENTES

O RECAPE foi elaborado no âmbito do estabelecido na legislação nacional sobre Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o Decreto-Lei nº69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº197/2005, de 8 de Novembro, e a Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, dando cumprimento às exigências estabelecidas nestes diplomas.

O principal objetivo do RECAPE é verificar a conformidade ambiental do Projeto de Execução dos Sublanços Padronelo/Nó de ligação ao IP4/Campeã/Parada de Cunhos, com a Declaração de Impacte Ambiental (DIA), emitida em Agosto de 2005, no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do IP4 - Amarante/ Vila Real (IP4), realizado em fase de Estudo Prévio.

No âmbito do estabelecimento da situação de referência (*ante* fase de construção), para base de comparação com as campanhas futuras de monitorização da qualidade dos recursos hídricos (águas subterrâneas neste caso), identificados em RECAPE, foi elaborado o Relatório de Monitorização de Recursos Hídricos – Situação de Referência, em Novembro de 2014, pela Ecovisão.

O presente relatório diz respeito à 10ª Campanha de Monitorização, realizada a 5 e 6 de Janeiro de 2016, já tendo sido realizadas a 4ª Campanha de Monitorização (Junho de 2015), 5ª Campanha de Monitorização (Julho de 2015), 6ª Campanha de Monitorização (Setembro de 2015), 7ª Campanha de Monitorização (Setembro de 2015), 8ª Campanha de Monitorização (Outubro de 2015) e 9ª Campanha de Monitorização (Novembro de 2015).

Na presente campanha estão a decorrer na envolvente dos pontos de amostragem os trabalhos descritos na Tabela 1 e 2.

Tabela 1 Descrição da Obra Geral

Zona de Localização (Pk)	Atividades Realizadas – Obra Geral
Pk 3+900 – Pk 4+050 (E1V1)	Leito de pavimento Sub base, Base e Macadame AC32/AC20
Pk 4+856,5 (V1) – Pk 6+673,88 (V2)	Drenagem de plataforma M12 Guardas de segurança rígidas M12 Guarda de segurança flexíveis Acabamentos das plataformas SOS Pavimentação de restabelecimentos, e rugoso AC10 (PK 5+050-8+250)

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Zona de Localização (Pk)	Atividades Realizadas – Obra Geral
	Telemática Caminhos paralelos Montagem de guardas de segurança flexíveis Maciços de sinalização Marcos Kilométricos/Hetométricos - Delineadores
Pk 6+841,88 (V2) – Pk 8+100 (V3)	Guardas de segurança rígidas M12 Guarda de segurança flexíveis Acabamentos das plataformas SOS Pavimentação de restabelecimentos, e rugoso AC10 (PK 5+050-8+250) Telemática Caminhos paralelos Montagem de guardas de segurança flexíveis Maciços de sinalização Marcos Kilométricos/Hetométricos - Delineadores
Pk 9+500 (V3) – Pk 9+794,5 (V4)	Acabamentos nos Muros de Terra armada M17 Guarda corpos no M20 Guardas de segurança flexíveis e rígidas Descidas de taludes e Acabamentos Telemática Camada de Rugoso AC10 – PK9+200- 12+000 (LD) Sub base em ABGE dos restabelecimentos Vedações Maciços de sinalização Marcos Kilométricos/Hetométricos Delineadores Acabamentos de plataformas de SOS
Pk 9+989,5 (V4) – Pk 10+465 (V5)	Guardas de segurança flexíveis e rígidas Descidas de taludes e Acabamentos Telemática Camada de Rugoso AC10 – PK9+200- 12+000 (LD) Sub base em ABGE dos restabelecimentos Vedações Maciços de sinalização Marcos Kilométricos/Hetométricos Delineadores Acabamentos de plataformas de SOS
Pk 10+685 (V5) – Pk 12+029 (V6)	Aterro da PP1 Caminhos paralelos Acabamentos nos Muros de Terra armada M20

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Zona de Localização (Pk)	Atividades Realizadas – Obra Geral
	Guarda corpos no M20 Guardas de segurança flexíveis e rígidas Descidas de taludes e Acabamentos Inclínómetros M24 Telemática Camada de Rugoso AC10 – PK9+200- 12+000 (LD) Sub base em ABGE dos restabelecimentos Vedações Maciços de sinalização Marcos Kilométricos/Hetométricos Delineadores Acabamentos de plataformas de SOS Guarda corpos M26 Muros pregados M27
Pk 12+159 (V6) – Pk 12+243 (V7)	Modelação de taludes Descidas de talude e acabamentos Instalação de calhas inclinométricas M26 Canal Técnico rodoviário Maciços de painéis, de sinalização de código Marcos Kilométricos/Hetométricos Telemática Vedações
Pk 12+393 (V7) – Pk 12+731,5 (V8)	Modelação de taludes Acabamentos nos muros de terra armada M28 Drenagem nas valetas de plataforma/Separador PK 12+300-13+600 Descidas de talude e acabamentos Canal Técnico rodoviário Maciços de painéis, de sinalização de código Marcos Kilométricos/Hetométricos Telemática Vedações
Pk 12+961,5 (V8) – Pk 13+665 (V9)	Modelação de taludes Muros pregados M33 Dreno e coletores PK 12+900-13+650 Guardas de segurança rígidas M30, M32 e M34 Drenagem nas valetas de plataforma/Separador PK 12+300-13+600 Descidas de talude e acabamentos Instalação de calhas inclinométricas M32 e M34 Canal Técnico rodoviário Pavimentação * Macadame AC32/AC20 PK 12+900-

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Zona de Localização (Pk)	Atividades Realizadas – Obra Geral
	13+650 * Base PK 12+900-13+650 Maciços de painéis, de sinalização de código Marcos Kilométricos/Hetométricos Telemática Vedações
Pk 13+825 (V9) – Pk 3+840	Modelação de taludes Descidas de talude e acabamentos Canal Técnico rodoviário Maciços de painéis, de sinalização de código Marcos Kilométricos/Hetométricos Telemática Vedações

Tabela 2 Descrição das Obras de Arte

Zona de Localização	Atividades Realizadas – Obras de Artes
VIADUTO 1	Aplicação de Pré-esforço Execução dos maciços e avanço Avanço da viga de lançamento para o E2 Desmontagem da viga de lançamento e transporte Acabamentos (reposicionamento de armaduras de lancis, execução e tentos e colocação de vigas de bordadura, lancis, limpeza generalizada do tabuleiro, guarda corpos, passeios, demolição de maciços, guardas de segurança)
VIADUTO 2	Juntas de dilatação Guardas de segurança (transições)
VIADUTO 3	Acabamentos (reposicionamento de armaduras de lancis, execução e tentos e colocação de vigas de bordadura, lancis, limpeza generalizada do tabuleiro, guarda corpos, passeios, fresagem do tabuleiro, preparação da superfície para impermeabilizações e impermeabilizações tabuleiro direito e esquerdo)
VIADUTO 4	Aplicação de redes Acabamentos nos encontros Regularização base dos viadutos Guardas de segurança (transições)
VIADUTO 5	Aplicação de redes Acabamentos (lancil, Vigas de bordadura, guarda corpos, guardas de segurança e passeios) Acerto de Gaps Regularização base dos viadutos Guardas de segurança (prumos)
VIADUTO 6	Guardas de segurança (transições e guias) Juntas de dilatação

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Zona de Localização	Atividades Realizadas – Obras de Artes
	Acabamentos dos encontros Aplicação de redes
VIADUTO 7	Aplicação de redes Guardas de segurança (transições e guias) Juntas de dilatação
VIADUTO 8	Aplicação de redes
VIADUTO 9	Aplicação de redes Acerto de Gaps tabuleiro esquerdo Limpeza e remoção de materiais sobre o tabuleiro
PS 4	Revestimento de taludes e drenagem
PS 5	Revestimento de taludes e drenagem Pintura dos guarda corpos
PA5	Sem atividades
PA6	Sem atividades
PI6B	Acabamentos (vigas de bordadura, lancil e passeios)
PP1	Lajes de Transição Acabamentos (viga de bordadura, passeios e lancil) Tabuleiro Muros dos encontros

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

3 | DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

3.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os parâmetros foram definidos de acordo com o INAG, 2006 – "Avaliação e Gestão Ambiental das Águas de Escorrência de Estradas". Este estudo refere, para as áreas envolventes a estradas, os parâmetros que deverão ser sempre analisados, aqueles que deverão, sempre que possível, ser analisados, e os com interesse (Tabela 3).

Tabela 3 Parâmetros analisados "in situ" e em laboratório

Parâmetros	"In Situ"
pH	X
Temperatura	X
Condutividade elétrica	X
Oxigénio Dissolvido	X
Nível Hidrostático	X
Registo do Caudal	X

Conforme analisado no RECAPE, algumas captações mantêm os usos previamente identificados, sendo estas utilizadas para rega, consumo humano e abastecimento doméstico particular, descritos na Tabela 4.

Tabela 4 Coordenadas Geográficas dos pontos de monitorização de águas subterrâneas

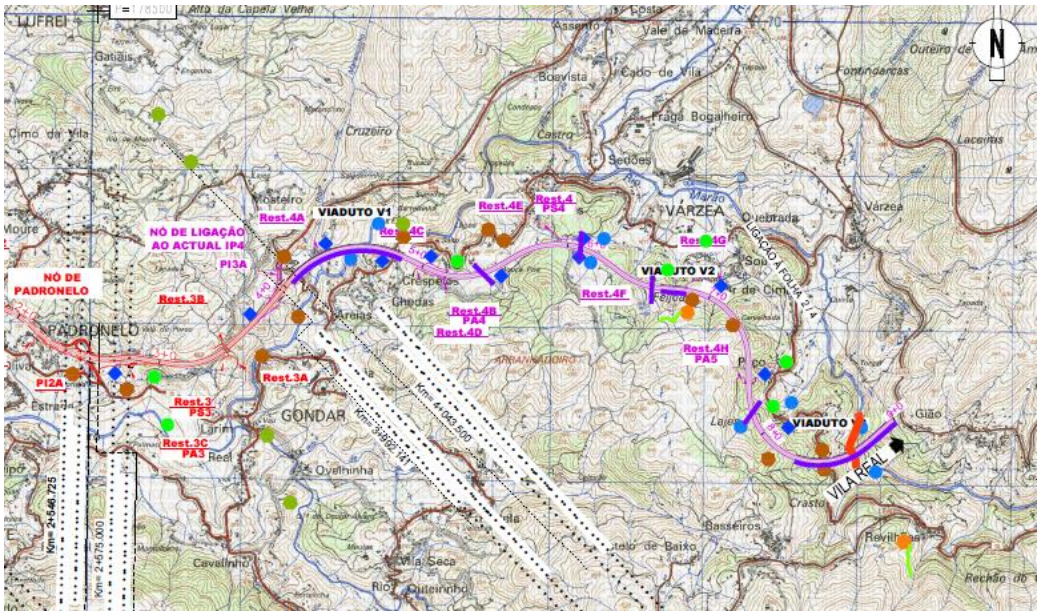
Nome	Designação do ponto de amostragem	Zona de Localização (Pk aproximado)	Coordenadas Geográficas	
			Latitude (N)	Longitude (W)
Mina particular (M1)	SUB1	Km 3+150, a 80 m a sul do traçado	41°15'47.8"	08°01'27.3"
Fontanário de Crespelos (F2)	SUB2	Km 5 +225, a 15 m do norte do traçado	41°15'40.6"	08°00'28.0"
Fontanário do Souto (F6)	SUB3	Km 6+765, a 55 m a norte do traçado	41°15'07.9"	07°59'36.7"
Fontanário de S.Vicenzo (F5)	SUB4	Km 6+ 800, a 350 m a norte do traçado	41°14'55.7"	07°59'05.5"
Fontanário da Rua do Poço (F4/M9)	SUB5	Km 7+550, a 200m a nascente do traçado	41°15'16.4"	07°56'53.8"
Captação Municipal da Várzea (CM6)	SUB6	Km 7+950, a 110m a norte do traçado	41°15'03.9"	07°59'20.6"

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Nome	Designação do ponto de amostragem	Zona de Localização (Pk aproximado)	Coordenadas Geográficas	
			Latitude (N)	Longitude (W)
Fontanário do Cabo do Povo (F18)	SUB7	Km 11+475, a 50 m a sul do traçado	41°15'36.2"	07°57'17.0"
Fontanário de Palhais (F17)	SUB8	Km 11+625, a 50 m a sul do traçado	41°15'11.2"	07°57'14.3"
Fontanário do Cabo do Povo II (F15)	SUB9	Km 11+800, a 100m a sul do traçado	41°15'12.3"	07°57'06.7"

Assim, destacam-se na Figura 1 e 2, os pontos para a realização da campanha de monitorização da qualidade das águas subterrâneas e medição dos níveis freáticos.



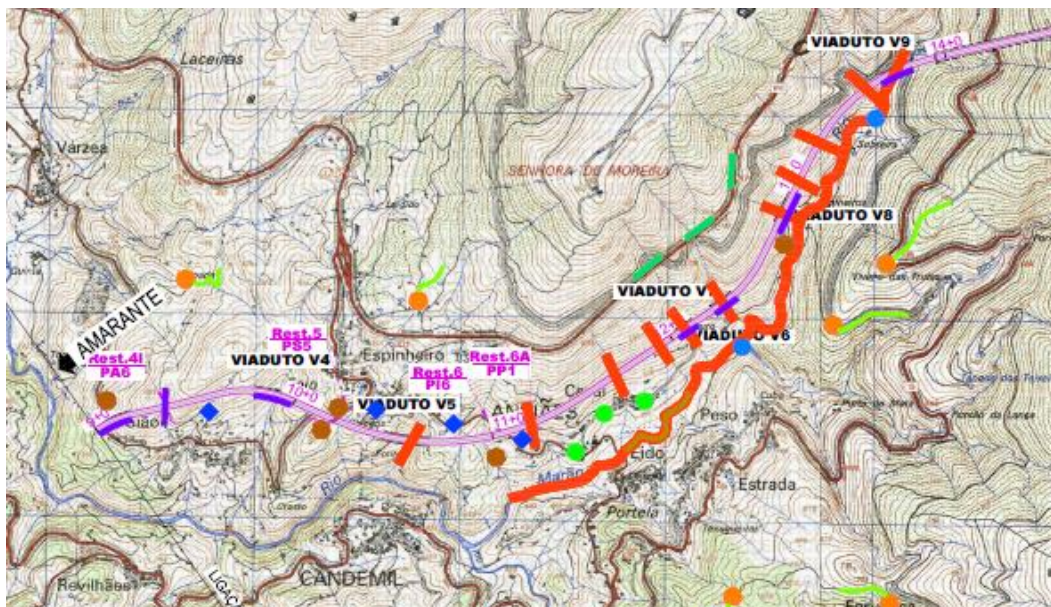
Legenda:

- Águas Subterrâneas

Figura 1. Localização dos Pontos de Amostragem SUB1 a SUB9

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00



Legenda:

- Águas Subterrâneas

Figura 2. Localização dos Pontos de Amostragem SUB1 a SUB9

3.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

O registo de dados é realizado por técnicos especializados, recorrendo a métodos experimentais adequados. Os equipamentos antes de serem utilizados são devidamente calibrados com as soluções específicas para o efeito.

3.2.1 Monitorização "in situ"

A monitorização da qualidade da água, para as medições "in situ" é realizada com recurso a uma sonda multiparamétrica Hanna Instruments (registo de pH, temperatura e condutividade elétrica). A % de saturação de O₂ é medida com recurso a um medidor de oxigénio dissolvido da Hanna Instruments. O caudal é medido manualmente com recurso a um recipiente graduado e cronómetro.

O registo de dados é efetuado nas folhas de campo, onde se descreveram todas as observações respeitantes ao local, nomeadamente:

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

- Localização exata do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras da água;
- Identificação da formação aquífera onde a água é captada;
- Tipo de captação (furo, mina, poço, etc.);
- Profundidade da captação;
- Medição do caudal, se possível;
- Uso da água;
- Descrição organolética da amostra de água: cor, aparência, odor, etc.;
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação dos parâmetros medidos "*in situ*" (*e.g.* temperatura, pH, condutividade elétrica e oxigénio dissolvido).

3.2.2 Monitorização dos Parâmetros Analíticos

Os métodos analíticos considerados são os métodos analíticos de referência especificados nos Anexos III, XVII, XXII do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto e que se apresentam na Tabela 5.

Tabela 5 Métodos Analíticos Aplicados

Parâmetro	Método analítico	Unidades
pH	Elétronodo específico	Escala de Sorensen
Temperatura	Elétronodo específico	°C
Oxigénio Dissolvido	Elétronodo específico	% Saturação de O ₂
Condutividade (a 20°C)	Elétronodo específico	µS/cm

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

3.3. MÉTODOS DE TRATAMENTO DE DADOS

O tratamento dos dados, obtidos no âmbito da monitorização de águas subterrâneas, baseia-se numa comparação entre a situação verificada no momento da monitorização, os valores legislados nos diplomas aplicáveis, os valores obtidos aquando da campanha de referência e eventualmente os valores obtidos em campanhas anteriores.

3.4 RELAÇÃO DOS DADOS COM CARACTERÍSTICAS DO PROJETO OU DO AMBIENTE EXÓGENO AO PROJETO

Durante a fase de construção, as movimentações de veículos afetos à obra, funcionamento dos estaleiros, operação de maquinaria podem implicar a ocorrência de contaminações acidentais. Os poluentes mais relevantes gerados por estas atividades são os hidrocarbonetos, os óleos usados e as matérias em suspensão provenientes da lavagem de equipamentos e instalações de apoio à produção, como sendo centrais de betão (não existindo na empreitada).

Ainda durante a fase de construção os aterros e, principalmente, as escavações poderão originar a alteração dos níveis freáticos das captações subterrâneas que estejam localizadas na área de influência das intervenções efetuadas.

Os locais de amostragem foram os recomendados no RECAPE para o sublanço em análise. Considerando a atividade realizada e a não existência de monitorização no mês anterior, todos os pontos foram monitorizados para verificação das condições das linhas de água e captações nas proximidades da obra.

3.5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados foi efetuada com base nas normas de qualidade referidas nos Anexos I, XVI e XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Adicionalmente, em relação à água para consumo humano, ou seja, onde existe um consumo direto, captações de abastecimento doméstico particular, fontanários, optou-se

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

pela sua comparação com base no Anexo I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, que revoga o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"				
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15	R00	

4 | RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1 RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo apresenta-se a avaliação dos resultados obtidos na campanha de monitorização de águas subterrâneas, realizada a 5 e 6 de Janeiro de 2016, a qual corresponde à 10ª campanha de monitorização em fase de construção e a comparação dos mesmos relativamente às campanhas anteriores.

4.1.1 Apresentação de resultados da monitorização "in situ"

Na Tabela 6 apresenta-se um resumo da informação recolhida em campo.

Tabela 6 Resultados dos parâmetros medidos "in situ"

Designação do ponto de amostragem	pH (Escala de Sorensen)	Temperatura (°C)	Condutividade (µS/cm)	Oxigénio Dissolvido (% de saturação de O ₂)	Caudal medido (L/s)
SUB1	7,11	15,8	180	83	n.a.
SUB2	6,99	12,4	140	86	0,07
SUB3	6,62	12,9	70	62,3	0,39
SUB4	Seco				
SUB5	6,85	10,6	70	81,6	0,02
SUB6	6,85	13,5	190	70,4	n.a. ¹
SUB7	7,52	13,8	50	74,8	0,37
SUB8	7,04	13,1	150	83,5	0,07
SUB9	7,36	14,1	80	79,7	0,13

4.2. DISCUSSÃO, INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos são analisados, tendo em consideração os usos das águas subterrâneas previstos no RECAPE. No presente caso destaca-se como principal utilização

¹ Não foi possível efetuar a medição do caudal no ponto SUB6 dado que se trata de uma captação municipal e a água é extraída com recurso a bomba

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

dos recursos hídricos subterrâneos, a rega e o abastecimento doméstico ou consumo humano.

4.2.1 Análise Qualitativa

Para a análise da conformidade legal da qualidade das águas subterrâneas, conforme referido no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, no ponto 2 do Artigo 14º do referido diploma, menciona-se que *"Considerar-se-ão aptas para poderem ser utilizadas como origem de água para produção de água para consumo humano as águas subterrâneas que apresentem qualidade superior ou igual à da categoria A1 das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto) ..."*.

Quanto às águas de rega, o referido diploma fixa, no seu Anexo XVI, os valores dos parâmetros aplicáveis. Deste modo, é com base nos valores (valor máximo recomendado – VMR e valor máximo admissível – VMA), definidos naqueles dois anexos e ainda no Anexo XXI do referido Decreto-Lei, que estabelece os objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais, que se avalia a qualidade das águas subterrâneas. Adicionalmente, e uma vez que os pontos de amostragem selecionados são utilizados para usos domésticos, nomeadamente consumo humano, optou-se ainda por avaliar a qualidade da água através do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto.

Na Tabela 7 procede-se à comparação dos resultados analíticos, obtidos na 9ª campanha de monitorização, com os limites legais referidos nos anexos regulamentares (Anexos I, XVI e XXI) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto e no Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"				
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15	R00	

Tabela 7 Comparação dos dados analíticos obtidos com os limites legais estabelecidos para os usos definidos².

Parâmetros	Designação dos pontos de amostragem									Qualidade das águas doces superficiais destinada á produção de água para consumo humano (Anexo I) – Classe A1		Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI)		Objetivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais (Anexo XXI)	Qualidade da água destinada ao Consumo Humano (Anexo I – Parte III)
	SUB 1	SUB 2	SUB 3	SUB 4	SUB 5	SUB 6	SUB 7	SUB 8	SUB 9	VMR	VMA	VMR	VMA	VMA	Valor paramétrico
Temperatura (°C)	15,8	12,4	12,9	---	10,6	13,5	13,8	13,1	14,1	22	25	---	---	30	---
Oxigénio Dissolvido (% de saturação)	83	86	62,3	---	81,6	70,4	74,8	83,5	79,7	70 ³	---	---	---	50	---
pH (Escala de Sorensen)	7,11	6,99	6,62	---	6,85	6,85	7,52	7,04	7,36	6,5-8,5	---	6,5-8,4	4,5-9,0	5,0-9,0	6,5-9,0
Condutividade, 20°C (µS/cm)	180	140	70	---	70	190	50	150	80	1000	---	---	---	---	2500

² Anexos I, XVI e XXI do Decreto-Lei n. º236/98, de 1 de Agosto e Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n. º306/2007, de 27 de Agosto

³ Refere-se a um Valor Mínimo Recomendável

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Com base nos valores obtidos nesta campanha de monitorização, comparados com os valores máximos recomendados (VMR) e com os valores máximos admissíveis (VMA) para o uso definido no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – produção de água para consumo humano (Anexo I), qualidade das águas destinadas para rega (Anexo XVI) e qualidade mínima da água (Anexo XXI), e com os valores paramétricos definidos no Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto para qualidade da água destinada ao consumo humano pode-se avaliar o cumprimento destes requisitos legais, no que diz respeito a parâmetros de qualidade das águas subterrâneas nesta campanha de amostragem.

4.2.1.1 Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano (Anexo I) – Classe A1

No respeitante aos limites legais relativos à produção de água para consumo humano, analisando os dados dos pontos monitorizados, verifica-se que:

- **Temperatura** – todos os pontos cumprem o VMR e o VMA;
- **Oxigénio dissolvido** – apenas o ponto SUB3 não cumpre o mínimo recomendável, todos os outros pontos cumprem o valor estipulado;
- **pH** – todos os pontos encontram-se dentro dos limites legais estabelecidos;
- **Condutividade** – todos os pontos cumprem o valor máximo recomendado.

4.2.1.2 Qualidade das águas destinadas à rega (Anexo XVI)

No que respeita à utilização da água para rega:

- **pH** – todos os pontos apresentam valores dentro dos intervalos definidos como VMR e VMA;

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Os restantes parâmetros analíticos (temperatura, oxigénio dissolvido e condutividade) não apresentam classificação no anexo regulamentar definido (Anexo XVI, do Decreto-Lei n.º 236/98).

4.2.1.3 Objetivos ambientais de qualidade mínima (Anexo XXI)

Em relação aos objetivos ambientais de qualidade mínima nos locais monitorizados, e tendo em consideração os parâmetros disponíveis requeridos, observa-se:

- **Temperatura** – todos os pontos amostrados possuem valores abaixo do máximo admissível;
- **Oxigénio dissolvido** – todos os pontos cumprem o valor estipulado;
- **pH** – todos os pontos apresentam valores dentro do intervalo definido como VMA;

O restante parâmetro analítico, condutividade não apresentam classificação no anexo regulamentar definido (Anexo XXI, do Decreto-Lei n.º 236/98).

4.2.1.4 Qualidade da água, segundo o Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto

Relativamente à avaliação dos valores obtidos, em termos da qualidade da água destinada ao consumo humano, conforme estabelecido no Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, refere-se que, de uma forma geral, os parâmetros analisados se encontram de acordo com os limites legais estabelecidos.

Os restantes parâmetros (temperatura e oxigénio dissolvido), não apresentam valor paramétrico definido no Anexo I (Parte III) do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto.

4.2.2 Comparação de resultados com campanhas anteriores

Na Tabela 8 apresenta-se a comparação de resultados obtidos na 10ª campanha, de 5 e 6 de Janeiro de 2016, com as campanhas anteriores.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"				
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15	R00	

Tabela 8 Comparação dos valores obtidos na 10ª Campanha com a Situação de Referência e as campanhas anteriores⁴

Parâmetro Designação		Temp. (°C)	Oxig. Dissol. (% de sat.)	pH (Sorensen)	Condutividade, 20°C (µS/cm)	Caudal medido (L/s)
SUB1	Sit. Refª (Nov 2014)	---	---	---	---	---
	Dez 2014	---	---	---	---	---
	Jun 2015	---	---	---	---	---
	Jul 2015	---	---	---	---	---
	Set 2015	---	---	---	---	---
	Set 2015	18	67,6	7,90	90	n.a.
	Out 2015	16,5	60,7	8,07	80	n.a.
	Nov 2015	15,8	74,9	6,90	130	n.a.
	Jan 2016	15,8	83	7,11	180	n.a.
SUB2	Sit. Refª (Nov 2014)	---	---	---	---	---
	Dez 2014	---	---	---	---	---
	Jun 2015	---	---	---	---	---
	Jul 2015	---	---	---	---	---
	Set 2015	---	---	---	---	---
	Set 2015	---	---	---	---	---
	Out 2015	---	---	---	---	---
	Nov 2015	---	---	---	---	---
	Jan 2016	12,4	86	6,99	140	0,07
SUB3	Sit. Refª (Nov 2014)	17,1	70,4	6,93	50	0,18
	Dez 2014	13,3	69,5	5,37	55	0,17
	Jun 2015	14	52,9	7,14	30	0,12
	Jul 2015	14,8	56,5	7,49	30	0,09

⁴ A análise laboratorial estava preconizada para a situação de referência (Novembro de 2014), a campanha de Junho de 2015 e a campanha de Outubro de 2015.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"				
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15	R00	

Parâmetro Designação		Temp. (°C)	Oxig. Dissol. (% de sat.)	pH (Sorensen)	Condutividade, 20°C (µS/cm)	Caudal medido (L/s)
	Set 2015	15,6	55,7	8,35	30	0,06
	Set 2015	14,4	54,2	7,40	10	0,07
	Out 2015	13,7	56,8	7,48	10	0,06
	Nov 2015	13,4	60	7,20	40	0,08
	Jan 2016	12,9	62,3	6,62	70	0,39
SUB4	Sit. Refª (Nov 2014)	15,7	88,0	6,95	38,0	0,20
	Dez 2014	12,9	106,5	5,56	38,1	0,2
	Jun 2015	20,4	100,9	7,85	10	0,10
	Jul 2015	22	70,8	8,26	20	0,03
	Set 2015	---	---	---	---	---
	Set 2015	---	---	---	---	---
	Out 2015	13,6	68,3	8,26	<10	0,005
	Nov 2015	12,5	64,8	7,37	20	0,23
	Jan 2016	---	---	---	---	---
SUB5	Sit. Refª (Nov 2014)	16,9	91,5	6,88	50,8	0,15
	Dez 2014	12,7	93,2	6,17	53,7	0,17
	Jun 2015	17,5	119,7	7,30	50	0,08
	Jul 2015	17,3	70,6	8,12	40	0,08
	Set 2015	19,2	68,9	8,6	50	0,04
	Set 2015	17	62,3	7,54	40	0,05
	Out 2015	14,6	72	8,10	30	0,04
	Nov 2015	10,9	77	7,15	40	0,03
	Jan 2016	10,6	81,6	6,85	70	0,02
SUB6	Sit. Refª (Nov 2014)	---	---	---	---	---
	Dez 2014	---	---	---	---	---

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"				
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15	R00	

Parâmetro Designação		Temp. (°C)	Oxig. Dissol. (% de sat.)	pH (Sorensen)	Condutividade, 20°C (µS/cm)	Caudal medido (L/s)
	Jun 2015	18,3	---	---	---	n.a.
	Jul 2015	15,9	80,4	8,43	60	n.a.
	Set 2015	16,7	78,4	8,83	50	n.a.
	Set 2015	15,4	70,6	8,10	50	n.a.
	Out 2015	14,7	64,8	7,94	40	n.a.
	Nov 2015	12,4	66,1	6,98	70	n.a.
	Jan 2016	13,5	70,4	6,85	190	n.a.
SUB7	Sit. Refª (Nov 2014)	15,2	84,0	6,89	57,5	0,20
	Dez 2014	14,9	88,5	5,92	62,1	0,2
	Jun 2015	15	96,4	7,53	40	0,13
	Jul 2015	15,8	67,0	8,34	50	0,04
	Set 2015	14,6	65,7	8,73	30	0,07
	Set 2015	15,2	62,5	8,10	30	0,08
	Out 2015	13,8	64,5	7,87	30	0,09
	Nov 2015	13,7	68,5	7,58	40	0,14
	Jan 2016	13,8	74,8	7,52	50	0,37
SUB8	Sit. Refª (Nov 2014)	17,2	94,1	6,66	74,4	0,20
	Dez 2014	12,4	99,4	6,24	67,3	0,1
	Jun 2015	16,3	111,9	7,63	80	0,33
	Jul 2015	16,7	64,3	8,22	90	0,25
	Set 2015	16,4	67	8,68	80	0,22
	Set 2015	16,5	64,4	7,89	80	0,17
	Out 2015	15,3	77,9	8,04	60	0,12
	Nov 2015	14,6	76,8	7,14	90	0,09
	Jan 2016	13,1	83,5	7,04	150	0,07

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"				
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15	R00	

Parâmetro Designação		Temp. (°C)	Oxig. Dissol. (% de sat.)	pH (Sorensen)	Condutividade, 20°C (µS/cm)	Caudal medido (L/s)
SUB9	Sit. Refª (Nov 2014)	17,2	92,1	6,60	88,5	0,18
	Dez 2014	13,9	96,2	6,23	89,4	0,13
	Jun 2015	15,7	133,7	7,63	70	0,14
	Jul 2015	15,3	73,8	8,37	60	0,12
	Set 2015	15,7	64,6	8,44	60	0,11
	Set 2015	15,4	66	7,84	60	0,09
	Out 2015	14,1	73,5	8,02	60	0,09
	Nov 2015	14,2	73,7	7,22	80	0,10
	Jan 2016	14,1	79,7	7,36	80	0,13

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Comparando os dados dos pontos monitorizados, verifica-se que:

- **Temperatura** – apenas o ponto SUB1 manteve o valor da última campanha, enquanto os pontos SUB3, SUB5, SUB8 e SUB9 registaram uma ligeira descida de valores, e os pontos SUB6 e SUB7 registaram um ligeiro aumento;
- **Oxigénio dissolvido** – todos os pontos apresentam aumento da percentagem de oxigénio dissolvido, tendo o ponto SUB1 apresentado a subida mais acentuada (8,1%);
- **pH** – apenas os pontos SUB1 e SUB9 apresentam uma ligeira subida de valores, enquanto os restantes apresentam uma ligeira descida de valores;
- **Condutividade** – todos os pontos apresentam acréscimo de valores, sendo o valor mais acentuado registado no ponto SUB6 (120 μ S/cm);
- **Caudal** – os pontos SUB3, SUB7 e SUB9 registaram subida de valores, sendo a subida mais acentuada registada no ponto SUB7 (0,23 L/s), os restantes pontos registaram ligeiras descidas de valores.

4.2.3 Análise Quantitativa

Na Tabela 9 apresenta-se uma comparação dos valores quantitativos registados nesta campanha de monitorização, com os obtidos aquando da campanha de referência (Novembro de 2014).

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

Tabela 9 Valores quantitativos registados na campanha de referência e na 10ª campanha de monitorização

Parâmetro	Ponto de amostragem	Campanha	
		Sit. Ref. (Novembro 2014)	Janeiro 2016
Caudal (L/s)	SUB1	---	n.a.
	SUB2	---	0,07
	SUB3	0,18	0,39
	SUB4	0,20	---
	SUB5	0,15	0,02
	SUB6	---	n.a.
	SUB7	0,20	0,37
	SUB8	0,20	0,07
	SUB9	0,18	0,13
Precipitação Total Mensal (mm) ⁵	Distrito de Vila Real	197,4	58,8

Não foi possível calcular o caudal no ponto SUB4, por este se encontrar seco. Nos restantes pontos pode verificar-se que houve, de uma forma geral, aumento do caudal (à exceção dos pontos SUB5, SUB8 e SUB9). No entanto, a resposta à precipitação varia de ponto para ponto, estando diretamente relacionada com a formação geológica onde a água tem origem.

O nível hidrostático, tal como o caudal, variam ao longo do ano, consoante a variação da temperatura e da frequência de precipitação características das diferentes estações do ano.

Quando comparando os valores da precipitação total mensal com os valores registados na situação de referência verifica-se a sua diminuição, no entanto a ocorrência de fortes episódios de precipitação (consecutivos) levam ao aumento do caudal nas linhas de água.

⁵ Precipitação disponibilizada no site Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) – Boletim Climatológico

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

5 | CONCLUSÕES

Em termos conclusivos, os resultados obtidos para os parâmetros analisados, em qualquer um dos locais de amostragem da qualidade da água considerados, na monitorização realizada a 5 e 6 de Janeiro de 2016, são indicadores de uma qualidade da água subterrânea aceitável para os usos definidos (consumo humano e rega).

Relativamente ao verificado "*in situ*", e tendo em consideração a situação de referência, considera-se que em termos gerais as medidas ambientais estão a ser eficazes, de referir apenas que o ponto SUB6 (furo de captação municipal) apresentava água turva (tonalidade laranja), podendo dever-se ao arrastamento de terras, assim como um grande aumento do valor de condutividade.

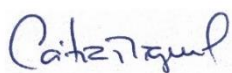
5.1 PROPOSTA DE REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO E DA PERIODICIDADE DOS FUTUROS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Os critérios para a decisão sobre a revisão dos programas de monitorização são definidos consoante os resultados, sendo obviamente o programa ajustado de acordo com as necessidades verificadas, pelo que, considerando o disposto nas alíneas anteriores, não se justifica o ajustamento do programa de monitorização para este recurso hídrico.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

ELABORADO POR:



CÁTIA MIGUEL

(Arq. Paisagista)



JOSÉ RICARDO SALGADO BARBOSA

(Eng.º Energia)

VALIDADO POR:



CARLA SUSANA ANTUNES DOS SANTOS

(Eng. Amb. Pós-graduada Hidrobiologia)



ANA CRISTINA FIGUEIRA MARTINHO

(Eng. Ambiental e dos Recursos Naturais, Técnica Superior de Segurança, Ambiente e Qualidade)

RELATÓRIO DE PROGRESSO

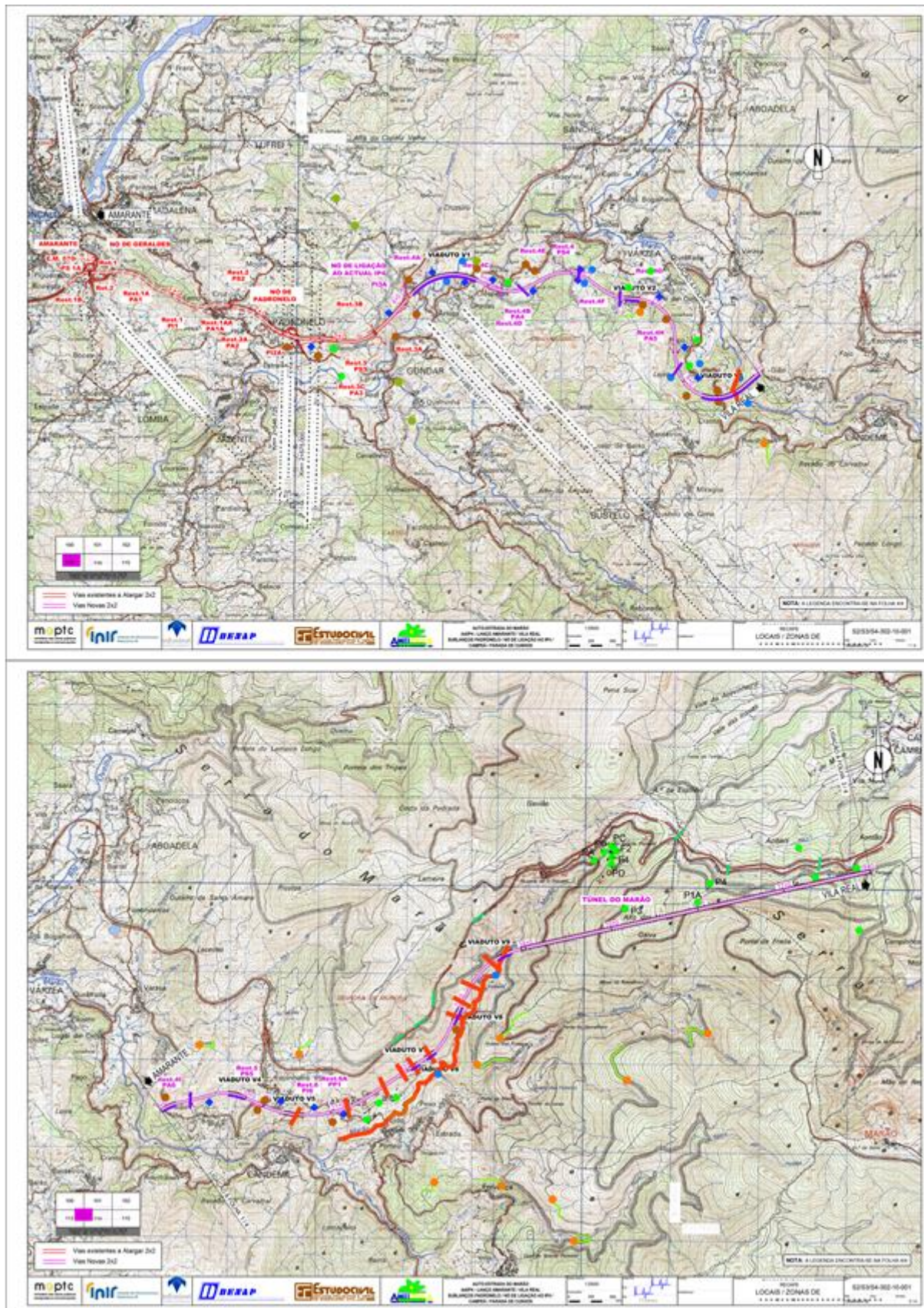
Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00

6 | ANEXOS

- Localização dos Pontos de Amostragem SUB1 a SUB9
- Folhas de Campo
- Declaração de Conformidade da Hanna

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"			
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15	R00



RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub1 - Mina Particular (M1)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 3+150, a 80 m a sul do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'15.5"N	Long: 08°02'22.4"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	05/01/2016	
Hora de Colheita	11h15	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Rega e consumo humano	
Estado do Tempo	Céu nublado	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Padronelo	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	15,8	
> pH (escala de Sorensen)	7,11	
> Condutividade (µS/cm)	180	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	83	
> Caudal (L/s)	n.a.	
> Cota do terreno (m)	227	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Mina	
> Área envolvente da captação	Zona florestal	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub2 - Fontanário de Crespelos (F2)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 5 +225, a 15 m do norte do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'38.2"N	Long: 08°01'05.7"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	05/01/2016	
Hora de Colheita	12h26	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Abastecimento doméstico	
Estado do Tempo	Céu nublado e chuva	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Crespelos	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	12,4	
> pH (escala de Sorensen)	6,99	
> Condutividade (µS/cm)	140	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	86	
> Caudal (L/s)	0,07	
> Cota do terreno (m)	241	
> Modo de colheita da amostra de	-	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Nascente	
> Área envolvente da captação	Tanque/ Miradouro	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub3 - Fontanário do Souto (F6)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 6+765, a 55 m a norte do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'36.2"N	Long: 08°00'05.3"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	05/01/2016	
Hora de Colheita	14h10	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano	
Estado do Tempo	Céu nublado e chuva	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Feijoaís/ Souto	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	12,9	
> pH (escala de Sorensen)	6,62	
> Condutividade (µS/cm)	70	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	62,3	
> Caudal (L/s)	0,39	
> Cota do terreno (m)	289	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Fontanário	
> Área envolvente da captação	Florestal/Zona habitacional	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub4 - Fontanário de S. Vicente (F5)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 6+ 800, a 350 m a norte do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'44.6"N	Long: 07°59'59.5"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	05/01/2016	
Hora de Colheita	14h00	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano	
Estado do Tempo	Céu nublado	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Várzea	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	Seco	
> pH (escala de Sorensen)	Seco	
> Condutividade (µS/cm)	Seco	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	Seco	
> Caudal (L/s)	Seco	
> Cota do terreno (m)	261	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Fontanário	
> Área envolvente da captação	Zona rural habitacional	
> Cor	Seco	
> Aparência	Seco	
> Cheiro	Seco	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub5 - Fontanário da Rua do Poço (F4/M9)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 7+550, a 200m a nascente do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'18.7"N	Long: 07°59'33.6"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	05/01/2016	
Hora de Colheita	14h20	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano	
Estado do Tempo	Céu nublado	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Lages	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	10,6	
> pH (escala de Sorensen)	6,85	
> Condutividade (µS/cm)	70	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	81,6	
> Caudal (L/s)	0,02	
> Cota do terreno (m)	320	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Fontanário	
> Área envolvente da captação	Zona rural habitacional	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub6 – Captação Municipal da Várzea, furo (CM6)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 7+950, a 110m a norte do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'03.9"N	Long: 07°59'20.6"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	05/01/2016	
Hora de Colheita	14h15	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano / rega	
Estado do Tempo	Céu nublado e chuva	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Paço	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	13,5	
> pH (escala de Sorensen)	6,85	
> Condutividade (µS/cm)	190	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	70,4	
> Caudal (L/s)	n.a.	
> Cota do terreno (m)	384	
> Modo de colheita da amostra de	Extração por bomba (direta – torneira)	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Furo vertical	
> Área envolvente da captação	Área Florestal	
> Cor	Cor laranja	
> Aparência	Razoável	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub7 - Fontanário do Cabo do Povo (F18)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 11+475, a 50 m a sul do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'36.2"N	Long: 07°57'17.0"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	06/01/2016	
Hora de Colheita	17h42	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano / rega	
Estado do Tempo	Céu nublado e chuva	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Eido	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	13,8	
> pH (escala de Sorensen)	7,52	
> Condutividade (µS/cm)	50	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	74,8	
> Caudal (L/s)	0,37	
> Cota do terreno (m)	472	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Fontanário com mina	
> Área envolvente da captação	Área Florestal e Agrícola	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub8 - Fontanário de Palhais (F17)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 11+625, a 50 m a sul do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'11.2"N	Long: 07°57'14.3"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	06/01/2016	
Hora de Colheita	17h20	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano	
Estado do Tempo	Céu nublado e chuva	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Ansiães	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	13,1	
> pH (escala de Sorensen)	7,04	
> Condutividade (µS/cm)	150	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	83,5	
> Caudal (L/s)	0,07	
> Cota do terreno (m)	463	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Fontanário com mina (M8)	
> Área envolvente da captação	Área Florestal (Mina M8) e social (Fontanário F5)	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.º:	E.4.3.056.05.110.15 R00

FOLHA DE CAMPO – Águas Subterrâneas

Designação RECAPE	Sub9 - Fontanário do Cabo do Povo II (F15)	
Zona de Localização (Pk aproximado)	Km 11+800, a 100m a sul do traçado	
Coordenadas Geográficas	Lat: 41°15'12.3"N	Long: 07°57'06.7"W
Registo Fotográfico		
Data de Colheita	06/01/2016	
Hora de Colheita	17h30	
Tempo de Duração da Colheita	-	
Uso da água	Consumo Humano	
Estado do Tempo	Céu nublado e chuva	
Localização		
> Distrito	Porto	
> Concelho	Amarante	
> Bacia	Rio Douro	
> Sub-bacia	Rio Ovelha	
> Unidade Hidrogeológica	Maciço Antigo	
> Aquífero	Rochas Granitóides	
> Povoação mais próxima	Eido	
> Acesso	EN15	
Medições Realizadas "in situ"		
> Temperatura da água (°C)	14,1	
> pH (escala de Sorensen)	7,36	
> Condutividade (µS/cm)	80	
> Oxigénio Dissolvido (% saturação O ₂)	79,7	
> Caudal (L/s)	0,13	
> Cota do terreno (m)	462	
> Modo de colheita da amostra de	Extração manual	
Observações visuais		
> Tipo de captação	Furo Vertical	
> Área envolvente da captação	Área Florestal	
> Cor	Incolor	
> Aparência	Boa	
> Cheiro	Inodoro	

RELATÓRIO DE PROGRESSO

Projeto:	Empreitada "IP4 (A4) / Sublanço Nó de Ligação ao IP4/Túnel do Marão"		
Cliente:	OPWAY	Ref.ª:	E.4.3.056.05.110.15 R00



DECLARAÇÃO

Para os devidos efeitos declaramos que o medidor de Oxigénio Dissolvido com a referência HI9146-04 e com o número de série 08354846 se encontra em conformidade com as características do nosso catálogo geral e/ou com o manual de instruções.

Póvoa de Varzim, 07 de Julho de 2015

Assistência Técnica,



CONTRIBUINTE Nº PT 502 540 141 | CAPITAL SOCIAL €100.000,00 EUROS - MATRICULADA NA C.R.C. DE PÓVOA DE VARZIM - REGISTO Nº 502 540 141

Zona Industrial de Amorim - Rua Manuel Dias, nº 392, Fração I
4495-129 Amorim - Póvoa de Varzim
www.hannacom.pt | info@hannacom.pt
Tel. 252 248 670 | Fax. 252 248 679