

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 (TEIXOSO/ALCARIA- LIGAÇÃO À COVILHÃ)**

SEGUNDO RELATÓRIO

OUTUBRO 2005

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.....	4
6 - TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM E MÉTODOS ANALÍTICOS	5
7 - RESULTADOS.....	5
8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	7
9 - CONCLUSÕES	9
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
ANEXOS.....	14
ANEXO I – RESULTADOS DAS ANÁLISES EFECTUADAS NA PRIM EIRA CAMPANHA DE AMOSTRAGEM (DEZEMBRO DE 2004)	15
ANEXO II – VALORES DE REFERÊNCIA PARA ALGUMAS UTILIZAÇÕES DO DOMÍNIO HÍDRICO (DECRETO-LEI Nº 236/98 DE 1 DE AGOSTO)	17

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Características dos pontos de amostragem de água	4
Quadro 2 – Resultado dos parâmetros avaliados	6

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Aptidão das origens de água para a produção de água para consumo humano (Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98)	10
Figura 2 – Aptidão das origens de água para a rega agrícola (Anexo XVI do Decreto-Lei nº 236/98)	11

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

1 - INTRODUÇÃO

Para cumprimento do acordado com a empresa SCUTVIAS - Autoestradas da Beira Interior S.A., o Departamento de Engenharia Civil da Universidade da Beira Interior (DEC-UBI) realizou, durante o mês de Junho de 2005, a segunda campanha de avaliação da qualidade de origens de água, superficial e subterrânea, em oito pontos próximos da Auto-estrada A23, lanço A23/IP2 (Teixoso/Alcaria - Ligação à Covilhã), de acordo com o estabelecido no Plano de Monitorização Ambiental da A23 (SCUTVIAS, 2004), cujos resultados e análise se apresentam neste relatório.

A primeira campanha de monitorização, realizada em Dezembro de 2004, não permitiu, dada a ausência de análises físico-químicas históricas representativas e a fraca precipitação registada, tirar conclusões significativas relativamente a eventuais impactes ambientais nas origens de água ou no solo, decorrentes da exploração daquele troço de via (UBI, 2005). 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 e industrial e para rega de espaços verdes e culturas agrícolas. A nova Lei da Água, aprovada a 29 de Setembro último, 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 nas duas campanhas tendo em atenção objectivos ambientais de qualidade mínima e as utilizações preferenciais do domínio hídrico.

2 - OBJECTIVOS

Esta segunda 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 oito pontos da Auto-estrada A23, lanço A23/IP2 (Teixoso/Alcaria - Ligação à Covilhã), tendo em atenção os resultados e discussão apresentados no primeiro relatório (UBI, 2005), bem como 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 nº 236/98 de 1 de Agosto).

3 - LOCAIS DE AMOSTRAGEM

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

Quadro 1 - Características dos pontos de amostragem de água

Ponto	Localização	Tipo de origem
4	Ribeira de Caria, a jusante do viaduto	Superficial
5	Poço junto à ribeira de Caria	Subterrânea
6	Ribeira de Corges, a jusante do viaduto	Superficial
7	Poço na várzea da ribeira de Corges	Subterrânea
8	Rio Zêzere, a jusante do viaduto Sul	Superficial
33	Poço junto à Quinta da Várzea	Subterrânea
34	Poço junto à Quinta da Várzea	Subterrânea
35	Poço a jusante da passagem inferior da estrada de Peraboa	Subterrânea

4 - CALENDARIZAÇÃO DA CAMPANHA

A campanha de monitorização foi realizada durante o mês de Junho de 2005, tendo sido considerada representativa do período de Verão de 2005 (período seco).

5 - PARÂMETROS A MONITORIZAR E AVALIAR

Os parâmetros avaliados em todas as origens de água foram:

- pH
- Temperatura
- Conductividade
- 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)

Apesar de, na primeira campanha, ter sido considerado oportuno a realização de análises a formas de azoto (azoto amoniacal e nitrato), os resultados obtidos na maioria das origens de água não revelaram teores preocupantes daqueles compostos, nem relação directa da sua presença com as escorrências da via. O valor mais elevado registou-se para o nitrato (6,25 mg L⁻¹), no ponto 33, e a sua origem estará relacionada com actividade agrícola na região da Quinta da Várzea. Nestes termos, decidiu-se não realizar, nesta campanha, análises a formas de azoto.

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

6 - TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM E MÉTODOS ANALÍTICOS

Recolheram-se duas amostras pontuais de água (1,0 L cada) 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. Uma das amostras foi conservada através de acidificação *in situ* até pH inferior a 2,0, de forma a poder ficar armazenada durante um período máximo de dois meses (*i.e.* alguns parâmetros poderão, se necessário, ser repetidos durante aquele período de armazenamento).

O pH e a temperatura foram determinados localmente, por método electroquímico, através de sensor Sentix 41 da marca WTW, adaptáveis a um medidor multiparamétrico MultiLine P4 da mesma marca. O OD foi medido através de um medidor electroquímico JENWAY 970. Para determinação dos restantes parâmetros listados no ponto 5., utilizaram-se os métodos analíticos de referência aconselhados no Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto, com as rectificações introduzidas pela Declaração de Rectificação nº 22-C/98 de 30 de Novembro, descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1995).

7 - RESULTADOS

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

Quadro 2 - Resultado dos parâmetros avaliados (segunda 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)	Nível piez. (mg)
4	5,65	13,9	89,0	11,4	< 3,0 ¹⁾	< 30,00 ¹⁾	< 3,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	—
5	6,51	17,9	100,0	10,4	7,0	< 30,00 ¹⁾	< 3,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	0,002	< 0,10 ¹⁾	0,005	< 0,2 ¹⁾	6,5
6	6,80	16,6	266,0	15,0	6,0	< 30,00 ¹⁾	6,00	< 0,001 ¹⁾	0,006	0,005	< 0,10 ¹⁾	0,005	< 0,2 ¹⁾	—
7	5,93	15,4	186,0	6,3	< 3,0 ¹⁾	< 30,00 ¹⁾	< 3,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	0,003	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	1,9
8	6,78	20,5	114,0	13,0	6,0	< 30,00 ¹⁾	< 3,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	0,001	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	—
33	6,67	19,3	136,0	18,5	4,0	< 30,00 ¹⁾	3,00	< 0,001 ¹⁾	0,002	0,002	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	1,5
34	6,16	16,3	137,0	6,3	13,0	< 30,00 ¹⁾	4,00	< 0,001 ¹⁾	0,002	0,002	< 0,10 ¹⁾	0,005	< 0,2 ¹⁾	4,9
35	6,26	18,6	79,0	24,5	< 3,0 ¹⁾	< 30,00 ¹⁾	< 3,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	0,8

¹⁾ Valor abaixo do limite de detecção

Período de colheita: Junho de 2005

8 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Tratando-se da segunda campanha de amostragem, sendo escasso o registo de análises anteriores nos pontos considerados, a análise dos resultados obtidos baseou-se, fundamentalmente, na comparação dos valores apresentados no Quadro 2 com os obtidos na primeira campanha (ver Quadro I.1 do Anexo I). Complementarmente, analisou-se a aptidão das origens analisadas para produção de água para consumo humano (Quadro II.1 do Anexo II) e rega agrícola (Quadro II.2 do Anexo II), bem como a verificação de objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (Quadro II.3 do Anexo II), de acordo com os valores máximos admissíveis (VMA) e máximos recomendáveis (VMR) definidos no Decreto-Lei nº 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.

Relativamente à evolução da qualidade da água entre Dezembro de 2004 e Junho de 2005, verificou-se que a salinização aumentou em todas as amostras de origem superficial (pontos 4, 6 e 8) e diminuiu em algumas amostras de origem subterrâneas (pontos 5, 7 e 35), enquanto que o pH aumentou ligeiramente nas amostras recolhidas nos pontos 5, 33, 34 e 35 (origem subterrânea). Os valores de temperatura apresentaram variação normal, tendo em atenção que a colheita foi efectuada em estações do ano com características diferentes. No que refere às concentrações de CBO_5 e CQO, os valores detectados em ambas as campanhas apresentaram-se semelhantes. Os valores de OD diminuíram ligeiramente em todos os pontos de amostragem.

É de registar que, no período que mediou entre as duas campanhas, se registou um período de seca que, de acordo com o índice meteorológico de seca PDSI, evoluiu entre índices de intensidade severa a extrema nos distritos da Guarda e Castelo Branco (MAOTDR, 2005). A evolução dos níveis piezométricos medidos nos pontos 5, 7, 33, 34 e 35 indica que se registou menor disponibilidade de água subterrânea durante o mês de Junho que, de acordo com o que é normal nesta época do ano, e tendo em atenção o período de seca registado, terá tido igual expressão a nível de recursos superficiais. A observação de menores concentrações de CQO e CBO_5 poderá ser explicada por maior actividade microbológica aeróbia, devido ao aumento da temperatura média, que terá provocado maior consumo de OD. A variação do pH e a salinização dos meios poderão, também, ter estado associados ao aumento da concentração de espécies químicas no meio, como consequência, quer da libertação de sub-produtos de reacções químicas e biológicas, motivadas pelo aumento da temperatura, quer pela diminuição do volume de água.

Os restantes parâmetros (Cd, Cu, Cr, Pb, Zn e HAP) não apresentaram variação significativa, observando-se que, na maioria das amostras, os valores se encontram abaixo ou muito

próximo do limite de detecção. Relembre-se, no entanto, 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 resultados obtidos nas duas campanhas já realizadas (ver Quadro 2 e Quadro I.1) não denunciam a presença de concentrações significativas de poluentes, que normalmente estão associados a escorrência ou lavagens da via, nas oito 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.

A partir de Dezembro de 2005 iniciar-se-á, no âmbito de uma tese de mestrado no DEC-UBI, um programa de avaliação do funcionamento de uma lagoa de decantação localizada na proximidade do viaduto sobre a ribeira de Corges (acesso Covilhã-Norte). Este trabalho, que contará com, pelo menos, três campanhas de amostragem, permitirá avaliar as características das escorrências da via em eventos de precipitação diferentes, a eficiência da lagoa de decantação e eventuais impactes no domínio hídrico. Apesar de, nesta altura, após duas campanhas de monitorização, não haver evidência de qualquer efeito das escorrências pluviais da via no domínio hídrico envolvente, os resultados daquele trabalho poderão ajudar a definir melhores estratégias para a gestão destes efluentes, essenciais para a preservação da sustentabilidade ambiental, como previsto no Eixo 1 do Plano Nacional da Água (Decreto-Lei nº 112/2002 de 17 de Abril e INAG, 2001), e para a gestão integrada da água, um dos principais objectivos da Directiva-Quadro da Água.

No que diz respeito às origens de água superficial (pontos 4, 6 e 8), as características obtidas (ver Quadro 2), com excepção dos valores de OD, permitiriam classificá-las entre as classes A1 e A3 para produção de água para consumo humano (ver Quadro II.1). Como apenas os valores de OD se apresentaram inferiores ao VMA definido para a classe A3, decidiu-se classificar aquelas origens nesta última classe (ver Figura 1), ficando, em caso de utilização para aquele fim, sujeitas aos esquemas de tratamentos sugeridos no Anexo II do Decreto-Lei nº 236/98 ou determinados pelas autoridades responsáveis pela emissão de licenças de captação. Relativamente às origens de água subterrânea (pontos 5, 7, 33, 34 e 35), os resultados obtidos (ver Quadro 2), em especial em termos de pH e OD, não permitem admiti-las na classe A1 (ver Quadro II.1 e Figura 1) para poderem ser utilizadas para produção de água para consumo humano, como requerido no Decreto-Lei nº 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. A título informativo, refira-se que, este ano, a Comissão para a Seca 2005 definiu um regime excepcional e transitório que, tendo em atenção o disposto nos Decretos-Lei nº 131/05 e 132/05, permitiria, até 31 de Dezembro de 2005, utilizar origens com características similares às analisadas neste estudo, para produção de água destinadas ao abastecimento público.

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 II.2 (ver Figura 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.

Os resultados observados nos pontos 4, 6 e 8 permitem, ainda, verificar que, devido aos baixos valores de OD, as características destas origens não se enquadram nos objectivos ambientais de qualidade mínima definidos para águas superficiais (ver Quadro II.3). O aproveitamento destas origens para outros fins deve, portanto, ser precedido de estudos complementares para a sua concretização.

9 - CONCLUSÕES

A segunda campanha de monitorização realizada na Auto-estrada A23, troço A23/IP2 (Teixoso/Alcaria - Ligação à Covilhã), em Junho de 2005, 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. Nestes termos, sugere-se que a monitorização destes pontos seja efectuada com uma periodicidade mais alargada, de forma a poderem ser detectados eventuais efeitos no solo e nos recursos hídricos e a garantirem-se os objectivos definidos na Directiva-Quadro da Água.

As características das origens de água analisadas permitem, contudo, admiti-las, quer para rega, quer para a produção de água para consumo humano, neste último caso, desde que sujeitas a tratamento apropriado e devidamente autorizado pelas entidades competentes. As origens de água superficial podem, ainda, ser consideradas para outro tipo de utilização, desde que sejam realizados estudos complementares de viabilidade.

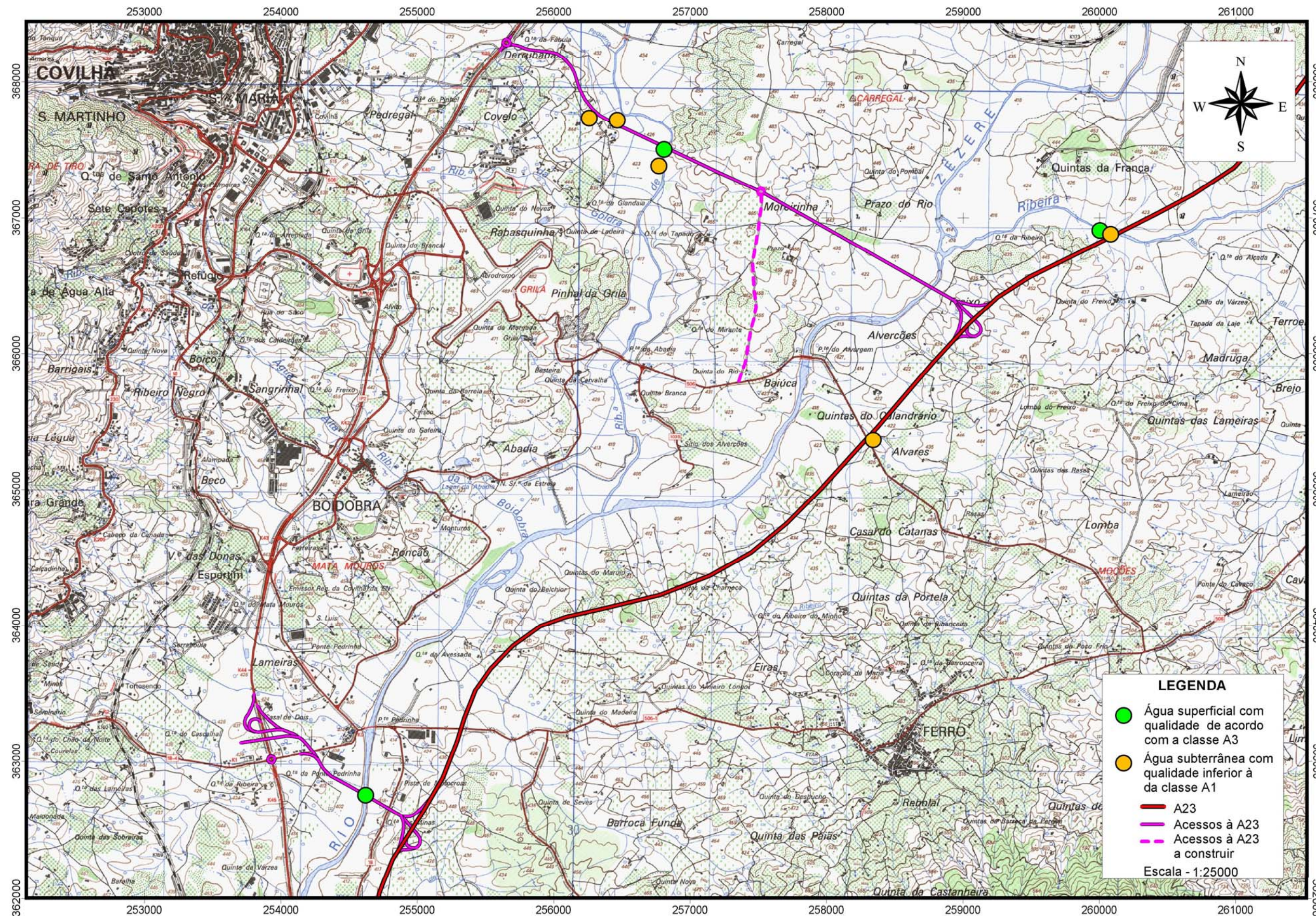


Figura 1 - Aptidão das origens de água para produção de água para consumo humano (de acordo com o Anexo I do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto)

Extracto da carta 235 do IGeoE à escala 1/25.000

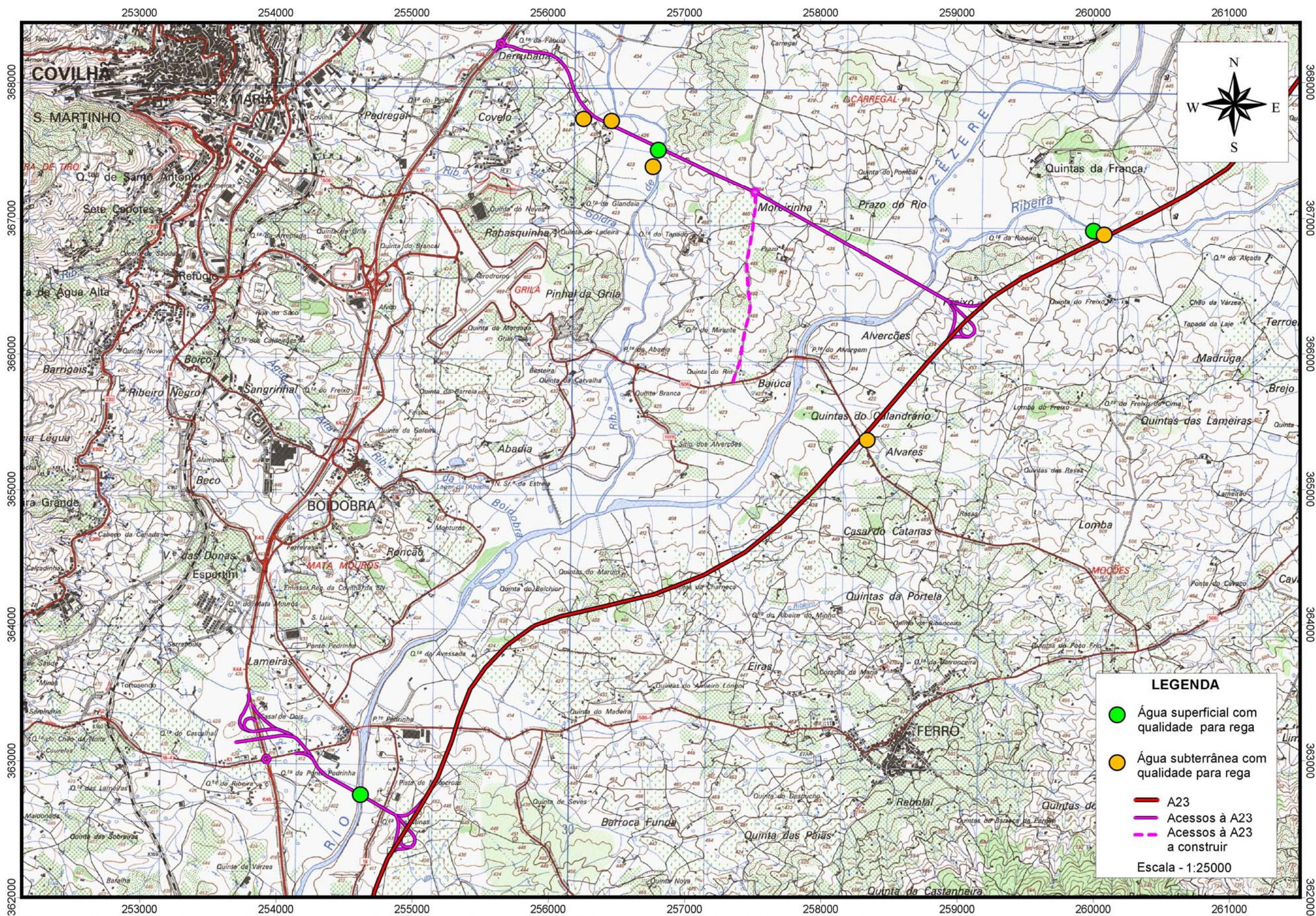


Figura 2 - Aptidão das origens de água para rega agrícola (de acordo com o Anexo XVI do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 de Agosto)

Extracto da carta 235 do IGeoE à escala 1/25.000

Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2 de Novembro de 2005

AUTORIA

António Albuquerque
Prof. Auxiliar

Paulo de Carvalho
Prof. Auxiliar

COORDENAÇÃO

Victor Cavaleiro
Prof. Associado

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 nº. 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. SCUTVIAS (2004). Plano de monitorização ambiental da A23. Lanços A23/IP2 (Teixoso/Alcaria-Ligação à Covilhã), A23/IP2 (túnel da Gardunha) e A23/IP2 (Castelo Branco Sul/Fratel). SCUTVIAS – Autoestradas da Beira Interior S.A., Concessão SCUT da Beira Interior, Outubro de 2004, Lisboa, Portugal, 38 pp.
6. MAOTDR (2005). Seca em Portugal Continental. Relatório para a Assembleia da Republica, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, Lisboa, Portugal, 18 de Outubro de 2005, 56 pp.
7. UBI (2005). Programa de monitorização da qualidade das águas - Lanço A23/IP2 (Teixoso/Alcaria-ligação à Covilhã). Plano de Monitorização Ambiental da A23, SCUTVIAS – Autoestradas da Beira Interior S.A. Primeiro relatório, Dep. Eng. Civil da Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, Maio de 2005, 26 pp.

ANEXOS

**ANEXO I – RESULTADOS DAS ANÁLISES EFECTUDAS NA PRIMEIRA
CAMPANHA DE AMOSTRAGEM (DEZEMBRO DE 2004)**

No Quadro I.1. apresentam-se os resultados das análises físico-químicas obtidos na primeira campanha de amostragem (Inverno 2004/2005) para as origens de água definidas no Quadro 1.

Quadro I.1 - Resultado dos parâmetros avaliados (primeira 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)	Nível piez. (m)
4	7,26	8,4	71,0	20,7	15,0	13,80	3,25	< 0,001 ¹⁾	0,002	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	—
5	5,60	14,3	104,0	13,1	< 2,0 ¹⁾	9,00	< 2,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	0,003	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	6,0
6	6,54	12,8	127,0	23,5	33,5	44,60	14,20	< 0,001 ¹⁾	0,006	0,003	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	—
7	6,11	9,1	212,0	11,7	5,0	7,52	< 2,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	0,002	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	1,4
8	6,60	12,1	81,0	19,4	20,0	18,40	4,20	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	—
33	5,41	9,2	113,0	8,2	< 3,0 ¹⁾	6,02	< 2,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	0,002	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	1,1
34	5,92	9,70	135,0	21,8	< 2,0 ¹⁾	15,2	2,60	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	4,0
35	5,84	11,5	85,0	28,2	< 2,0 ¹⁾	4,32	< 2,00 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,001 ¹⁾	< 0,10 ¹⁾	< 0,005 ¹⁾	< 0,2 ¹⁾	0,5

¹⁾ Valor abaixo do limite de detecção

Período de colheita: Dezembro de 2004

**ANEXO II – VALORES DE REFERÊNCIA PARA ALGUMAS UTILIZAÇÕES DO
DOMÍNIO HÍDRICO (DECRETO-LEI Nº 236/98 DE 1 DE AGOSTO)**

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

Quadro II.1 - Qualidade das águas doces superficiais e subterrâneas destinadas à produção de água para consumo humano (adaptado do Anexo I do Decreto-Lei nº 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
Conductividade (µS/cm)	1000,0	—	1000,0	—	1000,0	—
OD (% saturação)	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	—	—	—	—	—
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 (µg L ⁻¹)	—	0,20	—	0,20	—	1,00

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

Quadro II.2 - Qualidade das águas destinadas a rega (adaptado do Anexo XVI do Decreto-Lei nº 236/98)

Parâmetro	VMR	VMA
pH	6,5 - 8,4	4,5 - 9,0
Conductividade (µS/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 II.3 - Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais (adaptado do Anexo XXI do Decreto-Lei nº 236/98)

Pârametro	VMA
pH	5,0 - 9,0
Temperatura (°C)	30,0
OD (% saturação)	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