

**Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto
de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo**

Anexo 5 – Estudo Ambiental

EDIA, S. A.

Mai de 2008



ÍNDICE.....	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ÂMBITO E ESTRUTURA DO ESTUDO.....	3
3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	5
3.1 - Introdução.....	5
3.2 - Recursos Hídricos Superficiais.....	5
3.2.1. Caracterização fisiográfica.....	5
3.2.2. Caracterização do regime de precipitação.....	5
3.2.3. Caracterização do regime de escoamento.....	10
3.2.4. Caudais de ponta de cheia.....	14
3.2.5. Avaliação da qualidade da água.....	22
3.2.6. Avaliação das principais fontes de poluição.....	29
3.3 - Ecologia.....	30
3.4 - Ordenamento do Território.....	31
3.4.1. Enquadramento dos instrumentos de ordenamento e gestão territorial.....	31
3.4.2. Plano de Bacia Hidrográfica do Sado.....	31
3.4.3. Planos Directores Municipais.....	32
3.4.4. Plano de Ordenamento da Albufeira do Roxo.....	33
3.5 - Património.....	34
3.6 - Clima.....	35
3.7 - Geologia e Hidrogeologia.....	36
3.7.1. Considerações gerais.....	36
3.7.2. Condições geológicas.....	37
3.7.3. Características morfológicas e tectónicas.....	38
3.7.4. Caracterização hidrogeológica.....	40
3.7.4.1. Inventário dos Recursos Hídricos Subterrâneos.....	41
3.7.4.2. Hidroquímica e Qualidade.....	42



3.7.5. Vulnerabilidade à poluição	43
3.8 - Solos.....	44
3.8.1. Introdução	44
3.8.2. Unidades Pedológicas.....	44
3.8.3. Capacidade de uso do solo	45
3.9 - Paisagem.....	46
3.9.1. Enquadramento regional	46
3.9.2. Fisiografia e hidrografia	46
3.9.3. Ocupação do Território.....	46
3.9.4. Unidades de paisagem.....	47
3.10 - Sócio-economia	47
3.10.1. População e actividades económicas.....	48
3.10.2. Acessibilidades.....	50
3.11 - Gestão de Resíduos	50
3.12 - Qualidade do Ar.....	51
3.12.1. Fontes de poluição	51
3.12.1.1. Tráfego rodoviário	51
3.12.1.2. Poluição industrial	52
3.12.2. Dados de qualidade do ar	53
3.13 - Ambiente sonoro.....	53
4. AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	54
4.1 - Metodologia	54
4.2 - Recursos Hídricos Superficiais	55
4.2.1. Fase de construção	56
4.2.2. Fase de exploração.....	62
4.3 - Ecologia.....	63
4.4 - Ordenamento do Território.....	63
4.5 - Património.....	63
4.6 - Clima.....	63
4.6.1. Fase de Construção	63
4.6.2. Fase de Exploração	64
4.7 - Geologia e Hidrogeologia	64



4.7.1. Fase de construção.....	64
4.7.1.1. Geologia e Geomorfologia	64
4.7.1.2. Hidrogeologia.....	64
4.7.2. Fase de Exploração	64
4.8 - Solos.....	65
4.8.1. Fase de Construção.....	65
4.8.2. Fase de Exploração	65
4.9 - Paisagem.....	66
4.9.1. Fase de Construção.....	66
4.9.2. Fase de Exploração	66
4.10 - Sócio-economia	66
4.10.1. Fase de Construção.....	67
4.10.2. Fase de Exploração	67
4.11 - Gestão de Resíduos	67
4.11.1. Fase de Construção.....	67
4.11.2. Fase de Exploração	68
4.12 - Qualidade do Ar.....	68
4.12.1. Fase de Construção.....	68
4.12.2. Fase de Exploração	69
4.13 - Ambiente Sonoro.....	69
5. MEDIDAS	71
6. CONCLUSÕES.....	73
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
APÊNDICE 5.1- GRÁFICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA.....	77





1. INTRODUÇÃO

No presente Anexo apresenta-se o Estudo Ambiental onde se procede à avaliação de impactes do Projecto de Execução do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, que permitirá a garantia de um regime de caudal ecológico a jusante da barragem do Roxo.

No âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) em fase de Estudo Prévio do Troço de Ligação Pisão-Roxo (Tecinvest, 2005), foi identificada a necessidade de se proceder à concepção de um dispositivo de segregação de caudais na albufeira do Roxo, que garanta que a jusante da barragem do Roxo só são libertados, com fins ecológicos, caudais provenientes da bacia hidrográfica do Sado, ou seja, o caudal de manutenção ecológica não poderá ser garantido com a água armazenada na albufeira, uma vez que aquando da entrada em exploração do Troço de Ligação Pisão-Roxo, está água corresponderá a água de mistura das bacias hidrográficas do Guadiana e do Sado e, como tal, esses caudais terão de ser obtidos a montante da albufeira. Esta medida encontra-se assim prevista, quer ao nível do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), quer ao nível da Declaração de Impacte Ambiental (*Medida ECO 3 – Instalação na Barragem de Cinco Reis de um dispositivo de segregação de águas, do tipo by-pass, tal como está preconizado para toda a rede primária do subsistema Alqueva, na bacia do Sado, tendo em vista assegurar se forma permanente que o caudal a jusante da barragem seja exclusivamente água da bacia do Roxo. A montante da albufeira do Roxo deverá, igualmente, ser instalado um dispositivo de segregação de caudais, de tipologia a definir na fase de elaboração de Projecto de Execução, de forma a assegurar de forma permanente que a jusante da barragem possa ser debitado um regime de caudais ecológicos com água exclusivamente da bacia do Sado.*).

Esta necessidade foi identificada previamente ao processo de AIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, nomeadamente ao nível do EIA do Projecto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito (Nemus, 2004), estudo este que se debruçou sobre os impactes decorrentes da transferência de água Guadiana-Sado, prevista no âmbito do EFMA. Deste procedimento de AIA decorreu a decisão de implantação de um circuito de segregação de caudais em todas as barragens do EFMA localizadas na bacia hidrográfica do Sado, uma vez que todas irão armazenar água de mistura das duas bacias em causa, a partir do momento em que entram em exploração as infra-estruturas que aduzem a água proveniente da albufeira de Alqueva.

Assim, os circuitos de segregação de caudais têm vindo a ser concebidos no âmbito dos projectos de execução que integram cada uma das barragens em causa. Uma vez que a barragem do Roxo corresponde a uma barragem pré-existente a integrar no EFMA, foi ao nível do Projecto de



Execução das infra-estruturas adutoras que permitirão a adução de água a esta com origem em Alqueva (Troço de Ligação Pisão-Roxo, alvo do presente RECAPE), que foi concebido o circuito de segregação de caudais que permitirá o débito de caudais ecológicos a jusante da barragem do Roxo, com recurso a água exclusivamente proveniente da bacia do Sado.

O Circuito de Segregação de Caudais do Roxo será constituído por um açude, a implantar na zona montante da albufeira do Roxo (Açude dos Louriçais) e em cuja albufeira se captarão os caudais para fins ecológicos. Estes serão aduzidos até jusante da barragem do Roxo, através de uma conduta gravítica que será implantada ao longo da margem esquerda da albufeira do Roxo, possuindo alguns troços a implantar em área submersa. A descrição detalhada do Projecto de Execução do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo pode ser consultada no subcapítulo 3.3.8 do RECAPE.



2. ÂMBITO E ESTRUTURA DO ESTUDO

O Circuito de Segregação de Caudais do Roxo localizar-se-á em zona limítrofe da albufeira do Roxo (zona Sul e Sudeste), abrangendo as freguesias de Ervidel e de Aljustrel do concelho de Aljustrel e a freguesia de Santa Vitória do concelho de Beja, ambos os concelhos no distrito de Beja (vd. Figura 1.1 do RECAPE).

Os descritores considerados mais relevantes para a presente avaliação de impactes são os recursos hídricos superficiais, a ecologia, o património cultural e o ordenamento do território. Serão no entanto, ainda, analisados outros descritores como o clima, a geologia e a hidrogeologia, os solos, a paisagem, a sócio-economia, a qualidade do ar e os resíduos. Assim, será dado especial destaque aos descritores considerados mais relevantes, sendo os restantes apresentados de forma mais sumária.

Tendo em conta que a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida para o Troço de Ligação Pisão-Roxo, define a apresentação de uma série de estudos e trabalhos complementares para os descritores Ecologia e Património, entre outros, estes dois descritores foram alvo de trabalhos específicos que se apresentam respectivamente nos Anexos 11 e 9 do RECAPE. Assim, no âmbito do presente Estudo, só serão feitas referências a estes descritores quando tal for pertinente, remetendo-se a respectiva avaliação de impactes decorrentes do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo para esses anexos.

O presente Estudo encontra-se assim estruturado da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução;

Capítulo 2 – Âmbito e Estrutura do Estudo, que corresponde ao presente Capítulo;

Capítulo 3 – Caracterização da Situação de Referência, no qual se procede à caracterização do estado actual do ambiente para os vários descritores;

Capítulo 4 – Avaliação de Impactes, no qual se procede à identificação e à avaliação dos impactes decorrentes dos Projectos em análise, para as suas fases de construção e exploração;

Capítulo 5 – Medidas, onde se procede à identificação das medidas de mitigação e monitorização de impactes;

Capítulo 6 – Conclusões, no qual se apresentarão as principais conclusões da avaliação de



impactes realizada.

De salientar ainda que aquando da realização dos trabalhos associados ao presente Estudos, a alteração do Projecto da barragem do Penedrão estava ainda contemplada no âmbito do RECAPE, do qual é parte integrante o presente Anexo, e que portanto, o presente Estudo Ambiental se debruçava, não só sobre os impactes decorrentes do Circuito de Segregação de Caudais, mas também sobre os impactes decorrentes das alterações que se verificaram para a barragem do Penedrão da passagem de Estudo Prévio para Projecto de Execução. Por decisão da Autoridade de AIA, a 30 de Abril de 2008, a barragem do Penedrão foi excluída do RECAPE (vd. Capítulo 2 do RECAPE) e conseqüentemente do presente Estudo.

No entanto, e tendo em conta que a área de desenvolvimento do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo é contígua à área de desenvolvimento da barragem e da albufeira do Penedrão, a caracterização da situação de referência, do presente Estudo, foi elaborada tendo em conta a globalidade da área de estudo de ambos os projectos que estavam inicialmente em análise, sendo que para muitos dos descritores foi feita uma análise comum dada a homogeneidade e continuidade espacial e geográfica das áreas.

Face à decisão de exclusão da barragem do Penedrão do RECAPE do Troço de Ligação Pisão-Roxo, procedeu-se a uma revisão do presente Estudo, tendo-se procedido a uma exclusão dos aspectos que diziam respeito exclusivamente à barragem. A exclusão de informação foi no entanto, maioritariamente efectuada ao nível da avaliação de impactes, já que, para a caracterização da situação de referência se optou, na maior parte dos descritores, por manter a abordagem inicialmente prevista, tendo em conta a proximidade dos dois projectos.



3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

3.1 - INTRODUÇÃO

No presente Capítulo procede-se à caracterização da situação de referência dos vários descritores ambientais e sociais na área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo. A área de estudo correspondeu à área de implantação das infra-estruturas do Projecto e uma envolvente à mesma de 200 m. Para algumas análises, e sempre que pertinente, a área de estudo foi alargada, de forma a adequar o enquadramento da análise efectuada.

Para alguns dos descritores a área de estudo foi alargada (e.g. bacias hidrográficas ou freguesias e concelhos) uma vez que tal se revelou como pertinente e/ou ainda também pelas razões expostas no Capítulo anterior, de que este estudo foi em primeira instância concebido para se debruçar sobre o projecto da barragem do Penedrão, além do Projecto do Circuito de Segregação de Caudais, o que conduziu a um alargamento da área de estudo caracterizada.

3.2 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

3.2.1. Caracterização fisiográfica

A área de estudo insere-se na bacia hidrográfica do rio Sado, concretamente na zona correspondente à sua cabeceira Este. Por sua vez, as bacias hidrográficas dos rios Sado e Mira constituem a Região Hidrográfica número seis. A uma escala de maior pormenor, pode verificar-se que o Troço de Ligação Pisão-Roxo atravessa, no seu desenvolvimento de Norte para Sul, as bacias hidrográficas das ribeiras do Pisão, de Canhestros e de uma linha de água afluente da margem direita da albufeira do Roxo, como se pode observar através da Figura 3.1.

As referidas bacias hidrográficas apresentam uma densidade de drenagem relativamente baixa, da ordem de 1 km/km², função, também, do reduzido grau de ramificação. Por outro lado, as linhas de água que constituem a rede de drenagem apresentam reduzidos declives e correm em vales relativamente pouco encaixados. No Quadro 3.1, podem observar-se algumas características fisiográficas das bacias hidrográficas estudadas, cuja secção de referência foi definida através da intersecção da correspondente linha de água principal (L.A.P.) com o Troço de Ligação Pisão-Roxo (Figura 3.1).

3.2.2. Caracterização do regime de precipitação

O regime de precipitação na região onde se insere a área de estudo é caracterizado por uma



forte assimetria sazonal, concentrando-se no semestre húmido cerca de 85% da precipitação total anual. Os remanescentes 15% ocorrem, maioritariamente, nos meses de Abril e Maio, uma vez que nos meses de Junho a Setembro praticamente não se regista precipitação.

Para a caracterização do regime de precipitação na área de estudo utilizaram-se as séries de valores de precipitação total anual, registados nos postos udométricos com influência na área de estudo – Ferreira do Alentejo (25I/01), Santa Vitória (26I/01), Santa Clara do Louredo (26J/03) e Cuba (24J/03) – definindo-se os valores de precipitação total anual ponderada sobre cada sub-bacia hidrográfica estudada com base na metodologia dos polígonos de Thiessen (Figura 3.2).

Quadro 3.1

Características fisiográficas das bacias hidrográficas estudadas

	Área (km ²)	Perímetro (km)	Comprimento (m)	Altitude média (m)	Densidade de Drenagem (km/km ²)	Declive da L.A.P. (%)	Coefficiente de compacidade Kc	Factor de forma Kf
Ribeira do Pisão	41	26	8.6	189	1.01	0.81	1.15	0.55
Ribeira de Canhestros	27	21	7.4	181	0.87	1.62	1.14	0.49
Afluente alb. Roxo	18	16	6.4	159	0.90	1.09	1.06	0.44

No Quadro 3.2 podem observar-se os valores máximos, mínimos, médios e o correspondente desvio padrão, dos registos de precipitação total anual para os postos considerados, correspondentes ao período temporal compreendido entre os anos hidrológicos de 1959/1960 a 2004/2005.

Importa referir que a série mais curta de valores de precipitação total anual, correspondente ao posto de Santa Clara do Louredo (26J/03), foi estendida através de uma regressão estabelecida com os valores da série correspondente ao posto de Santa Vitória (26I/01), tendo-se obtido um coeficiente de correlação de 0.987, de forma a aumentar o número de anos comuns aos quatro postos e, conseqüentemente, a representatividade do tratamento estatístico que posteriormente foi desenvolvido para descrever o comportamento da série de valores de precipitação total anual ponderada, sobre cada uma das bacias hidrográficas estudadas.

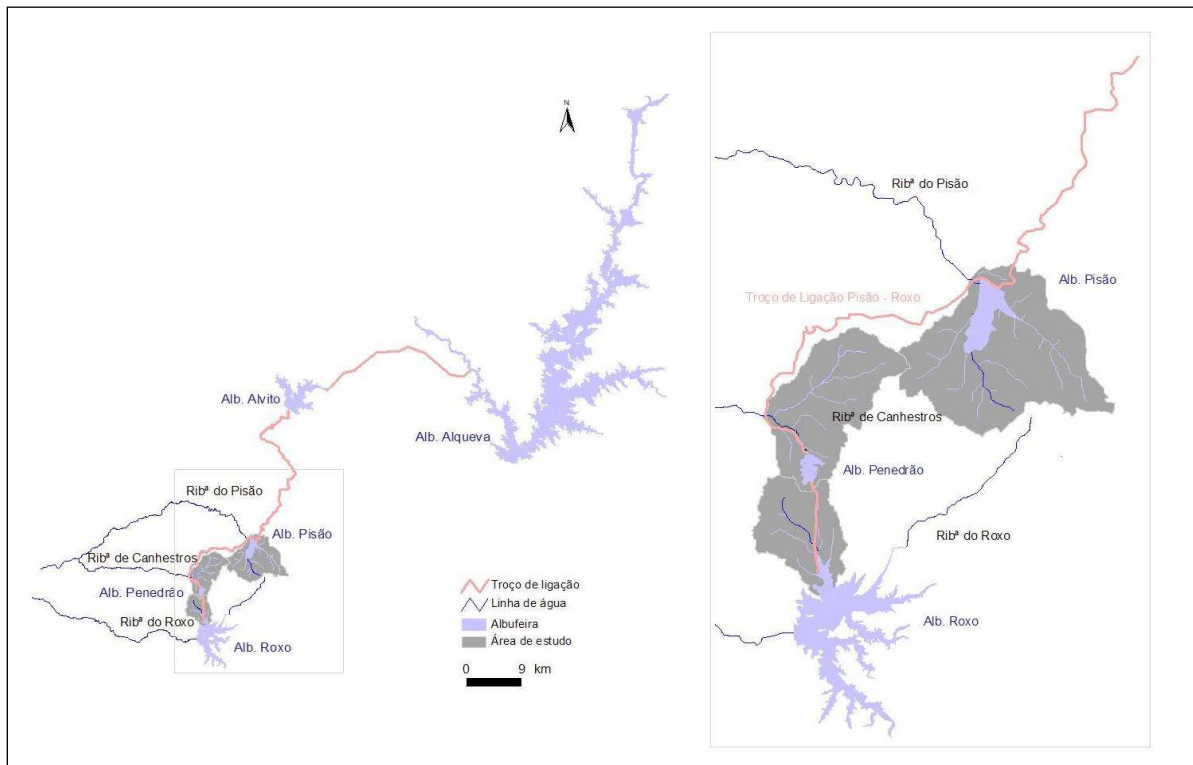


Figura 3.1 - Representação esquemática da área de estudo

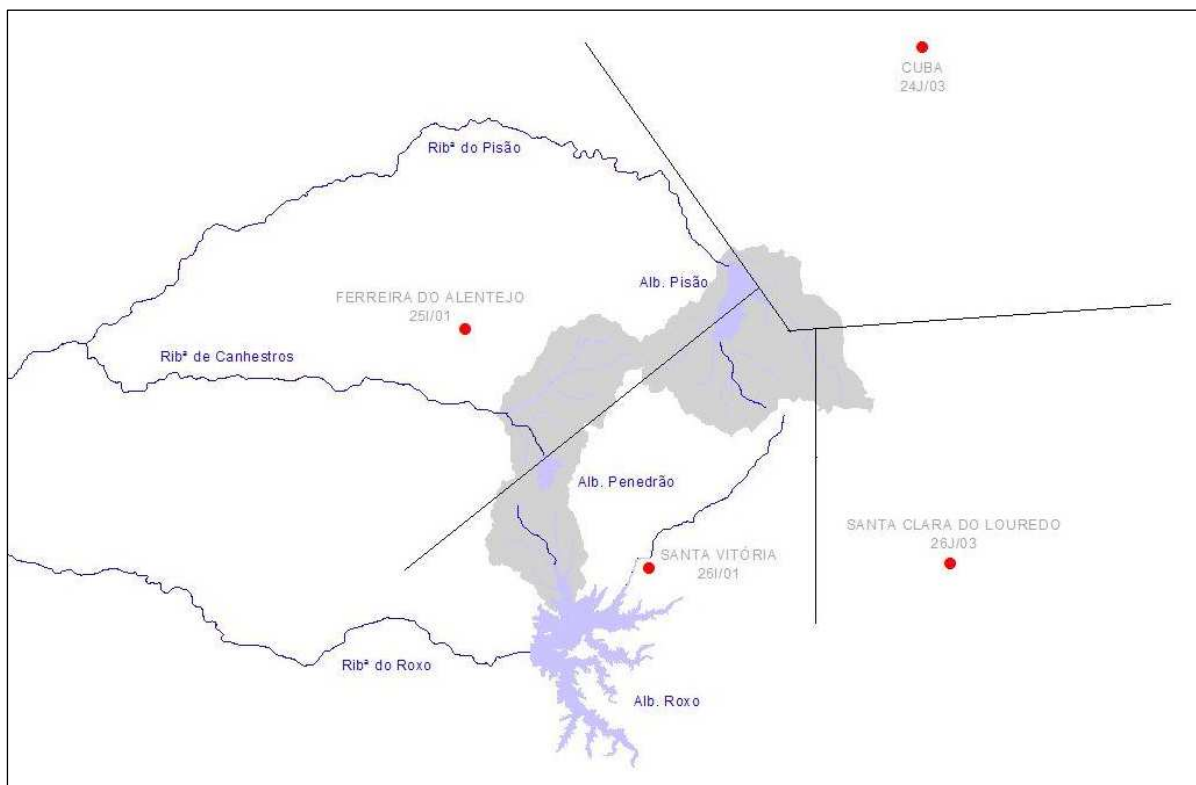


Figura 3.2 - Polígonos de Thiessen definidos para a área de estudo



Quadro 3.2

Registos de precipitação total anual para os postos udométricos com influência na área de estudo

Posto udométrico	Precipitação total anual (mm)			
	Máximo	Mínimo	Média	Desvio Padrão
Ferreira do Alentejo (25I/01)	978	242	549	170
Santa Vitória (26I/01)	939	197	550	182
Santa Clara do Louredo (26J/03)	932	196	548	181
Cuba (24J/03)	930	186	578	176

Assim, a determinação dos valores da precipitação total anual ponderada sobre as bacias hidrográficas estudadas, foi realizada considerando um total de 40 anos hidrológicos, correspondentes aos anos comuns em que existem ou se estimaram valores de precipitação total anual para os quatro postos em análise, no período temporal de 1959/1960 a 2004/2005 (Quadro 3.3).

A análise das séries de valores de precipitação total anual ponderada sobre cada uma das bacias hidrográficas estudadas, permitiu concluir que, em média, esse valor é de aproximadamente 550 mm.

Posteriormente, testou-se o ajustamento da função de distribuição normal (Lei de Gauss) a cada uma das três séries de valores de precipitação total anual ponderada sobre cada uma das bacias hidrográficas em estudo, tendo-se verificado, com os testes do qui-quadrado e de Kolmogorov-Smirnov, que para um nível de significância de 5% (grau de confiança de 95%), não se rejeita a hipótese considerada (Quadro 3.4).

Face ao ajustamento conseguido, foi possível calcular, para cada bacia hidrográfica em estudo, os valores da precipitação total anual ponderada correspondente a diferentes probabilidades de não excedência (Quadro 3.5).



Quadro 3.3

Séries de valores de precipitação total anual ponderada (mm)

Ano hidrológico	Ribeira do Pisão	Ribeira de Canhestros	Afluente alb. Roxo
1959/60	728	728	707
1960/61	632	730	576
1961/62	557	590	520
1962/63	814	948	778
1963/64	649	713	629
1964/65	402	417	404
1965/66	701	621	719
1966/67	418	436	397
1967/68	485	474	477
1968/69	893	734	936
1969/70	686	619	700
1970/71	532	526	549
1971/72	450	407	478
1972/73	489	505	490
1974/75	498	441	509
1975/76	503	474	523
1976/77	689	652	710
1977/78	751	761	780
1978/79	816	743	859
1979/80	545	503	564
1980/81	248	292	225
1981/82	487	493	481
1982/83	274	270	268
1983/84	593	657	565
1984/85	614	656	569
1985/86	476	519	453
1986/87	467	459	454
1987/88	598	622	567
1988/89	609	587	634
1989/90	770	720	758
1990/91	501	506	486
1991/92	286	276	270
1992/93	438	431	436
1993/94	479	432	471
1994/95	284	309	274
1995/96	833	817	837
1996/97	628	576	619
1997/98	792	765	807
1998/99	353	333	339
2004/05	203	235	198
Média	554.3	549.4	550.4



Quadro 3.4

Descritores estatísticos. Verificação do ajustamento da função de distribuição normal às séries de valores de precipitação total anual ponderada

Descritores estatísticos	Ribeira do Pisão	Ribeira de Canhestros	Afluente alb. Roxo
Média (mm)	554.3	549.4	550.4
Desvio Padrão (mm)	173.8	168.7	181.2
Teste do qui-quadrado			
Graus de liberdade	5	5	5
Nível de significância (%)	5	5	5
Qui-quadrado calculado	6.00	2.00	6.40
Qui-quadrado tabelado	11.07	11.07	11.07
Teste de Kolmogorv - Smirnov			
Nível de significância (%)	5	5	5
Desvio calculado	0.0906	0.0846	0.0929
Desvio tabelado	0.1696	0.1696	0.1696

Quadro 3.5

Valores de precipitação anual total ponderada (mm) para as diferentes probabilidades de não excedência

Anos característicos	Muito seco (5%)	Seco (20%)	Médio (50%)	Húmido (80%)	Muito Húmido (95%)
Ribeira do Pisão	268	408	554	701	840
Ribeira de Canhestros	272	407	549	691	827
Afluente alb. Roxo	252	398	550	703	848

3.2.3. Caracterização do regime de escoamento

No que se refere à análise do regime de escoamento, verificou-se que na área de estudo não existem estações hidrométricas. Assim, a estimativa dos correspondentes valores foi efectuada com base na equação de correlação precipitação - escoamento, definida para as bacias hidrográficas do Alentejo e Algarve por Correia e Loureiro (*in* Lencastre e Franco, 2006):

$$R = 41 - (233 \times K_c) + (0.5 \times K_c \times P)$$

em que:

R - Escoamento total anual, mm;



K_c – Coeficiente de compacidade;

P – Precipitação total anual ponderada, mm.

No Quadro 3.6 apresentam-se os valores de escoamento total anual, estimados com base na equação atrás apresentada. Deve referir-se que cada uma das séries de escoamento total anual é constituída por 34 valores, ao contrário das séries de precipitação total anual ponderada que possuem 40 anos de dados. Esta situação resulta do facto de seis dos anos das séries de precipitação serem particularmente secos, caindo fora dos limites de aplicação da equação de regressão utilizada.

Posteriormente, e à semelhança do procedimento adoptado para a precipitação total anual ponderada, testou-se o ajustamento da função de distribuição normal (Lei de Gauss) a cada uma das séries de valores de escoamento total anual, para cada uma das bacias hidrográficas em estudo, tendo-se verificado, com os testes do qui-quadrado e de Kolmogorov-Smirnov, que para um nível de significância de 5% (grau de confiança de 95%), não se rejeita a hipótese considerada (Quadro 3.7).

Face ao ajustamento conseguido, foi possível calcular, para cada bacia hidrográfica em estudo, os valores do escoamento total anual correspondente a diferentes probabilidades de não excedência (Quadro 3.8).

Considerando os valores da precipitação total anual ponderada e do escoamento total anual, foram calculadas as séries dos coeficientes de escoamento, para cada um dos anos hidrológicos considerados e para as três bacias hidrográficas em estudo, de acordo com o apresentado no Quadro 3.9.



Quadro 3.6

Séries de valores de escoamento total anual calculado (mm)

Ano hidrológico	Ribeira do Pisão	Ribeira de Canhestros	Afluente alb. Roxo
1959/60	189	189	177
1960/61	135	190	103
1961/62	93	111	71
1962/63	238	313	217
1963/64	144	181	133
1964/65	5	13	6
1965/66	174	128	184
1966/67	14	24	2
1967/68	51	45	47
1968/69	282	192	307
1969/70	166	128	173
1970/71	78	75	88
1971/72	32	8	48
1972/73	54	63	55
1974/75	59	27	65
1975/76	62	45	73
1976/77	167	146	179
1977/78	202	208	219
1978/79	238	197	263
1979/80	85	62	97
1981/82	53	56	50
1983/84	113	149	97
1984/85	124	148	99
1985/86	47	71	33
1986/87	42	37	34
1987/88	116	129	98
1988/89	122	109	136
1989/90	213	185	206
1990/91	61	64	52
1992/93	25	21	24
1993/94	48	22	44
1995/96	249	239	251
1996/97	132	103	127
1997/98	225	210	234
Média	118.7	114.4	117.4



Quadro 3.7

Descritores estatísticos. Ajustamento da Lei Normal às séries de valores de escoamento

Descritores estatísticos	Ribeira do Pisão	Ribeira de Canhestros	Afluente alb. Roxo
Média (mm)	118.7	114.4	117.4
Desvio Padrão (mm)	77.1	77.1	81.3
Teste do qui-quadrado			
Graus de liberdade	5	5	5
Nível de significância (%)	5	5	5
Qui-quadrado calculado	10.18	2.71	10.12
Qui-quadrado tabelado ²	11.07	11.07	11.07
Teste de Kolmogorv - Smirnov			
Nível de significância (%)	5	5	5
Desvio calculado	0.1516	0.1369	0.1568
Desvio tabelado	0.1834	0.1834	0.1834

Quadro 3.8

Valores de escoamento total anual, mm (probabilidade de não excedência)

Anos característicos	Muito seco (5%)	Seco (20%)	Médio (50%)	Húmido (80%)	Muito Húmido (95%)
Ribeira do Pisão	0	54	119	184	245
Ribeira de Canhestros	0	50	114	179	241
Afluente alb. Roxo	0	49	117	186	251

A análise dos valores das séries dos coeficientes de escoamento permite verificar que os resultados obtidos para este parâmetro são coerentes com os referenciados para esta região do País, que normalmente variam entre 0.15 e 0.20, em termos médios.



Quadro 3.9

Séries de coeficientes de escoamento

Ano hidrológico	Ribeira do Pisão	Ribeira de Canhestros	Afluente alb. Roxo
1959/60	0.26	0.26	0.25
1960/61	0.21	0.26	0.18
1961/62	0.17	0.19	0.14
1962/63	0.29	0.33	0.28
1963/64	0.22	0.25	0.21
1964/65	0.01	0.03	0.01
1965/66	0.25	0.21	0.26
1966/67	0.03	0.05	0.005
1967/68	0.11	0.10	0.10
1968/69	0.32	0.26	0.33
1969/70	0.24	0.21	0.25
1970/71	0.15	0.14	0.16
1971/72	0.07	0.02	0.10
1972/73	0.11	0.12	0.11
1974/75	0.12	0.06	0.13
1975/76	0.12	0.10	0.14
1976/77	0.24	0.22	0.25
1977/78	0.27	0.27	0.28
1978/79	0.29	0.27	0.31
1979/80	0.16	0.12	0.17
1981/82	0.11	0.11	0.10
1983/84	0.19	0.23	0.17
1984/85	0.20	0.23	0.17
1985/86	0.10	0.14	0.07
1986/87	0.09	0.08	0.08
1987/88	0.19	0.21	0.17
1988/89	0.20	0.19	0.21
1989/90	0.28	0.26	0.27
1990/91	0.12	0.13	0.11
1992/93	0.06	0.05	0.06
1993/94	0.10	0.05	0.09
1995/96	0.30	0.29	0.30
1996/97	0.21	0.18	0.21
1997/98	0.28	0.27	0.29
Média	0.18	0.17	0.18

3.2.4. Caudais de ponta de cheia

Os caudais de ponta de cheia, calculados para cada uma das bacias hidrográficas em estudo, foram determinados para os períodos de retorno (T(x)) de 2, 10, 20, 50 e 100 anos, através do método racional (Lencastre e Franco, 2006).



De acordo com o referido método, o caudal de ponta de cheia é calculado através da equação:

$$Q_p = c.i.A$$

em que:

Q_p – caudal de ponta de cheia, $m^3.s^{-1}$

c – coeficiente da fórmula racional;

i – intensidade média de precipitação, $m.s^{-1}$;

A - área da bacia hidrográfica, m^2 .

O coeficiente da fórmula racional adoptado corresponde a solos agrícolas com uma capacidade de infiltração média, e variou entre 0.4 e 0.7 em função do período de retorno considerado.

Para a determinação dos valores da intensidade de precipitação foi necessário calcular o tempo de concentração (t_c) de cada uma das bacias hidrográficas estudadas. O tempo de concentração foi calculado através de três fórmulas: Giandotti, Kirpich e Temez. Em seguida, são apresentadas as expressões das fórmulas utilizadas nesse cálculo e, no Quadro 3.10, os correspondentes valores obtidos para este parâmetro.

Giandotti

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$$

em que:

A – área da bacia hidrográfica, km^2 ;

L – comprimento da linha de água principal, km ;

H – altura média da bacia hidrográfica, m .

Kirpich



$$tc = 0.0663 \frac{L^{1.155}}{\Delta h^{0.385}}$$

em que:

L – comprimento da linha de água principal, km;

Δh - diferença entre a cota máxima e a cota mínima da linha de água principal, km.

Temez

$$tc = 0.3 \left(\frac{L}{i^{0.25}} \right)^{0.76}$$

em que:

L – comprimento da linha de água principal, km;

i – declive da linha de água principal, %.

Quadro 3.10

Tempo de concentração (horas)

Bacia hidrográfica	Giandotti	Kirpich	Temez
Ribeira do Pisão	6.3	2.2	2.5
Ribeira de Canhestros	5.1	1.5	1.9
Afluente alb. Roxo	4.8	1.6	1.9

Tendo em consideração as diferenças encontradas para o valor do tempo de concentração, calculado pelos diferentes métodos, optou-se pela utilização dos resultados obtidos pela fórmula de Giandotti. Esta decisão suporta-se na forma “arredondada” (ilustrada pelos valores do coeficiente de compacidade) apresentada pelas bacias hidrográficas em estudo, que sugere como preferível a utilização de uma expressão que tenha em consideração, também, a área da bacia hidrográfica, e não apenas o comprimento e declive da sua linha de água principal.

Para determinar os valores da intensidade média de precipitação, necessários para o cálculo do caudal de ponta de cheia, foi necessário estudar as séries de valores de precipitação máxima diária. Atendendo a que os postos udométricos de Ferreira do Alentejo (25I/01) e de Santa Vitória (26I/01) são os que maior influência exercem sobre a área de estudo, optou-se por estudar os registos de precipitação máxima diária disponíveis para esses dois postos. Com efeito, a análise da Figura 3.2, anteriormente apresentada, permite observar a influência relativa que os postos udométricos utilizados exercem sobre a área de estudo. De facto, aos postos de Ferreira do Alentejo e de Santa Vitória corresponde, respectivamente, uma área de influência de 35% e 50% do



total da área de estudo considerada.

No Quadro 3.11, são apresentados os registos dos valores da precipitação máxima diária disponíveis para os dois postos udométricos atrás referenciados. A análise desses registos foi efectuada através do ajustamento da distribuição assintótica de extremos do Tipo I (Lei de Gumbel). A validade desse ajustamento foi verificada através dos testes do qui-quadrado e de Kolmogorov-Smirnov, tendo-se obtido os resultados apresentados no Quadro 3.12.

Quadro 3.11

Séries de valores de precipitação máxima diária (mm)

Ano hidrológico	Ferreira do Alentejo	Santa Vitória	Ano hidrológico	Ferreira do Alentejo	Santa Vitória
1933/34	22	--	1968/69	39	46
1934/35	44	--	1969/70	49	53
1935/36	22	--	1970/71	31	23
1936/37	37	--	1971/72	38	40
1937/38	60	--	1972/73	35	39
1938/39	42	--	1973/74	27	--
1939/40	48	--	1974/75	28	38
1940/41	34	--	1975/76	42	41
1941/42	33	--	1976/77	32	26
1942/43	44	--	1977/78	54	70
1943/44	51	--	1978/79	35	40
1944/45	14	--	1979/80	62	77
1945/46	15	--	1980/81	28	22
1946/47	15	--	1981/82	52	39
1947/48	24	--	1982/83	53	45
1948/49	31	--	1983/84	44	28
1949/50	36	--	1984/85	39	35
1950/51	36	42	1985/86	56	58
1951/52	56	55	1986/87	48	32
1952/53	41	42	1987/88	37	45
1953/54	43	46	1988/89	39	65
1954/55	33	30	1989/90	40	50
1955/56	31	38	1990/91	70	34
1956/57	10	40	1991/92	19	20
1957/58	54	43	1992/93	22	32
1958/59	52	38	1993/94	34	60
1959/60	43	54	1994/95	23	25
1960/61	56	41	1995/96	48	52
1961/62	46	50	1996/97	34	44
1962/63	63	41	1997/98	52	91
1963/64	39	44	1998/99	76	55
1964/65	38	25	1999/00	--	45
1965/66	29	--	2003/04	30	--
1966/67	38	--	2004/05	10	18
1967/68	28	27	2005/06	--	60





Quadro 3.12

Ajustamento da Lei de Gumbel às séries de valores de precipitação máxima diária

Descritores estatísticos	Ferreira do Alentejo	Santa Vitória
Média (mm)	38.7	42.7
Desvio Padrão (mm)	13.9	14.7
Teste do qui-quadrado		
Graus de liberdade	5	5
Nível de significância (%)	5	5
Qui-quadrado calculado	6.35	6.02
Qui-quadrado tabelado	11.07	11.07
Teste de Kolmogorv - Smirnov		
Nível de significância (%)	5	5
Desvio calculado	0.0874	0.1298
Desvio tabelado	0.1121	0.1315

Face ao ajustamento conseguido, foi possível calcular, para cada posto udométrico, os valores da precipitação máxima diária correspondentes a diferentes probabilidades de não excedência (Quadro 3.13).

Quadro 3.13

Valores da precipitação máxima diária, mm (probabilidade de não excedência)

Anos característicos	Muito seco (5%)	Seco (20%)	Médio (50%)	Húmido (80%)	Muito Húmido (95%)
Ferreira do Alentejo	20.6	27.4	36.5	48.7	64.6
Santa Vitória	23.5	30.6	40.3	53.3	70.2

Os resultados apresentados no Quadro 3.13, permitem concluir que, para cada uma das probabilidades de não excedência, os valores obtidos relativamente às duas séries são bastante semelhantes. Considerando que a série correspondente ao posto de Ferreira do Alentejo é mais extensa, possibilitando por isso uma maior representatividade estatística, e que o ajustamento da função de distribuição de Gumbel a essa série é melhor conseguido, optou-se por, nos cálculos subsequentes, considerar apenas a referida série.

Assim, definiram-se curvas de possibilidade udométrica, do tipo $h = a.t^n$ (com h correspondendo à altura de precipitação expressa em mm e t à duração da chuvada expressa em horas) para diferentes períodos de retorno, tendo-se calculado os valores da altura de precipitação para diferentes durações de chuvada a partir das cartas de isolinhas que relacionam esses dois factores, publicadas pelo antigo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica (INMG), actual Instituto de Meteorologia (IM).



Adicionalmente, utilizaram-se outras curvas de possibilidade udométrica, do tipo $i = a.t^b$ (com i correspondendo à intensidade média de precipitação expressa em mm/hora e t à duração da chuvada expressa em minutos): as publicadas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e as propostas por Brandão e Rodrigues (2001) para o posto udográfico de Beja. Este posto é, daqueles para os quais estas curvas foram determinadas, o que se encontra mais próximo da área de estudo. No Quadro 3.14, são apresentadas as diferentes curvas de possibilidade udométrica consideradas, para diferentes períodos de retorno.

Quadro 3.14

Curvas de possibilidade udométrica consideradas

Período de retorno (anos)	$h = a.t^n$ (1)	$i = a.t^b$ (2)	$i = a.t^b$ (3)	$i = a.t^b$ (4)
T(x)=2	$h=17.353*t^{0.241}$	$i=202.72*t^{-0.577}$	$i=303.850*t^{-0.692}$	$i=368.820*t^{-0.725}$
T(x)=5	$h=23.182*t^{0.241}$	$i=259.26*t^{-0.562}$	$i=468.630*t^{-0.727}$	$i=511.800*t^{-0.742}$
T(x)=10	$h=27.041*t^{0.241}$	$i=290.68*t^{-0.549}$	$i=581.810*t^{-0.743}$	$i=608.920*t^{-0.750}$
T(x)=20	$h=30.742*t^{0.241}$	$i=317.74*t^{-0.538}$	$i=692.320*t^{-0.754}$	$i=703.360*t^{-0.756}$
T(x)=50	$h=35.533*t^{0.241}$	$i=349.54*t^{-0.524}$	$i=837.370*t^{-0.765}$	$i=826.970*t^{-0.762}$
T(x)=100	$h=39.124*t^{0.241}$	$i=365.62*t^{-0.508}$	$i=947.160*t^{-0.772}$	$i=920.380*t^{-0.766}$

Nota: (1) – definida a partir da série de precipitação máxima diária de Ferreira do Alentejo. (2) – publicada pelo LNEC. (3) – proposta por Brandão e Rodrigues (30 min.< t <6 h). (4) - proposta por Brandão e Rodrigues (6 h< t <48 h).

As curvas de possibilidade udométrica consideradas permitiram calcular, de acordo com o método racional anteriormente referido, diferentes valores do caudal de ponta de cheia e do correspondente volume de escoamento directo, para as três bacias hidrográficas em estudo e para diversos períodos de retorno, tendo-se obtido os resultados apresentados no Quadro 3.15.

A vantagem de se terem considerado várias curvas de possibilidade udométrica, que permitiram obter diferentes valores para o caudal de ponta de cheia e para o correspondente volume de escoamento, reside no facto de, tratando-se de expressões empíricas, ser possível analisar quais as que permitem obter valores mais aproximados entre si para, de entre essas se seleccionar a que melhor descreve o comportamento das bacias hidrográficas em estudo face a situações de cheia. Assim, concluiu-se que, face aos valores obtidos, são as expressões propostas por Brandão e Rodrigues (2001) as que permitem uma melhor descrição do comportamento das bacias hidrográficas em estudo face a situações de cheia.



Quadro 3.15

Caudais de ponta de cheia (Qp) (m³.s⁻¹) e correspondentes volumes de escoamento de cheia (Vcheia) (dam³)

Período de retorno (anos)	$h = a.t^n$ (1)		$i = a.t^b$ (2)		$i = a.t^b$ (3)		$i = a.t^b$ (4)	
	Qp	Vcheia	Qp	Vcheia	Qp	Vcheia	Qp	Vcheia
Ribeira do Pisão								
T(x)=2	19.630	591	30.167	908	--	--	22.779	685
T(x)=5	26.224	789	42.169	1 269	--	--	28.613	861
T(x)=10	30.590	920	51.068	1 536	--	--	32.484	977
T(x)=20	43.471	1 308	74.481	2 241	--	--	45.264	1 362
T(x)=50	60.294	1 814	106.833	3 214	--	--	61.520	1 851
T(x)=100	77.452	2 330	143.347	4 312	--	--	78.055	2 348
Ribeira de Canhestros								
T(x)=2	15.110	370	22.367	548	17.347	425	--	--
T(x)=5	20.185	494	31.170	763	21.885	536	--	--
T(x)=10	23.545	577	37.647	922	24.892	610	--	--
T(x)=20	33.460	820	54.783	1 342	34.726	851	--	--
T(x)=50	46.409	1 137	78.353	1 919	47.272	1 158	--	--
T(x)=100	59.616	1 460	104.788	2 567	60.035	1 471	--	--
Afluente alb. Roxo								
T(x)=2	10.645	242	15.551	354	12.163	277	--	--
T(x)=5	14.221	324	21.648	493	15.383	350	--	--
T(x)=10	16.589	378	26.122	595	17.516	399	--	--
T(x)=20	23.574	537	37.981	865	24.456	557	--	--
T(x)=50	32.697	745	54.266	1 236	33.319	759	--	--
T(x)=100	42.002	957	72.490	1 651	42.335	964	--	--

Nota: (1) – definida a partir da série de precipitação máxima diária de Ferreira do Alentejo. (2) – publicada pelo LNEC. (3) – proposta por Brandão e Rodrigues (30 min. <t<6 h). (4) - proposta por Brandão e Rodrigues (6 h<t<48 h).



Em síntese, a caracterização efectuada na presente secção, e nas anteriores, relativamente ao comportamento hidrológico das bacias hidrográficas em estudo, permitiu verificar que os resultados obtidos para os regimes de precipitação e de escoamento, bem como para os caudais de ponta de cheia, estão de acordo com o que seria de esperar para a região em análise. Assim, confrontando os resultados obtidos com os cálculos de dimensionamento efectuados ao nível do Projecto de Execução, considera-se que os mesmos foram executados de acordo com as necessárias exigências contempladas nas normas e regras da “boa prática”.

3.2.5. Avaliação da qualidade da água

No que se refere aos usos da água na área de estudo, verifica-se que os recursos hídricos superficiais disponíveis são maioritariamente afectos à agricultura e ao abastecimento público. No entanto, face às características de irregularidade do regime de escoamentos, o abastecimento público de uma fracção significativa da população residente numa envolvente alargada da área de estudo é efectuado através da captação de água na albufeira do Roxo. Com efeito, apenas habitações isoladas e as povoações de Beringel, Trigaches, São Brissos, Mombeja, Peroguarda e Ferreira do Alentejo, são abastecidas através de furos de captação.

A avaliação da qualidade da água das albufeiras de Alqueva, do Alvito e do Roxo, foi realizada considerando os valores paramétricos que constam no Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto de 1998, relativos à qualidade da água bruta destinada à produção de água para consumo humano, bem como à água destinada à rega, incluídos nos anexos VI e VII, respectivamente. Verificou-se também a conformidade dos valores observados nas massas de água com os critérios de classificação propostos pelo INAG (Classificação dos Cursos de Água Superficiais de Acordo com as suas Características de Qualidade para Usos Múltiplos).

Na análise realizada, utilizaram-se dados de qualidade obtidos nas estações da Rede Nacional de Qualidade da Água (RQA), disponíveis através do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) do Instituto da Água (INAG). Essas estações, são as seguintes: albufeira de Alqueva - Captação (24L/03), albufeira do Alvito (24J02) e albufeira do Roxo (26I/02). Para essa análise foram também utilizados dados de qualidade da água recolhidos através das campanhas de monitorização realizadas pela Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas de Alqueva (EDIA), nas albufeiras de Alqueva e do Alvito.

Foi igualmente estabelecida a classificação do estado trófico das albufeiras, realizada através da comparação com os valores adoptados pela OCDE, apresentados no Quadro 3.16.

No Quadro 3.17 podem observar-se os parâmetros que foram avaliados através da comparação com os valores consignados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto de 1998, na



classificação do INAG para usos múltiplos e na avaliação do estado trófico, de acordo com os critérios adoptados pela OCDE.

Quadro 3.16

Classificação do estado trófico (OCDE, 1982)

Parâmetro	Ultra-Oligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hiper-Eutrófico
Fósforo Total (mg/m^3 P)	4,0	4,0 - 10,0	10,0 - 35,0	35,0 - 100,0	>100,0
Clorofila-a (mg/m^3) Média	1,0	1,0 - 2,5	2,5 - 8,0	8,0 - 25,0	≥ 25

Na análise desenvolvida, através da comparação dos valores registados nas campanhas de monitorização com os consignados nos critérios atrás referidos, considerou-se, nos gráficos apresentados em Anexo ao presente Relatório, a totalidade dos valores disponíveis para as três albufeiras em análise. Por outro lado, nas comparações apresentadas, apenas se consideraram os valores obtidos nas campanhas de monitorização no que se refere às amostras colhidas à superfície. Em qualquer dos casos, consideraram-se os dados recolhidos nos anos de 2005 e de 2006, de acordo com o anteriormente referido, e em função da necessidade de se avaliarem dados de qualidade em número suficiente e obtidos no mesmo período temporal nas três massas de água, para que fosse possível desenvolver uma análise consistente.

De acordo com os valores paramétricos do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto de 1998, relativos à qualidade da água bruta destinada à produção de água para consumo humano, classificaram-se os dados de qualidade obtidos nos anos de 2005 e de 2006, à superfície, nas estações de qualidade da água da RQA (dados do SNIRH), localizadas nas albufeiras do Alvito e do Roxo, e os dados recolhidos pela EDIA na albufeira de Alqueva (Alqueva - Captação) (Quadro 3.18).

A análise realizada permitiu concluir que, à luz do critério considerado, a qualidade da água das três albufeiras não apresenta diferenças significativas, face aos dados disponíveis. Em todas as albufeiras, para os anos avaliados e para as estações consideradas, a carga poluente descrita pela concentração de CQO representa a situação mais desfavorável em termos de qualidade da água. Merecem também, algum destaque, os parâmetros indicadores de poluição fecal, o NH_4 e o pH que, maioritariamente, se inserem na classe A2.



Quadro 3.17

Parâmetros avaliados de acordo com diferentes critérios de classificação

Decreto-Lei nº 236/98 de Agosto de 1998		Classificação INAG	Avaliação do estado trófico
Consumo Humano Anexo VI	Rega Anexo VII		
Condutividade	Arsénio (As)	Condutividade	Clorofila a
pH	Berílio (Be)	pH	Fósforo total (P total)
Oxigénio dissolvido (OD)	Boro (B)	Oxigénio dissolvido (OD)	--
Carência bioquímica de oxigénio (CBO5)	Bário (Ba)	Carência bioquímica de oxigénio (CBO5)	--
Carência química de oxigénio (CQO)	Chumbo total (Pb)	Carência química de oxigénio (CQO)	--
Azoto amoniacal (NH4)	Cloretos	Azoto amoniacal (NH4)	--
Nitrato (NO3)	Cobalto (Cb)	Nitrato (NO3)	--
Azoto kjedlal	Cobre (Cu)	Nitritos (NO2)	--
Fosfatos (P2O5)	Coliformes Fecais	Fosfatos (P2O5)	--
Sólidos suspensos totais (SST)	Crómio (Cr)	Sólidos suspensos totais (SST)	--
Sulfato	Cádmio (Cd)	Coliformes Fecais	--
Coliformes Fecais	Ferro dissolvido (Fe)	Coliformes Totais	--
Coliformes Totais	Manganês (Mn)	Estreptococos Fecais	--
Estreptococos Fecais	Nitrato (NO3)	Arsénio (As)	--
Arsénio (As)	Níquel (Ni)	Cádmio (Cd)	--
Bário (Ba)	Selénio (Se)	Chumbo (Pb)	--
Boro (B)	Sulfato	Cianetos	--
Cádmio (Cd)	Sólidos suspensos totais (SST)	Cobre total (Cu)	--
Chumbo (Pb)	Vanádio (V)	Crómio (Cr)	--
Cianetos	Zinco total (Zn)	Ferro dissolvido (Fe)	--
Cloretos	pH - campo (-)	Manganês (Mn)	--
Cobre total (Cu)	--	Mercúrio (Hg)	--
Crómio (Cr)	--	Selénio (Se)	--
Ferro dissolvido (Fe)	--	Zinco total (Zn)	--
Manganês (Mn)	--	Substancias tensoactivas	--
Mercúrio (Hg)	--	--	--
Selénio (Se)	--	--	--
Zinco total (Zn)	--	--	--
Substancias tensoactivas	--	--	--



Quadro 3.18

Classificação de acordo com os parâmetros relativos à produção de água para o consumo humano
– Anexo VI - Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto de 1998

	2005			2006		
	Alqueva - Captação	Alb. Alvito	Alb. Roxo	Alqueva - Captação	Alb. Alvito	Alb. Roxo
	EDIA (sup.)	SNIRH (sup.)	SNIRH (sup.)	EDIA (sup.)	SNIRH (sup.)	SNIRH (sup.)
Condutividade	A1	A1	> A1	A1	> A1	> A1
pH	A1	A2	A2	A1	A2	A2
Oxigénio dissolvido	A1	A1	A1	A1	A1	A1
CBO5	A1	A1	A1	A2	A1	A2
CQO	>A3	<A3	>A3	<A3	<A3	>A3
NH4	A2	A1	A2	A2	A2	A2
Nitrato Total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Azoto kjedlal	A1	A1	A2	A1	A1	A2
Fosfatos	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Sólidos suspensos totais	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Sulfato	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Coliformes Fecais	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Coliformes Totais	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Estreptococos Fecais	A1	A1	A1	A2	A2	A2
Arsénio total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Bário	-	A1	-	-	-	A2
Boro	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Cádmio total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Chumbo total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Cianetos	-	A1	A1	-	A1	A1
Cloretos	> A1	< A1	> A1	> A1	<A1	> A1
Cobre total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Crómio total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Ferro dissolvido	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Manganês total	A1	A1	A1	A2	A2	A1
Mercurio total	-	A1	A1	-	A1	A1
Selénio	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Zinco total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Substancias tensoactivas	-	A1	A1	-	A1	A1

Considerando os valores paramétricos do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto de 1998, relativos à produção de água para rega, classificaram-se igualmente os dados de qualidade obtidos nos anos de 2005 e de 2006, à superfície, nas estações de qualidade da água do SNIRH, localizadas nas albufeiras do Alvito e do Roxo, e os dados recolhidos pela EDIA na albufeira de Alqueva (Alqueva-Captação) (Quadro 3.19).

A análise realizada permitiu concluir que a qualidade da água destinada a este uso é semelhante para as três massas de água avaliadas, divergindo apenas no facto de existir uma inconformidade relativamente aos valores de concentração de cloretos na albufeira do Roxo.

Adicionalmente, verificou-se que, ao nível da contaminação microbiológica, e para as três



massas de água em análise, os valores da concentração de coliformes fecais apresentam-se elevados, não cumprindo os valores paramétricos consignados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto de 1998.

Relativamente à classificação do INAG para usos múltiplos, foram igualmente avaliados os valores obtidos à superfície para os anos de 2005 e de 2006. Verificou-se que o parâmetro que determina uma pior classificação é, de forma mais consistente, a CQO, em função dos correspondentes valores de concentração obtidos nas albufeiras de Alqueva e do Roxo (Quadro 3.20).

Por outro lado, observou-se que a qualidade da água da albufeira do Alvito é, para os anos avaliados e considerando a classificação do INAG para usos múltiplos, ligeiramente superior à qualidade da água das albufeiras de Alqueva e do Roxo.

A classificação do estado trófico das albufeiras foi realizada considerando os valores adoptados pela OCDE, de acordo com o anteriormente referido. Na análise realizada consideraram-se os valores médios de P_{total} e de clorofila-a, relativos aos anos de 2004 e de 2005, obtidos à superfície, nas estações de qualidade da água do SNIRH, localizadas nas albufeiras do Alvito e do Roxo, e recolhidos pela EDIA na albufeira de Alqueva (Alqueva-Captação) (Quadro 3.21).

A análise realizada em função dos dados considerados permitiu concluir que o estado trófico da albufeira do Roxo corresponde a eutrófico. No que se refere à albufeira do Alvito, também esta deve ser considerada eutrófica, apesar da classificação relativa à clorofila-a corresponder ao estado mesotrófico. Finalmente, relativamente à albufeira de Alqueva, esta massa de água deve igualmente ser considerada como eutrófica, apesar da melhoria verificada, de 2005 para 2006, no que se refere à classificação baseada na concentração de P total, tendo-se registado a passagem do estado hiper-eutrófico para o estado mesotrófico.



Quadro 3.19

Classificação de acordo com os parâmetros relativos à produção de água para Rega – Anexo VII - Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto de 1998

	2005			2006		
	Alqueva - Captação	Alb. Alvito	Alb. Roxo	Alqueva - Captação	Alb. Alvito	Alb. Roxo
	EDIA (sup.)	SNIRH (sup.)	SNIRH (sup.)	EDIA (sup.)	SNIRH (sup.)	SNIRH (sup.)
Ar	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Be	-	-	-	-	-	-
B	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Ba	-	-	conforme	-	-	conforme
Pb	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Cloretos	conforme	conforme	n/conforme	conforme	conforme	n/conforme
Cb	conforme	-	-	conforme	-	-
Cu	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Coliformes Fecais	n/conforme	n/conforme	n/conforme	n/conforme	n/conforme	n/conforme
Cr	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Cd	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Fe	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Mn	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
NO ₃	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Ni	-	-	-	-	-	-
Se	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
Sulfatos	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
SST	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
V	conforme	-	-	conforme	-	-
Zn	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme
pH	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme	conforme



Quadro 3.20

Classificação da qualidade da água de acordo com o critério do INAG para usos múltiplos

	2005			2006		
	Alqueva - Captação	Alb. Alvito	Alb. Roxo	Alqueva - Captação	Alb. Alvito	Alb. Roxo
	EDIA (sup.)	SNIRH (sup.)	SNIRH (sup.)	EDIA (sup.)	SNIRH (sup.)	SNIRH (sup.)
Condutividade	A1	A1	> A1	A1	> A1	> A1
pH	A1	A2	A2	A1	A2	A2
Oxigénio dissolvido	A1	A1	A1	A1	A1	A1
CBO5	A1	A1	A1	A2	A1	A2
CQO	>A3	<A3	>A3	<A3	<A3	>A3
NH4	A2	A1	A2	A2	A2	A2
Nitrato Total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Azoto kjedlal	A1	A1	A2	A1	A1	A2
Fosfatos	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Sólidos suspensos totais	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Sulfato	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Coliformes Fecais	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Coliformes Totais	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Estreptococos Fecais	A1	A1	A1	A2	A2	A2
Arsénio total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Bário	-	A1	-	-	-	A2
Boro	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Cádmio total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Chumbo total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Cianetos	-	A1	A1	-	A1	A1
Cloretos	> A1	< A1	> A1	> A1	<A1	> A1
Cobre total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Crómio total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Ferro dissolvido	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Manganês total	A1	A1	A1	A2	A2	A1
Merúrio total	-	A1	A1	-	A1	A1
Selénio	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Zinco total	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Substancias tensoactivas	-	A1	A1	-	A1	A1

No Apêndice 5.1 são apresentados, sob a forma de gráficos, os resultados da comparação efectuada entre os registos obtidos para os vários parâmetros descritores da qualidade da água e os valores consignados no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto de 1998, relativos à qualidade da água bruta destinada à produção de água para consumo humano, bem como à água destinada à rega. Nessa análise, consideraram-se a totalidade das séries de dados disponíveis, recolhidos nas três albufeiras a diferentes profundidades, de acordo com o que é referido ao nível dos próprios gráficos.

Quadro 3.21

Classificação do estado trófico das albufeiras de Alqueva, Alvito e Roxo

	2004			2005		
	Alb. Alqueva - Captação EDIA (sup.)	Alb. Alvito SNIRH (sup.)	Alb. Roxo SNIRH (sup.)	Alb. Alqueva - Captação EDIA (sup.)	Alb. Alvito SNIRH (sup.)	Alb. Roxo SNIRH (sup.)
Valor médio de P total (mg/m ³)	140.0	50.0	90.0	20.0	70.0	70.0
Valor médio de clorofila-a (mg/m ³)	7.3	2.9	22.1	4.7	6.8	16.2
Classificação o / P total	Hiper-Eutrófico	Eutrófico	Eutrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Eutrófico
Classificação o / clorofila-a	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Mesotrófico	Mesotrófico	Eutrófico

3.2.6. Avaliação das principais fontes de poluição

Relativamente às principais fontes de poluição existentes na área de estudo, verifica-se que estas se referem às descargas de águas residuais domésticas tratadas nos sistemas de tratamento dos aglomerados populacionais, às descargas de águas residuais produzidas em instalações pecuárias, bem como à poluição de origem difusa resultante da actividade agrícola.

Na Figura 3.3 pode observar-se a localização espacial das principais fontes de poluição existentes na área de estudo, bem como o tipo de actividade correspondente às referidas fontes.

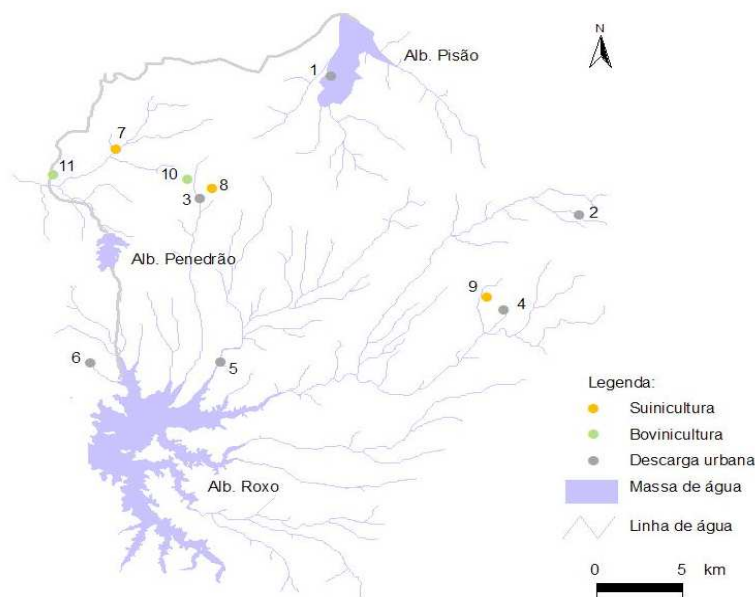


Figura 3.3 – Localização espacial das principais fontes de poluição na área de estudo



Por outro lado, no Quadro 3.22, são apresentadas as cargas de poluição, expressas em termos da carência bioquímica de oxigénio ao fim de cinco dias (CBO₅), antes e após o tratamento existente em cada caso, e correspondentes às fontes de poluição atrás identificadas.

Quadro 3.22
 Principais fontes de poluição

Número de ordem	Actividade	Tipo de descarga	Tipo de tratamento	Concelho	Linha de água receptora	Habitantes equivalentes	Carga de CBO ₅ kg/dia produzida	Carga de CBO ₅ kg/dia rejeitada
1	Urbana	Pontual	Lagoas de Estabilização	Beja	Afluente à albufeira do Pisão	1 547	93	19
2	Urbana	Pontual	Lagoas de Estabilização	Beja	Afluente à albufeira do Roxo	10 879	653	46
3	Urbana	Pontual	Lagoas de Estabilização	Beja	Afluente à albufeira do Roxo	376	23	2
4	Urbana	Pontual	Lagoas de Estabilização	Beja	Afluente à albufeira do Roxo	1 157	69	10
5	Urbana	Pontual	Lagoas de Estabilização	Beja	Afluente à albufeira do Roxo	580	35	11
6	Urbana	Pontual	Biodiscos	Aljustrel	Afluente à albufeira do Roxo	1 287	77	13
7	Suicultura	Pontual	Sem tratamento	Ferreira do Alentejo	Afluente ao rio Sado	5 000	300	300
8	Suicultura	Pontual	Sem tratamento	Beja	Afluente à albufeira do Roxo	950	57	57
9	Suicultura	Pontual	Lagoas de Estabilização	Beja	Afluente à albufeira do Roxo	4 250	255	51
10	Bovicultura	Difusa	Sem tratamento	Ferreira do Alentejo	Afluente à albufeira do Roxo	250	15	15
11	Bovicultura	Difusa	Tanque de Retenção	Ferreira do Alentejo	Afluente ao rio Sado	1 563	94	0

3.3 - ECOLOGIA

A caracterização da situação de referência deste descritor encontra-se no Anexo 11 do RECAPE.



3.4 - ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

3.4.1. Enquadramento dos instrumentos de ordenamento e gestão territorial

Como já referido anteriormente o Circuito de Segregação de Caudais do Roxo desenvolve-se nos concelhos de Aljustrel e de Beja.

No domínio dos recursos hídricos, identifica-se como Plano Sectorial o Plano de Bacia Hidrográfica do Sado (aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2002 de 4 de Outubro, de 12 de Fevereiro) e, como Plano Especial de Ordenamento do Território, o Plano de Ordenamento da Albufeira do Roxo, cujo prazo de discussão pública terminou no dia 24 de Julho de 2007. Estes planos serão analisados em Capítulos próprios.

A nível regional refira-se o Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo (PROT-Alentejo), cuja elaboração foi determinada pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 28/2006 de 23 de Março. O mesmo, no entanto, não se encontra ainda aprovado.

O ordenamento do território de âmbito municipal, na área de estudo, limita-se aos Planos Directores Municipais (PDM) dos concelhos abrangidos pelos Projectos. Assim, a área de estudo encontra-se sob a regulamentação do PDM de Aljustrel, ratificado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 138/95, de 15 de Novembro e do PDM de Beja, ratificado pela Portaria n.º 359/92, de 22 de Abril e revisto pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 123/2000, de 8 de Setembro. Estes planos serão analisados em capítulos próprios.

Refere-se ainda que, apesar de a zona em análise se encontrar nas proximidades de algumas áreas da Rede Nacional de Áreas Protegidas, Sítios da Rede Natura 2000 ou Áreas de Protecção dos Monumentos Nacionais e dos Imóveis de Interesse Público, o Projectos não intercepta nenhuma destas.

3.4.2. Plano de Bacia Hidrográfica do Sado

O Plano de Bacia Hidrográfica (PBH) do Sado foi aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 6/2002 de 4 de Outubro, de 12 de Fevereiro, enquadrando-se legalmente no Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro, que determinou a elaboração do Plano Nacional da Água e dos Planos de Bacia Hidrográfica, identificando os seus objectivos, definindo os respectivos requisitos e conteúdos e regulando os respectivos processos de elaboração e aprovação.

O PBH do Sado corresponde a um instrumento orientador da gestão dos recursos hídricos na área da Bacia Hidrográfica do Rio Sado, devendo desta forma os planos municipais, intermunicipais e regionais de ordenamento do território, bem como os projectos e programas a realizar na sua área de intervenção, obedecer aos princípios consagrados no mesmo.



Embora o Projecto em análise se enquadre na área do PBH do Sado, este instrumento não possui grandes reflexos na área de intervenção, na medida em que se trata de um Projecto muito localizado.

Com efeito, o referido Plano foi elaborado à escala da bacia hidrográfica, estabelecendo apenas linhas orientadoras à escala da globalidade da bacia. Refira-se no entanto, que o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, do qual é parte integrante o Projecto em análise, se encontra previsto neste plano. Também relevante é o facto de o Projecto do Circuito de Segregação de Caudais corresponder a uma medida de minimização de impactes sobre os ecossistemas aquáticos e os recursos hídricos superficiais, garantindo um caudal de manutenção ecológica a jusante do Roxo, indo assim de encontro aos objectivos do PBH em termos da boa gestão e conservação dos meio hídricos.

3.4.3. Planos Directores Municipais

Com vista à identificação e caracterização das principais condicionantes à construção do Circuito de Segregação de Caudais, procedeu-se a análise das cartas de ordenamento e condicionantes territoriais dos Planos Directores Municipais (PDM) de Aljustrel e de Beja, bem como dos respectivos regulamentos.

Nesta análise foram identificadas e cartografadas as diversas tipologias de espaço previstas para uma área num raio de sensivelmente 200 metros em redor das infra-estruturas do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

O Circuito de Segregação de Caudais do Roxo desenvolve-se na e ao longo da albufeira do Roxo e respectivas margens até ao corpo da barragem. O Projecto desenvolve-se em diferentes classes definidas nos regulamentos dos PDM e que se apresentam no Quadro 3.23.

A análise do Quadro 3.23 permite verificar que existem na zona, áreas afectas à Reserva Agrícola Nacional (RAN) e à Reserva Ecológica Nacional (REN) ou áreas de Montado de Sobro e Azinho. Os regulamentos dos PDM estabelecem para estas áreas, restrições em termos construtivos, de edificação e de corte de árvores, ao abrigo da legislação em vigor para a RAN (Decreto-Lei n.º 196/89, de 14 de Junho, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 274/92, de 12 de Dezembro), REN (Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, com a redacção que lhe é dada pelo Decreto-lei n.º 180/2006, de 6 de Setembro) e protecção de povoamentos de azinheira e sobreiro (Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, com a redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho).

No entanto, importa referir que apesar das restrições impostas pelos regulamentos dos PDM, o Decreto-Lei n.º 21-A/98, de 6 de Fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 230/2006, de 24 de



Novembro, que procede à adequação do regime geral das expropriações à natureza e especificidades do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA), autoriza as acções relacionadas com a execução do empreendimento, nas áreas de RAN e REN e permite o corte ou arranque de espécies arbóreas legalmente protegidas.

Relativamente à albufeira do Roxo, o PDM de Beja refere no seu regulamento que a mesma será alvo de um plano de ordenamento e que numa faixa de 100 m envolvente à albufeira são proibidas as construções de infra-estruturas e edifícios, à excepção dos de apoio à utilização da albufeira.

Quadro 3.23

Classes e categorias de espaços de acordo com os PDM em vigor, presentes na área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo (área de intervenção mais buffer de 200 m)

PDM	Classe	Categoria	Condicionantes
Aljustrel	Espaços agro-silvo-pastoris	-	-
	Espaços de protecção e valorização ambiental	-	REN
	Espaços naturais	Albufeira do Roxo	REN
Beja	Espaços agrícolas	Áreas agrícolas	RAN
		Áreas de agro-pastorícia	-
	Espaços Florestais	Áreas de silvo-pastorícia	Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio, com a redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 155/2004, de 30 de Junho

3.4.4. Plano de Ordenamento da Albufeira do Roxo

O Plano de Ordenamento da Albufeira do Roxo (POAR), quando aprovado, terá a natureza de regulamento administrativo e com ele se deverão adequar os planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os programas e projectos a realizar na sua área de intervenção. O POAR foi elaborado ao abrigo do Despacho Conjunto nº149/99, de 15 de Fevereiro, encontrando-se presentemente em revisão à luz dos conteúdos do relatório de consulta pública, que terminou no dia 24 de Julho de 2007, não se encontrando portanto, ainda aprovado. Importa no entanto, tecer algumas considerações relevantes sobre este plano relativamente ao Circuito de



Segregação de Caudais do Roxo.

A proposta do POAR submetida à discussão pública, estabelece um conjunto de restrições e de interdições que impediriam a implantação do Circuito de Segregação de Caudais, tal como se encontra projectado, já que, de acordo com a respectiva planta e regulamento, o Projecto não se encontra previsto e o mesmo desenvolve-se em áreas definidas como:

- Plano de água:
 - Zona de protecção ambiental, para a qual são interditas, entre outras, actividades que de algum modo possam prejudicar a flora, a tranquilidade ou as condições de reprodução, alimentação ou abrigo da fauna selvagem;
- Zona de protecção da albufeira:
 - Zona de respeito à barragem e órgãos de segurança, na qual é interdita a realização de qualquer obra, com excepção daquelas que decorram do funcionamento do empreendimento hidráulico ou que venham a ser consignadas no Plano de Pormenor previsto para a ZEITR 1;
 - Zona reservada, na qual é interdita, entre outros aspectos, a construção de novas edificações com excepção de infra-estruturas de apoio à utilização da albufeira previstas no Regulamento, ou a abertura de estradas ou caminhos;
 - Zona de protecção elevada, correspondentes a zonas “*non aedificandi*”, sendo também interditas todas as acções que impliquem a destruição do coberto vegetal;
 - Zona de protecção média, correspondente a áreas que integram a REN;
 - Zonas de Equipamento e Infra-estruturas turísticas e recreativas (nomeadamente a ZEITR1).

Desta forma, no âmbito da discussão pública, a **EDIA, S.A.** emitiu um parecer sobre a proposta do POAR, no qual elencou, entre outros aspectos, estas incompatibilidades.

3.5 - PATRIMÓNIO

A caracterização da situação de referência deste descritor encontra-se no Anexo 9 do RECAPE.



3.6 - CLIMA

A área de estudo insere-se no Alentejo interior, com um clima marcadamente continental (Daveau *et al.*, 1985). Esta zona sofre a influência de ventos de Este, muito quentes no Verão e bastante frios no Inverno, que conferem à região um clima continental, apesar da proximidade das arestas marítimas a Sul e a Oeste.

O enquadramento climático na área de estudo que seguidamente se descreve foi realizado com base nos dados da estação climatológica de Beja, bem como, nos dados dos postos udométricos de Ferreira do Alentejo e de Santa Vitória, cuja localização e período de registo se Quadro 3.24.

Quadro 3.24

Características gerais da estação climatológica e postos udométricos utilizados na caracterização do clima da área de estudo

Estação Posto	Latitude (N)	Longitude (W)	Altitude (m)	Período de registo
Beja	38°01'	7°52'	246	1961-1990
Santa Vitória	38°04'	8°08'	141	
Ferreira do Alentejo	37°58'	8°01'	155	

FONTE: INMG

As variáveis consideradas, na caracterização climática sintética que se apresenta, foram a temperatura do ar, humidade relativa, insolação, vento, precipitação, evaporação, geada, nevoeiro, orvalho, granizo e geada.

TEMPERATURA - Na estação climatológica de Beja, a temperatura média anual registada para o período em análise, é de 16,2°C, oscilando a temperatura média mensal entre os 9,6°C, em Janeiro, e os 24,0°C, em Agosto. A amplitude térmica anual (média) é, assim, de 14,4°C, sendo este valor característico de um clima continental, com temperaturas a variar muito nas quatro estações do ano.

PRECIPITAÇÃO – A precipitação média anual, no período de dados em análise é superior a 500 mm. A sua distribuição sazonal é típica do clima Mediterrânico, caracterizando-se por uma concentração nos meses de Outubro a Março, onde ocorre cerca de 80% da precipitação total anual.

EVAPORAÇÃO - Relativamente ao parâmetro evaporação, os dados disponíveis para esta estação indicam um valor médio anual, no período de 1961/1990, de 1 590,7 mm, com um máximo



médio mensal de 254,5 mm, registado em Agosto, e um mínimo médio mensal de 46,7 mm, em Janeiro.

HUMIDADE DO AR - Na estação meteorológica de Beja, o valor médio anual da humidade relativa do ar, às 9h, no período de referência, foi de 77%. Em termos gerais, o ciclo anual da humidade relativa do ar caracteriza-se por um decréscimo na transição Inverno-Verão e um aumento na transição Verão-Inverno.

INSOLAÇÃO - O tempo de sol descoberto na estação climatológica de Beja em termos médios anuais, no período de referência, foi de 2 725,2 horas, o que corresponde a 61% do número máximo de horas de sol descoberto possível.

VENTOS - Na área em análise, tal como é expresso pelos registos da estação climatológica de Beja, predominam os ventos do quadrante W, em resultado do enquadramento da região pelos relevos de Grândola/Cercal, a W-SW, e da Serra de Mendro a N, determinando um enfiamento dos ventos dominantes pelo eixo do Sado e seus afluentes orientais (Odivelas, Figueiras e Canhestros).

De acordo com a classificação simples, o clima da área de estudo classifica-se como temperado (temperatura média anual do ar 16,2°C), moderado (amplitude média da variação anual da temperatura do ar de 12,1°C), húmido (humidade relativa do ar superior a 75%, às 9h) e moderadamente chuvoso (precipitação média anual superior a 500 mm).

Pela classificação de Thorntwaite o clima é Sub-húmido seco (C1), quanto ao índice hídrico, 2.º Mesotérmico ou Temperado (B'2), quanto à evapotranspiração potencial, com superavit moderado no Inverno (s) e pequena eficácia térmica no Verão (a'). A fórmula climática de acordo com esta classificação será, portanto, C1 B'2 s a'.

Segundo o sistema de classificação de Köppen, o qual tem por base valores da temperatura do ar e de precipitação e a sua distribuição ao longo do ano, a área de estudo apresenta clima do tipo Csa, ou seja, um clima temperado húmido com Verões secos.

3.7 - GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

3.7.1. Considerações gerais

Para caracterização e análise das formações geológicas presentes na área de estudo e do respectivo comportamento hidrogeológico, utilizou-se como base a cartografia à escala 1:200 000, Folha B, 1988, publicada pelo Instituto Geológico e Mineiro, a interpretação geológica-tectónica constante na respectiva Notícia Explicativa, os Estudos Geológicos do Projecto de Execução e o Estudo de Impacte Ambiental do Troço de Ligação Pisão-Roxo e Pisão Beja (Tecninvest, 2006) e ainda o conhecimento e a experiência do comportamento que se possui destas formações em



trabalhos de pesquisa e captação de água anteriormente desenvolvidos na região.

Procedeu-se à consulta bibliográfica relativa a vários estudos e trabalhos desenvolvidos na região e ainda à identificação, caracterização e avaliação da sustentabilidade do sistema aquífero no meio ambiental de referência.

3.7.2. Condições geológicas

A região interessada pelo estudo integra-se globalmente na unidade geotectónica denominada Zona Sul Portuguesa, muito perto do seu limite Norte, encontrando-se representada por formações geológicas muito variadas e heterogéneas do Devónico e Carbónico inferior, nalguns locais cobertas por depósitos sedimentares terciários pertencentes à bacia do Sado.

Na área abrangida pelo Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, a composição litológica apresenta-se bastante complexa, abrangendo essencialmente a Faixa Piritosa, localmente constituída por rochas do Complexo Vulcano-Sedimentar e do Grupo Flysch do Baixo Alentejo constantes na Figura 3.4. Este Complexo anteriormente é caracterizado por grande interdigitação de rochas, constituindo uma estrutura em anticlinal de direcção NW-SE.

- Formação de Mértola: Esta formação do Grupo Flysch é constituída por uma sucessão de depósitos turbiditos compostos por grauvaques, siltitos e pelitos com intercalações conglomeráticas com sentido de progradação para SSW.
- Complexo Vulcano-Sedimentar: É composto por escoadas de lavas riolíticas e riodacíticas, piroclásticos finos e grosseiros, tufos e pelitos siliciosos, encontrando-se subjacentemente “xistos borra de vinho”, siltitos e jaspes.
- Formações Filito-Quartzíticas: Os afloramentos são variados aparecendo quartzitos e xistos, estes últimos com sequências de arenitos, siltitos e raros tufitos, o que se pode atribuir às deformações tectónicas ou a escorregamentos gravíticos sin-sedimentares.

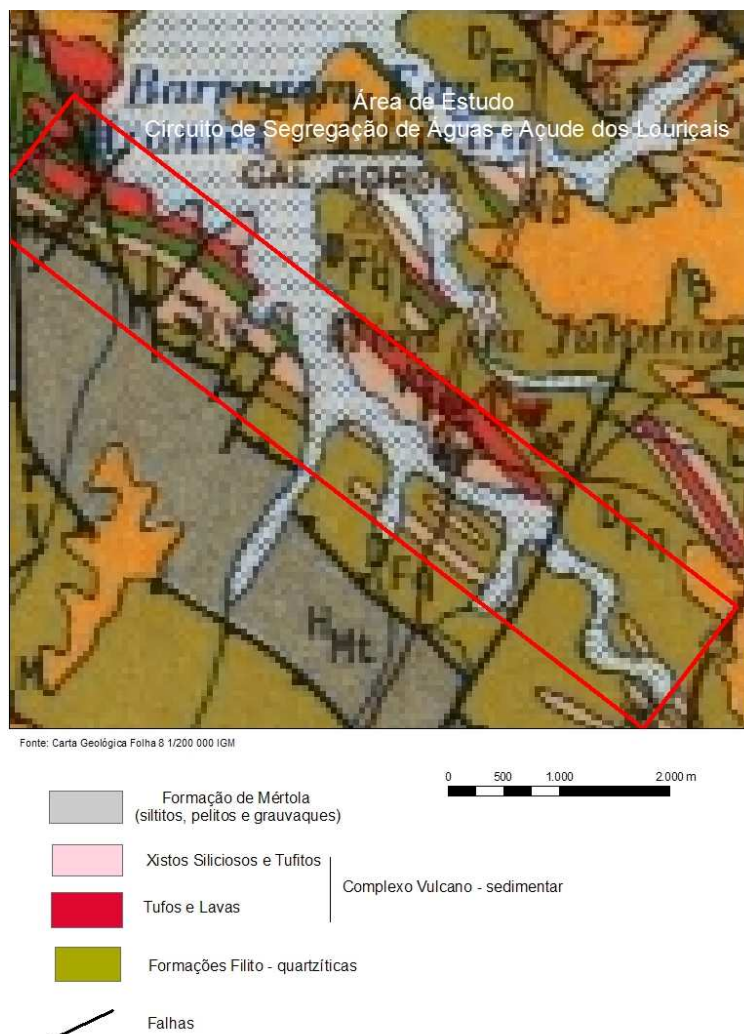


Figura 3.4 - Enquadramento Geológico na área do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo

3.7.3. Características morfológicas e tectónicas

Morfológicamente, a área em estudo trata-se, de um modo geral, de uma área de relevo pouco acidentado pertencente à planície Alentejana. A zona onde se irá implantar o Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, embora bastante aplanada, apresenta algumas dobras verticais simétricas com cavalgamentos e clivagem penetrativa. A actividade tectónica e a erosão influenciam a maior parte dos elementos morfológicos regionais.

A área em estudo foi intensamente afectada por vários movimentos tectónicos que se evidenciam pela presença de falhas N-S, subverticais, provavelmente do Devónico superior e que deverão corresponder ao 1º episódio de actividade tectónica relacionado com fenómenos de



distensão crostal. Estes fenómenos são responsáveis pelo vulcanismo (Silva *et al.*, 1977).

Segundo Ribeiro & Cabral (1986), os movimentos relacionados com os dobramentos e com a actividade fracturante são considerados de grau de actividade baixa a moderada, desconhecendo-se a componente horizontal e o desligamento da maior parte delas, assinalando-se na Carta Neotectónica apenas o deslocamento vertical sem a respectiva componente de desligamento (Figura 3.5). É possível observar a inexistência de qualquer falha activa na área em estudo.

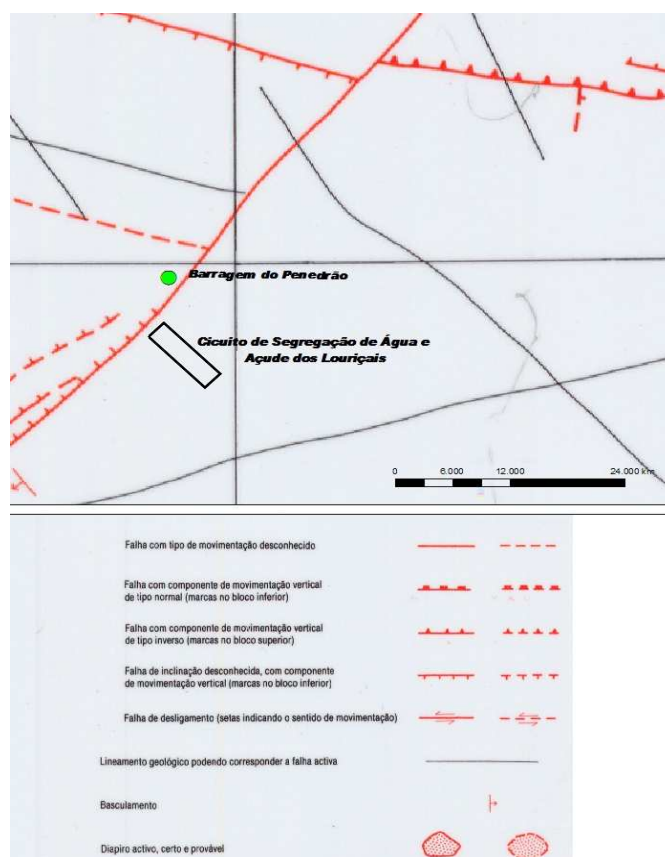
De acordo com o Regulamento de Segurança e Acção para Estruturas de Edifícios e Pontes, a região é considerada de elevada sismicidade histórica, localizando-se na zona A, a mais alta das quatro em que o país está dividido, sendo a influência dessa sismicidade representada por um coeficiente de sismicidade de $\alpha = 1,0$.

Portugal encontra-se perto da fronteira entre duas placas tectónicas, a Africana e a Euroasiática sendo esta fronteira, genericamente designada por falha Açores – Gibraltar apresentando uma razoável actividade sísmica associada à interacção das duas placas. Pela análise dos estudos sobre sismicidade histórica observa-se que vários sismos tiveram origem nesta fronteira de placas afectando de um modo global todo o território continental.

Os dados sobre sismicidade do Instituto de Meteorologia e Geofísica demonstram que a actividade sísmica mais intensa e destrutiva na região foi também registada em 1755, correspondendo a sismos com epicentros situados na zona intraoceânica, localizada a sul do Banco de Gorringe.

Assim, a região tem sido sujeita à acção de vários sismos, que se podem agrupar em dois tipos, um interplacas, de grande amplitude e epicentro no mar, e outro intraplacas, mais moderado e de pequena distância focal.

Considerando a carta de isossistas de intensidade sísmicas máximas observadas no período de 1902 – 1972 (escala Internacional), a área de inserção do Projecto está situada na zona de intensidade sísmica 6.



Fonte: Carta Neotectónica de Portugal de J. Cabral e A. Ribeiro (1989)

Figura 3.5 - Enquadramento Neotécnico na área de estudo.

3.7.4. Caracterização hidrogeológica

As formações ocorrentes na área de estudo são constituídas por rochas do Maciço Antigo apresentando a maioria pequena a diminuta produtividade, reduzido fluxo de percolação, permeabilidade predominantemente do tipo fissural, estas características condicionadas pelo maior ou menor grau de alteração, pela fácies litológica e pela intensidade de fracturação.

Os locais em análise enquadram-se no sector pouco produtivo da Zona Sul Portuguesa, considerando-se as formações de cobertura terciária do rebordo da bacia do Sado com produtividades aquíferas locais semelhantes às formações do Maciço Antigo, admitindo-se também valores de infiltração eficaz da ordem dos 5%.

A variabilidade dos caudais produzidos resulta do comportamento heterogéneo e anisótropo das formações, associado a uma reduzida infiltração eficaz, a uma diminuta extensão de área de drenagem e a valores de armazenamento muito baixos. Estas rochas dão origem a aquíferos limitados e descontínuos, de comportamento livre a semiconfinado, nas áreas onde é mais intensa a espessura de alteração, com baixos a reduzidos caudais de exploração.



Considera-se, assim, que o meio aquífero é de comportamento livre e bastante superficial, de dupla porosidade, ou seja com comportamento misto poroso nas zonas mais superficiais e essencialmente fracturado no domínio mais profundo.

A recarga processa-se directamente através da precipitação atmosférica, havendo ainda um pequeno contributo dos cursos de água, os quais parecem apresentar nalguns locais perdas de escoamento ao longo do seu percurso, em especial nas zonas mais fissuradas.

3.7.4.1. Inventário dos Recursos Hídricos Subterrâneos

O inventário dos pontos de água, efectuado para a área de estudo em análise encontra-se no Quadro 3.25.

A informação disponível foi recolhida do “site” do INAG e de dados do Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA), não constando mais quaisquer elementos para além dos apresentados. Desta forma, não é possível conhecer elementos sobre as captações como a profundidade de perfuração, a coluna de revestimento ou parâmetros hidrodinâmicos e de produtividade.

Quadro 3. 25
Inventário dos Pontos de Água

N.º Ordem	Local	M	P	Tipo
530/11	Minas da Juliana	208575	104500	Furo
530/12	Minas da Juliana	208475	104500	Furo
530/22	Corte Romeira Nova	203975	104200	Poço
530/23	Monte da Faleirinha	206250	103200	Poço

O sentido do fluxo de percolação a nível local é coincidente com os da linhas de água, tendo o mesmo sido definido com base no escoamento e nas cotas do terreno, isto atendendo a que se tratam de aquíferos com comportamento livre a semiconfinado, influenciados pelos gradientes hidráulicos do escoamento natural. Na Figuras 3.6, apresenta-se a localização de todos os pontos mencionados no inventário.

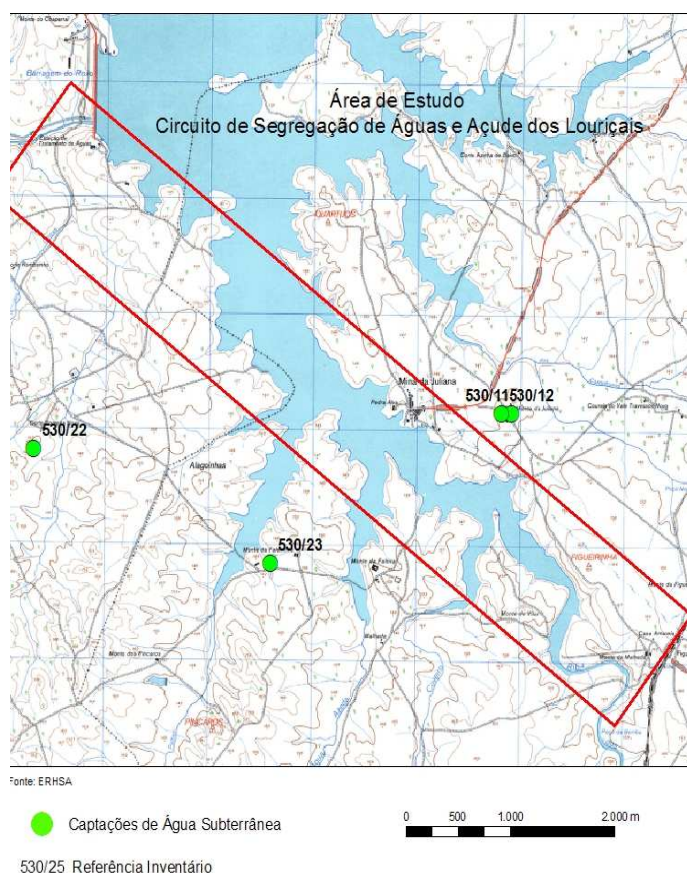


Figura 3.6 – Localização dos pontos de água na área do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo

3.7.4.2. Hidroquímica e Qualidade

As águas das formações abrangidas pelo Projecto são classificadas globalmente como bastante mineralizadas, bicarbonatadas cloretadas calco-magnesianas e a distribuição dos principais parâmetros mostram-se no Quadro 3.26, verificando-se que as águas das rochas de natureza vulcânica se apresentam geralmente mais mineralizadas devido provavelmente a uma maior alteração dos minerais constituintes.

Quanto às águas captadas nas formações do rebordo da bacia terciária do Sado são no geral, águas muito mineralizadas em consequência da natureza do substrato geológico.

De acordo com o mesmo estudo, a qualidade química não é das mais favoráveis devido também à presença de elevado teor de nitratos que se podem relacionar com a actividade agrícola. No entanto, são reduzidos os pontos cujos parâmetros ultrapassam os VMA do Decreto-Lei 236/98, de 21 de Agosto. Refira-se que na área do Projecto em análise não existe nenhum ponto de amostragem.



Quadro 3.26
Qualidade da Água

	Condutividade ($\mu\text{S/cm}$)	pH	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	Cl (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)
Xistos luzentes e grauvaques	722	7.19	60	37	50.1	111.9	36.9	35.5
Metavulcanitos	1123	7.6	74	47.7	82.8	203.9	79.4	54.1

Fonte: Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo (ERHSA, 2001)

3.7.5. Vulnerabilidade à poluição

O método de avaliação da vulnerabilidade utilizado neste trabalho foi o criado pela EPPNA – Equipa de Projecto do Plano Nacional da Água (1998), baseando-se na composição litológica do meio, a que está associada uma classe de vulnerabilidade. Segundo esta metodologia são apresentadas no Quadro 3.27, as classes de vulnerabilidade em função da composição litológica de cada formação e a respectiva classificação.

Nestas condições, por este método as formações abrangidas pelo estudo são consideradas como V8, dado a inexistência de aquíferos, portanto de vulnerabilidade Muito Baixa.

Quadro 3.27
Classes de Vulnerabilidade

AQUÍFERO	Vulnerabilidade à Poluição	Indicador
Aquífero em rochas carbonatadas de elevada carsificação	Alta	V1
Aquífero em rochas carbonatadas de carsificação média a alta	Média a Alta	V2
Aquífero em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água de superfície	Alta	V3
Aquífero em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água de superfície	Média	V4
Aquífero em rochas carbonatadas	Média a Baixa	V5
Aquífero em rochas fissuradas	Baixa e Variável	V6
Aquífero em sedimentos consolidados	Baixa	V7
Inexistência de aquíferos	Muito baixa	V8

Fonte: Equipa do Projecto do Plano Nacional da Água (EPPNA)



3.8 - SOLOS

3.8.1. Introdução

No presente capítulo procede-se à caracterização da situação de referência dos solos na área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo (200 m em torno das infra-estruturas previstas), nomeadamente ao nível das unidades pedológicas presentes e da capacidade de uso do solo. Tendo em conta que parte da área de estudo corresponde a área submersa pela albufeira do Roxo (cerca de 136 ha), apenas se procede à caracterização dos solos na área acima do nível pleno de armazenamento (NPA) do Roxo.

O trabalho realizado tem por base a Carta de Solos de Portugal à escala 1:25 000 da Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, bem como a Carta da Capacidade de Uso do Solo, da mesma entidade e à mesma escala.

3.8.2. Unidades Pedológicas

Na área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo dominam os Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais, na zona mais a montante, ou seja, na zona da albufeira dos Louriçais e troço inicial da conduta de *by-pass*. Na zona do troço mais a jusante da conduta de *by-pass* dominam os Barros Castanho-Avermelhados, Não Calcários + Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais (Cb+Vx). Junto à barragem do Roxo ocorrem também Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico (Vc).

No Quadro 3.28, apresentam-se as áreas totais e relativas das várias unidades pedológicas na área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.



Quadro 3.28

Unidades pedológicas presentes na área de estudo

Unidades Pedológicas	Área (ha)	%
A(h) - Aluviosolos Modernos Não Calcários	0,15	0,1
Cb+Vx - Barros Castanho-Avermelhados, Não Calcários + Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais	97,48	39,7
Px+Vx - Solos Mediterrâneos, Pardos, de Materiais Não Calcários, Normais + Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais	0,48	0,2
Sr -Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais	7,46	3,0
Vc - Solos Calcários, Vermelhos dos Climas de Regime Xérico	7,88	3,2
Vx - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais	75,03	30,6
Vx(p)+Arp -Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais + Afloramento Rochoso de pórfiros	10,23	4,2
Vx+Sr - Solos Mediterrâneos, Vermelhos ou Amarelos, de Materiais Não Calcários, Normais	46,82	19,1

3.8.3. Capacidade de uso do solo

Na área do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo dominam as classes de capacidade de uso C e D que abrangem mais de 70% da área de estudo. Na zona da albufeira dos Louriçais ocorrem algumas áreas de capacidade B e E, e no troço mais a jusante da conduta de by-pass áreas com capacidade B.

No Quadro 3.29 apresentam-se as áreas totais e relativas das classes de capacidade de uso do solo na área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

Quadro 3.29
Classes de capacidade de uso do solo na área de estudo

Classes de Capacidade de Uso do Solo	área (ha)	%
Bs	56,83	23,1
Ce+Cs	44,80	18,2
Ce+Cs+De	49,21	20,0
Ch	0,17	0,1
Cs	15,97	6,5
De	68,28	27,8
Ee+Es	10,267	4,2

3.9 - PAISAGEM

3.9.1. Enquadramento regional

O Projecto em análise desenvolve-se na região do Baixo Alentejo, inserindo-se na unidade de paisagem Terras Fortes do Baixo Alentejo, de acordo com o estudo “Contributos para Identificação e Caracterização da Paisagem de Portugal Continental” (Universidade de Évora, 2004).

3.9.2. Fisiografia e hidrografia

A área do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo insere-se na bacia hidrográfica do rio Sado. As principais linhas de água são a ribeira de Lourçais e a ribeira do Roxo, destacando-se ainda a albufeira do Roxo.

Relativamente à altimetria, domina a classe hipsométrica com cotas entre os 100 e os 200 m. O relevo é plano e ligeiramente ondulado, devido à presença da albufeira do Roxo que inunda os principais vales antes existentes.

3.9.3. Ocupação do Território

A área onde se desenvolve o Circuito de Segregação de Caudais é dominada pela presença da albufeira do Roxo. O Açude dos Lourçais localizar-se-á no braço de água mais a sul da albufeira, sendo as margens caracterizadas por zonas agrícolas de culturas arvenses de sequeiro e uma vinha. A conduta desenvolver-se-á ao longo da zona Sul da albufeira até à barragem, onde



dominam as áreas de uso agro-silvo-pastoril de culturas arvenses com azinheiras dispersas. Na zona mais próxima da barragem existem algumas áreas de montado de azinho e um pinhal.

As áreas humanizadas correspondem a habitações isoladas (montes) ou a edifícios de apoio à actividade agrícola. A única povoação nas proximidades do circuito corresponde à aldeia Mina da Juliana, localizada na margem oposta do braço da albufeira onde se desenvolve a parte inicial da conduta.

3.9.4. Unidades de paisagem

Tal como referido anteriormente, a área de estudo insere-se na unidade de paisagem designada como “Terras Fortes do Baixo Alentejo” e caracteriza-se por uma morfologia maioritariamente aplanada ou levemente ondulada, com ocupação predominantemente agrícola de arvenses de sequeiro. Nas zonas de maiores declives existem algumas manchas de montado.

A paisagem caracteriza-se por uma certa homogeneidade do ponto de vista cénico, transmitindo uma sensação de monotonia, pela uniformidade da sua geomorfologia, das cores, da ocupação do solo e das práticas sócio-culturais desde há muito aí desenvolvidas. A zona é caracterizada pelo regime agrícola de grande propriedade.

O tipo de povoamento concentrado corresponde a pequenas povoações, característico dos aglomerados rurais, encontrando-se ainda o denominado povoamento disperso, representado nos montes das herdades, hortas ou nas quintas.

Trata-se de uma paisagem relativamente pobre do ponto de vista de diversidade, surgindo como elementos singulares a povoação de Ervidel, dada a sua posição geográfica de destaque em relação à planície envolvente e à albufeira do Roxo, que altera o carácter árido da paisagem envolvente ao originar um plano de água com alguma dimensão.

Enquanto elementos de valorização paisagística, a linha de escoamento de água, onde a presença de vegetação possui alguma expressão, corresponde à ribeira do Roxo a jusante da barragem. Destacam-se ainda as manchas de montado localizadas em parte das margens da albufeira do Roxo onde se desenvolve a conduta do Circuito de Segregação de Caudais, como os espaços/elementos que apresentam maior sensibilidade paisagística.

3.10 - SÓCIO-ECONOMIA

A área de estudo em análise insere-se na Região do Alentejo, sub-região Baixo Alentejo, de Portugal continental, abrangendo os concelhos de Aljustrel (freguesia de Ervidel) e Beja (freguesia



de Santa Vitória), no distrito de Beja. A caracterização deste descritor é alargada ainda ao Concelho de Ferreira do Alentejo (freguesia de Ferreira do Alentejo) adjacente aos concelhos de Beja e de Aljustrel).

3.10.1. População e actividades económicas

Nos Quadros 3.30 e 3.31, apresentam-se a análise demográfica da área em estudo respectivamente, aos níveis regional e sub-regional, e ao nível dos concelhos, das freguesias e dos lugares mais próximos dos locais de intervenção.

Quadro 3.30
População residente nos anos de 2001 e 2006 e respectiva variação

	2001	2006	Taxa de Variação 2001-2006 (%)
Portugal Continental	9 869 343	10 110 271	2.44
Região do Alentejo	766 585	764 285	- 0.30
Sub-Região do Baixo Alentejo	131 105	128 699	-1.84

Fonte: Censos 2001, INE.

Apesar de se verificar um crescimento da população no território continental, é evidente, o decréscimo de população residente, na região do Alentejo e na sub-região do Baixo Alentejo.

Comparando com a tendência de decréscimo de população observada no baixo Alentejo, os concelhos, freguesias e lugares em análise têm um comportamento semelhante, com a agravante de as taxas negativas, de variação de população, entre 1991 e 2001, serem mais acentuadas. A única excepção observa-se ao nível do concelho de Beja onde a variação apesar de negativa, é muito menor.

É ao nível dos lugares que se registam as maiores perdas de população residente entre 1991 e 2001, chegando o Lugar da Quinta de S. Vicente, na freguesia de Ferreira do Alentejo, a perder cerca de 80 % da sua população, na década em análise.

No Quadro 3.32 apresenta-se a distribuição da população residente em 2001, por sector de actividade, para as freguesias análise.



Quadro 3.31

População residente nos concelhos de Aljustrel, Beja e Ferreira do Alentejo, Freguesias e Lugares mais próximos em 1991 e 2001

CONCELHO	Freguesia	LUGAR	1991	2001	Taxa de Variação 1991-2001 (%)
ALJUSTREL (9 710 hab. em 2006)			11 990	10 567	- 11.9
	Ervidel		1599	1 309	- 18.1
		ERVIDEL	1565	452	- 71.1
BEJA (34 776 hab. em 2006)			35 827	35 762	- 0.2
	Mombeja		510	445	-12,7
		MOMBEJA	428	376	-12,1
	Santa Vitória		817	750	- 8.2
		SANTA VITÓRIA	629	232	- 63.1
		MINA DA JULIANA	112	45	- 40.2
		MONTE DA MINA JULIANA	19	7	- 63.2
FERREIRA DO ALENTEJO (8 354 hab. em 2006)			10 075	9 010	- 10.6
	Ferreira do Alentejo		5277	4 866	- 7.8
		QUINTA DE SÃO VICENTE	31	6	- 80.7
		FERREIRA DO ALENTEJO	3780	1 520	- 59.8

Fonte: INE

Quadro 3.32

População residente economicamente activa empregada, segundo o Sector de Actividade Económica, em 2001

CONCELHO	TOTAL	Sector de Actividade Económica		
		Primário	Secundário	Terciário
	Freguesia			
ALJUSTREL	3636	444	1193	1999
	Ervidel	408	50	135
				223
BEJA	15178	1208	2213	11757
	Mombeja	167	33	31
	Santa Vitória	260	64	46
				150
FERREIRA DO ALENTEJO	3403	850	764	1789
	Ferreira do Alentejo	1830	323	282
				1225



A análise do Quadro 3.32 permite verificar que o sector dos serviços predomina nos concelhos e freguesias em análise.

Em Aljustrel e freguesia Ervidel, é o sector primário quem emprega menos população. Nas freguesias de Mombeja, Santa Vitória (Beja), bem como no concelho de Ferreira do Alentejo e sua freguesia de Ferreira do Alentejo, é o sector industrial quem emprega o menor número de indivíduos.

3.10.2. Acessibilidades

A área de estudo do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, uma vez que a implantação do Projecto se cinge quase totalmente a zonas já inundadas pela albufeira do Roxo e respectivas margens, o que se verifica presentemente em termos de acessibilidades, nas zonas a intervencionar, são apenas alguns caminhos agrícolas que ligam os “montes”.

3.11 - GESTÃO DE RESÍDUOS

Nos municípios da área de influência dos Projectos – Beja, Ferreira do Alentejo e Aljustrel – a gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) é realizada por dois sistemas de gestão de resíduos.

No concelho de Beja quem opera é o sistema de gestão da RESIALENTEJO - Tratamento e Valorização de Resíduos, E.I.M, cuja entidade gestora é a Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão do Ambiente (AMALGA). Esta associação é constituída pelos municípios de Almodôvar, Ourique, Aljustrel, Castro Verde, Beja, Mértola, Serpa, Moura e Barrancos.

No âmbito da concessão que lhe foi atribuída, a RESIALENTEJO, efectua:

- Tratamento de resíduos industriais banais;
- Tratamento de Resíduos de construção e demolição;
- Valorização de resíduos orgânicos;
- Encaminhamento de pneus para a respectiva fileira;
- Triagem de resíduos sólidos urbanos;
- Produção de biodiesel a partir de Óleos Alimentares Usados;
- Encaminhamento de cadáveres de pequenos ruminantes para destino final.

Este conjunto de municípios, abrange na sua totalidade uma área de 6 653 km², onde



habitam cerca de 100 mil habitantes (Censos 2001), que em 2004 produziram um total de 48 364 toneladas de RSU. É a associação de municípios que define o sistema de tratamento, valorização e destino final dos RSU produzidos no município de Beja.

Nos concelhos de Ferreira do Alentejo e de Aljustrel vigora o sistema de gestão da Ambilital – Investimentos Ambientais no Alentejo, EIM.

A Ambilital – Investimentos Ambientais no Alentejo, EIM., é uma empresa intermunicipal, composta pela Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão Regional do Ambiente (AMAGRA) e pela SERURB – Serviços Urbanos, LDA.

A Ambilital foi constituída em 2001 com o objectivo de gerir o sistema integrado de recolha, tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos da área territorial dos municípios associados da AMAGRA. Esta empresa intermunicipal é responsável pela exploração do aterro sanitário, central de triagem, estações de recepção e armazenamento de recicláveis e estações de transferência da AMAGRA.

São municípios associados da AMAGRA os concelhos de Alcácer do Sal, Aljustrel, Ferreira do Alentejo, Grândola, Odemira, Santiago do Cacém e Sines, abrangendo assim uma população de cerca de 120 mil habitantes numa área de 6 408 km². Estes concelhos registaram em 2005, uma produção de 58 741 toneladas de resíduos sólidos urbanos.

A Ambilital efectua a recolha, encaminha, trata e valoriza as fracções indiferenciadas e recicláveis, nomeadamente os resíduos com os códigos LER 15 e 20, nos municípios da sua área de abrangência.

Os resíduos de construção e de demolição encontram-se fora do âmbito de abrangência da Ambilital. Contudo, existe em Beja um Centro de Triagem e Valorização de Resíduos de Construção e Demolição, constituído através de uma parceria entre a AMALGA, a RESIALENTEJO, a Câmara Municipal de Beja e a URBERECICLAR, com o propósito de dar solução aos resíduos provenientes da construção e demolição.

3.12 - QUALIDADE DO AR

3.12.1. Fontes de poluição

3.12.1.1. Tráfego rodoviário

A fonte poluente que potencialmente mais influi na qualidade do ar da área em estudo, é o tráfego rodoviário, embora o mesmo não seja muito intenso. O tráfego rodoviário funciona, como

uma fonte poluente em área, responsável pela emissão de poluentes primários, nomeadamente, monóxido de carbono, óxidos de azoto, fumos negros, hidrocarbonetos e, indirectamente, pela produção dos poluentes secundários, como é o caso do ozono.

A via que maior tráfego possui na região onde se inserem os Projectos, é o IP2, que faz a ligação de Beja a Évora e a Ourique, sendo as que se afiguram mais próximas dos locais de intervenção a EN2 (que liga Ferreira do Alentejo a Ervidel e a Aljustrel) e a EN18 (que liga Beja a Ervidel).

3.12.1.2. Poluição industrial

A poluição industrial na área de estudo não assume qualquer significado, uma vez que nos respectivos concelhos a actividade industrial é pouco expressiva e a que existe não produz emissões gasosas.

No relatório “*Alocação Espacial de Emissões em 2003*”, do Instituto do Ambiente de Novembro de 2006, são apresentadas as emissões, por concelho, excluindo fontes naturais, de óxidos de enxofre (SO_x), óxidos de azoto (NO_x), Amoníaco (NH₃), compostos orgânicos voláteis não metânicos (COV NM), monóxido de carbono (CO), partículas (PM10), chumbo (Pb), cádmio (Cd) e mercúrio (Hg).

No Quadro 3.34 apresentam-se as emissões, de acordo com o referido relatório, para o concelho de Beja, Aljustrel e Ferreira do Alentejo. Apresentam-se também concelhos de Sines e Santiago do Cacém como valores de comparação.

Quadro 3.34

Emissões poluentes atmosféricas (t/km²)

Concelhos	Área (km ²)	SO _x	NO _x	NH ₃	COV NM	CO	PM10	Pb
Beja	1146,5	0,059	0,555	0,776	9,270	2,071	0,355	0,001
Aljustrel	458,4	0,065	0,871	0,829	1,141	1,882	0,360	0,001
Ferreira do Alentejo	645,1	0,032	0,511	0,765	0,761	1,213	0,230	0,000
Santiago do Cacém	1059,1	0,045	0,476	0,890	0,825	1,147	0,224	0,000
Sines	202,7	356,08	151,840	0,498	112,259	231,320	16,444	0,014

Fonte: Relatório *Alocação Espacial de Emissões 2003* - Instituto do Ambiente, Novembro de 2006

Da análise dos dados constantes no referido Quadro, constata-se que as emissões do concelho de Beja são muito semelhantes às do concelho de Aljustrel, Ferreira do Alentejo e Santiago do Cacém, com excepção das emissões de COVNM que são significativamente mais baixas nestes dois últimos concelhos.

Já da comparação com o concelho de Sines, que corresponde a um concelho marcadamente industrial, verifica-se que as emissões deste concelho ultrapassam em larga escala as dos



concelhos em análise a todos os níveis. A exceção prende-se com o poluente NH₃, que tem em Sines menos expressão do que nos restantes concelhos analisados.

3.12.2. Dados de qualidade do ar

A fim de caracterizar a zona envolvente do Projecto em estudo, no que respeita à qualidade do ar ambiente, procedeu-se à análise dos dados disponibilizados na Base de Dados de Qualidade do Ar, do Instituto do Ambiente. A Rede de Qualidade do Ar que serve a zona é a Rede da Comissão de Coordenação Regional do Alentejo e não dispõe de nenhuma estação nas imediações do local previsto para o Projecto, sendo a estação mais perto localizada no concelho do Alandroal. As restantes cinco estações exploradas por esta entidade localizam-se nos concelhos de Sines e Santiago do Cacém. Estas estações, localizam-se significativamente afastadas da área de estudo, para além de se localizarem em zonas com características substancialmente diferentes da área de estudo, pelo que não se considerou pertinente o tratamento dos seus dados.

De qualquer forma e tendo em conta o enquadramento e as características da área de estudo, não se espera que existam problemas associados à qualidade do ar, já se trata de uma área marcadamente rural e com uma densidade populacional bastante reduzida.

A qualidade do ar prevê-se, assim, que seja relativamente boa, típica de zonas sem fontes de poluição dignas de relevo. Nas zonas de circulação rodoviária os valores dos poluentes atmosféricos podem ser ligeiramente superiores, embora dentro dos limites regulamentares.

3.13 - AMBIENTE SONORO

A caracterização da situação de referência do ambiente sonoro na área de estudo encontra-se no Anexo 12 do RECAPE.



4. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

4.1 - METODOLOGIA

No presente Capítulo apresenta-se a previsão dos impactes ambientais da construção e exploração dos Projectos em análise, tendo em conta:

- a) as características do Projecto, bem como as possíveis acções que interajam com o ambiente;
- b) a caracterização da situação actual, apresentada no Capítulo 3.

A identificação dos impactes ambientais potencialmente causados pelo Projecto foi elaborada tendo em consideração as características do mesmo e as inerentes ao local de implantação.

No que se refere ao seu **potencial**, os impactes foram classificados como positivos, negativos, neutros ou indeterminados.

Relativamente à **magnitude**, utilizaram-se técnicas de previsão que objectivaram evidenciar a intensidade dos referidos impactes, tendo em conta a agressividade de cada uma das acções propostas e a sensibilidade de cada um dos factores ambientais afectados. Desta forma, e sempre que tal foi possível, traduziu-se, a magnitude dos impactes ambientais potencialmente ocorrentes de forma quantitativa ou, quando tal não foi possível, qualitativamente, mas de forma tão objectiva e detalhada quanto possível e justificável. A magnitude dos impactes foi assim classificada como elevada, moderada, reduzida ou nula.

Relativamente à **importância**, adoptou-se uma metodologia de avaliação predominantemente qualitativa, que pretendeu identificar e transmitir, de forma clara, o significado dos impactes ambientais determinado pelo Projecto em cada um dos descritores analisados. Assim, no que se refere à importância, os impactes ambientais resultante do Projectos foram classificados como sem significado, pouco significativos, significativos ou muito significativos.

Considerou-se, igualmente, importante, a classificação dos impactes de acordo com o seu âmbito de influência, a sua probabilidade de ocorrência, a sua duração, a sua reversibilidade, o seu desfasamento no tempo, o seu tipo e a sua possibilidade de minimização.

De acordo com o seu **âmbito de influência**, os impactes são classificados como locais, regionais ou nacionais tendo em conta a dimensão da área na qual os seus efeitos se fazem sentir.

A **probabilidade de ocorrência** ou o grau de certeza dos impactes deverão ser determinados com base no conhecimento das características de cada uma das acções e de cada factor ambiental, permitindo identificar impactes certos, prováveis ou improváveis.



Quanto à **duração**, os impactes são considerados temporários no caso de se verificarem apenas durante um determinado período, sendo permanentes em caso contrário.

Quanto à **reversibilidade**, os impactes têm um carácter irreversível ou reversível consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a respectiva causa.

Relativamente ao **desfasamento no tempo** os impactes são considerados imediatos desde que se verifiquem durante ou imediatamente após a fase de construção do Projecto. No caso de só se manifestarem a prazo, são classificados de médio (sensivelmente até cinco anos) ou longo prazo.

Para além disso, e sempre que se considerou justificável, distinguiu-se o **tipo de impacte**, ou seja, se se estava perante um impacte directo - aquele que é determinado directamente pelo Projecto - ou um impacte indirecto - aquele que é induzido pelas actividades relacionadas com o Projecto. Os impactes foram também analisados relativamente à sua **possibilidade de minimização**, isto é, se é aplicável a execução de medidas minimizadoras (impactes minimizáveis) ou se os seus efeitos se farão sentir com a mesma intensidade independentemente de todas as precauções que vierem a ser tomadas (impactes não minimizáveis).

4.2 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

O Circuito de Segregação de Caudais do Roxo foi projectado de forma a garantir o regime de caudais de manutenção ecológica a jusante da barragem do Roxo, exclusivamente através do escoamento gerado na correspondente bacia hidrográfica, evitando a mistura de águas das bacias hidrográficas dos rios Sado e Guadiana, uma vez que após a entrada em funcionamento do Troço de Ligação Pisão-Roxo os volumes afluentes à albufeira do Roxo serão maioritariamente oriundos da bacia hidrográfica do rio Guadiana, tendo origem na albufeira de Alqueva.

Para conseguir esse objectivo, o Circuito será constituído por um açude de armazenamento, localizado numa das cabeceiras da albufeira do Roxo (Açude dos Louriçais), que permitirá a adução, para jusante da barragem do Roxo, através de uma conduta que será instalada na margem esquerda da albufeira, funcionando em pressão e por gravidade, tirando partido da diferença de cotas entre a tomada de água a localizar no referido açude e a obra de restituição à ribeira do Roxo.

Os estudos efectuados ao nível do projecto de execução do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo permitiram verificar que os volumes afluentes ao Açude dos Louriçais, quer em ano médio, quer em ano seco (em que o volume de água de manutenção ecológica a lançar para jusante corresponde a cerca de 70% do inerente a ano médio), serão suficientes para garantir o



regime de caudais de manutenção ecológica definido. Os valores mensais dos volumes afluentes e dos caudais requeridos em ano médio e seco, são apresentados nos Quadros 4.1 e 4.2.

Seguidamente avaliam-se os impactes associados às fases de construção e exploração do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

4.2.1. Fase de construção

Os impactes associados à fase de construção do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo estarão associadas operações de decapagem de terrenos, de movimentação e compactação de solos, que serão susceptíveis de aumentar a susceptibilidade destes à erosão e de induzir alterações nos processos hidrológicos, nomeadamente no que se refere à infiltração e ao escoamento de superfície, podendo determinar, localmente, uma redução do primeiro e um aumento do segundo.

O aumento da susceptibilidade dos solos à erosão e o potencial incremento do escoamento de superfície poderão determinar o arraste de material sólido para a circulação natural, nomeadamente para a albufeira do Roxo, com potenciais reflexos ao nível de alguns parâmetros descritores da qualidade da água, com destaque para o aumento da concentração de sólidos em suspensão e para a redução do teor de oxigénio dissolvido.

Considera-se que estes impactes serão negativos, temporários, reversíveis e de reduzida magnitude, excepto quando se verificarem durante a ocorrência de períodos de precipitação particularmente intensos. Assim, e atendendo aos regimes de precipitação e de escoamento da área de estudo, detalhadamente caracterizados no Capítulo 3 do presente Estudo, bem como ao facto de uma parte substancial das obras a desenvolver se localizar abaixo da cota do NPA da albufeira do Roxo, considera-se que os referidos impactes negativos serão pouco significativos.

Por outro lado, a utilização e manutenção de diversa maquinaria no local da obra, a utilização de substâncias perigosas e a produção de resíduos, são acções susceptíveis de originar impactes negativos, através da potencial contaminação da albufeira do Roxo, cuja magnitude e significado são difíceis de estimar. No entanto, se forem seguidas as regras de “boa prática” inerentes a estas situações, se a manutenção da maquinaria for efectuada em locais preparados para esse efeito e se os resíduos produzidos forem correctamente recolhidos e conduzidos a destino final apropriado, não se prevê que destas acções resultem impactes negativos significativos sobre a qualidade da água da albufeira do Roxo.



Quadro 4.1

Simulação de funcionamento da albufeira dos Louriçais em ano médio (retirado de Aqualogus, Hidroprojecto & Procesl, 2007)

SIMULAÇÃO LOURIÇAIS - ANO MÉDIO com evaporação													
MÊS	CAUDAL REQUERIDO (l/s)	VOLUME CORRESPONDE NTE (m ³)	VOLUME AFLUÍDO (m ³)	VOLUME EVAPORADO (m ³)	VOLUME EM EXCESSO (m ³)	VOLUME A LIBERTAR PARA Q _{ECOL} (m ³)		VOLUME ACUMULADO (m ³)	VOLUME A DESCARREGAR (m ³)	CAUDAL A LIBERTAR S/ ARMAZ. (l/s)	CAUDAL A LIBETAR C/ ARMAZ. (l/s)	CUMPRE O CAUDAL ECOLÓGICO?	
						S/ ARMAZ.	C/ ARMAZ.					S/ ARMAZ.	C/ ARMAZ.
OUT	34.9	93476	226022	23057	109489	93476	93476	109489	0	34.9	34.9	SIM	SIM
NOV	72.7	188438	993922	12508	792976	188438	188438	235000	557976	72.7	72.7	SIM	SIM
DEZ	119.7	320604	2813998	8921	2484473	320604	320604	235000	2484473	119.7	119.7	SIM	SIM
JAN	95.4	255519	1577068	8803	1312746	255519	255519	235000	1312746	95.4	95.4	SIM	SIM
FEV	210.9	510209	1661344	10620	1140515	510209	510209	235000	1140515	210.9	210.9	SIM	SIM
MAR	145.3	389172	753483	17606	346706	389172	389172	235000	346706	145.3	145.3	SIM	SIM
ABR	38.2	99014	269665	20768	149883	99014	99014	235000	149883	38.2	38.2	SIM	SIM
MAI	23.7	63478	50512	29240	0	27733	63478	192794	0	10.4	23.7	-	SIM
JUN	8.0	20736	2102	3913	0	0	20736	170247	0	0.0	8.0	-	SIM
JUL	5.3	14196	0	51708	0	0	14196	104344	0	0.0	5.3	-	SIM
AGO	6.0	16070	17500	49230	0	0	16070	56544	0	0.0	6.0	-	SIM
SET	8.8	22810	3864	37123	0	0	22810	475	0	0.0	8.8	-	SIM
ANO		1993723.2	8369480	273496	6336786	1884166	1993723						



Quadro 4.2

Simulação de funcionamento da albufeira dos Louriçais em ano seco (retirado de Aqualogus, Hidroprojecto & Procesi, 2007)

SIMULAÇÃO LOURIÇAIS - ANO SECO com evaporação									
MÊS	CAUDAL REQUERIDO (l/s)	VOLUME CORRESPONDENTE (m³)	VOLUME AFLUÍDO (m³)	VOLUME EVAPORADO (m³)	VOLUME DISPONÍVEL (m³)	VOLUME a libetar (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	CAUDAL A LIBETAR C/ ARMAZ. (l/s)	Cumpre Q ec.
OUT	24.4	65433	52047	23057	28990	28990	28990	10.8	-
NOV	50.9	131907	228875	12508	216367	131907	113451	50.9	SIM
DEZ	83.8	224423	647994	8921	639073	224423	450000	83.8	SIM
JAN	66.8	178864	363160	8803	354357	178864	450000	66.8	SIM
FEV	147.6	357146	382566	10620	371946	357146	450000	147.6	SIM
MAR	101.7	272420	173508	17606	155903	272420	333483	101.7	SIM
ABR	26.7	69310	62097	20768	41329	69310	305502	26.7	SIM
MAI	16.6	44435	11632	29240	0	44435	243458	17.1	SIM
JUN	5.6	14515	484	39129	0	14515	190298	5.6	SIM
JUL	3.7	9937	0	51708	0	9937	128654	3.8	SIM
AGO	4.2	11249	4030	49230	0	11249	72205	4.3	SIM
SET	6.2	15967	890	37123	0	15967	20005	6.2	SIM
ANO		1395606	1927283	308712	1807965	1359163			



Na fase de construção de infra-estruturas do tipo da que está a ser avaliada, é igualmente importante considerar os potenciais impactes associados ao, normalmente, necessário abaixamento da cota da superfície livre da albufeira, para que se possa proceder à construção e/ou implementação dos diferentes equipamentos. Esses potenciais impactes são, no essencial, de dois tipos distintos: o impacte sobre a própria albufeira, nomeadamente sobre as margens da mesma em função do abaixamento do nível da superfície livre e; o impacte a jusante do aproveitamento em resultado da descarga de caudais para possibilitar o referido abaixamento do nível da superfície livre.

Com efeito, e no que se refere ao segundo tipo de impactes identificado (sobre a rede hidrográfica a jusante do aproveitamento), a descarga de valores elevados de caudais durante períodos de tempo relativamente alargados, é susceptível de determinar um conjunto de potenciais efeitos negativos, de entre os quais se destacam: processos erosivos na rede hidrográfica a jusante do aproveitamento, com conseqüente alteração da configuração do leito e das margens; aumento da concentração de sólidos em suspensão na água; afectação das formações vegetais das margens e conseqüentemente de habitat ribeirinhos; e potencial degradação da qualidade da água a jusante do aproveitamento, nomeadamente se as descargas forem efectuadas a partir das camadas mais profundas da albufeira.

No que se refere à fase de construção do Circuito de Segregação de Caudais em análise, o correspondente cronograma de trabalhos indica que as obras se deverão prolongar ao longo de sensivelmente 10 meses, entre Julho de 2008 e Abril de 2009. Contudo, as intervenções que requerem que o nível da albufeira se mantenha a uma cota igual ou inferior a 127,5 m, deverão decorrer, maioritariamente, entre Setembro e Outubro de 2008. Essas intervenções estão, no essencial, associadas à implantação da tubagem que permitirá lançar para jusante da barragem do Roxo águas oriundas exclusivamente da bacia hidrográfica do rio Sado.

Atendendo a que, actualmente (Abril de 2008), a cota da superfície livre da albufeira do Roxo é de 130 m, que o semestre húmido já terminou e que as solicitações de água para rega deverão aumentar nos próximos meses, não é expectável que seja necessário descarregar importantes volumes de água para promover o necessário abaixamento da cota da superfície livre da albufeira.

No entanto, como forma de minimizar potenciais efeitos negativos sobre a rede hidrográfica a jusante do aproveitamento, caso se venha a revelar necessário proceder à realização de descargas, recomenda-se que as mesmas sejam programadas com a máxima antecedência possível, de forma a que possam ser realizadas ao longo de períodos de tempo relativamente alargados e mantendo os caudais em valores reduzidos. Se, durante o decorrer da fase de obra em que é necessário manter a cota da superfície livre em valores relativamente baixos, se verificarem eventos de



precipitação com uma intensidade suficiente para gerarem volumes importantes de escoamento de superfície, estes terão também de ser descarregados para jusante, recomendando-se, neste caso, que essas descargas sejam efectuadas a um ritmo idêntico ao das correspondentes afluições. Desta forma será possível minimizar, quer potenciais atrasos na construção da infra-estrutura, quer os efeitos negativos sobre a rede hidrográfica a jusante.

Face ao exposto, e desde que sejam tidas em consideração as recomendações efectuadas, entende-se que os potenciais efeitos negativos sobre a rede hidrográfica a jusante da barragem do Roxo, resultantes de eventuais descargas necessárias para promover o abaixamento da cota da superfície livre da correspondente albufeira, embora possam vir a constituir impactes negativos, estes não deverão ser significativos.

No que se refere aos potenciais efeitos sobre a própria albufeira do Roxo, resultantes do abaixamento da cota da superfície livre da massa de água, também não se perspectiva que dessa situação possam resultar impactes negativos significativos. Este entendimento resulta da análise dos registos históricos da evolução da cota superfície livre da albufeira, apresentados nas figuras 109 e 110, obtidos através dos elementos disponíveis no SNIRH (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos).

Assim, na Figura 4.3, são apresentados os registos da evolução da cota da superfície livre ao longo do tempo, estabelecendo-se a comparação com a cota necessária para a realização dos trabalhos inerentes à fase de construção do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo. Na Figura 4.4 são apresentados os mesmos registos, mas considerando apenas os meses de Setembro e Outubro, que correspondem àqueles em que, de acordo com o cronograma de trabalhos, será necessário manter a cota da superfície livre em valores mais baixos, de acordo com o anteriormente referido.

A análise das Figuras 4.3 e 4.4 permite verificar que em cerca de 46% do tempo, considerando a série completa de registos, e em sensivelmente 57% do tempo, considerando a série de registos inerentes aos meses de Setembro e Outubro, a cota da superfície livre da albufeira do Roxo tem sido inferior a 127,5 m. Esta situação determina que, um eventual abaixamento da cota da superfície livre para valores da ordem dos 127,5 m, para permitir a realização dos trabalhos de construção da infra-estrutura em análise, não determinará impactes negativos, na medida em que corresponderá a uma situação que tem vindo a ocorrer com alguma regularidade, apesar de ter sido menos comum em anos mais recentes.

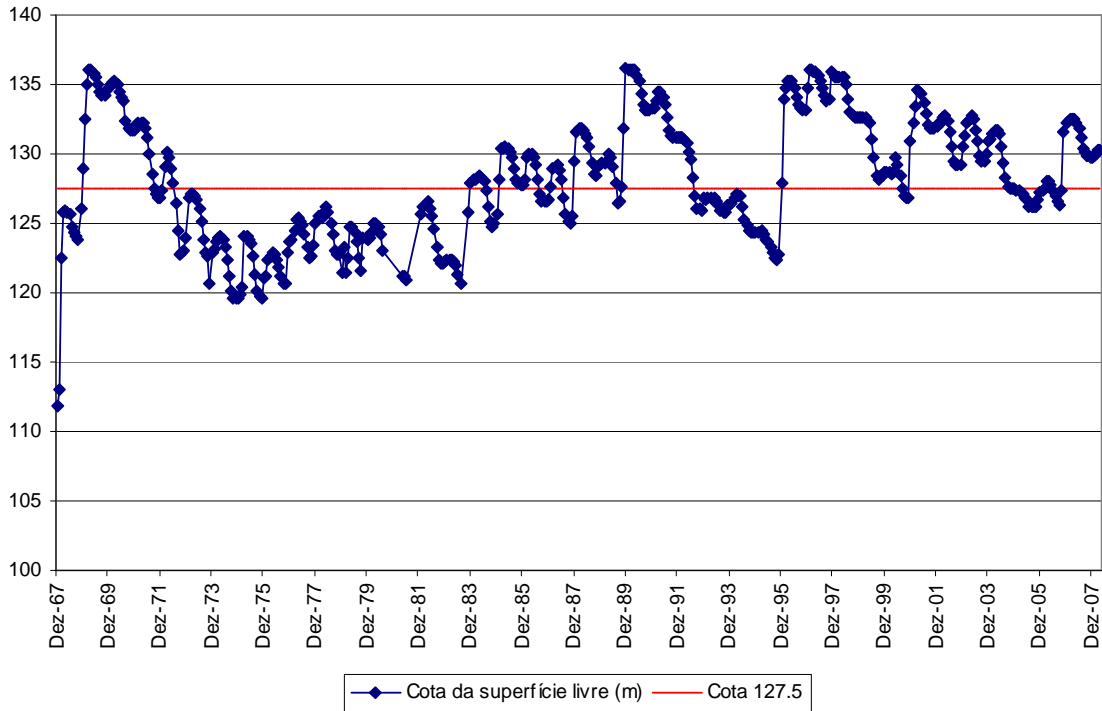


Figura 4. 3 – Evolução temporal (Dezembro de 1967 a Abril de 2008) da cota da superfície na albufeira do Roxo

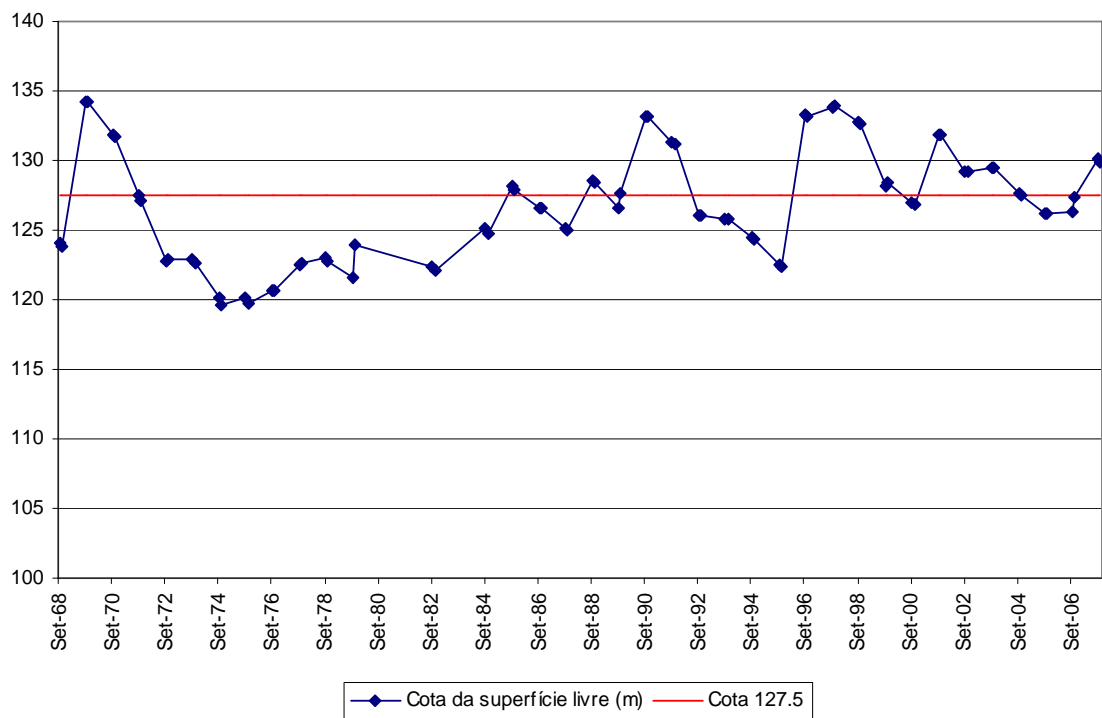


Figura 4. 4 - Evolução temporal (Dezembro de 1967 a Abril de 2008) da cota da superfície na albufeira do Roxo durante os meses de Setembro e Outubro



4.2.2. Fase de exploração

O Projecto do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo foi concebido como uma medida de minimização de potenciais impactes negativos sobre a qualidade dos recursos hídricos superficiais e dos ecossistemas aquáticos, determinados pela transferência de água da bacia hidrográfica do rio Guadiana, através da albufeira de Alqueva, para a bacia hidrográfica do rio Sado, prevista no âmbito do EFMA. Assim, embora não se possa considerar que o Projecto em análise seja susceptível de determinar impactes positivos significativos, uma vez que se não se verificasse a transferência de água entre as duas bacias o mesmo não teria razão de existir, é inegável que, uma vez assumida a referida transferência, a concretização do projecto de segregação de águas corresponde a uma medida positiva do ponto de vista ambiental.

Adicionalmente, considera-se que as alterações sobre as condições actuais do meio hídrico induzidas pela concretização do projecto em análise não se traduzirão por alterações significativas sobre o referido meio, pelo que a esse nível não é expectável a ocorrência de impactes negativos significativos.

De facto, a construção do Açude dos Louriçais não determinará alterações importantes comparativamente à situação actual, face à existência no sistema de recursos hídricos da barragem do Roxo e da correspondente albufeira. Esta conclusão suporta-se nos valores que em seguida se referem.

O Açude dos Louriçais irá determinar a inundação de uma área de 28,7 ha (à cota do NPA), o que corresponde a um incremento de cerca de 2% face à área inundada pela albufeira do Roxo (1 378 ha, igualmente à cota do NPA), sendo que o referido açude será construído no limite no regolho da albufeira do Roxo. Por outro lado, o volume de armazenamento total do sistema (Roxo + Louriçais) será incrementado apenas em 1%, em função da capacidade de armazenamento do açude dos Louriçais (921 dam³) face ao volume total da albufeira do Roxo (89,5 hm³). Também em relação à cota do NPA dos dois aproveitamentos, as diferenças não serão significativas, na medida em que o NPA da albufeira do Roxo se manterá nos 136 m, enquanto que o NPA da albufeira do Açude dos Louriçais será de 137,5 m.

Finalmente, haverá ainda a considerar potenciais impactes positivos sobre a qualidade da água da albufeira do Roxo, em resultado da existência do Açude dos Louriçais. Com efeito, o Açude dos Louriçais poderá funcionar como uma “pré-albufeira” (“pre-reservoir”) da albufeira do Roxo, na medida em que se constitui como um pequeno reservatório construído no limite de montante de um dos braços da mesma, que permite uma potencial redução das afluências de fósforo à albufeira principal.



Atendendo a que o fósforo funciona em muitos casos como o nutriente limitante, desempenhando um papel relevante no processo de eutrofização das massas de água, o controlo da sua afluência é particularmente importante, na medida em que pode reduzir de forma significativa o risco de eutrofização e conseqüente degradação da qualidade da água.

4.3 - ECOLOGIA

A avaliação de impactes relativa ao descritor ecologia encontra-se no Anexo 11 do RECAPE.

4.4 - ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Uma vez que o Projecto em análise no presente Estudo é parte integrante do Troço de Ligação Pisão-Roxo, que por sua vez se integra na Rede Primária de Adução do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, pode genericamente afirmar-se que o mesmo acarreta impactes positivos, em termos de ordenamento do território, na medida em que contribui para a concretização de um Empreendimento previsto aos níveis nacional e regional.

A um nível mais detalhado, considera-se apenas importante referir a eventual incompatibilidade do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo com a proposta de POA do Roxo submetida a consulta pública em 2007, na medida em que esta não contempla as infra-estruturas do Projecto. No entanto, e tendo em conta que o Projecto do Circuito de Segregação de Caudais, corresponde ao conjunto de infra-estruturas que viabiliza a existência de um caudal de manutenção ecológica a jusante da barragem do Roxo e que EDIA emitiu um parecer ao POAR no qual explicou a necessidade de compatibilização do Projecto com o Plano, considera-se que este impacte negativo é anulável, caso a versão final do Plano preveja a implantação do Circuito de Segregação de Caudais.

4.5 - PATRIMÓNIO

A avaliação de impactes do descritor Património encontra-se no Anexo 9 do RECAPE.

4.6 - CLIMA

4.6.1. Fase de Construção

No que respeita ao clima, não se espera a ocorrência de qualquer impacte significativo com a construção do dispositivo de segregação de águas. As perturbações climáticas serão de nível local e associadas ao eventual abaixamento do NPA da albufeira do Roxo, para permitir a construção da conduta inerente ao dispositivo de segregação de águas.



4.6.2. Fase de Exploração

No que respeita à fase de exploração do Circuito de Segregação de Caudais, e tendo em conta que a albufeira dos Louriçais será criada em área actualmente correspondente à albufeira do Roxo, não se espera a ocorrência de qualquer impacte relevante no clima.

4.7 - GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

4.7.1. Fase de construção

4.7.1.1. Geologia e Geomorfologia

Os impactes na geologia resultam fundamentalmente das obras de escavação. No entanto, dadas as profundidades a atingir, os impactes negativos terão magnitude reduzida. Quanto à execução de aterros do corpo do Açude dos prevê-se em termos morfológicos, tratar-se de um impacte negativo, local, directo, certo, permanente, de magnitude reduzida e irreversível.

O desvio, mesmo que temporário, de linhas de água para a construção do Açude irá provocar alterações nos processos de erosão e sedimentação, dando origem a impactes negativos, temporários, locais, de magnitude moderada, significativos, prováveis, reversíveis e com possibilidade de minimização, dependendo esta essencialmente da calendarização das obras.

4.7.1.2. Hidrogeologia

As perdas acidentais de óleos e combustíveis inerentes à maquinaria e respectivos equipamentos em uso na obra, aumentam o risco de contaminação em resultado da provável drenância para os recursos hídricos subterrâneos, de elementos fortemente agressivos e de difícil regeneração. Estes factos poderão induzir a criação de impactes negativos, devidos à alteração dos parâmetros de qualidade, considerando-se no entanto muito localizados, significativos, de magnitude média a elevada, directos, prováveis, temporários, imediatos, mas com possibilidades de minimização.

A vulnerabilidade à poluição irá muito provavelmente aumentar nas áreas objecto de escavação, em resultado da redução da espessura da camada não saturada, enquanto que nas zonas de aterro a vulnerabilidade tende a diminuir por compactação da camada de solo. Considera-se que esta actividade gera impactes negativos, prováveis a certos, significativos, permanentes, de médio prazo, directos, irreversíveis e minimizáveis.

4.7.2. Fase de Exploração

Os impactes no meio geológico, na fase de exploração, estão relacionados com a



estabilidade do Açude dos Louriçais, especialmente com o equilíbrio dos taludes de aterro, havendo que atender à ocorrência de eventuais assentamentos.

4.8 - SOLOS

Genericamente, os impactes sobre os solos correspondem aos já identificados no EIA em fase de Estudo Prévio e que seguidamente se resumem.

4.8.1. Fase de Construção

Na fase de construção as actividades que, potencialmente, originam impacte ambiental sobre os solos correspondem à ocupação temporária do solo com as instalações associadas às empreitadas, às acções de desmatção e de desarborização, às acções de decapagem de solos para implantação das infra-estruturas, à compactação dos terrenos para implantação das infra-estruturas de obra e dos Projectos e também decorrentes da movimentação de máquinas e veículos afectos à obra, à escavação de materiais de empréstimo, ao depósito de terras sobranes, e à contaminação dos solos por eventuais descargas não controladas de contaminantes.

Como consequência destas acções, verifica-se uma perda integral ou gradual de solos e uma diminuição da qualidade destes: compactados, contaminados ou afectados pela alteração dos padrões de drenagem hídrica e eólica, com o consequente aumento da erosão.

Face ao carácter temporário destas acções e às medidas de gestão ambiental preconizadas para as fases de obra dos Projectos em análise, previstas ao nível dos respectivos Sistemas de Gestão Ambiental (Anexo 8 do RECAPE), considera-se que estes impactes serão pouco significativos.

4.8.2. Fase de Exploração

Na fase de exploração do empreendimento, as acções permanentes relacionadas com as alterações hídricas e morfológicas continuarão a fazer-se sentir e advirão da ocupação, pelas infra-estruturas que constituem o Projecto, de solos com capacidades de uso mais abrangentes, comprometendo a sua utilização para outro fim, e das variações do nível da água na albufeira dos Louriçais, que originarão fenómenos erosivos são mais intensos.

No entanto, os impactes sobre os solos na fase de exploração do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, são considerados como praticamente nulos, já que a albufeira dos Louriçais corresponderá, praticamente na totalidade, à área já hoje afecta à albufeira do Roxo, na medida em que o seu NPA será apenas de mais um metro relativamente ao NPA do Roxo e também, na



medida em que o *by-pass* se processará por via de uma conduta, cujas condições actuais do solo poderão ser repostas aquando da conclusão das obras.

4.9 - PAISAGEM

4.9.1. Fase de Construção

Na fase de construção prevêem-se impactes negativos sobre a paisagem decorrente da presença de estaleiros e maquinaria no terreno, das acções de remoção do coberto vegetal e da movimentação e de terras, que conduzem a um aspecto degradado das áreas de intervenção com a consequente percepção visual a um nível local. Tal é particularmente significativo no caso da fase de construção do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, pelo facto de as obras se irem desenvolver junto e na à albufeira do Roxo, área de grande sensibilidade paisagística.

O cenário definido para a realização da empreitada, relativamente à cota da albufeira do Roxo, antes exposto, não implica que se proceda a um abaixamento da albufeira para que a empreitada possa decorrer. Caso esse cenário não venha a concretizar-se, i.e, a empreitada venha a ter lugar noutra época em que seja necessário recorrer ao abaixamento da cota do Roxo, os impactes sobre a paisagem serão mais significativos, ainda que corresponda a situações já ocorrentes com regularidade, como é o caso da situação que se prevê para o Verão de 2008.

Tratam-se no entanto de impactes locais, temporários, reversíveis e/ou minimizáveis.

4.9.2. Fase de Exploração

Relativamente à fase de exploração do Projecto, os impactes sobre a paisagem serão essencialmente positivos, na medida em que se criará um pequeno espelho de água, adjacente à albufeira do Roxo, que possuirá uma maior estabilidade de níveis de armazenamento, propiciando assim o desenvolvimento de vegetação autóctone nas respectivas margens. Este facto contribuirá de forma positiva para o enquadramento cénico da zona do açude dos Louricais.

Relativamente à conduta do Circuito de Segregação de Caudais não se esperam impactes para a fase de exploração, já que a mesma não será visível e após a respectiva implantação serão repostas as condições pristinas, à excepção de alguns elementos arbóreos.

4.10 - SÓCIO-ECONOMIA

Os impactes sobre a sócio-economia decorrentes da construção e exploração das infra-estruturas objecto do presente Estudo, são em muito idênticos aos avaliados em sede do EIA do



Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja.

Contudo, em jeito de síntese desses impactes já inventariados, pode dizer-se que o Projecto, por se constituir como uma medida de minimização de impactes da adução de água de Alqueva à albufeira do Roxo viabilizará, juntamente com outras infra-estruturas que integram o Troço de Ligação Pisão-Roxo, a adução de água à albufeira do Roxo, assegurando assim, melhores condições de abastecimento público aos concelhos de Beja e de Aljustrel, bem como um aumento da área agrícola actualmente regada na região, o que se constitui como um impacte positivo e significativo ao nível da sócio-economia local e regional.

4.10.1. Fase de Construção

Na fase de construção do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, ocorrerão impactes positivos temporários e com significado ao nível local, pela criação de emprego associado às obras, bem como pela dinamização de algumas actividades económicas do sector terciários, nas localidades mais próximas.

Em situações pontuais, quando na proximidade de receptores sensíveis, as actividades de construção poderão originar impactes negativos em termos de perturbações nas acessibilidades ou mesmo de emissões sonoras. Também poderão advir impactes negativos da necessidade de ocupação e inutilização de alguns terrenos privados, nomeadamente agrícolas que assim deixarão de ter a normal produtividade a eles associada. Tratam-se no entanto de impactes maioritariamente temporários, pouco significativos, dada a reduzida área de intervenção e minimizáveis, através de um conjunto adequado de medidas compensatórias para os proprietários lesados.

4.10.2. Fase de Exploração

A exploração do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, enquadram-se no Troço de Ligação Pisão-Roxo, que por sua vez é parte integrante do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva. Assim, os impactes da sua exploração no âmbito da sócio-economia, corresponderão aos que decorrem da concretização dos objectivos empreendimento, correspondendo a impactes positivos e significativos.

4.11 - GESTÃO DE RESÍDUOS

4.11.1. Fase de Construção

Durante a fase de obra serão produzidos resíduos “verdes” oriundos das necessárias actividades de desmatção/desarborização. Este resíduos terão maior expressão na zona a inundar



pela albufeira do Penedrão.

Da construção das diversas infra-estruturas de betão surgirão entulhos diversos e outros resíduos de obra, nomeadamente resíduos perigosos, como é o caso dos óleos usados, e resíduos não perigosos. Outros resíduos expectáveis de serem gerados nas fases de obra correspondem a terras excedentárias que não possam ser reutilizadas noutras actividades da empreitada. Nesta obra esperam-se também os naturais resíduos equiparados a RSU, resultantes da presença dos trabalhadores.

A gestão dos resíduos em fase de obra encontra-se contemplada no Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da empreitada (Anexo 8 do RECAPE), devendo inclusive ser elaborado um Plano para a gestão dos mesmos.

Tendo em conta os requisitos e as medidas contempladas ao nível do SGA, bem como ao facto de a disponibilidade de destinos finais na região ser boa, considera-se que os impactes gerados serão pouco significativos e minimizáveis.

4.11.2. Fase de Exploração

Na fase de exploração do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, é expectável a produção de resíduos associados às variadas actividades de manutenção das infra-estruturas e equipamentos. Tratam-se no entanto de impactes pouco significativos e minimizáveis.

4.12 - QUALIDADE DO AR

4.12.1. Fase de Construção

Durante a fase de construção os impactes sobre a qualidade do ar estarão principalmente associados às emissões de poeiras, com conseqüente aumento das concentrações de material particulado no ar, decorrentes das movimentações de terras associadas aos trabalhos de obra.

Também a circulação de maquinaria e veículos associados à obra provocarão emissões temporárias de poluentes atmosféricos, como emissões de monóxido de carbono (CO), de dióxido de enxofre (SO₂), de óxidos de azoto (NO_x), de compostos orgânicos voláteis (aldeídos, hidrocarbonetos, etc.), e de fumos negros.

Estima-se, no entanto, que as emissões de poeiras e gases não sejam muito significativas, e que a capacidade dispersante da atmosfera na zona dos estaleiros e nos locais de trabalho, seja suficientemente elevada para que nas proximidades não sejam ultrapassados os valores - limite da qualidade do ar. Tratam-se ainda de impactes minimizáveis através da adopção de um conjunto de



práticas ambientais que se encontram previstas ao nível do Sistema de Gestão Ambiental da empreitada (Anexo 8 do RECAPE).

Assim, prevê-se que o impacte na qualidade do ar seja negativo, de reduzida magnitude, certo, temporário, imediato e reversível.

4.12.2. Fase de Exploração

Tendo em conta a natureza das infra-estruturas em análise não são esperados impactes na fase de exploração do Projecto.

4.13 - AMBIENTE SONORO

A avaliação de impactes sobre o ambiente sonoro encontra-se no Anexo 12 do RECAPE.





5. MEDIDAS

No presente Capítulo procede-se ao enquadramento das medidas de minimização, compensação e monitorização de impactes decorrentes do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

O Circuito de Segregação de Caudais do Roxo constitui-se como um elemento novo de Projecto, no âmbito do Troço de Ligação Pisão-Roxo. A sua concepção decorre da necessidade de minimizar os impactes que decorrem da transferência de águas da bacia hidrográfica do Guadiana para a bacia hidrográfica do Sado no âmbito do EFMA, no caso concreto, pela adução de água à albufeira do Roxo proveniente da albufeira de Alqueva.

Os impactes negativos identificados para o Circuito de Segregação de Caudais prendem-se maioritariamente com a fase de construção deste. Assim, as medidas a propor prendem-se também com esta fase, nomeadamente ao nível da adopção de um conjunto de boas práticas ambientais que assegurem a efectiva minimização de impactes. Consideram-se que essas práticas correspondem à implementação das medidas e requisitos ambientais previstos ao nível do Sistema de Gestão Ambiental da empreitada, que se apresenta no Anexo 8 do RECAPE. Relativamente à fase de construção, salientam-se ainda as recomendações efectuadas no subcapítulo 4.2.1 (relativo à análise de impactes sobre os recursos hídricos superficiais), que deverão ser tidas em consideração no caso de se vir a revelar necessário uma libertação de água armazenada na albufeira do Roxo para jusante.

Tendo em conta os objectivos do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, enquanto medida de minimização de impactes sobre os recursos hídricos e ecossistemas aquáticos a jusante da barragem do Roxo, considera-se ainda fundamental que o funcionamento do mesmo e a respectiva eficácia sejam monitorizados. Contudo, no presente Estudo não se procede à proposta de um Programa de Monitorização para o mesmo, tendo em conta que se encontra em curso a definição de um Programa de Monitorização integrado, relativamente aos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, para toda a rede primária do EFMA, da qual fazem parte os circuitos de segregação de caudais de todas as barragens do EFMA a dotar de um sistema de *by-pass* para garantia de caudais ecológicos a jusante, com água exclusiva da bacia do Sado. Este assunto é abordado de forma mais aprofundada no Capítulo 6.5 do RECAPE.





6. CONCLUSÕES

O presente Estudo procedeu à avaliação de impactes decorrente no novo Projecto previsto ao nível do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo, nomeadamente do Projecto do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, que se constitui como uma medida de minimização de impactes decorrente da transferência de águas da bacia do Guadiana para a bacia do Sado.

Ainda que as componentes relativas ao Património, à Ecologia e ao Ambiente Sonoro não tenham sido abordadas ao longo do presente documento, estas foram também alvo de avaliação no âmbito de três estudos específicos realizados no âmbito do RECAPE e que se apresentam nos Anexos 9, 11 e 12, respectivamente.

Tendo em conta que o Projecto em análise representa a concretização de uma importante medida de mitigação de impactes ambientais, independentemente dos impactes negativos que decorrem das acções de construção e manutenção das suas infra-estruturas, o mesmo acarreta sobretudo impactes positivos sobre os ecossistemas aquáticos e os recursos hídricos superficiais da bacia do Sado, na medida em que proporciona a manutenção de um regime de caudais ecológicos na ribeira do Roxo a jusante da barragem - até à data inexistente – com água proveniente exclusivamente da bacia do Sado.

Assim, considera-se que genericamente, os trabalhos efectuados permitiram identificar como principais descritores os recursos hídricos superficiais e a ecologia, sobre os quais o Circuito de Segregação de Caudais acarreta impactes positivos.

O Projecto em análise, num âmbito mais global, ou seja enquanto infra-estrutura que integra e viabiliza o Troço de Ligação Pisão-Roxo da Rede Primária do EFMA, contribui ainda, de forma positiva, para a concretização de um empreendimento considerado de importância estratégica aos níveis regional e nacional, sendo os seus impactes negativos maioritariamente minimizáveis.





7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque, J.P.M. (1954) Carta Ecológica de Portugal. Direcção-Geral Serviços Agrícolas, Ministério da Economia, Lisboa.

Aqualogus, Hidroprojecto & Procesi, 2007. Projecto de Execução da Ligação Pisão-Roxo e Estudos Prévios e Projectos de Execução dos Blocos de Rega Associados.

Cabral, J. e Ribeiro, a. (1988) – Carta Neotectónica de Portugal Continental, Escala 1/1 000 000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Cabral, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, n.º 31, Lisboa.

Carta Geológica de Portugal, (1971) folha 40C, escala 1/50.000, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Custódio E., Llamas, (1983) – Hidrogeologia Subterrânea, Ediciones Ómega, SA, Barcelona, 2360 pp.

ERHSA (2001) – Estudo dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Alentejo, Volume 8 e 9, anexos II 16 – 17.

INAG (1997) – Definição, Caracterização e Cartografia dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental. INAG. Lisboa.

Lencastre A. e Franco F.M., 2006 – “Lições de hidrologia” Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa.

Lobo Ferreira, J.P., Oliveira e Ciabatti (1995) – Desenvolvimento de um Inventário das Águas Subterrâneas, Volume 1 – Caracterização dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Mapeamento DRASTIC da Vulnerabilidade dos Aquíferos de Portugal, Lisboa, LNEC – 1995, 525 p.

Nemus, 2004. Estudo de impacte Ambiental do Projecto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito.

PROCESL, 2007 - “Monitorização da Qualidade da Água e do Estado Ecológico das Linhas de Água a Jusante das Barragens dos Subsistemas Alqueva, Ardila e Pedrógão”, Relatório elaborado para a EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas de Alqueva.



Ribeiro, O. et al. 1965 – Notícia explicativa da folha 32B da Carta Geológica de Portugal, na escala 1/50 000. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

Ribeiro, O., Teixeira, C., Ferreira, C. Ribeiro & Alves, C. A. de Matos, 1967, Notícia Explicativa da Folha 32–D da Carta Geológica de Portugal, Serviços Geológicos de Portugal, 24p., Lisboa.

Ribeiro, A., Antunes, M.T., Ferreira, M.P., Rocha, R.B., Soares, A.F., Zbyszewski, G., Almeida, F.M., Carvalho, D., e Monteiro, J.H. (1979) – Introduction à la Geologie Générale du Portugal. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa.

RSAEPP (1983). Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes. Decreto-lei 235/83, Lisboa.

Tecinvest, 2006. Estudo de Impacte Ambiental dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja.

Outras fontes de informação:

Instituto do Ambiente - Atlas do Ambiente, <http://www.iambiente.pt/atlas/>

Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos (SNIRH), <http://www.inag.pt>

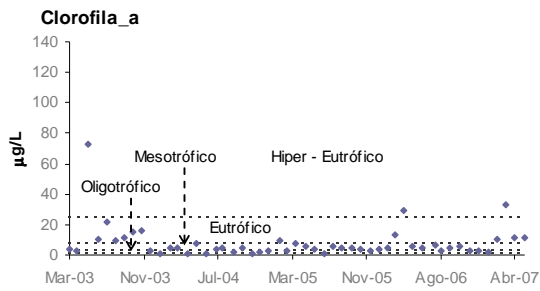
Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG), <http://snig.igeo.pt>



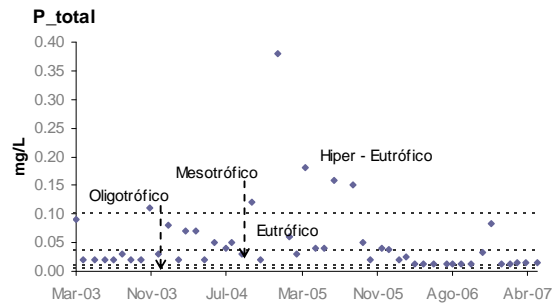
APÊNDICE 5.1- GRÁFICOS DE QUALIDADE DA ÁGUA



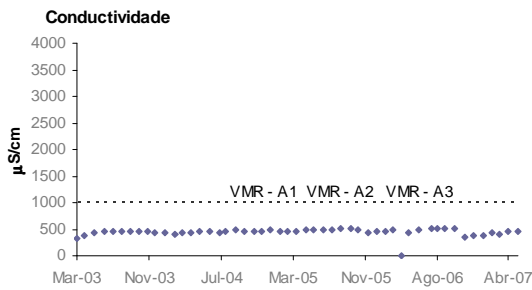
EST. ALQUEVA – CAPTAÇÃO (SUPERFÍCIE - 24L/03) - CONSUMO HUMANO



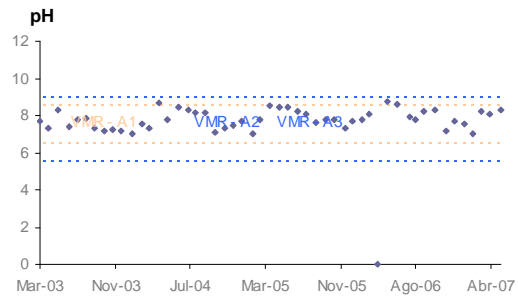
Clorofila_a (24L/03S) – Cons. humano



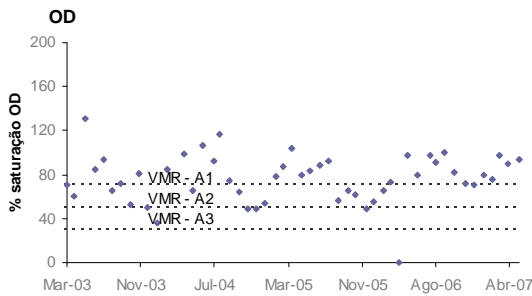
P_total (24L/03S) – Cons. humano



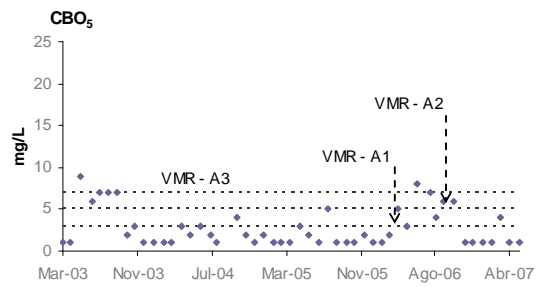
Cond. (24L/03S) – Cons. humano



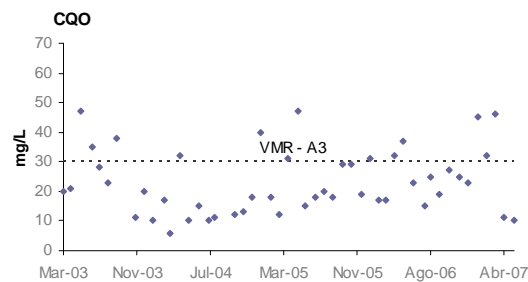
pH (24L/03S) – Cons. humano



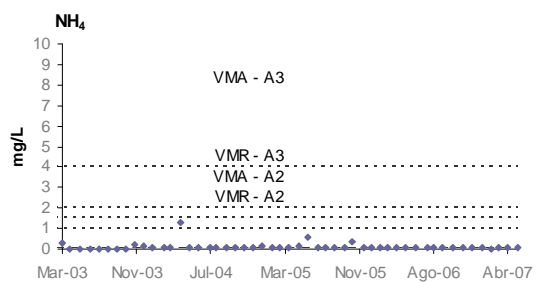
OD (24L/03S) – Cons. humano



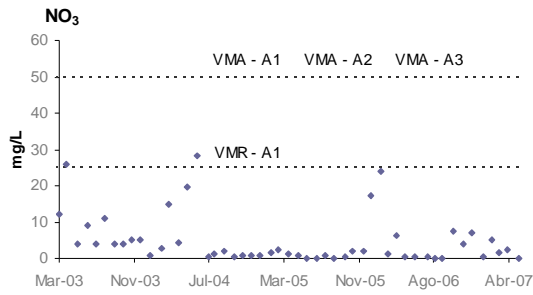
CBO₅ (24L/03S) – Cons. humano



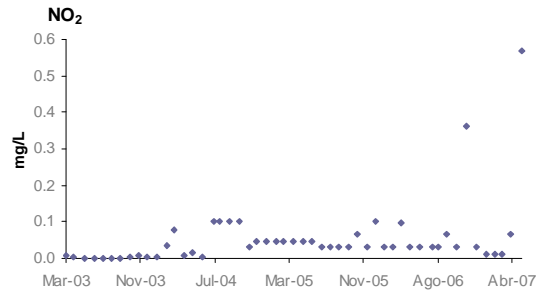
CQO (24L/03S) – Cons. humano



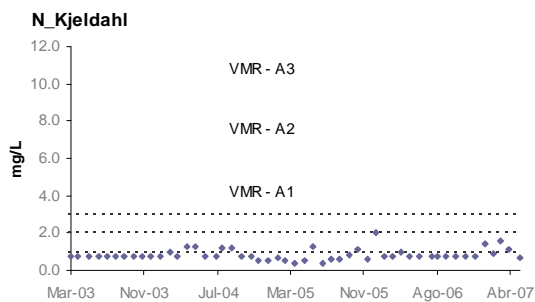
NH₄ (24L/03S) – Cons. humano



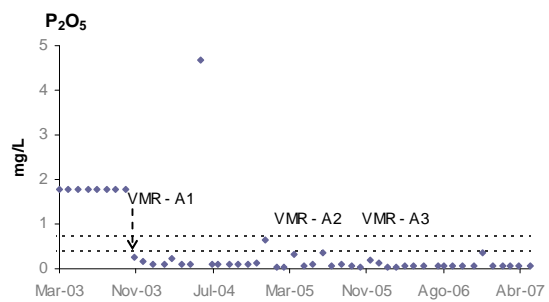
Clorofila_a (24L/03S) – Cons. humano



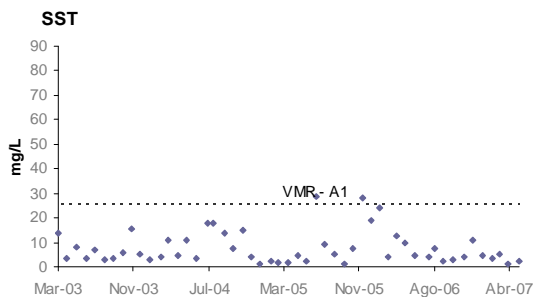
Clorofila_a (24L/03S) – Cons. humano



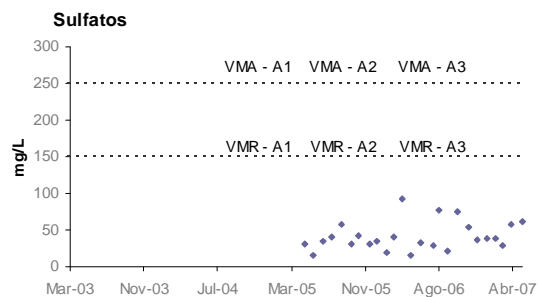
N_Kjeldahl (24L/03S) – Cons. humano



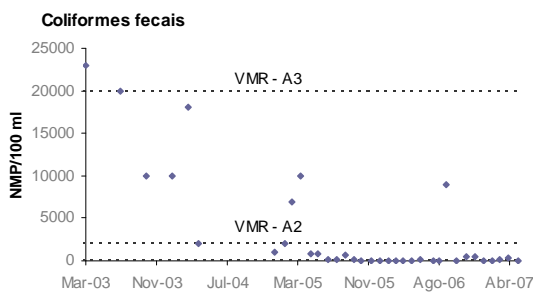
P₂O₅ (24L/03S) – Cons. humano



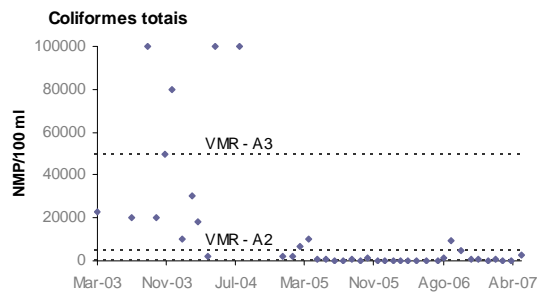
SST (24L/03S) – Cons. humano



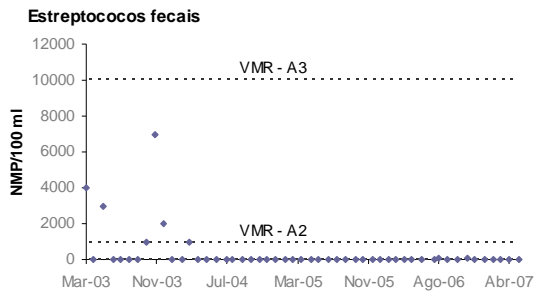
Sulfatos (24L/03S) – Cons. humano



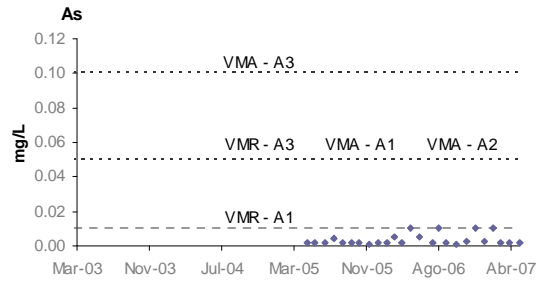
C.fecais (24L/03S) – Cons. humano



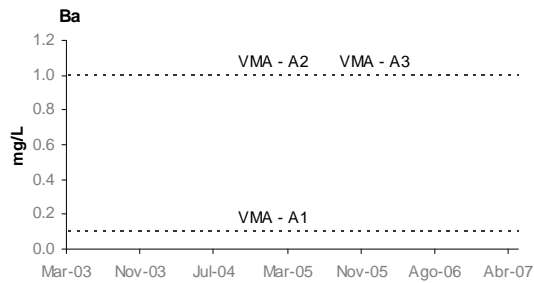
C.totais (24L/03S) – Cons. humano



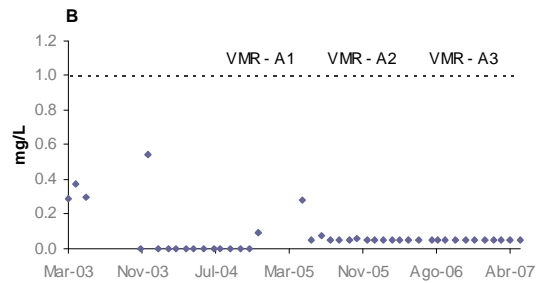
Est. fecais (24L/03S) – Cons. humano



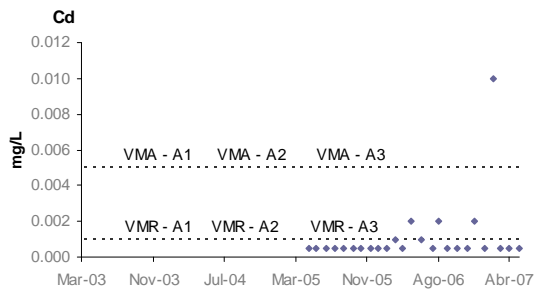
As (24L/03S) – Cons. humano



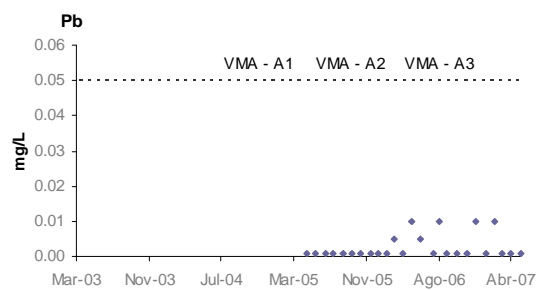
Ba (24L/03S) – Cons. humano



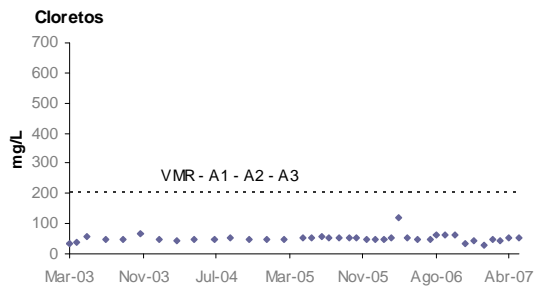
B (24L/03S) – Cons. humano



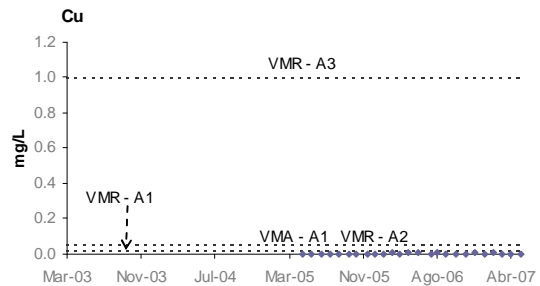
Cd (24L/03S) – Cons. humano



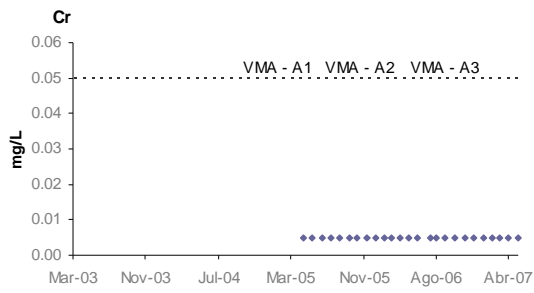
Pb (24L/03S) – Cons. humano



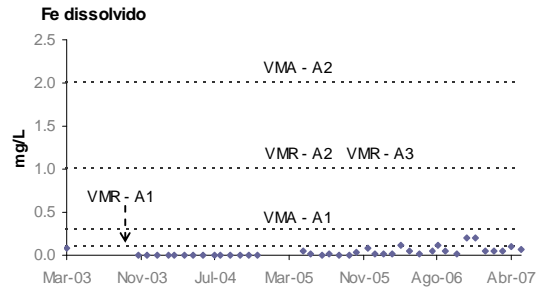
Cloretos (24L/03S) – Cons. humano



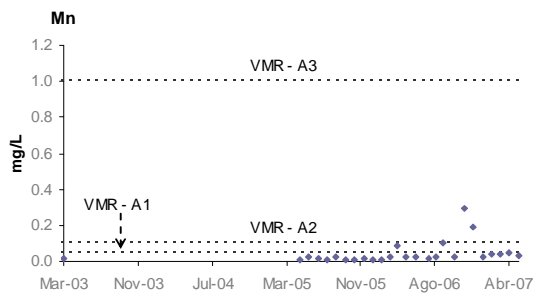
Cu (24L/03S) – Cons. humano



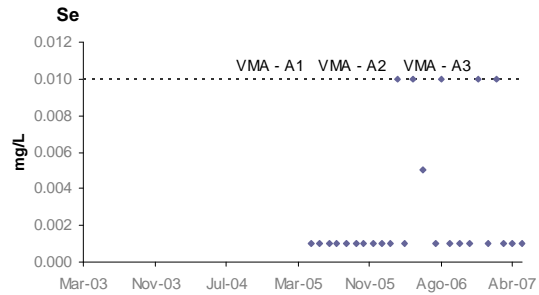
Cr (24L/03S) – Cons. humano



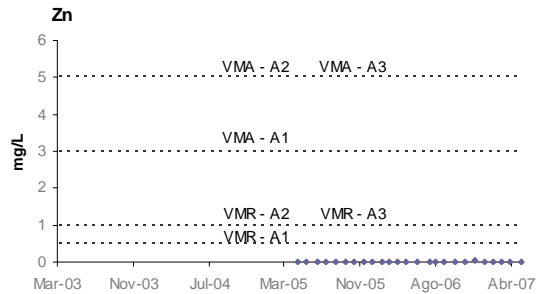
Fe dissolvido (24L/03S) – Cons. humano



Mn (24L/03S) – Cons. humano



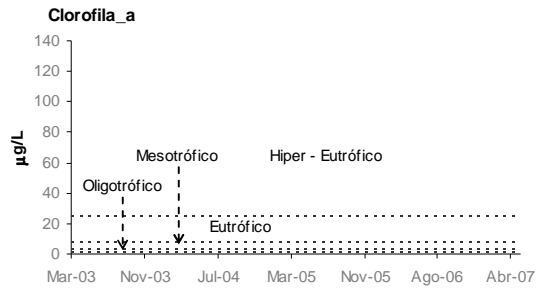
Se (24L/03S) – Cons. humano



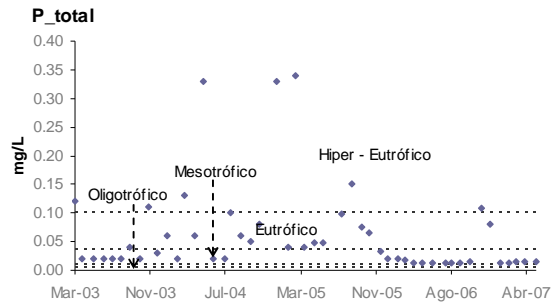
Zn (24L/03S) – Cons. humano



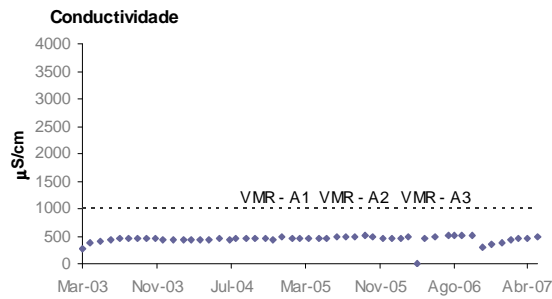
EST. ALQUEVA – CAPTAÇÃO (MEIO – COLUNA DE ÁGUA - 24L/03) – CONSUMO HUMANO



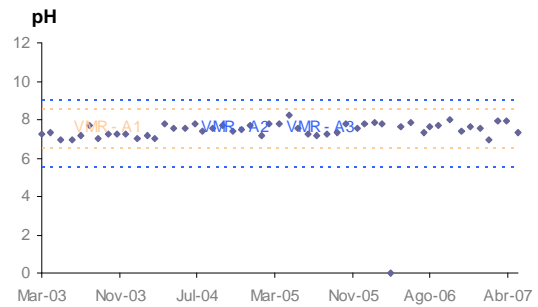
Clorofila_a (24L/03M) – Cons. humano



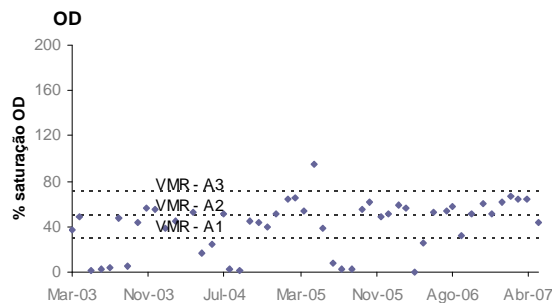
P_total (24L/03M) – Cons. humano



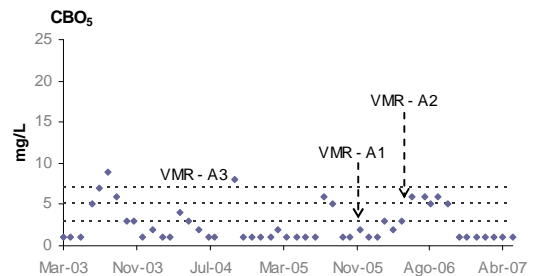
Cond. (24L/03M) – Cons. humano



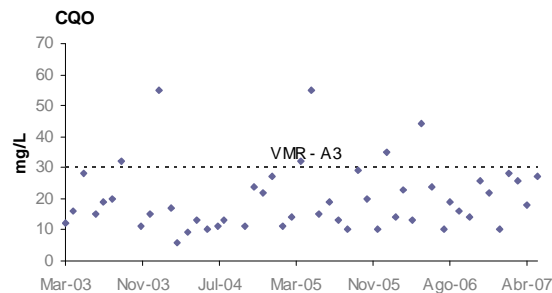
pH (24L/03M) – Cons. humano



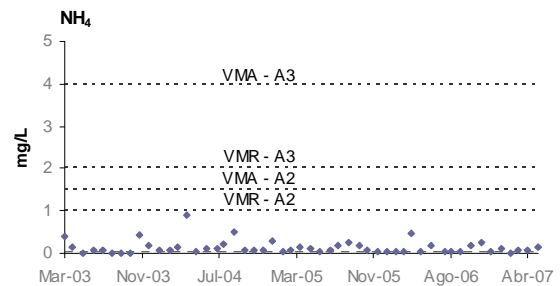
OD (24L/03M) – Cons. humano



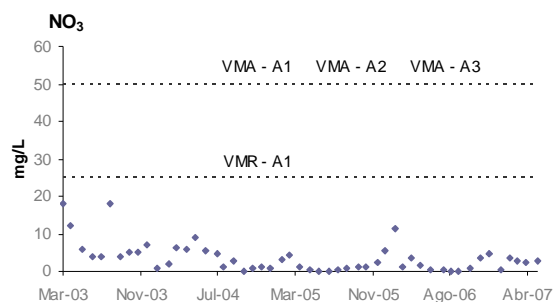
CBO5 (24L/03M) – Cons. humano



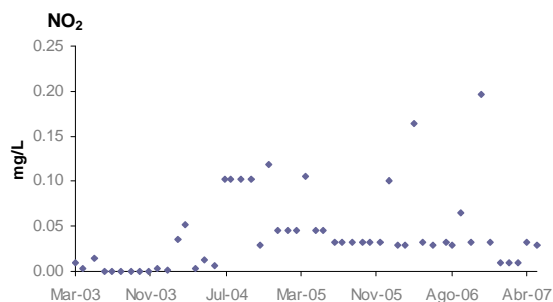
CQO (24L/03M) – Cons. humano



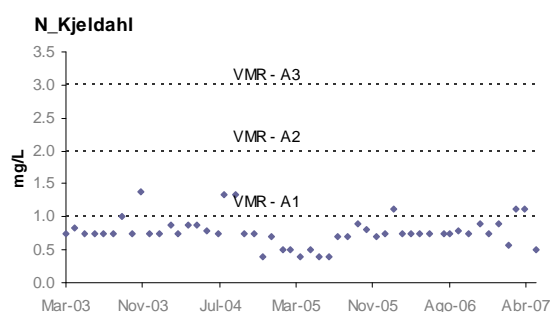
NH4 (24L/03M) – Cons. humano



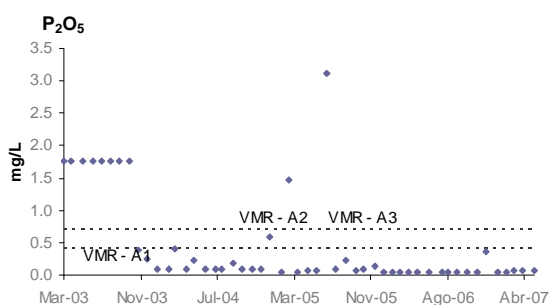
NO₃ (24L/03M) – Cons. humano



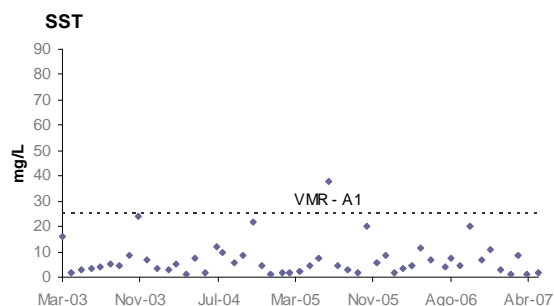
NO₂ (24L/03M) – Cons. humano



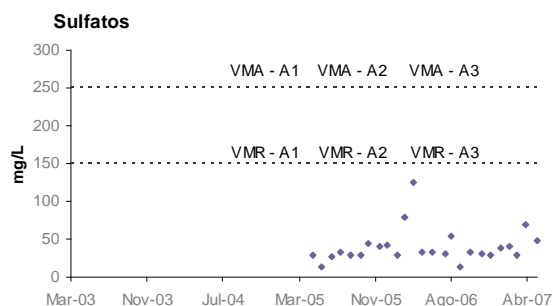
N_Kjeldahl (24L/03M) – Cons. humano



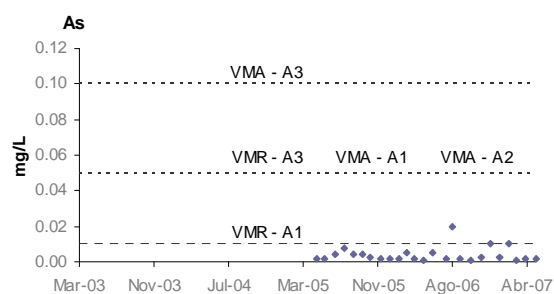
P₂O₅ (24L/03M) – Cons. humano



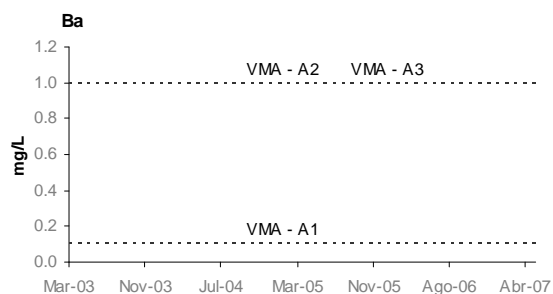
SST (24L/03M) – Cons. humano



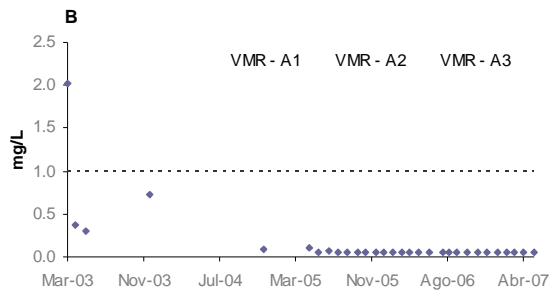
Sulfatos (24L/03M) – Cons. humano



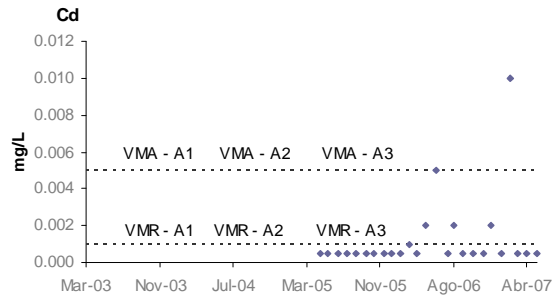
As (24L/03M) – Cons. humano



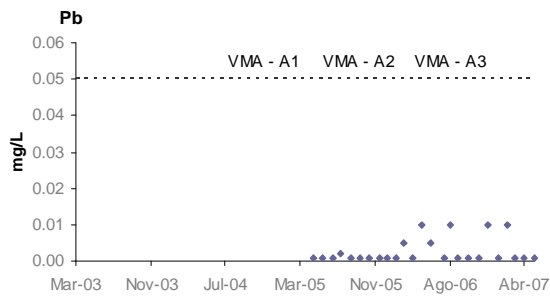
Ba (24L/03M) – Cons. humano



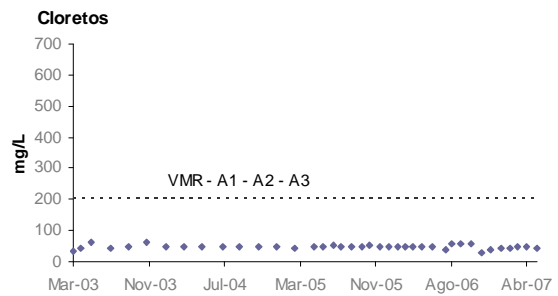
B (24L/03M) – Cons. humano



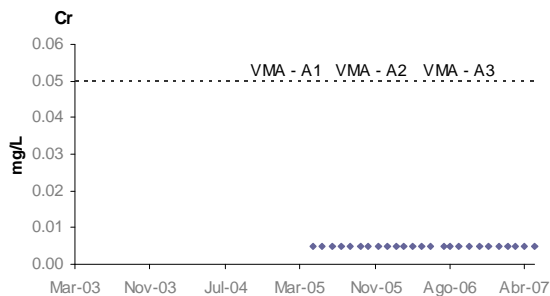
Cd (24L/03M) – Cons. humano



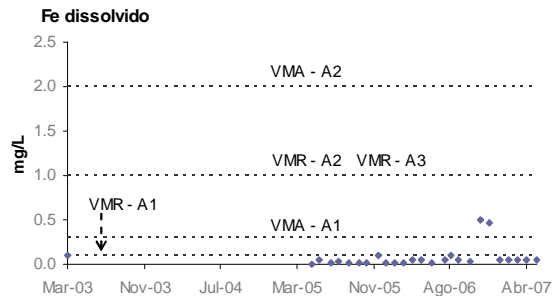
Pb (24L/03M) – Cons. humano



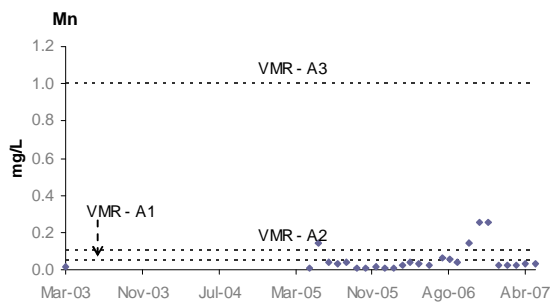
Cloretos (24L/03M) – Cons. humano



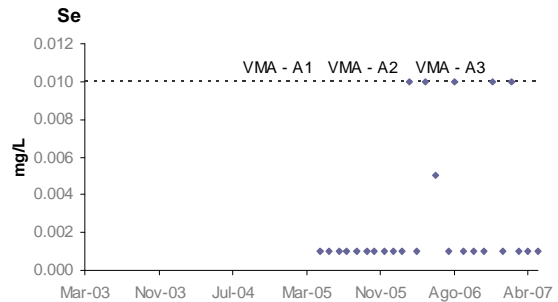
Cr (24L/03M) – Cons. humano



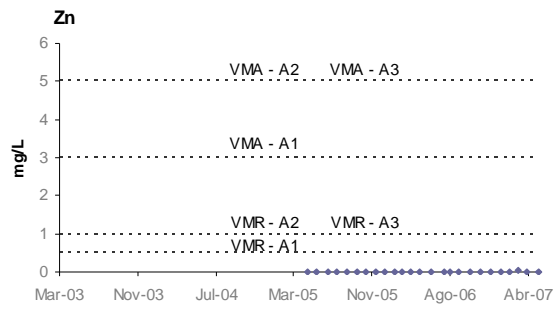
Fe dissolvido (24L/03M) – Cons. humano



Mn (24L/03M) – Cons. humano



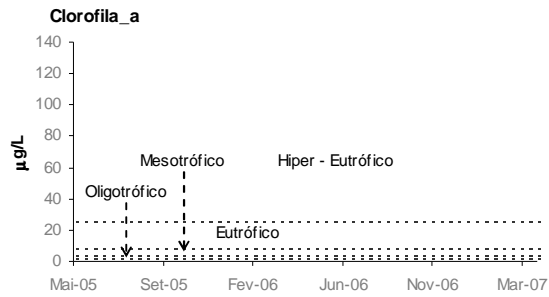
Se (24L/03M) – Cons. humano



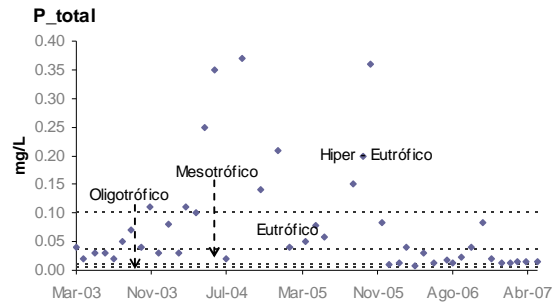
Zn (24L/03M) – Cons. humano



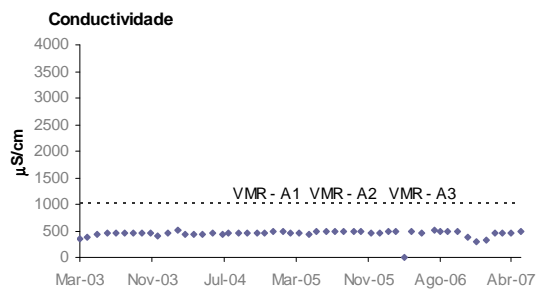
EST. ALQUEVA – CAPTAÇÃO (FUNDO - 24L/03) – CONSUMO HUMANO



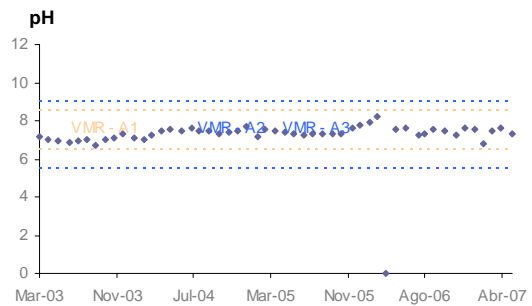
Clorofila_a (24L/03F) – Cons. humano



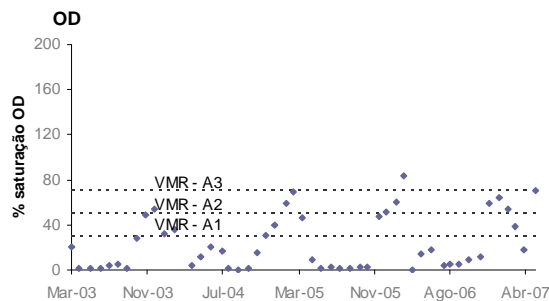
P_total (24L/03F) – Cons. humano



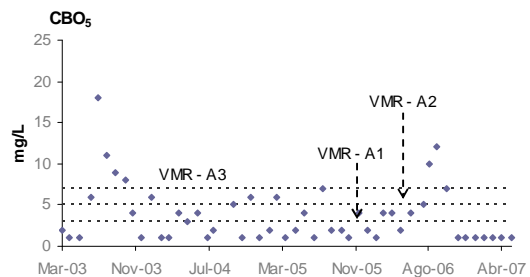
Cond. (24L/03F) – Cons. humano



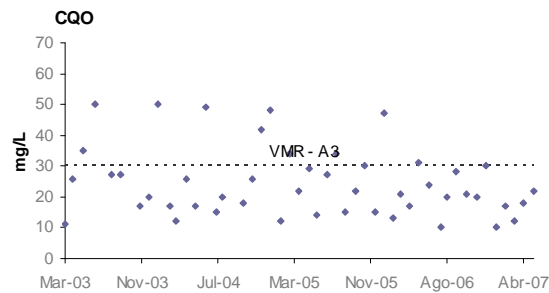
pH (24L/03F) – Cons. humano



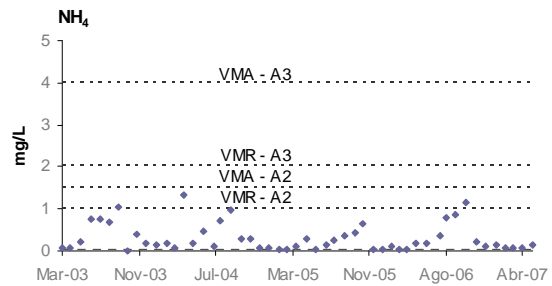
OD (24L/03F) – Cons. humano



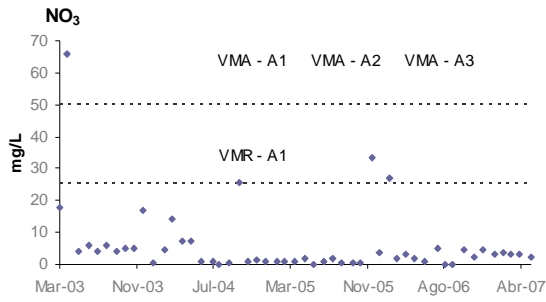
CBO₅ (24L/03F) – Cons. humano



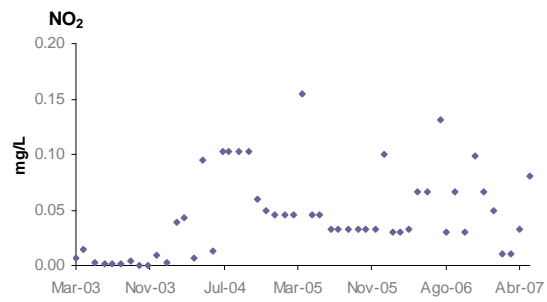
CQO (24L/03F) – Cons. humano



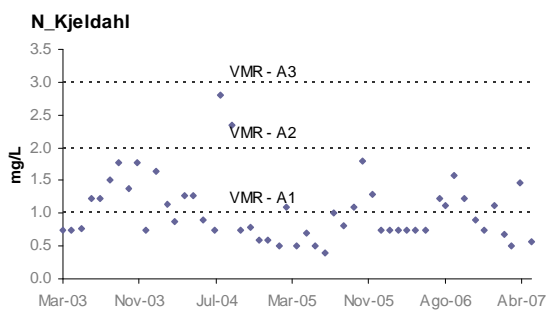
NH₄ (24L/03F) – Cons. humano



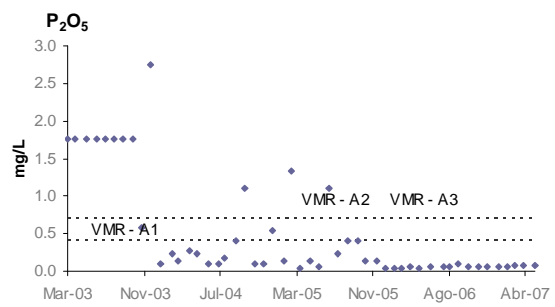
NO₃ (24L/03F) – Cons. humano



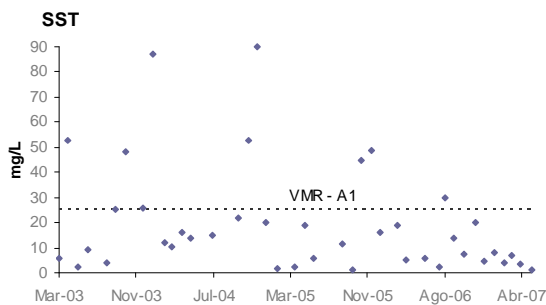
NO₂ (24L/03F) – Cons. humano



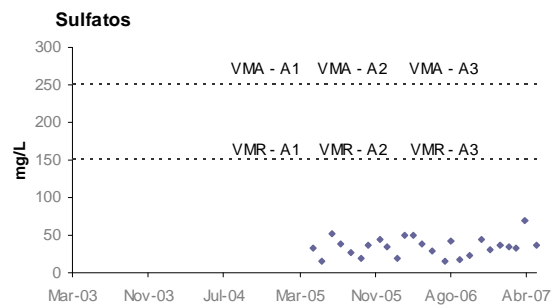
N_Kjeldahl (24L/03F) – Cons. humano



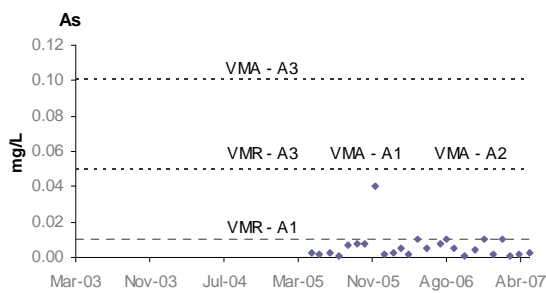
P₂O₅ (24L/03F) – Cons. humano



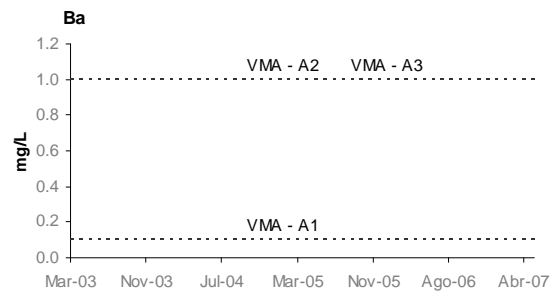
SST (24L/03F) – Cons. humano



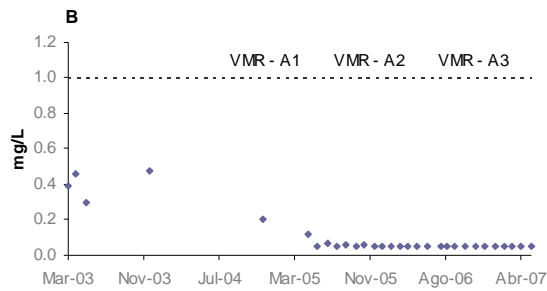
Sulfatos (24L/03F) – Cons. humano



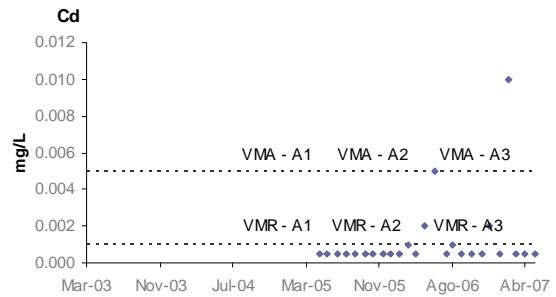
As (24L/03F) – Cons. humano



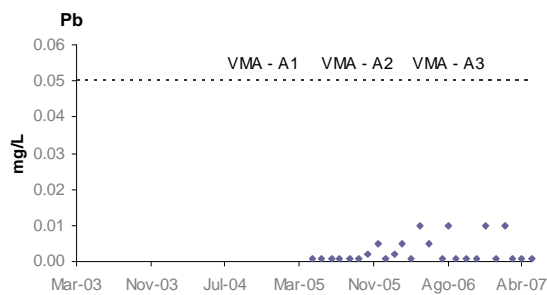
Ba (24L/03F) – Cons. humano



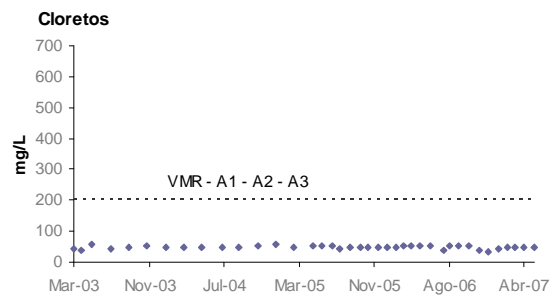
B (24L/03F) – Cons. humano



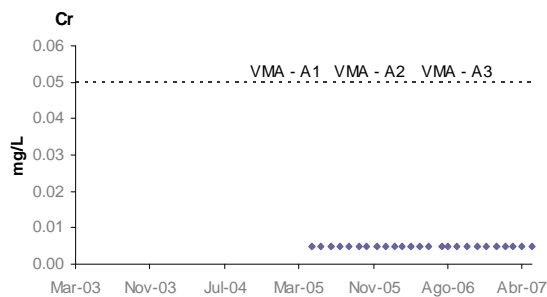
Cd (24L/03F) – Cons. humano



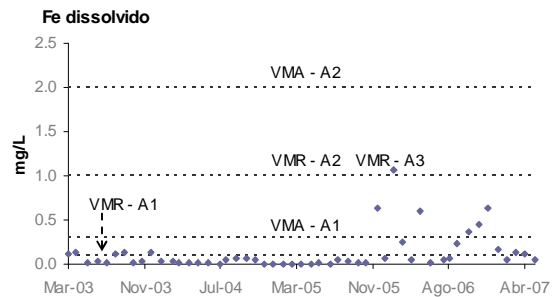
Pb (24L/03F) – Cons. humano



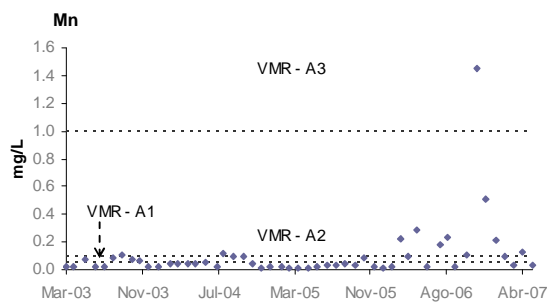
Cloretos (24L/03F) – Cons. humano



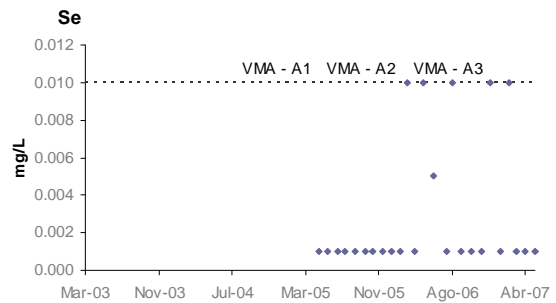
Cr (24L/03F) – Cons. humano



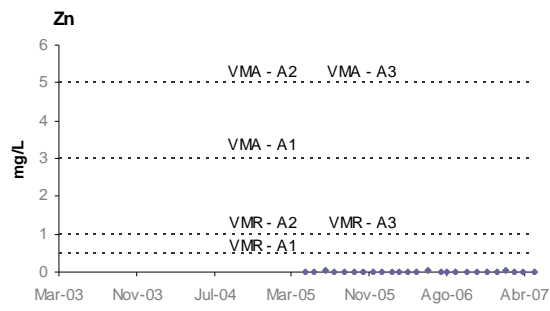
Fe dissolvido (24L/03F) – Cons. humano



Mn (24L/03F) – Cons. humano



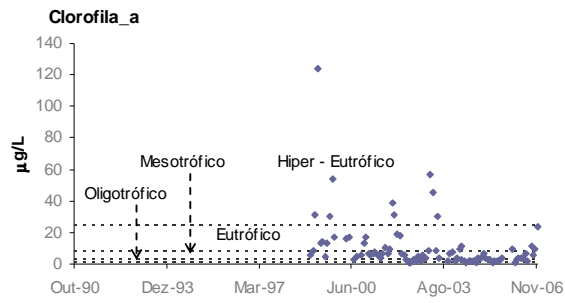
Se (24L/03F) – Cons. humano



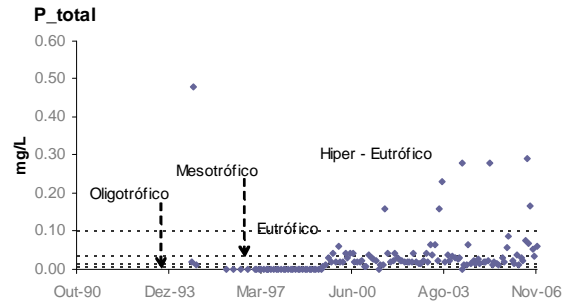
Zn (24L/03F) – Cons. humano



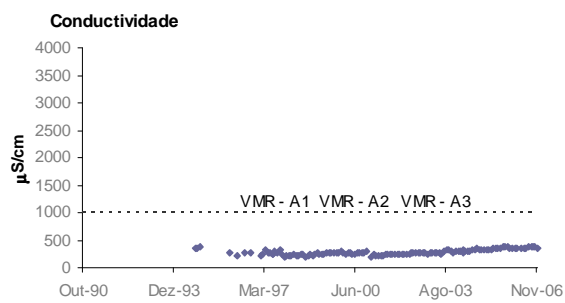
EST. ALB. ALVITO (SUPERFÍCIE – 24J/02) – CONSUMO HUMANO



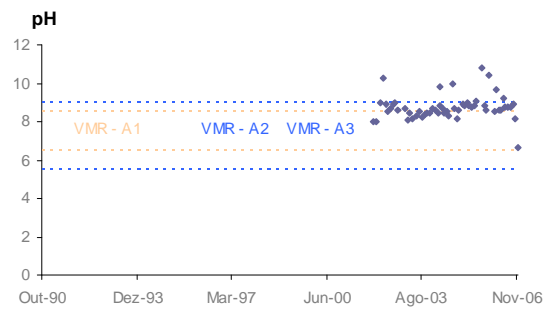
Clorofila_a (24J/02S) – Cons. humano



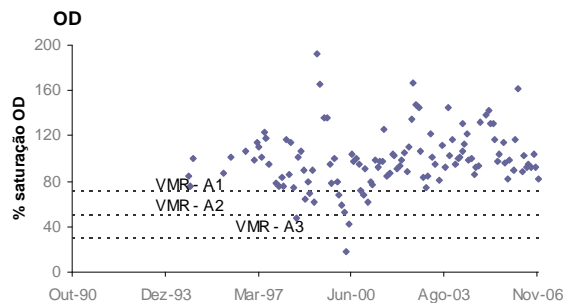
P_total (24J/02S) – Cons. humano



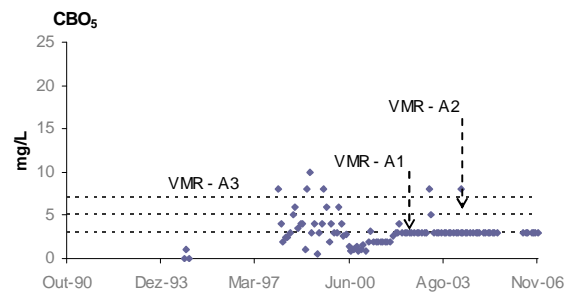
Cond. (24J/02S) – Cons. humano



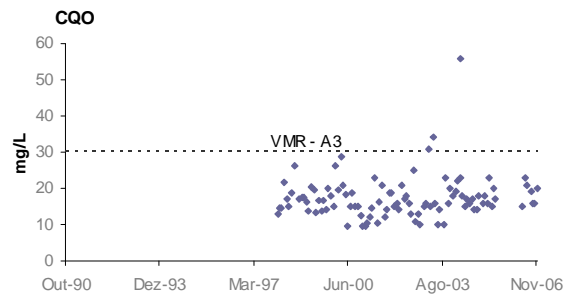
pH (24J/02S) – Cons. humano



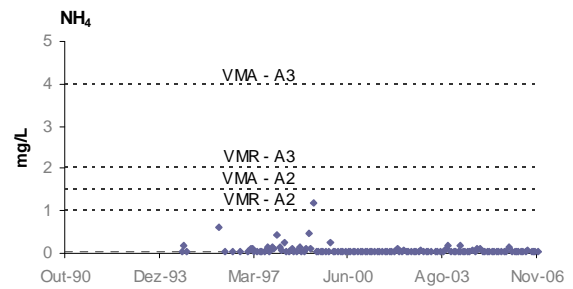
OD (24J/02S) – Cons. humano



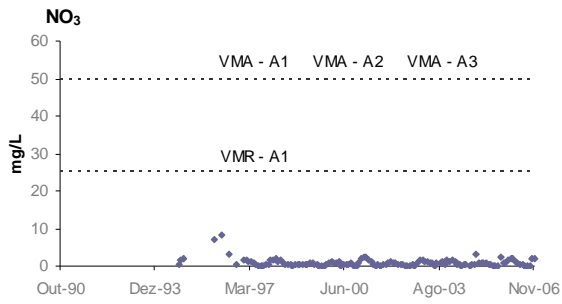
CBO₅ (24J/02S) – Cons. humano



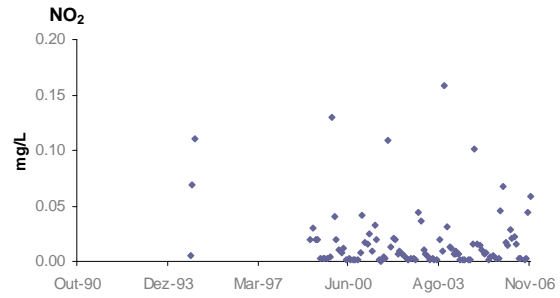
CQO (24J/02S) – Cons. humano



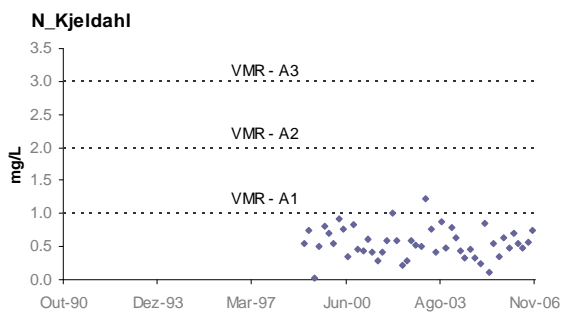
NH₄ (24J/02S) – Cons. humano



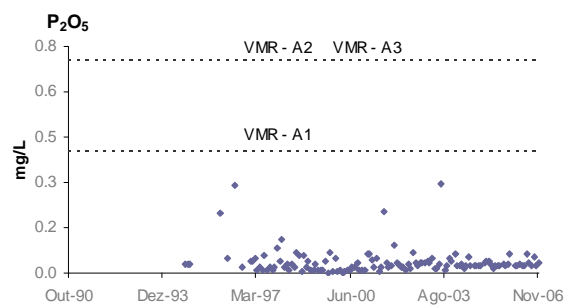
NO₃ (24J/02S) – Cons. humano



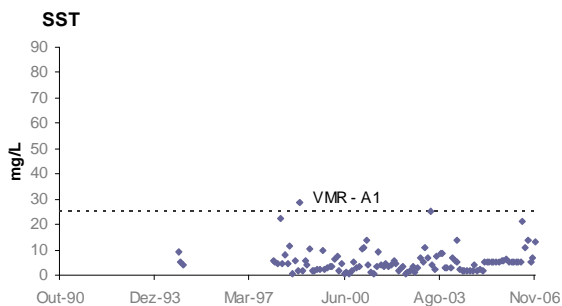
NO₂ (24J/02S) – Cons. humano



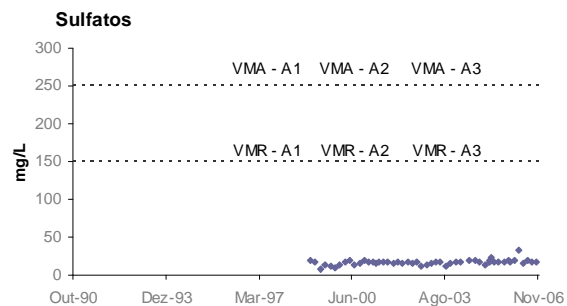
N_Kjeldahl (24J/02S) – Cons. humano



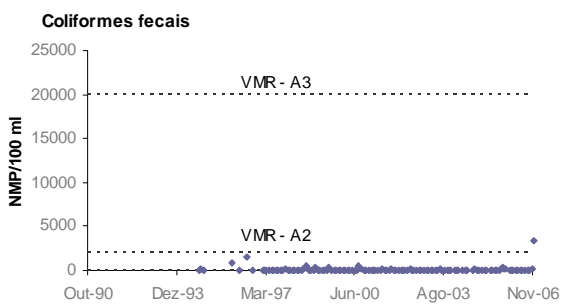
P₂O₅ (24J/02S) – Cons. humano



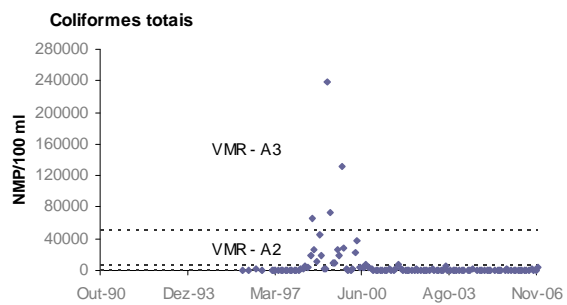
SST (24J/02S) – Cons. humano



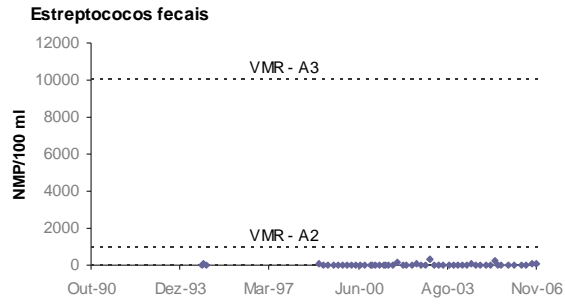
Sulfatos (24J/02S) – Cons. humano



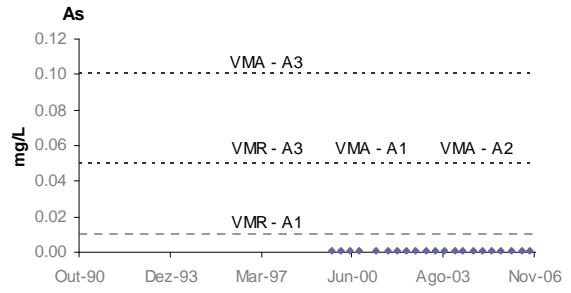
C.fecais (24J/02S) – Cons. humano



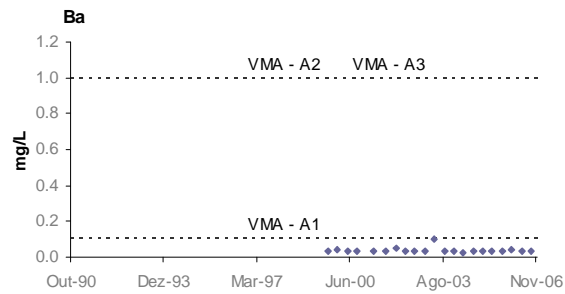
C.totais (24J/02S) – Cons. humano



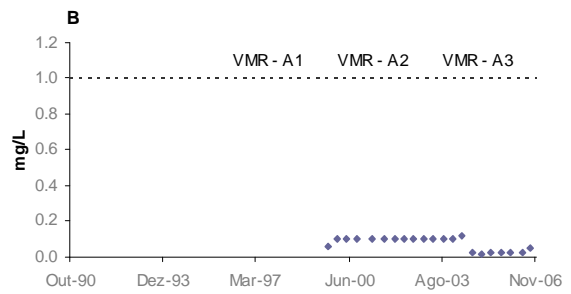
E. fecais (24J/02S) – Cons. humano



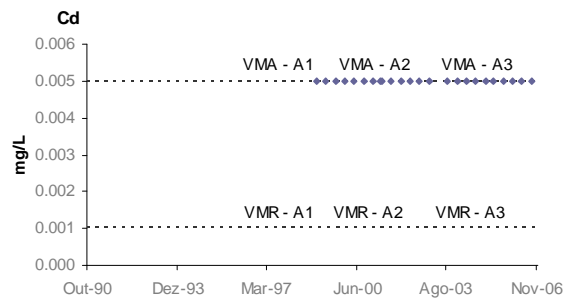
As (24J/02S) – Cons. humano



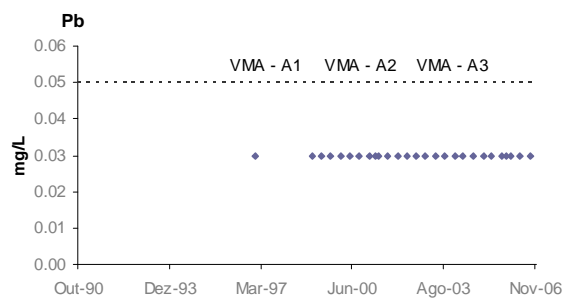
Ba (24J/02S) – Cons. humano



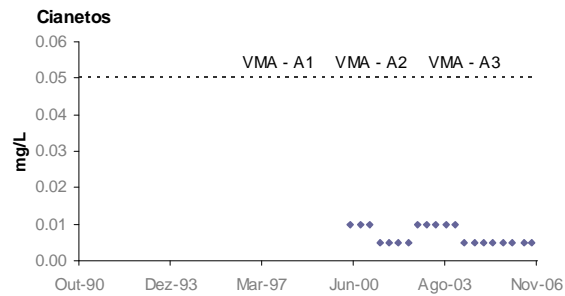
B (24J/02S) – Cons. humano



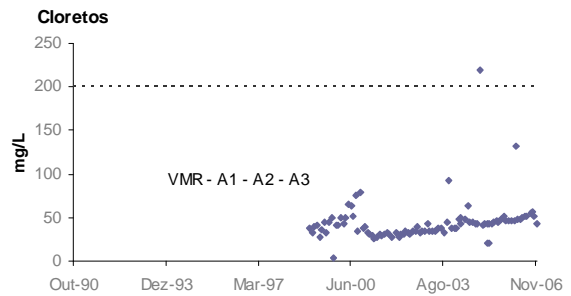
Cd (24J/02S) – Cons. humano



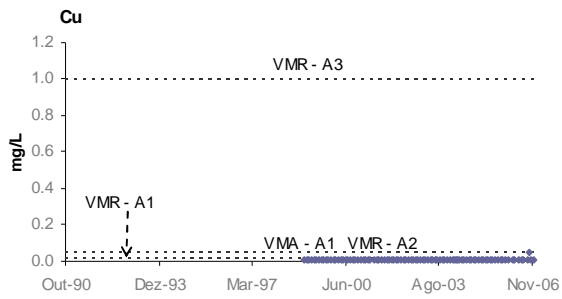
Pb (24J/02S) – Cons. humano



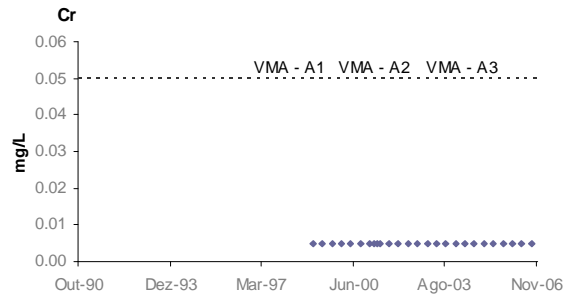
Cianetos (24J/02S) – Cons. humano



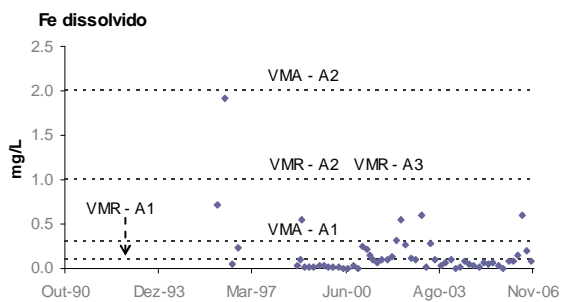
Cloretos (24J/02S) – Cons. humano



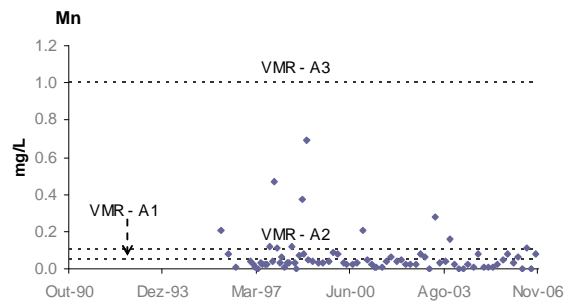
Cu (24J/02S) – Cons. humano



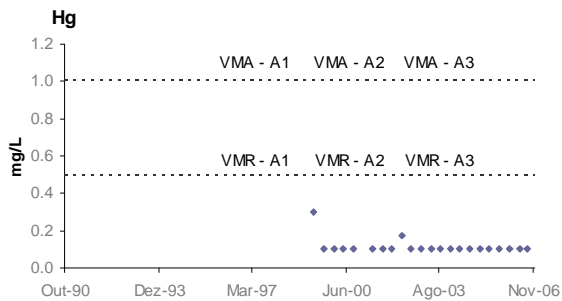
Cr (24J/02S) – Cons. humano



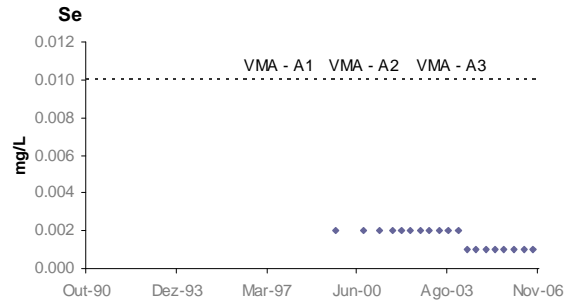
Fe diss. (24J/02S) – Cons. humano



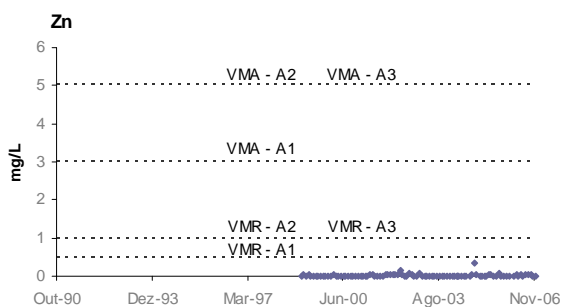
Mn (24J/02S) – Cons. humano



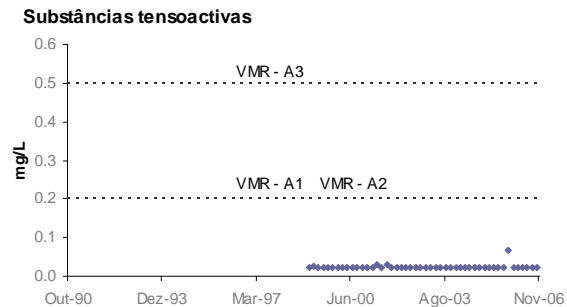
Hg (24J/02S) – Cons. humano



Se (24J/02S) – Cons. humano



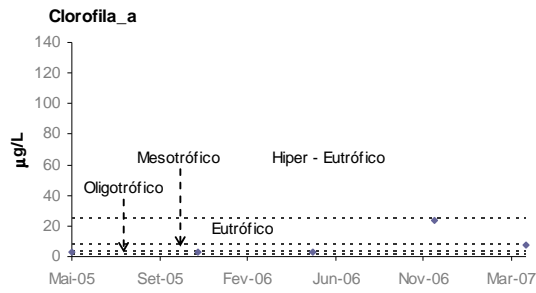
Zn (24J/02S) – Cons. humano



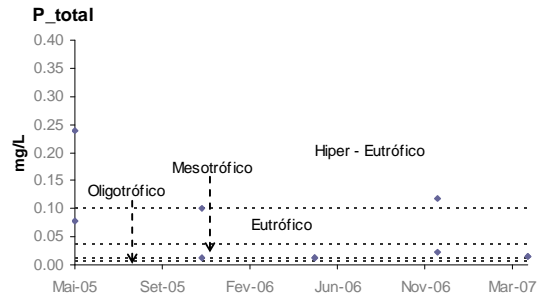
Sub. tens.(24J/02S) – Cons. humano



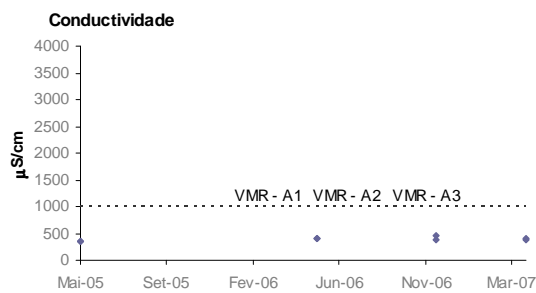
ALB. ALVITO (SUPERFÍCIE) – EDIA – CONSUMO HUMANO



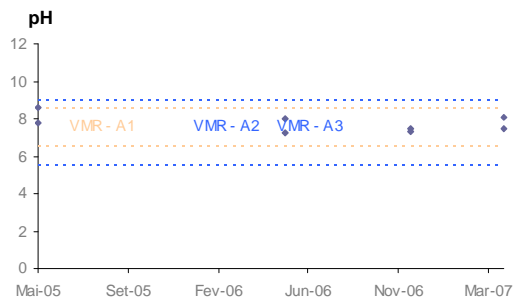
Clorofila_a (EDIA) – Cons. humano



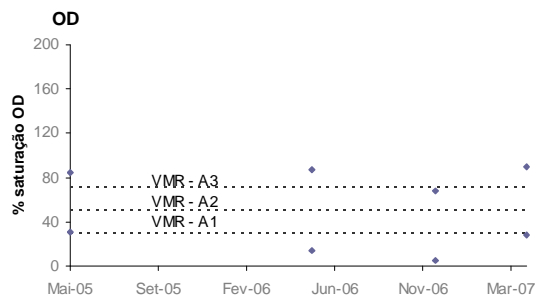
P_total (EDIA) – Cons. humano



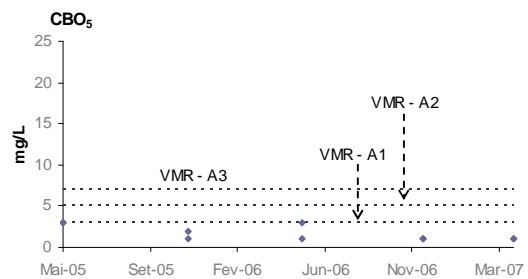
Cond. (EDIA) – Cons. humano



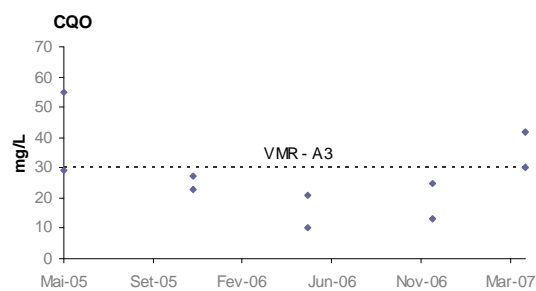
pH (EDIA) – Cons. humano



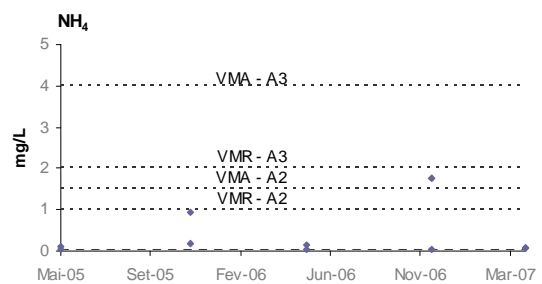
OD (EDIA) – Cons. humano



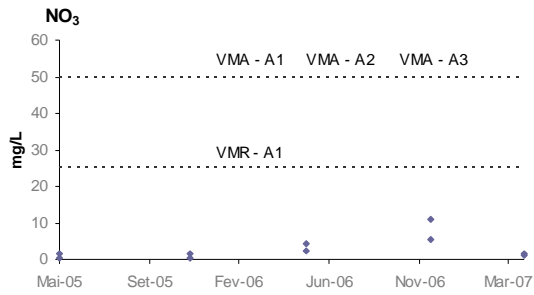
CBO₅ (EDIA) – Cons. humano



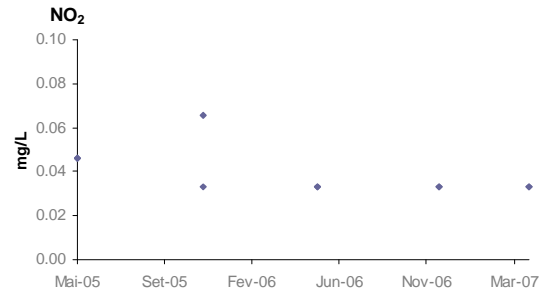
CQO (EDIA) – Cons. humano



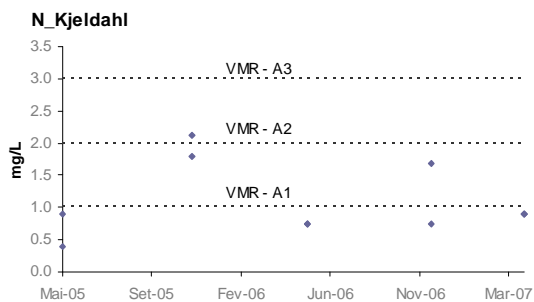
NH₄ (EDIA) – Cons. humano



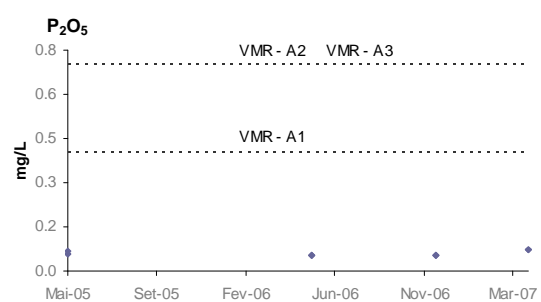
NO₃ (EDIA) – Cons. humano



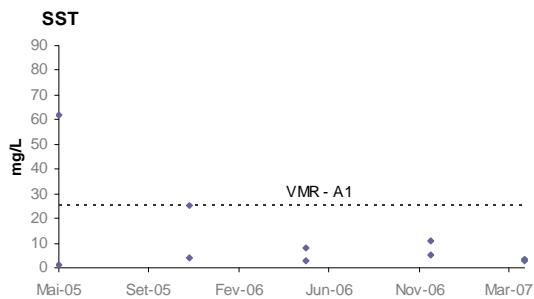
NO₂ (EDIA) – Cons. humano



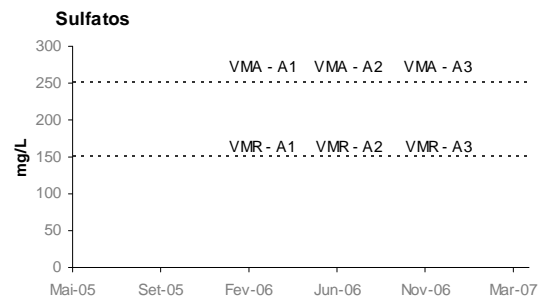
N_Kjeldahl (EDIA) – Cons. humano



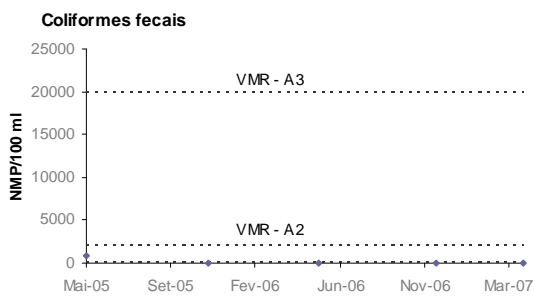
P₂O₅ (EDIA) – Cons. humano



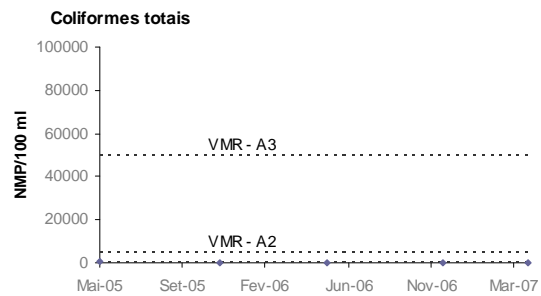
SST (EDIA) – Cons. humano



Sulfatos (EDIA) – Cons. humano



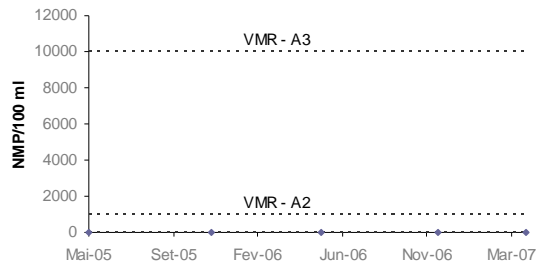
C. fecais (EDIA) – Cons. humano



C. totais (EDIA) – Cons. humano

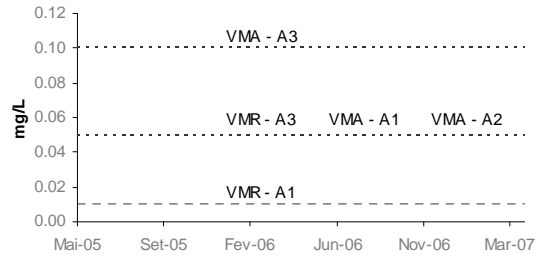


Estreptococos fecais



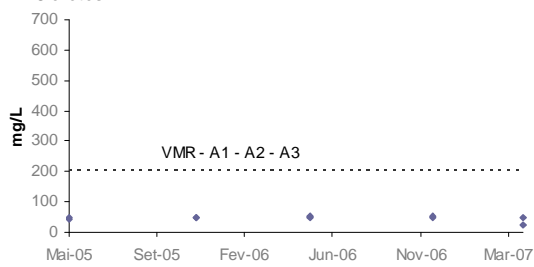
E. fecais (EDIA) – Cons. humano

As



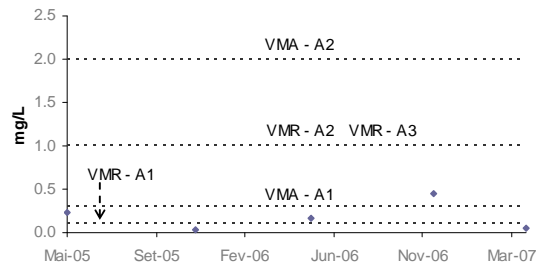
As (EDIA) – Cons. humano

Cloretos



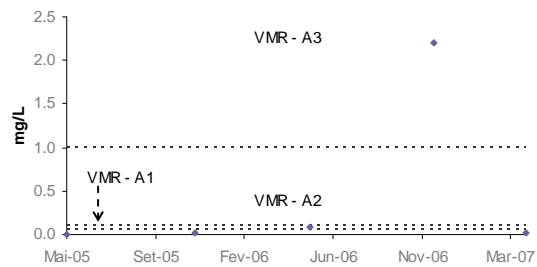
Cloretos (EDIA) – Cons. humano

Fe dissolvido



Fe diss. (EDIA) – Cons. humano

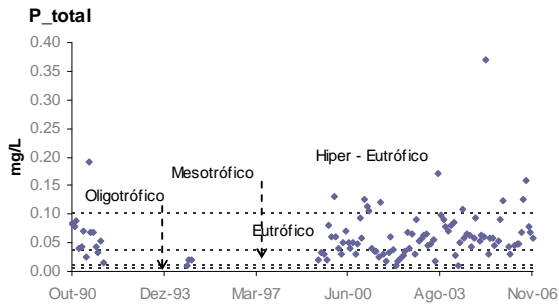
Mn



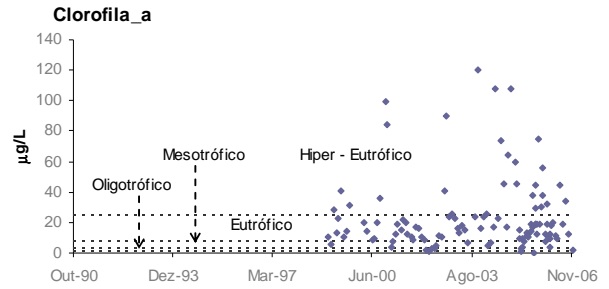
Mn (EDIA) – Cons. humano



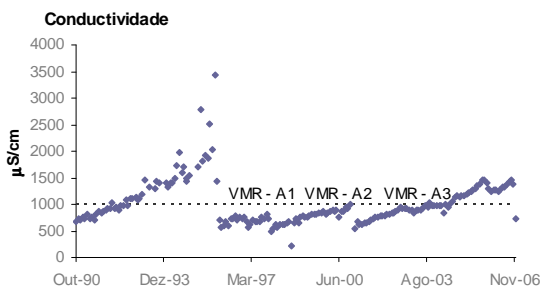
EST. ALB. ROXO (SUPERFÍCIE – 26I/02) – CONSUMO HUMANO



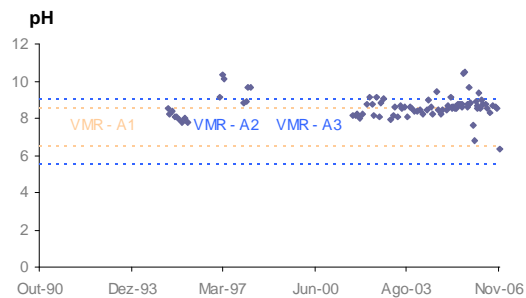
P_{total} (26I/02S) – Cons. humano



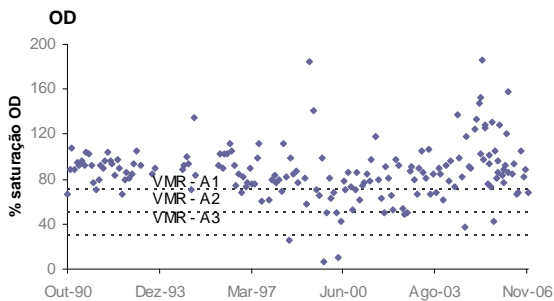
Clorofila_a (26I/02S) – Cons. humano



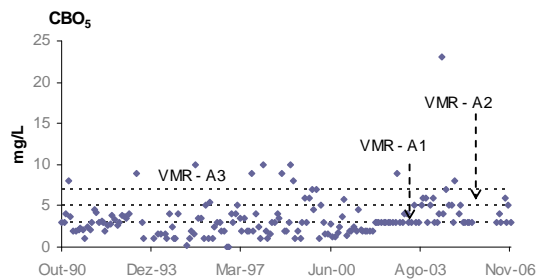
Cond. (26I/02S) – Cons. humano



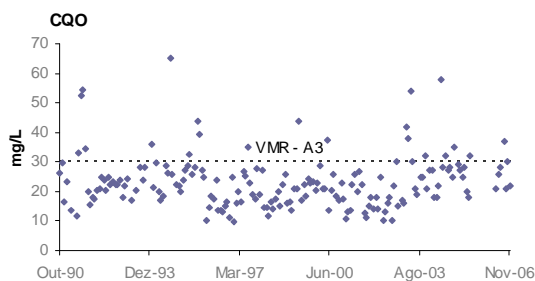
pH (26I/02S) – Cons. humano



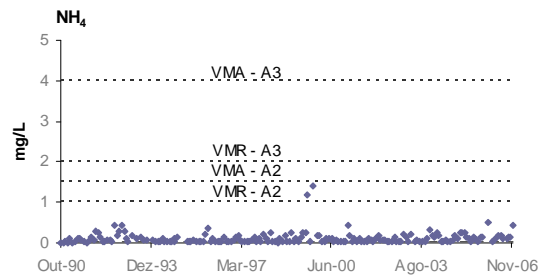
OD (26I/02S) – Cons. humano



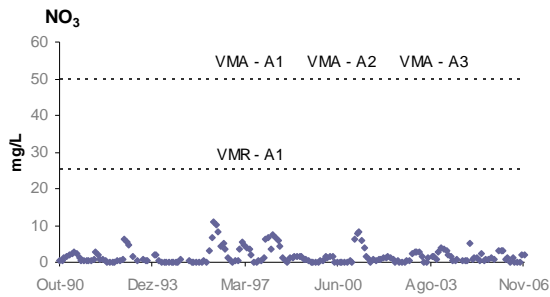
CBO₅ (26I/02S) – Cons. Humano



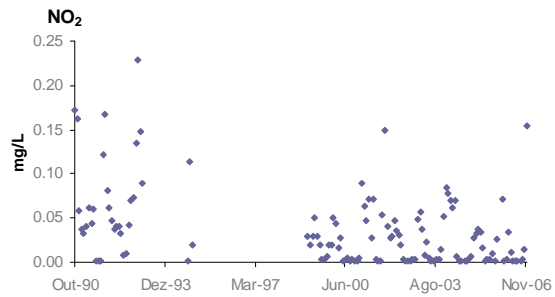
CQO (26I/02S) – Cons. humano



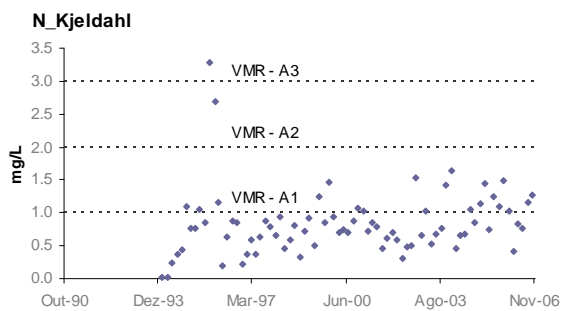
NH₄ (26I/02S) – Cons. humano



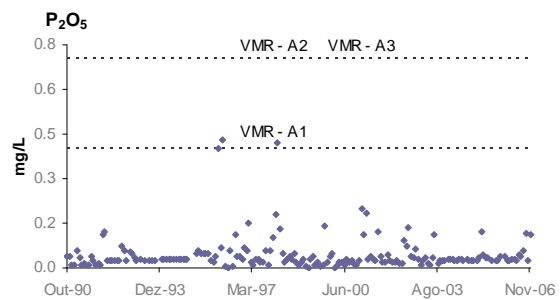
NO₃ (26I/02S) – Cons. humano



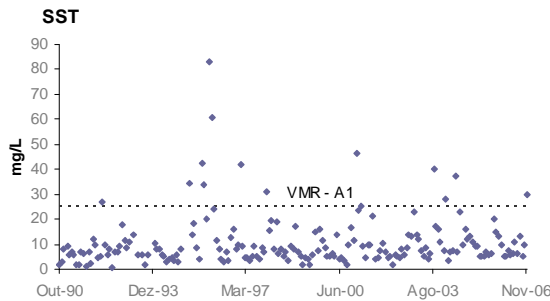
NO₂ (26I/02S) – Cons. humano



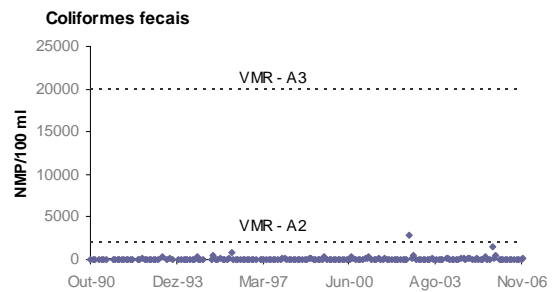
N_Kjeldahl (26I/02S) – Cons. humano



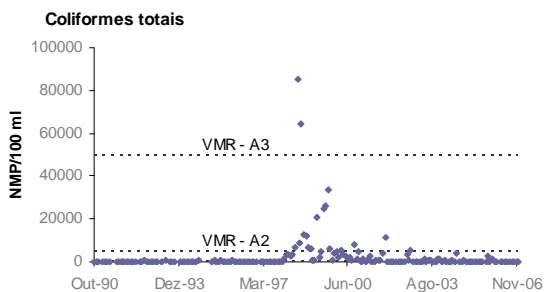
P₂O₅ (26I/02S) – Cons. humano



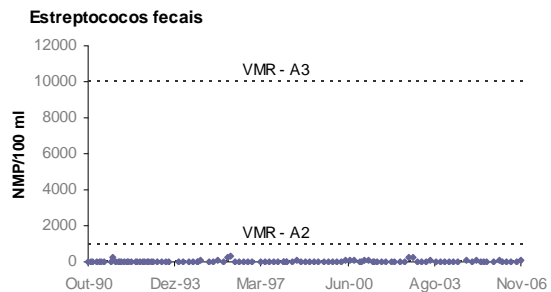
SST (26I/02S) – Cons. humano



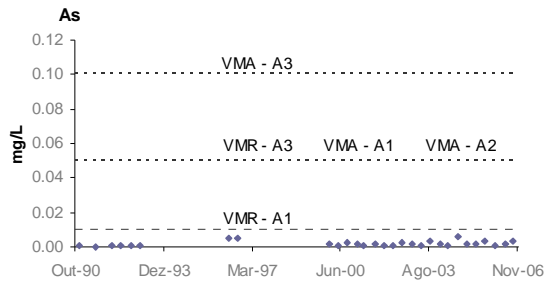
C. fecais (26I/02S) – Cons. humano



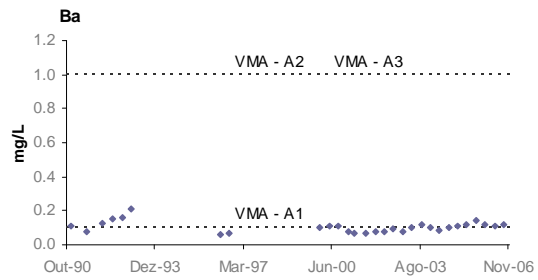
C. totais (26I/02S) – Cons. humano



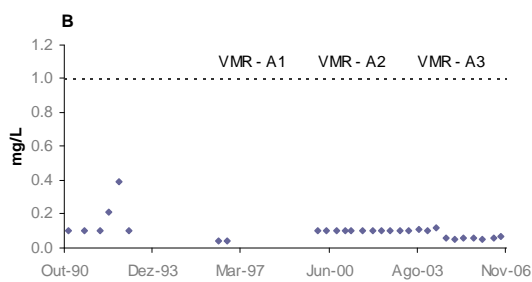
E. fecais (26I/02S) – Cons. humano



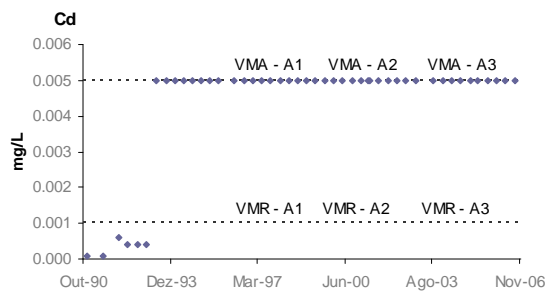
As (26I/02S) – Cons. humano



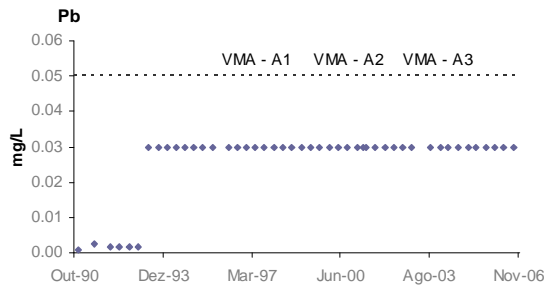
Ba (26I/02S) – Cons. humano



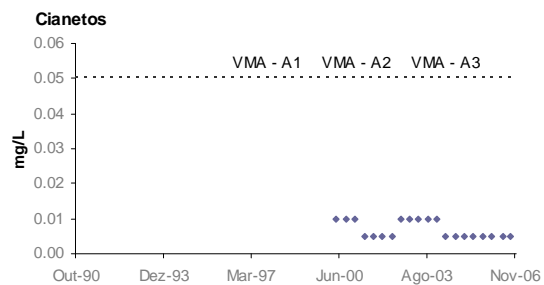
B (26I/02S) – Cons. humano



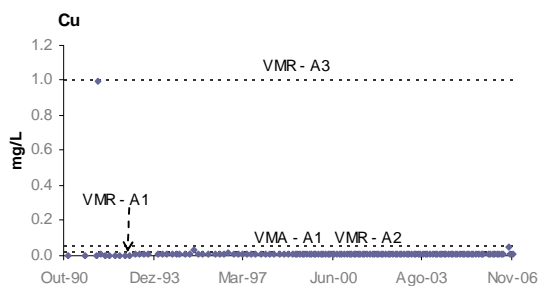
Cd (26I/02S) – Cons. humano



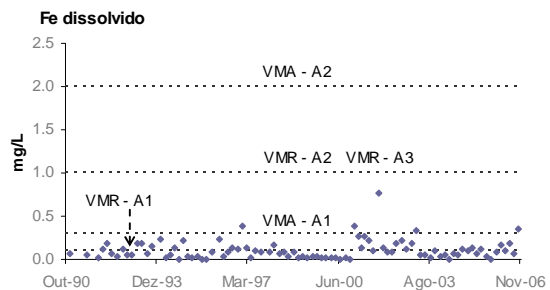
Pb (26I/02S) – Cons. humano



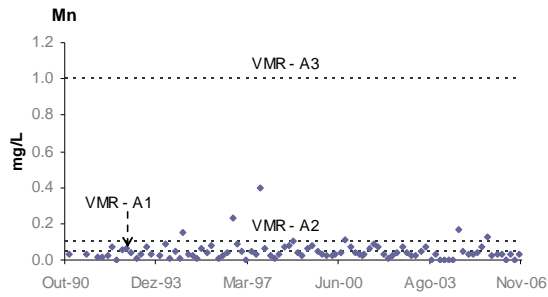
Cianetos (26I/02S) – Cons. humano



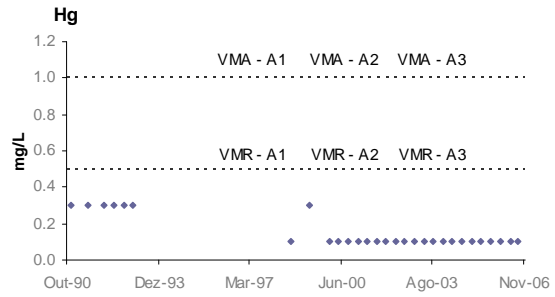
Cu (26I/02S) – Cons. humano



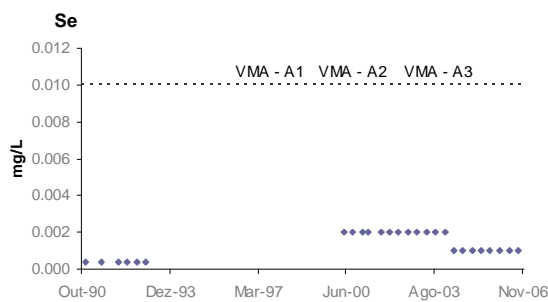
Fe_diss. (26I/02S) – Cons. humano



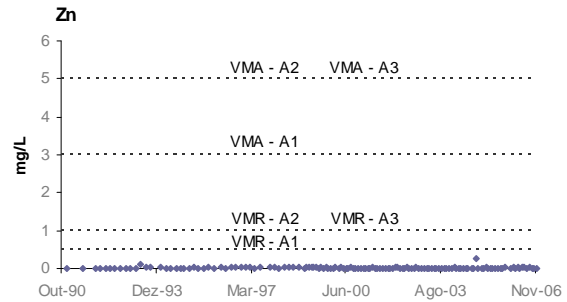
Mn (26I/02S) – Cons. humano



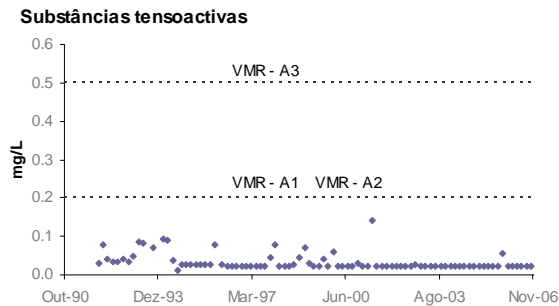
Hg (26I/02S) – Cons. humano



Se (26I/02S) – Cons. humano



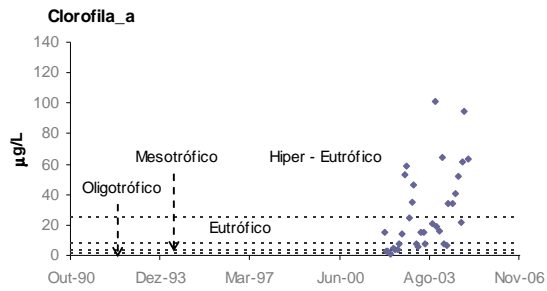
Zn (26I/02S) – Cons. humano



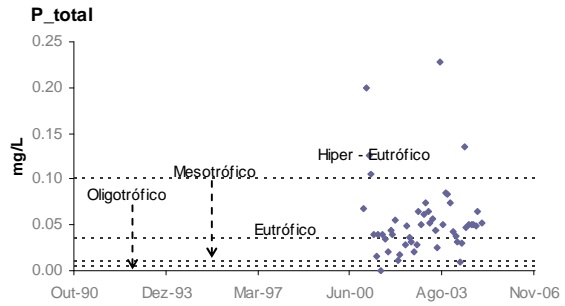
Sub. tens. (26I/02S) – Cons. humano



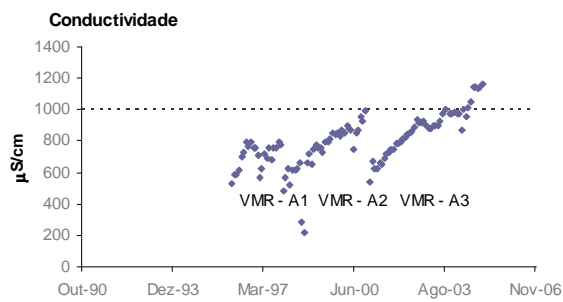
EST. ALB. ROXO (MEIO - COLUNA DE ÁGUA – 26I/02) – CONSUMO HUMANO



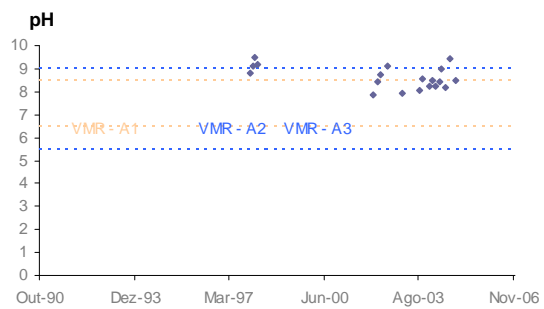
Clorofila_a (26I/02M) – Cons. humano



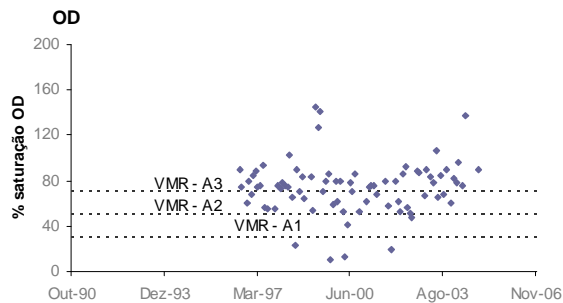
P_total (26I/02M) – Cons. humano



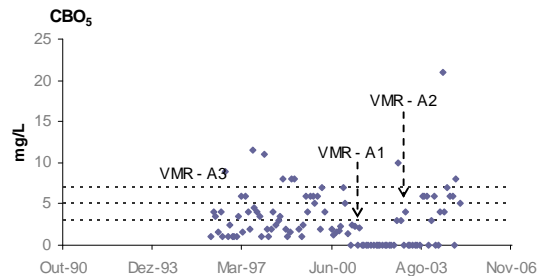
Cond. (26I/02M) – Cons. humano



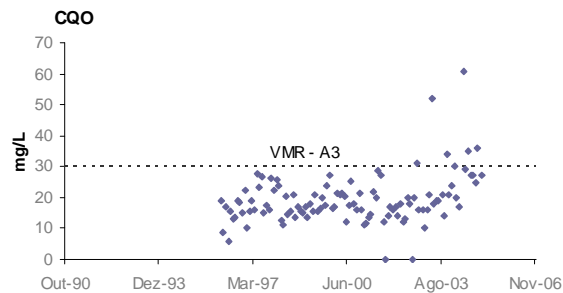
pH (26I/02M) – Cons. humano



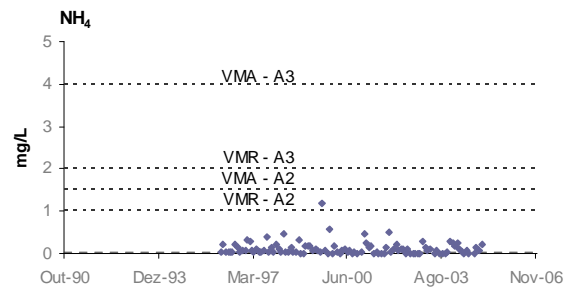
OD (26I/02M) – Cons. humano



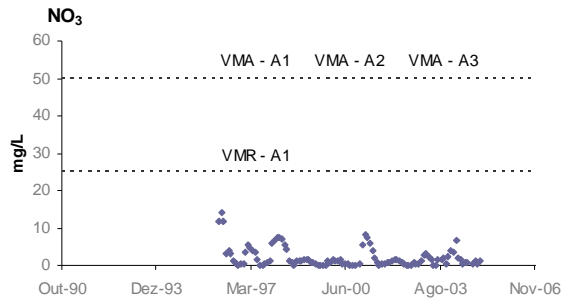
CBO₅ (26I/02M) – Cons. humano



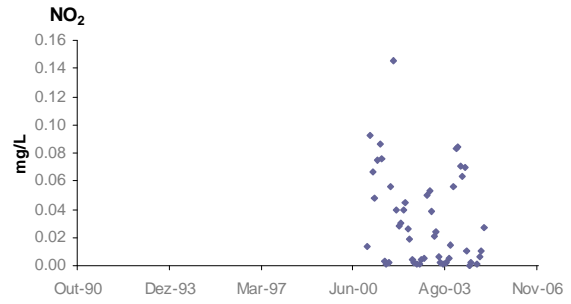
CQO (26I/02M) – Cons. humano



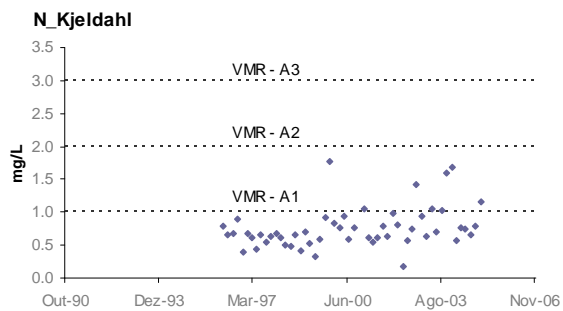
NH₄ (26I/02M) – Cons. humano



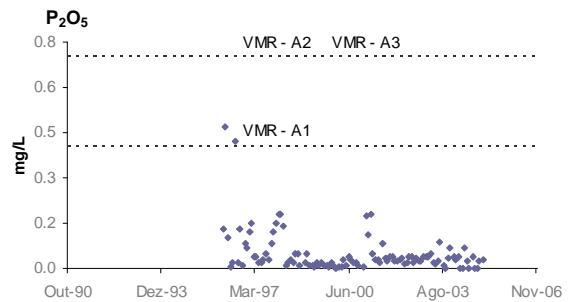
NO₃ (26I/02M) – Cons. humano



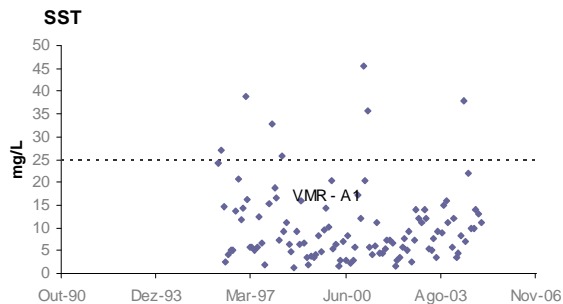
NO₂ (26I/02M) – Cons. humano



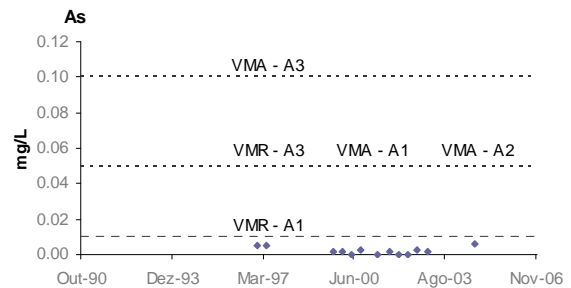
N_Kjeldahl (26I/02M) – Cons. humano



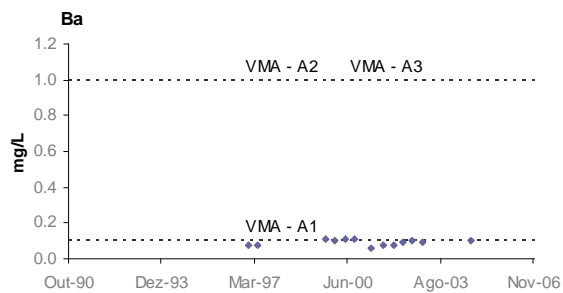
P₂O₅ (26I/02M) – Cons. humano



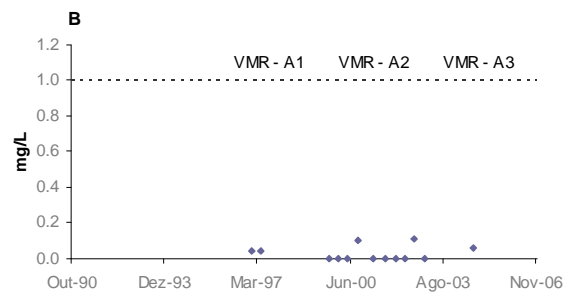
SST (26I/02M) – Cons. humano



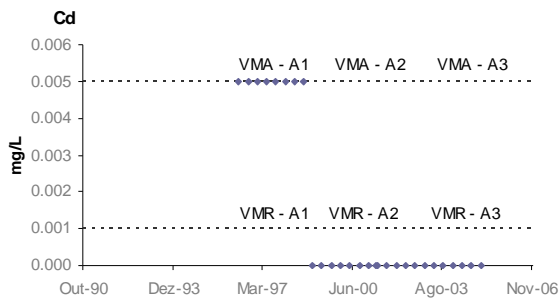
As (26I/02M) – Cons. humano



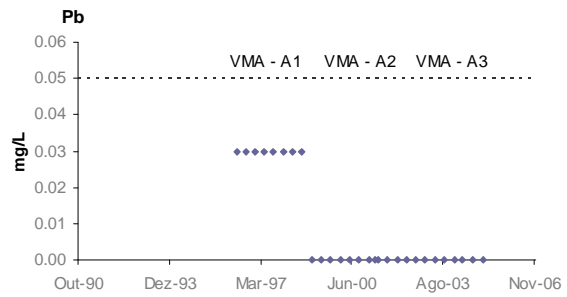
Ba (26I/02M) – Cons. humano



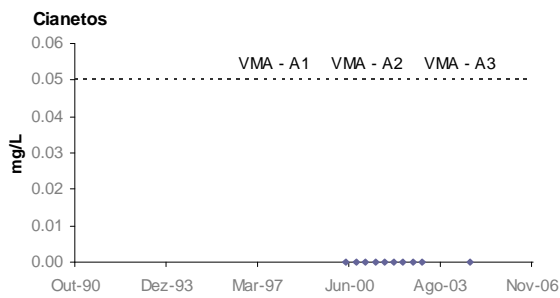
B (26I/02M) – Cons. humano



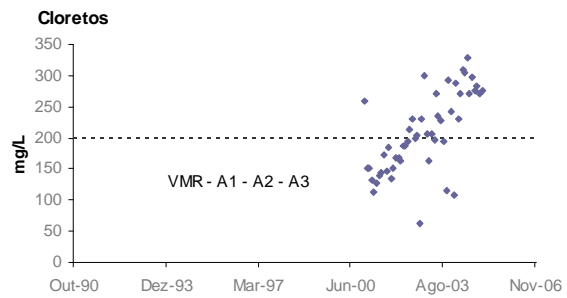
Cd (26I/02M) – Cons. humano



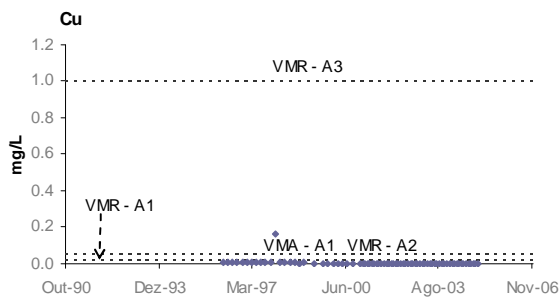
Pb (26I/02M) – Cons. humano



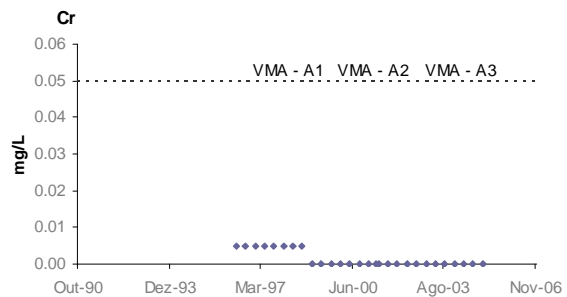
Cianetos (26I/02M) – Cons. humano



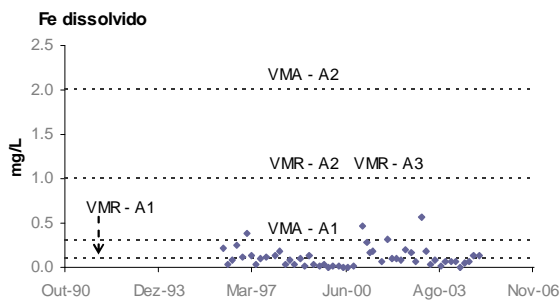
Cloretos (26I/02M) – Cons. humano



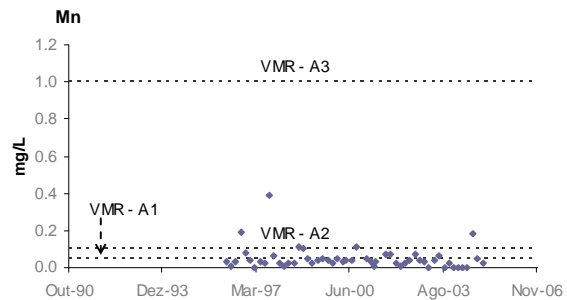
Cu (26I/02M) – Cons. humano



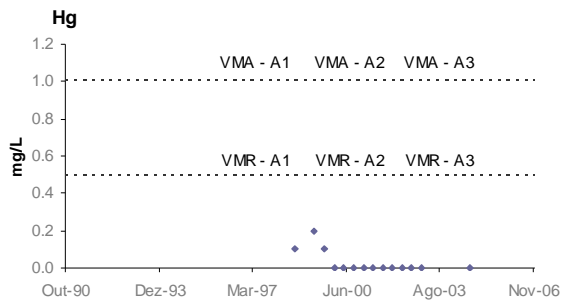
Cr (26I/02M) – Cons. humano



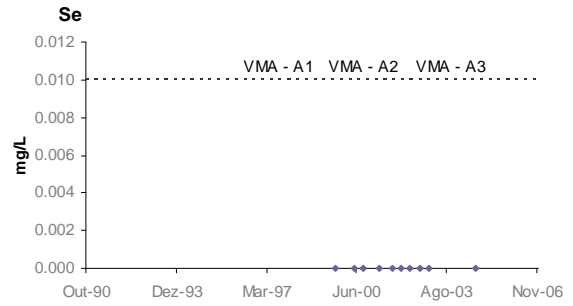
Fe diss. (26I/02M) – Cons. humano



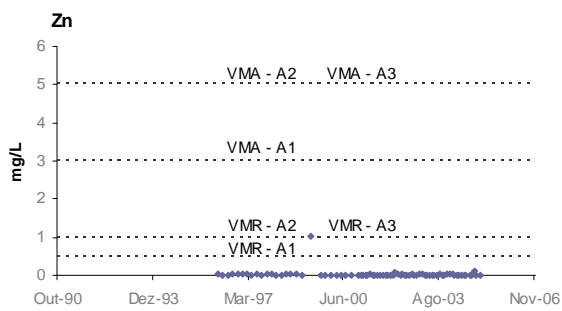
Mn (26I/02M) – Cons. humano



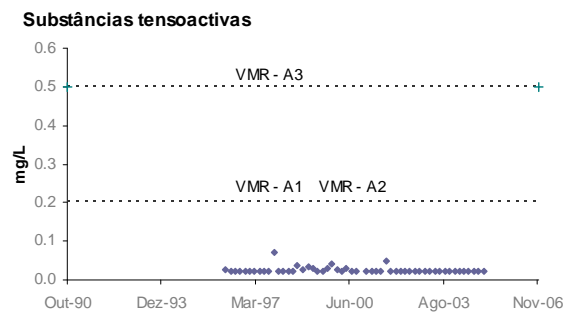
Hg (26I/02M) – Cons. humano



Se (26I/02M) – Cons. humano



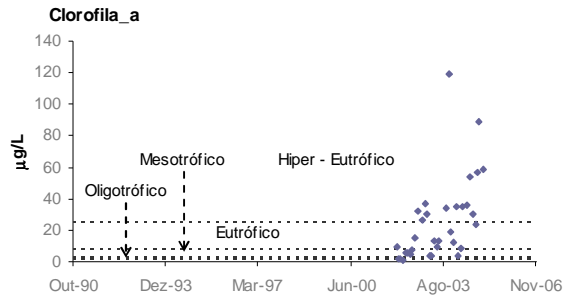
Zn (26I/02M) – Cons. humano



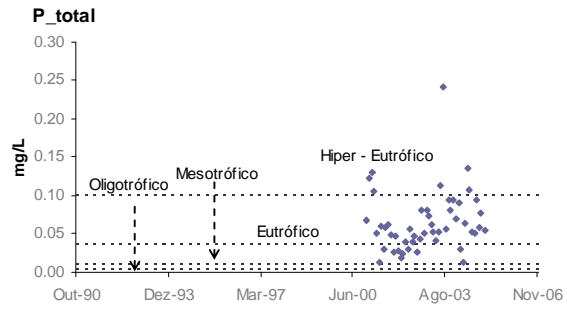
Sub. tens. (26I/02M) – Cons. humano



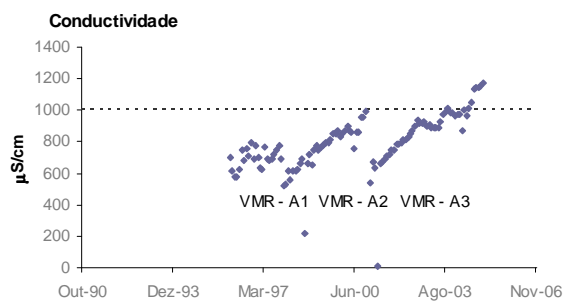
EST. ALB. ROXO (FUNDO – 26I/02) – CONSUMO HUMANO



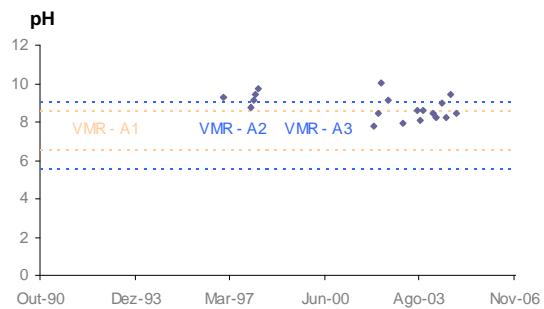
Clorofila_a (26I/02F) – Cons. humano



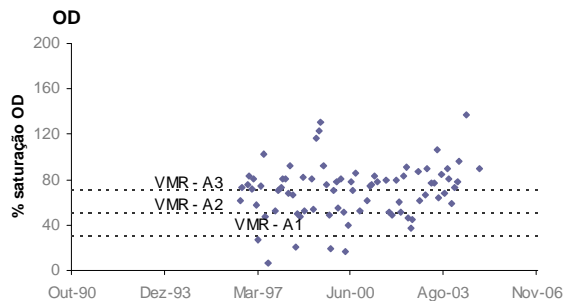
P_total (26I/02F) – Cons. humano



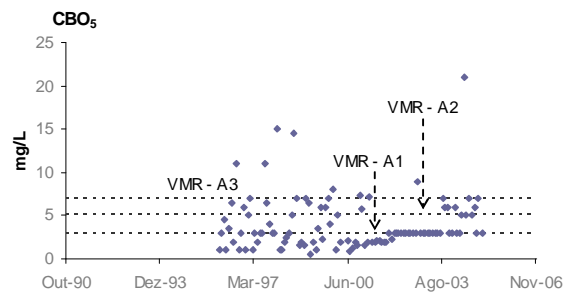
Cond. (26I/02F) – Cons. humano



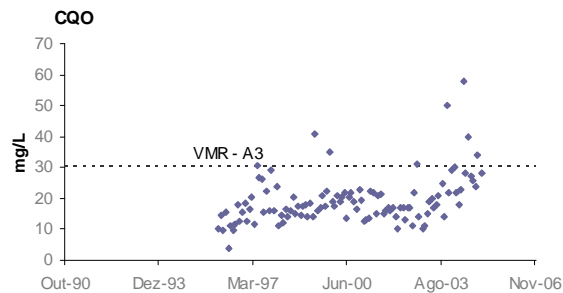
pH (26I/02F) – Cons. humano



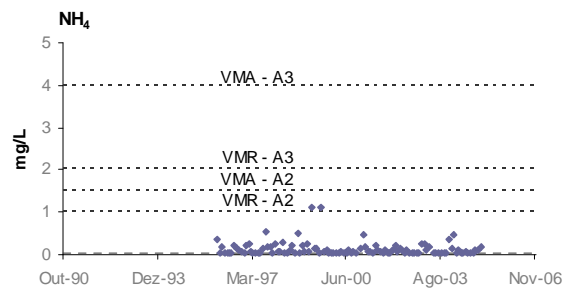
OD (26I/02F) – Cons. humano



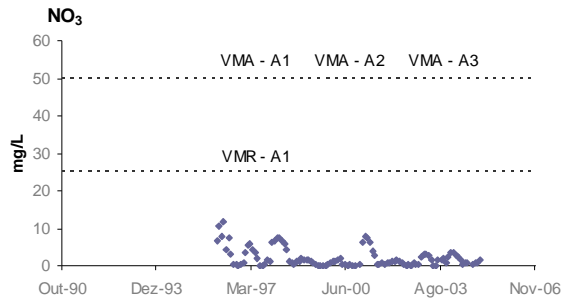
CBO₅ (26I/02F) – Cons. humano



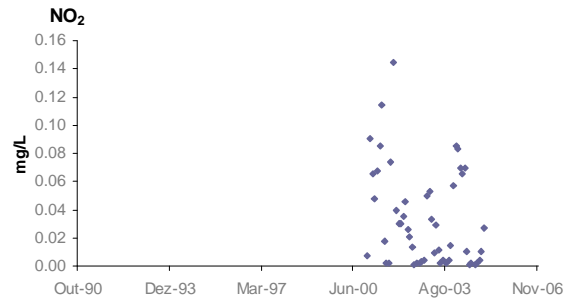
CQO (26I/02F) – Cons. humano



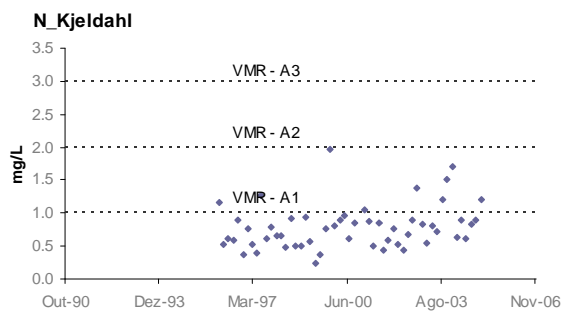
NH₄ (26I/02F) – Cons. humano



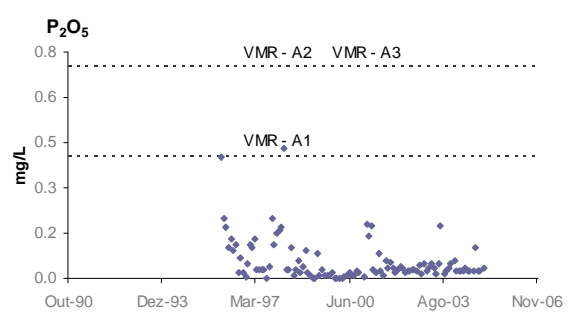
NO₃ (26I/02F) – Cons. humano



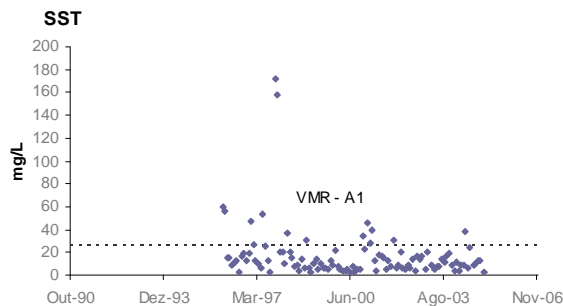
NO₂ (26I/02F) – Cons. humano



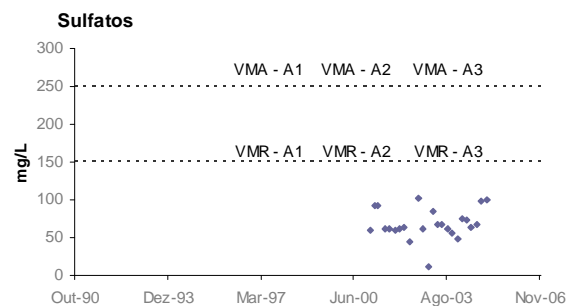
N_Kjeldahl (26I/02F) – Cons. humano



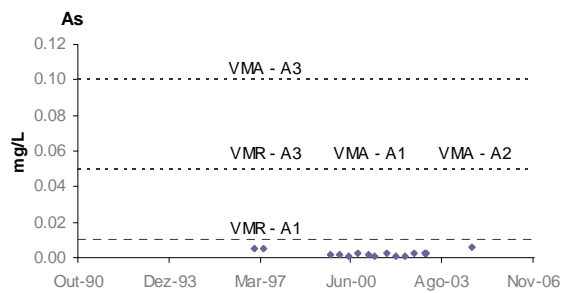
P₂O₅ (26I/02F) – Cons. humano



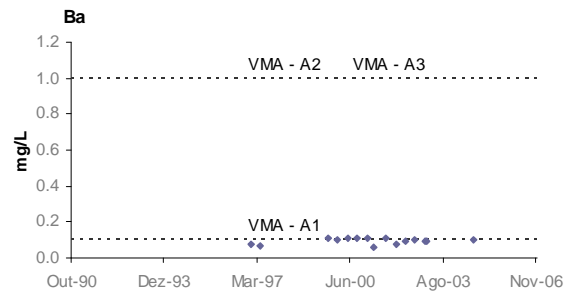
SST (26I/02F) – Cons. humano



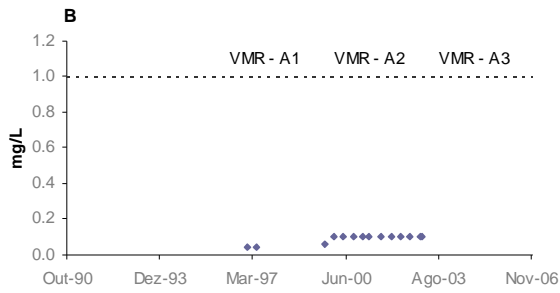
Sulfatos (26I/02F) – Cons. humano



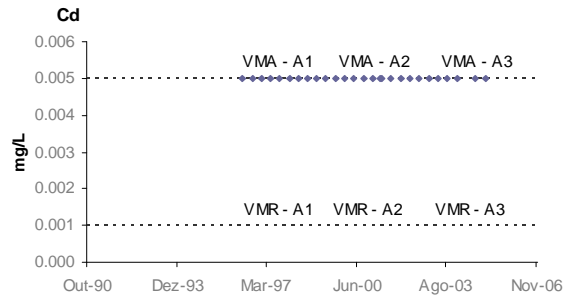
As (26I/02F) – Cons. humano



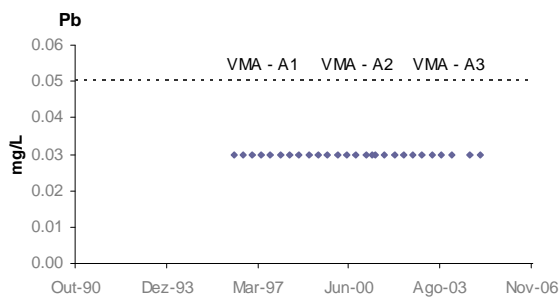
Ba (26I/02F) – Cons. humano



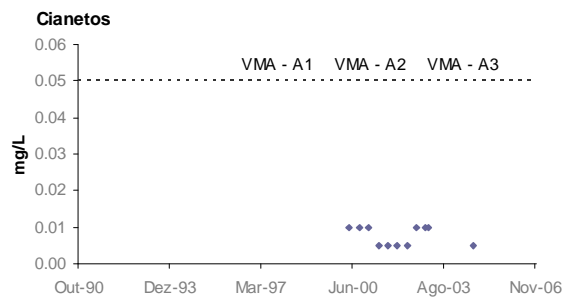
B (26I/02F) – Cons. humano



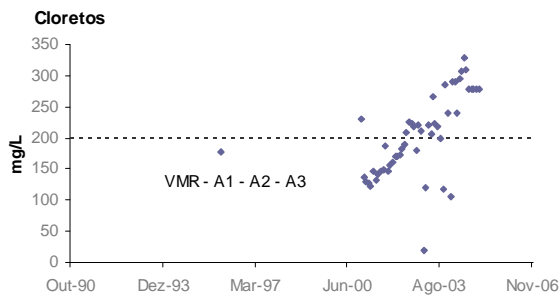
Cd (26I/02F) – Cons. humano



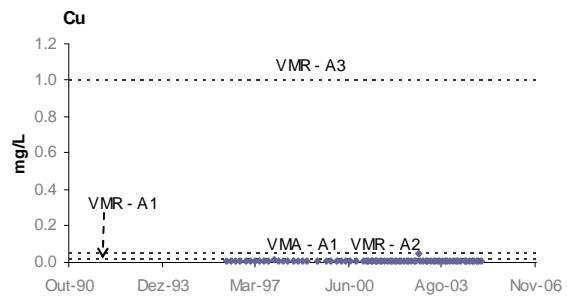
Pb (26I/02F) – Cons. humano



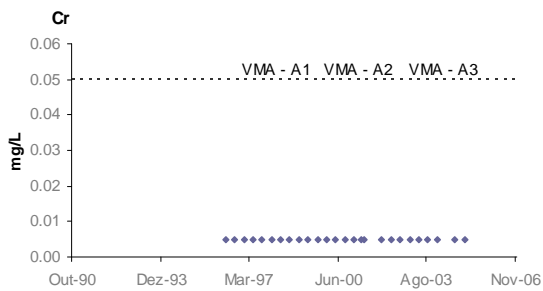
Cianetos (26I/02F) – Cons. humano



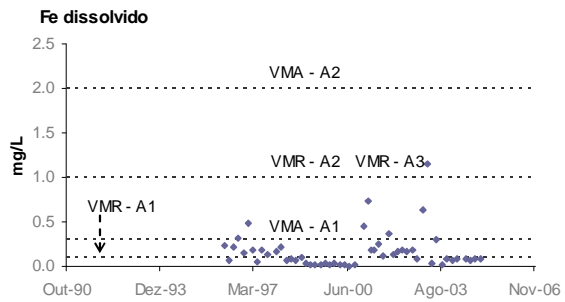
Cloretos (26I/02F) – Cons. humano



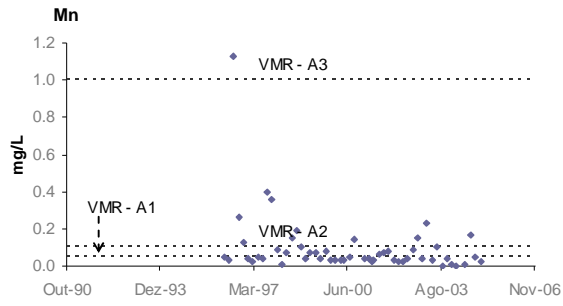
Cu (26I/02F) – Cons. humano



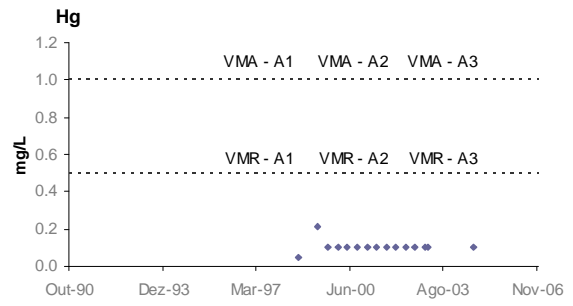
Cr (26I/02F) – Cons. humano



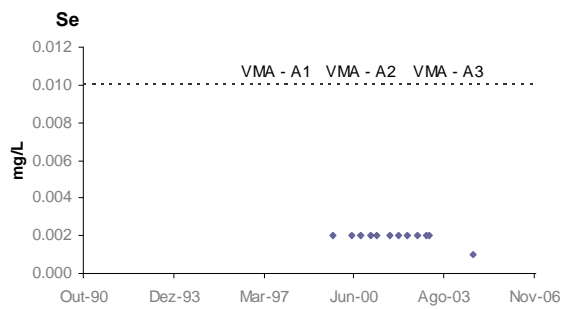
Fe diss (26I/02F) – Cons. humano



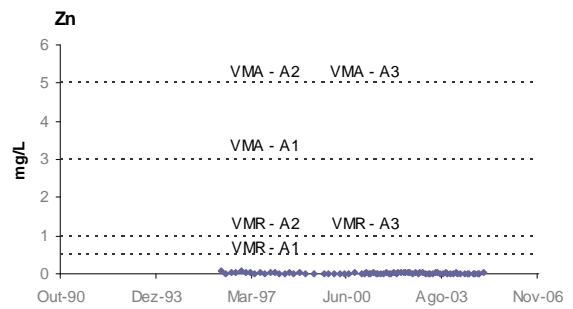
Mn (26I/02F) – Cons. humano



Hg (26I/02F) – Cons. humano

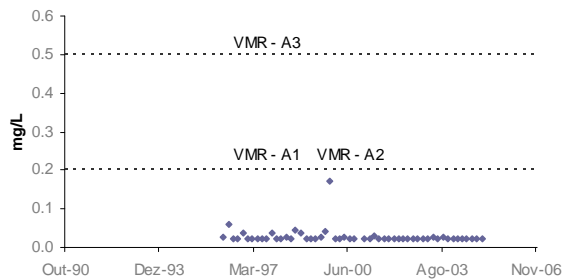


Se (26I/02F) – Cons. humano



Zn (26I/02F) – Cons. humano

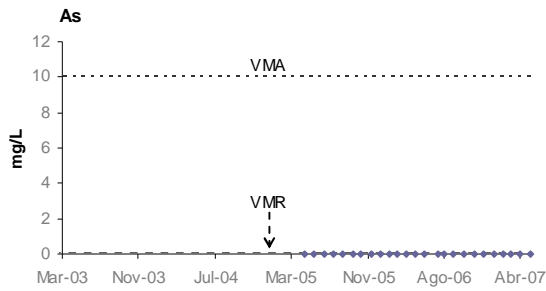
Substâncias tensoactivas



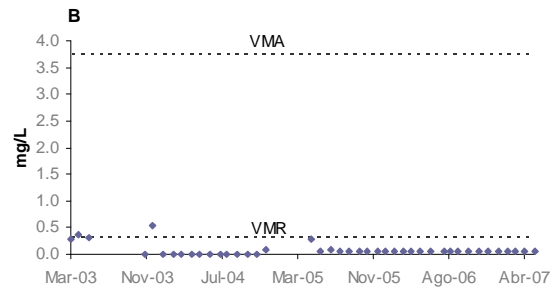
Sub. tens. (26I/02F) – Cons. humano



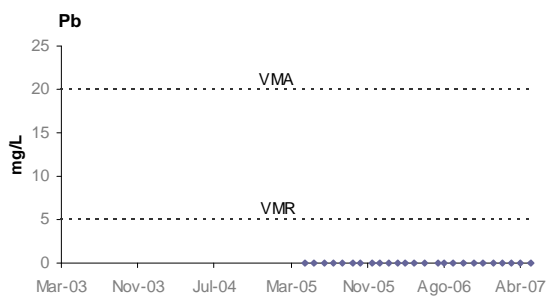
EST. ALQUEVA – CAPTAÇÃO (SUPERFICIE - 24L/03) - REGA



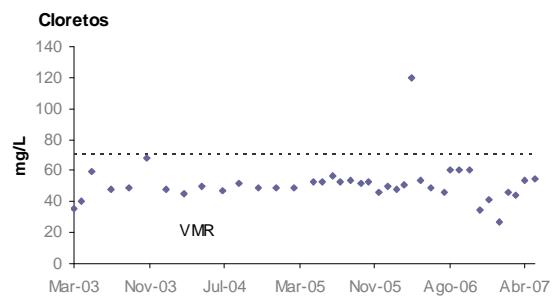
As (24L/03S) – Rega



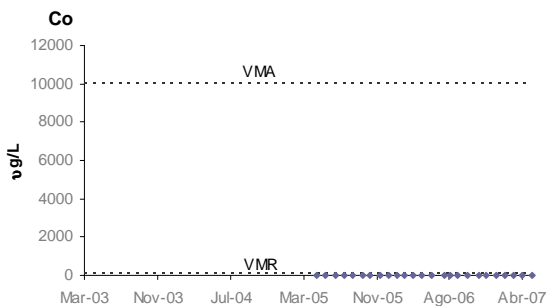
B (24L/03S) – Rega



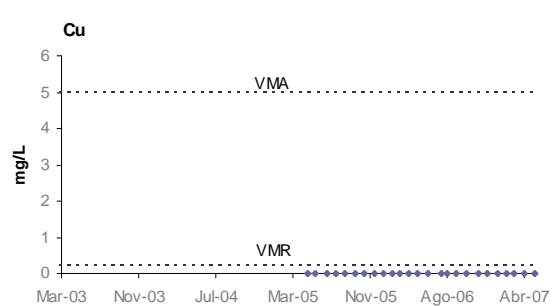
Pb (24L/03S) – Rega



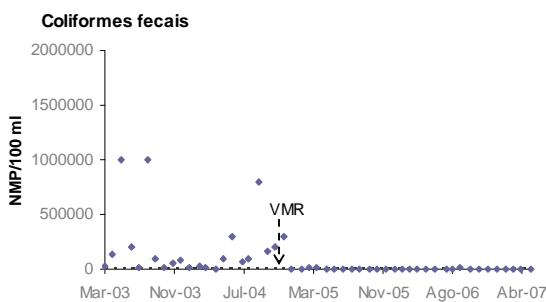
Cloretos(24L/03S) – Rega



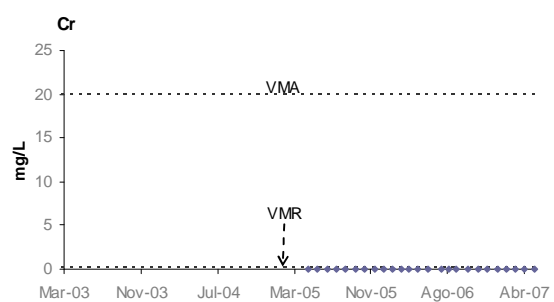
Co (24L/03S) – Rega



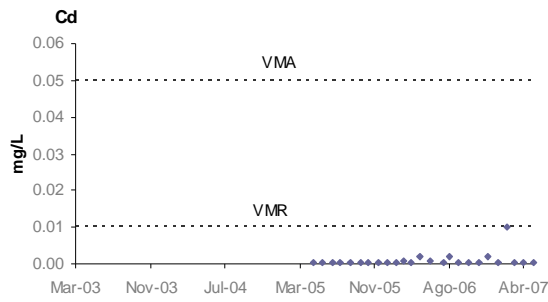
Cu (24L/03S) – Rega



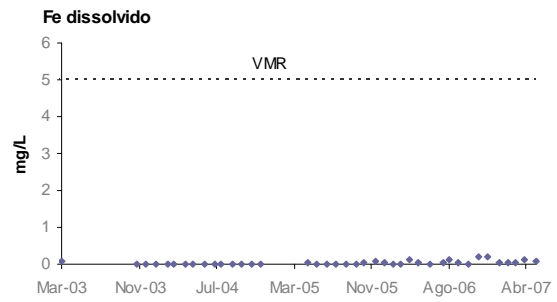
C. fecais (24L/03S) – Rega



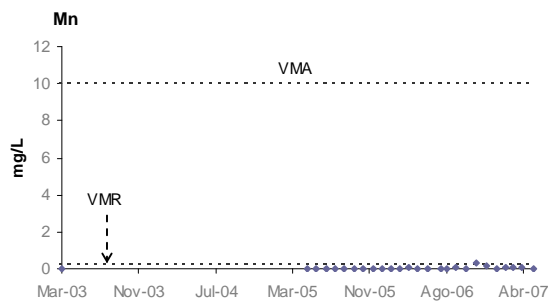
Cr (24L/03S) – Rega



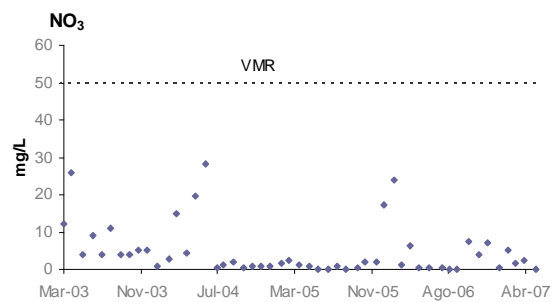
Cd (24L/03S) – Rega



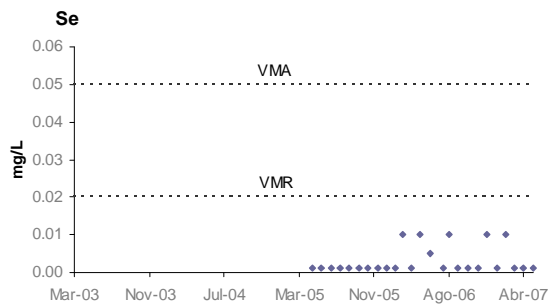
Fe diss. (24L/03S) – Rega



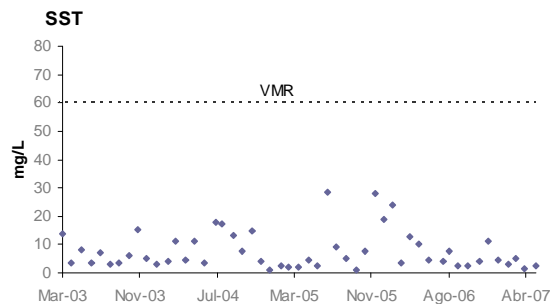
Mn (24L/03S) – Rega



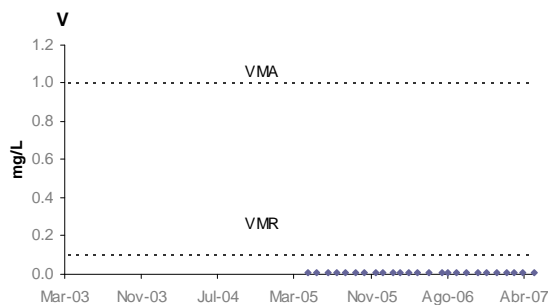
NO₃ (24L/03S) – Rega



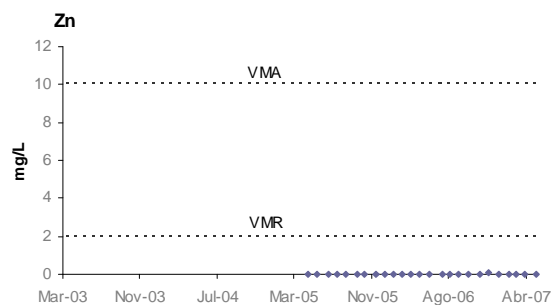
Se (24L/03S) – Rega



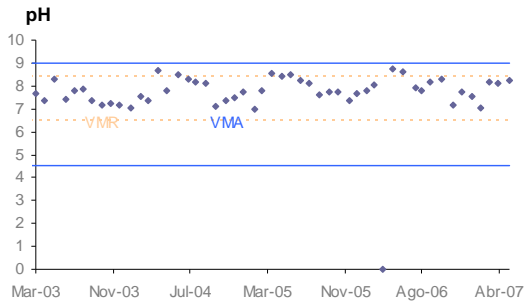
SST (24L/03S) – Rega



V (24L/03S) – Rega



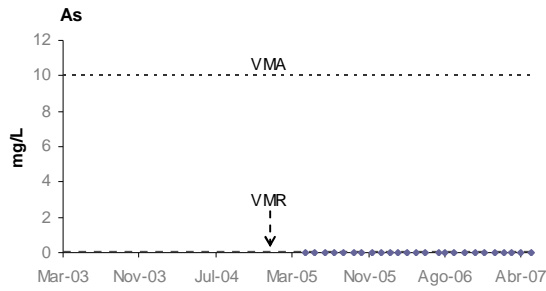
Zn (24L/03S) – Rega



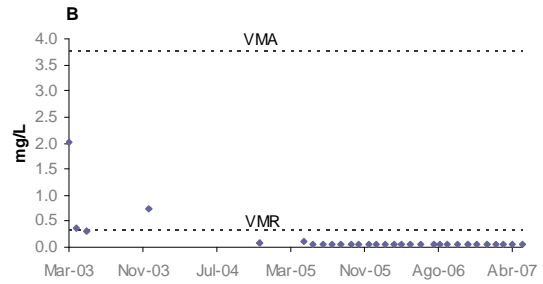
pH (24L/03S) – Rega



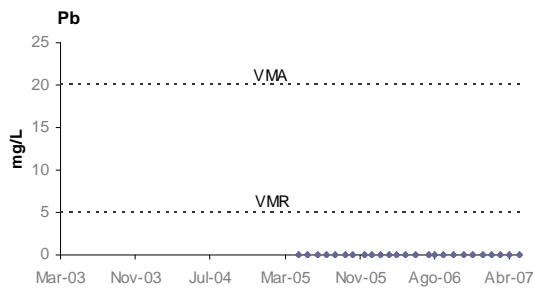
EST. ALQUEVA – CAPTAÇÃO (MEIO - COLUMNA DE ÁGUA - 24L/03) - REGA



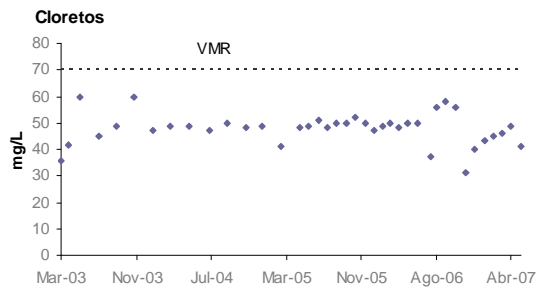
As (24L/03M) – Rega



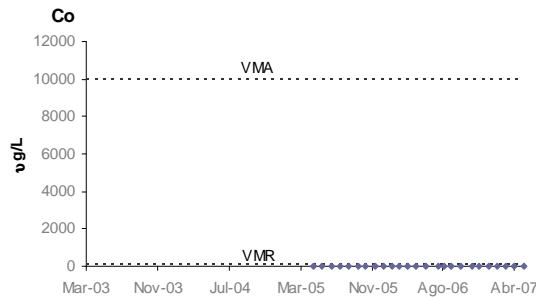
B (24L/03M) – Rega



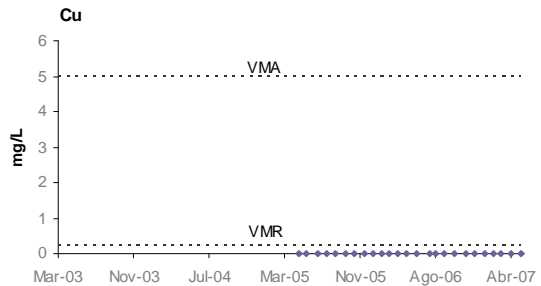
Pb (24L/03M) – Rega



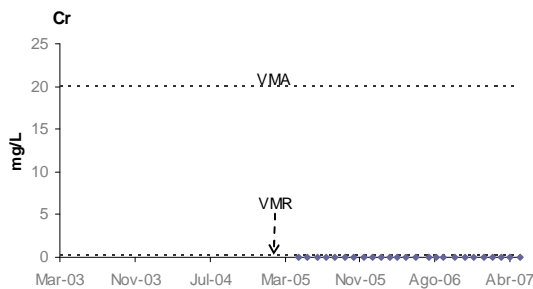
Cloretos (24L/03M) – Rega



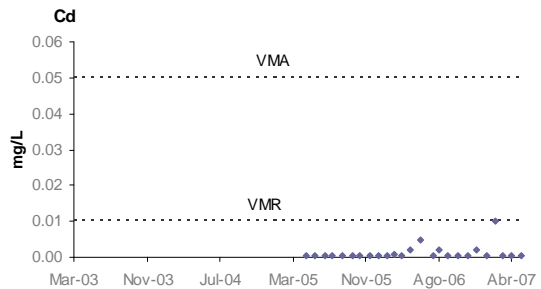
Co (24L/03M) – Rega



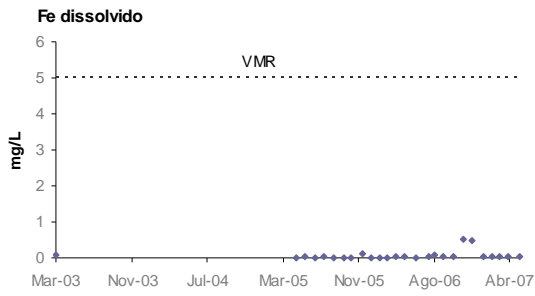
Cu (24L/03M) – Rega



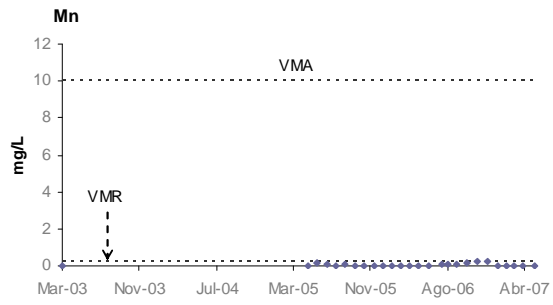
Cr (24L/03M) – Rega



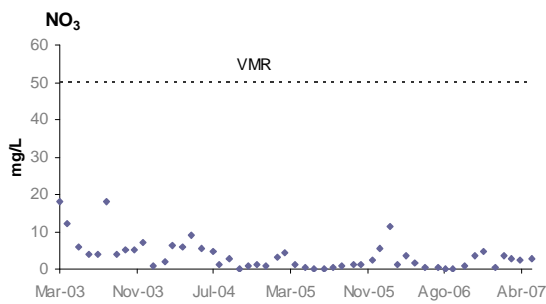
Cd (24L/03M) – Rega



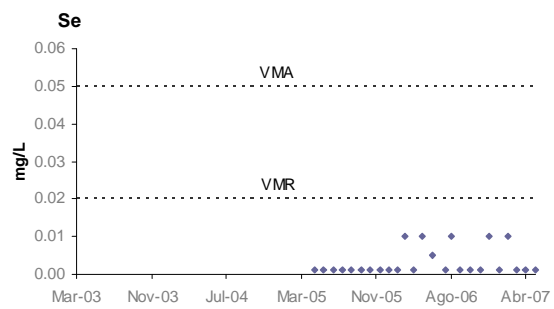
Se (24L/03M) – Rega



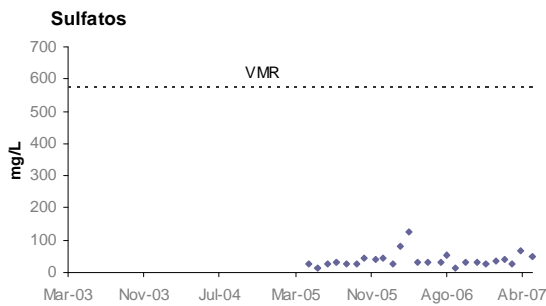
Mn (24L/03M) – Rega



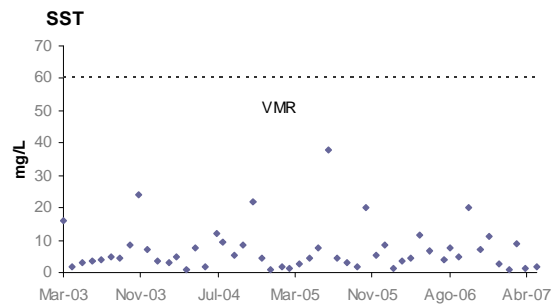
NO₃ (24L/03M) – Rega



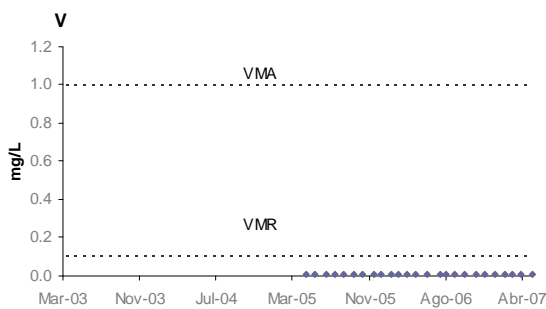
Se (24L/03M) – Rega



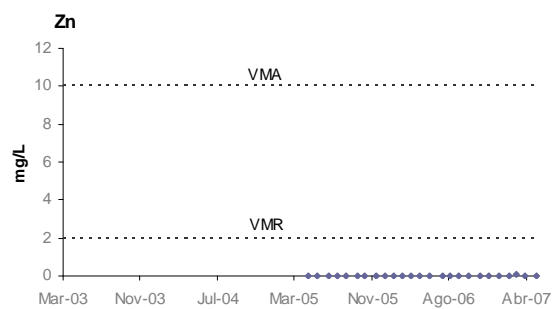
Sulfatos (24L/03M) – Rega



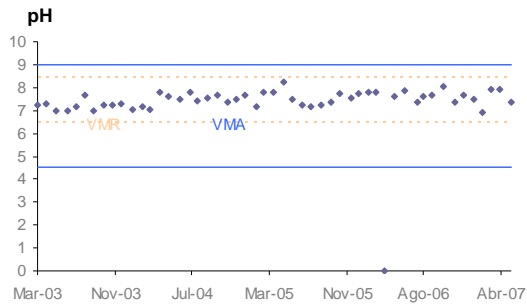
SST (24L/03M) – Rega



V (24L/03M) – Rega

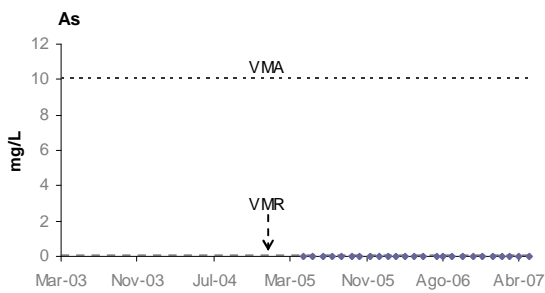


Zn (24L/03M) – Rega

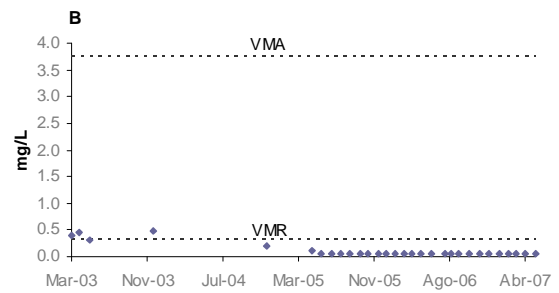


pH (24L/03M) – Rega

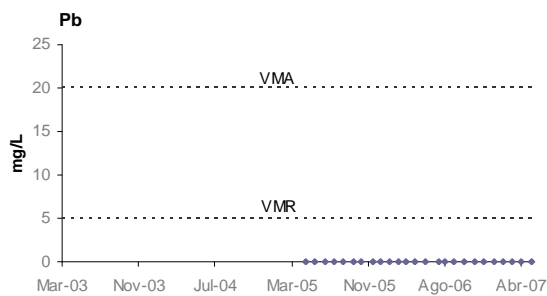
EST. ALQUEVA – CAPTAÇÃO (FUNDO - 24L/03) - REGA



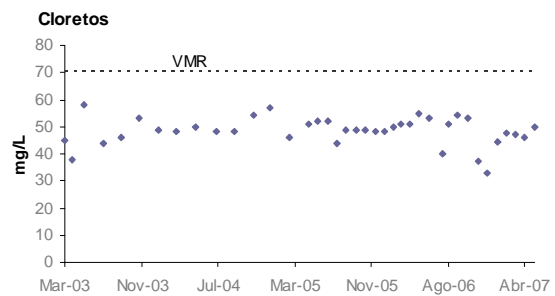
As (24L/03F) – Rega



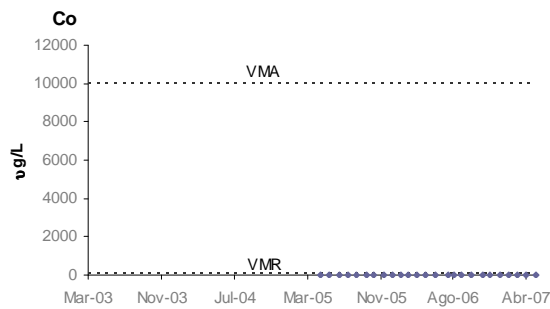
B (24L/03F) – Rega



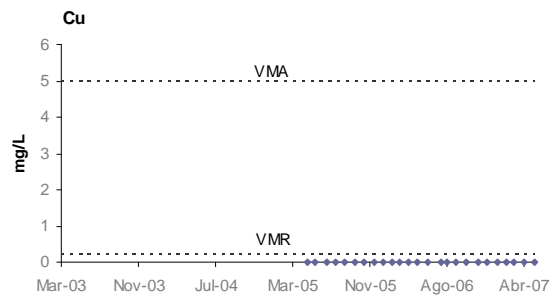
Pb (24L/03F) – Rega



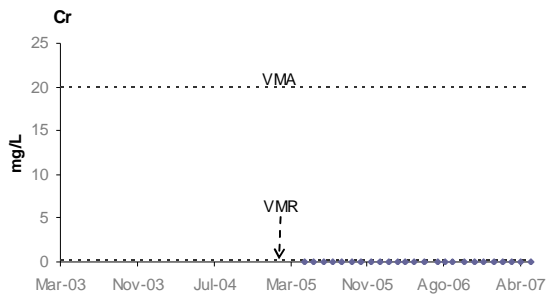
Cloretos (24L/03F) – Rega



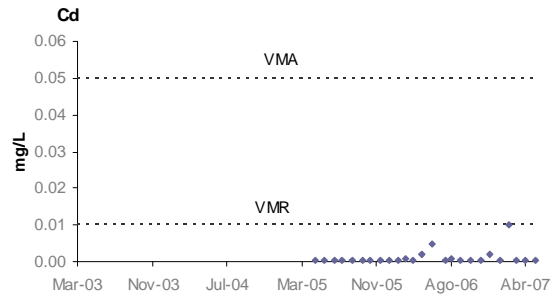
Co (24L/03F) – Rega



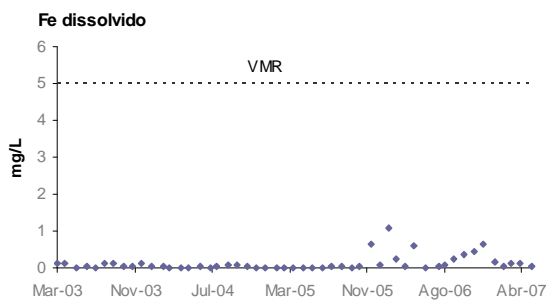
Cu (24L/03F) – Rega



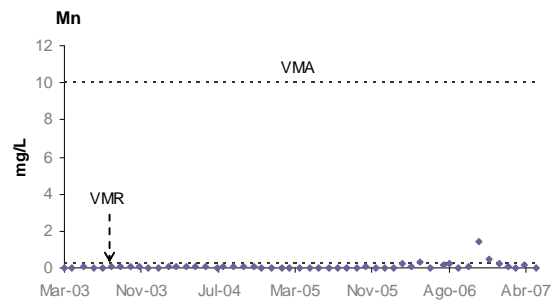
Cr (24L/03F) – Rega



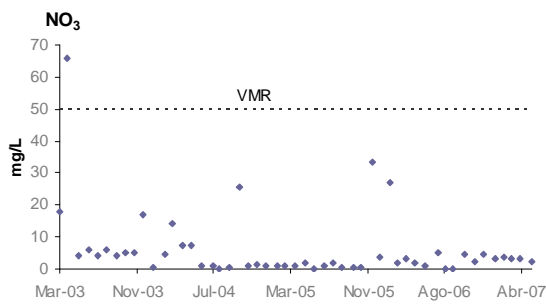
Cd (24L/03F) – Rega



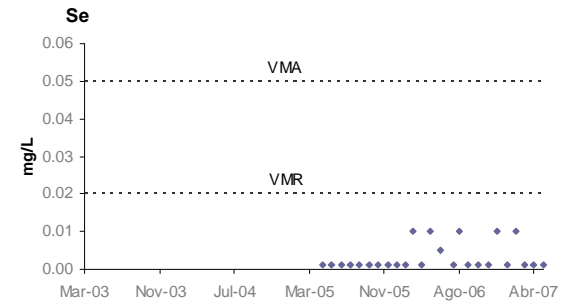
Fe diss. (24L/03F) – Rega



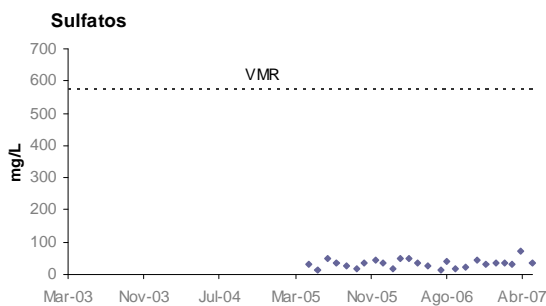
Mn (24L/03F) – Rega



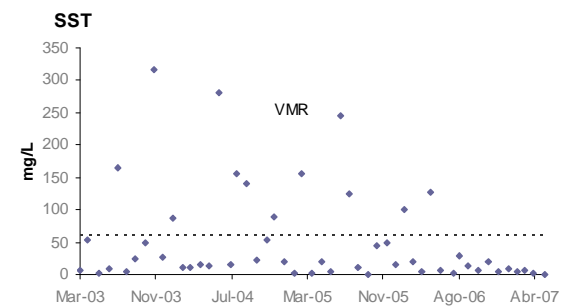
NO₃ (24L/03F) – Rega



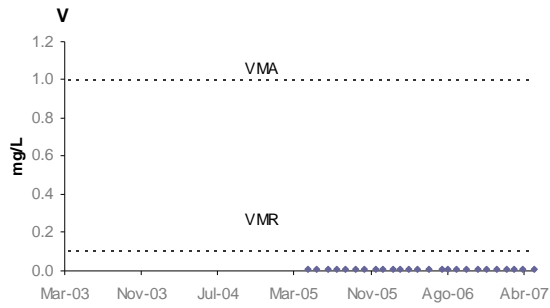
Se (24L/03F) – Rega



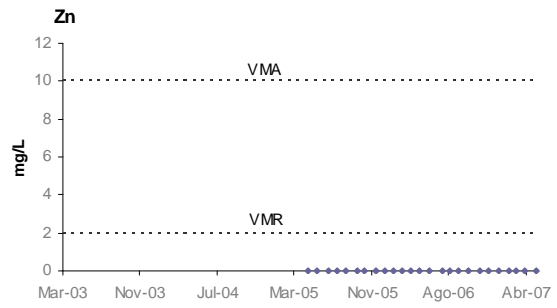
Sulfatos (24L/03F) – Rega



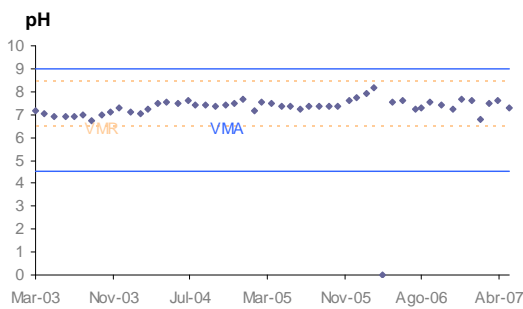
SST (24L/03F) – Rega



V (24L/03F) – Rega

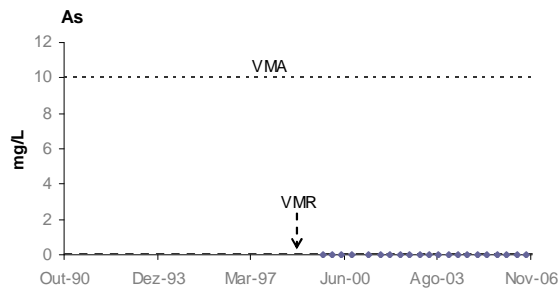


Zn (24L/03F) – Rega

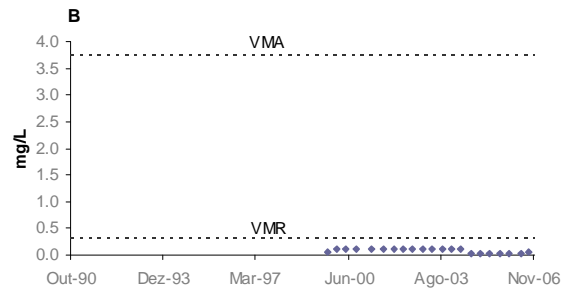


pH (24L/03F) – Rega

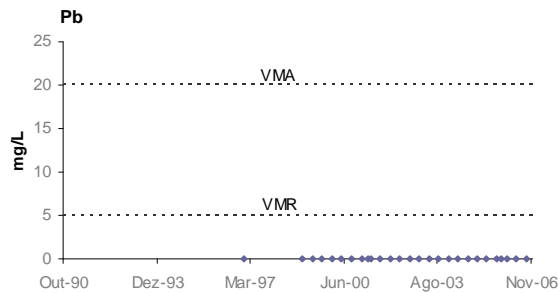
EST. ALB. ALVITO (SUPERFÍCIE – 24J/02) – REGA



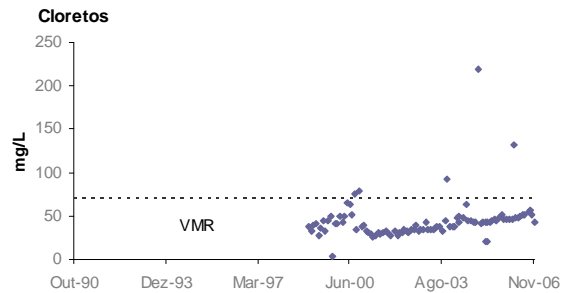
As (24J/02S) – Rega



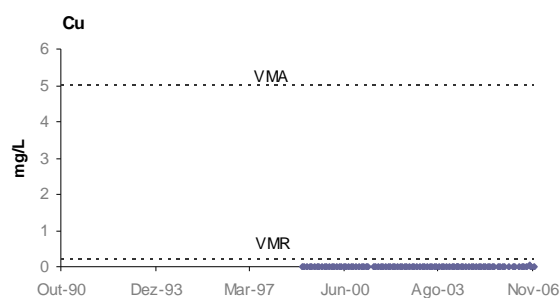
B (24J/02S) – Rega



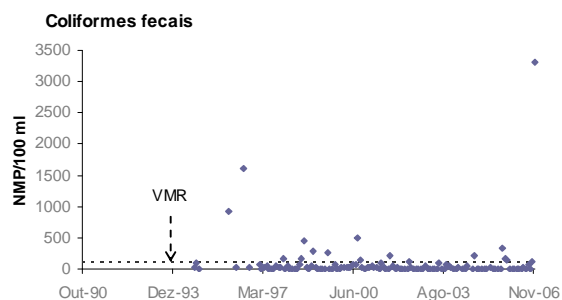
Pb (24J/02S) – Rega



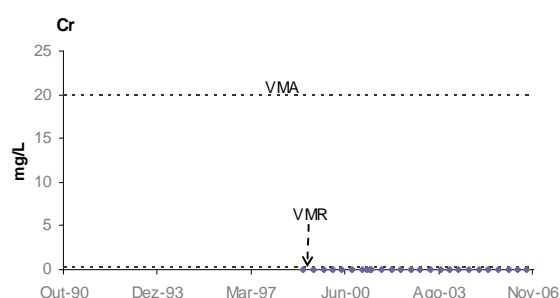
Cloretos (24J/02S) – Rega



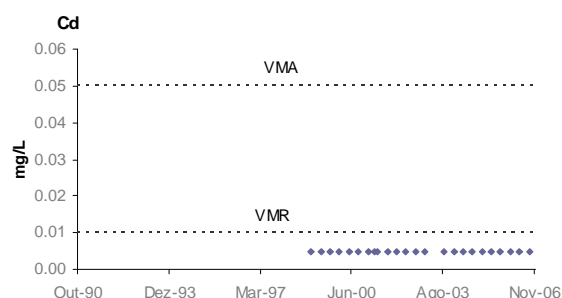
Cu (24J/02S) – Rega



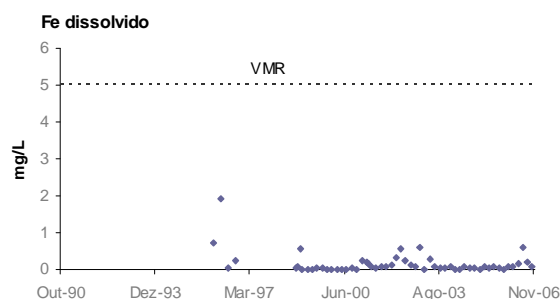
C. fecais (24J/02S) – Rega



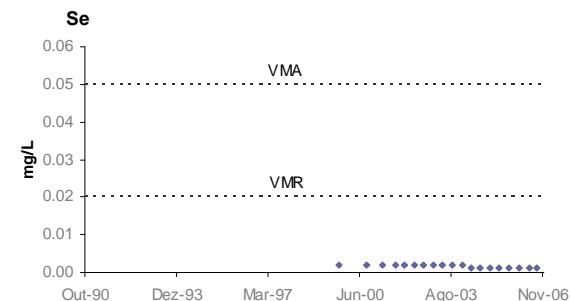
Cr (24J/02S) – Rega



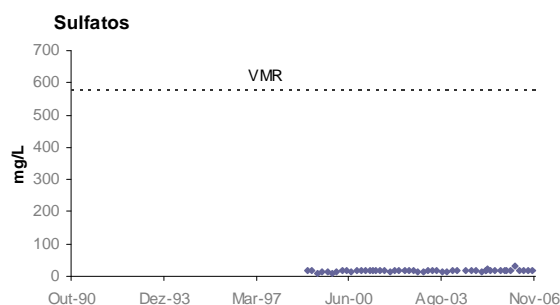
Cd (24J/02S) – Rega



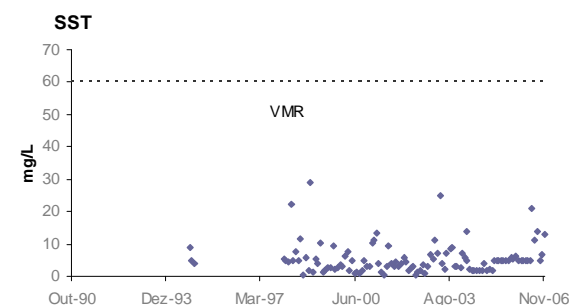
Fe diss. (24J/02S) – Rega



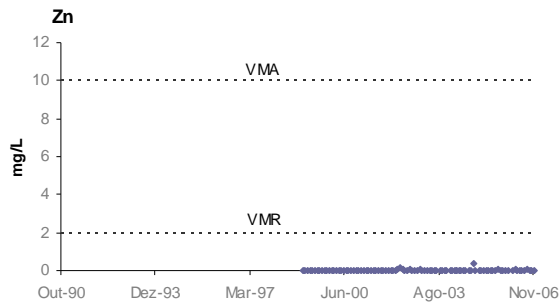
Se (24J/02S) – Rega



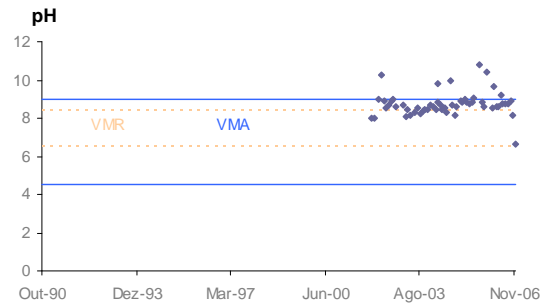
Sulfatos(24J/02S) – Rega



SST (24J/02S) – Rega

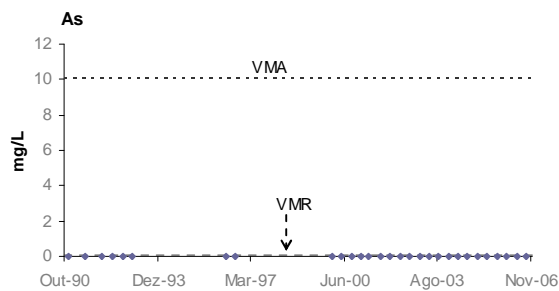


Zn (24J/02S) – Rega

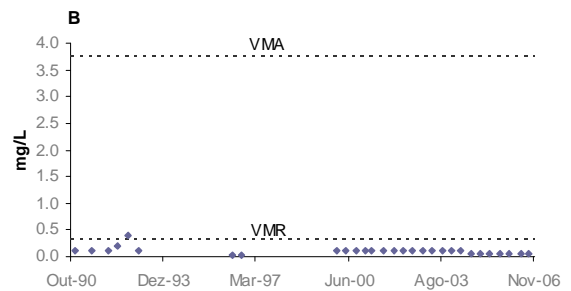


pH(24J/02S) – Rega

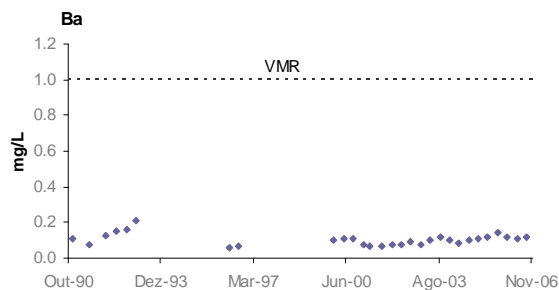
EST. ALB. ROXO (SUPERFÍCIE – 26I/02) – REGA



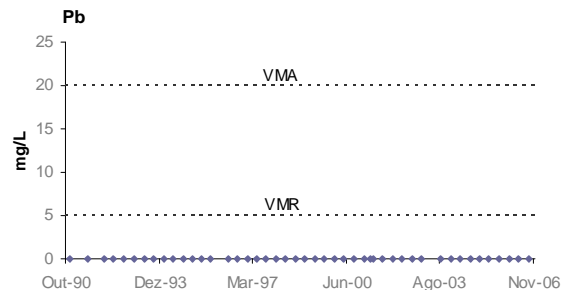
As (26I/02S) – Rega



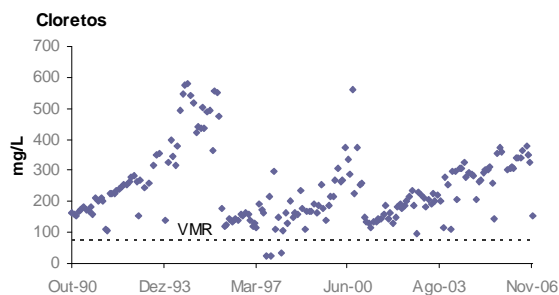
B (26I/02S) – Rega



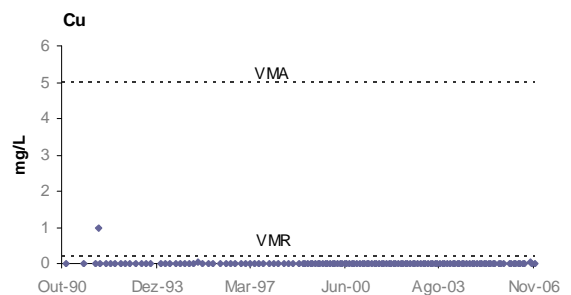
Ba(26I/02S) – Rega



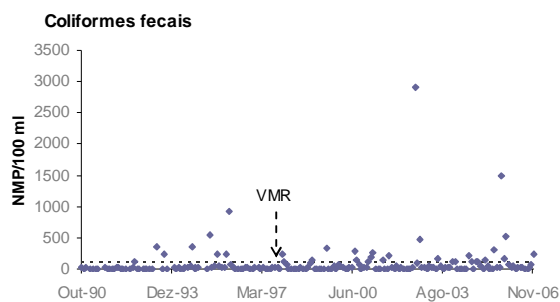
Pb (26I/02S) – Rega



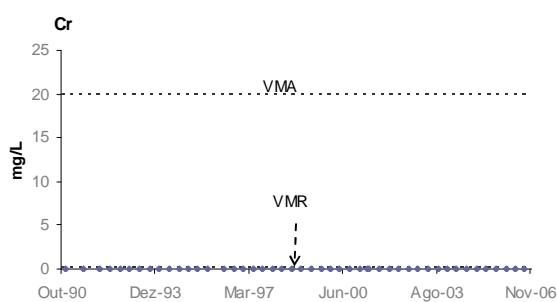
Cloretos (26I/02S) – Rega



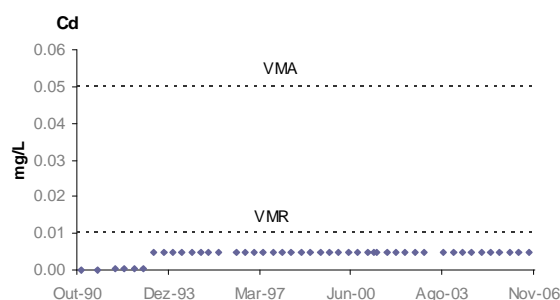
Cu (26I/02S) – Rega



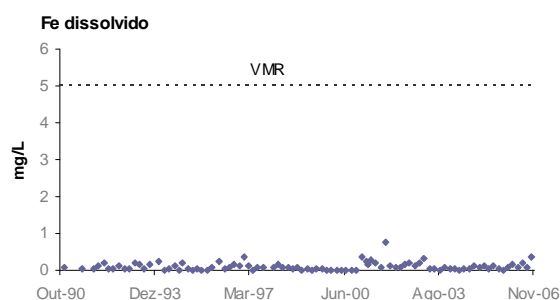
C. fecais (26I/02S) – Rega



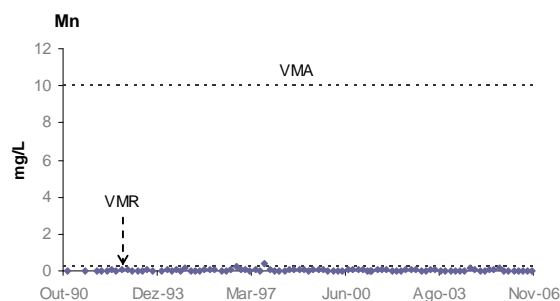
Cr (26I/02S) – Rega



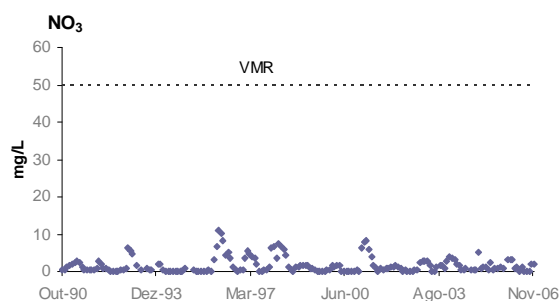
Cd (26I/02S) – Rega



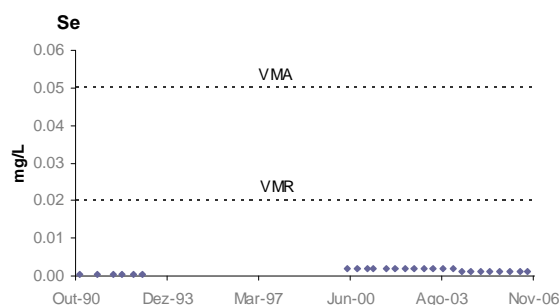
Fe diss. (26I/02S) – Rega



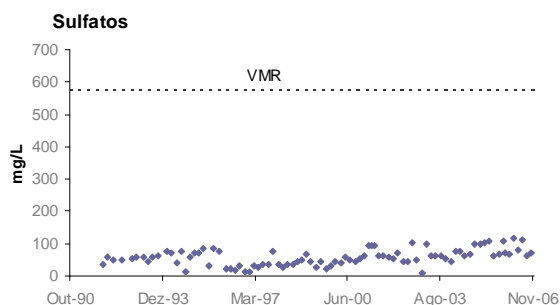
Mn (26I/02S) – Rega



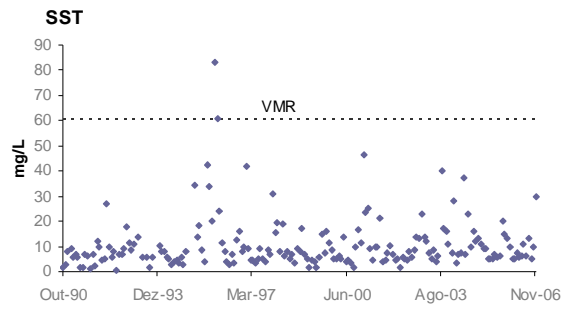
NO₃ (26I/02S) – Rega



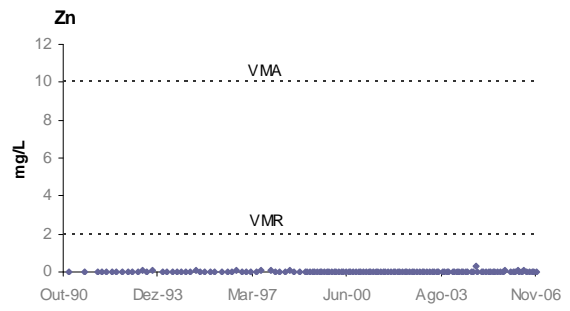
Se (26I/02S) – Rega



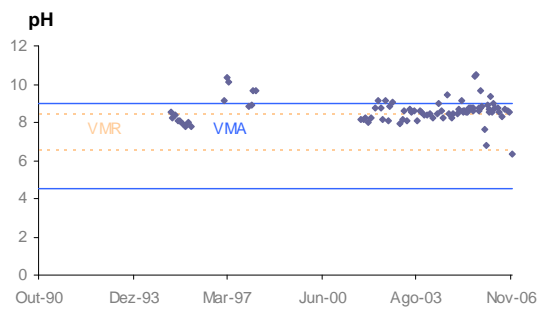
Sulfatos (26I/02S) – Rega



SST (26I/02S) – Rega

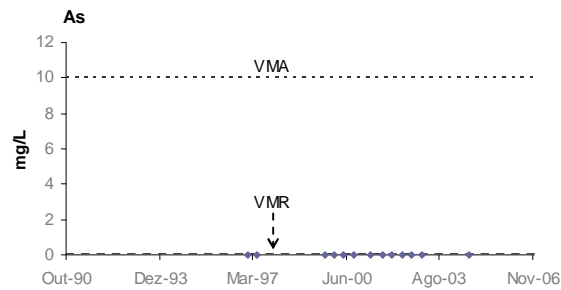


Zn (26I/02S) – Rega

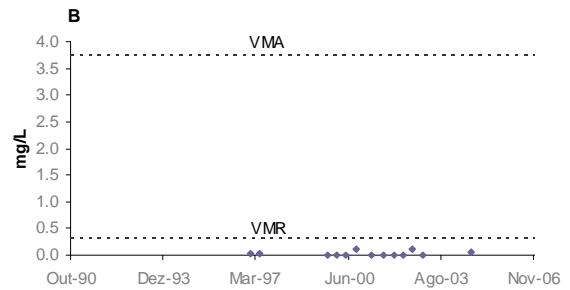


pH(26I/02S) – Rega

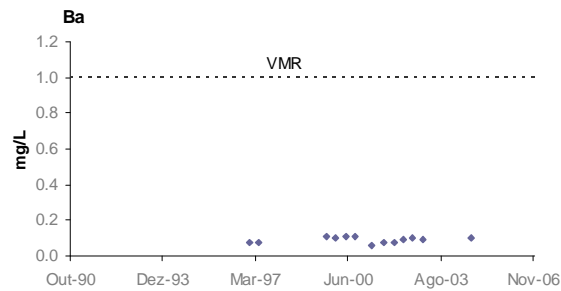
EST. ALB. ROXO (MEIO – COLUNA DE ÁGUA – 26I/02) – REGA



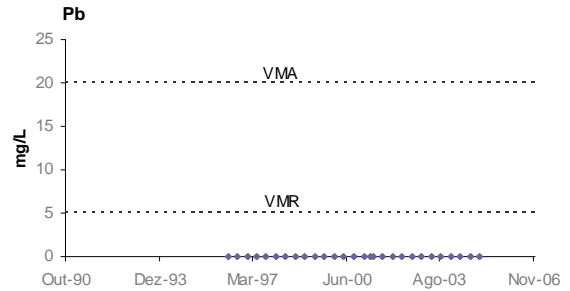
As (26I/02M) – Rega



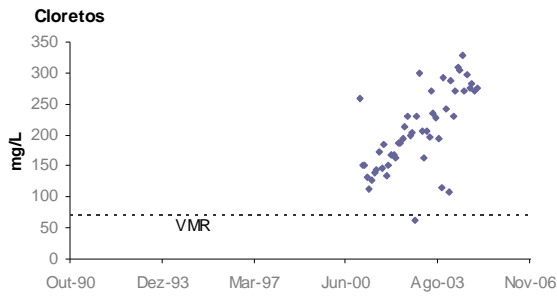
B (26I/02M) – Rega



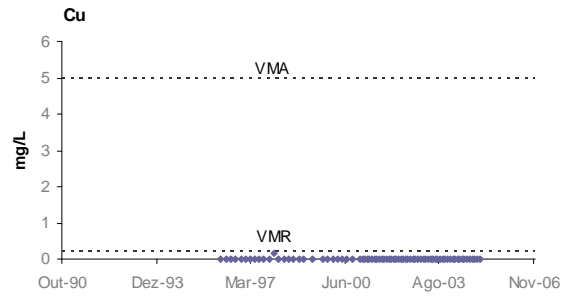
Ba (26I/02M) – Rega



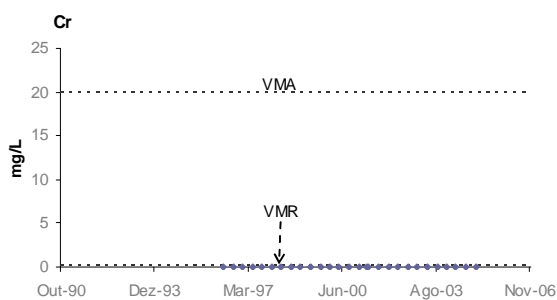
Pb (26I/02M) – Rega



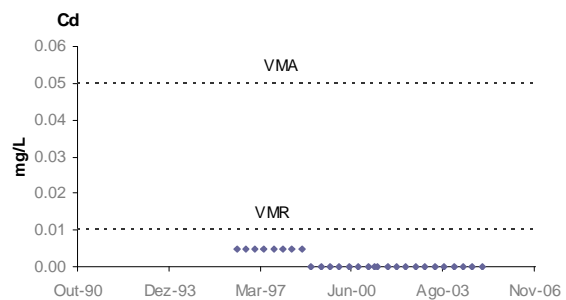
Cloretos (26I/02M) – Rega



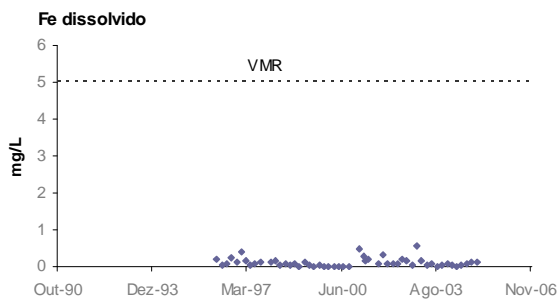
Cu (26I/02M) – Rega



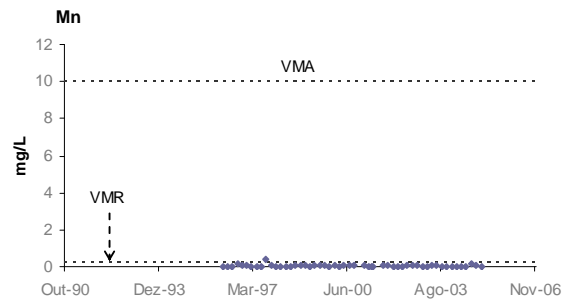
Cr (26I/02M) – Rega



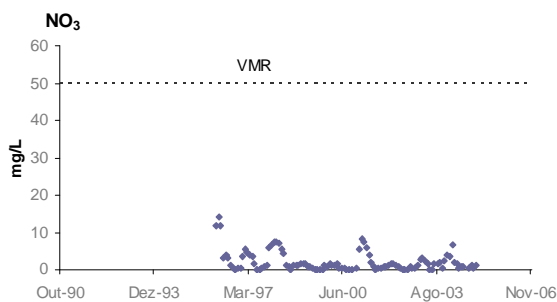
Cd (26I/02M) – Rega



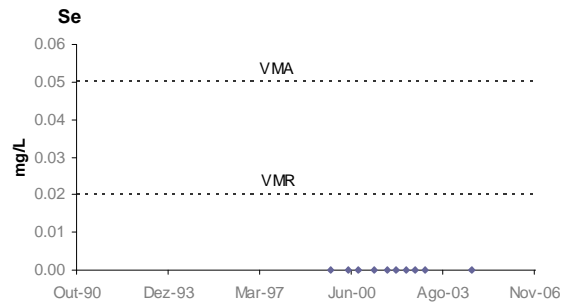
Fe diss. (26I/02M) – Rega



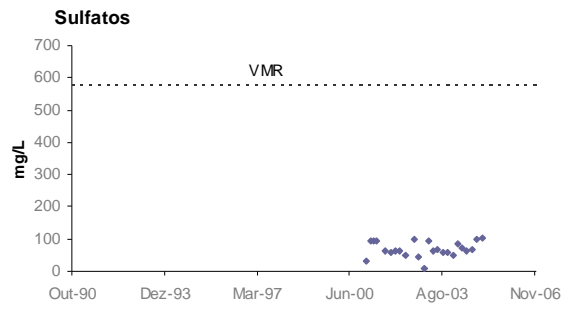
Mn (26I/02M) – Rega



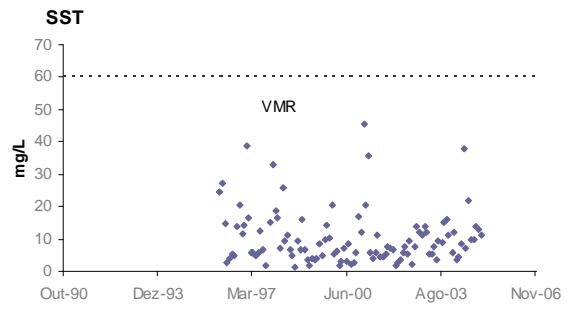
NO₃ (26I/02M) – Rega



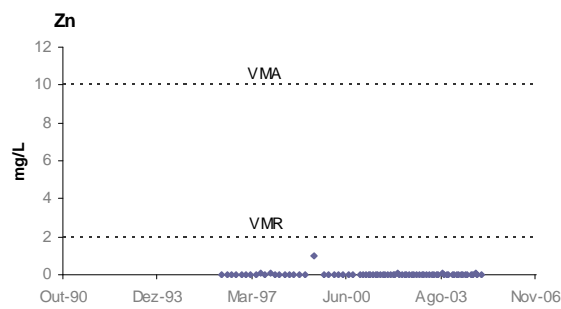
Se (26I/02M) – Rega



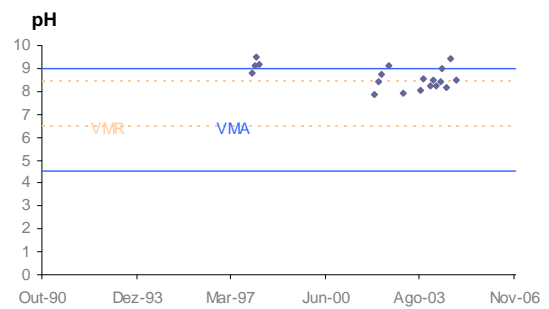
Sulfatos (26I/02M) – Rega



SST(26I/02M) – Rega

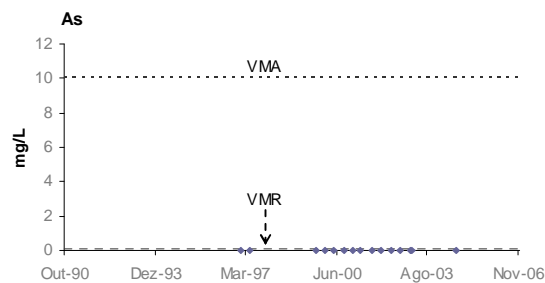


Zn (26I/02M) – Rega

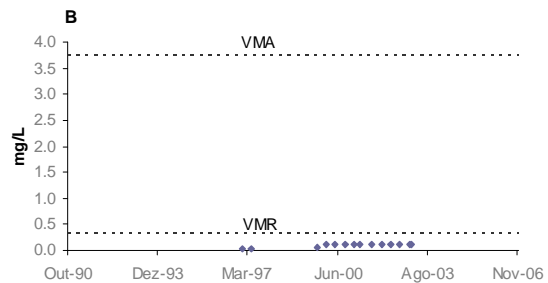


pH (26I/02M) – Rega

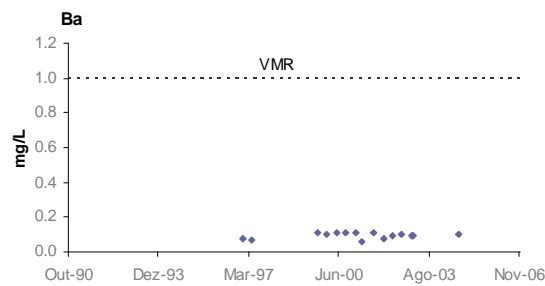
EST. ALB. ROXO (FUNDO – 26I/02) – REGA



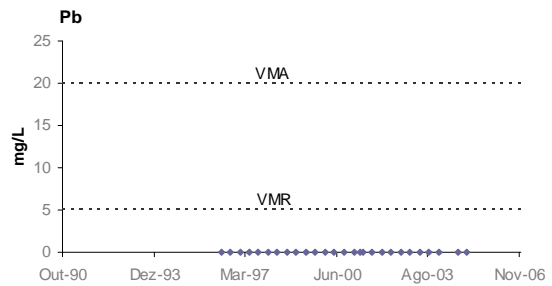
As (26I/02F) – Rega



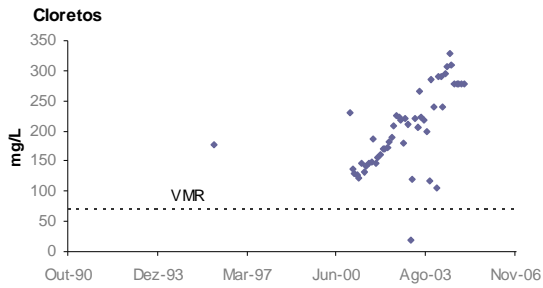
B (26I/02F) – Rega



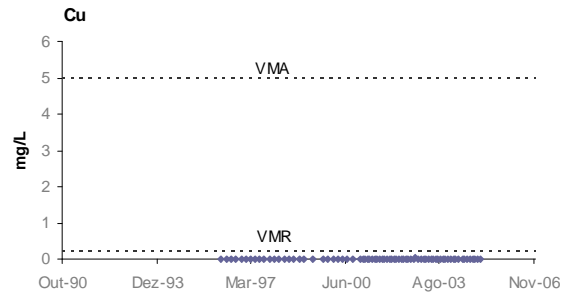
Ba (26I/02F) – Rega



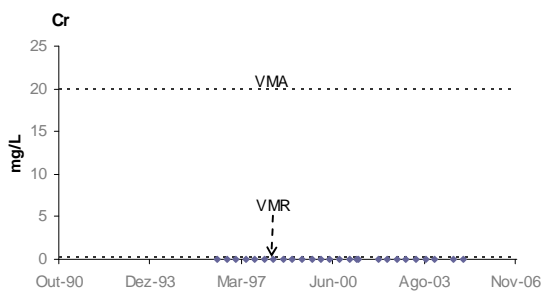
Pb (26I/02F) – Rega



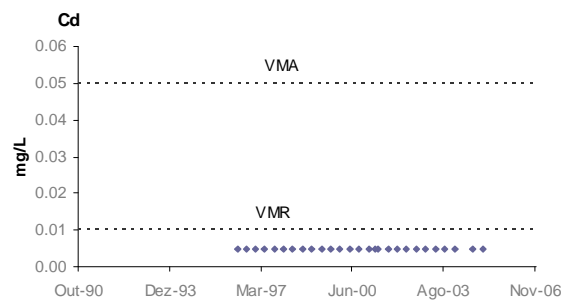
Cloretos (26I/02F) – Rega



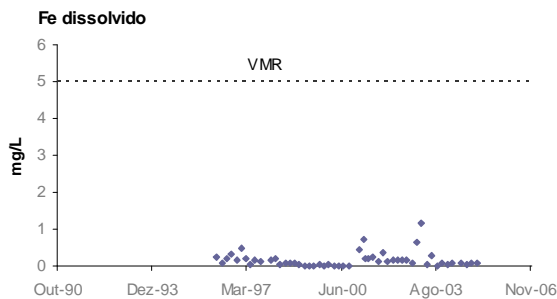
Cu (26I/02F) – Rega



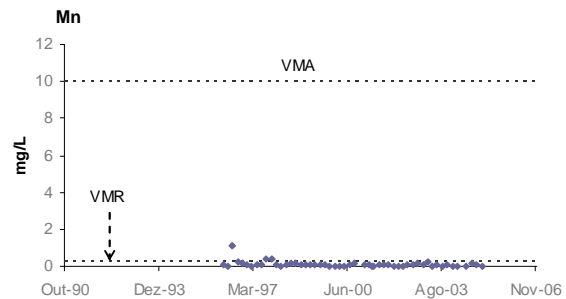
Cr (26I/02F) – Rega



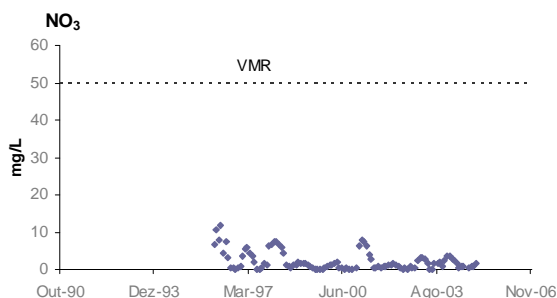
Cd (26I/02F) – Rega



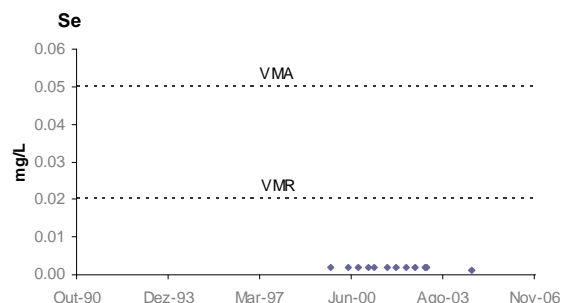
Fe diss. (26I/02F) – Rega



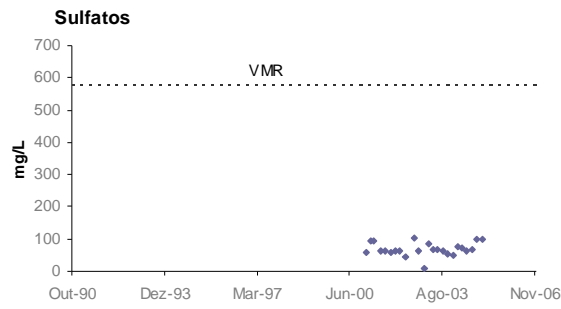
Mn (26I/02F) – Rega



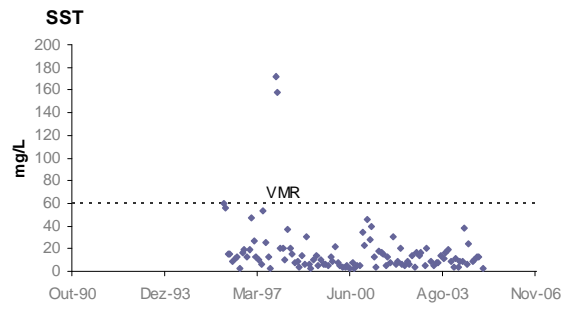
NO₃ (26I/02F) – Rega



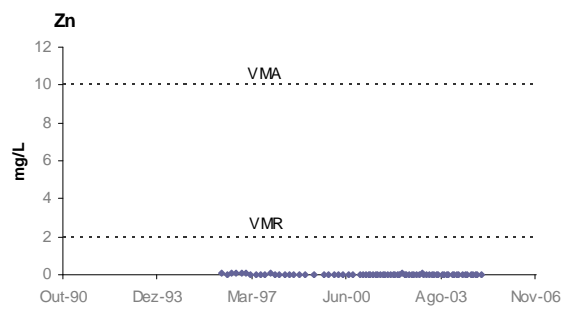
Se (26I/02F) – Rega



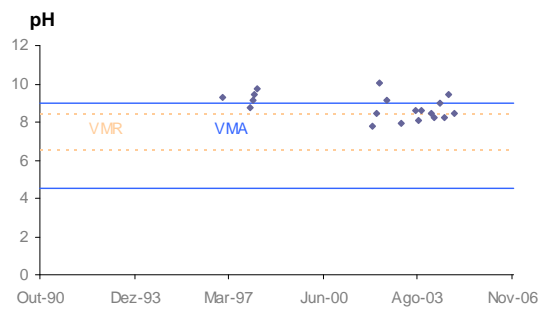
Sulfatos(26I/02F) – Rega



SST (26I/02F) – Rega



Zn (26I/02F) – Rega



pH (26I/02F) – Rega