

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR



SCUTVIAS
AUTOESTRADAS DA BEIRA INTERIOR S.A

A23 – Scut da Beira Interior

ABRANTES / CASTELO BRANCO / GUARDA

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL DA A23

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

Lanço A23/IP2 Castelo Branco Sul - Fratel

DÉCIMO RELATÓRIO

DEZEMBRO 2009

ÍNDICE DE TEXTOS

1 - INTRODUÇÃO.....	3
2 - OBJECTIVOS	3
3 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM	4
4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA	4
5 - PARÂMETROS A MONITORIZAR E AVALIAR.....	5
6 - TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM E MÉTODOS ANALÍTICOS	5
7 - RESULTADOS	5
8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	7
9 - CONCLUSÕES.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
ANEXOS	13
ANEXO I – VALORES DE REFERÊNCIA PARA ALGUMAS UTILIZAÇÕES DO DOMÍNIO HÍDRICO (DECRETO-LEI N.º 236/98 DE 1 DE AGOSTO).....	14
ANEXO II – LOCALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O DECRETO-LEI N.º 236/98	17

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos pontos de amostragem de água.....	4
Quadro 2 - Resultado dos parâmetros avaliados (décima campanha)	6
Quadro 3 - Avaliação dos pontos de amostragem relativamente aos parâmetros analisados (segundo as classes definidas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98).....	9
Quadro 4 - Avaliação dos pontos de amostragem da 2ª campanha relativamente aos parâmetros analisados (segundo as classes definidas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98).....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Precipitação entre os dias 26 de Outubro e 5 de Novembro 2009 para a estação de Castelo Branco (INSTITUTO DE METEOROLOGIA, 2009).....	4
--	---

NOMENCLATURA

CBO5 – Carência Bioquímica de Oxigénio ao fim do quinto dia

CQO – Carência Química de Oxigénio

HAP – Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares

OD – Oxigénio Dissolvido

SST – Sólidos Suspensos Totais

VMA – Valor Máximo Admissível

VMR – Valor Máximo Recomendável

VmR – Valor Mínimo Recomendável

1 - INTRODUÇÃO

Para cumprimento do acordado com a empresa SCUTVIAS - Autoestradas da Beira Interior S.A., o Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura da Universidade da Beira Interior (DECA-UBI) realizou, durante o mês de Outubro de 2009, a décima campanha de avaliação da qualidade de origens de água, superficial e subterrânea, em seis pontos próximos da Auto-estrada A23, Lanço A23/IP2 Castelo Branco Sul - Fratel, de acordo com o estabelecido no Plano de Monitorização Ambiental da A23 (SCUTVIAS, 2004), cujos resultados e análise se apresentam neste relatório.

As anteriores campanhas de monitorização da qualidade das águas realizadas na Auto-estrada A23 não permitiram identificar quaisquer relações causa-efeito entre poluentes eventualmente transportados da via, ou resultantes da circulação automóvel, e a qualidade da água observada nas origens seleccionadas. Os compostos poluentes acumulados no pavimento e nas bermas são, essencialmente, transportados pelas águas de escorrência na forma dissolvida ou coloidal, ou ainda associados a partículas em suspensão, podendo causar impactes negativos significativos nos meios receptores. A avaliação do significado de potenciais impactes ambientais no domínio hídrico poderá ser realizada através da monitorização no tempo das características, quer de origens de água consideradas vulneráveis a fenómenos de poluição, quer das escorrências pluviais da via.

As utilizações do domínio hídrico na zona de estudo são, fundamentalmente, para produção de água para consumo humano, industrial e para rega de espaços verdes e culturas agrícolas. A nova Lei da Água, aprovada a 29 de Setembro de 2007, com o propósito de transpor a Directiva-Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro), apresenta, como principal objectivo, a preservação e melhoria da qualidade de origens de água. Nestes termos, entendeu-se oportuno realizar uma análise dos resultados obtidos nesta campanha tendo em atenção objectivos ambientais de qualidade mínima e as utilizações preferenciais do domínio hídrico.

O enquadramento legal considerado na presente campanha de monitorização, teve em conta o Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, o Decreto-Lei 243/2001 de 5 de Setembro e o Decreto-Lei 306/2007 de 27 de Agosto.

2 - OBJECTIVOS

Esta décima campanha de monitorização da qualidade da água teve como objectivo principal a avaliação da variação das características físico-químicas de origens de água superficial e subterrânea em seis pontos nas imediações da Auto-estrada A23, Lanço A23/IP2 Castelo Branco Sul - Fratel, tendo em atenção as indicações e sugestões fornecidas pela SCUTVIAS – Autoestradas da Beira Interior S.A.

Complementarmente, avaliou-se a aptidão das origens de água analisadas para as utilizações predominantes na zona em estudo (produção de água para consumo humano e para rega agrícola), bem como a verificação de objectivos de qualidade mínima para as águas superficiais, de acordo com a legislação vigente (Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto).

3 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM

As características dos seis pontos de amostragem são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Características dos pontos de amostragem de água

Ponto	Localização	Tipo de origem	PK	Coordenadas	
				M	P
23	Km 5+000 - Sarnadas	Superficial	107+470	243893	309627
24	Poço - Sarnadas	Subterrânea	107+470	243798	309801
25	PK 8+720 – Ribeira de Rodeios	Superficial	103+000	240393	307338
26	PK 14+660 – Ribeira do Cerejal	Superficial	98+100	237535	303615
27	Poço existente a 10 m da PS	Subterrânea	97+000	236875	303210
28	Poço – Vale do Homem	Subterrânea	103+050	240348	307297

4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA

A campanha de monitorização foi realizada durante o mês de Outubro de 2009, um mês classificado de normal a chuvoso.

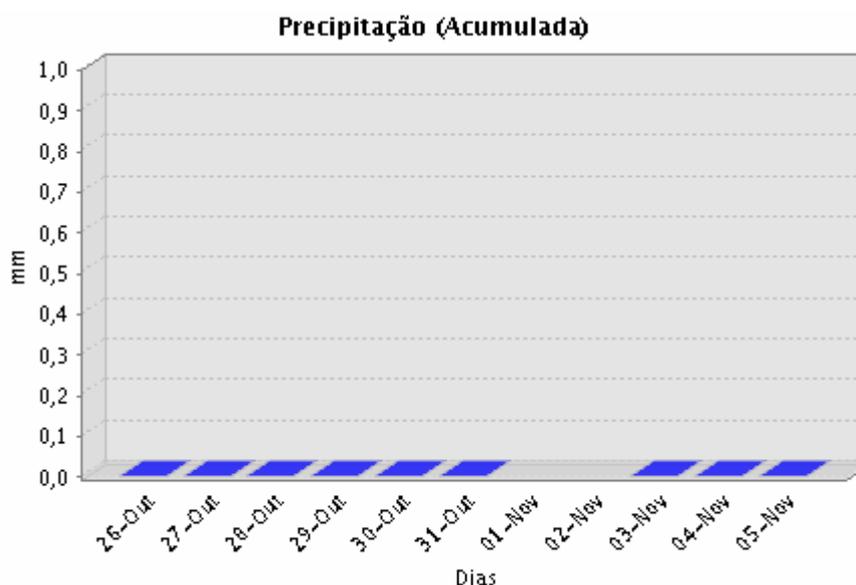


Figura 1 - Precipitação entre os dias 26 de Outubro e 5 de Novembro 2009 para a estação de Castelo Branco (INSTITUTO DE METEOROLOGIA, 2009).

5 - PARÂMETROS A MONITORIZAR E AVALIAR

Os parâmetros avaliados em todas as origens de água foram:

- pH
- Temperatura
- Condutividade
- Oxigénio Dissolvido (OD), em percentagem de saturação
- Sólidos Suspensos Totais (SST)
- Carência Química de Oxigénio (CQO)
- Carência Bioquímica de Oxigénio ao fim do quinto dia (CBO₅)
- Cádmio (Cd)
- Cobre (Cu)
- Crómio (Cr)
- Zinco (Zn)
- Chumbo (Pb)
- Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares (HAP)
- Azoto amoniacal
- Nitratos

Para as águas subterrâneas mediu-se, também, o nível piezométrico.

6 - TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM E MÉTODOS ANALÍTICOS

Recolheram-se várias amostras pontuais de água (4 frascos de 1L de capacidade) em cada um dos pontos identificados no Quadro 1, tendo estas sido transportadas rapidamente para o laboratório em frascos escuros e arca frigorífica, a temperatura próxima do ponto de congelação ($\pm 4,0$ °C), para determinação dos parâmetros listados no ponto 5.

7 - RESULTADOS

No Quadro 2 apresentam-se os resultados dos parâmetros avaliados, para cada ponto de amostragem.

Quadro 2 - Resultado dos parâmetros avaliados (décima campanha)

Ponto	pH	Temp. (°C)	Cond. (µS/cm)	OD (%)	SST (mg L ⁻¹)	CQO (mg L ⁻¹)	CBO ₅ (mg L ⁻¹)	Cd (mg L ⁻¹)	Cu (mg L ⁻¹)	Cr (mg L ⁻¹)	Zn (mg L ⁻¹)	Pb (mg L ⁻¹)	HAP (µg L ⁻¹)	NH ₄ ⁺ (mg L ⁻¹)	NO ₃ ⁻ (mg L ⁻¹)	Nível piez. (m)
23	6,4	17,0	356,0	66	<3 (l.q.)	114	13	<0,001 (l.q.)	0,004	<0,001 (l.q.)	0,016	<0,002 (l.q.)	<0,005 (l.q.)	6,6	<1,0 (l.q.)	-
24	6,8	15,5	178,0	47	<3 (l.q.)	<30 (l.q.)	<3 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	0,016	<0,001 (l.q.)	0,006	<0,002 (l.q.)	<0,005 (l.q.)	0,13	<1,0 (l.q.)	5,0
25	6,4	17,4	676,0	56	<3 (l.q.)	41	6	<0,001 (l.q.)	0,013	<0,001 (l.q.)	0,226	<0,002 (l.q.)	<0,005 (l.q.)	0,08	<1,0 (l.q.)	-
26	6,6	17,5	236,0	100	<3 (l.q.)	<30 (l.q.)	<3 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	<0,002 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	0,006	<0,002 (l.q.)	<0,005 (l.q.)	<0,05 (l.q.)	1,6	-
27	6,8	17,5	171,0	23	<3 (l.q.)	<30 (l.q.)	<3 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	<0,002 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	0,009	<0,002 (l.q.)	<0,005 (l.q.)	<0,05 (l.q.)	<1,0 (l.q.)	2,0
28	7,4	18,5	349,0	100	<3 (l.q.)	<30 (l.q.)	<3 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	<0,002 (l.q.)	<0,001 (l.q.)	0,010	<0,002 (l.q.)	<0,005 (l.q.)	0,06	<1,0 (l.q.)	-

(l.q.) – Limite de quantificação

Período de colheita: Outubro de 2009

8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta décima campanha de amostragem a análise dos resultados obtidos baseou-se, fundamentalmente, na análise da aptidão das origens analisadas para produção de água para consumo humano (Quadro I.1 do Anexo I) e rega agrícola (Quadro I.2 do Anexo I), bem como a verificação de objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Quadro I.3 do Anexo I), de acordo com os valores máximos admissíveis (VMA) e máximos recomendáveis (VMR) definidos no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto. Refira-se que a nova Lei da Água estabelece novas bases e novo quadro institucional para a gestão sustentável da água, com implicações em todos os domínios do ciclo hidrológico, incluindo a gestão de escoamentos pluviais de vias.

Das amostras analisadas, apenas os pontos 23 e 25 apresentam valores de CQO acima do valor máximo recomendável. No entanto deve-se referir que em ambos os casos as ribeiras apresentavam um caudal muito reduzido.

As águas superficiais apresentam valores de pH a variar entre 6.4 e 6.6, estando os pontos 23 e 25 dentro dos limites para a classe A2 o ponto 26 dentro dos limites da classe A1. As águas subterrâneas apresentam valores de pH entre 6,8 e 7,4, estando todas dentro dos limites recomendados para águas destinadas à produção de água para consumo humano da classe A1, definido no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98 (Quadro II.1).

Os valores de temperatura permitem classificar todas as amostras dentro da classe A1 relativamente a este parâmetro. Os valores de OD apresentam, para o caso das águas superficiais, valores entre os 56% e os 100% permitindo classificar os pontos 23 e 25 como A2 e o ponto 26 como A1 relativamente a este parâmetro. No caso das águas subterrâneas, os valores de OD variam entre 23% e 100%, permitindo classificar o ponto 28 na classe A1, enquanto que os pontos 24 e 27 apresentam valores que não permitem admiti-los na classe A1 relativamente a este parâmetro.

Todas as amostras, superficiais e subterrâneas, apresentam valores relativamente baixos de salinização, que se traduzem em valores de condutividade baixos, especialmente se comparados com o VMR (variam entre 171 e 676 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e o VMR é de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Os sólidos suspensos totais apresentam-se, na totalidade dos pontos amostrados (superficiais e subterrâneas) abaixo do máximo recomendável (VMR) para águas do tipo A1.

As amostras de águas superficiais, apresentam relativamente ao azoto na forma amoniacal, valores para os pontos 25 e 26 que permitem classifica-los nas classes A2 e A1 respectivamente, em relação ao ponto 23 apresenta um valor assim como o VMA para a classe A3 no entanto mais uma vez se refere que esta ribeira apresentava um caudal praticamente nulo, situação que pode ter contribuído para este valor. Em relação à forma nítrica todos os

pontos se enquadram dentro dos limites da classe A1. Relativamente às águas subterrâneas, apresentam valores de azoto na forma amoniacal que permitem classificar o ponto 27 dentro dos limites da classe A1, enquanto que os pontos 24 e 28 apresentam valores superiores aos limites da classe A1. Em relação à forma nítrica todos os pontos apresentam valores dentro dos limites da classe A1.

Os valores dos parâmetros Cd, Cu, Cr, Pb, Zn e HAP encontram-se, para todos os pontos de monitorização (águas superficiais e subterrâneas), abaixo ou próximo do limite de quantificação, permitindo classificar todos os pontos dentro dos limites da classe A1. Relembre-se, que os metais pesados são considerados poluentes prioritários devido à sua toxicidade (FHWA, 1996). Alguns estudos realizados em Portugal sobre características de escorrências de rodovias (Barbosa, 2003) permitiram definir um padrão para as concentrações de metais pesados naqueles efluentes, em que os valores de Zn superam largamente os de Cu e de Pb (normalmente com a ordem de grandeza $Zn \gg Cu > Pb$). Os valores de Zinco obtidos apresentam-se com valores muito abaixo do VMR nos pontos de amostragem superficial e subterrânea, sendo portanto indicadores de ausência de contaminação proveniente da infraestrutura em análise.

Os resultados obtidos nesta campanha (Quadro 2) não denunciam a presença de concentrações significativas de poluentes, que normalmente estão associados a escorrência ou lavagens da via, nas origens de água analisadas. Nestes termos, não pode ser traçada, neste momento, qualquer relação entre a emissão de poluentes devido à exploração da via e a qualidade da água detectada nos pontos analisados.

As características obtidas (Quadro 2), permitem classificar as amostras relativas a águas superficiais (pontos 25 e 26) entre as classes A1 e A3 para produção de água para consumo humano (Quadro 3 e Quadro I.1), ficando em caso de utilização para aquele fim, sujeitas aos esquemas de tratamentos sugeridos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 236/98 ou determinados pelas autoridades responsáveis pela emissão de licenças de captação para os casos dos pontos 25 e 26. No caso do ponto 23 a classificação final foi de imprópria para produção de água para consumo humano (Quadro 3 e Quadro I.1) devido ao valor de azoto amoniacal exceder o VMA para este parâmetro, no entanto julgamos que esta situação é devida ao muito reduzido caudal da ribeira onde se situa o ponto de amostragem, que quase permitiria enquadrar este ponto na alínea d) do artigo 10º do Decreto-Lei n.º 236/98 que abre a excepção a que este limite possa ser excedido e assim enquadrar o ponto na classe A3. Relativamente às origens de água subterrânea (pontos 24, 27 e 28), os resultados obtidos (Quadro 2), não permitem admiti-las na classe A1 (Quadro 3 e Quadro I.1) ou seja, ser utilizadas para produção de água para consumo humano, como requerido no Decreto-Lei n.º 236/98.

Contudo, perante falta de alternativas técnico e economicamente viáveis, ou na presença de condições excepcionais de falta de água, a autoridade responsável pelo licenciamento de captações pode autorizar a utilização daquelas origens para produção de água para consumo humano, com indicação de esquemas de tratamento adequados.

As características apresentadas no Quadro 2 permitem observar que qualquer das origens poderia ser utilizada para rega agrícola, já que os teores obtidos para os diversos parâmetros físico-químicos se encontram de acordo com os VMA apresentados no Quadro I.2, sendo contudo necessário acautelar aspectos relacionados com a interacção de factores como o solo, clima, práticas culturais, métodos de rega e tipo de culturas.

Podemos ainda verificar que das amostras (superficiais), apenas o ponto 26 atinge os objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais relativamente ao parâmetro CBO₅, uma vez que os pontos 23 e 25 pois possuem valores superiores ao VMA que é de 5 mg/l (Quadro I.3), mais uma vez julgamos que tal situação se poderá dever aos reduzidos caudais encontrados em ambos os pontos de amostragem.

Quadro 3 - Avaliação dos pontos de amostragem relativamente aos parâmetros analisados (segundo as classes definidas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98)

Ponto	pH	Temp.	Cond.	OD	SST	CQO	CBO ₅	Cd	Cu	Cr	Zn	Pb	HAP	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	Class. Final
23	A2	A1	A1	A2	A1	>VMR	>VMR	A1	A1	A1	A1	A1	A1	>VMA	A1	Imprópria
24	A1	A1	A1	<VmR	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	>VMR*	A1	Não admitido na classe A1
25	A2	A1	A1	A2	A1	>VMR	A3	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A2	A1	A3
26	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
27	A1	A1	A1	<VmR	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	Não admitido na classe A1
28	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	>VMR*	A1	Não admitido na classe A1

Período de colheita: Outubro de 2009; >VMR – Valor superior ao valor máximo recomendado para a classe A3; >VMA – Valor superior ao valor máximo admitido para a classe A3; <VmR – Valor inferior ao mínimo recomendado para a classe A1; >VMR* - Valor superior ao máximo recomendado para a classe A1.

Comparando os valores obtidos nesta campanha com os da 2ª campanha, verifica-se que relativamente aos pontos de amostragem de água superficial ocorreu uma melhoria no ponto 26 que passou a sua classificação de A3 para A1, o ponto 25 manteve a classificação de A3, enquanto o ponto 23 passou a sua classificação de A3 para imprópria. Relativamente aos pontos de amostragem de água subterrânea, todos os pontos mantiveram a classificação de não admitidos na classe A1.

Quadro 4 - Avaliação dos pontos de amostragem da 2ª campanha relativamente aos parâmetros analisados (segundo as classes definidas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98)

Ponto	pH	Temp.	Cond.	OD	SST	CQO	CBO ₅	Cd	Cu	Cr	Zn	Pb	HAP	Class. Final
23	A1	A1	A1	A3	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3
24	A1	A1	A1	<VmR	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	Não admitido na classe A1
25	A1	A1	A1	A3	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3
26	A1	A1	A1	A3	A1	A1	A2	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A3
27	A1	A1	A1	<VmR	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	Não admitido na classe A1
28	A1	A1	A1	<VmR	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	Não admitido na classe A1

Período de colheita: Junho de 2005; >VMR – Valor superior ao valor máximo recomendado para a classe A3; >VMA – Valor superior ao valor máximo admitido para a classe A3; <VmR – Valor inferior ao mínimo recomendado para a classe A1.

9 - CONCLUSÕES

A décima campanha de monitorização realizada na Auto-estrada A23, Lanço A23/IP2 Castelo Branco Sul - Fratel, em Outubro de 2009, **não permitiu identificar quaisquer relações causa-efeito entre poluentes eventualmente transportados da via, ou resultantes da circulação automóvel, e a qualidade da água observada nas origens seleccionadas.**

Em termos comparativos com as análises realizadas na 2ª campanha, verifica-se que a maioria dos pontos de amostragem mantiveram a classificação obtida, tendo apenas o ponto 26 apresentado uma melhoria, passando a sua classificação de A3 para A1, e o ponto 23 passou de A3 para imprópria. Deve-se no entanto referir que esta alteração relativa ao ponto 23 poderá dever-se, tal como referido anteriormente, ao reduzido (quase nulo) caudal verificado na ribeira onde se localiza este ponto.

É de assinalar que apenas uma amostra se encontrar classificada na classe A1 de qualidade de água para consumo humano.

As características das origens de água analisadas permitem admiti-las, quer para rega, quer para a produção de água para consumo humano, consoante a classificação estabelecida no Quadro 3, neste último caso, desde que sujeitas a tratamento apropriado e devidamente autorizado pelas entidades competentes.

Universidade da Beira Interior, Covilhã, 21 de Dezembro de 2009

AUTORIA

Paulo de Carvalho
Prof. Auxiliar

José Riscado
Eng.º Civil

COORDENAÇÃO

Victor Cavaleiro
Prof. Catedrático

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA (1995). Standard methods for the examination of water and wastewater. 19ª Edição, American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, Washington DC, EUA, 1220 pp.
2. Barbosa A. E. (2003). Características das escorrências de estradas em Portugal, pp. 75-91, in "Curso sobre características de águas de escorrência de estradas em Portugal e minimização dos seus impactes", Barbosa, A.E., Leitão, T.L., Hvitved-Jacobsen, T. e Bank, F. (Eds.), LNEC, Lisboa, Portugal, 176 pp.
3. FHWA (1996). Evaluation and Management of Highway Runoff Water Quality. Federal Highway Administration n.º FHWA-PD-96-032, U.S. Department of Transportation, Washington, EUA, 457 pp.
4. INAG (2001). Plano Nacional da Água. Volume I, Versão para consulta pública, Instituto da Água, MAOT, Lisboa, Portugal.
5. INSTITUTO DE METEOROLOGIA (2009). Informação Climática Outubro 2009, informação climática online, <http://www.meteo.pt>, (02/12/2009).
6. UBI (2005). Programa de Monitorização da Qualidade das Águas - Lanços A23/IP2 Teixoso/Alcaria – Ligação à Covilhã, Plano de Monitorização Ambiental da A23, SCUTVIAS – Autoestradas da Beira Interior SA, segundo Relatório, Departamento de Engenharia Civil da Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

ANEXOS

**ANEXO I – VALORES DE REFERÊNCIA PARA ALGUMAS UTILIZAÇÕES DO
DOMÍNIO HÍDRICO (DECRETO-LEI N.º 236/98 DE 1 DE AGOSTO)**

Nos Quadros I.1. a I.3. apresentam-se os valores de referência para preservação da qualidade da água no domínio hídrico.

Quadro I.1 - Qualidade das águas doces superficiais e subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano (adaptado do Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98)

Parâmetro	Classe A1 ¹⁾		Classe A2		Classe A3	
	VMR	VMA	VMR	VMA	VMR	VMA
pH	6,5 - 8,5	—	5,5 - 9,0	—	5,5 - 9,0	—
Temperatura (°C)	22,0	25,0	22,0	25,0	22,0	25,0
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	1000,0	—	1000,0	—	1000,0	—
OD (% saturação) ²⁾	70,0	—	50,0	—	30,0	—
CBO ₅ (mg O ₂ L ⁻¹)	3,00	—	5,00	—	7,00	—
CQO (mg O ₂ L ⁻¹)	—	—	—	—	30,0	—
SST (mg L ⁻¹)	25,0	—	—	—	—	—
Nitratos (*) (mg L ⁻¹)	25	(°) 50	—	(°) 50	—	(°) 50
Azoto amoniacal (mg L ⁻¹)	0,05	—	1,00	1,50	2,00	(°) 4,00
Cd (mg L ⁻¹)	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
Cu (mg L ⁻¹)	0,02	0,05	0,05	—	1,00	—
Cr (mg L ⁻¹)	—	0,05	—	0,05	—	0,05
Zn (mg L ⁻¹)	0,50	3,00	1,00	5,00	1,00	5,00
Pb (mg L ⁻¹)	—	0,05	—	0,05	—	0,05
HAP ($\mu\text{g L}^{-1}$)	—	0,20	—	0,20	—	1,00

¹⁾ Apenas a classe A1 se aplica a águas de origem subterrânea

²⁾ Os valores apresentados dizem respeito a Valor mínimo Recomendado (VmR)

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

Quadro I.2 - Qualidade das águas destinadas a rega (adaptado do Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98)

Parâmetro	VMR	VMA
pH	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	1000,0	—
SST (mg L ⁻¹)	60,0	—
Cd (mg L ⁻¹)	0,01	0,05
Cu (mg L ⁻¹)	0,2	5,0
Cr (mg L ⁻¹)	0,1	20,0
Zn (mg L ⁻¹)	2,0	10,0
Pb (mg L ⁻¹)	5,0	20,0

Quadro I.3 - Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (adaptado do Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98)

Parâmetro	VMA
pH	5,0 - 9,0
Temperatura (°C)	30,0
OD (% saturação) ¹⁾	50,0
CBO ₅ (mg O ₂ L ⁻¹)	5,0
Cd (mg L ⁻¹)	0,01
Cu (mg L ⁻¹)	0,10
Cr (mg L ⁻¹)	0,05
Zn (mg L ⁻¹)	0,50
Pb (mg L ⁻¹)	0,05
HAP (µg L ⁻¹)	100,0

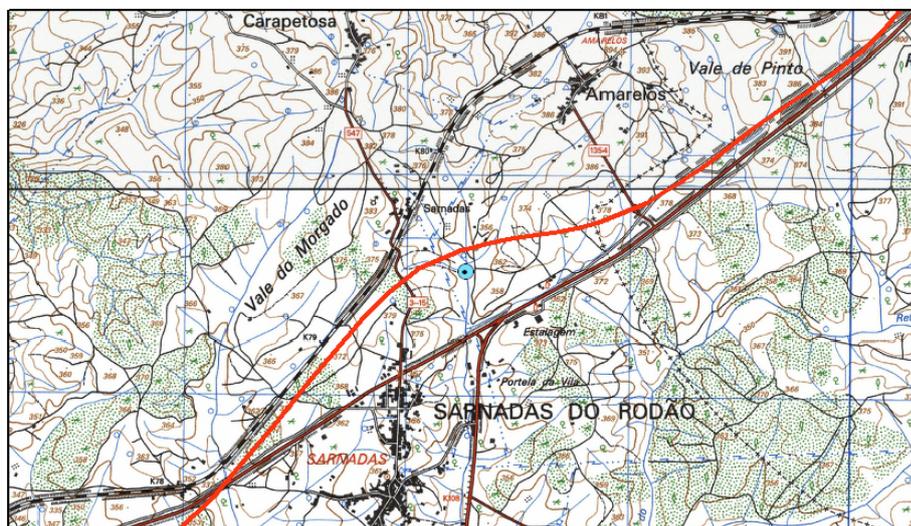
¹⁾ Os valores apresentados dizem respeito a Valor mínimo Recomendado (VmR)

**ANEXO II – LOCALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM E
SUA CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O DECRETO-LEI N.º 236/98**

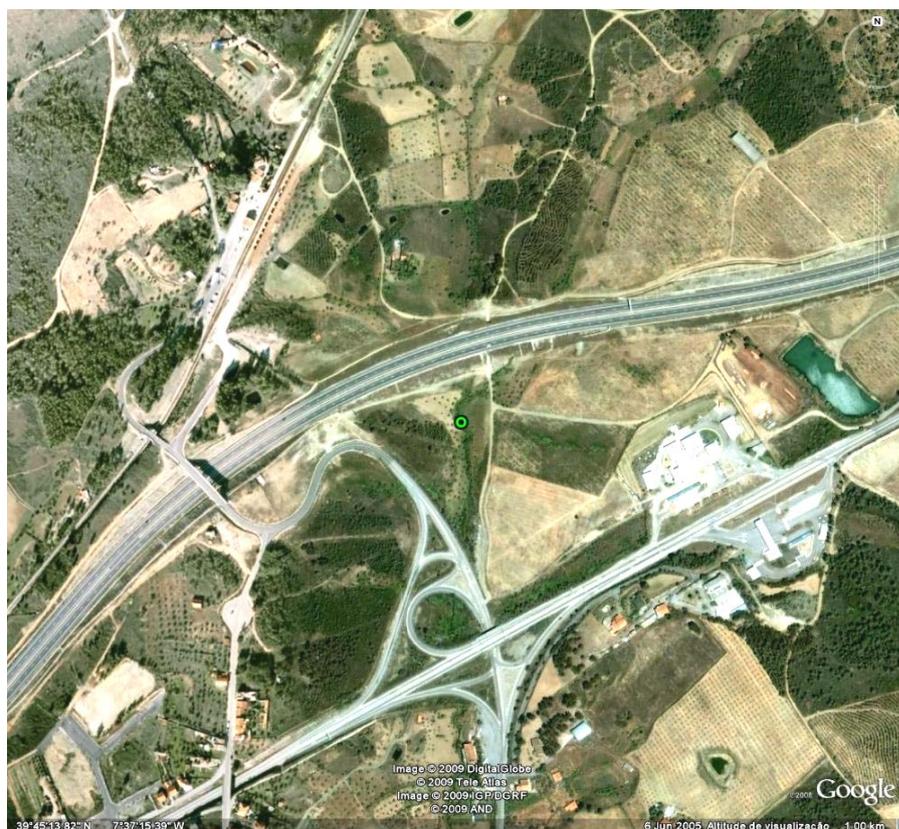
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local: Ponto 23	Data: 29/10/2009
Coordenadas: X = 243893 Y = 309627	Descrição: Local de recolha de água superficial. PK 5+000 - Sarnadas.

Localização na carta 1/25000



Localização em ortofoto



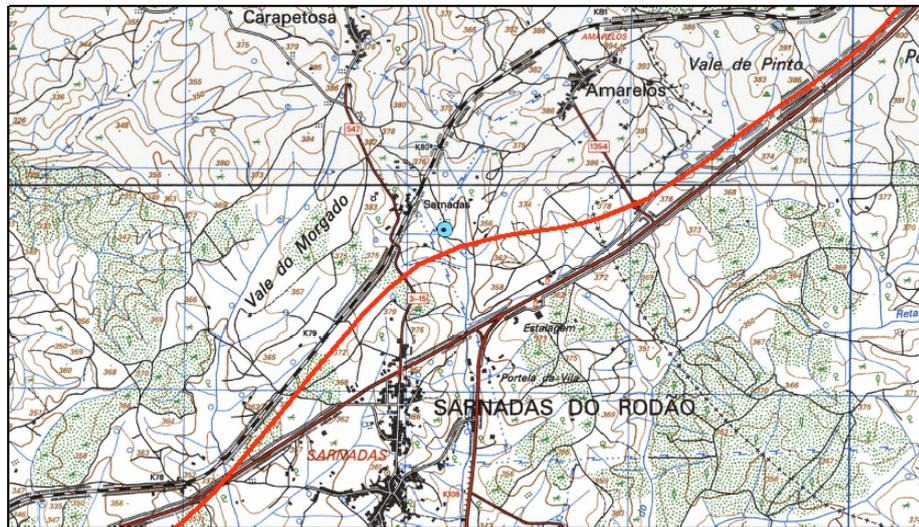
Levantamento fotográfico



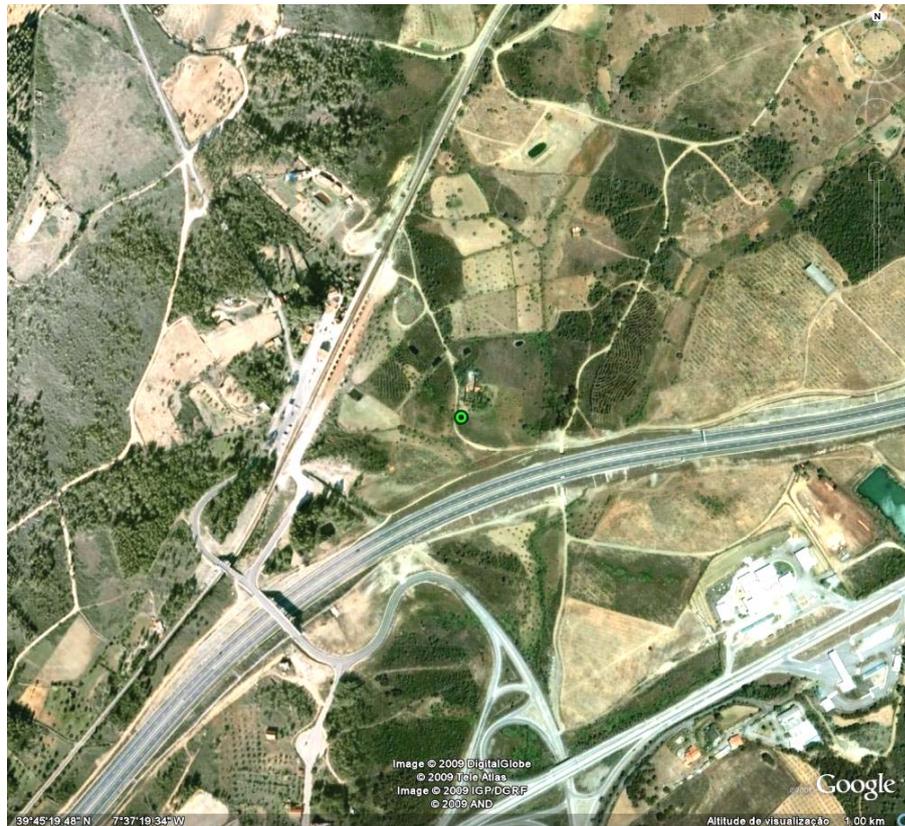
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local: Ponto 24	Data: 29/10/2009
Coordenadas: X = 243798 Y = 309801	Descrição: Local de recolha de água subterrânea. Poço - Sarnadas.

Localização na carta 1/25000



Localização em ortofoto



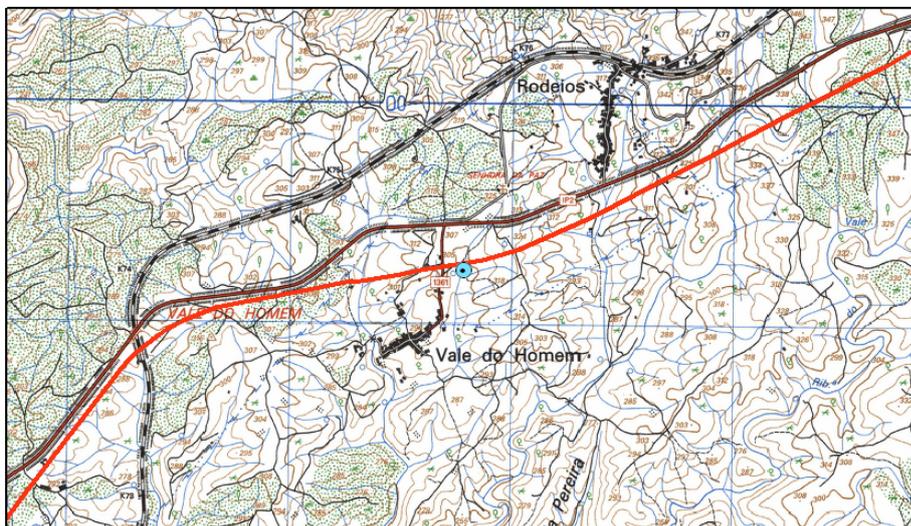
Levantamento fotográfico



FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local: Ponto 25	Data: 29/10/2009
Coordenadas: X = 240393 Y = 307338	Descrição: Local de recolha de água superficial. PK 8+720 – Ribeira de Rodeios.

Localização na carta 1/25000



Localização em ortofoto



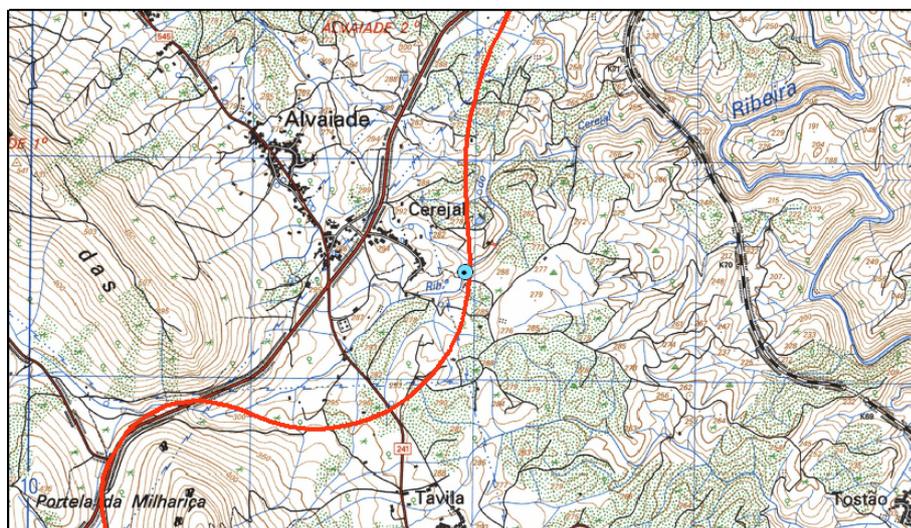
Levantamento fotográfico



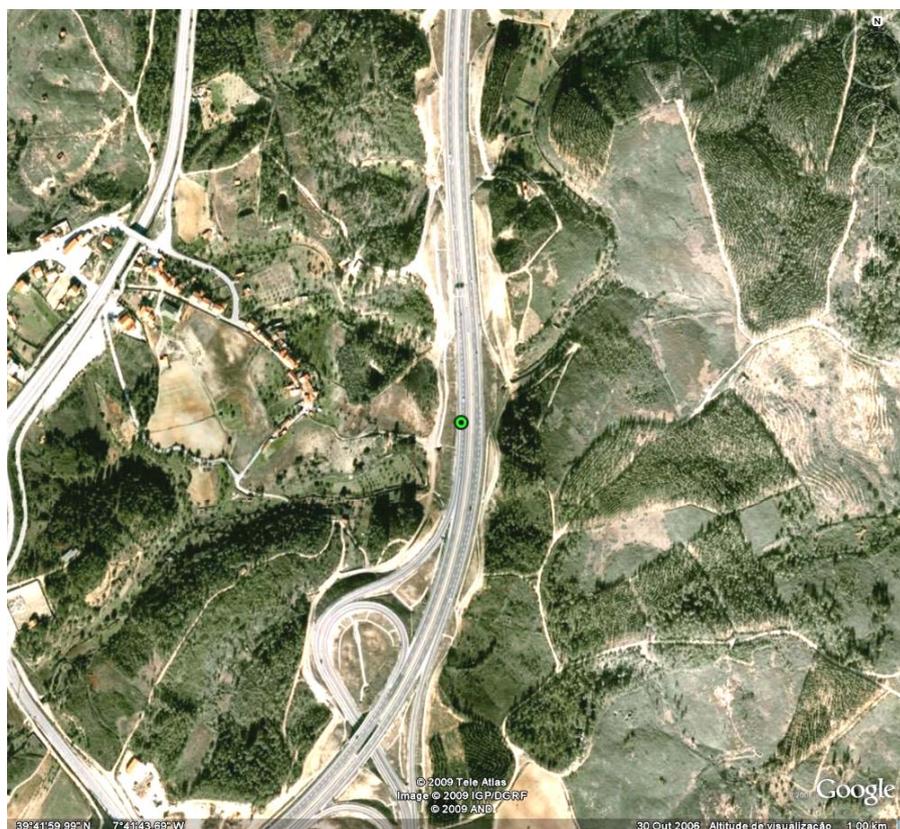
FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local: Ponto 26	Data: 29/10/2009
Coordenadas: X = 237535 Y = 303615	Descrição: Local de recolha de água superficial. PK 14+660 – Ribeira do Cerejal.

Localização na carta 1/25000



Localização em ortofoto



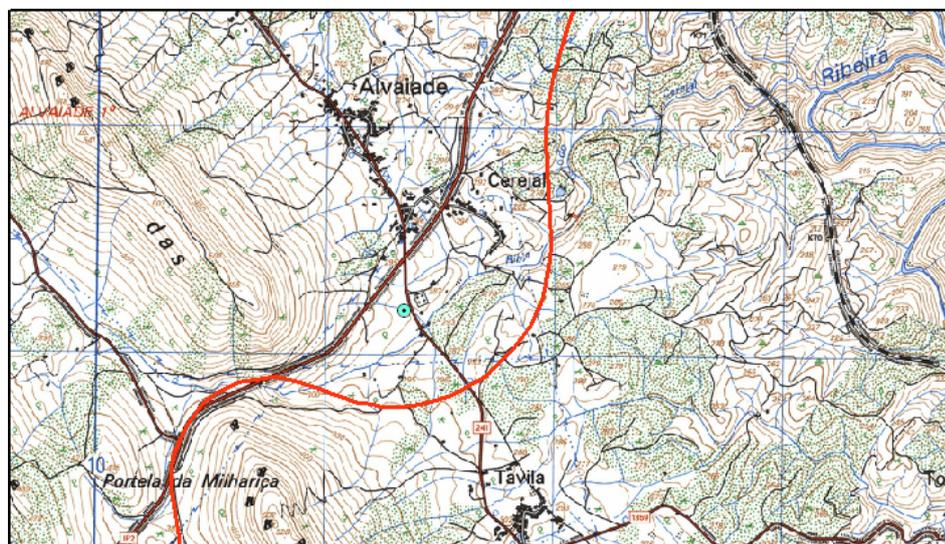
Levantamento fotográfico



FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local: Ponto 27	Data: 29/10/2009
Coordenadas: X = 236913 Y = 303328	Descrição: Local de recolha de água subterrânea. Poço existente a 10 m da PS.

Localização na carta 1/25000



Localização em ortofoto



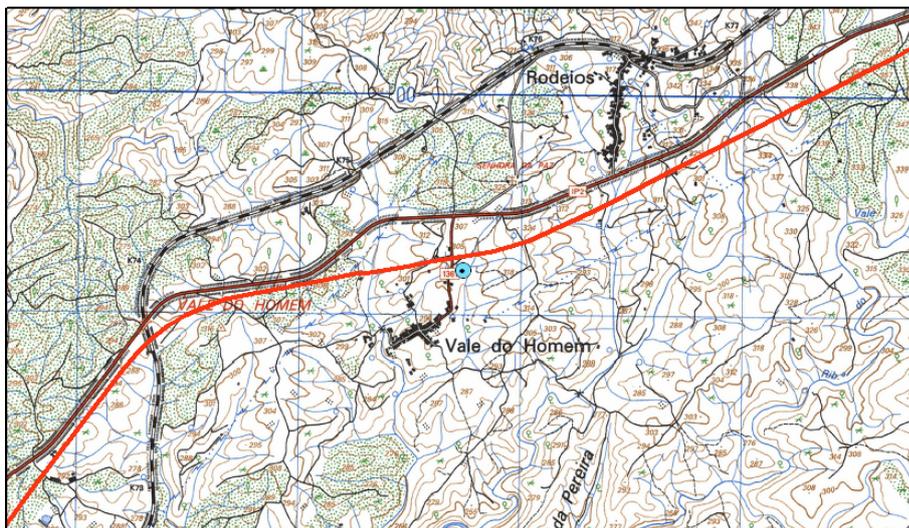
Levantamento fotográfico



FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Local: Ponto 28	Data: 29/10/2009
Coordenadas: X = 240348 Y = 307297	Descrição: Local de recolha de água subterrânea. Poço – Vale do Homem.

Localização na carta 1/25000



Localização em ortofoto



Levantamento fotográfico

