

Relatório Anual de Monitorização ***2008***

Mina de Neves Corvo



Declaração de Impacte Ambiental ***do*** ***Projecto “Mina de Neves Corvo 2007”***

I. Introdução

a) Identificação e Objectivos de Monitorização do RM

O plano de monitorização objecto do relatório de monitorização comporta as seguintes vertentes:

- Águas subterrâneas na envolvente do aterro de resíduos – rejeitados para avaliação comparativa dos impactes existentes nos recursos hídricos após a implementação do projecto de ampliação, alteamento da barragem da cota 252 para 255m.
- Águas superficiais, para controlo das características da água recirculada do aterro de resíduos – rejeitados para utilização no processo industrial (recirculado da barragem de rejeitados), e do efluente e dos eventuais impactes nas águas superficiais receptoras (barranco de Lajes, ribeira de Oeiras e rio Guadiana)
- Estado das Massas de água
Verificação através dos elementos de qualidade biológica (macrófitas e macroinvertebrados aquáticos) e hidromorfologia, da qualidade da ribeira de Oeiras, aonde é descarregado o efluente industrial tratado.
- Ecologia
Caracterização da biodiversidade de peixes e bivalves na ribeira de Oeiras e avaliação dos eventuais impactes dos metais de bioacumulação Cu, Zn, As, Hg nas comunidades aquáticas.
- Qualidade do Ar
Conforme o Plano de Desempenho Ambiental, e tendo em consideração que os diversos projectos se encontram em fases diferentes de implantação, foi efectuado o controlo durante o mês de Setembro de 2008 para avaliação da situação actual.
- Ruído
A DIA apenas preconiza a realização de avaliação após a ampliação da Lavaria do Zinco para 1Mt/ano, decidiu a Somincor efectuar uma caracterização da situação actual para avaliação do impacto dos critérios de exposição máximo e de incomodidade, tendo em consideração a alteração da legislação no início de 2007, de forma a estabelecer o enquadramento existente com esta legislação.

b) Âmbito do Relatório de Monitorização

Embora a DIA tivesse sido emitida em 14 de Fevereiro de 2008, são apresentados os resultados obtidos para todo o ano de 2008.

Relativamente às águas subterrâneas na envolvente do aterro de resíduos-rejeitados e água recirculada deste aterro, a monitorização corresponde a todo o ano, reportando os valores obtidos do controlo dos piezómetros existentes (PCL).

Relativamente às águas superficiais, efluente industrial tratado e meio receptor (ribeira de Oeiras e rio Guadiana) apenas se apresentam os valores do 1º semestre, já que a descarga do efluente foi suspensa a 01 de Julho de 2008 e só veio a ser reiniciada em 05 de Janeiro de 2009, tendo por base desta decisão a inexistência de caudal na ribeira de Oeiras durante este período.

Foram monitorizados, na ribeira de Oeiras, 1 local a montante da descarga do efluente e 6 locais a jusante da descarga. No rio Guadiana foram monitorizados 1 local a montante e outro a jusante da confluência da ribeira de Oeiras com esta ribeira.

Nos trabalhos relativos à classificação das massas de água realizaram-se duas campanhas, Inverno e Verão, para caracterização da situação nas duas condicionantes mais importantes da ribeira de Oeiras com caudal e com descarga de efluente e sem caudal e sem descarga do efluente.

Para avaliação ecológica, foram iniciados os trabalhos de caracterização e identificação de locais mais adequados à realização dos trabalhos de controlo.

Foi efectuada a caracterização da fauna piscícola e análise de metais.

No relativo aos bivalves e aves não foi possível realizar recolhas significativas pelo que neste relatório não se apresentam resultados.

Para a qualidade do ar foi efectuada a monitorização em duas aldeias, Neves e Graça de Padrões, no mês de Setembro.

Para a caracterização do ruído, foram avaliados 9 locais na envolvente da Mina. Sendo que a actividade é contínua, dos 9 locais três correspondem a locais de referência para comparação dos níveis de ruído da região.

c) Enquadramento legal

O relatório de monitorização é apresentado de acordo com a estrutura definida no anexo V da Portaria N° 330/2001 de 2 de Abril.

A avaliação das águas subterrâneas é efectuada de acordo com as normas de qualidade do Decreto-Lei n° 246/98, de 1 de Agosto, tendo sido utilizados os limites fixados no Anexo I e Anexo XVI da água destinada á rega.

Para a avaliação do efluente foram utilizados os VLE fixados na Licença Ambiental N° 19/2008.

Na avaliação das águas superficiais receptoras do efluente, foram utilizadas como referência os VMA/VMR constantes nos Anexos X, XII e XXI do Decreto-Lei N° 236/98, de 1 de Agosto e no Decreto-Lei n° 506/99 de 20 de Novembro.

As avaliações do estado das massas de água baseiam-se na Lei n° 58/2005 de 20 de Dezembro e no Decreto-Lei n° 77/2006 de 3 de Março.

No controlo da qualidade do ar foi utilizado o Decreto-Lei nº 111/2002, de 16 de Abril.

Para a caracterização do ruído foi utilizado a Portaria nº 330/2001 de 20 de Abril e o Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro.

d) Apresentação da estrutura do relatório

O Relatório é apresentado de acordo com a estrutura definida no Anexo V da Portaria Nº 330/2001 de Abril, e tem a seguinte composição:

I. Introdução

- a) *Identificação e Objectivos do RM*
- b) *Âmbito do Relatório de Monitorização*
- c) *Enquadramento legal*
- d) *Apresentação da estrutura do relatório*
- e) *Autoria técnica*

II. Antecedentes

- a) *EIA, DIA, Plano de Monitorização*
- b) *Medidas de minimização*
- c) *Referências a eventuais reclamações*

III. Descrição do programa de monitorização

- a) *Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo*
- b) *Métodos e equipamentos de recolha de dados*
- c) *Métodos de tratamento de dados*
- d) *Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto*
- e) *Critérios de avaliação dos dados*

(para cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

Águas Superficiais

Estado das Massas de Água

- **Macroinvertebrados**

- **Macrofitas Aquáticas**

Ecologia

- *Peixes*
- *Bivalves (com inicio em 2009)*
- *Bioacumulação de metais pesados em peixes, aves e bivalves*

Qualidade do Ar

Ruído

IV. Resultados do programa de Monitorização

- a) *Resultados Obtidos*
- b) *Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos*
- c) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*
- d) *Comparação com as previsões efectuadas no EIA*

(para cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

Águas Superficiais

Estado das Massas de Água

- **Macroinvertebrados**
- **Macrófitas**
- **Hidromorfologia**

Ecologia

- **Peixes**
- **Bivalves**
- **Metais Pesados**

Qualidade do Ar

Ruído

V. Conclusão

- a) *Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização*
- b) *Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas*
- c) *Proposta de revisão do programa de monitorização e da periodicidade dos futuros relatório de monitorização*

(para cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

Águas Superficiais – Estado das Massas de Água – Ecologia

- **Barranco das Lajes**
- **Ribeira de Oeiras**
- **Rio Guadiana**
- **Efluente Industrial Tratado**

Qualidade do Ar

Ruído

Anexos

Anexo 1

- Programa de Controlo de Ambiente da Mina de Neves Corvo, 2008

Anexo 2

- Sinalização óleos usados e contenção de derrames

Anexo 3

- Estudo de Optimização do Processo de Tratamento de Água Residual Industrial

Anexo 4

- Sinalização das Ocorrências de Interesse Patrimonial da Mina Neves Corvo, Maio 2008 – Procesl

- Património Arqueológico – Identificação e protecção dos sítios

Anexo 5

- Relatório Semestral de Monitorização – Recursos Hídricos Subterrâneos – 1º Semestre 2008
- Relatório Semestral de Monitorização – Recursos Hídricos Subterrâneos – 2º Semestre 2008

Anexo 6

- Relatório Mensal de Monitorização – Efluente Industrial Tratado

Anexo 7

- Relatório Mensal de Monitorização – Águas Superficiais
- Relatório Mensal de Monitorização – Recirculado da Barragem dos Rejeitados

Anexo 8

- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras – Macroinvertebrados Aquáticos
Relatório N° 50, Inverno 2008 – IMAR
Relatório N° 51, Verão 2008 – IMAR

Anexo 9

- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras – Vegetação Aquática –
Relatório N° 51 Maio 2008 – IMAR

Anexo 10

- Elementos de Hidromorfologia na Ribeira de Oeiras
Relatório N° 53, Novembro 2008 – IMAR

Anexo 11

- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras – Fauna Piscícola – Novembro 2008 – IMAR

Anexo 12

- Metais pesados em peixes na Ribeira de Oeiras – Dezembro 2008 – IMAR

Anexo 13

- Campanha de Caracterização do Ruído – Novembro 2008 - Acusticontrol

e) Autoria técnica

Assessoria de Ambiente da Somincor
Henrique Alvarez Gama – Assessor de Ambiente
Dora Algarvio – Técnica Superior de Ambiente

II. Antecedentes

a) EIA, DIA, Plano de Monitorização

O proponente do projecto foi a SOMINCOR, Sociedade Mineira de Neves-Corvo, SA a entidade licenciadora do projecto é a Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

O EIA foi da responsabilidade da PROCESL – Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda, e desenvolvido entre Dezembro de 2006 e Maio de 2007.

O EIA, datado de Maio de 2007, objecto do presente relatório de monitorização, incidiu sobre a Mina de Neves-Corvo, com particular destaque para os seguintes projectos:

- Projecto de Execução da Barragem do Cerro do Lobo. 4ª Fase de Construção. Remodelação do Projecto de Alteamento da Barragem da Cota 252 para a cota 255, já efectuado.
- Projecto de Deposição em Pasta. Instalação Industrial para Fabrico de Pasta, a implementar em 2009/2010.
- Projecto de Alteração da Lavaria de Estanho para a Lavaria de Zinco, já concluído.
- Projecto de Ampliação da Lavaria de Zinco para 1Mt/ano, a implementar em 2009/2010.
- Projecto de Alteração da Lavaria de Cobre para tratamento de escórias e minério de MF, já implementado.

A DIA do Projecto “Mina de Neves Corvo 2007” foi emitida a 14 de Fevereiro, cópia em anexo.

Dos projectos submetidos a EIA, não se encontravam ainda implementados em 2008:

- Projecto deposição em pasta;
- Projecto de ampliação da Lavaria do Zn para 1Mton/ano.

Para responder ao plano de monitorização da DIA foi desenvolvido um plano interno Somincor que se anexa (*Anexo I*).

b) Medidas de minimização

Recursos Hídricos

1. *Reabilitação do Barranco das Lajes, a jusante da Barragem de Rejeitados, e da ribeira de Oeiras a jusante da zona de lançamento do efluente. Esta reabilitação deve incluir a remoção de potenciais sedimentos contaminados e a implementação da vegetação característica do ecossistema fluvial ao longo da linha de água, de forma a promover a melhoria das condições que favorecem os diferentes habitats característicos dos ecossistemas fluviais mediterrâneos.*

Após os estudos e avaliação a realizar no triénio 2009-2011, será proposta a metodologia adequada à eventual necessidade de reabilitação.

2. *No âmbito do projecto de deposição em pasta, deve ser Implementado um sistema de cobertura que elimine potenciais infiltrações de água no aterro de rejeitados, de forma a serem reduzidos eliminados os Lixiviados.*

Está aplicado no projecto de execução a submeter a RECAPE a utilização de metodologia adequada à minimização dos lixiviados da cobertura.

3. *Para reduzir o risco de rotura da Barragem ou de alguma das suas Portelas:*

- a) *Prosseguir a inspeção e monitorização sistemática do comportamento da Barragem quanto à segurança hidráulica e estrutural, bem como os programas de recolha de dados meteorológicos e de Qualidade da água, dos efluentes e dos rejeitados, assegurando o tratamento e avaliação integrada dos resultados com periodicidade adequada.*

Está implementado é alvo de comunicação sistemática à APA, ARH/Alentejo; DGEG, de acordo com o Plano de Desempenho Ambiental da Licença Ambiental N° 19/2008 e de DIA.

- b) *Promover a actualização do plano de emergência e alerta com carácter periódico, ou sempre que se alterem aspectos essenciais do processo produtivo ou das condições de laboração do Complexo Mineiro.*
- c) *Embora intrínseco ao sistema de aviso e alerta da barragem, deverão ser assinalados localmente os pontos mais críticas do vale a jusante, através de sinalética apropriada,*
- d) *Sobretudo junto às pontes e nas passagens a vau ou proximidade das margens da ribeira de Oeiras e barranco das Lajes.*
- e) *Garantir O prosseguimento da formação do pessoal em matérias relevantes para a segurança das instalações.*

As alíneas b) a e) estão contempladas no Plano de Segurança submetido ao INAG em 02/04/07 e que aguarda parecer.

- f) *Assegurar a realização de auditorias regulares em matéria de desempenho ambiental, devendo ser efectuado o respectivo registo.*

É realizada auditoria anual por entidade externa, que emite relatório de conformidade.

4. *Para atenuar os riscos de poluição por gestão inadequada do ciclo de utilização da água:*

- a) *Prosseguir o actual controlo analítico da qualidade da água, do efluente descarregado e do recirculado da albufeira dos rejeitados, bem como o controlo existente das condições de funcionamento das estações de tratamento, além do controlo já efectuado das características qualitativas fundamentais do meio hídrico, a montante e a jusante da descarga.*

Está implementado é alvo de comunicação sistemática à APA, ARH/Alentejo; DGEG, de acordo com o Plano de Desempenho Ambiental da Licença Ambiental N° 19/2008 e de DIA.

- b) *Reavaliar o sistema de medição de caudais no ciclo de utilização da água. Reforçando, se necessário, o sistema existente, para incorporar novos locais de medição, no sentido de melhor avaliar as alterações resultantes da implementação dos projectos previstos.*

Será reavaliada a necessidade após a implementação de todo os projectos alvo do EIA.

- c) *Promover estudos e pesquisas, visando a introdução de alterações processuais ou a utilização de novos reagentes que tenham menores necessidades de água.*

A Somincor promove de forma sistemática através do Departamento Metalúrgico a reavaliação dos reagentes utilizados no processo, utilizando para o efeito a Lavaria Piloto, única existente em Portugal, tendo-se promovido sempre que possível a utilização de reagentes menos agressivos para o ambiente com taxas de biodegradabilidade cada vez maiores.

- d) *Desenvolver acções de sensibilização e formação dos trabalhadores para as questões de salvaguarda dos recursos naturais e de protecção ambiental que se prendem directamente com as actividades produtivas do Complexo Mineiro, visando, por um lado, a actualização permanente dos técnicos afectos às operações de controlo aos novos requisitos dos projectos a implementar e ao progresso científico, tecnológico e legislativo e, por outro, a adopção de comportamentos correctos e responsáveis por todos os trabalhadores.*

É prática habitual na Somincor e coordenada pelo Departamento de Estudos e Formação que se encontra acreditado.

Resíduos

5. *O tanque utilizado para conter qualquer derrame que possa ocorrer de óleos usados, terá que ter uma capacidade, no mínimo, equivalente ao do reservatório existente.*

Encontra-se em fase de análise e implantação um novo reservatório de parede dupla, implantação essa que deverá ocorrer em 2009.

6. *Deverá também dispor-se de material absorvente pronto a usar em caso de pequenos derrames.*

Existe, encontra-se identificado no *Anexo 2*.

7. *O local de Implantação do reservatório e respectivo equipamento de retenção deverá estar devidamente sinalizado (ostentar avisos relativos à proibição de fumar, atear fogo ou utilizar equipamentos susceptíveis de provocar faíscas ou calor e ser dotados de extintores e/ou outros meios de combate a incêndios).*

Existe, encontra-se identificado no *Anexo 2*.

Ecologia

8. *Analisar a possibilidade de utilização de outros compostos que estejam na origem dos teores elevados de sulfatos, à semelhança do estudo de alteração do tipo de explosivos utilizados na mina.*

Os sulfatos têm origem nos minérios sulfurosos, não sendo possível a sua redução na origem pois a composição dos minérios depende da geologia da mina.

Em 2009 será implementada a utilização de explosivos em emulsão que já foram testados em 2008 e que se considera vir a reduzir a emissão de componentes azotados.

9. *Suspender a emissão total do efluente, durante a ausência de escoamento superficial da ribeira de Oeiras, e promover a reutilização da água tratada nos períodos ou anos hidrológicos de seca extrema.*

É prática habitual. Em 2008 foi suspensa a descarga de 1 de Julho de 2008 a 5 de Janeiro de 2009.

10. *Estudar e Implementar metodologias de tratamento de água alternativas, de forma a cumprir com o bom estado da massa de água a jusante da descarga. ou seja, a terá de ser dado cumprimento aos VLE e de se adequar a descarga às características do meio receptor, de forma a contribuir para o seu bom estado definido no âmbito da aplicação da Directiva Quadro da Água.*

11. *O estudo e a implementação de novas tecnologias referidas na medida anterior deverão, igualmente, contribuir para a redução da emissão do(s) parâmetro(s) com maior impacto sobre as comunidades aquáticas (ictiofauna e bivalves) do anexo B-II e de habitats do anexo B-I da Directiva Habitats.*

Apresentamos em *Anexo 3* o relatório produzido pelo IST/ISA sobre os testes em curso para melhoria da qualidade do efluente (Estudo de optimização do processo de tratamento de águas residuais industriais).

Património Arqueológico

12. *Garantir a salvaguarda, pelo registo arqueológico, da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra e no caso de elementos arquitectónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.*

13. *Deverão ser incluídas no Caderno de Encargos todas as medidas referentes ao Património.*
14. *A Carta de Condicionantes à localização dos Estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados, deverá integrar o Caderno de Encargos da Obra*
15. *Deverá ficar prevista a realização de prospecção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caso as mesmas se encontrem fora das áreas já prospectadas.*
16. *Para a fase de obra, deverá ser executado o acompanhamento por arqueólogo de todos os trabalhos que impliquem revolvimento e escavação do solo até ao substrato geológico, na linha das orientações do Instituto de tutela do património arqueológico.*
17. *O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo em cada frente de trabalho, sempre que as, acções inerentes à realização do projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.*

As medidas 12 a 17 estão previstas no projecto de execução submetido a RECAPE, este projecto só será implementado em 2009/2010.

18. *As ocorrências nºs 1,2,3 e 37, localizadas na área envolvente da Barragem de Rejeitados, deverão ser cartografadas e deverá ser garantida a salvaguarda desses sítios contra intervenções que impliquem a ocupação, revolvimento ou escavação do solo nas áreas de interesse arqueológico.*

As áreas indicadas encontram-se vedadas conforme apresentado no Anexo 4 – Património Arqueológico.

19. *Na ocorrência 1, deverá fazer-se o registo documental (descritivo, gráfico, fotográfico e topográfico) das estruturas rurais que ainda se conservam emersas. Na área da ocorrência 1, deverão executar-se sondagens manuais, numa área total de, pelo menos, 20 m², de caracterização do sítio arqueológico subjacente ao agregado rural. As sondagens devem localizar-se, preferencialmente, em zonas não afectadas pelas lavras do povoamento florestal.*

Trabalho a realizar em 2009.

20. *Relativamente às ocorrências Nºs 1, 2, 3, 36 e 37, deverá, também, proceder-se à sua sinalização através da colocação de placas informativas que refiram a estação arqueológica e a sua natureza.*

Efectuado e verificável no Anexo 4 – Património Arqueológico.

Qualidade do Ar

21. *Deverá proceder-se à cobertura dos depósitos de detritos e de materiais finos para evitar o seu arrastamento por acção dos agentes erosivos e, eventualmente, adopção de um sistema de aspersão de água (nomeadamente através de camiões cisterna) sobre as vias de circulação não pavimentadas e sobre todas as áreas significativas de solo que fiquem a descoberto durante largos períodos, especialmente na época seca do ano e em dias ventosos.*
22. *Deverá efectuar-se o transporte de materiais, como terras, areias e britas em camiões fechados, ou com a carga coberta.*
23. *Sempre que necessário, deverão ser realizadas molhas em todos os acessos às frentes de obra, nomeadamente no acesso da Barragem de Rejeitados.*
24. *Deverá instalar-se uma unidade de lavagem de rodados a saída do estaleiro correctamente sinalizada.*
25. *Deverá proceder-se à manutenção periódica das máquinas e veículas afectos à obra em condições adequadas de funcionamento, que pode ser realizada nas oficinas do Complexo no caso de os equipamentos serem propriedade da SOMINCOR, ou em oficina licenciada, nos restantes casos.*

As medidas 21 a 27 estão incluídas no projecto de execução submetido a RECAPE, este projecto será implementado em 2009/2010.

Ruído

26. *Para os receptores em que se verifiquem situações de incumprimento, após a ampliação da Lavaria de Zinco, deverão ser adoptadas medidas de minimização, nomeadamente, insonorização de equipamentos e/ou da nave Industrial, cujo projecto terá como base os níveis sonoros registados nas quatro campanhas de monitorização a efectuar no -primeiro ano de funcionamento da Lavaria.*

Será aplicado se necessário após a execução do referido projecto.

Paisagem

27. *Deverão delimitar-se as zonas de trabalho, para que haja uma menor perturbação do terreno envolvente à obra, seja para armazenar materiais, seja para o estacionamento de maquinaria, entre outros usos.*
28. *Deverá evitar-se o depósito, mesmo que temporário, de resíduos criados pelo pessoal afecto à obra, nomeadamente restos de materiais de construção, embalagens, entre outros desperdícios produzidos durante uma obra, assegurando desde o início da obra a recolha destes e o seu adequado destino final.*
29. *Deverão ser salvaguardadas todas as espécies arbóreas e arbustivas que não perturbem a execução da obra e que se situem fora da área intervenção, nomeadamente todas as espécies que se localizem na envolvente da área de trabalho.*

As medidas 27 a 29 estão incluídas no projecto de execução submetido a RECAPE, este projecto só será implementado em 2009/2010.

2.

c) Referências a eventuais reclamações

Durante o ano de 2008 a Somincor não recebeu reclamações relativas aos factores ambientais objecto da monitorização evidenciada neste relatório.

III. Descrição dos programas de monitorização (por cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

b) Métodos e equipamentos de recolha de dados

Apresentam-se nas *Tabelas 1) e 2)*.

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
Nível piezométrico	m	Sonda eléctrica de fita métrica	Mensal	Operador Ambiente
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	Trimestral (Amostragem por bomba submersível após bombagem de 3 minutos)	Laboratório Somincor
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Cálcio	mg/l Ca	Volumetria NP-506: 1967		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Cobre	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sódio	mg/l Na	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW3111B:1999		
Potássio	mg/l K	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW3111B:1999		
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	Volumetria NP-424: 1966		
Nitritos	mg/l NO ₂	Espectrometria de absorção molecular NP-624:1972		
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Estanho	mg/l Sn	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	mg/l	Medição da fluorescência por ultravioleta após cromatografia em camada fina. SMEWW 6440-B	Laboratório IST	

Tabela 1- Águas Subterrâneas – Parâmetros a medir, métodos e equipamentos de recolha

Coordenadas de Localização dos Piézometros			
Referencia	P	M	Z
PCL1	17903.5	-233304.0	224.5
PCL2	17905.9	-233302.6	224.2
PCL3	17960.9	-233262.2	224.0
PCL4	17963.1	-233261.0	223.7
PCL5	17981.5	-233323.2	215.1
PCL6	17983.4	-233320.9	214.8
PCL7	18043.7	-233277.0	214.2
PCL8	18046.5	-233275.9	214.2
PCL9	18048.8	-233364.9	220.8
PCL10	18050.8	-233363.0	220.6
PCL11	18112.8	-233317.9	214.9
PCL12	18114.8	-233316.4	214.8
PCL13	17135.1	-233387.5	239.3
PCL14	17132.5	-233386.1	239.1
PCL15	17099.8	-233371.5	237.4
PCL16	17096.7	-233369.8	237.3
PCL17	17147.0	-233348.1	239.2
PCL18	17144.2	-233347.0	239.1
PCL19	17112.6	-233334.6	237.7
PCL20	17109.6	-233333.6	237.6
PCL21	16773.8	-233517.7	243.9
PCL22	16771.9	-233515.6	243.9
PCL23	16734.4	-233492.6	243.0
PCL24	16732.3	-233489.9	242.9
PCL25	16830.0	-233513.9	243.9
PCL26	16828.3	-233511.8	243.7
PCL27	16796.4	-233481.9	243.6
PCL28	16794.6	-233479.6	243.4
PCL31	17328.82	-233066.38	247.44
PCL32	16919.87	-233444.03	242.19
PCL33	16812.41	-232859.71	209.98
PCL34	16884.81	-232054.98	193.21
PCL35	17616.40	-232566.62	219.97
PCL36	18613.98	-232.611.463	176.57
PCL41	16471.73	-234670.43	264.20
PCL42	17374.02	-234668.15	265.38
PCL43	18265.64	-234390.22	271.52

Tabela 2 - Águas Subterrâneas. Localização dos pontos de amostragem

c) Métodos de tratamentos de dados

Os dados são recolhidos da base de dados *eSigAMB*, correspondentes aos parâmetros, periodicidades e locais exigidos pela DIA.

Para este relatório, além do procedimento normal, foram identificados os valores que não estavam conformes com os requisitos legais, quando disponíveis, e estes foram assinalados. Para os parâmetros com valores não conformes, foram construídos gráficos comparativos dos vários locais, utilizando os valores máximos registados para cada parâmetro ao longo do ano.

d) Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A deposição de resíduos perigosos no Aterro de Rejeitados pode levar à contaminação das águas subterrâneas. Neste sentido, são monitorizados vários piezómetros a montante e a jusante da infra-estrutura, para avaliação de eventuais impactes.

e) CrITÉrios de avaliação dos dados

A DIA refere que “As águas serão avaliadas de acordo com as normas de qualidade fixada nos termos do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, utilizando-se como critério os limites fixados no Anexo I, relativo à *Qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e, ainda, os limites do Anexo XVI da água destinada à rega.*”

Deste modo, os dados foram comparados com os valores dos documentos legislativos atrás referidos.

Os dados são introduzidos na base de dados *eSigAMB*, que possui um sistema de autocontrolo e validação de dados que permite saber, imediatamente após a introdução dos mesmos, se existe incumprimento dos valores legais.

Águas Superficiais

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

b) Métodos e equipamentos de recolha de dados

São apresentados nas *Tabelas 3 a 12* os parâmetros, locais de amostragem e os métodos e equipamentos de recolha de dados referentes a efluente industrial tratado, recirculado da barragem de rejeitados, barranco das Lajes, ribeira de Oeiras e rio Guadiana.

Efluente Industrial Tratado

Estação EH1, referência EIT, coordenadas (M= -232 753,20; P= 15 207,20; Z= 187,9)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Laboratório e/ou Equipamento	Frequência de Amostragem
pH	Escala Sorensen	Electrometria	Sonda multiparamétrica Hydrolab MS5	Contínuo Registo Diário
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria		
Condutividade	µS/cm	Electrometria		
Caudal	m ³ /h		HydroRanger 200Siemens Milltronics	
Azoto total	mg/l N	"Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water" (última edição)	Laboratório Somincor	Quinzenal Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular ASTM D-1426:2003-Método A		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

Tabela 3 - Efluente industrial tratado. Parâmetros a medir, métodos e equipamentos e localização (Periodicidade contínua e quinzenal)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Laboratório e/ou Equipamento	Frequência de Amostragem
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003	Laboratório Somincor	Mensal Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria de absorção atómica - chama ISO 9174:1998		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Alumínio	mg/l Al	ICP SMEWW 3120		
Estanho	mg/l Sn	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		

Tabela 4 - Efluente industrial tratado. Parâmetros a medir, métodos e equipamentos e localização (Periodicidade mensal)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Laboratório e/ou Equipamento	Frequencia de Amostragem
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	Espectrometria de absorção molecular MMA/42	Laboratório ARH/Alentejo	TRIMESTRAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Fósforo total	mg/l P	Espectrometria de absorção molecular MMA/44		
Sulfuretos	mg/l S	SMEWW MMA/31		
Antimónio	mg/l Sb	SMEWW MM 5.2 EAA-GH	Laboratório IST	ANUAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Bário	mg/l Ba	SMEWW 3120 ICP		
Berílio	mg/l Be	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Boro	mg/l B	SMEWW 3120 ICP		
Cobalto	mg/l Co	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Molibdénio	mg/l Mo	SMEWW 3120 ICP		
Prata	mg/l Ag	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Selénio total	mg/l Se	SMEWW MM 5.2 EAA-GH		
Tálio	mg/l Tl	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Titânio	mg/l Ti	SMEWW 3120 ICP		
Vanádio	mg/l V	SMEWW 3120 ICP		
Fosfato de Tributilo	mg/l	Cromatografia gasosa / detector fotométrico de chama	Laboratório APA	

Tabela 5 - Efluente industrial tratado. Parâmetros a medir, métodos e equipamentos e localização (Periodicidade Trimestral e Anual)

Recirculado Barragem de Rejeitados

Estação IBR2, coordenadas (M= -233 580,0; P= 17 260)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
Caudal	m ³ /h		CONTINUO	Foxboro 2800-Saba-ASF-G
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	QUINZENAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	Laboratório Somincor
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Condutividade	μS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cálcio	mg/l Ca	Volumetria NP-506: 1967	MENSAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

Tabela 6 - Recirculado da barragem de rejeitados. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Contínuo/ Quinzenal/Mensal)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008	TRIMESTRAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	Laboratório Somincor
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	Volumetria ISO 9963-1:1994		
Alcalinidade	mg/l CaCO ₃	Volumetria ISO 9963-1:1994		
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	Volumetria NP-424: 1966		
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	Gravimetria SMEWW 2540B, C:1997		
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986	ANUAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria de absorção atómica - chama ISO 9174:1998		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

Tabela 7 - Recirculado da barragem de rejeitados. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Trimestral/Anual)

Barranco das Lajes

Estação IBR 22, coordenadas (M= 233 258,60; P= 18 177,80)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	MENSAL	LABORATÓRIO SOMINCOR
Condutividade	μS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997	TRIMESTRAL	
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cálcio	mg/l Ca	Volumetria, NP-506:1967		

Tabela 8 - Barranco das Lajes. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Mensal/Trimestral)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B	ANUAL	LABORATÓRIO SOMINCOR
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003		
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria de absorção atómica - chama ISO 9174:1998		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

Tabela 9 - Barranco das Lajes. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Anual)

Ribeira de Oeiras

Estação ROL5, Horta da Reveza, Coordenadas (M=-234 290; P=12 060)

Estação ROL18, Malhão Largo, Coordenadas (M= 232 800; P=15 870)

Estação ROL19B, Monte Queimado, Coordenadas (M= -232 145; = 18 640)

Estação ROL22, Ponte para Penilhos, Coordenadas (M=-226 800; P= 28 520)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento	
Temperatura	°C	Termometria (no local)	MENSAL (pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR	
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966			
Condutividade	μS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969			
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990			
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997			
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B			
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003			
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1426:2003-Método A			
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997			
Nitritos	mg/l NO ₂	Espectrometria de absorção molecular NP-624:1972			
Amoníaco não ionizado	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M010:2008 L'Analyse de L'Eau,pag.946, 8ªed, 1996			
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986			
Cobre solúvel	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986 após filtragem			
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986			
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969			
Fosfatos	mg/l PO ₄	Espectrometria de absorção molecular, SMEWW 4500P-B,E:1999			
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008			
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008			
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997			TRIMESTRAL (pontual)
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997			
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999			

Tabla 10 - Ribeira de Oeiras. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Anual)

Ribeira de Oeiras

Estação ROL19, Monte Pereiro, Coordenadas (M= 231 920; P= 16 720)

Estação ROL 20, Monte Caiada, Coordenadas (M=-231 010; P= 18 990)

Estação ROL22D, Água Santa Morena, Coordenadas (M= -224 875; P=34 150)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	TRIMESTRAL (pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR
Condutividade	μS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Fosfatos	mg/l PO ₄	Espectrometria de absorção molecular, SMEWW 4500P-B,E:1999		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003	SEMESTRAL (pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		

Tabela 11 - Ribeira de Oeiras. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Trimestral/Semestral)

Rio Guadiana

Estação GUAL 24, Azenhas, Coordenadas (M=-224 280; P= 42 525)

Estação GUAL 25, Convento, Coordenadas (M= -225 795; P=41 310)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	MENSAL(pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR
Condutividade	μS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		

Tabela 12 - Rio Guadiana. Parâmetros a medir, métodos e equipamento e localização (Periodicidade Pontual)

c) Métodos de tratamentos de dados

Os dados são recolhidos da base de dados *eSigAMB*, correspondentes aos parâmetros, periodicidades e locais exigidos pela DIA.

Para este relatório, além do procedimento normal, foram identificados os valores que não estavam conformes com os requisitos legais, quando disponíveis, e estes foram assinalados.

d) Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes.

Neste sentido, são monitorizadas todas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) Crítérios de avaliação dos dados

A DIA refere que “*Se, no efluente Industrial tratado, ocorrerem valores superiores aos VLE fixados na licença de descarga, ou se, na ribeira de Oeiras, se verificarem valores superiores aos VMA das águas para fins piscícolas ou aos objectivos de qualidade mínima das águas superficiais, deverão tomar-se medidas*”.

Deste texto se deduz que os dados do efluente industrial tratado devem ser avaliados de acordo com os VLE impostos pela licença de descarga (neste caso a

Licença Ambiental) e os dados da ribeira de Oeiras de acordo com os VMA para fins piscícolas ou aos objectivos de qualidade mínima das águas superficiais, impostos legalmente. Assim, os valores obtidos para cada parâmetro foram avaliados de acordo com o exposto.

Os dados são introduzidos na base de dados *eSigAMB*, que possui um sistema de autocontrolo e validação, que permite saber, imediatamente após a introdução dos mesmos, se existe incumprimento dos valores legais.

Estado das Massas de Água

Macroinvertebrados

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

Para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos, os parâmetros a medir foram: Número total de indivíduos por unidade de amostragem e por local (N), número total de taxa (s), índices diversidade S (inverso do índice de *Simposon*) e H' (*Shannon-Wiener*). Foi igualmente medida a qualidade biológica das águas usando 2 índices bióticos, o índice para a Ribeira de Oeiras (IBO) e o índice IPTIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*), este último adoptado pelo INAG para os rios Mediterrânicos. Tendo em conta a perturbação potencial que a descarga da mina produz na ribeira, foi caracterizada em cada local a estrutura das comunidades de macroinvertebrados e as relações de similaridade entre locais.

Os Locais de amostragem foram os seguintes: 1C (Monte Ossada), 2 (Monte Bentes), 5 (Horta da Raveza), 13 (Antigo ponto de descarga), 14 (actual ponto de descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte Pereiro), BL (Barranco das Lajes), 19B (Monte Queimado), 20B (Monte Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa), C1 (Carreiras 1) e C2 (Carreiras 2).

b) Métodos e equipamento de recolha de dados

A amostragem dos macroinvertebrados foi feita com uma rede de mão (abertura padrão de 30x30cm, 0,5mm de malha) pelo processo de "*kick-and-sweep sampling*". A metodologia é a adoptada pelo INAG para a aplicação da Directiva Quadro da Água e consiste na perturbação do substrato com o pé tendo a rede a jusante, de forma a recolher os invertebrados arrastados. A extensão do arrasto é de cerca de 1m. Em cada local de amostragem são feitas 6 recolhas distribuídas proporcionalmente pelos principais macrohabitats (substrato pedregoso e/ou arenoso, vegetação submersa, zonas de água corrente, zonas de remanso). Estas sub-unidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa que é colcoada em sacos de plástico devidamente etiquetados, transportada numa mala térmica com gelo para o laboratório onde se procede à triagem imediata dos organismos vivos e à sua conservação em álcool a 70% para posterior identificação.

c) Métodos de tratamento de dados

A identificação dos invertebrados é feita recorrendo a uma colecção bibliográfica de cerca de 90 obras de carácter geral e específico para grupos em particular. A determinação dos índices de diversidade é feita usando o *software* “Primer” enquanto os índices bióticos são calculados em folhas Excel. Os detalhes sobre o cálculo do índice IBO estão indicados nos relatórios.

O IPTIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é determinado em função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência e calcula-se da seguinte maneira:

$$\text{IPTIs} = 0.4 * (\text{n}^\circ \text{ total de famílias/mediana de referência}) + 0.2 * (\text{IASTP-2/mediana de referência}) + 0.2 * (\text{EPT/mediana de referência}) + 0.2 * (\log (\text{sel. EPTCD}+1)/\text{mediana de referência}),$$

Sendo EPT o número de famílias dos taxa *Ephemeroptera*, *Plecoptera* e *Trichoptera* e Sel. EPTCD o número de *Chloroperlidae*, *Nemouridae*, *Leuctridae*, *Leptophlebidae*, *Ephemerellidae*, *Philopotamidae*, *Limnephilidae*, *Psychomyiidae*, *Sericostomatidae*, *Elmidae*, *Dryopidae* e *Athericidae*. O IPTIs foi aplicado a todos os locais das ribeiras de Oeiras e Carreiras aplicando as classes de qualidade relativas ao tipo S1 <100 (Sul 1 com bacia de drenagem inferior a 100 km²). Os valores do índice variam entre 0 e 1. As classes de qualidade consideradas são:

- Qualidade excelente: valor superior a 0.97
- Qualidade boa: valor entre 0.72 e 0.97
- Qualidade razoável: valor entre 0.48 e 0.72
- Qualidade medíocre: valor entre 0.24 e 0.48
- Qualidade má: valor inferior a 0.24

A análise multivariada dos dados é inteiramente feita com o programa PRIMER 6 para *Windows*. São produzidas matrizes de (1) locais de amostragem vs. número e tipo de invertebrados amostrados e (2) locais de amostragem vs. parâmetros ambientais.

A matriz biológica é reduzida por eliminação de taxa com carácter esporádico e aplicada a transformação log (x+1). Os locais de amostragem são comparados por relações de similaridade da sua fauna utilizando o Índice de Bray-Curtis.

As relações de similaridade são sujeitas a análise aglomerativa (procedimento CLUSTER) e por “*Non-metric Multidimensional Scaling*” (MDS). A consistência dos grupos obtidos com base na técnica de ordenação MDS deve ser testada de modo a determinar se os grupos são formados ao acaso ou porque efectivamente reflectem uma diferença entre

as amostras. Tecnicamente, interessa investigar se a variância entre amostras dos mesmos grupos é menor ou igual à variância entre amostras de diferentes grupos (em termos de similaridade). Isto pode ser feito por permutações (n=1000) utilizando o procedimento ANOSIM.

Outra forma aplicada para avaliar a consistência faunística entre dois grupos de invertebrados é a técnica de SIMPER (*Similarity/distance percentages, species/variable contributions*, Primer 6). Este processo calcula a similaridade média entre os locais do mesmo grupo e a dissimilaridade média entre os grupos considerados, do que resulta uma listagem dos taxa mais característicos de cada conjunto de locais e a listagem dos taxa que mais contribuem para a diferença entre grupos. A sobreposição de *Bubble plots* à MDS de dados biológicos permite a determinação dos taxa que mais relevantes (como por exemplo os mais sensíveis) e a visualização das suas abundâncias relativas em todos os locais.

Os valores dos parâmetros físico-químicos são transformados de modo a poderem ser tratados estatisticamente. Regra geral, $x' = \log_{10}(x+1)$ ou $x' = \sqrt[3]{x}$. Só os dados com distribuição não normal são transformados. Uma vez que os parâmetros ambientais diferem muito nas suas unidades são também padronizados de modo a serem colocados numa mesma escala. Isto é feito por subtração do valor médio de cada parâmetro ao valor da amostra; o valor resultante é então dividido pelo desvio padrão do total de amostras. O resultado é o de obter valores para cada padrão com uma variação entre -2 e +2 e uma média de zero.

É produzida uma matriz de dissimilaridade (= distância) entre pares de locais, de acordo com as diferenças nos parâmetros físico-químico. Para tal é utilizada a Distância Euclidiana Normalizada. Aqui é utilizada o procedimento SIMILARITY. Tal como no caso da matriz de dados biológicos, os locais com um ambiente químico e físico idêntico tem uma similaridade de 100% (ou 1), o que corresponde a uma distância num espaço bidimensional de 0 (dissimilaridade = 1 - similaridade). Tal como no caso dos dados biológicos, as relações de similaridade entre locais de amostragem são sujeitas a uma análise aglomerativa, tendo por base os parâmetros ambientais.

Os valores de distância entre locais com base nos parâmetros ambientais são também expressos num diagrama bidimensional por MDS. Deste modo é possível comparar se a informação biológica e ambiental são coincidentes. Tal como no caso da MDS dos dados biológicos, a consistência dos grupos obtidos por MDS dos parâmetros ambientais pode ser medida por ANOSIM. Em alternativa também temos seguindo o método de Análise de Componentes Principais (PCA), baseado na distância Euclidiana, e que resulta graficamente na distribuição das amostras por um gráfico de dois eixos (x,y) onde se podem observar as distâncias das amostras em relação à origem e onde se podem observar os gradientes físico-químicos mais importantes que determinam a sua posição nos eixos através de sistema de setas.

O passo seguinte é perguntar de que modo a que os dados ambientais podem explicar a matriz de dados biológicos. Isto é feito por comparação da ordenação biológica com a dos dados químicos (correlação entre as duas matrizes de (dis)similaridade para o conjunto dos dados ambientais e para as combinações possíveis com 1, 2, 3 e n dados ambientais. Quais os dados ambientais que por si só ou em conjunto explicam o padrão biológico observado? Este passo é precedido de uma operação que elimina os dados ambientais autocorrelacionados. O processo é feito pelo procedimento BIOENV.

O passo seguinte é comparar de novo a matriz de similaridade de dados biológicos com versões reduzidas da tabela de taxa de modo a saber quais são aqueles que mais contribuem para os padrões estruturais da comunidade observados. O procedimento utilizado é BVSTEP. Este processo permite determinar taxas indicadoras de condições ambientais. Outra forma de relacionar os dados biológicos com os ambientais consiste em usar novamente o procedimento “*Bubble-plots*” para a quantidade relativa dos valores dos parâmetros ambientais seleccionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

d) Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) Critérios de Avaliação dos dados

Dado o valor indicador dos invertebrados, a qualidade das determinações taxonómica é essencial neste tipo de trabalhos. A identificação de todos os taxa mais comuns na ribeira tem sido conferida por especialistas; alguns dos menos comuns têm sido igualmente enviados a especialista. Os grupos para os quais não há especialistas são classificados a um nível mais geral (ex. *Hidracarina*, *Diptera Chironomidae*).

Macrófitas aquáticas

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo.

Para a comunidade de macrófitas aquáticas, os parâmetros a medir são: *taxa* presentes (S) e sua abundância relativa. A identificação das plantas foi feita, regra geral, até ao nível taxonómico da espécie. Para cada espécie presente no transecto (ver secção seguinte) foi aplicado um índice de abundância:

- 0 = Ausente
- 1 = Pouco abundante
- 2 = Abundante
- 3 = Muito abundante

Os Locais de amostragem foram os seguintes: 1C (Monte Ossada), 2 (Monte Bentes), 5 (Horta da Reveza), 13 (Antigo ponto de descarga), 14 (actual ponto de descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte Pereiro), BL (Barranco das Lajes), 19B (Monte Queimado), 20B (Monte Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa), C1 (Carreiras 1) e C2 (Carreiras 2).

b) Métodos e equipamento de recolha de dados

Em cada local é definido um transecto longitudinal com uma largura de 1 a 2 metros e uma extensão entre 20 e 50 metros de modo a incluir vegetação representativa das comunidades de (a) macrófitas submersas e (b) herbáceas emergentes. O percurso realizado em cada local é o percurso possível num máximo de 50 m até não encontrar espécies novas. Tal como nos caso dos invertebrados, os dados são igualmente sujeitos a análise multivariada. Os locais de amostragem são os indicados para os macroinvertebrados.

c) Métodos de tratamento de dados

O tratamento de dados é o aplicado aos invertebrados. Resumidamente: Os dados de abundância são colocados numa matriz de locais vs. *taxa*. As relações de similaridade entre locais de amostragem são quantificadas por aplicação do Índice de Bray-Curtis. A matriz simétrica de similaridade resultante foi sujeita a uma análise aglomerativa (método de associação média) pelo procedimento CLUSTER. Seguidamente é aplicada uma análise multidimensional (MDS) para a ordenação dos dados num espaço bidimensional e identificar grupos de locais em termos de significância estatística (ANOSIM). Para os parâmetros físico-químicos as relações entre locais foram quantificadas através da Distância Euclidiana Normalizada e posteriormente aplicadas as mesmas análises multivariadas. Na análise estatística é utilizado o programa PRIMER versão 6 para *Windows*.

d) Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) Critérios de Avaliação dos dados

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

Hidromorfologia

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

A Directiva Quadro da Água exige, para além da monitorização das comunidades, que seja feita a avaliação dos elementos hidromorfológicos de suporte das mesmas (Directiva 2000/60/EC, 2000). O estudo hidromorfológico dos rios consiste na análise de diversas características morfológicas do canal e margens bem como da hidrologia dos locais (segundo protocolos específicos). A análise destas características é importante na medida em que as comunidades aquáticas, tanto invertebrados como peixes, algas ou plantas estão adaptadas ao ambiente que as rodeia e quaisquer alterações, dependendo da intensidade e frequência, levam também a alterações da composição taxonómica e/ou abundâncias das comunidades. Para além disso a modificação das características hidromorfológicas de um rio têm necessariamente consequências ao nível paisagístico que podem ser avaliadas também pelo *River Habitat Survey*. O carácter detalhado desta análise pode assim ser útil na análise de medidas de mitigação dos impactes ecológicos e na recuperação paisagística dos sistemas estudados. Os locais de amostragem são os mesmo que os indicados para os macroinvertebrados.

b) Métodos e equipamento de recolha de dados

O método seleccionado para a caracterização hidromorfológica da ribeira de Oeiras é uma adaptação do *River Habitat Survey*, desenvolvido na Grã-Bretanha pela *Environment Agency*. Este método foca-se em aspectos como a ocupação do solo nas margens e taludes dos rios, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, a complexidade da vegetação ripícola, o tipo corrente existente e alterações morfológicas. A partir dos elementos registados nas fichas podem-se calcular diversos índices de qualidade tal como: o índice global *Habitat*

Quality Assessment (HQA) que quantifica o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho; o índice de modificação do habitat (*Habitat Modification Index*), que reflecte a avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais; e ainda diversos índices focados em características mais específicos como o substrato ou a vegetação.

A metodologia aqui aplicada é a adoptada pelo INAG na implementação da Directiva Quadro da Água. Em cada local foram seleccionados troços de 500 m nos locais de amostragem. Nestes foram analisados detalhadamente 10 transeptos, a cada 50 m e registadas diversas características, constantes da ficha de campo (a fornecer, se necessário), tais como, a ocupação do solo nas margens e taludes, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, o tipo de corrente. Para além disto foi feita uma análise global dos 500m (*sweep-up*) com o registo da vegetação das margens, formas do canal, alterações morfológicas, largura do rio, entre outras. O protocolo seguido foi o “*River habitat survey in Britain and Ireland - Field Survey Guidance Manual: 2003 version E.A. 2003*”.

c) Métodos de tratamento de dados

Com dados recolhidos são calculados os índices: HQA (*Habitat Quality Assessment*), HMI (*Habitat Modification Index*), HQA *flow type* (tipo de corrente), HQA *channel substrate* (substrato do canal), HQA *channel features* (características do canal), HQA *bank features* (características dos taludes), HQA *bank vegetation structure* (estrutura da vegetação dos taludes), HQA *channel vegetation* (vegetação do canal), HQA *land use* (uso do solo) e HQA *trees* (árvores, corredor ripícola). Exceptuando o HMI e o HQA os restantes índices são apresentados sob a forma de pontuações (*scores*) e podem servir para comparar locais relativamente aos vários aspectos. O HMI (*Habitat Modification Index*) permite também uma avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais (como barragens, açudes, reforços das margens, resecionamento do canal) que podem afectar os habitats fluviais (alternância de *pools* e *riffles*, disposição de pedras, existência de macrófitas, raízes submersas, entre outros) e consequentemente a sua disponibilidade para as comunidades biológicas. Em condições de referência varia entre 0 e 2.

O HQA (*Habitat Quality Assessment*) pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho. É apresentado sob a forma de uma pontuação (*score*), correspondendo uma pontuação mais alta a um melhor estado ecológico.

De modo a analisar estatisticamente os resultados e determinar semelhanças entre os locais no que respeita a alterações hidromorfológicas, procedeu-se à análise estatística multivariada dos resultados dos índices calculados. Para esta análise foram seleccionados só os índices específicos (e.g., HQA *trees*, HQA *channel substrate*) já que o HQA já é uma medida sintética dos vários índices e o HMI usa classes. Aplicou-se em primeiro lugar a distância Euclidiana para a obtenção da matriz de similaridade e de seguida procedeu-

se à ordenação dos locais por *Multidimensional Scaling* (MDS; Primer 6). Realizou-se ainda uma classificação através do processo da análise de *Cluster* (UPGMA, *group average linkage*; Primer 6).

d) *Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto*

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) *Critérios de Avaliação dos dados*

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

Ecologia

Peixes

a) *Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo*

São medidas: espécies presentes, densidades, proporções de espécies e indivíduos exóticos e tamanhos dos exemplares. Foram seleccionados quatro pontos de amostragem na Ribeira de Oeiras: Horta da Reveza (P1), situado a montante da mina, Ponte de Penilhos (P2), Água Santa da Morena (P3) e Monte Velho (P4), situados a jusante.

Os pontos foram seleccionados devido à existência de “pegos” com água suficiente já que não existia caudal no período de realização do trabalho de campo.

b) *Métodos e equipamento de recolha de dados*

Em cada um dos pontos definidos, a técnica de amostragem utilizada foi a pesca eléctrica, recorrendo-se para o efeito a um aparelho portátil Hans Grassl ELT60 HIII 300/500V.

O protocolo de amostragem utilizado foi o desenvolvido pelo INAG no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água (INAG, 2008a). Segundo este documento, o comprimento do troço de amostragem deve ser 20 vezes a largura média da ribeira, nunca devendo ser inferior a 100 m.

Todos os indivíduos capturados são mantidos em tinas apropriadas para posterior identificação, medição (precisão de 1 mm), pesagem (precisão de 0,01 g) e contagem. Os animais são devolvidos ao seu habitat natural, excepto aqueles cuja identificação é duvidosa, exigindo confirmação em

laboratório. Estes indivíduos são conservados em álcool a 96°. As espécies exóticas capturadas não são devolvidas ao meio aquático.

Posteriormente à amostragem, procede-se à caracterização biofísica de cada troço.

d) Métodos de tratamento de dados

A abundância das várias espécies capturadas em cada ponto de amostragem e para cada classe dimensional é obtida através do cálculo do valor de CPUE (captura por unidade de esforço expressa em número de indivíduos capturados/minuto). Os indivíduos capturados foram, após medição, distribuídos por classes de comprimento cujo intervalo varia consoante a espécie em questão. Os exemplares da espécie *G. holbrooki*, que apresentam uma dimensão mais reduzida, foram distribuídos por classes dimensionais com intervalos de 2 mm. Por outro lado, as espécies *L. microcephalus* e *L. comizo* que podem apresentar maiores dimensões e conseqüentemente uma maior amplitude de comprimento entre os indivíduos de maiores e menores dimensões, foram distribuídas por classes dimensionais com intervalos de 10 mm. As restantes espécies capturadas foram distribuídas por classes dimensionais com intervalos de 5 mm.

Na bacia hidrográfica do Guadiana, caracterizada por um elevado número de endemismos, o género *Luciobarbus spp.* encontra-se representado por quatro espécies distintas, designadamente, *L. microcephalus*, *L. comizo*, *Luciobarbus steindachneri* Almaça, 1967 e *Luciobarbus sclateri* Gunther, 1868 (Rogado et al., 2005). Apesar das suas semelhanças em termos físicos, a sua identificação é relativamente fácil quando adultos, o mesmo não sucedendo quando se está na presença de exemplares mais jovens e de menor dimensão onde as características específicas discriminantes são pouco nítidas. Desta forma, e uma vez que para confirmar a sua taxonomia em laboratório seria necessário sacrificar todos os animais, optou-se por classificar os barbos capturados cujo comprimento total era inferior a 120mm (comprimento total geralmente associado à primeira idade de maturação segundo Lobón-Cerviá & Fernández-Delgado, 1984) em *Luciobarbus spp.* distribuindo-os em classes dimensionais com intervalos de 5 mm e analisando a sua estrutura dimensional de forma separada dos adultos.

Para avaliar a diversidade e o número de taxa das comunidades piscícolas dos pontos amostrados, a nível taxonómico, utilizaram-se os seguintes parâmetros ecológicos: (i) Riqueza (S), correspondente ao número de taxa presentes (foi também analisada de forma separada a riqueza de espécies nativas e exóticas). (ii) Diversidade (H), correspondente ao índice de Shannon-Wiener, calculado através da equação $H = - \sum p_i \ln(p_i)$, em que p_i é a frequência relativa de cada uma das taxa i .

Foi calculada também a proporção de indivíduos pertencentes a espécies piscícolas exóticas presentes em cada local, dividindo o número de indivíduos exóticos pelo número total de indivíduos capturados. Da mesma forma foi também determinada a proporção de indivíduos que apresentavam parasitas e/ou malformação e tumores em cada local amostrado.

Para a avaliação do estado ecológico das linhas de água amostradas com base na sua comunidade íctica foram utilizados e comparados dois índices: o

IIB – Índice de Integridade Biótica (IIB), desenvolvido por Karr (1981) e adaptado para a bacia do Guadiana por Ferreira et al. (1995), e o IPP – Índice Piscícola Português, desenvolvido pelo INAG no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água em Portugal (INAG, 2007). A aplicação do IIB consistiu no cálculo de sete métricas, nomeadamente:

(i) Número de espécies endémicas da Península Ibérica. (ii) Número de espécies nativas. (iii) Número de espécies exóticas. (iv) Número de espécies intolerantes à degradação ambiental. (v) Percentagem do número total de peixes representada por espécies tolerantes à degradação ambiental. (vi) Percentagem do número total de peixes representada por espécies endémicas invertívoras. (vii) Percentagem de espécies nativas litófilas.

Estes parâmetros são posteriormente separados por classes e o índice é calculado como a soma das pontuações atribuídas a cada classe, variando entre 0 e 100. Para aplicação do IPP, foi necessário conhecer a tipologia abiótica em que os pontos de amostragem se encontravam inseridos, neste caso S1 > 100 km² (INAG, 2008b), de modo a seleccionar as métricas a aplicar. O valor calculado para cada métrica é então padronizado entre 0 (mau estado ecológico) e 10 (elevado estado ecológico), mediante o estabelecimento de limites e atribuição de scores contínuos por interpolação. Os limites vão depender da relação entre as métricas e a degradação (INAG, 2007).

Para as métricas que diminuem com a degradação a sua padronização é efectuada através da seguinte fórmula:

$$\frac{Xi - 5\%nãoreferência}{50\%referência - 5\%nãoreferência} * 10$$

As métricas que aumentam com a degradação também são padronizadas seguindo um método semelhante:

$$10 - \frac{Xi - 50\%referência}{95\%nãoreferência - 50\%referência} * 10$$

O Índice Piscícola Português varia entre 0 (mau estado ecológico) e 100 (elevado estado ecológico), sendo calculado através da seguinte expressão:

$$\frac{\sum Msi * 10}{N}$$

onde Ms é o *score* de cada métrica e N o número total de métricas por tipo de rio.

Após a aplicação desta expressão, o valor obtido é normalizado em EQRs, através da sua divisão pela mediana do grupo de referência do respectivo tipo de rio. O valor obtido é então integrado numa das cinco classes de qualidade cujas fronteiras variam consoante a tipologia da linha de água.

Para os dois índices aplicados, a designação referente à avaliação qualitativa da integridade biológica foi adaptada de modo a corresponder à nomenclatura utilizada no âmbito da Directiva Quadro da Água, nomeadamente “Mau”, “Pobre”, “Moderado”, “Bom” e “Excelente”.

d) Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) Critérios de Avaliação dos dados

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

Bivalves (com início em 2009)

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

Os Bivalves não foram amostrados em 2008, identificaram-se três possíveis locais para amostragem em 2009. Espera-se fazer amostragens em 3 locais, sendo 1 de referência (C1) e 2 a jusante da mina (Fonte Santa e Monte Caiada). Os bivalves serão identificados e medidos e parâmetros de tamanho: comprimento, altura e largura.

b) Métodos e equipamento de recolha de dados

A metodologia preliminar incluía amostragens diferenciadas em todos os macro-habitats em termos de corrente, profundidade tipo de substrato e presença de vegetação, com prospecções aleatórias em 20 quadrantes aleatórios de 1 x 1 metros. No entanto, os locais têm sido cuidadosamente escrutinados à procura de exemplares e só duas espécies merecem o nosso reparo: *Corbicula fluminea* e *Unionidae* (ainda não identificado). A primeira é abundante nos substratos arenosos – cascalho. A segunda em substratos arenosos, mas a maiores profundidades.

c) Métodos de tratamento de dados

Com as medições nas 3 dimensões, poder-se-á fazer um histograma com classes de tamanho e comparar populações em termos de densidades (capturas por unidade de esforço) e tamanho (X²).

d) Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

e) Critérios de Avaliação dos dados

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

Bioacumulação de metais pesados em peixes, aves e bivalves

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

São medidos teores de 4 metais pesados em peixes, bivalves e aves: Hg, As, Cu e Zn.

Os peixes e bivalves são capturados nos locais já indicados enquanto as aves serão capturadas a montante e jusante da mina. Os resultados são expressos em termos de conteúdos em metais por peso fresco. As espécies seleccionadas foram o barbo (*Barbus microcephalus*), uma das espécies de peixes mais comuns de acordo com amostragens prévias, a galinha de água (*Gallinula chloropus*; penas e sangue; só a partir de Março – Abril de 2009) e o bivalve *Corbicula fluminea*.

b) Métodos e equipamento de recolha de dados

Depois de capturados os exemplares de peixes são conservados em gelo seco e enviados para Coimbra. Porções de tecidos de aproximadamente 0,5 g (peso húmido) de músculo e fígado são retiradas (podendo também serem retiradas amostras de pele). Os tecidos são macerados em ácido em microondas. As leituras do As e Hg são obtidas através de geração de hidretos acoplado à espectrofotometria de absorção atómica. As leituras de Zn e Cu são quantificados por espectrofotometria de absorção atómica com câmara de grafite (*SOLAAR M series with GF95, Thermo Unicam Corporation, USA*). Os valores são padronizados com o material biológico

de referência: *DOLT-3 - Dogfish Liver Certified Reference Material for Trace Metals* do “National Water Research Institute”.

- A utilizar em 2009 -

As aves seleccionadas são residentes da ribeira de Oeiras para avaliar potenciais acumulações de metais pesados. Assim, a espécie alvo prioritária é a galinha-d’água (*Gallinula chloropus*), por ser a espécie aquática potencialmente mais abundante na ribeira. As capturas estão planeadas para a época de reprodução (Março 2009), quando as galinhas de água são estritamente residentes e para facilitar a comparação entre a área a jusante a montante. Como tecido utilizaremos sangue de adultos (sensível a alimentos que foram ingeridos recentemente) e/ou penas de crias. Serão retiradas ainda penas do peito dos adultos para comparação com os níveis de metais presentes no sangue. A muda das penas do peito ocorre ao longo do ano, mas concentra-se sobretudo na época pós-reprodutora. Assim, embora as penas devam fornecer uma visão mais alargada poderão igualmente expressar outro tipo de impactes. Como método de captura serão utilizadas armadilhas de arame previamente iscadas. Em cada uma das áreas da ribeira deverão ser capturadas um mínimo de 5 indivíduos adultos.

Durante a captura de galinhas-d’água serão colocadas redes verticais para tentar capturar guarda-rios (*Alcedo atthis*) e Borrelho-pequeno-de-coleira (*Charadrius dubius*) dado que estas espécies estão também fortemente associadas à ribeira. No entanto, a baixa densidade potencial destas espécies aliada a locais adequados para colocar redes poderá dificultar as capturas. Se capturadas, estas espécies fornecer informação adicional sobre acumulação de metais pesados. Para estas duas espécies serão igualmente recolhidas amostras de penas e sangue.

Relativamente aos bivalves, Os exemplares são congelados logo que recolhidos e sujeitos aos mesmos tratamentos que os peixes.

c) Métodos de tratamento de dados

Para cada amostra biológica (aves, peixes e bivalves) e para cada metal, os locais e tecidos são comparados simultaneamente por uma análise de variância de duas vias (Two-way-ANOVA), com os dados logaritmizados de forma a cumprir os pressupostos de normalização e igualdade de variância.

e) Relação dos dados com características do Projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A descarga do efluente da mina após tratamento é efectuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Na envolvente do Aterro de Rejeitados, onde se faz a deposição de resíduos perigosos, existe outra linha de água, o barranco das Lajes, que é afluente da ribeira de Oeiras.

Neste sentido, são monitorizadas estas linhas de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

f) Critérios de Avaliação dos dados

Comparação entre locais a montante (sem descarga do efluente) e a jusante da descarga do efluente e locais de referência sempre que possível na mesma bacia hidrográfica do Guadiana.

Qualidade do Ar

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

Efectuou-se o controlo das PM 10, em dois locais:

- Aldeia de Neves (Concelho de Castro Verde) M = -233 041,81 e P = 13 533,29
- Aldeia de Senhora da Graça de Padrões (Concelho de Almodôvar) M = -233 484,50 e P = 14 589,46

b) Métodos e equipamentos de recolha de dados

A amostragem foi efectuada com periodicidade semanal, no mês de Setembro, com amostragem de 24H, tendo-se utilizado amostrador de alto volume de ar, marca MCV, modelo CAV-A/HF, e filtros Whatman GF/A – 1,6µm.

Utilizou-se o método de análise gravimétrico, sendo este interno do Laboratório da Somincor M 078:2008.

c) Métodos de tratamentos de dados

Os dados são recolhidos da base de dados *eSigAMB*, correspondentes aos parâmetros, periodicidades e locais exigidos pela DIA.

d) Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A alteração da Lavaria de Estanho para tratar minério de Zinco implicou a monitorização das partículas em suspensão (PM₁₀) na envolvente do Complexo Mineiro (Aldeia-de-Neves e Senhora da Graça de Padrões). Esta monitorização irá manter-se quando os restantes projectos estiverem implementados.

e) Critérios de avaliação dos dados

A DIA refere que a legislação aplicável à qualidade do ar é o Decreto-Lei nº 111/2002, de 16 de Abril. Este documento apresenta no seu anexo III o limite legal para as partículas em suspensão (PM₁₀), o qual foi utilizado para avaliar os dados.

Ruído

a) Parâmetros a medir ou registar. Locais de amostragem, medição ou registo

Para a caracterização acústica foram avaliados os índices de ruído ambiente, L_{Aeq} , nos diferentes períodos de referência sob a forma de L_d , L_e , e L_n e calculado o indicador L_{den} , e ainda traçado os gráficos dos aspectos de frequência em bandas de 1/3 de oitava do ruído ambiente registado nos diversos períodos de referência.

Local	Localidade	Latitude	Longitude
1	Monte dos Mestres (Local R)	37,583621°	- 7,996585°
2	Aldeia do Corvo (Local C)	35,577340°	- 7,965363°
3	Monte do Pereiro	37,573457°	- 7,938080°
4	Caiada	37,573016°	- 7,915864°
5	Monte do Zambujal da Forca	37,569700°	- 7,965908°
6	Aldeia de Neves (Local N)	37,5698084°	- 7,979536°
7	Monte da Horta do Fialho (Local F)	37,568325°	- 7,974739
8	Sra. da Graça de Padrões (Local G)	37,566138	- 7,971169°
9	Semblana	37,543006°	- 7,958162

Tabela 13 – Ruído. Locais de monitorização.

b) Métodos e equipamentos de recolha de dados

As medições acústicas foram realizadas recorrendo a um sonómetro integrador digital da Brüel & Kjaer, modelo 2260. O equipamento encontrava-se aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e devidamente verificado e calibrado pelo Laboratório de Metrologia Acústica.

O equipamento de medida foi convenientemente calibrado com o respectivo calibrador sonoro, não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

O microfone foi equipado com um protector de vento, de forma a evitar sinais espúrios de baixa frequência. Qualquer energia residual assume importância irrelevante já que todas as medições foram realizadas com malha de ponderação A. Foi, ainda, utilizado um tripé para garantir estabilidade a todo o sistema de medida.

Para além do sonómetro, foi utilizado um anemómetro/termómetro Kestrel 2000 para medição da velocidade média do vento e da temperatura.

As medições acústicas foram realizadas a 1,5 m do solo, dado que os usos do solo com sensibilidade ao ruído se situam ao nível do solo.

Os procedimentos experimentais seguidos durante a realização das medições acústicas efectuadas estão em conformidade com as recomendações constantes nas normas portuguesas aplicáveis, nomeadamente com as estabelecidas na Norma Portuguesa NP-1730 (Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente).

Foram, em cada período de monitorização, recolhidas diversas amostras, tendo sido utilizados tempos de integração variáveis, de acordo com as características

do ambiente sonoro de cada local de avaliação acústica, de forma a garantir a representatividade dos valores obtidos. Em cada período de monitorização, o tempo de amostragem não foi inferior a 30 minutos.

c) Métodos de tratamentos de dados

De acordo com o estabelecido no Regulamento Geral do Ruído.

d) Relação dos dados com características do projecto ou do ambiente exógeno ao projecto

A Mina estão inseridas numa área característica da região do Baixo Alentejo, com relevo pouco acentuado, zona de carácter essencialmente rural, pouco povoada e com actividades económicas maioritariamente do sector primário.

Na envolvente da Mina de Neves Corvo, sob o qual incidiu a monitorização de ruído, desenvolvem-se alguns aglomerados populacionais, cujos usos apresentam sensibilidade ao ruído. No quadrante Nordeste observa-se a localidade de Aldeia do Corvo. A Sul observam-se as localidades de: Aldeia de Neves e da Sra. da Graça de Padrões e ainda os lugares do Monte da Horta do Fialho e do Monte do Zambujal da Forca. No quadrante Este observa-se apenas a localidade de Monte do Pereiro.

Uma vez que o funcionamento da mina é contínuo, a monitorização de ruído contempla outros locais, para além dos referidos, de forma a caracterizar o ruído local na ausência de influência da mina – estes serão locais de referência. No presente trabalho procedeu-se à caracterização de três locais de referência: a Aldeia do Monte dos Mestres e as localidades de Semblana e Caiada.

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental da Mina de Neves Corvo, realizado em 2007, o levantamento acústico agora efectuado segue as indicações dos locais de avaliação referidos no, já mencionado, estudo.

e) Critérios de avaliação dos dados

De acordo com o Regulamento Geral do Ruído, Anexo ao Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação nº 18/2007, de 16 de Março

IV. Resultados dos Programas de Monitorização (por cada factor ambiental)

Águas Subterrâneas

a) Resultados obtidos

Tal como estipulado na DIA, foram enviados dois relatórios, semestrais, com os resultados das águas subterrâneas referentes aos Piezómetros de Cerro do Lobo (PCL) e Infiltrações do Aterro de Rejeitados (IBR). Estes relatórios são apresentados no Anexo 5. Nestes relatórios apresenta-se igualmente os valores

legalmente estabelecidos para os vários parâmetros e a indicação das não conformidades sendo que laranja indica não cumprimento de um deles e vermelho indica o não cumprimento de ambos.

O PCL 36 só será monitorizado em 2009.

Verificou-se que houve não-conformidades nos seguintes parâmetros: Condutividade, Cloretos e Sulfatos.

Para os parâmetros Condutividade e Cloretos fez-se comparação entre os valores para os vários locais. Esta comparação é apresentada nas figuras 1 e 2.

Para a modelação da evolução do plano de contaminação das águas subterrâneas foram escolhidos três dos parâmetros analisados considerando estes como os indicadores primários:

- O pH, devido aos elevados valores que se registam na água superficial do aterro de rejeitados (*Tabela 14*).
- Os sulfatos também pela sua elevada concentração > 2g/l na água superficial (*Tabela 14*).
- O arsénio, porque dos metais é aquele que apresenta consistentemente resultados acima dos limites de detecção dos métodos analíticos utilizados e que pode assim possibilitar leitura comparativa.

Parâmetros	Resultados	
	Média	Máximo
pH (Escala de Sorensen)	8,25	10,00
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C)	4550	5100
Cloretos (mg/l Cl)	378	470
Cálcio (mg/l Ca)	811	900
Nitratos (mg/l NO_3)	3,5	6
Cobre (mg/l Cu)	0,0533	0,48
Sulfatos (mg/l SO_4)	2224	2480
Arsénio (mg/l As)	0,0918	0,15

Tabela 14 - Resultados da água superficial do Aterro de Cerro do Lobo em 2008 para os parâmetros analisados nos PCL.

A modelação dos resultados obtidos nos PCL (zona do aterro de rejeitados) é apresentada nos diagramas seguintes (1 a 12).

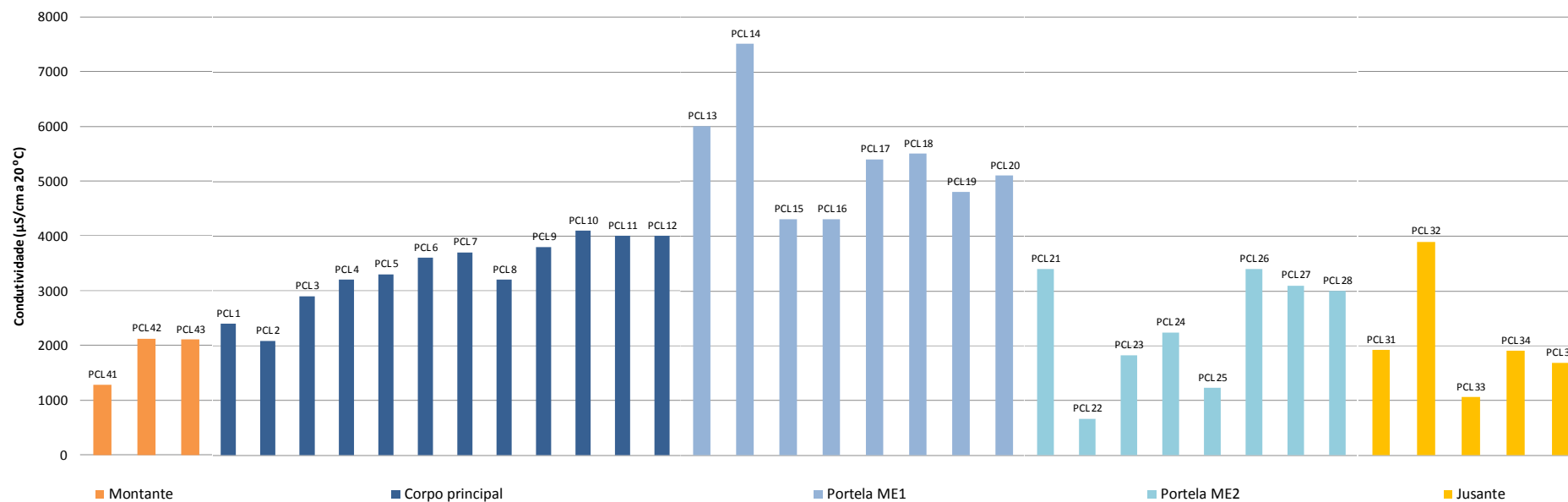


Figura 1. PCL - resultados do parâmetro Condutividade para os vários locais.

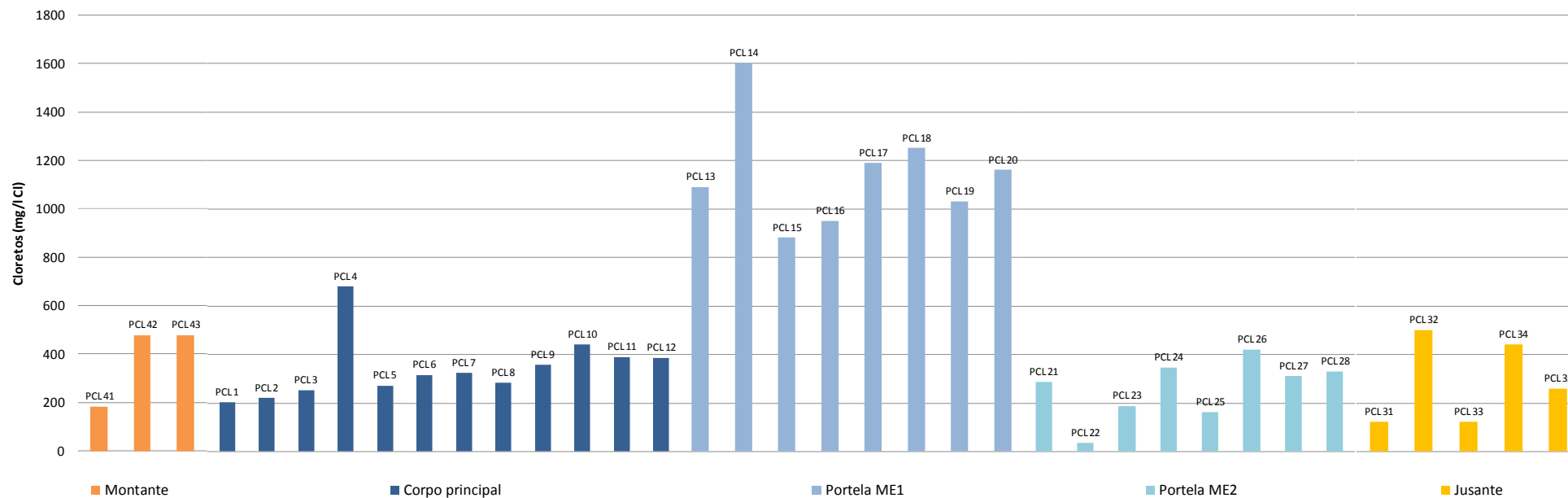


Figura 2. PCL - resultados do parâmetro Cloretos para os vários locais.

Interpolação dos valores (mg/L) de As 1º Trimestre 2008

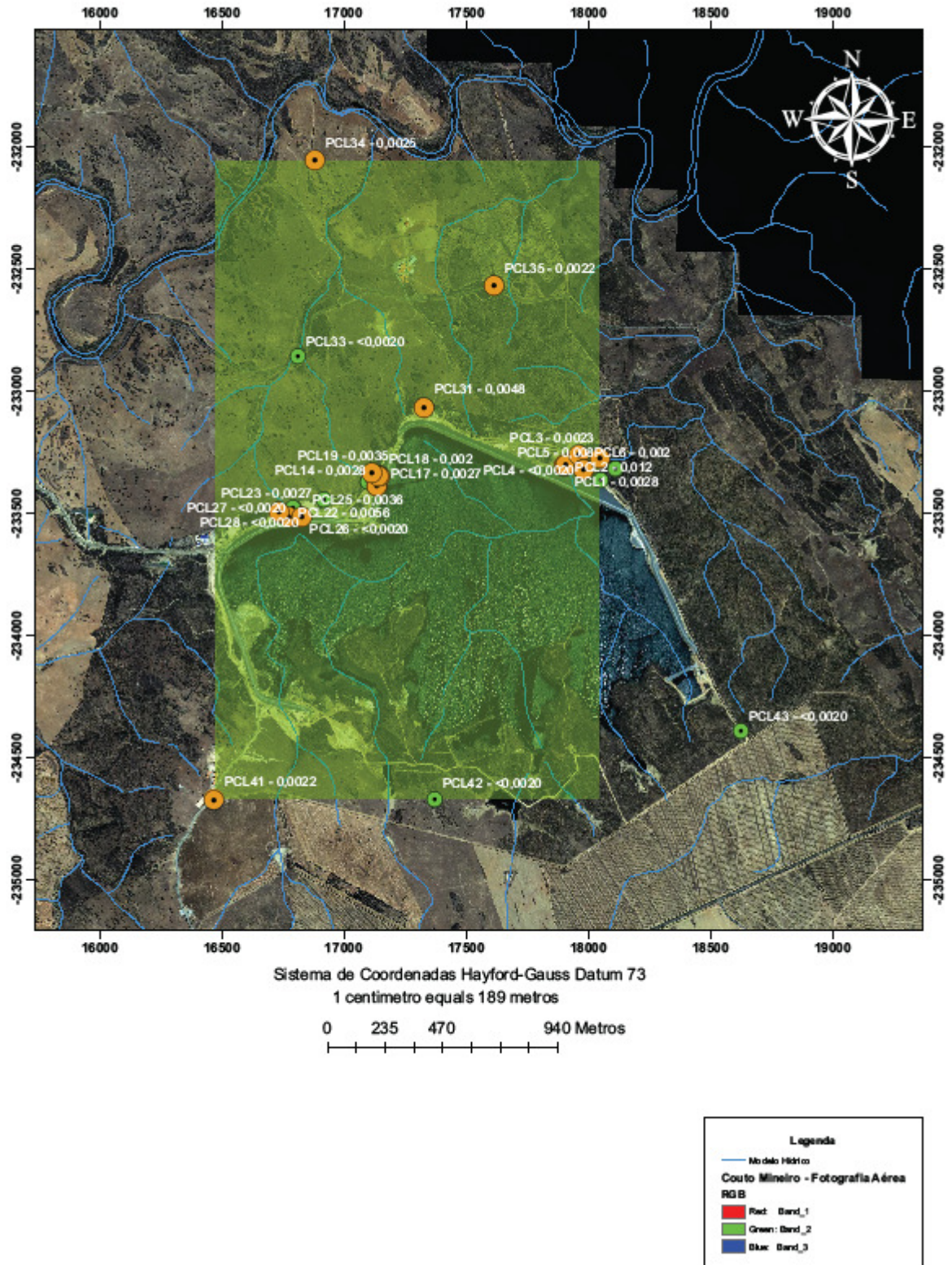


Diagrama 1- Interpolação dos valores (mg/L) de As 1º Trimestre 2008

Interpolação dos valores de pH 1º Trimestre 2008

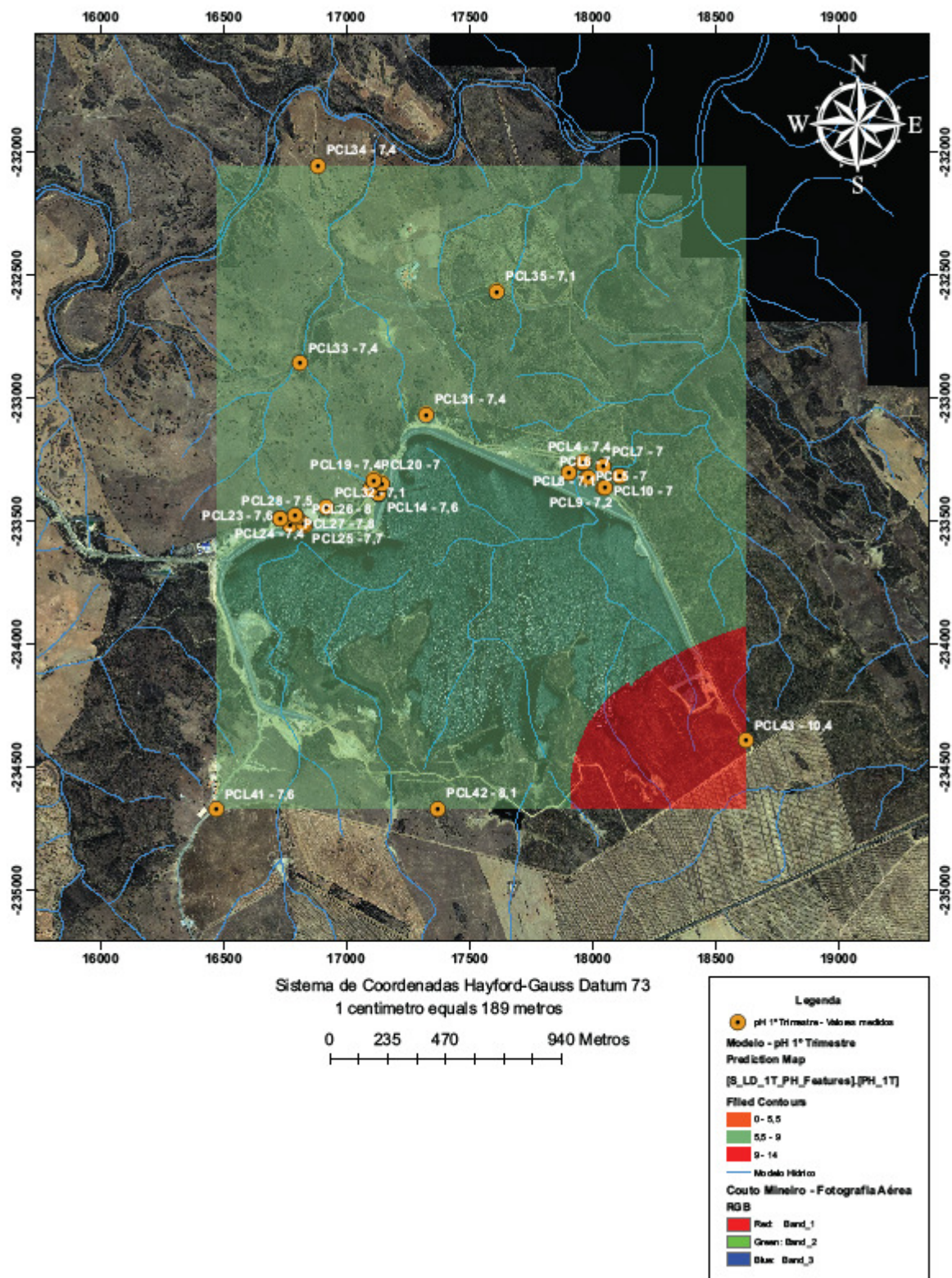


Diagrama 2 - Interpolação dos valores de pH 1º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 1º Trimestre 2008

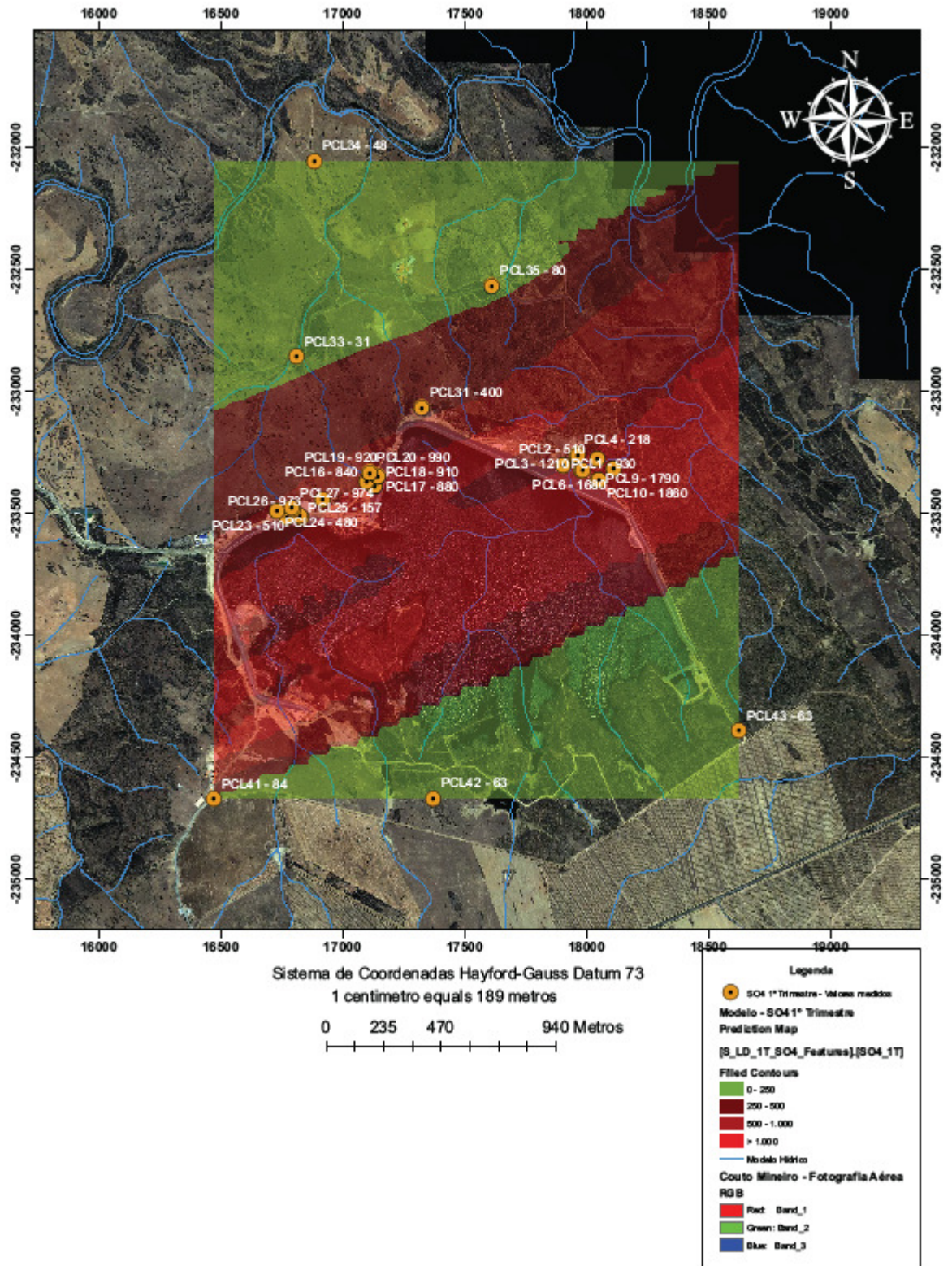


Diagrama 3 - Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 1º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de As 2º Trimestre 2008

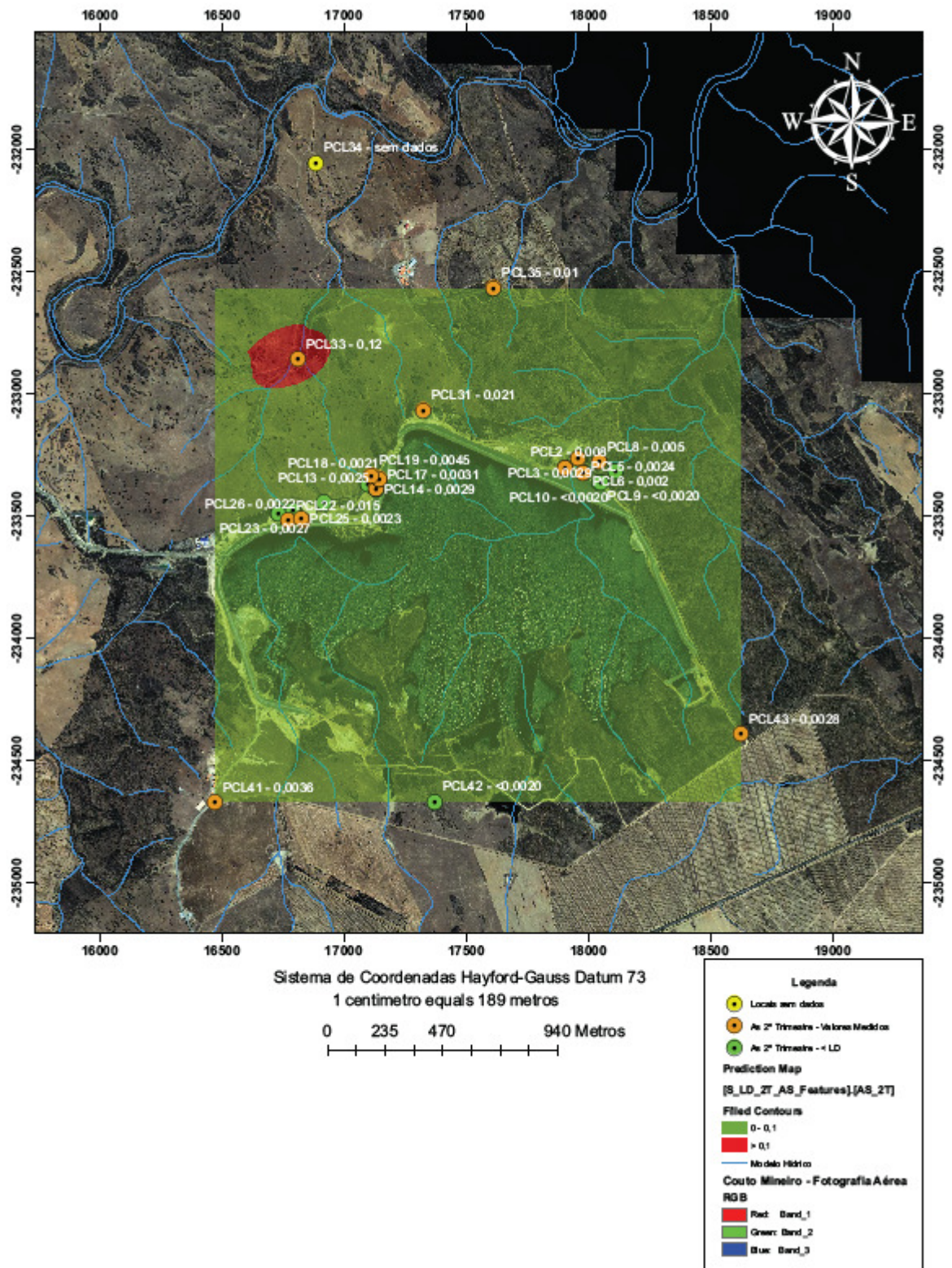


Diagrama 4 - Interpolação dos valores (mg/L) de As 2º Trimestre 2008

Interpolação dos valores de pH 2º Trimestre 2008

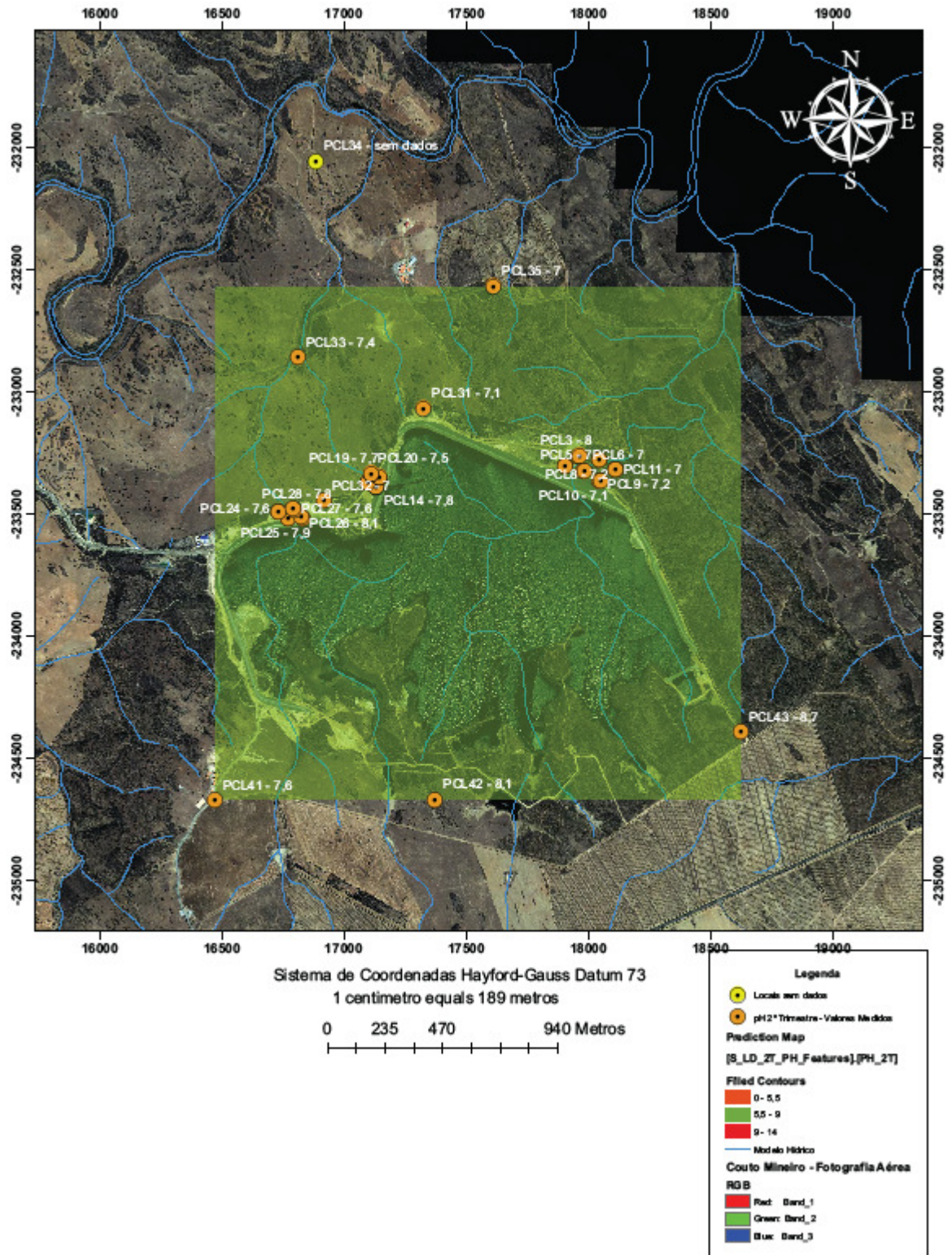


Diagrama 5 - Interpolação dos valores de pH 2º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 2º Trimestre 2008

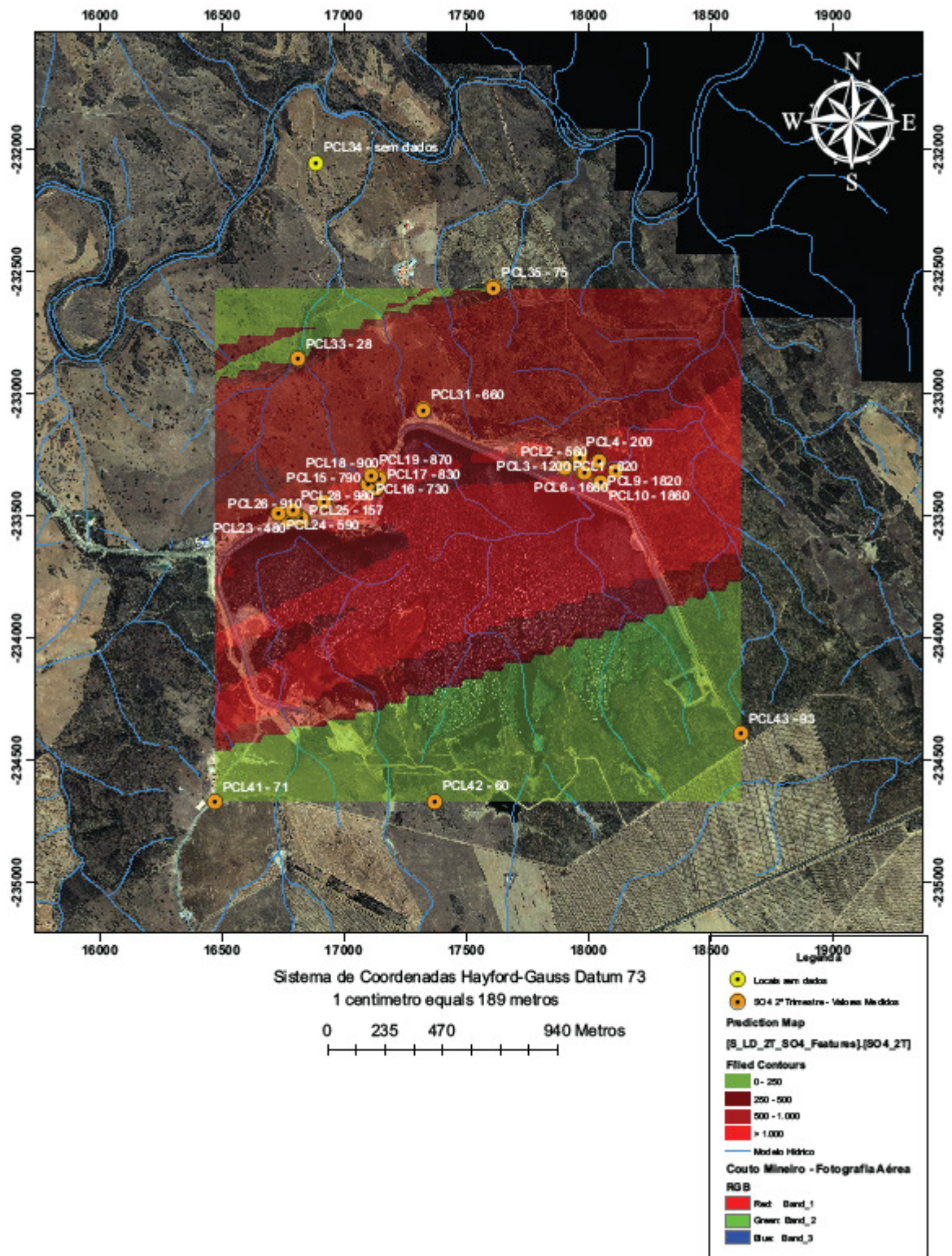


Diagrama 6 - Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 2º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de As 3º Trimestre 2008

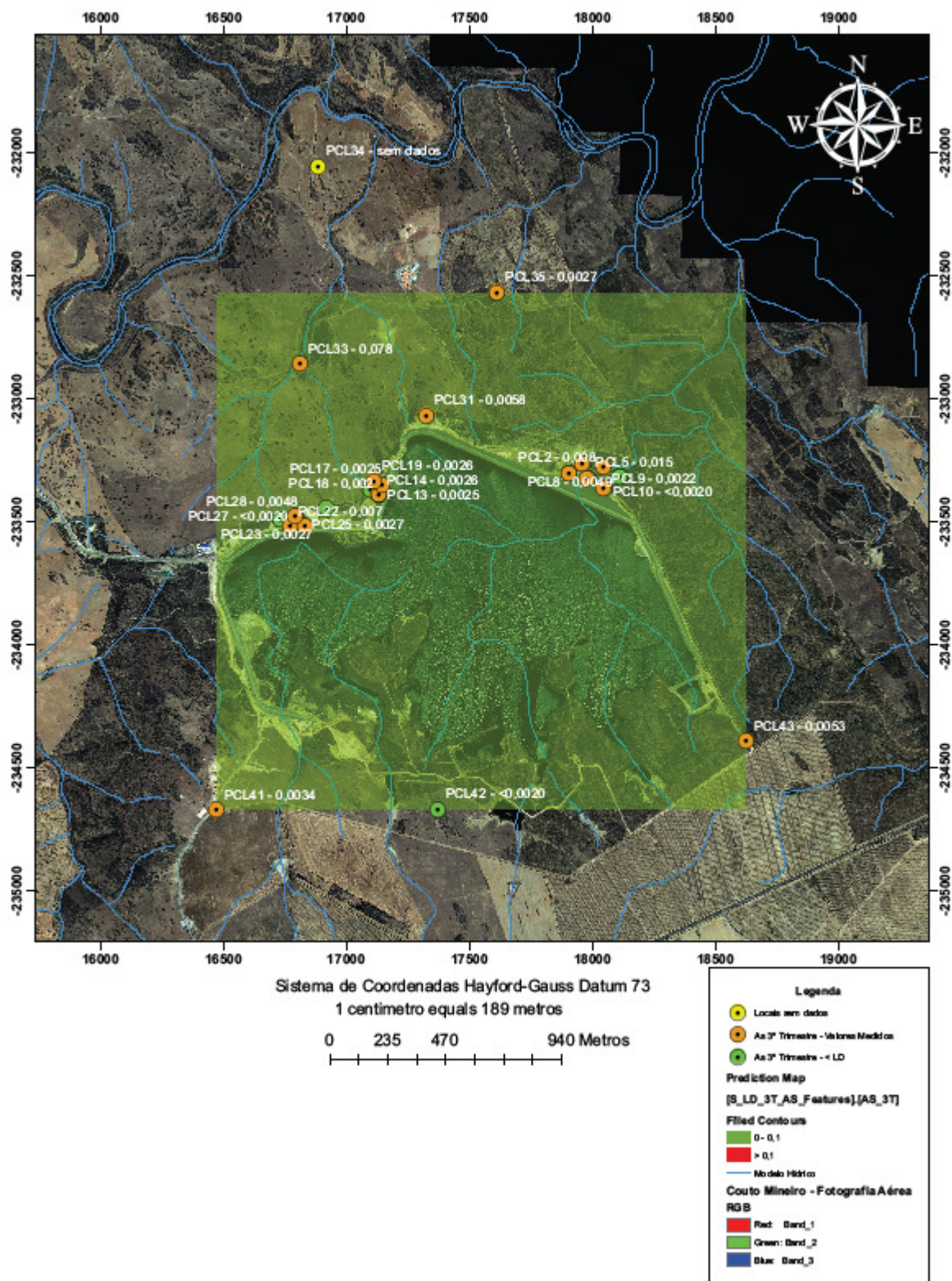


Diagrama 7 - Interpolação dos valores (mg/L) de As 3º Trimestre 2008

Interpolação dos valores de pH 3º Trimestre 2008

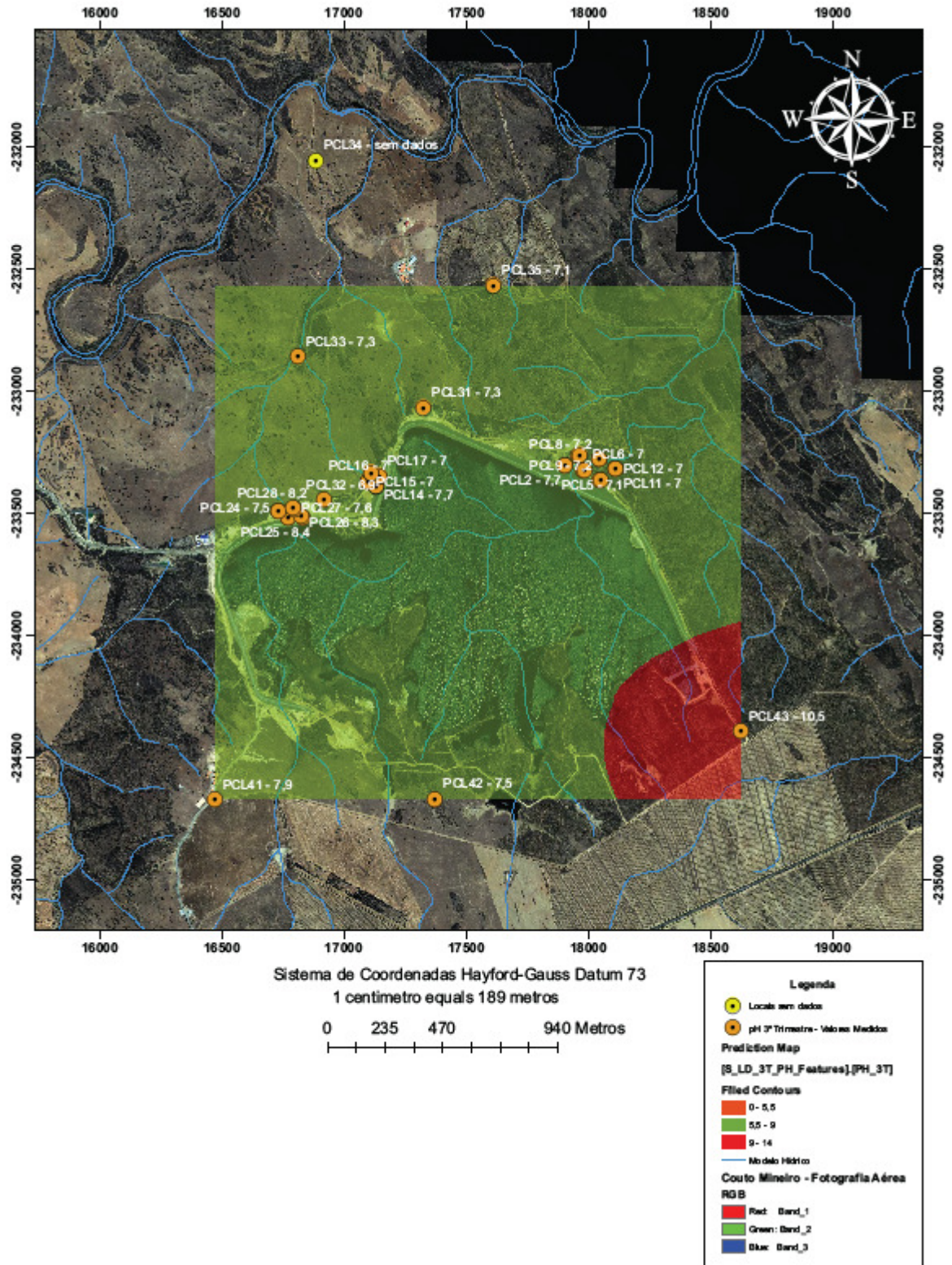


Diagrama 8 - Interpolação dos valores de pH 3º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 3º Trimestre 2008

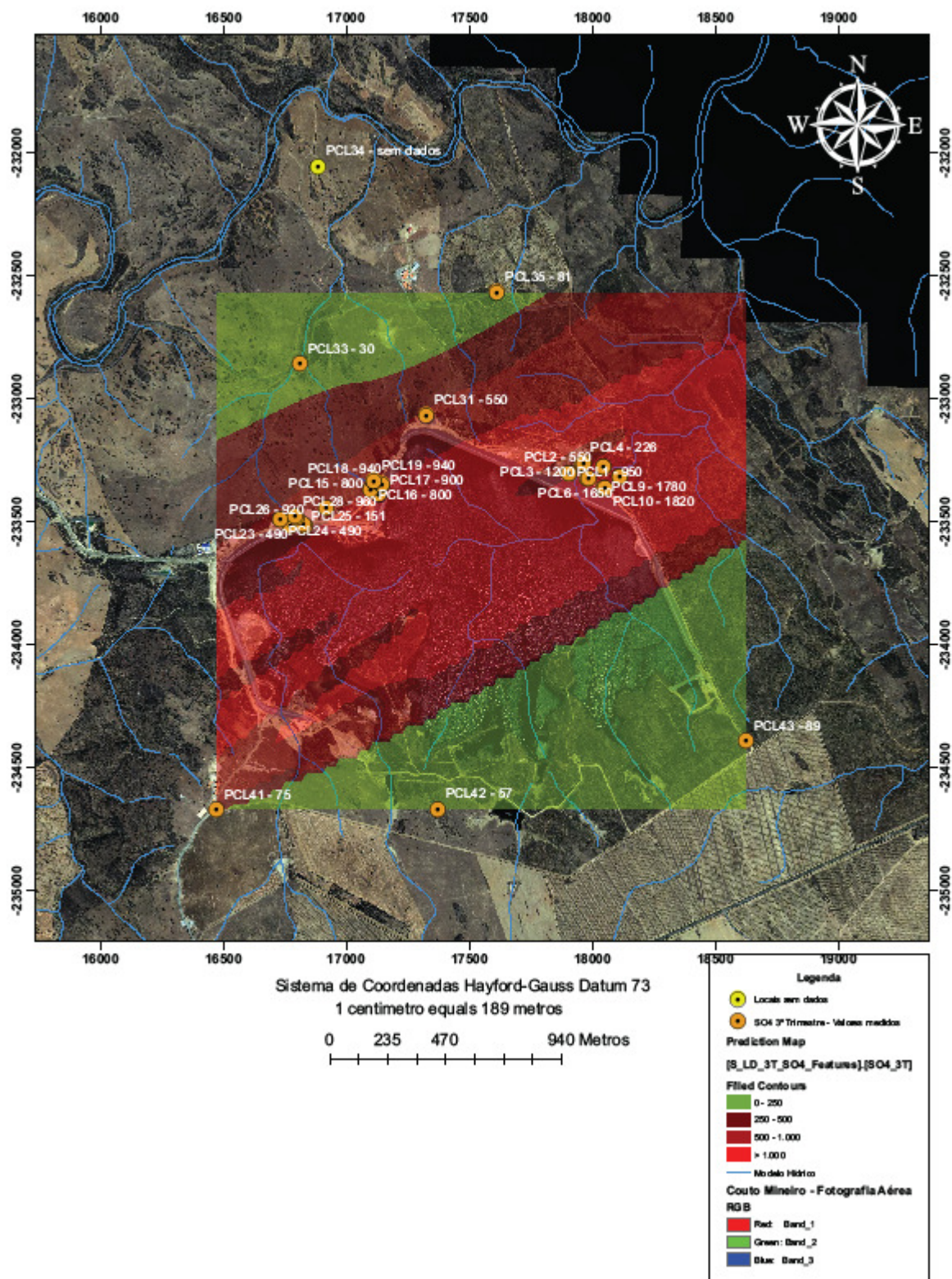


Diagrama 9 - Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 3º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de As 4º Trimestre 2008

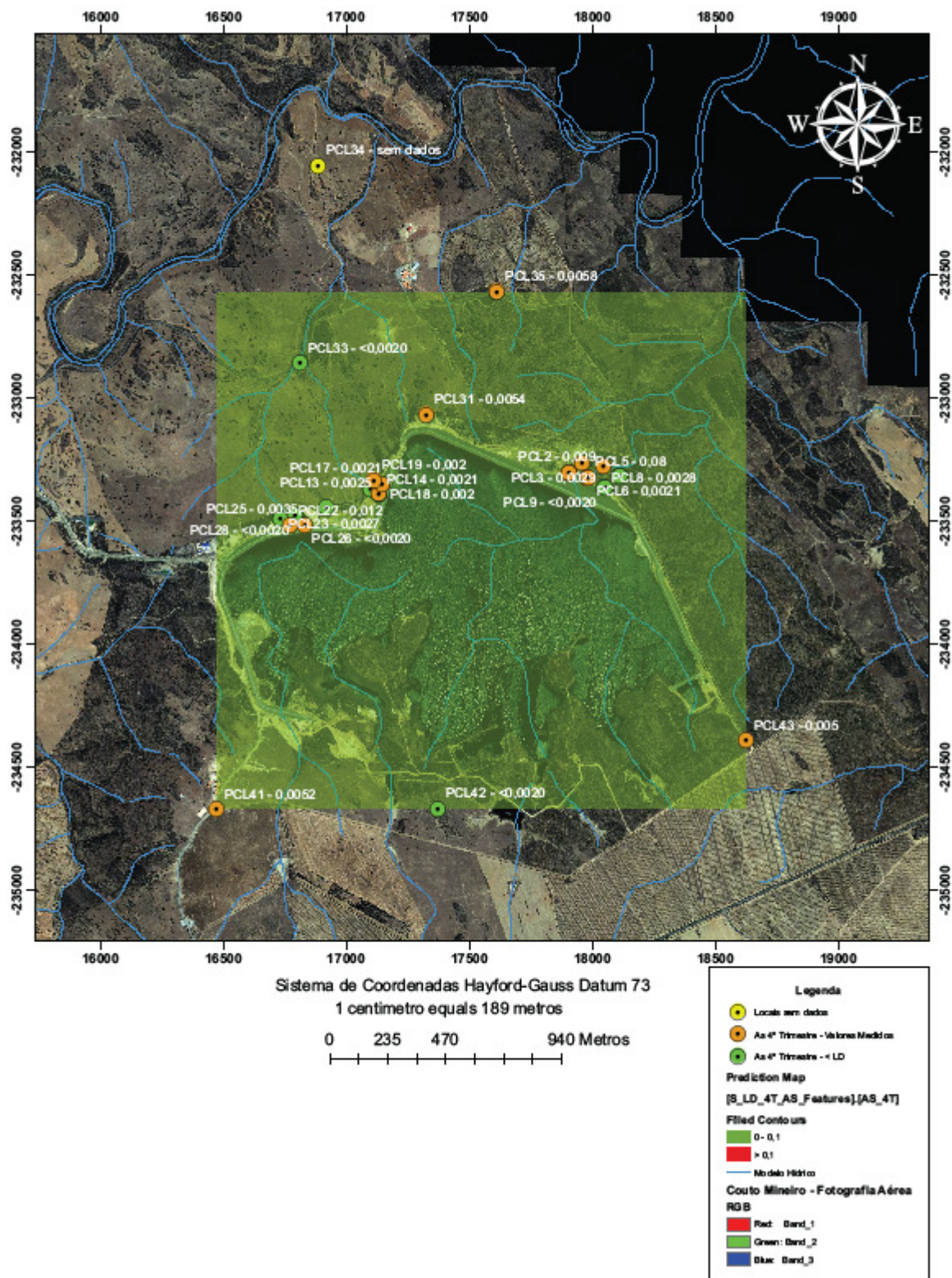


Diagrama 10 - Interpolação dos valores (mg/L) de As 4º Trimestre 2008

Interpolação dos valores de pH 4º Trimestre 2008

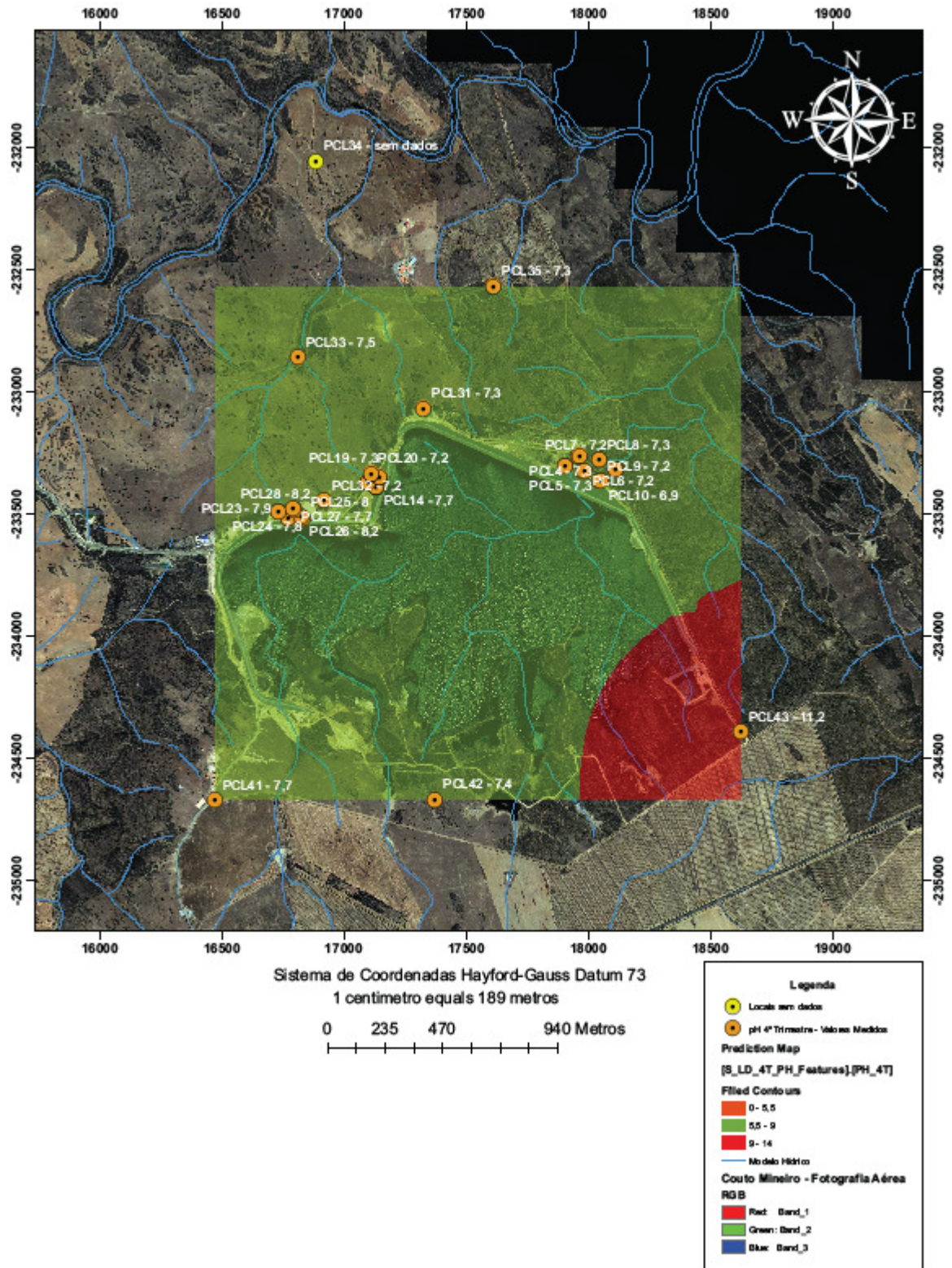


Diagrama 11 - Interpolação dos valores de pH 4º Trimestre 2008

Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 4º Trimestre 2008

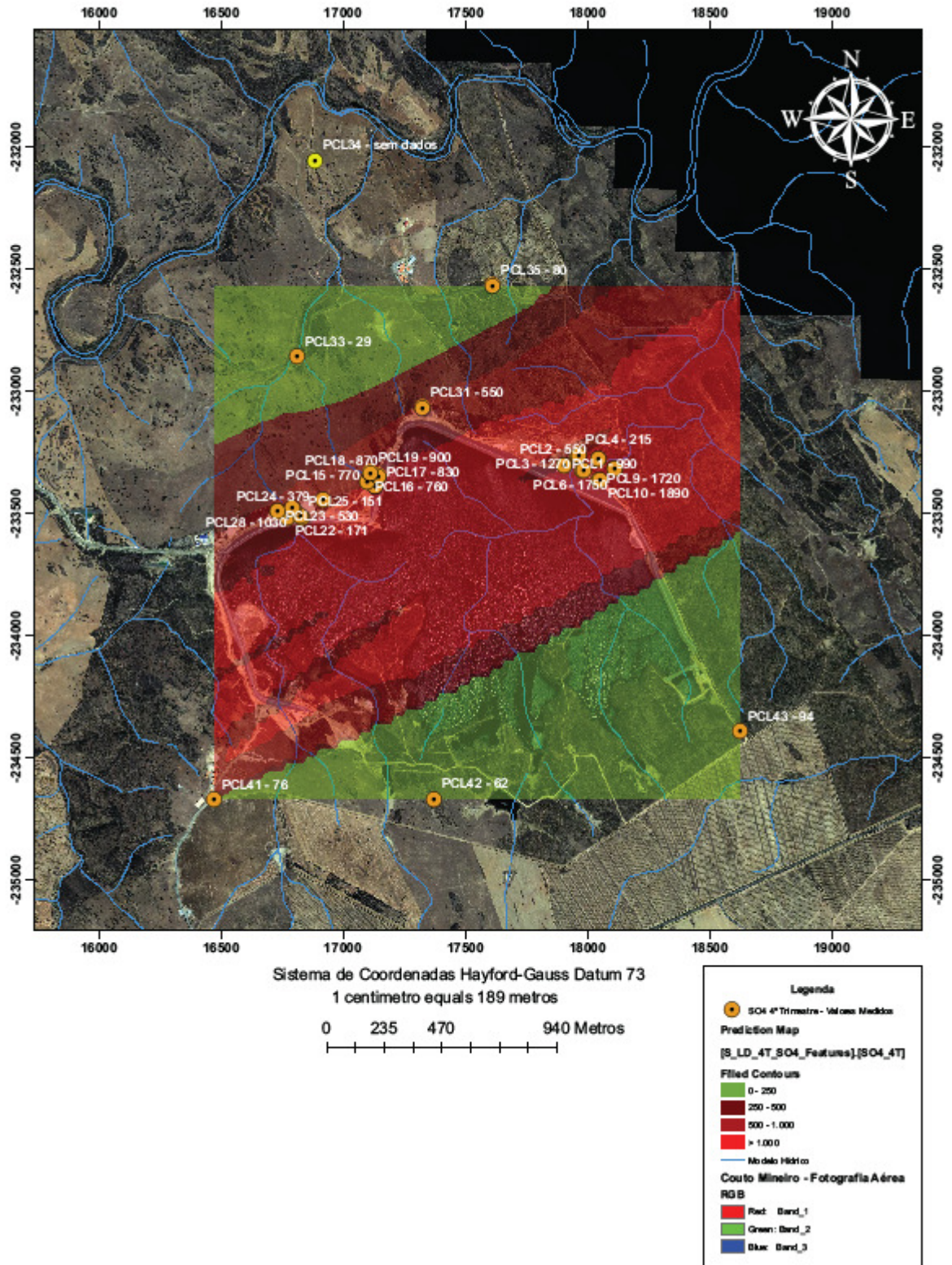


Diagrama 12 - Interpolação dos valores (mg/L) de SO4 4º Trimestre 2008

b) Discussão e interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

A modelação dos resultados obtidos nos PCL (zona do aterro de rejeitados) revelou o seguinte:

- O valor do parâmetro pH registado no PCL43 demonstra que existia a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas nesta zona no 1º, 3º e 4º trimestre;
- O valor anormalmente elevado do parâmetro Arsénio registado no PCL 33, no 2º trimestre, pode dever-se a contaminação da amostra, uma vez que o histórico de resultados para este local não revela valores mais altos do que os admissíveis;
- Quanto ao parâmetro Sulfatos, o modelo construído permitiu concluir que existe contaminação das águas subterrâneas apenas junto à infra-estrutura construídas (muro principal e portela). Durante o 2º trimestre parece ter existido propagação da pluma de contaminação um pouco mais para jusante do que nos restantes trimestres, provavelmente devido ao valor mais elevado de sulfatos registado no PCL31;
- Nos piezómetros mais afastados não são identificadas alterações significativas da qualidade da água;
- Embora os valores de concentração de pH na água superficial do aterro de rejeitados sejam normalmente maior do que 8 (*Tabela 14*) as águas subterrâneas não revelam alterações significativas deste parâmetro;
- Os valores dos restantes parâmetros encontram-se abaixo dos valores legislados, para o período em análise.

De modo a justificar os valores elevados de Cloretos registados nos PCL da Portela ME1, apresenta-se de seguida uma tabela em que se faz a comparação dos primeiros dados para estes locais (1993) e os dados actuais.

	1993	2008
PCL 13	1202	1090
PCL 14	2425	1600
PCL 15	1209	880
PCL 16	1073	950
PCL 17	1728	1190
PCL 18	1418	1250
PCL 19	1298	1030
PCL 20	1469	1160

Tabela 15 - Comparação entre os valores do parâmetro Cloretos, obtidos em 1993 e em 2008, para os PCL da Portela ME1.

Os resultados apresentados demonstram que os valores actuais são inferiores aos valores iniciais, o que indicia a possível existência de uma anomalia geológica localizada.

Em comparação com os valores de Montante para 2008, apresentados na tabela seguinte, os valores da Portela ME1 para 1993 são, já naquela altura, nitidamente superiores.

	2008 - Montante
PCL 41	182
PCL 42	480
PCL 43	480

Tabela 16- Valores do parâmetro Cloretos, a Montante, para 2008.

Os resultados dos cloretos na água do Aterro de Rejeitados, em 2008, variam entre 120 mg/l e 470 mg/l. Estes valores são abaixo dos valores registados nos PCL da Portela ME1, o que reforça a ideia de que o Aterro não é a causa dos valores anormalmente elevados, neste local.

Relativamente à condutividade verifica-se que esta é condicionada pela concentração em cloretos e sulfatos.

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

A água das infiltrações do Aterro de Rejeitados é bombeada para o próprio Aterro, minimizando deste modo a contaminação dos solos e águas subterrâneas, devido à diminuição da água de infiltração a partir do subsolo.

d) Comparação com as previsões efectuadas no EIA

São apresentadas de seguida as avaliações em relação aos resultados para 2008 (*Anexo 5*) com as efectuadas no Estudo de Impacte Ambiental (até 2006).

A montante, média dos piezómetros PCL 41 a PCL 43

Em 2008 verificou-se uma diminuição do valor mínimo da condutividade e do valor mínimo dos cloretos.

Muro principal; PCL1 a PCL 12

As concentrações em sulfatos, cloretos e a condutividade em 2008 são da mesma ordem de grandeza dos registados no EIA, tendo-se verificado ligeiros incrementos nos valores máximos registados.

Portela ME1; PCL 13 a 20

Em 2008 não se verificaram alterações significativas na gama de valores anteriormente registados, alguns ligeiros incrementos dos sulfatos.

Portela ME2; PCL 21 a 28

Em 2008 não se verificaram alterações significativas na gama de valores registados no EIA.

A jusante; PCL 31 a PCL 35

Em 2008 verificou-se uma diminuição dos valores mínimos de cloretos e dos sulfatos e um aumento dos valores máximos de condutividade e dos sulfatos.

Águas Superficiais

a) Resultados obtidos

Tal como estipulado na DIA, foram enviados relatórios mensais, com os resultados do efluente industrial tratado (EIT), (*Anexo 6*) do recirculado do aterro de rejeitados (*Anexo 7*) e das águas superficiais (barranco das Lajes, ribeira de Oeiras e rio Guadiana) (*Anexo 8*). Nestes relatórios apresentam-se igualmente os valores legalmente estabelecidos para os vários parâmetros e a indicação das não conformidades (a vermelho).

b) Discussão e interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Verificou-se que houve não-conformidades nos seguintes locais e respectivos parâmetros:

- Efluente industrial tratado:
 - ▶ Azoto total, azoto amoniacal
- Águas superficiais – Ribeira de Oeiras
 - ▶ Cloretos
 - ▶ Sulfatos
 - ▶ Azoto Kjeldhal, azoto amoniacal, nitritos

As não-conformidades registadas no efluente industrial e nas águas superficiais devem-se quer à composição dos explosivos utilizados na mina, que originam concentrações elevadas de compostos azotados (azoto total, azoto amoniacal, azoto Kjeldhal, nitritos), quer à composição do próprio minério, rico em sulfuretos, que origina sulfatos.

- Águas superficiais – Barranco das Lajes
 - ▶ Cloretos
 - ▶ Sulfatos

Provenientes da ressurgência das infiltrações não captada no sistema existente e de pequena dimensão (200 a 300 litro/hora).

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

Para correcção das não-conformidades registadas, proceder-se-á à substituição do explosivo utilizado actualmente na mina, de modo a reduzir a concentração dos compostos azotados no efluente. Está igualmente em estudo a alteração do

processo de tratamento do próprio efluente, no sentido de reduzir sulfatos, metais e eventualmente os compostos azotados.

d) Comparação com as previsões efectuadas no EIA

A evolução temporal dos dados do caudal descarregado de 2000 a 2006 por comparação com 2008, é apresentada na tabela seguinte.


Ano	MÉDIA ANUAL
2000	207
2001	222
2002	151
2003	144
2004	121
2005	15
2006	131
2008	133

Tabela 17 - Caudais médios de efluente industrial tratado descarregados na ribeira de Oeiras (m³/h)

A evolução temporal dos parâmetros problemáticos do efluente industrial tratado descarregado é apresentada na tabela seguinte:

	pH (escala de Sorensen)		AZOTO AMONICAL (mg/l N)		AZOTO TOTAL (mg/l N)		NITRATOS (mg/l NO ₃)	
	Média	Máxima	Média	Máxima	Média	Máxima	Média	Máxima
2001	8,1	9,5	5,1	11	-	-	32,0	59,0
2002	8,1	8,7	5,6	8,9	-	-	36,4	59,0
2003	7,9	8,4	3,9	7,9	-	-	< 25,8	45,0
2004	7,8	8,4	5,0	8,9	15,5	19,1	34,3	63,0
2005	7,7	8,1	6,5	8,8	27,6	27,6	47,8	72,0
2006	8,1	8,9	6,3	9,6	19,6	31,0	28,9	45,0
2008	7,7	8,9	7,4	11	22,2	26,0	35,4	50
VLE	6 – 9		10		15		50	

Tabela 18 - Evolução dos parâmetros problemáticos do efluente industrial tratado descarregado na ribeira de Oeiras face aos Valores Limite de Emissão (VLE) constantes da licença de descarga de águas residuais.

 Valores Superiores ao VLE

Manteve-se a não conformidade nos valores de compostos azotados.

A evolução temporal dos parâmetros problemáticos do Barranco das Lajes é apresentada na tabela seguinte:


	OD (% sat.)		CLORETOS (mg/l Cl)		SULFATOS (mg/l SO ₄)		COBRE TOTAL (mg/l Cu)		MERCÚRIO TOTA (µg/l Hg)	
	Média	Mínima	Média	Máxima	Média	Máxima	Média	Máxima	Média	Máxima
2000-SS	82,7	70,0	286	317	1 653	1 780	< 0,0877	0,3100	< 1,5	< 1,5
2000/1-SH	88,2	79,0	280	325	1 592	1 680	< 0,1350	0,4800	< 1,5	< 1,5
2001-SS	83,2	74,0	321	381	1 703	1 800	< 0,0320	0,0640	< 1,5	< 1,5
2001/2-SH	81,3	74,0	305	364	1 580	1 870	< 0,1060	0,4700	-	-
2002-SS	69,8	50,0	332	402	1 633	1 750	< 0,0320	0,0880	-	-
2002/3-SH	87,1	70,0	300	388	1566	1 810	0,7402	4,1000	0,7	1,5
2003-SS	67,0	42,0	291	351	1 487	1 760	0,0223	0,0270	-	-
2003/4-SH	88,4	81,0	279	421	1 147	1 740	0,0226	0,0300	-	-
2004-SS	79,2	67,0	314	382	1 445	1 720	0,0200	0,0200	-	-
2004/5-SH	82,6	70,0	378	406	1 728	1 820	0,0304	0,0720	-	-
2005-SS	77,3	66,0	355	382	1 697	1 830	0,0324	0,0710	-	-
2005/6-SH	85,8	75,0	332	494	1 063	1 920	0,0288	0,0670	-	-
2006-SS	84,0	84,0	170	170	740	740	< 0,0200	< 0,0200	-	-
2008	83,2	93,0	349	358	1 623	1 650	0,03	0,05	< 0,7	< 0,7
VMA*	50		250		250		0,1		1 (a)	

Tabela 19 - Barranco das Lajes – Evolução dos parâmetros problemáticos face aos objectivos de qualidade mínima das águas superficiais

SS – Semestre Seco; SH – Semestre Húmido

* Conforme Anexo XXI do Decreto-Lei 236/98, de 1 de Agosto, e Declaração de Rectificação n.º 22-C/98, de 30 de Novembro, excepto:

(a) Conforme Decreto-Lei 52/99, de 20 de Fevereiro



 Valores que não respeitam o VMA

Mantiveram-se elevadas as concentrações em sulfatos e cloretos, no entanto o caudal é diminuto (200 a 300 litros/hora) pelo que o impacto é mínimo.

A evolução temporal dos parâmetros problemáticos na Ribeira de Oeiras é apresentada na tabela seguinte:

ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM		Horta da Reveza (ROL 5)	Malhão Largo (ROL 18)	Monte do Pereiro (ROL 19)	Monte Queimado (ROL 19B)	Monte da Caiada (ROL 20B)	Ponte para Penilhos (ROL 22)	Fonte Santa (ROL 22D)	
DISTÂNCIA DO LOCAL DE DESCARGA		- 4,8 km	+ 2 km	+ 3,7 km	+ 6 km	+ 7,6 km	+ 24,7 km	+ 39,6 km	
SULFATOS (mg/l SO ₄)	Média	2001-2006	944	936	859	951	556	407	
		2008	35,2	815	915	723	250	361	160
	Máxima	2001-2006	285	2 960	2 470	2 220	2 270	2 090	1 430
		2008	76	1 300	1 080	1 250	500	800	195
CLORETOS (mg/l Cl)	Média	2001-2006	116	269	<281	176	275	206	307
		2008	42,5	192	209	177	170	107	68
	Máxima	2001-2006	547	797	707	579	634	678	1 110
		2008	49	285	225	271	193	203	82
NITRITOS (mg/l NO ₂)	Média	2001-2006	<0,025	0,338	<0,386	0,25	<0,125	<0,035	<0,024
		2008	<0,02	1,4	-	1,39	-	0,04	-
	Máxima	2001-2006	0,045	1,250	0,970	1,16	0,840	0,096	0,03
		2008	<0,02	1,85	-	2,20	-	0,05	-
COBRE SOLÚVEL (mg/l Cu)	Média	2001-2006	<3,271	0,035	0,035	0,024	0,027	0,019	-
		2008	<0,02	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-
	Máxima	2001-2006	9,79	0,155	0,100	0,046	0,130	0,070	-
		2008	<0,02	<0,02	-	<0,02	-	<0,02	-
AZOTO AMONICAL (mg/l NH ₄)	Média	2001-2006	< 0,2	<0,2	<0,2	0,0138	<0,2	<0,2	<0,2
		2008	< 0,2	0,7	0,6	2,7	<0,2	<0,2	<0,2
	Máxima	2001-2006	< 0,2	<0,2	<0,2	0,22	<0,2	<0,2	<0,2
		2008	< 0,2	1,4	0,6	5	<0,2	<0,2	<0,2
AZOTO KJELDHAL (mg/l N)	Média	2001-2006	0,476	0,7	0,6	0,39	0,6	0,4	0,5
		2008	0,15	1,5	0,8	1,35	0,6	0,6	0,2
	Máxima	2001-2006	2,2	4	1,6	1,1	1,6	1,1	0,8
		2008	0,5	4,1	0,9	5	0,7	0,8	0,4

Tabela 20- Ribeira de Oeiras – Evolução espacial dos valores de referência dos parâmetros problemáticos de qualidade da água

 Excedeu objectivo de qualidade mínima
 Excedeu objectivo de qualidade para ciprinídeos

Verifica-se que o impacto mais significativo advém das elevadas concentrações em sulfatos, que sendo esta Ribeira de caudal torrencial não se registam factores de diluição aceitáveis para a descarga do efluente.

	SULFATOS (mg/l SO ₄)		CLORETOS (mg/l Cl)		COBRE TOTAL (mg/l Cu)	
	Montante	Jusante	Montante	Jusante	Montante	Jusante
2001	50	50	49	<50	<0,027	<0,049
2002	52	55	67	66	<0,020	<0,022
2003	35	36	54	54	<0,020	<0,020
2004	58	64	49	50	<0,02	<0,022
2005	35	36	50	50	<0,021	<0,020
2006	36	36	58	58	<0,020	<0,020
2008	39	39	60	60	0,005	0,007

Tabela 21 - Rio Guadiana próximo da foz da Ribeira de Oeiras – Valores médios anuais dos parâmetros de qualidade da água referenciados como problemáticos na Ribeira de Oeiras

Não se verificaram não conformidades

Estado das Massas de Água

Macroinvertebrados Ver Anexo 8 - Relatório 50 – Inverno 2008 (IMAR)
- Relatório 51 – Verão 2008 (IMAR)

a) Resultados obtidos

A (a) redução do número de indivíduos de taxa sensíveis e simultâneo aumento de taxa insensíveis nos primeiros locais a jusante da mina; (b) segregação desses locais em relação aos locais de referência pelas análises multivariadas; (c) baixo valor dos índices bióticos revelam: Uma baixa na qualidade ecológica das águas nos locais situados imediatamente a jusante do local de descarga do efluente. Nos locais mais afastados há uma recuperação parcial das comunidades.

a) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Os resultados obtidos são consistentes com a matriz de parâmetros físicos e químicos, e com a matriz biológica de macrófitas. Esta consistência sugere uma elevada qualidade de informação. Por outro lado, os indicadores de alteração da estrutura da comunidade (métodos de análise multivariada e diversidade) foram consistentes com os indicadores de alterações funcionais (índices bióticos e taxa indicadores).

b) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*

A suspensão da descarga do efluente no verão não se tem traduzido numa melhoria mensurável na qualidade de ambiente. Isto ocorre provavelmente porque quando a descarga do efluente é suspensa já não há caudal suficiente para renovar as águas nos “pegos”, e/ou a suspensão da descarga leva a que devido à evaporação elevada exista concentração dos sais nos “pegos” quando a água fica represada, provocando deterioração significativa da qualidade da água nestes locais, sendo que alguns dos deles chegam mesmo a secar.

Macrófitas.

a) *Resultados obtidos (Ver Anexo 9) – Relatório 51.Maio, 2008 - IMAR*

Verificou-se, regra geral, uma composição florística semelhante à anteriormente observada ao longo da ribeira, embora com ligeiro aumento no número total de espécies (72 espécies em 2008; 67 em 2007). A diversidade e abundância de espécies submersas/flutuantes foram maiores nos locais de referência, seguida dos locais situados mais a jusante (21-22D). A diversidade foi menor nos locais muito próximos da descarga de efluente.

As análises multivariadas segregaram significativamente os locais de referência dos locais situados mais perto e mais a jusante da descarga do efluente. Os dados físico-químicos explicam a diferença entre os grupos de locais pelo elevado valor de condutividade, concentração de nitratos, sulfatos, e cloretos nos locais situados mais perto da descarga do efluente.

O antigo local de descarga do efluente (13), apesar da melhoria da qualidade química e da presença de um número relativamente elevado de espécies emergentes (14), possui um número muito reduzido de espécies submersas e/ou flutuantes (2). Apesar disso as espécies submersas presentes (*Calitriche stagnalis* e *Ranunculus penicillatus*) são relevantes já que são típicas de locais de referência ou fracamente impactados pelo que a sua presença indica também alguma recuperação deste local. No entanto, a análise multivariada associa ainda este local ao grupo de locais sob influência do efluente o que mostra que a situação ainda não é a ideal.

b) *Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos*

Os resultados da avaliação da qualidade de ambiente com as macrófitas foram consistentes com os das comunidades de macroinvertebrados. Esta consistência permite concluir, com alguma margem de confiança, que a descarga do efluente produz alterações na qualidade do ambiente e que a estratégia de avaliação de qualidade ambiente é sensível às alterações verificadas.

c) *Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização*

Em 2007 foi alterado o local de descarga do efluente, tendo-se prolongado o adutor em cerca de 100 m para jusante do local inicial, pretende-se com esta alteração possibilitar a avaliação da capacidade de auto regeneração da vegetação sem descarga do efluente, simulando assim a evolução possível da ribeira de Oeiras após a desactivação da actividade.

Embora o período de avaliação e recuperação ser escasso, cerca de 1 ano verificam-se já algumas melhorias a nível das macrófitas e dos macroinvertebrados aquáticos.

Hidromorfologia (Ver *Anexo 10*) – Relatório 53, Novembro 2008, IMAR

a) Resultados obtidos

O River Habitat Survey foi aplicado à ribeira de Oeiras de modo a caracterizar e avaliar os aspectos hidrológicos e morfológicos do curso de água. De um modo geral a ribeira encontra-se rodeada de terrenos onde se pratica o Montado pelo que pelo menos no que respeita ao uso de solo há necessariamente alterações em relação o que seria de esperar numa situação pristina. No entanto as alterações relevantes encontradas devem-se à presença de estruturas longitudinais, como açudes e pontes (especialmente no ponto 22D) e à degradação dos corredores ripícolas, e vegetação do canal. Estas alterações são mais fortes no ponto 14, junto à descarga do efluente da ETAM, mas também no local 16 (Horta do Pereiro) e no 18 (Malhão Largo). As alterações destes pontos reflectem-se no valor inferior obtido para o índice de qualidade global, o HQA, mas também no índice de modificação de habitats, o HMI. Medidas de mitigação para estes locais deverão passar por uma reintrodução de vegetação nativa nas margens de modo a restaurar o corredor ripícola e as suas funcionalidades no ecossistema.

b) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Esta foi a primeira vez que se fez uma caracterização hidromorfológica da Ribeira no plano de actividades da SOMINCOR. Os resultados podem servir de base para futuras acções de mitigação ambiental

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

Estes primeiros dados poderão ser usados pela SOMINCOR para promover medidas de mitigação. No entanto, uma vez que a caracterização hidromorfológica evidencia uso local do terreno, as medidas de mitigação só poderão ser aplicadas nos terrenos pertencentes à Empresa.

Ecologia

Peixes

a) Resultados obtidos (Ver anexo 11) – Fauna Piscícola, Novembro 2008 – IMAR – Instituto da Oceanografia

No período de amostragem os locais resumiam-se a “pegos” isolados com características idênticas. Em termos de riqueza e diversidade específica, verificaram-se diferenças entre o ponto a montante da mina, onde estes parâmetros atingiram valores mais elevados, e os locais a jusante. A abundância de peixe apresentou o mesmo padrão de decréscimo longitudinal, evidenciando uma possível degradação da qualidade da água nos locais a jusante resultante da descarga do efluente da mina. Contrariamente ao que se verificava no ponto P1, onde as populações piscícolas apresentaram geralmente estruturas dimensionais e etárias regulares, nos pontos a jusante foram detectadas algumas falhas e desequilíbrios na taxa de recrutamento. Os índices aplicados (IIB e IPP) classificaram a maioria dos locais como “Moderado” à excepção de P3 ao qual foi atribuída a classificação de “Pobre” pelo IIB. Os resultados obtidos pelo presente estudo são revestidos de alguma incerteza devido à altura do ano em que foram obtidos. Para se proceder a uma avaliação mais precisa da qualidade ecológica ao longo da ribeira e do efeito da descarga do efluente da mina, é recomendável a realização de novas campanhas de monitorização, em diferentes épocas do ano (i.e. Primavera).

b) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

A amostragem dos peixes só foi possível em 2008 em período de estio. Os critérios do INAG sugerem que este tipo de trabalho se faça na primavera. Em 2009 as amostragens serão feitas em Março/Abril. Os resultados foram, no entanto, consistentes com os dados químicos, físicos e os restantes biológicos.

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

Não aplicável.

Bivalves

a) Resultados obtidos

Não foram efectuados trabalhos de amostragem em 2008.

b) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Não aplicável.

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

Não aplicável.

Metais pesados

a) Resultados obtidos (Ver Anexo 12) – Relatório 52, Novembro 2008 - IMAR

Foi feita a determinação de metais pesados em 4 tecidos de barbo (*Barbus microcephalus*) amostrados em finais de Setembro de 2008 num local a montante e dois a jusante da mina de Neves-Corvo. Os valores foram comparados com ANOVA de duas vias (local x tecidos). Os teores em As só excepcionalmente estiveram acima do limite de detecção (0,002 ppm; peso húmido), tendo isso ocorrido em amostras de fígado. Os valores medidos estavam abaixo dos anteriormente registados e no limite inferior do citado para outros peixes tanto em locais de referência como em locais poluídos por minas.

Os valores de Hg variaram entre 0,03 e 0,89 ppm, tendo sido significativamente mais elevados no local de referência do que nos 2 situados a jusante da mina e mais elevados no fígado do que nos outros tecidos. Os valores estão no limite inferior dos citados para peixes em outras zonas e abaixo do limite para consumo humano.

Os valores de Zn variaram entre 12 e 118 ppm, tendo sido significativamente mais elevados na pele e fígado do que nos outros 2 tecidos e significativamente mais elevado no local de referência do que nos restantes. Os valores observados são elevados quando comparados com os referidos na literatura (2 a 492 ppm).

Finalmente, a concentração de Cu nos tecidos dos peixes variou entre 0,53 a 69 ppm. O teor em Cu foi >30 vezes mais elevado no fígado do que nos outros tecidos, mas não houve diferenças estatisticamente significativas entre locais. Os valores registados são elevados quando comparados com a literatura (0,15 a 255 ppm).

b) Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Os teores elevados em Cu e Zn em locais de referência (mesmo mais elevados do que nos locais a jusante da mina) podem ser devidos a causas alheias às operações da mina (poluição histórica; valores naturais para a zona) ou devido à mobilidade dos peixes entre zona poluídas e não poluídas pelo que seria útil conhecer valores de metais pesados em outros ribeiros da região.

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

A amostragem decorreu em situações anómalas, sem corrente na ribeira e três meses após a suspensão da descarga do efluente os locais amostrados devido à

evaporação apresentavam quantidade de água diminuta e concentrações elevadas de sais dissolvidos.

As conclusões sobre a eficácia das medidas para prevenir e reduzir os impactos terá que ser validada com mais informação de amostragem futura.

Qualidade do Ar

a) Resultados obtidos

Segundo a DIA,

“Deverá apresentar-se um Plano de Monitorização de Qualidade do Ar, com as seguintes características:

Parâmetros - PM₁₀

Legislação - DL 111/2002

Locais - receptores sensíveis em A-das-Neves e Senhora da Graça de Padrões

Periodicidade - a realizar no final do primeiro ano de Implementação das medidas. Caso os resultados ultrapassem o fixado na lei: periodicidade anual. Caso não ultrapassem, não se realiza mais.”

Uma vez que a implementação dos projectos é gradual, optou-se por iniciar já em 2008 o controle tal como referido pela DIA. Realizou-se no mês de Setembro com periodicidade semanal. Os resultados são apresentados na tabela seguinte.

DATA	PM ₁₀ (µg/m ³)		
	Graça	Neves	VMA
02-Set	25,41	14,02	50
10-Set	22,36	29,27	
16-Set	13,79	17,07	
23-Set	11,97	18,33	
30-Set	14,40	23,33	

Tabela 23 - Resultados da monitorização da qualidade do ar em 2008

b) Discussão e interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Os resultados apresentados não revelam não-conformidades.

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactos objecto da monitorização

São tomadas medidas de prevenção da dispersão das poeiras, como sejam a rega das vias de circulação dentro do Complexo Mineiro, a limitação da velocidade do deslocamento dos veículos a 30 km/h, a protecção dos tapetes transportadores de minério e a limpeza dos caminhos com varredora.

d) Comparação com as previsões efectuadas no EIA

Comparando os valores de referência apresentados no EIA para Setembro de 2005 e de 2006 com os valores do mesmo mês, em 2008, verificou-se que em relação à Graça os valores da concentração de PM₁₀ se apresentam mais baixos (o valor máximo foi da ordem dos 38 e dos 28 µg/m³, em 2005 e 2006, respectivamente, enquanto que em 2008 este valor foi de cerca de 26 µg/m³) e

em relação às Neves houve um decréscimo bastante significativo (o valor máximo foi da ordem dos 61 e dos 68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente em 2005 e 2006, enquanto que em 2008 este valor foi de cerca de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Ruído

a) Resultados obtidos (Ver Anexo 13)

Relatório Acusticontrol– Mina de Neves Corvo – Campanha de caracterização do ruído, Novembro 2008

b) Discussão e interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos critérios definidos

Ver relatório Acusticontrol (Anexo 13)

c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto da monitorização

Ver relatório Acusticontrol (Anexo 13)

d) Comparação com as previsões efectuadas no EIA

De acordo com o relatório realizado pela ACUSTICONTROL, datado de 20 de Novembro de 2008:

“ (...) Relativamente às campanhas anteriores, é possível concluir que os valores agora medidos são, na sua generalidade, consistentes com os níveis sonoros anteriormente registados, bem como os constantes do Estudo de Impacte Ambiental de 2007.

No que respeita aos limites legais impostos pelo Regulamento Geral do Ruído, como foi explicado no capítulo anterior, verifica-se o cumprimento global no que se refere ao critério de exposição máxima. Relativamente ao critério de incomodidade verifica-se que é cumprido integralmente para os locais de Aldeia do Corvo, Monte do Pereiro, Aldeia do Neves e Sr^a da Graça dos Padrões. Não é cumprido apenas nos locais do Monte do Zambujal da Forca e Monte da Horta do Fialho.”

Refere-se ainda que o Monte do Zambujal da Forca e o Monte da Horta do Fialho, onde se verificou incumprimento, não são utilizados como habitação permanente.

V. Conclusões

Águas subterrâneas

a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Os impactes estão localizados na zona mais próxima do aterro de resíduos.

Não se verificaram alterações significativa na qualidade quando comparados com os valores reportados no EIA.

A existência de sistema de captação de infiltrações e bombeamento desta água de retorno para o aterro contribuem para manter o controlo e redução da área impactada.

b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas

Está previsto a mudança de metodologia de deposição dos rejeitados no aterro, projecto que foi alvo do EIA e deverá ter o seu início em 2009 e arranque operacional em 2010, é esperado que os volumes de água de infiltrações venham a diminuir dado que o volume de água armazenado também irá ser gradualmente menor, reduzindo-se desta forma a contaminação das águas subterrâneas.

c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

Águas Superficiais – Estado das Massas de Água – Ecologia

Barranco da Lajes

a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Os volumes nesta linha de água são insignificantes, na maior parte do tempo não se encontra água em toda a sua extensão. Verifica-se a existência de concentrações elevadas de sulfatos que têm origem em pequenas ressurgências que não são captadas no sistema de captação de infiltrações do aterro.

A avaliação hidromorfológica e da flora apenas foi realizada uma vez pelo que se torna necessário recolher mais informação sobre a dimensão do (eventual) impacto.

b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas.

Está previsto a mudança de metodologia de deposição dos rejeitados no aterro, projecto que foi alvo do EIA e deverá ter o seu início em 2009 e arranque operacional em 2010, é esperado que os volumes de água de infiltrações venham a diminuir dado que o volume de água armazenado também irá ser gradualmente menor, reduzindo-se ainda mais os caudais das ressurgências.

c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

Ribeira de Oeiras

a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização.

Verifica-se a existência de impactes (químicos e biológicos) na zona mais próxima da descarga do efluente, estes impactes vão diminuindo à medida que se afasta para jusante da descarga e são causados pelas concentrações elevadas em sulfatos e compostos azotados.

A Somincor tem vindo nos últimos anos a suspender a descarga do efluente sempre que possível e tendo em atenção o balanço hídrico do aterro de resíduos-rejeitados, evitando a descarga nos períodos em que não exista caudal na ribeira (que se caracteriza por caudais torrenciais), de forma a minimizar os impactes.

Em 2007 a Somincor alterou o local de descarga, deslocando-o 100m para montante. Verifica-se que entre o antigo local de descarga e o actual existe auto-regeneração da ribeira, o que é um sinal (positivo) do que virá a acontecer quando a mina parar a laboração.

b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptada.

Está prevista a melhoria da qualidade do efluente (ver no item relacionado com o efluente industrial tratado e Anexo 3) que se espera venha a contribuir para a diminuição dos impactes na ribeira de Oeiras.

c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração ou revisão.

Rio Guadiana

a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Não são identificados impactes causados pela descarga do efluente na ribeira de Oeiras que é afluente do Guadiana.

- b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptada.

Não aplicável.

- c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Não aplicável.

Efluente Industrial Tratado

- a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Verifica-se que os parâmetros relacionados com os compostos azotados têm estado acima dos valores limites de emissão.

No caso dos sulfatos, embora estejam de acordo com os valores limites de emissão, a sua descarga num curso de água de caudal torrencial e de pequena expressão como a ribeira de Oeiras provoca impacto nesta e leva a não conformidade com o valor da qualidade das águas superficiais, com impacto na ecologia, já que não existe nalguns períodos qualquer factor de diluição significativa.

- b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas

Está a Somincor a promover a substituição dos explosivos mais utilizados na mina (ANFO) por explosivos em emulsões, cuja maior eficiência se espera que venha a reduzir os desperdícios e reduzir igualmente os compostos azotados na água da mina que é posteriormente tratada e descarregada no meio ambiente, deixando assim de existir não conformidades.

Está também a Somincor a promover o estudo de melhorar o tratamento do efluente industrial (*Anexo 3*) de forma a permitir a redução dos sulfatos, bem como dos metais, embora estes já existam em concentrações muito baixas, pretende-se minorar ao máximo estes elementos no efluente a descarregar na ribeira de Oeiras. A implementação destes estudos poderá vir a ocorrer em 2010/2011, prevendo-se assim a minimização dos impactes ambientais na ribeira de Oeiras.

- c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

Qualidade do Ar

- a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Não se verificam concentrações de PM₁₀ acima dos valores máximos admissíveis, pelo que as medidas implantadas são eficazes.

- b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas

Da avaliação futura e à medida que forem sendo executados todos os projecto alvos de EIA, serão objecto de proposta de medidas de mitigação se se vier a verificar necessário.

- c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

Ruído

- a) Síntese da avaliação de impactes objecto de monitorização e da eficácia das medidas adoptadas para prevenir ou reduzir os impactes objecto de monitorização

Nos principais aglomerados populacionais, não se verificam impactes significativos, nem existe incomodidade.

Os locais referenciados como tendo factores de incomodidade, são Montes isolados a muito curta distância da área industrial, propriedade dos antigos proprietários dos terrenos a onde se encontra localizada a área industrial de Neves Corvo, e são esporadicamente utilizados, não existindo habitação permanente nos mesmos.

- b) Proposta de novas medidas de mitigação e ou alteração ou desactivação de medidas já adoptadas

Da avaliação futura e à medida que forem sendo executados todos os projecto alvos de EIA, serão objecto de proposta de medidas de mitigação se, se vier a verificar ser necessário.

- c) Proposta de revisão dos programas de monitorização e da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Sendo o primeiro relatório não são apresentadas proposta de alteração revisão.

Sintetizando, existem não conformidades com os valores limites de emissão no relativo aos compostos azotados no efluente industrial tratado, estando já a decorrer alterações na qualidade dos explosivos utilizados na mina de forma a reduzir estas não conformidades.

Verifica-se a existência de impacte na ribeira de Oeiras devido à descarga do efluente industrial tratado, embora a Somincor reduza ao mínimo possível a sua descarga, esta medida não é só por si suficiente, pelo que se encontram já em fase de estudo medidas alternativas de tratamento do efluente para reduzir as concentrações de sulfatos e metais.

Existem indicadores satisfatórios que a ribeira de Oeiras, poderá autoregenerar-se e atingir níveis de qualidade semelhantes aos de montante da descarga, após a suspensão desta descarga no fim da vida útil da mina.

A Somincor mantém activo um programa de monitorização dos projectos apresentados a EIA e já concluídos e um acompanhamento sistemático nos projectos ainda em fase de implementação de forma a introduzir as medidas de minimização de impacte ambientais nestes projectos.

Relatório Anual de Monitorização

2008

(Anexos)



Declaração de Impacte Ambiental do Projecto “Mina de Neves Corvo 2007”

ANEXO 1

PROGRAMA de CONTROLO de
AMBIENTE
da MINA de NEVES CORVO

PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO
PARA 2008

Adaptação a obrigação legal de:
DIA (Declaração de Impacte Ambiental)

EMITIDO
por : Assessoria Ambiente / Alvarez. Gama
revisão em : 27 de Março de 2008

Programa de Monitorização de controlo ambiental da
Mina de Neves Corvo para 2008.

Índice

Introdução

I – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

II – ÁGUAS SUPERFICIAIS

II. 1 – EFLUENTES

II. 1.1 - EFLUENTE INDUSTRIAL TRATADO

II. 1.2 – RECIRCULADO BARRAGEM REJEITADOS

II. 2 – RECEPTORAS

II. 2.1 – BARRANCO DAS LAJES

II. 2.2 – RIBEIRA DE OEIRAS

II. 2.3 – RIO GUADIANA

II. 3 – ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

II. 4 – ECOLOGIA

III – QUALIDADE DO AR

IV – RUÍDO AMBIENTE

Programa de Monitorização de controlo ambiental da Mina de Neves Corvo para 2008.

Introdução

Foram introduzidas alterações no programa, após a emissão de da DIA (Declaração de Impacto Ambiental) no 1º trimestre de 2008.

Definem-se também os métodos a utilizar nas análises laboratoriais de acordo com o estipulado na DIA (Declaração de Impacto Ambiental).

I – ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
Nível piezométrico	m	Sonda eléctrica de fita métrica	Mensal	Operador Ambiente
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	Trimestral (Amostragem por bomba submersível após bombagem de 3 minutos)	Laboratório Somincor
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Cálcio	mg/l Ca	Volumetria NP-506: 1967		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Cobre	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sódio	mg/l Na	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW3111B:1999		
Potássio	mg/l K	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW3111B:1999		
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	Volumetria NP-424: 1966		
Nitritos	mg/l NO ₂	Espectrometria de absorção molecular NP-624:1972		
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Estanho	mg/l Sn	SMEWW MM 5.4 EAA-GC	Laboratório IST	
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	mg/l	Medição da fluorescência por ultravioleta após cromatografia em camada fina. SMEWW 6440-B		

LOCALIZAÇÃO

Coordenadas de Localização dos piezómetros			
Referencia	P	M	Z
PCL1	17903.5	-233304.0	224.5
PCL2	17905.9	-233302.6	224.2
PCL3	17960.9	-233262.2	224.0
PCL4	17963.1	-233261.0	223.7
PCL5	17981.5	-233323.2	215.1
PCL6	17983.4	-233320.9	214.8
PCL7	18043.7	-233277.0	214.2
PCL8	18046.5	-233275.9	214.2
PCL9	18048.8	-233364.9	220.8
PCL10	18050.8	-233363.0	220.6
PCL11	18112.8	-233317.9	214.9
PCL12	18114.8	-233316.4	214.8
PCL13	17135.1	-233387.5	239.3
PCL14	17132.5	-233386.1	239.1
PCL15	17099.8	-233371.5	237.4
PCL16	17096.7	-233369.8	237.3
PCL17	17147.0	-233348.1	239.2
PCL18	17144.2	-233347.0	239.1
PCL19	17112.6	-233334.6	237.7
PCL20	17109.6	-233333.6	237.6
PCL21	16773.8	-233517.7	243.9
PCL22	16771.9	-233515.6	243.9
PCL23	16734.4	-233492.6	243.0
PCL24	16732.3	-233489.9	242.9
PCL25	16830.0	-233513.9	243.9
PCL26	16828.3	-233511.8	243.7
PCL27	16796.4	-233481.9	243.6
PCL28	16794.6	-233479.6	243.4
PCL31	17328.82	-233066.38	247.44
PCL32	16919.87	-233444.03	242.19
PCL33	16812.41	-232859.71	209.98
PCL34	16884.81	-232054.98	193.21
PCL35	17616.40	-232566.62	219.97
PCL36 (só em 2009)	18613.98	-232.611.463	176.57
PCL41	16471.73	-234670.43	264.20
PCL42	17374.02	-234668.15	265.38
PCL43	18265.64	-234390.22	271.52

II – ÁGUAS SUPERFICIAIS

II.1 – EFLUENTES

II.1.1 - EFLUENTE INDUSTRIAL TRATADO

Estação EH1, referencia EIT, coordenadas (M= -232 753,20; P= 15 207,20; Z= 187,9)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Laboratório e/ou Equipamento	Frequência de Amostragem
pH	Escala Sorensen	Electrometria	Sonda multiparamétrica Hydrolab MS5	Contínuo Registo Diário
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria		
Condutividade	µS/cm	Electrometria		
Caudal	m ³ /h		HydroRanger 200Siemens Milltronics	
Azoto total	mg/l N	"Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water" (última edição)	Laboratório Somincor	Quinzenal Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular ASTM D-1426:2003-Método A		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

II. 1.1 - EFLUENTE INDUSTRIAL TRATADO

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Laboratório e/ou Equipamento	Frequência de Amostragem	
Carência Bioquímica de Oxigênio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003	Laboratório Somincor	Mensal Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	
Carência Química de Oxigênio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B			
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997			
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atômica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997			
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria de absorção atômica ISO 8288:1986			
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atômica ISO 8288:1986			
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria de absorção atômica - chama ISO 9174:1998			
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atômica - chama SMEWW 3030B,F:1997			
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atômica - chama SMEWW 3030B,F:1997			
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atômica - vapor frio SMEWW 3112B:1999			
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria de absorção atômica ISO 8288:1986			
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atômica ISO 8288:1986			
Alumínio	mg/l Al	ICP SMEWW 3120			Laboratório IST
Estanho	mg/l Sn	SMEWW MM 5.4 EAA-GC			

II. 1.1 - EFLUENTE INDUSTRIAL TRATADO

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Laboratório e/ou Equipamento	Frequência de Amostragem
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	Espectrometria de absorção molecular MMA/42	Laboratório ARH/Alentejo	TRIMESTRAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Fósforo total	mg/l P	Espectrometria de absorção molecular MMA/44		
Sulfuretos	mg/l S	SMEWW MMA/31		
Antimónio	mg/l Sb	SMEWW MM 5.2 EAA-GH	Laboratório IST	ANUAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler
Bário	mg/l Ba	SMEWW 3120 ICP		
Berílio	mg/l Be	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Boro	mg/l B	SMEWW 3120 ICP		
Cobalto	mg/l Co	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Molibdénio	mg/l Mo	SMEWW 3120 ICP		
Prata	mg/l Ag	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Selénio total	mg/l Se	SMEWW MM 5.2 EAA-GH		
Tálio	mg/l Tl	SMEWW MM 5.4 EAA-GC		
Titânio	mg/l Ti	SMEWW 3120 ICP		
Vanádio	mg/l V	SMEWW 3120 ICP		
Fosfato de Tributílo	mg/l	Cromatografia gasosa / detector fotométrico de chama	Laboratório APA	

II. 1.2 – RECIRCULADO BARRAGEM REJEITADOS

Estação IBR 2, coordenadas (M= -233 580,0; P= 17 260)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
Caudal	m ³ /h		CONTINUO	Foxboro
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	QUINZENAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	Laboratório Somincor
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cálcio	mg/l Ca	Volumetria NP-506: 1967	MENSAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

II. 1.2 – RECIRCULADO BARRAGEM REJEITADOS

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008	TRIMESTRAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	Laboratório Somincor
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	Volumetria ISO 9963-1:1994		
Alcalinidade	mg/l CaCO ₃	Volumetria ISO 9963-1:1994		
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	Volumetria NP-424: 1966		
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	Gravimetria SMEWW 2540B, C:1997		
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986	ANUAL Composta num período de 24 horas por amostragem de 15 em 15 minutos. Equipamento Hobo Water Sampler	
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria de absorção atómica - chama ISO 9174:1998		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

II – ÁGUAS SUPERFICIAIS (cont.)

II.2 – RECEPTORAS

II.2.1 – BARRANCO DAS LAJES

Estação IBR 22, coordenadas (M= -233 258,60; P= 18 177,80)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	MENSAL	LABORATÓRIO SOMINCOR
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atômica ISO 8288:1986		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997	TRIMESTRAL	
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atômica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atômica ISO 8288:1986		
Cálcio	mg/l Ca	Volumetria, NP-506:1967		

II. 2.1 – BARRANCO DAS LAJES

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B	ANUAL	LABORATÓRIO SOMINCOR
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003		
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Manganês total	mg/l Mn	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Cádmio	mg/l Cd	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Chumbo total	mg/l Pb	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Crómio total	mg/l Cr	Espectrometria de absorção atómica - chama ISO 9174:1998		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		
Níquel total	mg/l Ni	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		

II. 2.2 – RIBEIRA DE OEIRAS

Estação ROL5, Horta da Reveza, coordenadas (M= -234 290; P= 12 060)

Estação ROL18, Malhão Largo, coordenadas (M= -232 800; P= 15 870)

Estação ROL19B, Monte Queimado, coordenadas (M= -232 145; P= 18 640)

Estação ROL22, Ponte para Penilhos, coordenadas (M= -226 800; P= 28 520)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
Temperatura	°C	Termometria (no local)	MENSAL (pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966		
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003		
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Nitritos	mg/l NO ₂	Espectrometria de absorção molecular NP-624:1972		
Amoníaco não ionizado	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997 e L'analyse de L'eau pag.946 8ªed.-1996		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cobre solúvel	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986 – Somincor M20		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Fosfatos	mg/l PO ₄	Espectrometria de absorção molecular, SMEWW 4500P-B,E:1999		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997	TRIMESTRAL (pontual)	
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		

II. 2.2 – RIBEIRA DE OEIRAS

Estação ROL19, Monte Pereiro, coordenadas (M= -231 920; P= 16 720)

Estação ROL20, Monte Caiada, coordenadas (M= -231 010; P= 18 990)

Estação ROL22D, Água santa Morena, coordenadas (M= -224 875; P= 34 150)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	TRIMESTRAL (pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Oxigénio dissolvido	% saturação de O ₂	Electrometria ISO 5814:1990		
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	Gravimetria ISO 11923:1997		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Azoto Kjeldahl	mg/l N	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Fosfatos	mg/l PO ₄	Espectrometria de absorção molecular, SMEWW 4500P-B,E:1999		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	Electromérico ISO5815-1:2003		
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	Espectrometria de absorção molecular /Volumetria SMEWW4500NorgB:1997		
Arsénio total	mg/l As	Espectrometria de absorção atómica com geração de hidretos SMEWW 3114B,C:1997		
Ferro total	mg/l Fe	Espectrometria de absorção atómica - chama SMEWW 3030B,F:1997		
Mercúrio	mg/l Hg	Espectrometria de absorção atómica - vapor frio SMEWW 3112B:1999		

II. 2.3 – RIO GUADIANA

Estação GUAL24, Azenhas, coordenadas (M= -224 280; P= 42 525)

Estação GUAL 25, Convento, coordenadas (M= -225 795; P= 41 310)

Parâmetros	Unidade	Métodos de análise	Frequência de Amostragem	Laboratório e/ou Equipamento
pH	Escala Sorensen	Electrometria NP-411:1966	MENSAL (pontual)	LABORATÓRIO SOMINCOR
Condutividade	µS/cm a 20°C	Electrometria NP-732:1969		
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	Espectrofotometria do Absorção molecular ASTM D-1252:2006-Método B		
Cobre total	mg/l Cu	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Zinco total	mg/l	Espectrometria de absorção atómica ISO 8288:1986		
Cloretos	mg/l Cl	Volumetria, NP-731:1969		
Nitratos	mg/l NO ₃	Espectrometria de absorção molecular, M015:2008		
Sulfatos	mg/l SO ₄	Volumetria M017:2008		

II – ÁGUAS SUPERFICIAIS *(cont.)*

II.3 – ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Ribeira de Oeiras	Taxa de Macroinvertebrados	SEMESTRAL	IMAR <i>Dep^o Zoologia da U. Coimbra</i>

MACRÓFITAS AQUÁTICAS

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Ribeira de Oeiras	Taxa de presentes <i>Abundância relativa</i>	ANUAL	IMAR <i>Dep^o Zoologia da U. Coimbra</i>

HIDROMORFOLOGIA

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Ribeira de Oeiras	Caracterização hidromorfológica	ANUAL	IMAR <i>Dep^o Zoologia da U. Coimbra</i>

II – ÁGUAS SUPERFICIAIS *(cont.)*

II.4 – ECOLOGIA

PEIXES

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Ribeira de Oeiras	Identificação Medição Pesagem Contagem	ANUAL	IMAR <i>Dep^o Zoologia da U. Coimbra</i>

BIVALVES

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Ribeira de Oeiras	Identificação Medição Contagem	ANUAL	IMAR <i>Dep^o Zoologia da U. Coimbra</i>

BIOACUMULAÇÃO DE METAIS EM PEIXES, BIVALVES E AVES

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Ribeira de Oeiras e envolvente	As, Cu, Hg e Zn	ANUAL	IMAR <i>Dep^o Zoologia da U. Coimbra</i>

III – QUALIDADE DO AR

CONTROLO DE PARTÍCULAS EM SUSPENSÃO

Aldeias envolvente Neves Corvo
 (Amostrador de grande volume de ar / PM10)

LOCAL / REF ^a	PARÂMETROS	PERIODICIDADE	RESPONSABILIDADE AMOSTRAGEM / ANÁLISE
Graça dos Padrões: Neves: SSTGP / S SSTNV / S	Partículas em Suspensão PM10	SEMANAL em Setembro	Operador de Ambiente / Laboratório Somincor

IV – RUÍDO AMBIENTE

Será realizada por entidade externa acreditada a avaliação do ruído na envolvente de Neves Corvo para avaliação do factor de incomodidade.

ANEXO 2



Material absorvente para recolha de pequenos derrames



Manga absorvente para controlo de derrames



Material absorvente para recolha de pequenos derrames



Sinalização existente junto ao reservatório de óleos usados

ANEXO 3



INSTITUTO
SUPERIOR
TÉCNICO



Minas de Neves-Corvo

Estudo de Optimização do Processo de Tratamento de Água Residual Industrial

- Relatório de Progresso -

João C. Bordado
Amarílis de Varennes
Rui Monteiro

Março de 2009

- Índice

- **OBJECTIVOS**.....3
- **RESUMO**.....4
- **PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL**.....5
 - ENSAIOS LABORATORIAIS5
 - ANÁLISES.....6
- **RESULTADOS**7
 - ENSAIOS LABORATORIAIS.....7
 - RESUMO DE RESULTADOS.....12
 - ANÁLISES.....13
- **CONCLUSÕES**.....18

- Objectivos

O presente estudo visa a obtenção de dados que permitam estudar a optimização do tratamento da água residual dos processos de extracção no interior da mina.

A optimização proposta apresenta dois objectivos principais: a redução de teores residuais de contaminantes – metais pesados, como cobre, zinco e níquel; nitratos e sulfatos – e o estudo da possibilidade do aproveitamento das lamas espessadas como fertilizante e do clarificado como água de rega.

Para tal, a água residual será tratada com diversos produtos (coagulantes, floculantes e superabsorventes) que potenciem as cinéticas de floculação, sedimentação e espessamento do sistema e a remoção dos contaminantes acima referidos.

- Resumo

No decurso do estudo foram realizados diversos ensaios de sedimentação, recorrendo a um aparelho de *jar-test*, obtendo-se as cinéticas de sedimentação referentes aos vários sistemas testados – com adição de flocculante, conjugação coagulante/flocculante ou adição de superabsorvente.

Comparando a velocidade de sedimentação e compactação em cada sistema, determinaram-se os mais vantajosos relativamente às cinéticas de flocculação, sedimentação e espessamento. Foram quantificados os teores de contaminantes quer nas lamas espessadas, quer na água clarificada.

Relativamente às cinéticas de sedimentação, os sistemas de tratamento com melhor desempenho, tanto para a velocidade de sedimentação como para a capacidade de espessamento das lamas, foram dois: o resultante da adição prévia de coagulante LS conjugada com adição de flocculante MM e o resultante da adição única de flocculante 5305.

No caso da adição de coagulante LS / flocculante MM a velocidade de sedimentação determinada cifrou-se em 8,1 cm/min e foi possível o espessamento da lama até 29% do volume total da amostra.

Para a adição de flocculante 5305 a velocidade de sedimentação determinada foi de 8,5 cm/min e o espessamento da lama atingiu 29% do volume total da amostra.

As análises aos teores dos vários contaminantes revelaram que a remoção de nitratos e azoto amoniacal está aquém do necessário para cumprir os limites legais. No caso do azoto amoniacal, os melhores resultados – obtidos com flocculante MM ou superabsorvente E-1036 – cifram-se em 15 mg/L após tratamento, sendo o limite legal 10 mg/L (para descarga).

Os teores dos restantes contaminantes cumprem largamente os requisitos legais, tanto relativos à utilização da água para rega como para descarga. Os sistemas mais vantajosos na remoção de cobre – flocculante 9750, com e sem coagulante, e superabsorvente E-167 – conseguem um teor final de 0,05 mg/L, sendo os limites legais 1 mg/L e 5 mg/L, respectivamente para a água para descarga e de rega. A remoção de zinco é maximizada recorrendo ao flocculante 5305, com e sem coagulante, e aos flocculantes 2157 e 9750, com adição de coagulante. Obteve-se um teor final de 0,02 mg/L, bastante inferior ao limite legal de 10 mg/L. O valor relativo aos sulfatos também se cifrou abaixo do limite recomendado, 575 mg/L, sendo os sistemas com melhor desempenho os superabsorventes e os flocculantes 5305 e 2157, com e sem coagulante, situando-se os teores finais nos 250 mg/L.

A escolha do melhor sistema de tratamento, dos já testados, recai sobre o flocculante 5305, pois apresenta o melhor desempenho nas cinéticas de flocculação, sedimentação e espessamento, e também na remoção de contaminantes. A selecção deste sistema de tratamento é apenas preliminar, estando sujeita a optimizações posteriores e a futuros testes com outros produtos.

- Procedimento experimental

- Ensaio laboratoriais

Os ensaios laboratoriais de sedimentação foram realizados com recurso a um aparelho de *jar-test*.

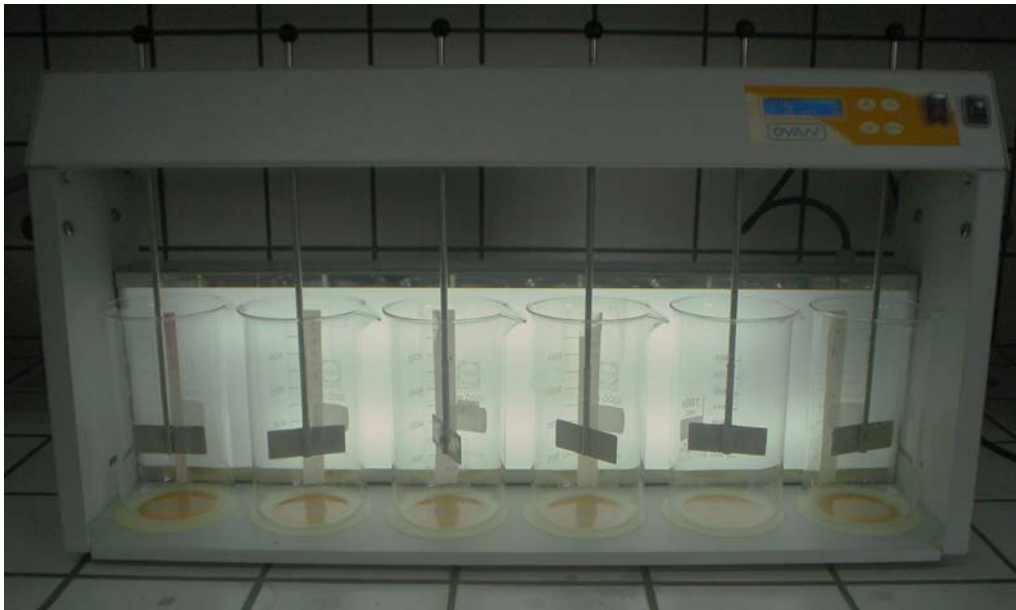


Figura 1 – Aparelho de *jar-test* com 6 vasos de um litro.

Um dos factores com maior influência neste tipo de ensaios é a agitação imposta pelo aparelho. Neste estudo, o tipo de agitação usado foi o definido, na literatura referente a ensaios laboratoriais, pelo produtor dos flocculantes testados. Sendo assim, a adição de flocculante foi acompanhada de uma agitação a 100 rpm durante dez segundos, para a dispersão do produto, seguida de dois minutos de agitação a 40 rpm, induzindo o crescimento dos flocos. Nos casos em que se adicionou previamente coagulante, foi imposta uma agitação de 150 rpm durante um minuto após a adição deste, sendo que, durante a adição de flocculante, se manteve o tipo de agitação descrito anteriormente.

Cada ensaio consiste na aplicação de um dado tratamento (adição de flocculante, conjugação coagulante/flocculante ou adição de superabsorvente) a uma amostra de um litro de água residual. É então medida a posição da interface clarificado-espessado em função do tempo, de modo a construir a curva de sedimentação do sistema. A curva permite determinar a velocidade de sedimentação e a capacidade de espessamento das lamas.

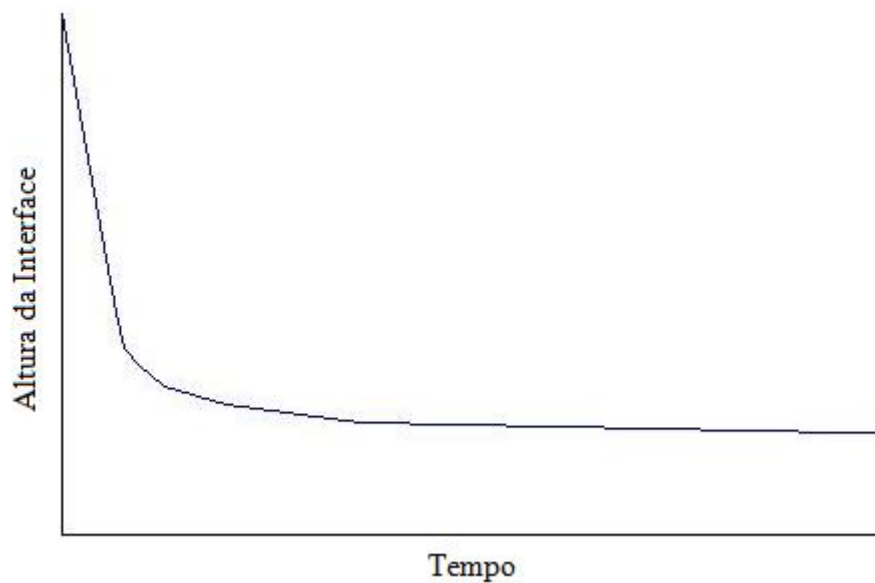


Figura 2 – Curva de Sedimentação

Após o ensaio, são extraídas amostras de cada fase, nas quais será posteriormente quantificada a presença de contaminantes.

➤ Análises

A quantificação de contaminantes incidu sobre os teores de cobre, zinco, nitratos, sulfatos e azoto amoniacal no clarificado.

Os teores de cobre e zinco foram quantificados por espectroscopia de absorção atômica de chama. O teor de sulfatos foi medido por turbidimetria, o de nitratos com recurso a eléctrodo específico e o azoto amoniacal por colorimetria.

- Resultados

- Ensaios Laboratoriais

- Adição de Coagulante

A adição prévia de coagulante à água permite neutralizar as cargas de superfície da matéria em suspensão (alteração do seu potencial Zeta). Esta alteração diminui as forças repulsivas entre partículas carregadas, facilitando a formação de agregados e, conseqüentemente, acelerando a sedimentação.

Nos ensaios foi usado o coagulante LS, composto à base de hidroxiclóreto básico de alumínio, um dos coagulantes mais comuns e eficientes no mercado. A adição de coagulante tem grande vantagem a nível de custos, diminuindo a quantidade de floculante a usar e apresentando preços significativamente inferiores.

De modo a determinar a quantidade de coagulante a adicionar, realizaram-se ensaios de sedimentação, variando o doseamento de coagulante LS para a mesma concentração de floculante MM, no caso a 2 ppm.

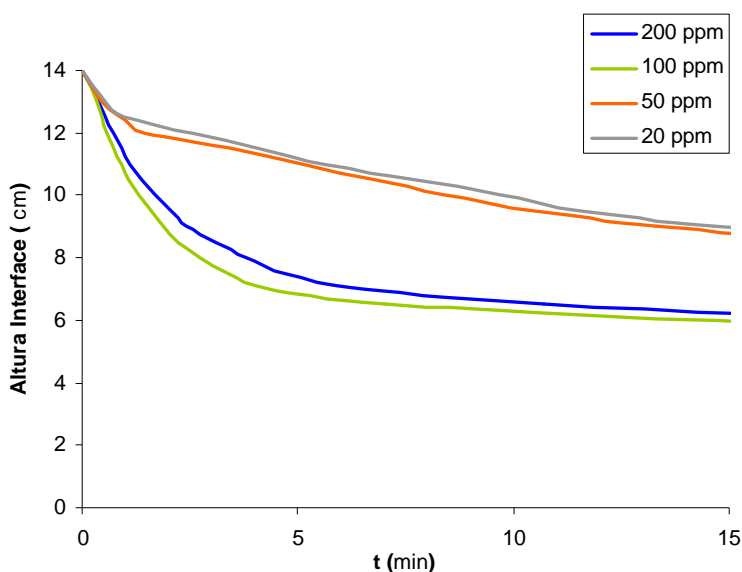


Figura 3 - Curvas de sedimentação para diferentes concentrações de coagulante

Os benefícios da adição de coagulante, com o floculante usado, são evidentes, tanto a nível da velocidade de sedimentação como no espessamento das lamas. Define-se então 100 ppm como o doseamento ideal de coagulante, para o uso conjugado com o floculante MM.

○ FLOCULANTE MM

O MM é um floculante aniônico, de alto peso molecular.

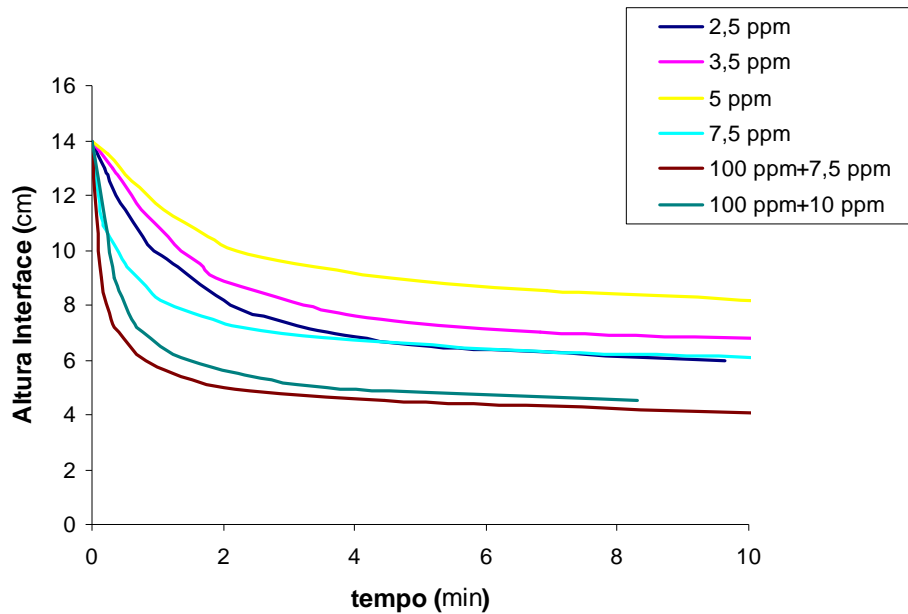


Figura 4 – Curvas de sedimentação dos ensaios com o floculante MM

As curvas de sedimentação evidenciam a clara melhoria na cinética de sedimentação, adicionando previamente coagulante. Com esta adição, o resultado mais satisfatório obtém-se com menor concentração de floculante, o que indica que a posterior otimização deste sistema de tratamento passará por baixar ainda mais a concentração, acarretando benefícios também ao nível de custos.

○ 2157

Este é um floculante aniônico, de baixa carga.

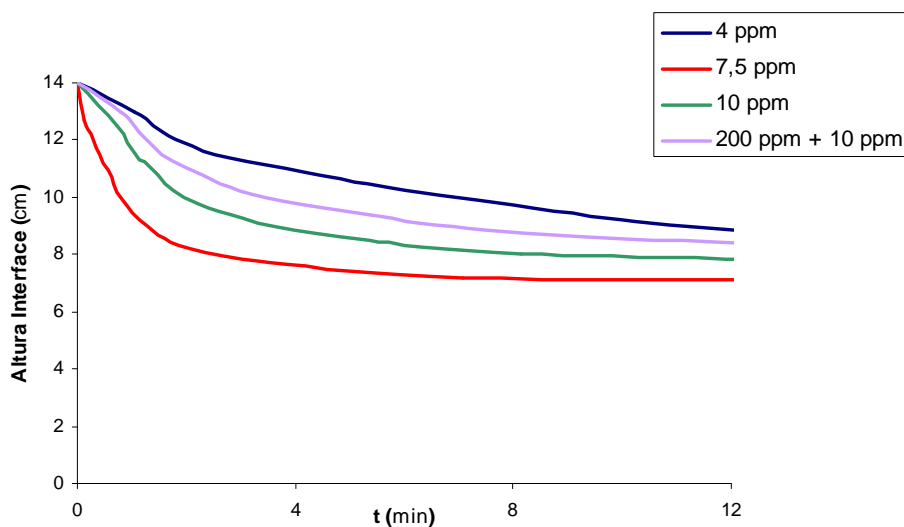


Figura 5 – Curvas de sedimentação dos ensaios com o floculante 2157

Neste caso, a adição de coagulante prejudica a cinética de sedimentação. A concentração óptima de floculante rondará os 7,5 ppm, sendo que uma possível optimização deste sistema passará por testar concentrações nessa gama.

o 9750

O floculante 9750 possui carácter aniónico.

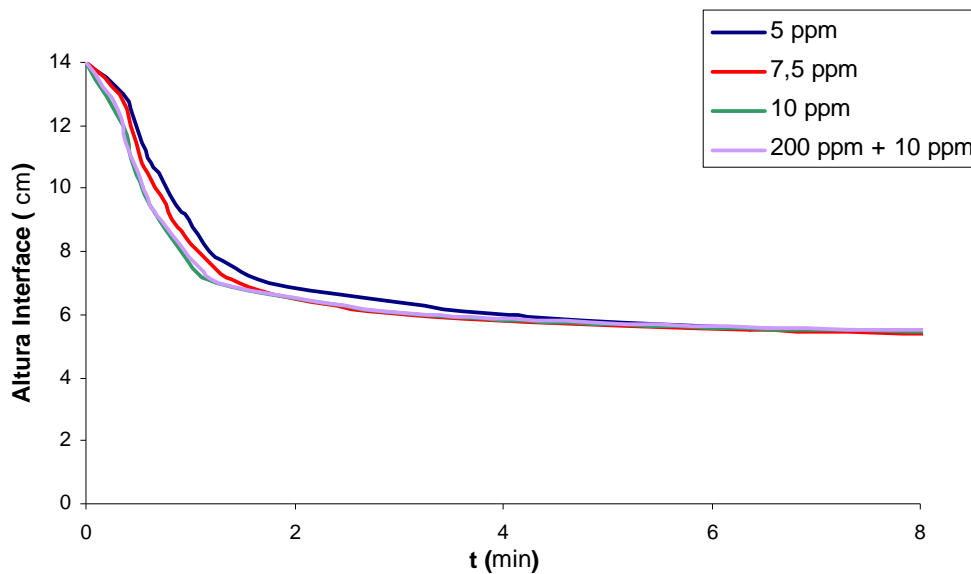


Figura 6 – Curvas de sedimentação dos ensaios com o floculante 9750

As curvas obtidas indicam que o coagulante não influencia as cinéticas de sedimentação – uma vez que as curvas com e sem coagulante estão praticamente sobrepostas. Mesmo a variação na concentração de floculante adicionado induz pequenas mudanças na curva, evidenciando que só um aumento significativo na concentração deste poderia originar resultados mais positivos.

o 5305

Este é um floculante catiónico, de carga forte e de alto peso molecular.

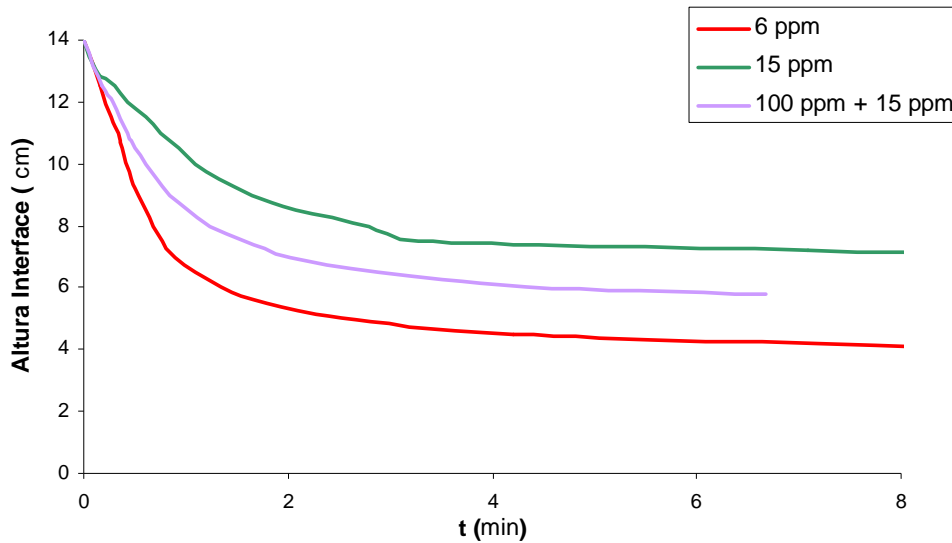


Figura 7 – Curvas de sedimentação dos ensaios com o floculante 5305

Os resultados dos ensaios com adição de floculante 5305 são os mais promissores, tanto relativamente à velocidade de sedimentação observada como na cinética de espessamento. Os resultados obtidos indiciam que uma futura otimização do sistema passa pela diminuição da concentração de floculante adicionado, o que trará naturalmente benefícios adicionais em custos de tratamento.

o 5210

Este é um floculante catiónico, de carga fraca e de alto peso molecular.

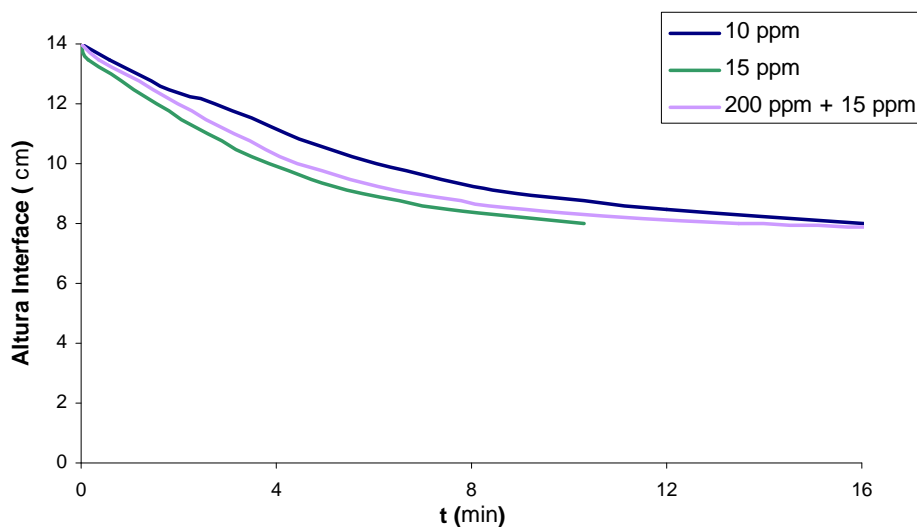


Figura 8 – Curvas de sedimentação dos ensaios com o floculante 5210

Este floculante, relativamente às cinéticas de sedimentação e espessamento, apresenta resultados muito fracos, mesmo a concentrações elevadas.

Não será, naturalmente, o floculante mais adequado para este estudo.

o 4355

Este é um floculante catiónico, de carga forte.

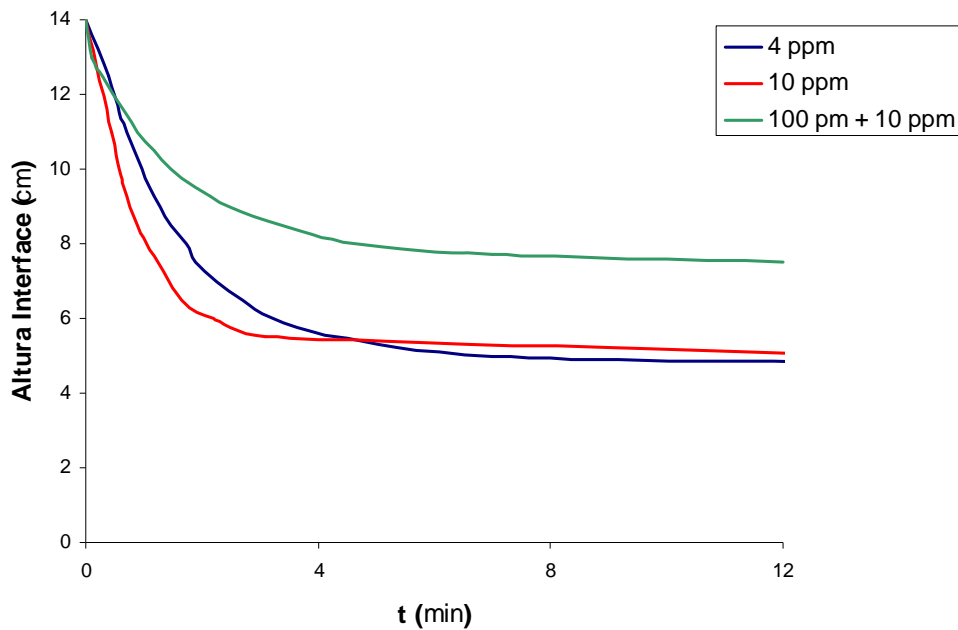


Figura 9 – Curvas de sedimentação dos ensaios com o floculante 4355

É notório que a adição de coagulante prejudica a cinética de sedimentação, sendo um factor eliminado para uma possível optimização.

O incremento na concentração de floculante permitiu uma melhoria significativa na velocidade de sedimentação, diminuindo no entanto a capacidade de espessamento das lamas.

➤ Resumo de Resultados

De seguida, definidas as melhores condições de aplicação para cada floculante, compararam-se os melhores resultados entre os vários sistemas de tratamento testados.

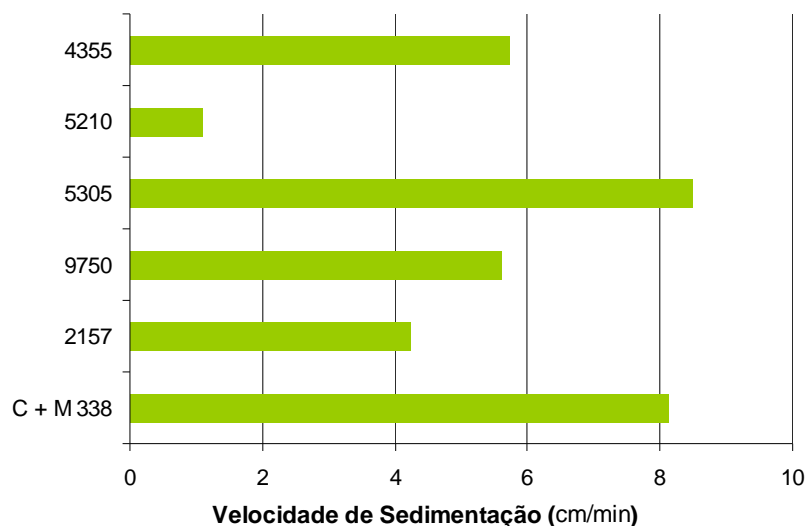


Figura 10 – Melhores resultado obtidos, para cada floculante, relativos à velocidade de sedimentação

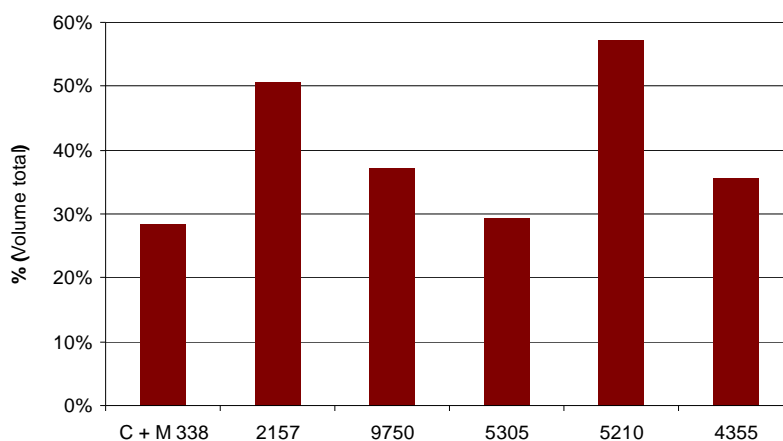


Figura 11 – Melhores resultado obtidos, para cada floculante, relativos à capacidade de espessamento das lamas

Evidenciam-se, claramente, dois sistemas de tratamento: uso de floculante MM com adição prévia de coagulante LS e uso do floculante 5305. Tanto para a velocidade de sedimentação, como para o espessamento das lamas, estes sistemas apresentam os melhores resultados. O floculante 5305 apresenta uma performance ligeiramente melhor, devido à velocidade de sedimentação mais elevada.

➤ Análises

De modo a contextualizar os resultados obtidos nas análises ao clarificado resultante dos ensaios laboratoriais, indica-se de seguida os valores legalmente aceites (ou recomendados), expressos no Decreto-Lei 236/98. Estes valores referênciam para os teores de contaminantes na água são, naturalmente, dependentes do uso para a qual esta se destina.

Tabela 1 – Qualidade das águas destinadas à rega (Decreto-Lei n°236/98)

Parâmetro S	Expressão dos resultados	VMR	VMA	Observações
Cobre (Cu)	mg/l	0,20	5,0	Tóxico em soluções nutritivas com concentrações entre 0,1 mg/l e 1 mg/l para diversas culturas.
Zinco (Zn)	mg/l	2,0	10,0	Tóxico para diversas culturas numa gama ampla, toxicidade reduzida a $pH > 6$ e solos de textura fina ou de solos orgânicos.
Nitratos (NO_3)	mg/l	50		Concentrações elevadas podem afectar a produção e qualidade das culturas sensíveis. No plano de fertilização da parcela convirá contabilizar o azoto veiculado pela água de rega.
Sulfatos (SO_4)	mg/l	575		

Nota: VMR - Valor Máximo Recomendado; VMA - Valor Máximo Admitido

Como a água não será, a curto prazo, usada para rega, interessa igualmente colocar os teores de contaminantes numa gama adequada para descarga em ribeira.

Tabela 2 – Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (Decreto-Lei n°236/98)

Parâmetros	Expressão dos resultados	VLE (l)
Cobre total	mg/l Cu	1,0
Sulfatos	mg/l SO_4	2000
Nitratos	mg/l NO_3	50
Azoto amoniacal	mg/l NH_4	10

o Zinco

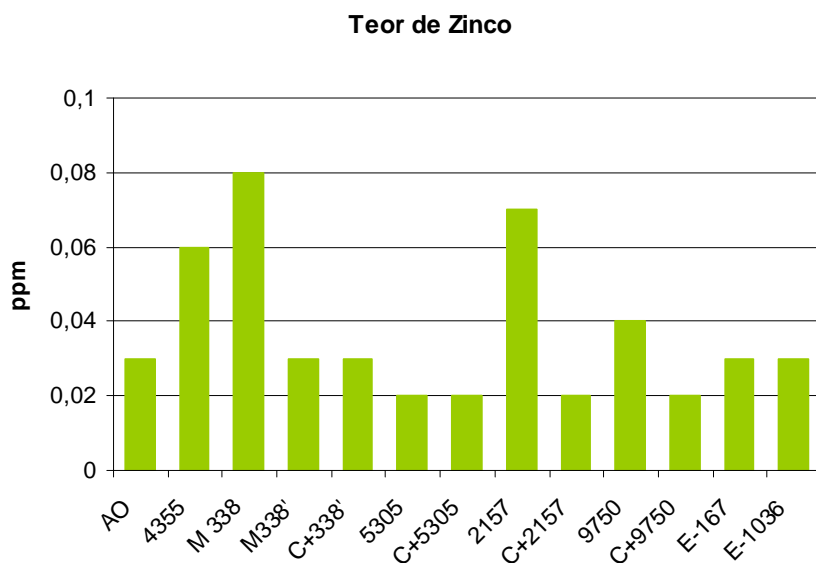


Figura 12 – Teor de Zn na amostra original e no clarificado, obtido por diferentes sistemas de tratamento

Observa-se que os melhores sistemas de tratamento – 5305 com e sem coagulante, 2157 e 9750 com coagulante – colocam o teor de Zn em 0,02 mg/L, um valor bastante baixo tendo em conta o valor recomendado por lei – 2,0 mg/L. Embora o teor de zinco esteja bastante abaixo do limite legal, com qualquer tratamento, não se poderá descuidar este parâmetro. As amostras de água residual foram recolhidas numa altura em que não ocorre produção de concentrados de zinco, sendo que, ao reiniciar-se a produção, os teores residuais poderão subir requerendo a utilização de sistemas de tratamento mais adequados.

o Cobre

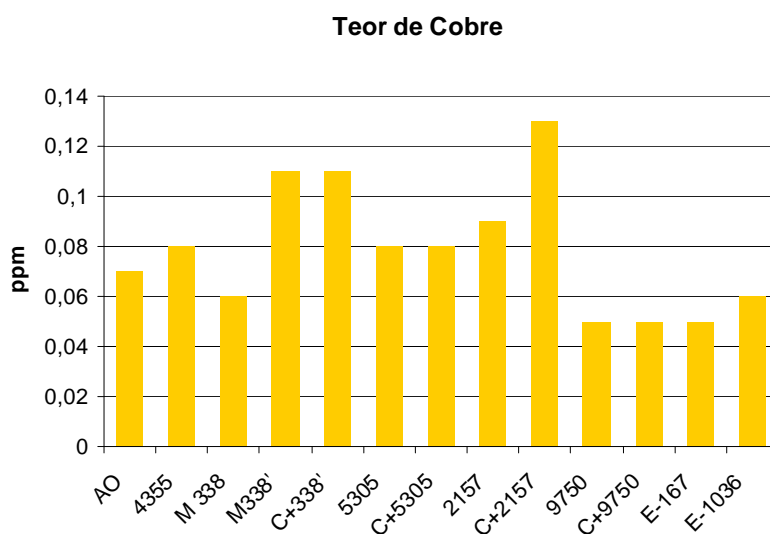


Figura 13 – Teor de Cu na amostra original e no clarificado, obtido por diferentes sistemas de tratamento

Os níveis de Cu aproximam-se bastante mais do limite legal – 0,2 mg/L para água de rega – o que é natural, visto este estar a ser extraído normalmente na altura da recolha das amostras de água residual. Todos os sistemas de tratamento colocam os teores abaixo do limite legal, sendo os que obtêm melhores resultados o floculante 9750 (com e sem coagulante) e o superabsorvente E-167.

Relativamente à possibilidade de descarga da água residual, o teor de cobre cumpre os requisitos – teor abaixo de 1,0 mg/L.

o Sulfatos

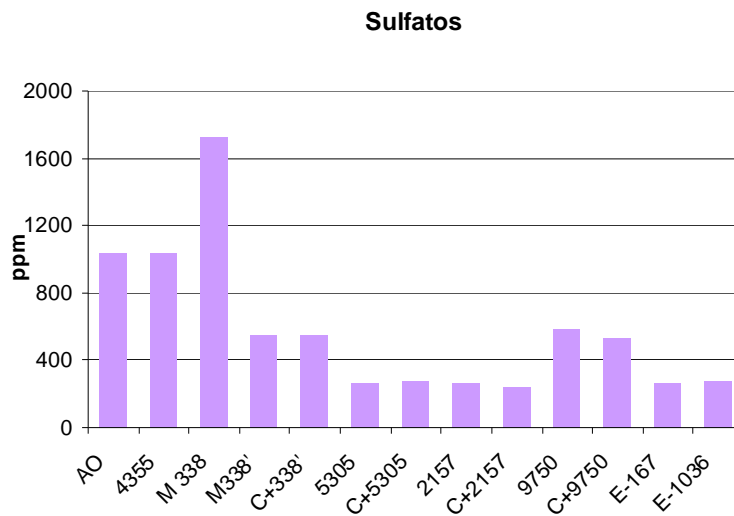


Figura 14 – Teor de SO₄ na amostra original e no clarificado, obtido por diferentes sistemas de tratamento

Os melhores resultados, relativamente a este parâmetro, obtêm-se com recurso aos floculantes 5305 e 2157 (com e sem coagulante) e aos superabsorventes E-167 e E-1036.

Os tratamentos permitem que os teores de sulfatos sejam significativamente inferiores os limites impostos, tanto para água de rega como para a possibilidade de descarga.

○ Nitratos

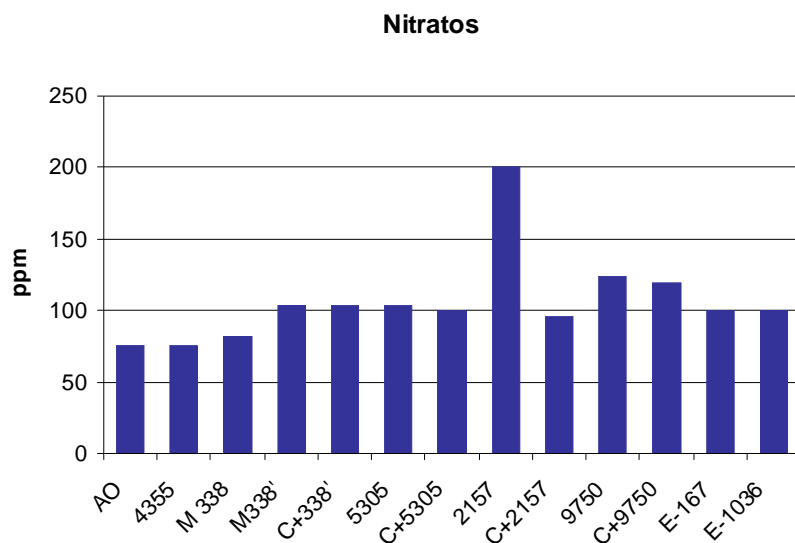


Figura 15 – Teor de NO₃ na amostra original e no clarificado, obtido por diferentes sistemas de tratamento

Este parâmetro revela-se o mais problemático, e sobre o qual passará a incidir predominantemente este estudo. Os sistemas de tratamento testados não conseguem garantir que os teores de nitrato atinjam os limites impostos por lei (50 mg/L em ambos os casos), verificando-se resultados muito similares para os vários tratamentos. Essa baixa variação indica que os produtos usados não terão uma acção muito significativa na remoção deste contaminante.

○ Azoto Amoniacal

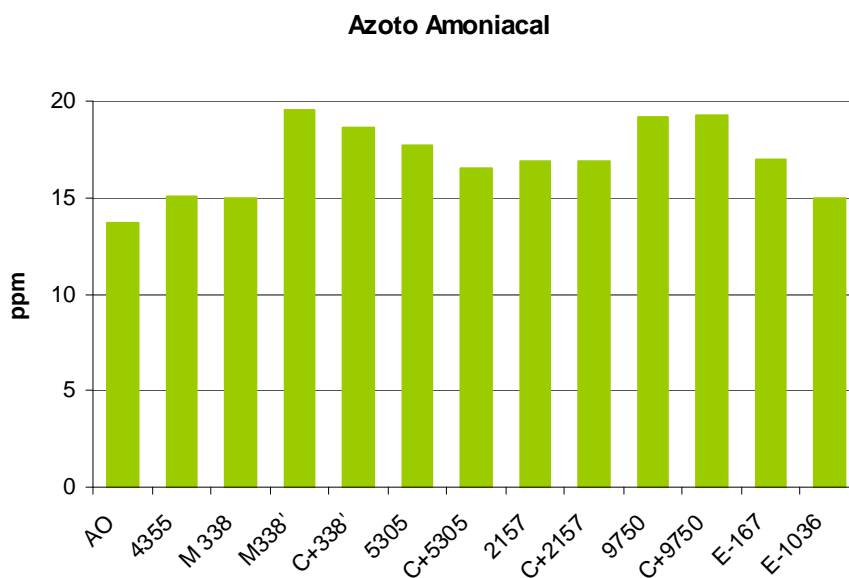


Figura 16 – Teor de NH₄ na amostra original e no clarificado, obtido por diferentes sistemas de tratamento

Tal como no caso dos nitratos, este parâmetro está aquém do necessário para considerar a água apta para descarga (10 mg/L), sendo que nenhum dos sistemas de tratamento apresenta resultados que permitam definir um sistema mais adequado.

A redução destes compostos está também a ser alvo de intervenção por parte da Somincor, com a introdução de alteração do tipo de explosivos em utilização na mina (substituição de ANFO por emulsões) pelo que é possível que a conjugação das várias metodologias permita a redução dos compostos azotados na água residual industrial.

O principal constrangimento no tratamento – adequação das águas residuais para rega – a que este estudo se propõe, não será a presença de azoto (como ião nitrato ou azoto amoniacal) nas águas, pois não há valor máximo imposto por lei, mas sim a eventual presença de metais pesados que se podem acumular nos solo.

No entanto, se a água em questão vier a ser descarregada em ribeira e não utilizada como água de rega, os valores residuais de nitratos e azoto amoniacal terão de ser reduzidos, de modo a respeitar o limite máximo admissível previsto na legislação para este caso.

Conclusões

Os resultados preliminares deste estudo podem ser analisados em duas vertentes. No que concerne às cinéticas de sedimentação, os resultados são bastante satisfatórios, obtendo-se velocidades de sedimentação muito superiores às do modelo actualmente utilizado. As lamas obtidas apresentam maior grau de compactação, aumentando a sua densidade. Relativamente aos teores de contaminantes, os metais pesados e sulfatos encontram-se em níveis adequados, mas a presença de azoto, na forma de nitratos e azoto amoniacal, revela-se como o maior problema encontrado nos primeiros testes.

Os ensaios laboratoriais realizados permitiram, recorrendo a diversos sistemas de tratamento, melhorar substancialmente a cinética de sedimentação. Estes resultados, além de permitirem a optimização da acção dos espessadores na mina, permitem também uma diminuição de custos, pela menor quantidade de floculante utilizada ou pelo recurso a produtos mais económicos, os coagulantes. Uma maior velocidade de sedimentação permitirá que a água a tratar tenha menor tempo de residência nos espessadores, possibilitando um aumento na capacidade de tratamento destes. O maior espessamento das lamas, com menor quantidade de água e maior densidade, torna-as mais adequadas para o possível uso posterior como fertilizante.

Dois sistemas de tratamento destacaram-se claramente na sua adequação às águas a tratar: o floculante MM, com adição prévia do coagulante LS, e o floculante 5305. Como é visível nas figuras 10 e 11, os dois sistemas apresentam resultados muito idênticos, sendo que a posterior decisão sobre o sistema seleccionado estará obrigatoriamente relacionada com a capacidade destes para remover os contaminantes da água.

Os teores, após tratamento, de metais pesados – zinco e cobre – e sulfatos encontram-se abaixo dos limites estipulados por lei, sendo que no caso dos metais se encontram em gamas bastante inferiores. No entanto, os teores de nitratos e azoto amoniacal cifram-se em valores acima dos estipulados. Assim, a remoção do azoto da água residual será o principal factor sobre o qual incidirá o estudo de agora em diante, em paralelo com as medidas introduzidas pela Somincor na alteração dos explosivos

Até agora, a escolha mais adequada, conjugando os resultados referentes à cinética de sedimentação e remoção de contaminantes, recairá sobre o floculante 5305. À excepção, já referida, da remoção de compostos azotados, este floculante consegue a remoção de todos os contaminantes até aos níveis exigidos, e apresenta os melhores resultados relativamente às cinéticas de floculação, sedimentação e espessamento.

Esta selecção é apenas preliminar, uma vez que estes primeiros resultados servem apenas como referência para a escolha dos sistemas que serão optimizados posteriormente. Tendo em conta os resultados obtidos pelos vários sistemas de tratamento testados, os mais vantajosos – e sobre os quais se continuará a estudar o desempenho – são os sistemas com recurso ao floculante 5305 e MM, neste último caso com adição de coagulante.

As áreas prioritárias de actuação no próximo trimestre consistirão na optimização dos sistemas de tratamento seleccionados e em testes de novos sistemas similares, tendo em vista, predominantemente, a redução dos teores residuais de compostos azotados.

ANEXO 4

PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO

Identificação e protecção de sítios



**SINALIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS
DE INTERESSE PATRIMONIAL
DA MINA NEVES-CORVO**

Relatório Final

Maio 2008

ÍNDICE

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO.....	2
2 - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO	3
3 - METODOLOGIA.....	5
4 - CONCLUSÕES.....	13

1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório refere-se aos trabalhos de reconhecimento / sinalização das ocorrências patrimoniais localizadas na zona da Barragem de Rejeitados da Mina de Neves–Corvo.

A zona em análise localiza-se no concelho de Almodôvar, freguesia de Senhora da Graça de Padrões e no concelho de Castro Verde, freguesia de Santa Bárbara de Padrões. Os trabalhos foram executados entre os dias 13 e 14 de Maio de 2008.

Os trabalhos arqueológicos têm como entidade proponente a empresa SOMINCOR – Sociedade Mineira de Neves–Corvo, S.A. A equipa técnica de campo foi constituída pela arqueóloga Luísa Maria Pineda Cabello, bem como por trabalhadores da própria SOMINCOR, S.A.

Os trabalhos executados encontram-se ao abrigo da Lei n.º 107/2001 de 8 de Setembro (Lei do Património Cultural) e do Decreto-Lei n.º 270/1999, de 11 de Junho (Regulamento de trabalhos arqueológicos), e integram-se na Categoria C – “acções preventivas a realizar no âmbito de trabalhos de minimização de impactes devidos a empreendimentos públicos ou privados, em meio rural, urbano ou subaquático”.

2 - ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO

No que concerne às origens do concelho de **Almodôvar**, existem testemunhos que comprovam a antiguidade da sua povoação, sendo que os primeiros vestígios identificados datam do neo–calcolítico, com antas como a da serra das Antas ou Antas dos Mourços.

Destaca-se igualmente o povoado das Mesas do Castelinho, povoado fortificado com cerca de três hectares, onde se detectaram diferentes níveis de ocupação, remontando as fases mais antigas como o Calcolítico e a Idade do Bronze.

A Idade do Bronze está também representada pelo sítio denominado Antas do meio, necrópole argárica que se encontra na actualidade praticamente destruída.

Almodôvar, no entanto, aparece pela primeira vez assinalada nos mapas do tempo dos Árabes, com o nome de Al-mudura, que significa “cercada em redondo”. De facto, Almodôvar foi reedificada pelos árabes no século VII, altura em que a vila foi cercada de muralhas e edificado um castelo, cujos vestígios, no entanto, desapareceram.

As terras foram mandadas repovoar por D. Dinis, pela outorgação de foral em 1285. Mais tarde, D. Manuel I, em 1 de Junho de 1512, deu novo Foral, confirmando e ampliando os privilégios concedidos por D. Dinis.

Desde há cerca de 3000 anos que a paisagem da região de **Castro Verde** é objecto de uma profunda humanização. A sua riqueza metalífera está, evidentemente, na origem desta realidade histórica, em particular, porque o concelho é atravessado pela Faixa Piritosa Ibérica, que se caracteriza pela formação de ocorrências metálicas de fácil exploração, onde abundam o cobre, a prata, o estanho e o ouro. As escavações realizadas no couto mineiro de Neves–Corvo, ou os diversos achados ocasionais referenciados em locais como o Castelo de Montel, são bem a prova da riqueza deste território já profundamente conhecido pelos povos mediterrânicos ainda antes da chegada dos “romanos”.

A chegada destes à região traz a multiplicação de vias de comunicação e, em particular, dos chamados “castella”, cronologicamente datados dos séculos II / I a.C., normalmente associados a estruturas de armazenamento e guarda de metais preciosos, e que se distribuem em particular na região de Castro Verde, estando localizados neste concelho cerca de 65% desses conjuntos edificados.

A proximidade do porto fluvial de Mértola e a importância que as minas de Aljustrel tinham para as receitas imperiais, fizeram de toda esta região um território particularmente romanizado, o que poderá estar na origem do nome de Castro Verde, eventualmente um espaço utilizado como acampamento militar.

Mas é em Santa Bárbara de Padrões que mais fortemente se manifesta a presença romana, tendo sido encontrados vestígios dum espaço religioso basilical, e de um importante depósito de lucernas, cuja cronologia se baliza entre o século I e III d.C.

A região de Castro Verde está intrinsecamente ligada ao processo de formação de Portugal. A lendária Batalha de Ourique tem como pano de fundo o sítio de S. Pedro das Cabeças, localizado a cerca de quatro quilómetros de Castro Verde. No entanto, e apesar da lendária e vitoriosa batalha, a Reconquista cristã só se apodera, definitivamente, desta região no reinado de D. Sancho II, em meados do século XIII, quando é conquistado o Castelo de Aljustrel.

No período histórico que medeia entre o século XVI e o século XIX, o concelho de Castro Verde usufruiu de um tempo de assinalável riqueza económica que se reflecte, muito particularmente, no número de monumentos religiosos que aparecem representados em todo o seu território.

3 - METODOLOGIA

Na sequência do Estudo de Impacte Ambiental efectuado em 2007, a SOMINCOR S.A. procedeu à sinalização / vedação das ocorrências identificadas no descritor Património. Porém, no que concerne aos vestígios localizados na zona da Barragem, não foi possível efectuar os trabalhos, uma vez que as coordenadas existentes apresentavam imprecisões que impediam a correcta identificação no terreno.

A abordagem metodológica consistiu portanto no reconhecimento em campo das ocorrências identificadas na área da Barragem, para que a SOMINCOR, S.A. procedesse posteriormente à sua vedação. Os locais a prospectar foram estabelecidos previamente com base na Cartografia e nas descrições constantes no EIA e nos dados existentes na Base de Dados do IGESPAR (*Endovélico*), que se revelaram de grande utilidade para o reconhecimento da envolvente. Os sítios identificados foram alvo de registo fotográfico e de sinalização / vedação provisória com rede delimitadora. Finalmente procedeu-se à recolha das novas coordenadas com recurso a GPS.

1.1 Ocorrência 1 - A – de – Pires: Sítio localizado na freguesia da Senhora da Graça Padrões, Concelho de Almodôvar, Distrito de Beja. Trata-se de uma área localizada junto à albufeira, numa zona com denso coberto vegetal, em que são visíveis vestígios de construções realizadas com blocos de xisto travados com uma argamassa pouco compacta. Foram igualmente identificados fragmentos de cerâmica de construção (telha de canudo, imbrices) e cerâmica comum indiferenciada.

O sítio foi identificado como *“um pequeno núcleo habitacional para duas ou três famílias durante a ocupação mais recente. Relativamente à anterior ocupação apenas se observaram alguns fragmentos cerâmicos que indicam uma cronologia balizada em redor do período Alto Medieval”*.
(Base de dados do IGESPAR)



FIGURA 1
Vista Geral dos trabalhos de sinalização no sítio A – de - Pires

Aquando da chegada da equipa responsável pelos trabalhos, a área encontrava-se parcialmente sinalizada, sendo que algumas partes da vedação tinham desaparecido. Procedeu-se então à sinalização das faixas em que esta era inexistente, para posterior restituição (Figura 1). A área delimitada apresentava as coordenadas UTM do Quadro 1.

QUADRO 1
Coordenadas UTM da Ocorrência 1

M	P
0593846	4157634
0593859	4157649
0593886	4157642
0593878	4157628
0593863	4157597
0593854	4157584

No decurso da prospecção efectuada no terreno para verificação das estruturas presentes no local, identificou-se aproximadamente a 200 metros desta ocorrência, outras estruturas com características similares (Figura 2). As descrições constantes, quer no EIA quer na Base de Dados do IGESPAR, resultavam pouco esclarecedoras, pelo que, perante a dúvida de que estas formassem igualmente parte da denominada Ocorrência 1, considerou-se oportuno proceder à mesma abordagem metodológica, com registo fotográfico e marcação de coordenadas para posterior sinalização / vedação (Quadro 2).

QUADRO 2
Coordenadas UTM da zona complementar da Ocorrência 1

M	P
0593813	4157555
0593811	4157549

3.2 Ocorrência 2 - Cerro da Mina: Sítio localizado na freguesia da Senhora da Graça de Padrões, Concelho de Almodôvar, Distrito de Beja. Trata-se de uma zona de possível cronologia medieval – islâmica, onde são visíveis diversas áreas com vestígios de estruturas em xisto, e abundante espólio cerâmico disperso à superfície. Área com frequentes afloramentos em xisto e moroiços, e com vestígios de surriba.



FIGURA 2
Vista em detalhe das estruturas identificadas nas imediações do sítio A-de-Pires

No que respeita à denominada Área 1 (Figura 3), aquando da sinalização teve-se em consideração a informação presente no EIA relativamente à área de dispersão de materiais (aproximadamente 30 metros de diâmetro). Estabeleceu-se desta forma um polígono com as coordenadas UTM que se apresentam no Quadro 3.



FIGURA 3
Vista parcial do Cerro da Mina – Área 1, após os trabalhos a vedação

QUADRO 3

Ocorrência 2 – Cerro da Mina. Coordenadas UTM da área 1

M	P
0592909	4157311
0592920	4157297
0592903	4157290
0592895	4157299

Relativamente às Áreas 2, 3 e 4 (Figura 4), o reconhecimento no terreno evidenciou a existência de diversas estruturas em xisto associadas a abundantes fragmentos de cerâmica comum e de construção (telha, imbrices). Devido à proximidade destas áreas, considerou-se adequado estabelecer um único perímetro de sinalização, de acordo com as coordenadas do Quadro 4.



FIGURA 4
Vista parcial do Cerro da Mina – Áreas 2, 3 e 4, após os trabalhos de sinalização

3.3 Ocorrência 3 - Monte Branco: Sítio localizado na freguesia da Senhora da Graça de Padrões, Concelho de Almodôvar, Distrito de Beja. O local parece identificado na Base de Dados do IGESPAR como sendo uma Alcaria do período medieval–cristão, onde foram recolhidos igualmente alguns materiais de cronologia romana (Figura 5).

Os vestígios situam-se no topo do monte, a sul de um curral / palheiro, num terreno com algumas oliveiras centenárias e vegetação rasteira. Trata-se de uma “*área de cerca de 200 metros por 100 metros definida por duas cercas onde se encontram vários materiais de características tardo–romanas (tegulae), alto medievais. As primeiras fiadas dos muros das cercas são feitos por blocos de xisto bastante grandes, alguns dos quais são claramente silhares; assim, as fiadas inferiores*

destes muros são mais largos que as fiadas superiores de blocos pequenos e soltos. Os actuais muros das cercas reutilizam estruturas mais antigas. Foram encontrados dois fragmentos de dormente de mó. Existe também muita cerâmica recozida e escória. Foi identificado um bloco de xisto epigrafado com uma figura que não foi possível identificar” (Base de dados do IGESPAR).

QUADRO 4

Ocorrência 2 – Cerro da Mina. Coordenadas UTM do perímetro de sinalização das áreas 2, 3 e 4

M	P
0592890	4157197
0592913	4157220
0592907	4157250
0592869	4157241
0592851	4157237
0592826	4157201
0592829	4157185
0592863	4157154
0592883	4157181



FIGURA 5
Vista Geral do sítio Monte Branco após os trabalhos de sinalização

Aquando da chegada da equipa responsável pelos trabalhos de sinalização, verificou-se no terreno a existência de abundante material cerâmico em superfície, constituído por fragmentos de cerâmica comum incaracterística, e alguns fragmentos de cerâmica de construção (telha, imbrices). O local ficou delimitado pelas coordenadas UTM que se apresentam no Quadro 5.

QUADRO 5
Coordenadas UTM da Ocorrência 3 – Monte Branco

M	P
0592872	4156911
0592866	4156862
0592867	4156838
0592899	4156822
0592911	4156842
0592929	4156871
0592932	4156883

3.4 Ocorrência 37 – Boavista: Habitat de ocupação tardo – romana, com existência igualmente de materiais moderno – contemporâneos. Localiza-se no topo de um monte com plantação de pinheiro jovem, sendo ainda evidentes no terreno os vestígios de surribo. Apresenta um denso coberto vegetal, constituído maioritariamente por estevas.

Os vestígios identificados (Figura 6) estavam constituídos por “*um derrube pétreo de uma cerca que delimita toda a área. No interior existe um malhão quadrangular localizado no ponto mais alto e central, a partir do qual arranca um pequeno cercado sub-circular em pedra seca. Poucos metros a Este encontra-se uma construção quadrangular em pedra seca, possivelmente uma malhada de porcos ou um curral, com um pátio e três pequenos compartimentos. Aparentemente, as estruturas internas são de cronologia Moderno - Contemporânea, associadas a fragmentos de telha de canudo e alguma cerâmica comum. A destacar há a densidade de vestígios cerâmicos de cronologia tarda – romana a alto – medieval no interior da cerca (cerâmica comum, tegulae, dolium com decoração em corda, imbrices com digitação ondulada), vestígios de um possível habitat*” (EIA da Mina de Neves–Corvo – *Descriptor Património*) No que respeita à denominada Área 1 (Figura 3), aquando da sinalização teve-se em consideração a informação presente no EIA relativamente à área de dispersão de materiais (aproximadamente 30 metros de diâmetro).

A sinalização do local obedeceu à mesma abordagem metodológica que a sinalização do resto das ocorrências. O local foi alvo de prospecção arqueológica para reconhecimento no terreno dos vestígios referidos no EIA e posteriormente foi efectuado o registo fotográfico e a sinalização. Finalmente procedeu-se à recolha das novas coordenadas (Quadro 6).

QUADRO 6
Coordenadas UTM da Ocorrência 6 – Boavista

M	P
0594818	4157159
0594838	4157117
0594851	4157164
0594873	4157143



FIGURA 6
Vista parcial das estruturas identificadas no sítio da Boavista



FIGURA 7
Vista geral do caminho que delimita a Oeste o sítio de Boavista

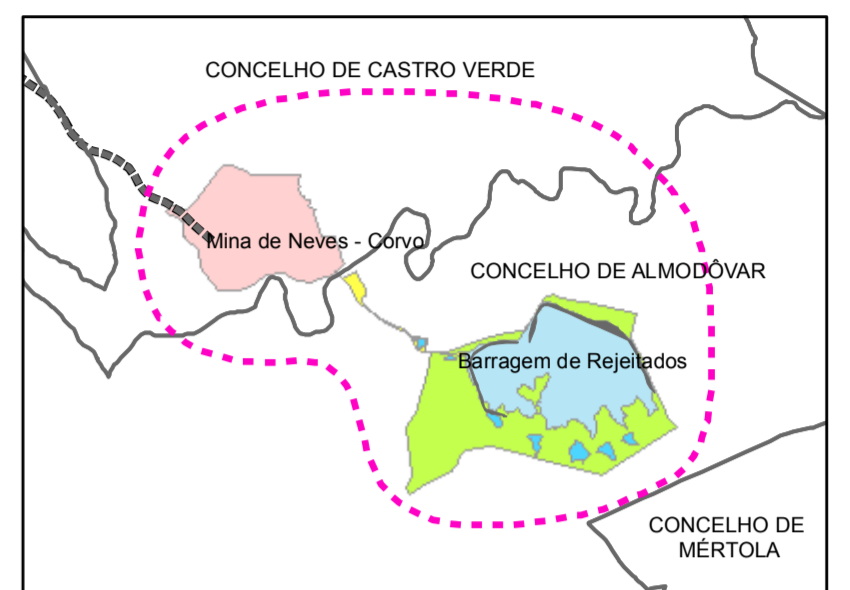
4 - CONCLUSÕES

Os trabalhos de reconhecimento / sinalização das ocorrências patrimoniais localizadas nas Minas de Neves–Corvo, permitiram o reconhecimento em campo dos locais identificados no Estudo de Impacte Ambiental na zona da Barragem de Rejeitados.

Alfragide, Maio de 2008

PROCESL
Engenharia Hidráulica e Ambiental, Lda.
Um Gerente

Dr. Filipe Felner



--- Limite da área de estudo

Ocorrências Patrimoniais
 [Symbol] Trabalho de campo

COMPLEXO MINEIRO DE NEVES - CORVO

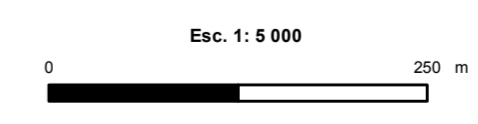
- Ligação Mina - Barragem**
 [Symbol] ETAM - Estação de Tratamento de Água da Mina
- Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente**
 [Symbol] Barragem de Rejeitados com corcamento à cota 252 m
 [Symbol] Barragem de Rejeitados com corcamento à cota 255 m
 [Symbol] Área envolvente
 [Symbol] Açudes
 [Symbol] Unidade de pasta

Fonte: SOMINCOR, S.A. - Janeiro de 2007

[Symbol] Limite de concelho
 Fonte: IGP, 2003

[Symbol] Rede ferroviária

Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)



Ocorrências de Interesse Patrimonial na Barragem de Rejeitados e respectiva envolvente

42027561300613006_0411

ANEXO 5

Relatório Semestral de Monitorização

Recursos Hídricos Subterrâneos

Controlo das Águas Subterrâneas

1º Semestre de 2008

De acordo com o *Ponto B. Planos de Monitorização – Recursos Hídricos Subterrâneos (pg. 8)*, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto “Mina Neves-Corvo” (processo de Avaliação de Impacte Ambiental nº 1714), é exigido o envio dos dados de monitorização efectuada às águas subterrâneas, à Autoridade de AIA (neste caso é a APA – Agência Portuguesa do Ambiente). A monitorização é efectuada a um total de 37 piezómetros, localizados a jusante e a montante do Aterro de Rejeitados. A jusante encontram-se 14 pares junto às infra-estruturas construídas (12 no Corpo Principal, 8 na Portela ME1, 8 na Portela ME2), mais 5 entre a infra-estrutura e a Ribeira de Oeiras e 3 a montante. Encontra-se planeado a construção de mais 1 piezómetro a jusante, na área de Monte Trigo.

As análises a efectuar e a reportar são as especificadas no *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais – Parâmetros a monitorizar*, da DIA referida anteriormente.

Devido ao facto de alguns dos piezómetros serem artesianos, não é possível medir o nível piezométrico pelo método indicado na DIA, pelo que nestes casos procedeu-se à medição da pressão em cada um deles.

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Locais de Amostragem	Piezómetros sobre influência do Aterro de Rejeitados (PCL – Piezómetros de Cerro do Lobo)
Responsabilidade da Análise	Operador de Ambiente (Análises de Campo)
Parâmetros	Pressão (bar) ou Nível piezométrico (m)

Corpo Principal												
PCL	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
1	-	5,33	-	5,35	-	5,36	-	5,33	-	5,36	-	5,39
2	-	4,06	-	4,10	-	4,12	-	4,14	-	4,15	-	4,20
3	-	8,16	-	8,18	-	8,17	-	8,12	-	8,16	-	8,15
4	-	9,31	-	9,30	-	9,27	-	9,26	-	9,31	-	9,36
5	-	0,04	-	0,09	-	0,07	-	0,08	-	0,09	-	0,10
6	0,64	-	0,66	-	0,68	-	0,66	-	0,62	-	0,64	-
7	0,38	-	0,36	-	0,36	-	0,36	-	0,34	-	0,34	-
8	0,22	-	0,20	-	0,22	-	0,24	-	0,24	-	0,22	-
9	0,06	-	0,06	-	0,06	-	0,06	-	0,06	-	0,04	-
10	-	0,05	-	0,08	-	0,06	-	0,08	-	0,11	-	0,10
11	0,18	-	0,18	-	0,16	-	0,16	-	0,18	-	0,18	-
12	0,24	-	0,22	-	0,22	-	0,24	-	0,22	-	0,24	-
Portela ME1												
PCL	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
13	-	1,06	-	0,98	-	0,73	-	0,62	-	0,60	-	0,59
14	-	0,45	-	0,42	-	0,26	-	0,11	-	0,09	-	0,09
15	0,34	-	0,34	-	0,38	-	0,38	-	0,36	-	0,36	-
16	0,22	-	0,18	-	0,12	-	0,14	-	0,14	-	0,12	-
17	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
18	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
19	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
20	-	0,21	-	0,14	-	0	-	0	-	0	-	0
Portela ME2												
PCL	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
21	-	2,73	-	2,46	-	2,28	-	2,14	-	2,16	-	2,47
22	-	2,46	-	0,44	-	0,40	-	1,77	-	1,78	-	2,08
23	-	2,10	-	1,76	-	1,54	-	1,47	-	1,46	-	1,78
24	-	1,78	-	1,53	-	1,13	-	1,20	-	1,22	-	1,50
25	-	1,83	-	1,37	-	1,05	-	1,03	-	1,01	-	1,43
26	-	1,93	-	1,45	-	1,14	-	1,10	-	1,08	-	1,49
27	-	2,45	-	2,14	-	2,05	-	1,98	-	1,99	-	2,18
28	-	2,41	-	2,08	-	1,97	-	1,95	-	1,96	-	2,06
Jusante												
PCL	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
31	-	4,66	-	4,58	-	4,54	-	4,23	-	4,27	-	4,66
32	0,22	-	0,26	-	0,26	-	0,26	-	0,28	-	0,26	-
33	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
34	-	-*	-	14,81	-	14,77	-	14,62	-	14,66	-	-*
35	-	15,43	-	15,38	-	15,37	-	14,61	-	14,59	-	14,73
36	<i>Piezómetro a construir</i>											

Legenda: P – Pressão (bar); h – Nível piezométrico (m).

PCL	Montante											
	Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
41	-	21,17	-	20,72	-	20,69	-	20,24	-	20,28	-	20,37
42	-	13,86	-	13,82	-	13,80	-	13,86	-	13,81	-	13,88
43	-	15,49	-	11,22	-	15,38	-	15,47	-	15,39	-	15,50

Legenda: P – Pressão (bar); h – Nível piezométrico (m).

Frequência de monitorização	Trimestral (TM)
Locais de Amostragem	Piezómetros sobre influência do Aterro de Rejeitados
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)
Parâmetros	pH (Escala de Sorensen), Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C), Cloretos (mg/l Cl), Cálcio (mg/l Ca), Nitratos (mg/l NO_3), Cobre (mg/l Cu), Sulfatos (mg/l SO_4), Arsénio (mg/l As)

Corpo Principal									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	$\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO_4	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO_3	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>	5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50	
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>	4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50	
PCL 1	1º TM	7,9	2400	230	196	930	0,0028	<0,02	-*
	2º TM	7,9	2400	260	201	820	0,0028	<0,02	7
PCL 2	1º TM	7,8	1870	110	187	510	0,012	<0,02	-*
	2º TM	7,8	2060	122	218	560	0,008	<0,02	48
PCL 3	1º TM	7,8	2800	240	252	1210	0,0023	0,04	-*
	2º TM	8,0	2800	250	248	1200	0,0029	<0,02	7
PCL 4	1º TM	7,4	2900	138	600	218	<0,0020	0,04	-*
	2º TM	7,3	3100	132	660	200	<0,0020	<0,02	11
PCL 5	1º TM	7,0	3200	340	265	1490	0,008	<0,02	-*
	2º TM	7,0	3200	380	268	1460	0,0024	<0,02	4
PCL 6	1º TM	7,0	3600	510	314	1680	0,002	<0,02	-*
	2º TM	7,0	3600	520	315	1660	<0,0020	<0,02	5
PCL 7	1º TM	7,0	3600	490	332	1720	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,1	3700	510	333	1710	<0,0020	<0,02	<2
PCL 8	1º TM	7,1	3100	350	275	1350	0,0046	<0,02	-*
	2º TM	7,2	3200	370	275	1330	0,005	<0,02	4
PCL 9	1º TM	7,2	3800	500	353	1790	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,2	3800	510	356	1820	<0,0020	<0,02	6
PCL 10	1º TM	7,0	4000	450	434	1860	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,1	4100	440	440	1860	<0,0020	<0,02	4
PCL 11	1º TM	7,1	3900	510	388	1830	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,0	4000	520	386	1960	<0,0020	<0,02	5
PCL 12	1º TM	6,9	3900	490	385	1860	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,1	3900	490	384	1960	<0,0020	<0,02	<2

* A monitorização deste parâmetro foi iniciada após emissão da DIA, pelo que não se apresentam resultados do 1º trimestre.

Portela ME1									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50
PCL 13	1º TM	7,2	6000	190	1060	1510	0,0025	0,09	-*
	2º TM	7,4	6000	190	1090	1480	0,0025	0,05	11
PCL 14	1º TM	7,6	7000	240	1510	1490	0,0028	<0,02	-*
	2º TM	7,8	7200	240	1580	1460	0,0029	<0,02	9
PCL 15	1º TM	6,9	4100	310	880	760	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,1	4300	300	870	790	<0,0020	<0,02	16
PCL 16	1º TM	7,1	4300	270	950	840	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,1	4300	250	950	730	<0,0020	<0,02	15
PCL 17	1º TM	6,9	5400	210	1190	880	0,0027	<0,02	-*
	2º TM	7,1	5400	210	1190	830	0,0031	0,02	11
PCL 18	1º TM	6,7	5500	171	1250	910	0,002	<0,02	-*
	2º TM	6,9	5500	174	1250	900	0,0021	<0,02	11
PCL 19	1º TM	7,4	4700	280	1020	920	0,0035	<0,02	-*
	2º TM	7,7	4800	270	1030	870	0,0045	<0,02	10
PCL 20	1º TM	7,0	5100	360	1140	990	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,5	5100	350	1160	1970	<0,0020	<0,02	11
Portela ME2									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50
PCL 21	1º TM	7,2	3300	280	282	1430	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,3	3400	300	281	1460	<0,0020	<0,02	-§
PCL 22	1º TM	7,3	670	77	35	237	0,0056	0,06	-*
	2º TM	7,5	590	64	35	190	0,0150	0,16	-§
PCL 23	1º TM	7,6	1830	155	175	510	0,0027	0,06	-*
	2º TM	7,5	1790	153	168	480	<0,0020	<0,02	-§
PCL 24	1º TM	7,4	2100	172	282	480	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,6	2240	190	244	590	<0,0020	<0,02	-§
PCL 25	1º TM	7,7	1180	77	139	157	0,0036	<0,02	-*
	2º TM	7,9	1230	86	144	157	0,0023	<0,02	-§
PCL 26	1º TM	8,0	3400	86	440	973	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	8,1	3200	91	397	910	0,0022	<0,02	-§
PCL 27	1º TM	7,8	3000	111	325	974	<0,0020	0,020	-*
	2º TM	7,6	3000	310	242	1280	<0,0020	<0,02	-§
PCL 28	1º TM	7,5	3000	300	245	1330	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,8	3000	120	325	980	<0,0020	<0,02	-§

* A monitorização deste parâmetro foi iniciada após emissão da DIA, pelo que não se apresentam resultados do 1º trimestre.

§ A monitorização deste parâmetro iniciou-se no 3º trimestre, pelo que os resultados serão reportados no próximo relatório.

Jusante (entre a infra-estrutura e a Ribeira de Oeiras)									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>									
	5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50	
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>									
	4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50	
PCL 31	1º TM	7,4	1310	128	59	400	0,0048	0,03	-*
	2º TM	7,1	1920	190	109	660	0,021	0,15	17
PCL 32	1º TM	7,1	3900	230	490	1240	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,0	3100	230	500	1180	<0,0020	<0,02	6
PCL 33	1º TM	7,4	1030	49	116	31	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	7,4	1060	62	120	28	0,12	<0,02	2
PCL 34	1º TM	7,4	1900	103	440	48	0,0025	<0,02	-*
	2º TM	Piezómetro seco							
PCL 35	1º TM	7,1	1650	100	248	80	0,0022	<0,02	-*
	2º TM	7,0	1690	98	257	75	0,01	0,04	8
PCL 36	1º TM	Piezómetro a construir							
	2º TM								
Montante									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>									
	5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50	
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>									
	4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50	
PCL 41	1º TM	7,6	1280	61	182	84	0,0022	<0,02	-*
	2º TM	7,6	1050	63	112	71	0,0036	<0,02	-§
PCL 42	1º TM	8,1	2060	62	480	63	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	8,1	1980	68	480	60	<0,0020	<0,02	-§
PCL 43	1º TM	10,4	1760	18,2	480	63	<0,0020	<0,02	-*
	2º TM	8,7	1690	15	412	93	0,0028	<0,02	-§

Legenda de não conformidades:

	Não cumprimento de um ou ambos os limites
	Não cumprimento de um dos limites

* A monitorização deste parâmetro foi iniciada após emissão da DIA, pelo que não se apresentam resultados do 1º trimestre.

§ A monitorização deste parâmetro iniciou-se no 3º trimestre, pelo que os resultados serão reportados no próximo relatório.

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Locais de Amostragem	Poços de bombagem de infiltrações do Aterro de Rejeitados (IBR)
Responsabilidade da Análise	Operador de Barragens (Análises de Campo)
Parâmetro	Caudal (m ³ /h)

Corpo Principal						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
23 [‡]	13,11	13,21	12,04	12,10	12,41	12,61
Corpo Principal - Oeste						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
16	5,76	5,99	5,88	6,13	5,87	5,64
18+18A	5,63	6,10	6,00	6,31	5,88	5,96
27+27A	0,54	0,79	0,32	0,49	0,25	0,15
Portela ME1						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
17	3,09	3,13	2,96	3,16	2,89	2,91
Portela ME2 – 1						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
15	6,69	6,69	7,13	7,33	6,80	6,58
19	0,19	0,14	0,14	0,28	0,14	0,11
Portela ME2 – 2						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
26	0,44	0,54	0,36	0,45	0,11	0,09
29	0,031	0,039	0,011	0,044	0,009	0,004
30	0,16	0,19	0,15	0,18	0,11	0,08
Portela MD						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
25	0,80	1,07	0,72	0,78	0,53	0,43
32	-	-	0,63	0,36	0,22	0,24
Portela M Branco						
IBR	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
31	0,58	0,58	0,51	0,52	0,42	0,37

[‡] A este poço corresponde o total das infiltrações do Corpo Principal.

Relatório Semestral de Monitorização

Recursos Hídricos Subterrâneos

Controlo das Águas Subterrâneas

2º Semestre de 2008

De acordo com o *Ponto B. Planos de Monitorização – Recursos Hídricos Subterrâneos (pg. 8)*, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto “Mina Neves-Corvo” (processo de Avaliação de Impacte Ambiental nº 1714), é exigido o envio dos dados de monitorização efectuada às águas subterrâneas, à Autoridade de AIA (neste caso é a APA – Agência Portuguesa do Ambiente). A monitorização é efectuada a um total de 37 piezómetros, localizados a jusante e a montante do Aterro de Rejeitados. A jusante encontram-se 14 pares junto às infra-estruturas construídas (12 no Corpo Principal, 8 na Portela ME1, 8 na Portela ME2), mais 5 entre a infra-estrutura e a Ribeira de Oeiras e 3 a montante. Encontra-se planeado a construção de mais 1 piezómetro a jusante, na área de Monte Trigo.

As análises a efectuar e a reportar são as especificadas no *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais – Parâmetros a monitorizar*, da DIA referida anteriormente.

Devido ao facto de alguns dos piezómetros serem artesianos, não é possível medir o nível piezométrico pelo método indicado na DIA, pelo que nestes casos procedeu-se à medição da pressão em cada um deles.

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Locais de Amostragem	Piezómetros sobre influência do Aterro de Rejeitados (PCL – Piezómetros de Cerro do Lobo)
Responsabilidade da Análise	Operador de Ambiente (Análises de Campo)
Parâmetros	Pressão (bar) ou Nível piezométrico (m)

Corpo Principal												
PCL	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
1	-	5,38	-	5,41	-	5,43	-	5,37	-	5,34	-	5,36
2	-	4,21	-	4,23	-	4,24	-	4,2	-	4,17	-	4,2
3	-	8,18	-	8,22	-	8,26	-	8,16	-	8,12	-	8,14
4	-	9,35	-	9,36	-	9,39	-	9,32	-	9,31	-	9,35
5	-	0,1	-	0,09	-	0,12	-	0,1	-	0,08	-	0,09
6	0,62	-	0,64	-	0,62	-	0,62	-	0,6	-	0,62	-
7	0,36	-	0,4	-	0,38	-	0,42	-	0,4	-	0,42	-
8	0,24	-	0,24	-	0,24	-	0,26	-	0,28	-	0,26	-
9	0,04	-	0,04	-	0,02	-	0,04	-	0,04	-	0,04	-
10	-	0,12	-	0,1	-	0,11	-	0,07	-	0,07	-	0,08
11	0,18	-	0,16	-	0,14	-	0,14	-	0,16	-	0,18	-
12	0,22	-	0,22	-	0,22	-	0,24	-	0,26	-	0,26	-
Portela ME1												
PCL	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
13	-	0,64	-	0,73	-	0,72	-	0,7	-	0,13	-	0,66
14	-	0,13	-	0,14	-	0,12	-	0,15	-	0,34	-	0,14
15	0,34	-	0,32	-	0,3	-	0,32	-	0,69	-	0,34	-
16	0,12	-	0,12	-	0,14	-	0,16	-	0,16	-	0,14	-
17	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0,1
18	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0,12
19	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
20	-	0	-	0,06	-	0,05	-	0	-	0	-	0,07
Portela ME2												
PCL	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
21	-	2,48	-	2,58	-	2,61	-	2,58	-	2,56	-	2,5
22	-	2,12	-	2,29	-	2,31	-	2,23	-	2,19	-	2,18
23	-	1,18	-	1,92	-	1,93	-	1,94	-	1,93	-	1,91
24	-	1,51	-	1,63	-	1,65	-	1,65	-	1,61	-	1,62
25	-	1,42	-	1,62	-	1,67	-	1,73	-	1,73	-	1,67
26	-	1,5	-	1,7	-	1,72	-	1,84	-	1,82	-	1,78
27	-	2,17	-	2,31	-	2,32	-	2,27	-	2,24	-	2,2
28	-	2,08	-	2,25	-	2,28	-	2,2	-	2,17	-	2,13
Jusante (entre a infra-estrutura e a Ribeira de Oeiras)												
PCL	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
31	-	4,69	-	4,71	-	4,70	-	4,58	-	4,61	-	4,59
32	0,24	-	0,22	-	0,22	-	0,22	-	0,24	-	0,24	-
33	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
34	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-	*
35	-	14,76	-	14,80	-	14,61	-	14,69	-	14,71	-	14,69
36	Piezómetro a iniciar controlo em 2009											

Legenda: P – Pressão (bar); h – Nível piezométrico (m).

* Seco.

Montante												
PCL	Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro	
	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h	P	h
41	-	20,42	-	21,36	-	18,69	-	23,3	-	23,26	-	23,17
42	-	13,91	-	14,02	-	12,3	-	12,36	-	12,29	-	12,18
43	-	15,56	-	15,62	-	19,76	-	15,53	-	15,46	-	15,36

Legenda: P – Pressão (bar); h – Nível piezométrico (m).

Frequência de monitorização	Trimestral (TM)
Locais de Amostragem	Piezómetros sobre influência do Aterro de Rejeitados
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)
Parâmetros	pH (Escala de Sorensen), Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C), Cloretos (mg/l Cl), Cálcio (mg/l Ca), Nitratos (mg/l NO_3), Cobre (mg/l Cu), Sulfatos (mg/l SO_4), Arsénio (mg/l As)

Corpo Principal									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	$\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO_4	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO_3	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>	5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50	
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>	4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50	
PCL 1	3º TM	7,8	2400	230	200	950	0,0037	<0,02	14
	4º TM	7,8	2400	230	196	990	0,0033	<0,02	14
PCL 2	3º TM	7,7	2090	116	218	550	0,008	<0,02	21
	4º TM	7,9	2090	109	220	550	0,009	0,03	20
PCL 3	3º TM	7,9	2800	230	253	1200	0,0032	<0,02	11
	4º TM	7,8	2900	250	248	1270	0,0029	<0,02	12
PCL 4	3º TM	7,1	3200	141	670	226	<0,0020	<0,02	12
	4º TM	7,3	3200	141	680	215	<0,0020	<0,02	11
PCL 5	3º TM	7,1	3200	350	271	1460	0,015	<0,02	5
	4º TM	7,3	3300	350	269	1550	0,08	<0,02	6
PCL 6	3º TM	7,0	3600	470	315	1650	<0,0020	<0,02	7
	4º TM	7,2	3600	490	304	1750	0,0021	<0,02	6
PCL 7	3º TM	7,1	3700	480	320	1590	<0,02	<0,02	4
	4º TM	7,2	3600	490	322	1750	<0,02	<0,02	7
PCL 8	3º TM	7,2	3200	340	283	1280	0,0049	<0,02	4
	4º TM	7,3	3100	340	266	1330	0,0028	<0,02	5
PCL 9	3º TM	7,2	3800	500	350	1780	0,0022	<0,02	5
	4º TM	7,2	3800	490	336	1720	<0,0020	<0,02	6
PCL 10	3º TM	7,1	4100	440	429	1820	<0,0020	<0,02	7
	4º TM	6,9	4100	450	416	1890	<0,0020	<0,02	8
PCL 11	3º TM	7,0	4000	490	383	1790	<0,0020	<0,02	5
	4º TM	6,9	3900	490	371	1900	<0,0020	<0,02	8
PCL 12	3º TM	7,0	4000	460	378	1780	<0,0020	<0,02	4
	4º TM	6,9	3900	480	367	1840	<0,0020	<0,02	5

Portela ME1									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50
PCL 13	3º TM	7,4	6000	190	1070	1650	0,0025	<0,02	11
	4º TM	7,3	5800	200	1040	1720	<0,0020	<0,02	11
PCL 14	3º TM	7,7	7500	240	1600	1610	0,0026	<0,02	20
	4º TM	7,7	7200	230	1600	1550	0,0021	<0,02	20
PCL 15	3º TM	7,0	4100	290	840	800	<0,0020	<0,02	19
	4º TM	7,2	3900	310	810	770	<0,0020	<0,05	17
PCL 16	3º TM	7,0	4200	250	900	800	<0,0020	<0,02	14
	4º TM	7,4	4200	270	890	760	<0,0020	<0,02	17
PCL 17	3º TM	7,0	5300	210	1150	900	0,0025	<0,02	14
	4º TM	7,2	5100	210	1120	830	0,0021	<0,02	11
PCL 18	3º TM	6,9	5500	158	1210	940	<0,0020	<0,02	14
	4º TM	6,9	5400	177	1190	870	<0,0020	<0,02	14
PCL 19	3º TM	7,6	4800	270	1010	940	0,0026	<0,02	17
	4º TM	7,3	4600	290	970	900	0,002	<0,02	11
PCL 20	3º TM	7,4	5100	340	1120	1010	<0,0020	<0,02	12
	4º TM	7,2	5000	350	1080	1050	<0,0020	<0,02	17
Portela ME2									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50
PCL 21	3º TM	8,1	3300	280	284	1460	<0,0020	<0,02	10
	4º TM	7,4	3300	270	285	1620	<0,0020	<0,02	12
PCL 22	3º TM	7,6	530	56	31	163	0,007	0,08	4
	4º TM	7,5	530	53	27	171	0,012	0,14	3
PCL 23	3º TM	7,7	1770	114	188	490	<0,0020	<0,02	5
	4º TM	7,9	1780	135	179	530	<0,0020	<0,02	4
PCL 24	3º TM	7,5	2210	140	309	490	<0,0020	<0,02	10
	4º TM	7,8	2180	153	345	379	<0,0020	<0,02	13
PCL 25	3º TM	8,4	1150	42	163	151	0,0027	<0,02	7
	4º TM	8,0	1190	74	144	151	0,0035	<0,02	3
PCL 26	3º TM	8,3	3400	80	419	920	<0,0020	<0,02	24
	4º TM	8,2	3300	82	383	1000	<0,0020	<0,02	24
PCL 27	3º TM	7,6	3100	280	254	1360	<0,0020	<0,02	9
	4º TM	7,7	3000	300	250	1360	<0,0020	<0,02	8
PCL 28	3º TM	8,2	3000	112	327	960	0,0048	<0,02	20
	4º TM	8,2	3000	103	329	1030	<0,0020	<0,02	21

Jusante (entre a infra-estrutura e a Ribeira de Oeiras)									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50
PCL 31	3º TM	7,3	1820	181	120	550	0,0058	0,04	30
	4º TM	7,3	1800	190	117	550	0,0054	0,03	38
PCL 32	3º TM	6,9	3800	230	490	1250	<0,0020	<0,02	4
	4º TM	7,2	3800	230	480	1250	<0,0020	<0,02	13
PCL 33	3º TM	7,3	1060	65	121	30	0,078	0,03	2
	4º TM	7,5	1020	63	119	29	<0,0020	<0,02	<2
PCL 34	3º TM	<i>Seco</i>							
	4º TM								
PCL 35	3º TM	7,1	1640	97	250	81	0,0027	<0,02	9
	4º TM	7,3	1600	99	250	80	0,0058	0,08	6
PCL 36	3º TM	<i>Piezómetro a iniciar controlo em 2009</i>							
	4º TM								
Montante									
Parâmetros	pH	Condutividade	Cálcio	Cloretos	Sulfatos	Arsénio	Cobre	Nitratos	
Unidades	Escala Sorensen	µS/cm a 20°C	mg/l Ca	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l As	mg/l Cu	mg/l NO ₃	
<i>Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		5,5 - 9	1000	-	200	250	0,10	1,00	50
<i>Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto</i>		4,5 - 9	-	-	70	575	10	5,0	50
PCL 41	3º TM	7,9	1050	56	115	75	0,0034	<0,02	47
	4º TM	7,7	1170	65	144	76	0,0052	0,02	36
PCL 42	3º TM	7,5	2130	100	480	57	<0,0020	<0,02	14
	4º TM	7,4	2120	99	470	62	<0,0020	<0,02	14
PCL 43	3º TM	10,5	1740	<8	398	89	0,0053	0,21	10
	4º TM	11,2	2110	56	424	94	0,005	<0,02	4

Legenda de não conformidades:

	Não cumprimento de um ou ambos os limites
	Não cumprimento de um dos limites

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Locais de Amostragem	Poços de bombagem de infiltrações do Aterro de Rejeitados (IBR)
Responsabilidade da Análise	Operador de Barragens (Análises de Campo)
Parâmetro	Caudal (m ³ /h)

Corpo Principal						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
23*	11,97	11,62	11,34	12,04	13,20	13,03
Corpo Principal - Oeste						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
16	5,42	5,23	5,11	5,30	5,93	5,85
18+18A	5,87	5,75	5,55	5,71	6,37	5,90
27+27A	0,13	0,12	0,24	0,29	0,26	0,39
Portela ME1						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
17	2,96	2,98	3,02	3,13	3,33	3,23
Portela ME2 – 1						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
15	6,37	6,41	6,41	6,98	8,00	7,85
19	0,10	0,14	0,13	0,16	0,15	0,22
Portela ME2 – 2						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
26	0,12	0,10	0,11	0,13	0,13	0,20
29	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
30	0,05	0,04	0,05	0,06	0,08	0,20
Portela MD						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
25	0,38	0,39	0,49	0,58	0,55	0,58
32	0,09	0,09	0,12	0,16	0,18	0,27
Portela M Branco						
IBR	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
31	0,30	0,24	0,23	0,23	0,58	0,29

* A este poço corresponde o total das infiltrações do Corpo Principal.

ANEXO 6

Relatório Mensal de Monitorização

Efluente Industrial Tratado

Controlo das Águas Residuais descarregadas após tratamento, no ponto EH₁

De acordo com o *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais*, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto “Mina Neves-Corvo” (processo de Avaliação de Impacte Ambiental n.º 1714), é exigido o envio de um relatório de monitorização simplificado com periodicidade mensal, à autoridade de AIA (APA – Agência Portuguesa do Ambiente), referente ao Efluente Industrial Tratado (EIT). Este efluente é proveniente da Estação de Tratamento de Água da Mina (ETAM).

As análises a efectuar e a reportar são as especificadas no *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais – Parâmetros a monitorizar no efluente industrial tratado*, da DIA referida anteriormente.

Utilizou-se como referência os Valores Limites de Emissão (VLE) especificados na Licença Ambiental n.º 19/2008, de 3 de Março.

Alvarez Gama
Assessoria Ambiente

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Frequência de monitorização	<u>Contínua / Diária (C/D)</u>
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Saída da Estação de Tratamento de Água Residual (ETAM) – Ponto EH1
Responsabilidade da Análise	Operador de Ambiente (Amostrador em Contínuo)

Janeiro					
Parâmetros	Unidades	Máximo	Média	Mínimo	VLE
pH	Escala Sorensen	8,3	7,3	6,4	6-9
Temperatura	°C	14,2	13,5	11,7	-
Aumento de Temperatura	°C	1,7	1,0	0,2	Aumento de 3°C
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	63,0	58,1	48,0	-
Condutividade	µS/cm a 20°C	3850	3712	3520	-
Caudal médio	m ³ /h	266			275
Fevereiro					
Parâmetros	Unidades	Máximo	Média	Mínimo	VLE
pH	Escala Sorensen	7,4	7,2	6,9	6-9
Temperatura	°C	15,6	14,0	12,2	-
Aumento de Temperatura	°C	1,9	1,0	0,1	Aumento de 3°C
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	65,0	59,4	53,0	-
Condutividade	µS/cm a 20°C	3690	3490	3080	-
Caudal médio	m ³ /h	245			275
Março					
Parâmetros	Unidades	Máximo	Média	Mínimo	VLE
pH	Escala Sorensen	8,0	7,6	7,1	6-9
Temperatura	°C	15,8	13,8	11,4	-
Aumento de Temperatura	°C	2,0	1,2	0,0	Aumento de 3°C
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	70,0	62,6	54,0	-
Condutividade	µS/cm a 20°C	4070	3633	3200	-
Caudal médio	m ³ /h	255			275
Abril					
Parâmetros	Unidades	Máximo	Média	Mínimo	VLE
pH	Escala Sorensen	8,9	7,6	7,0	6-9
Temperatura	°C	20,0	17,3	15,9	-
Aumento de Temperatura	°C	1,6	0,8	-0,4	Aumento de 3°C
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	62,0	55,7	47,0	-
Condutividade	µS/cm a 20°C	4080	3857	3630	-
Caudal médio	m ³ /h	281			275
Maió					
Parâmetros	Unidades	Máximo	Média	Mínimo	VLE
pH	Escala Sorensen	7,9	7,4	7,1	6-9
Temperatura	°C	18,5	17,0	16,1	-
Aumento de Temperatura	°C	1,3	1,1	0,0	Aumento de 3°C
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	61,0	56,1	51,0	-
Condutividade	µS/cm a 20°C	4100	3915	3780	-
Caudal médio	m ³ /h	300			275

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Junho					
Parâmetros	Unidades	Máximo	Média	Mínimo	VLE
pH	Escala Sorensen	8,0	7,4	6,8	6-9
Temperatura	°C	24,3	21,5	17,9	-
Aumento de Temperatura	°C	1,7	0,9	0,4	Aumento de 3°C
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	71,0	54,7	43,0	-
Condutividade	µS/cm a 20°C	3430	3334	3180	-
Caudal médio	m ³ /h	269			275
Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro					
<i>Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.</i>					

Caudal médio anual: 133 m³/h

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Frequência de monitorização	<u>Quinzenal (Q)</u>
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Saída da Estação de Tratamento de Água Residual (ETAM) – Ponto EH1
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Janeiro				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VLE
		8 de Janeiro	22 de Janeiro	
Azoto Total	mg/l N	15,7	15,3	15
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	7,0	7,0	10
Cloretos	mg/l Cl	373	342	-
Nitratos	mg/l NO ₃	50	24	50
Sulfatos	mg/l SO ₄	1480	1360	2000
Cobre Total	mg/l Cu	0,090	0,040	1,0
Fevereiro				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VLE
		5 de Fevereiro	16 de Fevereiro	
Azoto Total	mg/l N	13,1	22,2	15
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	6,0	10,0	10
Cloretos	mg/l Cl	342	327	-
Nitratos	mg/l NO ₃	40	41	50
Sulfatos	mg/l SO ₄	1380	1340	2000
Cobre Total	mg/l Cu	0,040	0,060	1,0
Março				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VLE
		4 de Março	18 de Março	
Azoto Total	mg/l N	15,3	15,4	15
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	7,0	7,0	10
Cloretos	mg/l Cl	307	302	-
Nitratos	mg/l NO ₃	34	36	50
Nitritos	mg/l NO ₂	4,2	4,1	5
Sulfatos	mg/l SO ₄	1280	1280	2000
Cobre Total	mg/l Cu	0,030	0,020	1,0
Abril				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VLE
		1 de Abril	15 de Abril	
Azoto Total	mg/l N	13,1	22,2	15
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	6,0	11,0	10
Cloretos	mg/l Cl	302	287	-
Nitratos	mg/l NO ₃	32	46	50
Nitritos	mg/l NO ₂	3,6	4,0	5
Sulfatos	mg/l SO ₄	1300	1210	2000
Cobre Total	mg/l Cu	0,020	0,030	1,0

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Maio				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VLE
		6 de Maio	20 de Maio	
Azoto Total	mg/l N	13,0	25,0	15
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	4,0	8,0	10
Cloretos	mg/l Cl	291	276	-
Nitratos	mg/l NO ₃	20	35	50
Nitritos	mg/l NO ₂	2,9	4,3	5
Sulfatos	mg/l SO ₄	1500	1280	2000
Cobre Total	mg/l Cu	0,020	0,030	1,0
Junho				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VLE
		3 de Junho	17 de Junho	
Azoto Total	mg/l N	25,0	26,0	15
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	8,0	8,0	10
Cloretos	mg/l Cl	287	302	-
Nitratos	mg/l NO ₃	34	33	50
Nitritos	mg/l NO ₂	4,9	4,7	5
Sulfatos	mg/l SO ₄	1320	1370	2000
Cobre Total	mg/l Cu	0,030	<0,02	1,0

Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro

Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Frequência de monitorização	<u>Mensal (M)</u>
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Saída da Estação de Tratamento de Água Residual (ETAM) – Ponto EH1
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR, Laboratório CCDR/A – Santo André (amostragem) e Laboratório do Instituto Superior Técnico (análises laboratoriais Al e Sn)

Janeiro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		8 de Janeiro	
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3	40
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	49	150
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	5,5	60
Arsénio Total	mg/l As	0,04	1,0
Cádmio	mg/l Cd	< 0,01	0,2
Chumbo Total	mg/l Pb	< 0,05	1,0
Crómio Total	mg/l Cr	< 0,08	2,0
Ferro Total	mg/l Fe	0,18	2,0
Manganês Total	mg/l Mn	0,28	2,0
Mercurio	µg/l Hg	< 0,007	50
Níquel Total	mg/l Ni	< 0,03	2,0
Zinco Total	mg/l Zn	< 0,012	-
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		28 de Janeiro	
Alumínio	mg/l Al	<0,2	10
Estanho	µg/l Sn	23	-
Fevereiro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		5 de Fevereiro	
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3	40
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	16	150
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	5,1	60
Arsénio Total	mg/l As	0,029	1,0
Cádmio	mg/l Cd	< 0,01	0,2
Chumbo Total	mg/l Pb	< 0,05	1,0
Crómio Total	mg/l Cr	< 0,08	2,0
Ferro Total	mg/l Fe	0,15	2,0
Manganês Total	mg/l Mn	0,06	2,0
Mercurio	mg/l Hg	< 0,007	0,05
Níquel Total	mg/l Ni	< 0,03	2,0
Zinco Total	mg/l Zn	0,034	-
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		25 de Fevereiro	
Alumínio	mg/l Al	0,18	10
Estanho	µg/l Sn	36	-

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Março			
Parâmetros	Unidades	4 de Março	VLE
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3	40
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	11	150
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	9	60
Arsénio Total	mg/l As	0,044	1,0
Cádmio	mg/l Cd	< 0,01	0,2
Chumbo Total	mg/l Pb	< 0,05	1,0
Crómio Total	mg/l Cr	< 0,08	2,0
Ferro Total	mg/l Fe	<0,10	2,0
Manganês Total	mg/l Mn	0,1	2,0
Mercúrio	mg/l Hg	< 0,007	0,05
Níquel Total	mg/l Ni	< 0,03	2,0
Zinco Total	mg/l Zn	0,025	-
Parâmetros	Unidades	Amostragem 31 de Março	VLE
Alumínio	mg/l Al	<0,1	10
Estanho	µg/l Sn	< 5	-
Abril			
Parâmetros	Unidades	1 de Abril	VLE
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3	40
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	14	150
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	4,8	60
Arsénio Total	mg/l As	0,036	1,0
Cádmio	mg/l Cd	< 0,01	0,2
Chumbo Total	mg/l Pb	< 0,05	1,0
Crómio Total	mg/l Cr	< 0,08	2,0
Ferro Total	mg/l Fe	<0,10	2,0
Manganês Total	mg/l Mn	0,1	2,0
Mercúrio	mg/l Hg	< 0,007	0,05
Níquel Total	mg/l Ni	< 0,03	2,0
Zinco Total	mg/l Zn	0,033	-
Parâmetros	Unidades	Amostragem 22 de Abril	VLE
Alumínio	mg/l Al	< 0,1	10
Estanho	µg/l Sn	< 20	-
Maió			
Parâmetros	Unidades	6 de Maio	VLE
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3	40
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	15	150
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	7,0	60
Arsénio Total	mg/l As	0,048	1,0
Cádmio	mg/l Cd	< 0,01	0,2
Chumbo Total	mg/l Pb	< 0,05	1,0
Crómio Total	mg/l Cr	< 0,08	2,0
Ferro Total	mg/l Fe	<0,10	2,0
Manganês Total	mg/l Mn	0,2	2,0
Mercúrio	mg/l Hg	< 0,007	0,05
Níquel Total	mg/l Ni	< 0,03	2,0
Zinco Total	mg/l Zn	0,031	-
Parâmetros	Unidades	Amostragem 26 de Maio	VLE
Alumínio	mg/l Al	< 0,2	10
Estanho	µg/l Sn	< 20	-

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Junho			
Parâmetros	Unidades	3 de Junho	VLE
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3	40
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	12	150
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	5,8	60
Arsénio Total	mg/l As	0,022	1,0
Cádmio	mg/l Cd	< 0,01	0,2
Chumbo Total	mg/l Pb	< 0,05	1,0
Crómio Total	mg/l Cr	< 0,08	2,0
Ferro Total	mg/l Fe	<0,10	2,0
Manganês Total	mg/l Mn	0,2	2,0
Mercurio	mg/l Hg	< 0,007	0,05
Níquel Total	mg/l Ni	< 0,03	2,0
Zinco Total	mg/l Zn	0,058	-
Parâmetros	Unidades	Amostragem 23 de Junho	VLE
Alumínio	mg/l Al	< 0,2	10
Estanho	µg/l Sn	< 5	-
Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro			
<i>Descarga suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.</i>			

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Frequência de monitorização	Trimestral (TM)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Saída da Estação de Tratamento de Água Residual (ETAM) – Ponto EH1
Responsabilidade da Análise	Laboratório CCDD/A – Santo André

1º Trimestre			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		25 de Fevereiro	
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	0,0269	0,5
Fósforo Total	mg/l P	0,115	10
Sulfuretos	mg/l S	< 0,1	1,0
2º Trimestre			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		26 de Maio	
Fenóis	mg/l C ₆ H ₅ OH	0,0096	0,5
Fósforo Total	mg/l P	0,075	10
Sulfuretos	mg/l S	< 0,1	1,0
3º e 4º Trimestres			
<i>Descarga suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.</i>			

SAÍDA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA RESIDUAL – PONTO EH1

Frequência de monitorização	<u>Anual (A)</u>
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Saída da Estação de Tratamento de Água Residual (ETAM) – Ponto EH1
Responsabilidade da Análise	Laboratório Instituto Superior Técnico (Análises Laboratoriais)

Parâmetros	Unidades	Amostragem	VLE
		26 de Maio	
Antimónio	mg/l Sb	0,048	-
Bário	mg/l Ba	0,06	-
Berílio	mg/l Be	<0,0004	-
Boro	mg/l B	0,10	-
Cobalto	mg/l Co	0,006	-
Molibdénio	mg/l Mo	0,06	-
Prata	mg/l Ag	<0,001	-
Selénio Total	mg/l Se	0,042	-
Tálio	mg/l Tl	<0,002	-
Titânio	mg/l Ti	<0,02	-
Vanádio	mg/l V	<0,04	-

ANEXO 7

Relatório Mensal de Monitorização

Águas Superficiais

De acordo com o *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais*, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto “Mina Neves-Corvo” (processo de Avaliação de Impacte Ambiental nº 1714), é exigido o envio de um relatório de monitorização simplificado com periodicidade mensal, à autoridade de AIA (APA – Agência Portuguesa do Ambiente), referente às Águas Superficiais. Os locais de monitorização são barranco das Lajes (onde se localiza a Barragem de Rejeitados e afluente da ribeira de Oeiras), ribeira de Oeiras (que recebe a descarga do efluente industrial tratado), e rio Guadiana (próximo da foz da Ribeira de Oeiras).

As análises a efectuar e a reportar são as especificadas no *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais – Parâmetros a monitorizar no Barranco das Lages, Ribeira de Oeiras e Rio Guadiana*, da DIA referida anteriormente.

Utilizou-se como referência os Valores Máximos Admissíveis (VMA) / Valores Máximos Recomendados (VMR) constantes do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, Anexos X, XII e XXI e Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro.

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	IBR 22 – Barranco das Lajes
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Janeiro			
	Unidades	Amostragem 8 de Janeiro	VMA/VMR
pH	Escala Sorensen	7,5	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	3700	-
Cloretos	mg/l Cl	356	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1590	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,03	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	79	50
Fevereiro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem 5 de Fevereiro	VMA/VMR
pH	Escala Sorensen	7,7	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	3800	-
Cloretos	mg/l Cl	356	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1580	250
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	87	50
Março			
Parâmetros	Unidades	Amostragem 4 de Março	VMA/VMR
pH	Escala Sorensen	7,6	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	3700	-
Cloretos	mg/l Cl	335	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1630	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,05	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	82	50
Abril			
Parâmetros	Unidades	Amostragem 1 de Abril	VMA/VMR
pH	Escala Sorensen	7,9	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	3700	-
Cloretos	mg/l Cl	343	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1640	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,03	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	93	50

Maio			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		6 de Maio	
pH	Escala Sorensen	7,7	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	3800	-
Cloretos	mg/l Cl	346	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1650	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,05	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	71	50
Junho			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		3 de Junho	
pH	Escala Sorensen	7,7	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	3800	-
Cloretos	mg/l Cl	358	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1650	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,02	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	87	50
Julho			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		1 de Julho	
pH	Escala Sorensen	7,7	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4100	-
Cloretos	mg/l Cl	383	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1780	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,05	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	59	50
Agosto			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		5 de Agosto	
pH	Escala Sorensen	7,8	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4100	-
Cloretos	mg/l Cl	390	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1770	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,03	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	57	50
Setembro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		2 de Setembro	
pH	Escala Sorensen	7,7	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4100	-
Cloretos	mg/l Cl	388	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1730	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,02	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	61	50
Outubro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		7 de Outubro	
pH	Escala Sorensen	7,6	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4200	-
Cloretos	mg/l Cl	431	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1810	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,02	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	68	50

Novembro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		4 de Novembro	
pH	Escala Sorensen	7,7	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4200	-
Cloretos	mg/l Cl	413	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1860	250
Cobre Total	mg/l Cu	< 0,02	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	77	50
Dezembro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		2 de Dezembro	
pH	Escala Sorensen	7,8	6-9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4000	-
Cloretos	mg/l Cl	392	250
Sulfatos	mg/l SO ₄	1710	250
Cobre Total	mg/l Cu	0,06	0,1
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	90	50

Mês	Caudal médio à saída da propriedade da SOMINCOR (m ³ /h)
Janeiro	0,56
Fevereiro	1,89
Março	0,29
Abril	0,95
Maio	0,29
Junho	0,29
Julho	0,29
Agosto	0,29
Setembro	0,43
Outubro	0,43
Novembro	0,29
Dezembro	0,40
Média anual	0,52

Nota: Esta água superficial devido à evaporação e alguma infiltração nos terrenos não chega à ribeira de Oeiras.

Legenda de não conformidades:

	Não conforme limite legal
--	---------------------------

Frequência de monitorização	Trimestral (TM)
Período de Amostragem	<u>2008</u>
Locais de Amostragem	IBR 22 – <i>Barranco das Lages</i>
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

1º Trimestre			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		5 de Fevereiro	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	7	25
Nitratos	mg/l NO ₃	7	-
Arsénio Total	mg/l As	<0,0020	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,023	1,0
Cálcio	mg/l Ca	470	-
2º Trimestre			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		6 de Maio	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	12	25
Nitratos	mg/l NO ₃	7	-
Arsénio Total	mg/l As	0,0026	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,021	1,0
Cálcio	mg/l Ca	450	-
3º Trimestre			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		5 de Agosto	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	19	25
Nitratos	mg/l NO ₃	4	-
Arsénio Total	mg/l As	0,0051	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,0120	1,0
Cálcio	mg/l Ca	480	-
4º Trimestre			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		4 de Novembro	
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	4,8	25
Nitratos	mg/l NO ₃	3	-
Arsénio Total	mg/l As	<0,0020	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,0290	1,0
Cálcio	mg/l Ca	450	-

Frequência de monitorização	<u>Anual (A)</u>
Período de Amostragem	<u>2008</u>
Locais de Amostragem	IBR 22 – <i>Barranco das Lajes</i>
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Parâmetros	Unidades	Amostragem	VMA/VMR
		6 de Maio	
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	9	-
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<3	6
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	<0,2	1
Azoto Kjeldahl	mg/l N	<0,4	2
Ferro Total	mg/l Fe	1	-
Manganês Total	mg/l Mn	1,9	-
Cádmio Total	mg/l Cd	<0,010	0,01
Chumbo Total	mg/l Pb	<0,05	0,05
Crómio Total	mg/l Cr	<0,08	0,05
Mercúrio Total	mg/l Hg	<0,0007	0,001
Níquel Total	mg/l Ni	<0,03	0,05

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Período de Amostragem	Janeiro a Dezembro – 2008
Locais de Amostragem RIBEIRA DE OEIRAS	Horta da Reveza (ponto a montante da descarga), Malhão Largo, Monte Queimado e Ponte para Penilhos
Responsabilidade da Análise	Operador de Ambiente (Análises de Campo) e Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Janeiro						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		15 de Janeiro				
		Horta da Reveza (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
pH	Escala Sorensen	7,5	7,4	7,5	7,6	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	271	420	430	650	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	104	99	104	102	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	4,2	4,2	4,0	4,3	25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	10	9	13	10	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	<0,4	0,5	0,5	0,8	2
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,04	0,03	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,023	0,025	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	37	50	51	67	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	0,03	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	<2,0	<2,0	22,0	6,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	26	72	67	145	250
Fevereiro						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		12 de Fevereiro				
		Horta da Reveza (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
pH	Escala Sorensen	7,7	7,0	7,5	7,9	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	365	2100	1700	1200	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	99	52	93	111	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	2,3	<2,0	2,4	2,2	25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	6	6	15	6	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	<0,4	0,7	0,5	0,5	2
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,020	0,022	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	49	191	166	115	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	<2,0	25	17,0	7,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	31	710	580	352	250

Março						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		11 de Março				
		Horta da Reveza (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
Temperatura	°C	10,9	14,9	14,6	14,10	Aumento de 3°C
pH	Escala Sorensen	7,8	7,2	7,4	8,0	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	315	1400	1200	650	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	94	71	88	105	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	<2,0	10	2,4	3,9	25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	<5	<5	<5	<5	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	<0,4	1,2	0,5	0,5	2
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,040	0,017	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	37	122	113	62	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	<2,0	22,0	17,0	3,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	26	440	381	156	250
Abril						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		8 de Abril				
		Horta da Reveza (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
Temperatura	°C	14,7	16,7	16,4	16,80	Aumento de 3°C
pH	Escala Sorensen	7,9	7,6	7,1	7,9	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	393	3000	2800	1090	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	87	58	68	96	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	3,8	4	7,4	3,4	25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	7	15	11	9	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	<0,4	4,1	0,8	0,4	2
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,02	0,03	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,012	0,047	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	47	267	250	102	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	<2,0	32,0	40,0	5,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	30	1180	1080	345	250
Maio						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		13 de Maio				
		Horta da Reveza (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
Temperatura	°C	15,3	16,0	15,7	15,2	Aumento de 3°C
pH	Escala Sorensen	8,2	7,1	7,4	8,0	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	317	2800	2500	1110	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	106	82	87	103	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	3,0	2,1	7,7	3,3	25
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<3	<3	<3	<3	6
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	18	17	19	19	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	<0,4	1,7	0,8	0,5	2
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	<0,2	1,4	0,3	<0,2	1
Nitritos	mg/l NO ₂	<0,02	1,85	0,58	0,05	0,03
Amoníaco não ionizado	mg/l NH ₃	<0,009	0,005	0,002	<0,006	0,025
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Cobre Solúvel	mg/l Cu	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,112
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,032	0,027	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	36	235	211	95	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	<2,0	32,0	33,0	5,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	76	1170	980	365	250

Junho						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		11 de Junho				
		Horta da Reveza (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
Temperatura	°C	18,5	24,8	24,2	24,6	Aumento de 3°C
pH	Escala Sorensen	8,3	7,7	6,7	7,7	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	400	3100	3100	2230	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	95	108	48	112	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	2,3	3,3	17,0	2,5	25
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<3	<3	<3	<3	6
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	19	18	21	18	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	0,5	0,8	5,0	0,7	2
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	<0,2	<0,2	5	<0,2	1
Nitritos	mg/l NO ₂	<0,02	0,23	2,2	0,03	0,03
Amoniaco não ionizado	mg/l NH ₃	<0,009	0,005	0,015	<0,006	0,025
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	0,06	<0,02	0,1
Cobre Solúvel	mg/l Cu	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,112
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,021	0,110	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	49	285	271	203	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	<2,0	29,0	40,0	4,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	22	1320	1250	800	250

Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro

Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.

Legenda de não conformidades:

	Não conforme limite legal
--	---------------------------

Frequência de monitorização	Trimestral (TM)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem RIBEIRA DE OEIRAS	Horta da Revesa (ponto a montante da descarga), Malhão Largo, Monte Queimado e Ponte para Penilhos
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

1º Trimestre						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		12 de Fevereiro				
		Horta da Revesa (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
Arsénio Total	mg/l As	<0,0020	0,012	0,0030	<0,0020	0,05
Ferro Total	mg/l Fe	0,20	<0,10	<0,10	<0,10	-
Mercúrio Total	mg/l Hg	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	0,001
2º Trimestre						
Parâmetros	Unidades	Amostragem				VMA/VMR
		13 de Maio				
		Horta da Revesa (montante)	Malhão Largo	Monte Queimado	Ponte para Penilhos	
Arsénio Total	mg/l As	<0,0020	0,014	0,0037	<0,0020	0,05
Ferro Total	mg/l Fe	0,14	<0,10	0,31	<0,10	-
Mercúrio Total	mg/l Hg	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	0,001
3º e 4º Trimestres						
<i>Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.</i>						

Frequência de monitorização	Trimestral (TM)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem RIBEIRA DE OEIRAS	Monte do Pereiro, Monte da Caiada, Água Santa Morena
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

1º Trimestre					
Parâmetros	Unidades	Amostragem			VMA/VMR
		12 de Fevereiro			
		Monte do Pereiro	Monte da Caiada	Água Santa Morena	
pH	Escala Sorensen	7,1	7,4	7,7	6,0 – 9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	2100	1500	780	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	79	89	104	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	<2,0	4,0	<2,0	25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	10	8	9	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	0,6	0,5	0,4	2
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,025	0,018	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	192	146	<0,06	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	26	11	3	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	750	500	195	250
2º Trimestre					
Parâmetros	Unidades	Amostragem			VMA/VMR
		13 de Maio			
		Monte do Pereiro	Monte da Caiada	Água Santa Morena	
pH	Escala Sorensen	7,1	7,7	7,8	6,0 – 9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	2700	2290	560	-
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	71	93	91	50
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	2,0	3,4	<2,0	25
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	17	17	16	-
Azoto Kjeldahl	mg/l N	0,9	0,7	<0,4	2
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,039	0,012	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	225	193	53	250
Fosfatos	mg/l PO ₄	<0,06	<0,06	<0,06	0,4
Nitratos	mg/l NO ₃	36	14	<2	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	1080	910	124	250
3º e 4º Trimestres					
Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.					

Legenda de não conformidades:

	Não conforme limite legal
--	---------------------------

Frequência de monitorização	Semestral (SM)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem RIBEIRA DE OEIRAS	Monte do Pereiro, Monte da Caiada, Água Santa Morena
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

1º Semestre					
Parâmetros	Unidades	Amostragem			VMA/VMR
		12 de Fevereiro			
		Monte do Pereiro	Monte da Caiada	Água Santa Morena	
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<3	<3	<3	6
Azoto Amoniacal	mg/l N	0,6	<0,2	<0,2	1
Arsénio Total	mg/l As	0,008	0,0021	<0,0020	0,05
Ferro Total	mg/l Fe	<0,10	0,12	<0,10	-
Mercurio Total	mg/l Hg	<0,0007	<0,0007	<0,0007	0,001
2º Semestre					
<i>Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.</i>					

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem RIO GUADIANA	Azenhas (ponto a montante da confluência da Ribeira de Oeiras com o Rio Guadiana) e Convento (ponto a jusante da confluência da Ribeira de Oeiras com o Rio Guadiana)
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Janeiro				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VMA/VMR
		15 de Janeiro		
		Azenhas	Convento	
pH	Escala Sorensen	7,9	7,9	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	530	530	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	15	18	-
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	60	61	250
Nitratos	mg/l NO ₃	3	3	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	38	42	250
Fevereiro				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VMA/VMR
		12 de Fevereiro		
		Azenhas	Convento	
pH	Escala Sorensen	8,0	8,1	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	520	520	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	14	19	-
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	59	58	250
Nitratos	mg/l NO ₃	2,0	2,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	42	41	250
Março				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VMA/VMR
		11 de Março		
		Azenhas	Convento	
pH	Escala Sorensen	7,9	7,9	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	530	520	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	13	17	-
Cobre Total	mg/l Cu	0,03	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	0,023	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	61	60	250
Nitratos	mg/l NO ₃	5,0	5,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	35	35	250

Abril				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VMA/VMR
		8 de Abril		
		Azenhas	Convento	
pH	Escala Sorensen	7,9	7,9	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	550	550	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	16	15	-
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,018	1,0
Cloretos	mg/l Cl	62	62	250
Nitratos	mg/l NO ₃	3,0	3,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	39	39	250
Maio				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VMA/VMR
		13 de Maio		
		Azenhas	Convento	
pH	Escala Sorensen	8,1	8,1	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	530	530	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	23	23	-
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,04	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	0,023	1,0
Cloretos	mg/l Cl	60	60	250
Nitratos	mg/l NO ₃	2,0	< 2,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	42	43	250
Junho				
Parâmetros	Unidades	Amostragem		VMA/VMR
		11 de Junho		
		Azenhas	Convento	
pH	Escala Sorensen	8,3	8,2	6,0-9,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	520	530	-
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	22	24	-
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	<0,02	0,1
Zinco Total	mg/l Zn	<0,012	<0,012	1,0
Cloretos	mg/l Cl	60	59	250
Nitratos	mg/l NO ₃	< 2,0	2,0	-
Sulfatos	mg/l SO ₄	36	36	250
Julho, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro, Dezembro				
<i>Descarga do efluente suspensa a partir de 1 de Julho. O efluente passou a ser bombeado para a Barragem de Rejeitados.</i>				

Relatório Mensal de Monitorização

Recirculado da Barragem dos Rejeitados

De acordo com o *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais*, da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do projecto “Mina Neves-Corvo” (processo de Avaliação de Impacte Ambiental nº 1714), é exigido o envio de um relatório de monitorização simplificado com periodicidade mensal, à autoridade de AIA (neste caso é a APA – Agência Portuguesa do Ambiente), referente ao Recirculado da Barragem dos Rejeitados.

As análises a efectuar e a reportar são as especificadas no *Ponto B. Planos de Monitorização – Qualidade das Águas Superficiais – Parâmetros a monitorizar no recirculado da Barragem de Rejeitados*, da DIA referida anteriormente.

Frequência de monitorização	Contínua (C)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Bombagem de Recirculação
Responsabilidade do Controlo	Departamento de Barragens

	Caudal (m³/h)
Janeiro	638,5
Fevereiro	559,5
Março	805,4
Abril	724,8
Maiο	666,1
Junho	636,7
Julho	509,8
Agosto	596,4
Setembro	539,2
Outubro	776,9
Novembro	803,4
Dezembro	773,8

Frequência de monitorização	Quinzenal (Q)
Período de Amostragem	<u>2008</u>
Locais de Amostragem	Bombagem de Recirculação
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Janeiro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		8 de Janeiro	22 de Janeiro
pH	Escala Sorensen	9,7	7,3
Condutividade	µS/cm a 20°C	4300	4400
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	40	5
Sulfatos	mg/l SO ₄	1620	2010
Cloretos	mg/l Cl	120	385
Cobre Total	mg/l Cu	0,03	<0,02
Fevereiro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		5 de Fevereiro	19 de Fevereiro
pH	Escala Sorensen	9,0	8,9
Condutividade	µS/cm a 20°C	4400	4400
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	58	84
Sulfatos	mg/l SO ₄	2130	2050
Cloretos	mg/l Cl	369	265
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,06
Março			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		4 de Março	18 de Março
pH	Escala Sorensen	8,4	9,7
Condutividade	µS/cm a 20°C	4200	4300
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	21	31
Sulfatos	mg/l SO ₄	2190	2180
Cloretos	mg/l Cl	353	355
Cobre Total	mg/l Cu	0,07	<0,02
Abril			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		1 de Abril	15 de Abril
pH	Escala Sorensen	9,0	8,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	4300	4200
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	65	66
Sulfatos	mg/l SO ₄	2230	2130
Cloretos	mg/l Cl	344	344
Cobre Total	mg/l Cu	0,05	0,48
Maior			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		6 de Maio	20 de Maio
pH	Escala Sorensen	7,2	6,3
Condutividade	µS/cm a 20°C	4300	4400
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	41	32
Sulfatos	mg/l SO ₄	2200	2310
Cloretos	mg/l Cl	339	340
Cobre Total	mg/l Cu	0,03	0,03

BOMBAGEM DE RECIRCULAÇÃO

Junho			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		3 de Junho	17 de Junho
pH	Escala Sorensen	9,6	7,1
Condutividade	µS/cm a 20°C	4400	4600
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	68	41
Sulfatos	mg/l SO ₄	2210	2310
Cloretos	mg/l Cl	349	363
Cobre Total	mg/l Cu	0,11	0,05
Julho			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		1 de Julho	15 de Julho
pH	Escala Sorensen	8,6	8,6
Condutividade	µS/cm a 20°C	4700	4700
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	11	17
Sulfatos	mg/l SO ₄	2410	2360
Cloretos	mg/l Cl	385	405
Cobre Total	mg/l Cu	<0,02	0,08
Agosto			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		5 de Agosto	19 de Agosto
pH	Escala Sorensen	3,7	4,0
Condutividade	µS/cm a 20°C	4900	4800
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	13	8
Sulfatos	mg/l SO ₄	2330	2460
Cloretos	mg/l Cl	423	450
Cobre Total	mg/l Cu	0,02	0,03
Setembro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		2 de Setembro	16 de Setembro
pH	Escala Sorensen	8,4	9,9
Condutividade	µS/cm a 20°C	5000	5100
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	0	54
Sulfatos	mg/l SO ₄	2340	2480
Cloretos	mg/l Cl	450	470
Cobre Total	mg/l Cu	0,02	0,03
Outubro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		7 de Outubro	21 de Outubro
pH	Escala Sorensen	8,8	7,3
Condutividade	µS/cm a 20°C	4900	4700
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	13	35
Sulfatos	mg/l SO ₄	2400	2210
Cloretos	mg/l Cl	460	434
Cobre Total	mg/l Cu	0,04	0,05
Novembro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		4 de Novembro	18 de Novembro
pH	Escala Sorensen	9,8	8,8
Condutividade	µS/cm a 20°C	4700	4600
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	53	16
Sulfatos	mg/l SO ₄	2330	2290
Cloretos	mg/l Cl	431	425
Cobre Total	mg/l Cu	0,02	< 0,02

BOMBAGEM DE RECIRCULAÇÃO

Dezembro			
Parâmetros	Unidades	Amostragem	
		2 de Dezembro	15 de Dezembro
pH	Escala Sorensen	10,0	10,0
Condutividade	$\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20°C	4500	4400
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	84	96
Sulfatos	mg/l SO ₄	2130	2150
Cloretos	mg/l Cl	413	406
Cobre Total	mg/l Cu	0,04	0,04

Frequência de monitorização	Mensal (M)
Período de Amostragem	2008
Locais de Amostragem	Bombagem de Recirculação
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Janeiro		
	Unidades	Amostragem 8 de Janeiro
Cálcio	mg/l Ca	760
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	7
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	140
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	50
Arsénio Total	mg/l As	0,11
Zinco Total	mg/l Zn	0,13
Fevereiro		
Parâmetros	Unidades	Amostragem 5 de Fevereiro
Cálcio	mg/l Ca	810
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	7
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	45
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	20
Arsénio Total	mg/l As	0,07
Zinco Total	mg/l Zn	0,037
Março		
Parâmetros	Unidades	Amostragem 4 de Março
Cálcio	mg/l Ca	800
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	34
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	33
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	9
Arsénio Total	mg/l As	0,10
Zinco Total	mg/l Zn	0,044
Abril		
Parâmetros	Unidades	Amostragem 1 de Abril
Cálcio	mg/l Ca	790
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	9
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	29
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	10
Arsénio Total	mg/l As	0,08
Zinco Total	mg/l Zn	0,10
Maió		
Parâmetros	Unidades	Amostragem 6 de Maio
Cálcio	mg/l Ca	860
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	7
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	19
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<3
Arsénio Total	mg/l As	0,06
Zinco Total	mg/l Zn	0,053

BOMBAGEM DE RECIRCULAÇÃO

Junho		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		3 de Junho
Cálcio	mg/l Ca	900
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	18
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	32
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	5
Arsénio Total	mg/l As	0,15
Zinco Total	mg/l Zn	0,23
Julho		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		1 de Julho
Cálcio	mg/l Ca	900
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	10
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	44
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<3
Arsénio Total	mg/l As	0,14
Zinco Total	mg/l Zn	0,17
Agosto		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		5 de Agosto
Cálcio	mg/l Ca	810
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	6
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	<3
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	<5
Arsénio Total	mg/l As	0,13
Zinco Total	mg/l Zn	0,23
Setembro		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		2 de Setembro
Cálcio	mg/l Ca	800
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	9
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	23
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	4
Arsénio Total	mg/l As	0,09
Zinco Total	mg/l Zn	0,08
Outubro		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		7 de Outubro
Cálcio	mg/l Ca	790
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	10
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	43
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	8
Arsénio Total	mg/l As	0,08
Zinco Total	mg/l Zn	0,10
Novembro		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		4 de Novembro
Cálcio	mg/l Ca	770
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	6
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	42
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	10
Arsénio Total	mg/l As	0,04
Zinco Total	mg/l Zn	0,03

BOMBAGEM DE RECIRCULAÇÃO

Dezembro		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		2 de Dezembro
Cálcio	mg/l Ca	740
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/l	6
Carência Química de Oxigénio (CQO)	mg/l O ₂	45
Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO ₅)	mg/l O ₂	< 3
Arsénio Total	mg/l As	0,0480
Zinco Total	mg/l Zn	0,0120

Frequência de monitorização	<u>Trimestral (TM)</u>
Período de Amostragem	<u>Janeiro a Dezembro - 2008</u>
Locais de Amostragem	Bombagem de Recirculação
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

1º Trimestre		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		8 de Janeiro
Nitratos	mg/l NO ₃	<2
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	0,5
Azoto Kjeldhal	mg/l N	1,8
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	31,2
Alcalinidade	mg/l HCO ₃	33,5
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	1900
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	3700
2º Trimestre		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		1 de Abril
Nitratos	mg/l NO ₃	4
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	0,4
Azoto Kjeldhal	mg/l N	1,5
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	17,3
Alcalinidade	mg/l HCO ₃	24,6
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	2000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	3900
3º Trimestre		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		1 de Julho
Nitratos	mg/l NO ₃	4
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	0,5
Azoto Kjeldhal	mg/l N	1,6
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	0
Alcalinidade	mg/l HCO ₃	11,9
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	2200
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	4400
4º Trimestre		
Parâmetros	Unidades	Amostragem
		7 de Outubro
Nitratos	mg/l NO ₃	6
Azoto Amoniacal	mg/l NH ₄	0,5
Azoto Kjeldhal	mg/l N	2,0
Carbonatos	mg/l CaCO ₃	16,30
Alcalinidade	mg/l CaCO ₃	24,40
Dureza Total	mg/l CaCO ₃	2000
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	4300

Frequência de monitorização	<u>Anual (A)</u>
Período de Amostragem	<u>2008</u>
Locais de Amostragem	Bombagem de Recirculação
Responsabilidade da Análise	Laboratório SOMINCOR (Análises Laboratoriais)

Parâmetros	Unidades	Amostragem
		1 de Abril
Cádmio Total	mg/l Cd	<0,010
Chumbo Total	mg/l Pb	0,16
Crómio Total	mg/l Cr	<0,08
Níquel Total	mg/l Ni	<0,03
Mercúrio Total	mg/l Hg	0,09
Manganês Total	mg/l Mn	<0,0007

ANEXO 8

Relatório produzido em
Fevereiro a Junho de 2008
para a SOMINCOR no
âmbito do protocolo
estabelecido com o IMAR
– CIC.

Relatório nº 50. Inverno de 2008

Biomonitorização da Ribeira de Oeiras macroinvertebrados aquáticos



*Manuel Graça, Ana Gonçalves, Ana Raquel
Calapez, Maria João Feio e Nuno Coimbra*

*IMAR – Instituto do Mar
Departamento de Zoologia,
Universidade de Coimbra
3004-517 Coimbra - Portugal*

Índice

Abreviaturas / Glossário	3
Water Quality Map	4
Resumo	7
Summary	8
Secção 1: Qualidade Ecológica da Ribeira de Oeiras	10
1.1 Introdução	10
1.2 Resultados e Discussão	10
1.2.1 Considerações gerais	10
1.2.1.1 Síntese da informação físico-química	10
1.2.1.2 Síntese da informação biológica	11
1.2.2 Índice Biótico IBO	12
1.2.3 Análise multivariada	13
1.2.3.1 Análises aglomerativas e multidimensionais	13
1.2.3.2 Análise BIO-ENV e "Bubble-plots"	14
1.2.3.3. MDS biológica com "Bubble-plots" de parâmetros físico-químicos	15
1.3 Conclusões e Recomendações	15
1.4 Figuras	17
1.5 Tabelas	24
Secção 2: Metodologias	28
2.1 Amostragem de macroinvertebrados	28
2.2 Índices Bióticos	30
2.3 Análise Multivariada	33

Secção 3: Artigo em destaque – Ferreira T., J. Bernardo e M.A. Alves. 2008. Exercício de intercalibração em rios no âmbito da Directiva Quadro da Água. 9º Congresso da Água

Abreviaturas / Glossário

Análise aglomerativa: técnica de análise multivariada que permite visualizar as relações de similaridade entre amostras através de um dendrograma.

ANOSIM: ANalysis Of SIMilarity; análise que permite comparar em termos de significância estatística grupos de amostras definidos em termos de (dis)similaridade pelas análises multivariadas.

BIO-ENV: procedimento estatístico que permite seleccionar a(s) variável(is) abióticas que maximizam a correlação entre as matrizes de (dis)similaridade bióticas e abióticas.

Biomonitorização: programa de estudo continuado no espaço e no tempo de um ecossistema com base em parâmetros bióticos.

ETAM: Estação de Tratamento das Águas da Mina.

IBO: Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras.

Indicador biológico: parâmetro baseado em comunidades bióticas que fornece informação acerca da qualidade ambiental dos ecossistemas.

Índice biótico: expressão numérica resultante da presença de organismos aquáticos (*e.g.* macroinvertebrados) com diferentes graus de sensibilidade à poluição e da diversidade expressa em termos de riqueza taxonómica.

IPTIs: "Invertebrate Portuguese Index, South"; é um índice desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal, para a avaliação da qualidade biológica dos rios com base nas comunidades de macroinvertebrados. Este índice é específico para o sul de Portugal.

MacroInvertebrado (MI): invertebrado visível a olho nu.

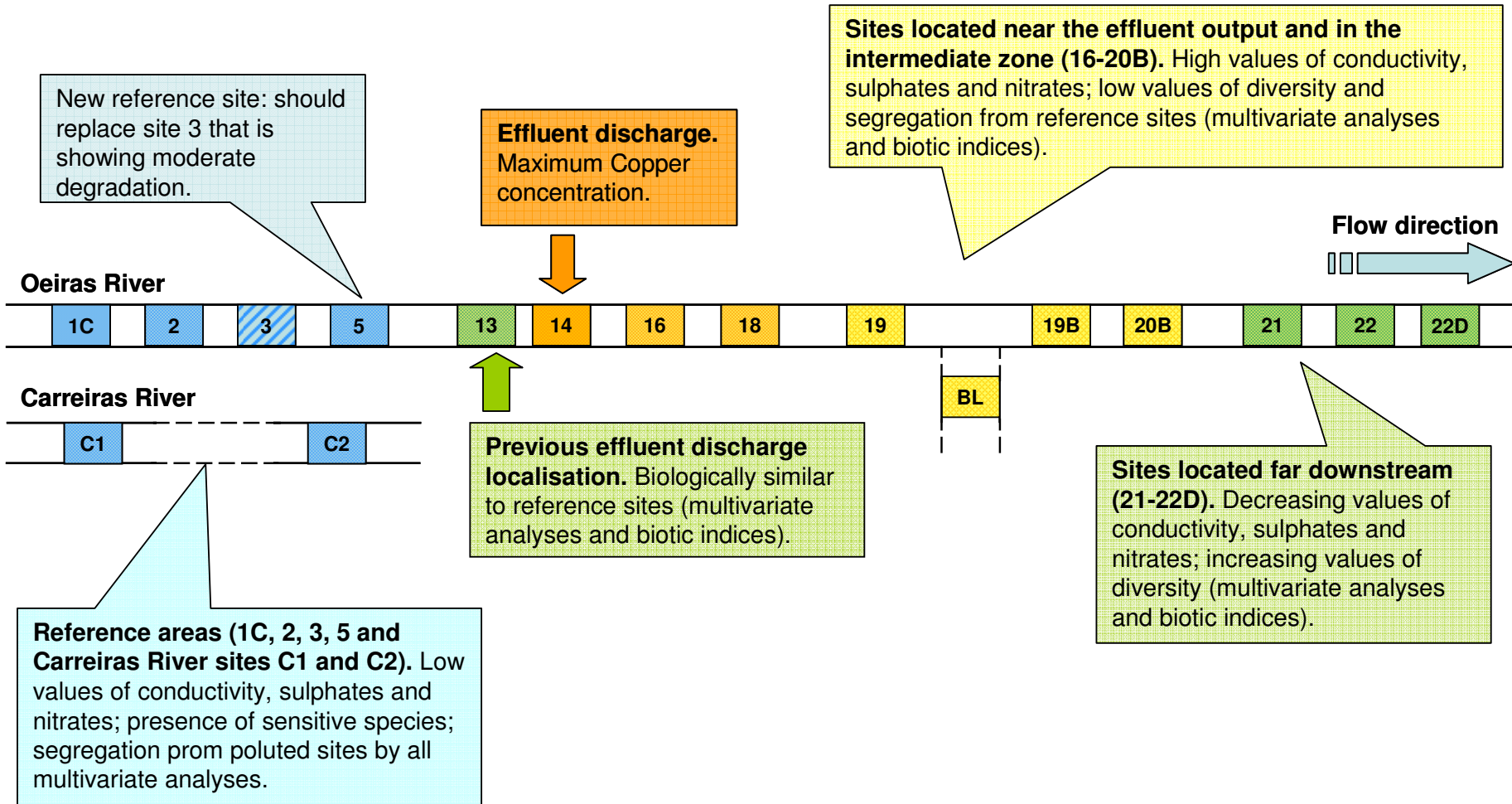
MDS: Non-metric Multi-Dimensional Scaling; técnica de ordenação de amostras num espaço bi(multi)-dimensional.

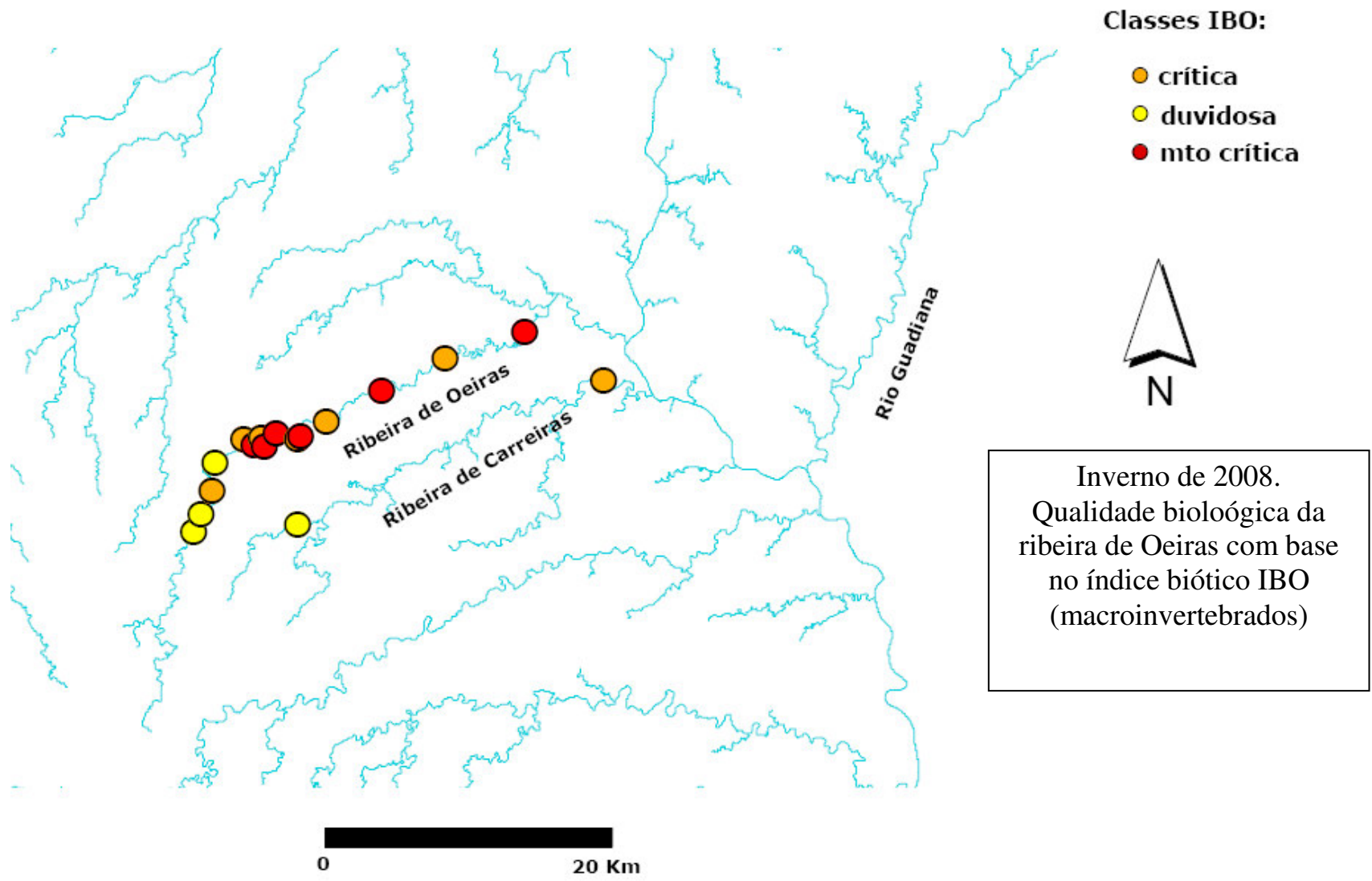
SIMPER: "SIMilarity PERcentages - species contributions"; análise multivariada que avalia a similaridade de um conjunto de locais em termos taxonómicos e a dissimilaridade entre esse conjunto e outro. Indica ainda quais os taxa que mais representativos de cada grupo e os que mais contribuem para a diferença entre eles.

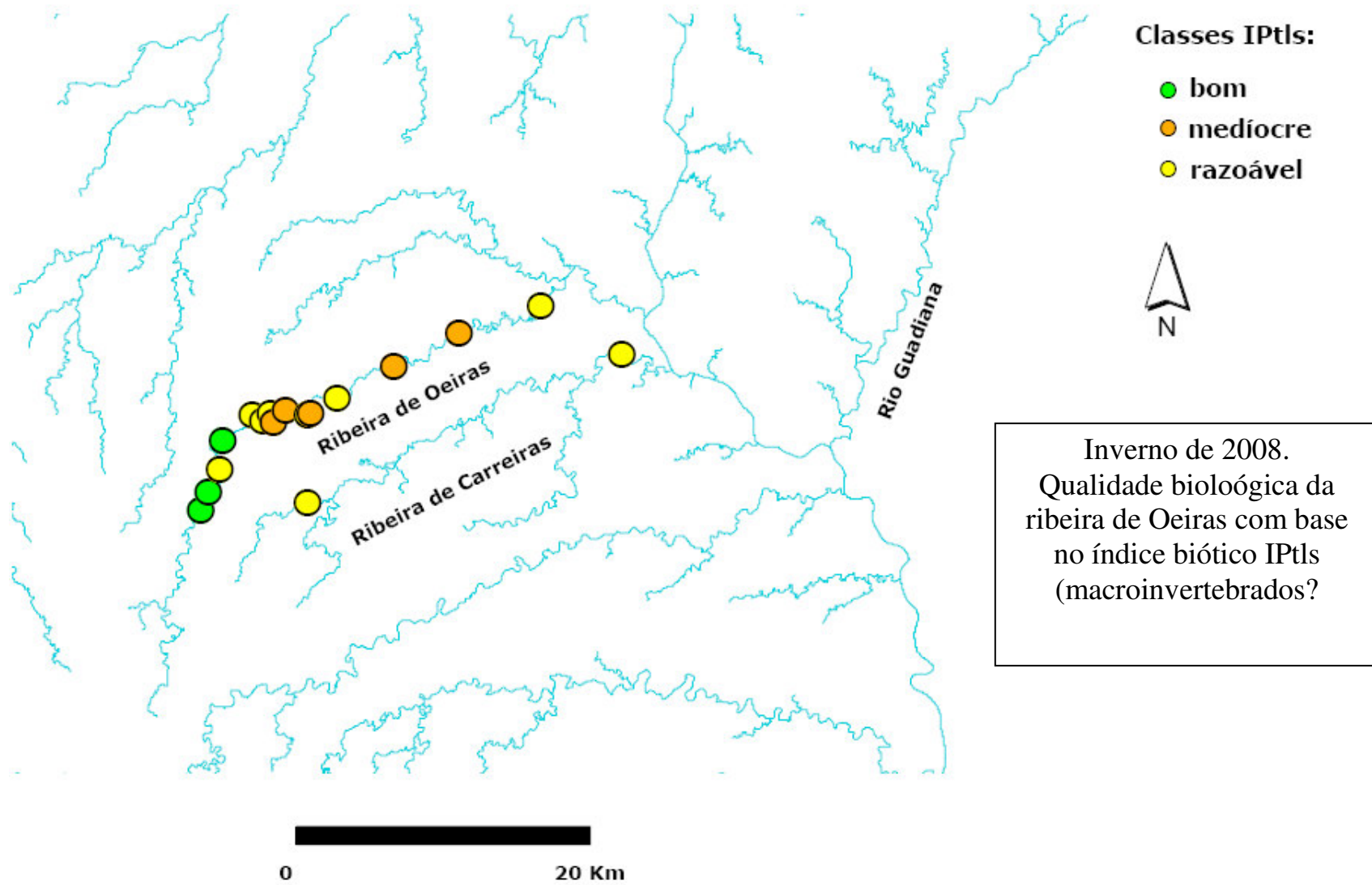
Taxon/Taxa(plural): Grupo taxonómico (*e.g.* espécie, género, família).

Water Quality Map

Changes in biological and chemical quality along Oeiras River (Winter, 2008)







Resumo

1. Tal como verificado nas campanhas de amostragem anteriores continuam a verificar-se alterações significativas na qualidade química das águas da Ribeira de Oeiras nos locais situados a jusante do ponto de lançamento do efluente que se traduzem num aumento significativo da condutividade e das concentrações de sulfatos e de nitratos e também do conteúdo em cobre total na água, nos locais mais próximos do efluente.
2. Apesar do efeito de diluição causado pelos elevados caudais na ribeira de Oeiras e Carreiras há evidentes alterações da qualidade química das águas da Ribeira de Oeiras que causam uma baixa qualidade ecológica nos locais situados a jusante do local de descarga do efluente. Este efeito é observável a) na redução do número de indivíduos de taxa sensíveis como das famílias Nemouridae, Leuctridae e Perlidae, levando simultaneamente à dominância das comunidades por taxa mais insensíveis como os Chironomii e Tanypodinae nos locais mais impactados; b) na segregação em relação aos locais de referência pelas análises multivariadas com base nas informações biológica e química; e c) na perda de qualidade média de uma classe relativamente aos índices bióticos aplicados.
3. As análises multivariadas mostram também que, apesar da melhoria gradual das condições físico-químicas para jusante da ETAM, não há uma recuperação completa nem das condições químicas nem das comunidades de macroinvertebrados.
4. Comparativamente ao ano anterior para o mesmo período (Inverno), nota-se uma diminuição do número total de taxa e de indivíduos amostrados bem como uma diminuição geral na qualidade atribuída pelo índice IBO. Verificou-se ainda uma diminuição da diferença entre locais referência e locais a jusante da descarga do efluente. Esta situação deverá dever-se às cheias verificadas pouco antes do período de amostragem que deverão ter arrastados alguns invertebrados de montante para jusante nas ribeiras.
5. O local BL (Barragem das Lajes) tem características que o aproximam dos locais mais perturbados (baixa diversidade), e outras que o aproximam dos locais mais recuperados e referência (valores comparativamente mais elevados dos 2 índices bióticos aplicados, ou mesmo características únicas (análise aglomerativa).

6. Por estas razões continuamos a recomendar as seguintes medidas de minimização e de recuperação do impacto provocado pelo efluente da ETAM:
- i. Redução das concentrações de sulfatos e de nitratos para valores mais próximos dos encontrados nos locais de referência.
 - ii. Interrupção total da emissão do efluente ainda antes de deixar de haver corrente na ribeira por forma a evitar que nos pegos situados a jusante predominem as águas do próprio efluente.

Summary

1. As previously observed, there is a impoverishment of Ribeira de Oeiras chemical quality downstream from the outlet of the effluent due to higher levels of conductivity, sulphate, nitrate and copper.
2. In spite of the dilution effect caused by the high winter waters, the low chemical quality found in Ribeira de Oeiras and Riberia de Carreiras is responsible for the poor ecological quality of the sites located downstream from the effluent output. This effect is observed in a) the reduction of the total number of individuals especially those belonging to the families Nemouridae, Leuctridae e Perlidae in the sites located downstream and a simultaneous increase of the dominance of insensitive taxa such as Chironomii e Tanypodinae; b) a segregation in the multivariate analysis of reference sites from the sites located immediately after the ETAM; c) a lower biological quality attributed by the IBO and IPTIs indices.
3. The multivariate analysis shows also that there is a gradual improvement of the physical and chemical conditions of the stream after the ETAM. However there isn't yet a total recovery of the chemical and biological situation.
4. Comparing to the previous year (Winter 2007) we found a decrease in the total invertebrate abundance and taxa richness which is also reflected in the quality classes attributed by the IBO (in average one class lower). There was also a decrease in the difference between reference and downstream sites compared to the previous year, caused mainly by a poorer quality of the reference sites. This

situation was probably caused by the high natural discharges verified short before the samplings that caused a drift of the invertebrates.

5. Site BL (Barragem das Lajes) is similar to perturbed sites in terms of diversity, similar to reference sites in terms of biotic indices and has its own characteristics as judged by multivariate analysis.

6. Therefore, we recommend the following mitigation and recovery measures:
 - i. Reduction of the sulphate and nitrate concentrations in order to approximate to the reference values.

 - ii. Cessation of the effluent output before the interruption of stream flow, in order to avoid the predominance of effluent water in the pools.

Qualidade Ecológica da Ribeira de Oeiras

As comunidades de macroinvertebrados como bioindicadores

1.1 Introdução

Os resultados aqui apresentados dizem respeito à avaliação da qualidade ecológica da ribeira de Oeiras e Carreiras para o período de Inverno de 2008 com amostragens realizadas de 26 a 28 de Fevereiro. Os trabalhos foram feitos de acordo com as normas do INAG sobre metodologias e tratamentos de dados, tal como é exigido Directiva Quadro da Água (2000/60/EC (transposta para o ordenamento jurídico nacional pela nova Lei da Água - Lei nº 58/2005 de 29 de Dezembro e Decreto-Lei nº 77/2006 de 30 de Março).

Uma descrição detalhada das metodologias está explícita na Secção 2.

1.2 Resultados e Discussão

1.2.1 Considerações gerais

1.2.1.1 Síntese da informação físico-química

Não houve disponibilidade de dados físico-químicos para todos os locais neste período. Os parâmetros químicos que mais se alteraram com a entrada do efluente na ribeira de Oeiras foram o cobre, sulfatos e condutividade (respectivamente cinco vezes, duas vezes e sete vezes em relação às concentrações nos locais de referência) (Tabela 1.1) Os parâmetros cobre e condutividade diminuem rapidamente para jusante, enquanto os sulfatos diminuem muito mais lentamente. No último local de amostragem, os parâmetros químicos e físicos só recuperaram para valores normais em relação ao cobre enquanto que os outros

parâmetros mencionados permaneceram com concentrações superiores à referência.

Em relação aos parâmetros temperatura e pH não se verificaram diferenças consistentes entre locais de referência e locais situados a jusante da mina, atribuindo-se as diferenças de temperatura encontradas entre locais a condições naturais relacionadas com o caudal dos ribeiros nos locais.

Os dados ambientais disponíveis para a maioria dos locais (sulfatos, nitratos, Cu e CQO) foram normalizados e sujeitos a uma Análise de Componentes Principais (PCA, Primer) com o objectivo de observar os padrões de distribuição dos locais.

Observa-se que os locais referência (Figura 1.1, grupo A) têm características químicas e físicas da água diferentes da maioria dos restantes locais, com excepção aos locais 22 e 22D. No local 14, onde é feita a descarga do efluente, a concentração de Cu total na água é maior do que para todos os outros, contribuindo significativamente para a sua diferenciação. Os locais 19 e 18 são os mais afectados por elevadas concentrações de sulfatos e nitratos.

Em resumo, podemos afirmar que as águas da Ribeira de Oeiras nos locais amostrados a jusante da mina apresentavam uma qualidade química baixa, principalmente nos os mais próximos da descarga do efluente.

1.2.1.2 Síntese da informação biológica

Nos dias que antecederam as amostragens biológicas ocorreram chuvas intensas, o que terá causado alterações importantes nas condições anteriores em que o leito estaria com um caudal muito reduzido. O número total de invertebrados amostrados foi de 3362, classificados em 63 grupos taxonómicos (Tabelas 1.2 e 1.3). Estes valores são inferiores aos verificados em igual período no ano anterior (Inverno de 2007), o que deverá ser devido às cheias verificadas pouco antes das amostragens de invertebrados.

A Figura 1.2 mostra que o número de indivíduos nos vários locais amostrados variou consideravelmente, verificando-se no entanto uma considerável diminuição do número total de indivíduos encontrados no local da descarga do efluente (local 14, com 42 indivíduos) relativamente aos dois locais

situados directamente a montante (locais 13 e 5, com 197 e 600 indivíduos, respectivamente).

O número total de taxa dos locais a jusante do efluente é inferior ao número de taxa dos locais a montante (referência), tendo-se encontrado no local 14 (local de descarga) menos 13 taxa do que no local 13 e menos 15 taxa do que no local 5 (locais mais próximos, a montante) (Figura. 1.3).

No local C2 (na ribeira de Carreiras) a riqueza em taxa foi menor do que a maioria dos restantes aproximando-o a alguns locais perturbados. O local 3, situado a jusante da pedra que foi desactivada recentemente, apresenta uma riqueza mais semelhante à dos outros locais de referência.

Em termos globais, os macroinvertebrados mais abundantes foram os dípteros Simuliidae (32%), os efemerópteros *Cloeon* (11%), os plecópteros *Tyrrhenoleuctra* (10%) e os *Micronecta* (6%). Os taxa *Cloeon*, *Tyrrhenoleuctra*, *Nemoura* e *Isoperla* (indicadores de boa qualidade) foram mais abundantes nos locais de referência, enquanto os taxa *Micronecta*, Chironomii e Tanypodinae foram amostrados principalmente nos locais situados a jusante.

1.2.2 Índices Bióticos IBO e IPTIs

Relativamente ao IBO (Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras), os locais de referência apresentaram valores uma classe superior aos locais situados depois do efluente. Considerando as classes do IBO, os locais de referência encontram-se entre as classes de qualidade crítica (2) e duvidosa (3), enquanto que os locais localizados a seguir ao efluente encontram-se entre as classes muito crítico (1) e crítico (2). O local de descarga do efluente (14) apresenta uma situação muito crítica (para este índice) enquanto que o antigo local de descarga está já numa classe superior, o que indica uma possível recuperação. No entanto, os baixos valores gerais podem ter estado relacionados com a situação atípica que pode ter levado a um arrastamento de invertebrados.

O IPTIs (Invertebrate Portuguese Index, South) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência. O índice revelou uma qualidade boa a razoável para os locais de referência e razoável a

mediocre para os locais a jusante do lançamento do efluente. Uma vez mais o local 13 revela ter uma qualidade biológica semelhante à dos locais referência, enquanto que se verifica uma franca diminuição da qualidade na zona de descarga do efluente (14). Há ainda uma recuperação da qualidade com o aumento da distância ao local de descarga.

Em relação ao índice IBO (o único aplicado em 2007), as classes de qualidade obtidas para os locais amostrados foram agora inferiores às verificadas no Inverno passado (cerca de uma classe, em média). Isto poderá dever-se ao arrastamento de alguns invertebrados para jusante pelas cheias verificadas antes das amostragens.

1.2.3 Análises Multivariadas

1.2.3.1 Análises aglomerativas e multidimensionais

Para analisar o padrão de distribuição dos locais seleccionados em relação às características de referência fizeram-se as seguintes análises multivariadas: Multidimensional scaling (MDS, Primer 6), Análise aglomerativa / dendograma (método de UPGMA, Primer 6) com transformação dos dados por $\log(x+1)$ de modo a reduzir a importância de taxa com muitos indivíduos.

A MDS 3D (Figura 1.4) mostra que a maioria dos locais de locais de referência (A) apresentam comunidades semelhantes e que dentro dos locais situados a jusante do efluente há locais cuja comunidade é mais diferente da dos locais de referência (e.g., 16, 19, 18, 19B) que correspondem aos locais mais perto da zona de descarga do efluente. No entanto, a segregação dos locais de referência dos restantes, não foi tão clara como em épocas anteriores, o que se pode dever ao elevado caudal verificado que transportou invertebrados de montante para jusante.

Na análise aglomerativa (Figura 1.5) são, também observáveis 3 grupos de locais distintos, sendo o grupo A aquele em que se incluem a maioria dos locais de referência, com excepção do local 3, que pertence ao grupo B. Este grupo, mais próximo em termos de comunidade, dos locais de referência, inclui em geral os locais mais afastados do efluente e ainda o antigo local de descarga. O grupo mais distante, grupo C, contém locais próximos da ETAM e mais alterados em termos de comunidade. Os locais C2 e BL mostram ser semelhantes entre si mas diferentes

do grupo de referência, provavelmente devido às suas características naturais.

1.2.3.2 Espécies-chave na Ribeira de Oeiras; análise SIMPER e Bubble plots de taxa

De modo a identificar (1) as espécies de invertebrados que, presentes nos locais de referência, desaparecem a jusante da mina (estes são os que mais contribuem para a diferença dos locais a jusante do efluente) e (2) para determinar a diferença média entre o grupo de locais referência e locais perturbados relativamente à referência fez-se uma análise de SIMPER (Similarity/distance percentages, species/variable contributions, Primer 6).

O processo compara relações de similaridade faunística dentro de grupos e entre grupos. Os resultados (Tabela 1.4) mostram que o grupo de locais de referência é mais coeso em termos de semelhança de comunidades de invertebrados (51% similaridade média) do que os locais perturbados, em que a variabilidade é maior (31% similaridade média). De qualquer modo existem grandes diferenças entre os dois grupos (63% dissimilaridade média). A análise de SIMPER mostrou ainda que para alguns taxa essa influência foi mais importante. A listagem dos taxa que mais contribuíram para a diferença entre os locais de referência e perturbados mostra que algumas espécies sensíveis de Ephemeroptera e Plecoptera se encontram principalmente nos locais referência, estando praticamente ausentes ou representados por um número mais reduzido nos locais a jusante do efluente (colocar tabela)

As diferenças entre ambos os conjuntos de locais podem ser observadas por aplicação da técnica "Bubble plot" na análise MDS (Figura 1.8). Está representada a abundância relativa ($\log x+1$) de alguns dos taxa mais representativos da diferença entre grupos (Primer 6), sendo o tamanho dos círculos proporcional ao número de indivíduos de cada taxa. Olhando para os resultados dos taxa mais representativos dos locais referência poderá indicar-se os seguintes taxa como característicos da ribeira de Oeiras: *Tyrrhenoleucra*, *Cloeon*, *Caenis luctuosa*, Simuliidae, Nemouridae, Hydracarina (com uma contribuição individual acima de 5% para a semelhança dos locais referência). Os gráficos mostram que géneros muito sensíveis como, *Tyrrhenoleucra* e *Nemoura* estão distribuídos essencialmente pelos locais de referência e também nos

locais mais afastados da descarga do efluente (ex, 19B, 20, 22D), o que mostra que à distância a que estes se encontram o efluente parece já não exercer um efeito tão grande como nos locais mais perto da descarga. O local C2 apresenta sempre características biológicas diferentes dos restantes locais referência. O local BL/IBR22 não tem uma comunidade biológica semelhante nem à dos locais referência nem à dos locais teste, o que talvez se deva a características ambientais naturais diferentes.

1.2.3.3 MDS biológica com “Bubble-plots” de parâmetros físico-químicos

Os “Bubble-plots” (Fig. 1.9) permitem sobrepor os valores dos parâmetros físico-químicos no diagrama de ordenação MDS obtido com base nos dados biológicos. Neste caso pode-se observar que os valores de concentrações de nitratos, cobre e sulfatos são consideravelmente maiores nos locais impactados em comparação com os locais de referência indicando uma má qualidade ecológica das águas naqueles locais.

1.3 Conclusões e recomendações

A Ribeira de Oeiras apresentou uma qualidade ecológica geral baixa para o período de Fevereiro de 2008. Há alterações nas comunidades do local mais próximo da descarga do efluente com alguma recuperação da situação para jusante.

O local C2 apresentou-se nesta ocasião com condições piores que os restantes locais de referência. O local 3 também apresentou, neste caso, condições abaixo dos restantes locais de referência. O local BL/IBR22 apresentou características únicas sendo a sua qualidade baixa.

O índice IPTIs, proposto pelo INAG foi testado pela primeira vez e parece adequar-se bem às condições naturais da zona da ribeira de Oeiras, pelo que se recomenda o seu uso. No entanto, é importante indicar que as condições de amostragens neste período foram atípicas.

Finalmente, mesmo com as condições de chuva que precederam as amostragens biológicas, as análises indicam que, de um modo geral:

1. Os locais mais próximos do efluente (16,19,18, 19B) tiveram uma comunidade diferente da dos locais de referência.
2. Esta diferença na composição é atribuída às alterações causadas pela descarga do efluente dada a consistência entre dados biológicos e dados físico-químicos.
3. Os locais mais afastados da ETAM (22, 22D) parecem encaminhar-se para uma recuperação, com a presença de taxa indicadores de boa qualidade de água.

1.4 Figuras

Os locais de referência diferenciam-se dos locais 18,19, 19B e 20B relativamente aos teores em sulfatos e nitratos; o local 14 diferencia-se dos restantes pelo seu elevado teor em cobre.

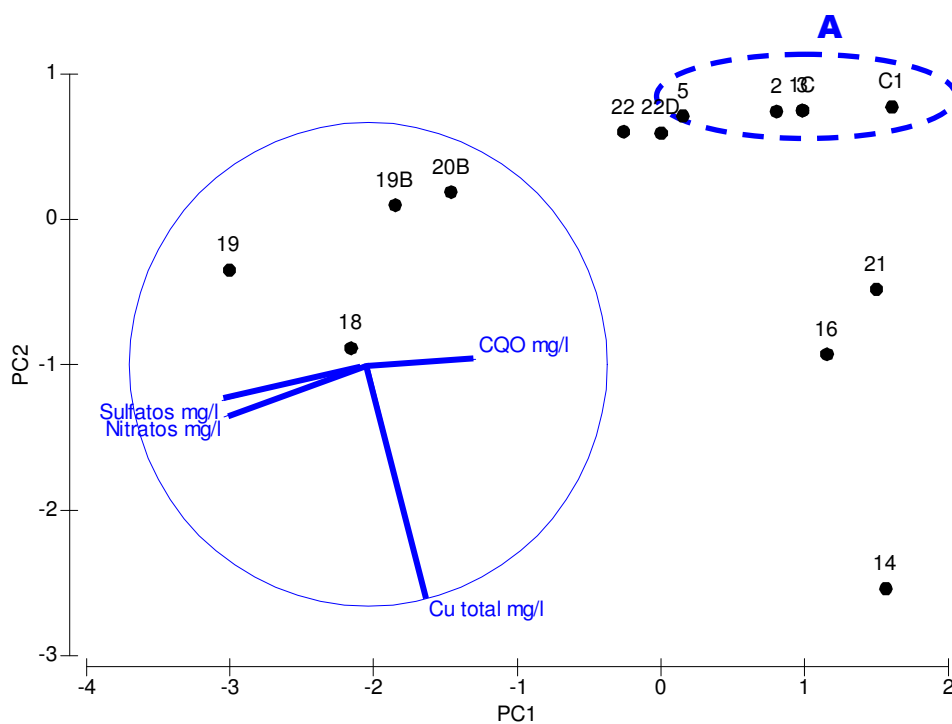
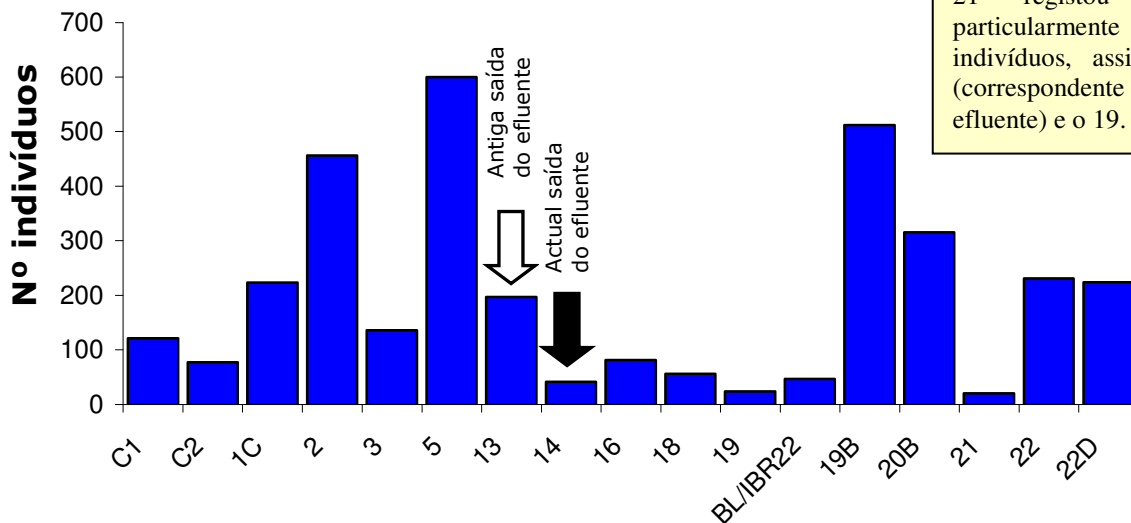
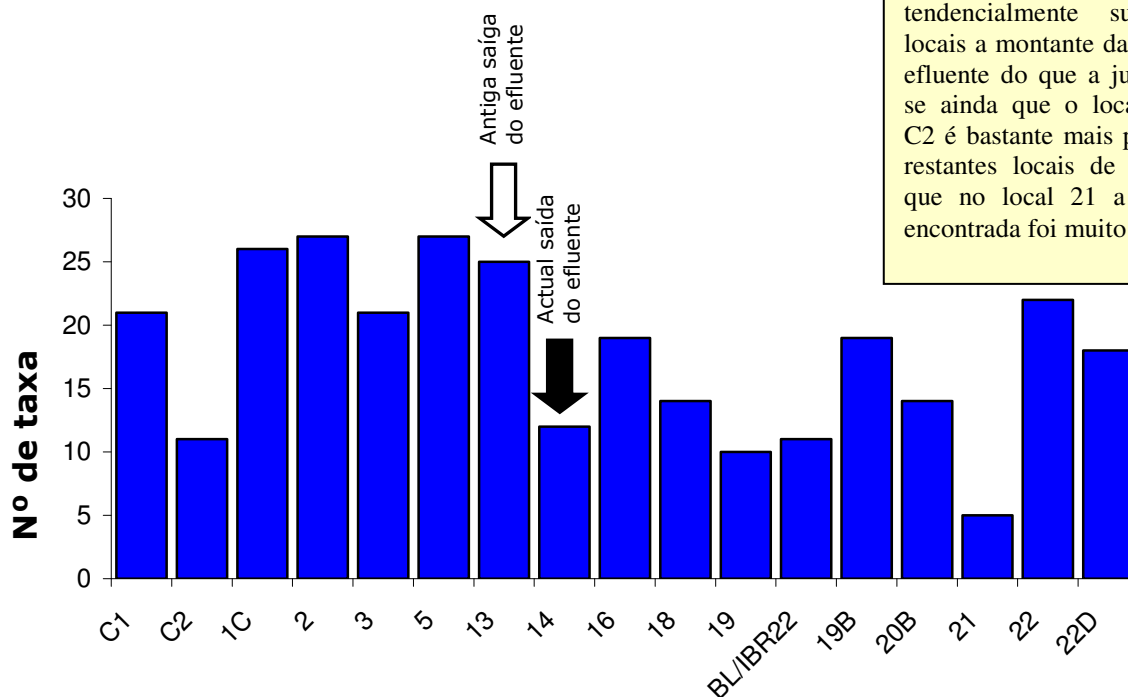


Figura 1.1 – Análise de componentes principais (PCA) relativa aos parâmetros físico-químicos analisados (sulfatos, nitratos, CQO e Cu total) nos locais de amostrados nas ribeiras de Oeiras e Carreiras (Fevereiro de 2008).



O número de invertebrados variou consideravelmente entre locais, embora os valores mais elevados tenham sido registados em locais de referência. O local 21 registou um número particularmente baixo de indivíduos, assim como o 14 (correspondente à saída do efluente) e o 19.

Figura 1.2 – Número de macroinvertebrados recolhidos nos locais de amostragem das ribeiras de Oeiras e Carreiras (Fevereiro de 2008).



O número de grupos taxonómicos de invertebrados é tendencialmente superior nos locais a montante da descarga do efluente do que a jusante. Nota-se ainda que o local referência C2 é bastante mais pobre que os restantes locais de referência e que no local 21 a diversidade encontrada foi muito baixa.

Figura 1.3 – Número total de famílias de macroinvertebrados recolhidas nos locais de amostragem das Ribeiras de Carreiras e Oeiras (Fevereiro de 2008).

A aplicação do IBO aos locais amostrados revela uma fraca qualidade geral, sendo no entanto em média uma classe mais baixa nos locais situados a jusante da ETAM.

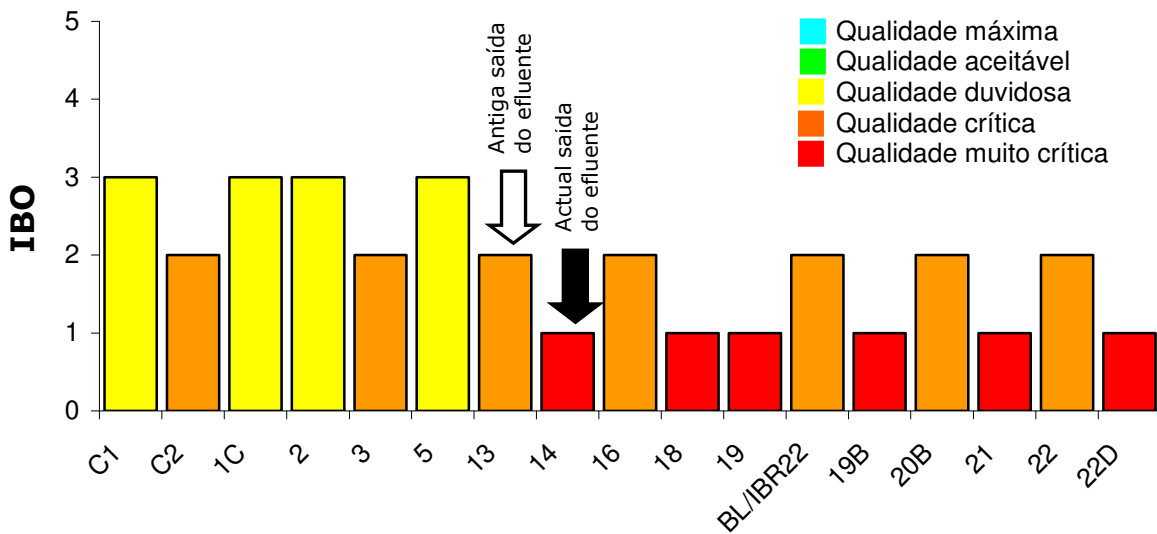


Figura 1.4 – Qualidade biológica das águas das Ribeiras de Carreiras e Oeiras de acordo com o índice biótico IBO (Fevereiro de 2008).

A aplicação do índice IPTIs aponta para uma qualidade boa a razoável nos locais a montante da descarga do efluente e razoável a medíocre a jusante do mesmo.

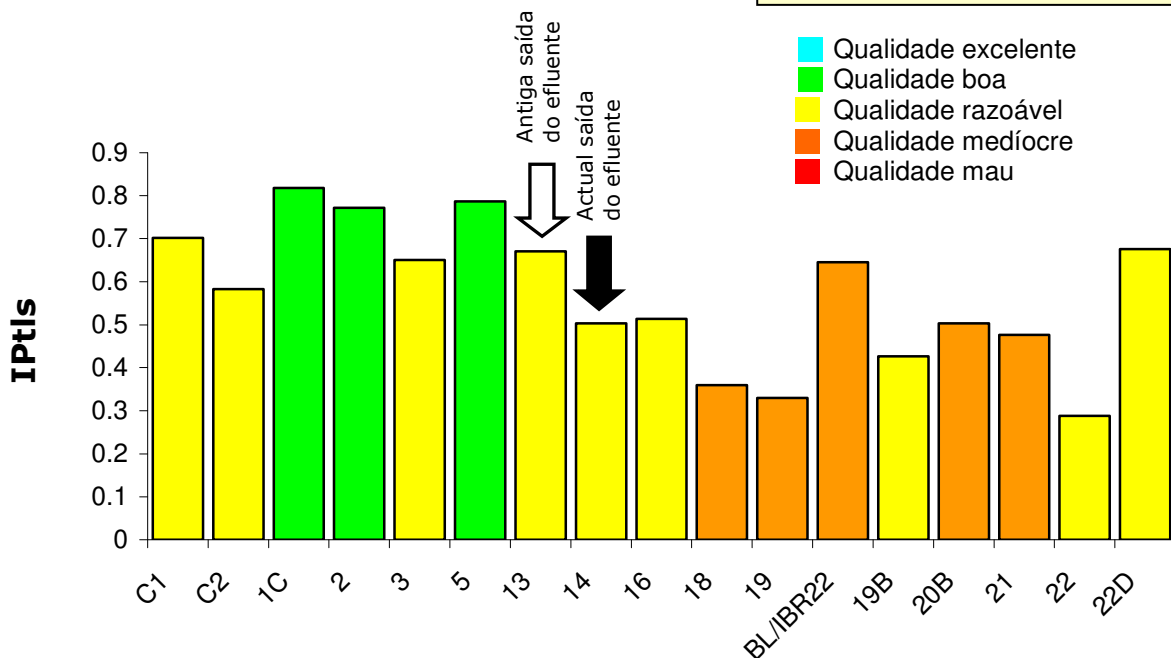
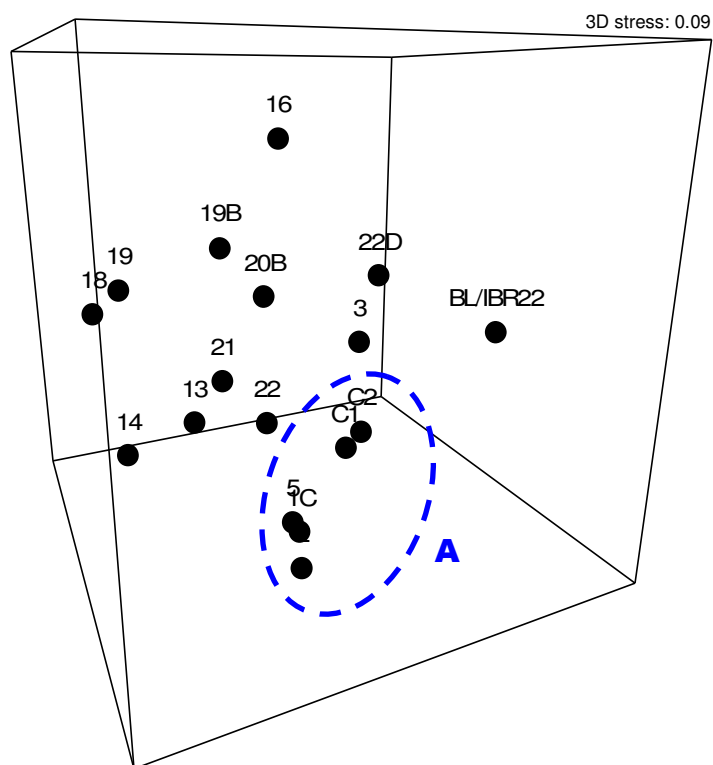


Figura 1.5 - Qualidade biológica das águas das Ribeiras de Carreiras e Oeiras de acordo com o índice biótico IPTIs (Fevereiro de 2008).



A análise MDS (3D) dos dados biológicos segregou a maioria dos locais de referência (grupo A) do locais situados a jusante da ETAM, embora o local 3 mostra alguma dissimilaridade na sua comunidade aos restante locais referência. O BL é também diferente na sua comunidade de invertebrados relativamente aos outros locais referência e também aos locais a jusante do efluente.

Figura 1.6 - Imagem resultante da análise MDS das comunidades biológicas de todos os locais amostrados nas ribeiras de Oeiras e Carreiras (coeficiente de similaridade de Bray-Curtis; transformação por $\log(x+1)$) das amostras de macroinvertebrados (Fevereiro de 2008).

A análise aglomerativa dos dados biológicos segregou a maioria dos locais de referência (grupo A) do locais situados a jusante da ETAM (grupos B e C). Os locais C2 e BL apresentam comunidades diferentes dos restantes locais de referência. O local 3 apresenta também algumas diferenças na comunidade relativamente aos restantes locais de referência que o tornam mais semelhante aos locais situados a jusante do efluente (grupo B).

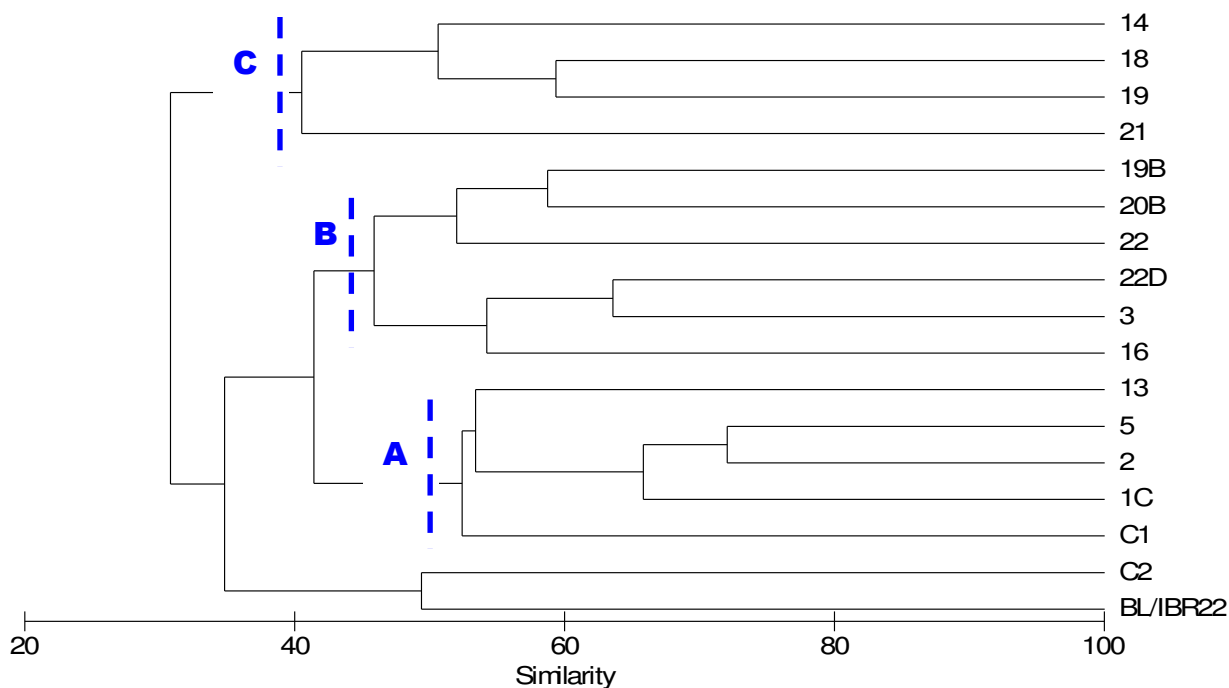


Figura 1.7 - Análise aglomerativa (Group Average: coeficiente de similaridade de Bray-Curtis; transformação por $\log(x+1)$) das amostras de macroinvertebrados (Fevereiro de 2008).

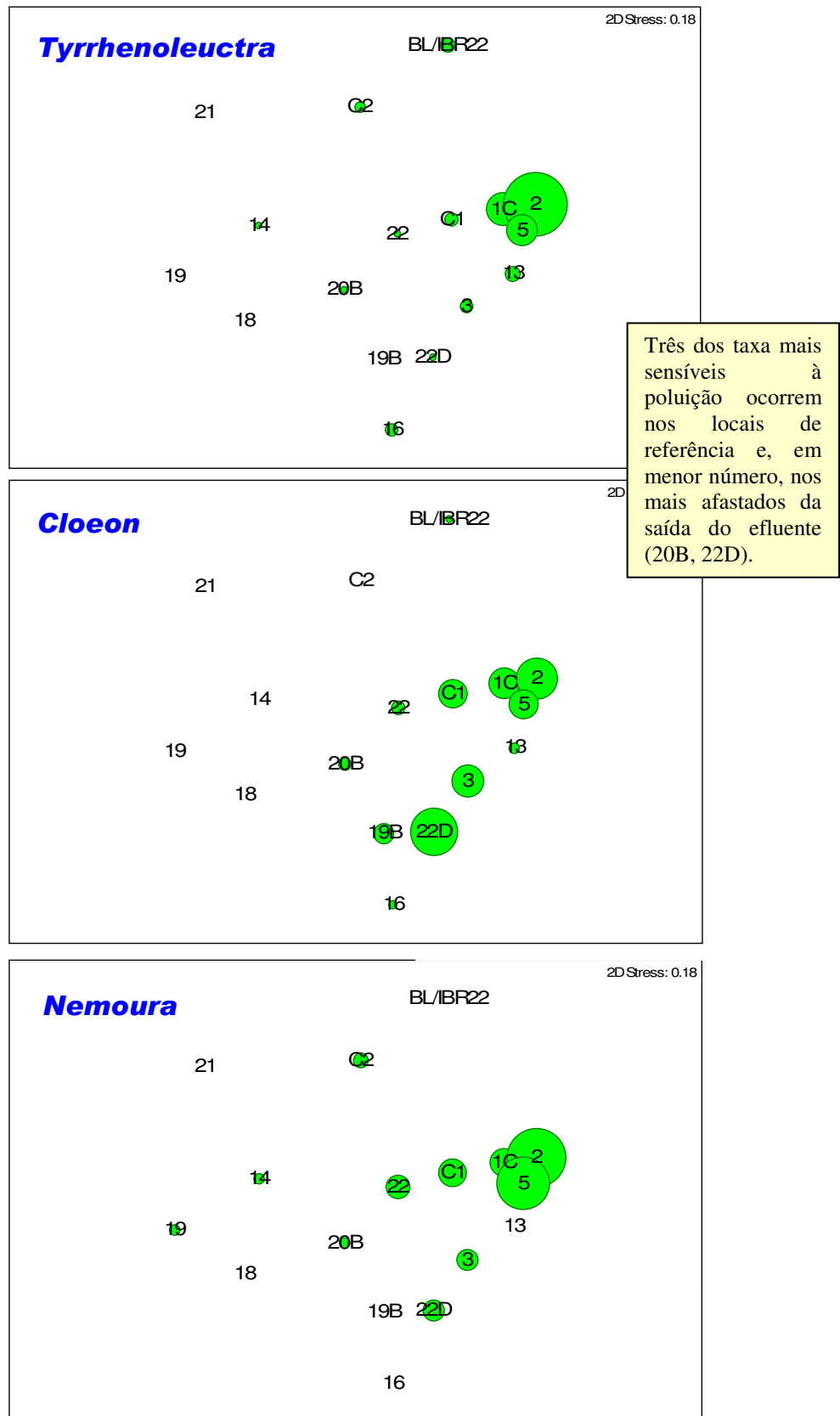
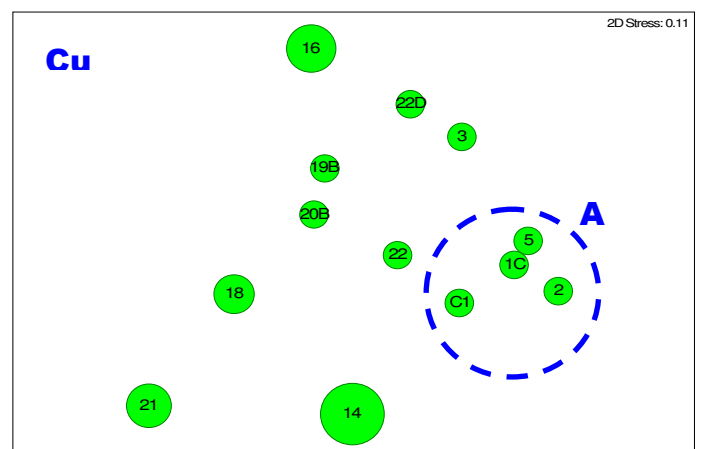
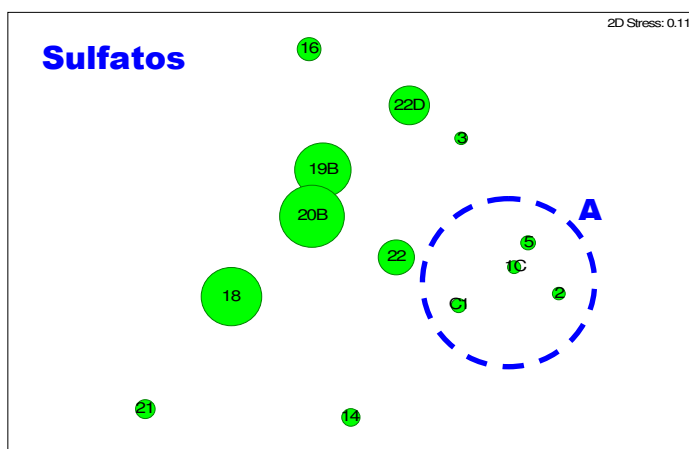
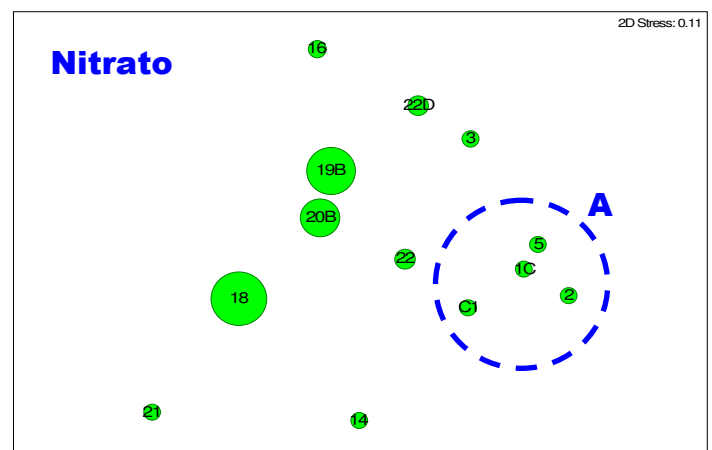
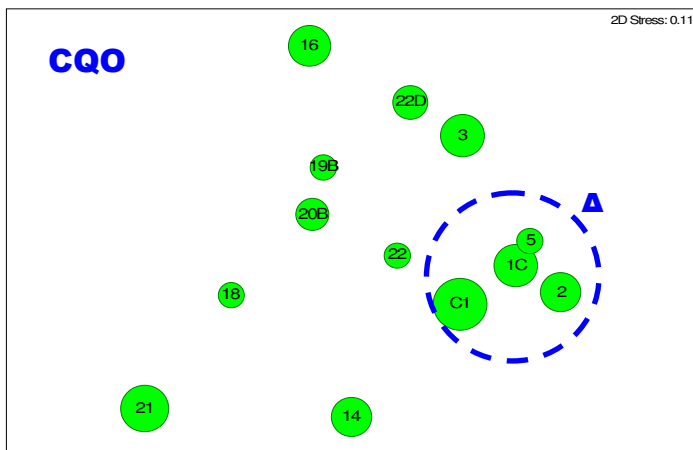


Figura 1.8 – Análises MDS com base nas comunidades de macroinvertebrados com sobreposição da quantidade relativa invertebrados mais representativas da ribeira de Oeiras, obtidas pela análise de SIMPER. O tamanho dos círculos ("Bubble plots") é proporcional à densidade.



Estas imagens mostram que em geral as concentrações de sulfatos, cobre total e nitratos são superiores nos locais a jusante do efluente do que nos locais do grupo A (locais de referência) e que portanto deverão ser responsáveis pela sua segregação em termos faunísticos na análise multidimensional.

Figura 1.9 – Análises MDS com base nas comunidades de macroinvertebrados com sobreposição da quantidade relativa dos parâmetros físico-químicos medidos para os mesmos locais nas ribeiras de Oeiras e Carreiras. O tamanho dos círculos (“Bubble plots”) é proporcional ao valor do parâmetro correspondente. O círculo delimita os locais de referência.

1.5 Tabelas

Tabela 1.1 Parâmetros físico-químicos (Fevereiro, 2008). Valores expressos em mg/L excepto temperatura (°C), pH e condutividade (µS/cm).

	C1	C2	1C	2	3	5	13	14	16	18	19	BL	19B	20B	21	22	22D
Temperatura*	13,2	15,2	12,7	12,8	13,2	13,2	13,5	13,8	13,8	14,2	13,6	13,8	15,3	15,4	15,3	16,4	15,2
pH*	-	-	-	-	-	7,8	-	-	-	7,2	7,1	-	7,4	7,4	-	8	7,7
Condutividade (µS/cm)*	-	-	-	-	-	315	-	-	-	1400	2100	-	1200	1500	-	650	780
CQO (mg/l)	21	-	14	12	14	5	-	12	13	5	10	-	5	8	17	5	9
Nitratos (mg/l)	2	-	2	2	2	2	-	2	2,3	22	26	-	17	11	2	3	3
Sulfatos (mg/l)	26	-	21	20	20	26	-	40	68	440	750	-	381	500	45	156	195
Cobre (mg/l)	0,02	-	0,02	0,02	0,02	0,02	-	0,100	0,06	0,04	0,02	-	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02

* parâmetros não considerados nas análises multivariadas.

Os valores de condutividade e de concentração de sulfatos e nitratos foram superiores nos locais situados a jusante da descarga do efluente relativamente aos locais de referência. Os valores destes 3 parâmetros diminuem gradualmente para jusante da ETAM, com a concentração de nitratos a atingir valores muito próximos dos registados para os locais de referência.

Tabela 1.2 – Número total de macroinvertebrados (N), número total de taxa (T) diversidade, número de famílias (F), Índice Shannon (base 2, H), o complementar do índice de Simpson (1-λ'), o valor do índice biótico IPTIs e a classe de qualidade do IBO para 17 locais na área da Ribeira de Oeiras (Fevereiro de 2008).

	C1	C2	1C	2	3	5	13	14	16	18	19	BL	19B	20B	21	22	22D
N	121	77	223	456	136	600	197	42	81	56	24	47	512	315	20	231	224
T	21	11	26	27	21	27	25	12	19	14	10	11	19	14	5	22	18
F	19	11	21	22	18	22	21	10	16	11	8	11	15	11	5	19	16
1-λ'	0.97	0.93	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.96	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95	0.93	0.90	0.96	0.95
H'	2.93	2.25	3.10	3.10	2.91	3.12	3.08	2.36	2.85	2.48	2.18	2.27	2.74	2.40	1.54	2.91	2.65
IBO	3	2	3	3	2	3	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
IPTIs	0.70	0.58	0.82	0.77	0.65	0.79	0.67	0.50	0.51	0.36	0.33	0.43	0.50	0.48	0.29	0.68	0.65

De um modo geral os indicadores biológicos mostram uma diferença entre locais de referência e os locais situados a jusante da descarga do efluente e indicam uma recuperação do antigo local de descarga do efluente (13) em termos biológicos.

Tabela 1.3 - Macroinvertebrados recolhidos nos locais de estudo situados nas ribeiras de Oeiras e de Carreiras (Fevereiro de 2008).

	C1	C2	1C	2	3	5	13	14	16	18	19	BL	19B	20B	21	22	22D
MOLLUSCA																	
<i>Physa acuta</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2
<i>Lymnaea sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planorbiidae (juv)	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planorbarius metidjensis</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ancylus fluviatilis</i>	3	0	0	4	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	11	1
OLIGOCHAETA																	
Tubificidae	10	0	1	2	0	2	3	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Lumbricidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACARINA																	
Hydracarina	2	2	6	3	2	2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
CRUSTACEA																	
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	0	8	0	3	0	0	0	1	0	0	0	5	18	0	5	2
<i>Procambarus clarkii</i>	0	0	3	2	2	1	1	0	1	0	0	5	0	0	0	0	1
EPHEMEROPTERA																	
<i>Baetis sp.</i>	5	2	5	12	0	90	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cloeon sp.</i>	36	0	42	76	46	38	5	0	3	0	0	2	18	7	0	8	101
<i>Ecdyonurus sp.</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ephemerella sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Caenis luctuosa</i>	7	13	5	6	33	19	7	0	0	1	0	7	4	5	5	137	71
<i>Choroterpes picteti</i>	0	0	3	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thraulius bellus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLECOPTERA																	
<i>Nemoura sp.</i>	7	2	7	31	4	25	0	1	0	0	1	0	0	1	0	5	4
<i>Tyrrenoleuctra sp.</i>	8	5	49	184	7	43	10	2	7	0	0	9	0	2	0	2	2
<i>Hemimelaena flaviventris</i>	2	0	1	5	1	11	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guadalgenus franzi</i>	0	5	4	6	0	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0
<i>Isoperla sp.</i>	0	1	9	5	0	25	3	2	0	0	0	0	2	0	4	9	1
ODONATA																	
<i>Platycnemis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Coenagrionidae (juv.)</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Coenagrion/Ischnura sp.</i>	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Libellulidae (juv.)</i>	0	0	0	0	1	0	3	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Hemianax sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Gomphidae (juv.)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
HETEROPTERA																	
<i>Micronecta sp.</i>	2	39	0	0	2	0	0	0	7	2	3	15	108	4	2	3	6
<i>Sigara sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Notonecta sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Nepa cinerea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plea minutissima</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veliidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLEOPTERA																	
<i>Haliplus sp. (L)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Haliplus lineatocollis (ad)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cf. Noter sp. (L)</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Metaporus meridionalis (ad)</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cf. Copelatus sp. (ad)</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stictonectes sp. (ad)</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stictonectes sp. (L)</i>	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cf. Agabus sp. (ad)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ilybius sp. (L)</i>	3	0	4	10	5	6	14	1	0	1	1	0	5	0	0	0	0
<i>Meladema sp. (L)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydraena sp. (ad)</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Berosus sp. (L)</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dryops sp. (L)</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0
<i>Oulimnius sp. (ad)</i>	0	0	5	2	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oulimnius sp. (L)</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Helodidae (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Cucurliionidae (ad)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hydroptila sp.</i>	1	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Hydropsyche sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
TRICHOPTERA																	
<i>Leptocerus lusitanicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
DIPTERA																	
Limoniidae	0	1	5	12	2	42	0	0	3	0	0	1	1	0	0	1	1
Simuliidae	20	6	54	69	0	223	55	22	1	29	9	0	300	265	8	26	1

Tanypodinae	2	0	2	0	2	0	13	0	17	7	0	0	8	1	0	1	14
Orthocladiinae	0	0	2	12	4	13	4	4	5	5	5	0	5	2	1	3	0
Chironomini	2	0	0	0	4	5	20	2	9	2	1	1	19	5	0	1	8
Tantytarsini	0	0	0	0	7	6	0	0	5	0	1	0	23	1	0	0	6
Ceratopogonidae	1	1	0	1	5	12	10	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1
Tabanidae	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
Rhagionidae/Dolichopodidae	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
Nº de indivíduos total	121	77	223	456	136	600	197	42	81	56	24	47	512	315	20	231	224
Nº de taxa total	21	11	26	27	21	27	25	12	19	14	10	11	19	14	5	22	18

Foram recolhidos mais de 3300 macroinvertebrados distribuídos por 63 unidades taxonómicas. Os grupos mais abundantes foram os dípteros Simuliidae, os efemerópteros *Caenis luctuosa* e *Cloen sp.* e o plecóptero *Tyrrenoleuctra sp.*

Tabela 1.5. Análise SIMPER. Listagem por ordem decrescente de contribuição, contrib.% (até um máximo de 90% de contribuição cumulativa, cum.%) dos taxa que mais contribuem para a semelhança dos locais do grupo de referência (Tabela A) e dos locais a jusante do efluente (impactados) (Tabela B). A Tabela C apresenta a lista dos taxa que mais contribuem para a diferença entre os dois grupos.

Tabela 1.5.A
Grupo de referência
Similaridade média: 50.60

Taxa	Abundância média	Contrib.%	Cum.%
Tyrrenoleuctra sp.	3.16	12.06	12.06
Cloen sp.	3.20	11.54	23.60
Caenis luctuosa	2.50	11.31	34.91
Simuliidae	3.11	9.50	44.41
Nemoura sp.	2.27	8.64	53.05
Hydracarina	1.29	6.01	59.05
Baetis sp.	1.96	5.21	64.27
Ilybius sp. (L)	1.52	4.94	69.20
Limoniidae	1.65	3.86	73.06
Guadalgenus franzi	1.24	3.39	76.45
Ceratopogonidae	1.07	2.88	79.32
Hemimelaena flaviventris	2.69	82.01	1.13
Orthocladiinae	1.32	2.60	84.61
Isoperla sp.	1.34	2.36	86.98
Micronecta sp.	0.98	1.63	88.61
Procamburus clarkii	0.71	1.61	90.22

Tabela 1.5.B
Grupo de locais impactados
Similaridade média: 37.34

Taxa	Abundância média	Contrib.%	Cum.%
Simuliidae	2.82	21.15	21.15
Micronecta sp.	1.64	11.93	33.07
Orthocladiinae	1.23	10.49	43.57
Chironomini	1.51	9.87	53.44
Caenis luctuosa	1.75	9.19	62.63
Cloen sp.	1.47	5.66	68.29
Tyrrenoleuctra sp.	1.02	5.09	73.38
Tanypodinae	1.26	5.07	78.46
Isoperla sp.	0.74	3.12	81.58
Ceratopogonidae	0.61	2.19	83.77
Tantytarsini	0.75	1.95	85.73
Atyaephyra desmaresti	0.76	1.86	87.59
Nemoura sp.	0.50	1.80	89.39
Ilybius sp. (L)	0.60	1.73	91.11

Tabela 1.5.C
Grupos de referência e de locais impactados
Dissimilaridade média: = 62.93

	Grupo de locais de referência	Grupo de locais impactados		
Taxa	Av.Abund	Av.Abund	Contrib%	Cum.%
Cloeon sp.	3.20	1.47	6.49	6.49
Tyrrhenoleuctra sp.	3.16	1.02	5.78	12.28
Simuliidae	3.11	2.82	5.51	17.79
Baetis sp.	1.96	0.28	4.81	22.60
Nemoura sp.	2.27	0.50	4.64	27.24
Caenis luctuosa	2.50	1.75	4.43	31.67
Micronecta sp.	0.98	1.64	4.23	35.90
Limoniidae	1.65	0.38	3.45	39.35
Ilybius sp. (L)	1.52	0.60	3.32	42.67
Hydracarina	1.29	0.21	3.21	45.88
Guadalgenus franzi	1.24	0.27	3.12	49.00
Chironomini	0.75	1.51	3.11	52.12
Isoperla sp.	1.34	0.74	3.11	55.23
Tanypodinae	0.55	1.26	3.08	58.31
Orthoclaadiinae	1.32	1.23	2.94	61.25
Tantytarsini	0.67	0.75	2.57	63.82
Atyaephyra desmarestii	0.60	0.76	2.50	66.32
Hemimelaena flaviventris	1.13	0.23	2.43	68.75
Ceratopogonidae	1.07	0.61	2.39	71.14
Tubificidae	0.88	0.35	2.21	73.35
Ancyclus fluviatilis	0.68	0.41	1.98	75.33
Oulimnius sp. (ad)	0.81	0.10	1.86	77.19
Procambarus clarkii	0.71	0.35	1.84	79.03
Choroterpes picteti	0.58	0.10	1.43	80.46
Hydroptila sp.	0.58	0.06	1.33	81.80
Libellulidae (juv.)	0.12	0.38	1.09	82.88
Physa acuta	0.18	0.28	0.96	83.84
Dryops sp. (L)	0.23	0.19	0.96	84.80
Planorbiidae (juv)	0.35	0.00	0.95	85.76
Coenagrionidae (juv.)	0.12	0.29	0.89	86.65
Tabanidae	0.23	0.32	0.89	87.54
Rhagionidae/Dolichopodidae	0.18	0.23	0.75	88.29
Ecdyonurus sp.	0.30	0.00	0.70	88.99
Planorbarius metidjensis	0.23	0.00	0.69	89.68
Noterus sp. (L)	0.30	0.00	0.67	90.35

A análise de SIMPER revela que existe uma grande diferença em termos faunísticos entre o grupo de locais referência e locais situados a jusante da ETAM (63%) e que o grupo de locais de referência é mais homogêneo do que o dos restantes locais (34% e 51%, respectivamente). Os taxa que mais contribuem para a diferença entre os dois grupos de locais (>4%) são os *Cloeon*, *Tyrrhenoleuctra*, *Simuliidae*, *Baetis*, *Nemoura*, *Caenis luctuosa* e *Micronecta*, sendo de salientar que a *Tyrrhenoleuctra* e a *Nemoura* são indicadores de boa qualidade e encontram-se predominantemente no grupo de locais de referência.

Esta secção é comum a todos os relatórios. Alterações nas metodologias previamente descritas estão assinaladas com uma cor diferente.

Secção

2

Metodologias

2.1 Amostragem de macroinvertebrados

O plano de biomonitorização da Ribeira de Oeiras consiste na avaliação da qualidade biológica das águas com base nas comunidades de macroinvertebrados aquáticos.

A vantagem do uso de invertebrados aquáticos nos programas de biomonitorização foi já indicada em relatórios anteriores: devido ao seu ciclo de vida relativamente longo e necessidades específicas de determinadas condições, a presença ou ausência de determinados *taxa*, assim como alterações na estrutura das comunidades são um indicador das condições ambientais prevalentes. Pretende-se assim, com base em métodos biológicos, determinar se o lançamento do efluente da ETAM na Ribeira de Oeiras causa algum impacto considerável nas condições ambientais e qual a sua intensidade e extensão.

No sentido de avaliar o impacto provocado pela emissão do efluente da ETAM foram definidos vários locais de amostragem ao longo das Ribeira de Oeiras e de Carreiras. Como locais de referência foram estabelecidos dois locais na Ribeira de Oeiras situados a montante do ponto de descarga do efluente: 1C (Monte da Ossada) e 2 (Monte de Bentes) e dois locais na Ribeira de Carreiras: C1 (localizado mais a montante) e C2 (situado a jusante já perto da confluência com o Rio Guadiana) **Foi estabelecido um novo local de referência (5)**. A jusante do ponto de descarga do efluente foram estabelecidos sete locais de amostragem: 14 (saída do efluente), 16 (Vertedor da ribeira), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte do Pereiro), 20B (Caiada), 21 (Monte Velho) e 22 (Ponte de Penilhos) e posteriormente o local 22 (Fonte Santa).

A partir do o Inverno de 2002 o local 3 (Ponte da Camacha) deixou de ser considerado local de referência devido ao provável impacto provocado pela actividade de uma pedreira situada

imediatamente a montante mas voltou a ser incluído em 2007 devido à cessação da actividade da pedreira e à sua possível recuperação.

A Ribeira de Oeiras apresenta uma grande heterogeneidade de habitats: zonas de corrente, pegos profundos, substratos arenosos e pedregosos com e sem vegetação emergente. Esta heterogeneidade dificulta uma amostragem quantitativa. Por tal motivo, optou-se por utilizar um método semi-quantitativo que consiste na utilização de uma rede de mão (abertura padrão de 30x30cm, 0.5mm de malha) pelo processo de "kick-and-sweep sampling". Esta metodologia consiste na remoção do substrato com o pé e imediata passagem da rede e/ou arrastamento pela vegetação numa extensão de ca 1 m. Em cada local de amostragem são feitas 6 recolhas distribuídas proporcionalmente pelos principais macrohabitats (substrato pedregoso e/ou arenoso, vegetação submersa, zonas de água corrente, zonas de remanso) com o objectivo de maximizar a informação biológica. Estas sub-unidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa e são colocadas em sacos de plástico devidamente etiquetados, transportadas numa mala térmica com gelo para o laboratório onde se procede à triagem imediata dos organismos e à sua conservação em álcool a 70% para posterior identificação.

Como indicadores de qualidade das águas são utilizados vários parâmetros biológicos como o número total de organismos por local, número de *taxa* (como medida de diversidade), índices bióticos, percentagem de organismos intolerantes de acordo com o IBO, percentagem de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera: organismos tidos como intolerantes) e métodos de análise multivariada.

2.2 Índices Bióticos

Estes índices são expressões numéricas baseadas na resposta ecofisiológica da comunidade a determinadas condições ambientais. No seu cálculo é considerada a presença/ausência de organismos-chave indicadores de diferentes graus de tolerância/intolerância a determinadas condições físico-químicas também pode ser tida em conta a abundância de indivíduos de alguns grupos taxonómicos considerados importantes indicadores. Em alguns casos a diversidade da comunidade é também tida em consideração.

2.2.1 Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras (IBO)

O IBO foi desenvolvido especificamente para as condições da Ribeira de Oeiras tendo em consideração a informação previamente obtida com base nas comunidades de macroinvertebrados e nas análises físico-químicas (para mais detalhes ver relatório interno "Índice Biótico para a Avaliação da Qualidade da água da Ribeira de Oeiras", Janeiro de 1995).

A determinação da qualidade da água com base neste índice é feita com base na presença/ausência de organismos indicadores tendo em consideração as condições hidrológicas dominantes (período de seca e período com fluxo superficial de água).

Posteriormente procedeu-se a uma melhoria do índice de modo a entrar em consideração com a riqueza taxonómica (tal como no caso do índice biótico de Trent e derivados: IBB, IBG). Esta melhoria consistiu no cálculo do número de *taxa* médio - em cada um dos períodos hidrológicos - para os locais de referência e para os locais situados a jusante do ponto de descarga do efluente (14 - 22). Estes valores serviram de base para o estabelecimento dos intervalos de unidades sistemáticas tal como são apresentadas nas tabelas de cálculo do índice (Tabelas 4.I e 4.II). Foram utilizados os dados de 1994 a 1997.

Cálculo do Índice

Para calcular o índice biótico os macroinvertebrados são identificados até ao género (excepto os dípteros que são identificados até ao nível da família), ou simplesmente pela sua presença (e.g. Hydracarina, Oligochaeta). O número de unidades sistemáticas é então contabilizado (classes de anélídeos e moluscos, famílias de insectos e presença de Hydracarina e crustáceos). O índice é determinado de acordo com uma tabela de duas entradas que apresenta duas formas - uma para cada o período em que há corrente (Tabela 4.I) e outra para o período em que não há corrente (Tabela 4.II).

Nas tabelas, o primeiro passo consiste em verificar quais os *taxa* indicadores presentes na amostra (1ª linha da primeira coluna das tabelas). Se a amostra não apresenta nenhum dos *taxa* indicadores, passa-se sucessivamente à linha seguinte até se encontrar um *taxon* indicador (ou nenhum *taxon*). O passo seguinte consiste em passar para as colunas do lado direito e cruzar a informação relativa aos *taxa* indicadores com a abundância de unidades sistemáticas. Obtém-se assim o valor do índice. Para efeitos do cálculo do índice, um organismo só se considera como presente quando representado por mais de 4 indivíduos.

Nas tabelas, os *taxa* indicadores estão colocados, de cima para baixo, por ordem crescente de tolerância à poluição. O índice varia entre 1 e 5 indicando assim 5 classes de qualidade de águas:

- Valor 5: qualidade de água máxima; poluição inexistente.
- Valor 4: qualidade de água aceitável; poluição ligeira provável.
- Valor 3: qualidade de água duvidosa; poluição moderada.
- Valor 2: qualidade de água crítica; poluição forte.
- Valor 1: qualidade de água muito crítica; poluição muito forte.

Tabela 2.1 – Índice para a Ribeira de Oeiras de acordo com os *taxa* indicadores presentes e o número de unidades sistemáticas – **Período lóxico ou de águas correntes.**

Taxa indicadores	Unidades sistemáticas (U.S.)				
	+10	8-10	5-7	2-4	0-1
<i>Ecdyonurus</i> , <i>Ephemerella</i> , Leptophlebiidae, Plecoptera, <i>Oulimnius</i>	5	4	4	3	2
<i>Bithynia</i> , Hydracarina, <i>Atyaephyra</i> , Baetidae, <i>Caenis</i> , <i>Platycnemis</i> ou Trichoptera	4	4	3	2	1
<i>Physa</i> , Coenagrionidae ou Libellulidae	4	3	3	2	1
<i>Berosus</i> , Culicidae ou Chironomidae vermelhos (principalmente <i>Chironomus</i>) ou ausência de invertebrados	3	3	2	2	1

Tabela 2.2 – Índice para a Ribeira de Oeiras de acordo com os taxa indicadores presentes e o número de unidades sistemáticas – **Período lêntico ou de seca.**

Taxa indicadores	Unidades sistemáticas (U.S.)				
	+8	7-8	5-6	2-4	1-0
Leptophlebiidae	5	4	4	3	2
<i>Atyaephyra</i> , <i>Oulimnius</i> ou Trichoptera com casulo	4	4	3	2	1
<i>Bithynia</i> , Hydracarina, Baetidae, <i>Caenis</i> , <i>Platycnemis</i> , Trichoptera sem casulo, Simuliidae ou Outros Diptera (excepto Culicidae e Chironomidae vermelhos)	4	3	3	2	1
<i>Physa</i> , Coenagrionidae, Libellulidae, Aeshnidae, Heteroptera (excepto <i>Micronecta</i>) Coleoptera (excepto Haliplidae e <i>Oulimnius</i>), Culicidae ou Chironomidae vermelhos (principalmente <i>Chironomus</i>) ou ausência de invertebrados	3	3	2	2	1

2.2.1 Invertebrate Portuguese Index, South (IPTIs)

O IPTIs (Invertebrate Portuguese Index, South) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência e calcula-se da seguinte maneira:

$$\text{IPTIs} = 0.4 * (\text{n}^\circ \text{ total de famílias} / \text{mediana de referência}) + 0.2 * (\text{IASTP-2} / \text{mediana de referência}) + 0.2 * (\text{EPT} / \text{mediana de referência}) + 0.2 * (\log (\text{sel. EPTCD} + 1) / \text{mediana de referência}),$$

Sendo EPT o número de famílias dos taxa Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera e Sel. EPTCD o número de Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebiidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae e Athericidae.

O IPTIs foi aplicado a todos os locais das ribeiras de Oeiras e Carreiras aplicando as classes de qualidade relativas ao tipo S1<100 (Sul 1 com bacia de drenagem inferior a 100 km²). Os valores do índice variam entre 0 e 1. As classes de qualidade consideradas são:

Qualidade excelente: valor superior a 0.97

Qualidade boa: valor entre 0.72 e 0.97

Qualidade razoável: valor entre 0.48 e 0.72

Qualidade medíocre: valor entre 0.24 e 0.48

Qualidade má: valor inferior a 0.24

2.3 Análise Multivariada

O processo de tratamento de dados, em termos de métodos de análise multivariada, foi modificado com a introdução de novas técnicas consideradas como estatisticamente robustas e eficientes na detecção de efeitos ambientais. O tratamento de dados terá agora por base o programa PRIMER 6 para Windows.

As questões mais relevantes no contexto do presente programa de biomonitorização são: (1) A descarga do efluente afecta as comunidades bióticas da Ribeira de Oeiras? (2) Se a resposta à questão anterior é sim, qual a intensidade da perturbação? e (3) Qual extensão da referida perturbação?

Para responder a estas questões o trabalho assenta na metodologia geral resumida na Fig. 2.1 e que consiste no seguinte:

1. Os macroinvertebrados são amostrados, segundo a metodologia padrão tradicional descrita atrás. As amostragens biológicas são acompanhadas por determinações *in situ* de parâmetros físico-químicos, como a temperatura e o oxigénio dissolvido usando medidores de campo e a recolha de amostras de água para posterior análise laboratorial.

2. Os macroinvertebrados são identificados nos laboratórios do Departamento de Zoologia da Universidade de Coimbra / IMAR, enquanto que as amostras de água são analisadas no laboratório de química da SOMINCOR. O processo de identificação taxonómica tem-se mantido constante, com a preocupação de identificar os exemplares, sempre que possível até ao género. A identificação até ao nível de espécie (1) tornaria muito caro o programa de biomonitorização, (2) é dificultada pela falta de especialistas e bibliografia adequada e (3) não implicaria uma melhoria significativa da informação sobre a alteração nas condições ambientais.

3. São produzidas matrizes de (1) locais de amostragem vs. número e tipo de invertebrados amostrados e (2) locais de amostragem vs. parâmetros ambientais.

4. É calculado o valor do Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras (IBO) para cada amostra biológica, que classifica numa escala de 1 a 5 a qualidade ecológica da água (ver atrás). Foi decidido abandonar a aplicação do índice BMWP' dado ter sido demonstrado repetidas vezes ser inadequado para a Ribeira de Oeiras e muito provavelmente para qualquer outro rio de características marcadamente mediterrânicas.

5. No Inverno de 2008 introduziu-se a aplicação do IPTIs (Invertebrate Portuguese Index, South) por ser o índice adoptado para esta região de Portugal no âmbito da Directiva Quadro da Água Europeia.

6. Frequentemente, alterações na qualidade ambiental repercutem-se em alterações na diversidade das comunidades bióticas. A diversidade será medida pelo Complementar do Índice de Simpson ($1-\lambda'$) e pelo índice de Shannon (procedimento DIVERSE).

7. A matriz biológica é reduzida por eliminação de *taxa* com carácter esporádico. Este passo é necessário uma vez que, quando número de indivíduos de uma espécie é naturalmente baixo, a probabilidade de os amostrar depende mais do acaso do que das condições ambientais prevaletentes. Estes *taxa* podem assim distorcer as relações de similaridade.

8. Os dados de abundância são transformados para retirar peso às espécies caracterizadas por ocorrência em grandes números. O significado ecológico de ter 1000 ou 800 indivíduos (diferença = 200) é muito menor do que ter 0 ou 50 (diferença = 50). Este passo é particularmente importante quando as amostras não são rigorosamente quantitativas. Duas das transformações possíveis são: \sqrt{x} ou, a aqui utilizada, $\log(x+1)$.

9. Os locais de amostragem são comparados por relações de similaridade da sua fauna utilizando o Índice de Bray-Curtis. A similaridade quantifica a semelhança faunística entre locais e varia entre 0 (sem espécies em comum) e 100 (idêntica composição faunística).

10. As relações de similaridade são analisadas por análise aglomerativa (procedimento CLUSTER). Esta técnica permite agrupar locais semelhantes do ponto de vista faunístico. Do ponto de vista ambiental, a técnica permite detectar alterações na comunidade biótica em resposta a alterações ambientais.

11. As relações de similaridade são também analisadas por "non-metric Multidimensional Scaling" (MDS). Este método de ordenação permite colocar as amostras num diagrama bi- ou tri-

dimensional de modo que a ordem de dissimilaridade (= inverso da similaridade = distância) entre amostras coincida com a (dis)similaridade da matriz obtida no passo 8. O sucesso deste processo é indicado pelo coeficiente de "stress". Valores inferiores a 0.05 são indicadores de uma representação bi-dimensional excelente, sem distorção. Valores de stress < 0.1 correspondem a uma boa ordenação. Nestes dois casos, uma representação tridimensional não forneceria nenhuma informação adicional em relação à dada pelo diagrama a 2 dimensões. Valores menores que 0.2 são indicadores de uma potencial representação em duas dimensões. Valores > 0.3 indicam que os pontos estão arbitrariamente distribuídos no espaço bi-dimensional, i.e., os agrupamentos são obtidos pelo acaso.

12. A consistência dos grupos obtidos com base na técnica de ordenação MDS deve ser testada de modo a determinar se os grupos são formados ao acaso ou porque efectivamente reflectem uma diferença entre as amostras. Tecnicamente, interessa investigar se a variância entre amostras dos mesmos grupos é menor ou igual à variância entre amostras de diferentes grupos (em termos de similaridade). Isto pode ser feito por permutações (n=1000) utilizando o procedimento ANOSIM.

13. Outra forma de avaliar a consistência faunística entre dois grupos de invertebrados é a técnica de SIMPER (Similarity/distance percentages, species/variable contributions, Primer 6). Este processo calcula a similaridade média entre os locais do mesmo grupo e a dissimilaridade média entre os grupos considerados. Outra característica interessante deste procedimento é a obtenção de uma listagem dos taxa mais característicos de cada conjunto de locais e a listagem dos taxa que mais contribuem para a diferença entre grupos.

14. A sobreposição de Bubble plots à MDS de dados biológicos permite a determinação dos taxa que mais relevantes (como por exemplo os mais sensíveis) e a visualização das suas abundâncias relativas em todos os locais.

15. Os valores dos parâmetros físico-químicos são transformados de modo a poderem ser tratados estatisticamente. Regra geral, estes dados tem uma distribuição não normal. A sua normalização é geralmente conseguida por uma transformação $x' = \log_{10}(x+1)$ ou $x' = \sqrt{x}$. No nosso caso, só os dados com distribuição não normal serão transformados.

16. Por outro lado, os parâmetros ambientais diferem muito nas suas unidades. Por exemplo, o pH pode variar de 7 a 8 (uma unidade) enquanto que a condutividade pode variar de 200 a 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (1300 unidades). Para serem tratados estatisticamente os dados ambientais tem de ser padronizados de modo a serem colocados numa mesma escala. Isto é feito por subtração do valor médio de cada parâmetro ao valor da amostra; o valor resultante é então dividido pelo desvio padrão do total de amostras. O resultado é o de obter valores para cada padrão com uma variação entre -2 e $+2$ e uma média de zero.

14. É produzida uma matriz de dissimilaridade (= distância) entre pares de locais, de acordo com as diferenças nos parâmetros físico-químico. Para tal é utilizada a Distância Euclidiana Normalizada. Aqui é utilizada o procedimento SIMILARITY. Tal como no caso da matriz de dados biológicos, os locais com um ambiente químico e físico idêntico tem uma similaridade de 100% (ou 1), o que corresponde a uma distância num espaço bidimensional de 0 (dissimilaridade = $1 - \text{similaridade}$).

15. Tal como no caso dos dados biológicos, as relações de similaridade entre locais de amostragem são sujeitas a uma análise aglomerativa, tendo por base os parâmetros ambientais.

16. Os valores de distância entre locais com base nos parâmetros ambientais são também expressos num diagrama bidimensional por MDS. Deste modo é possível comparar se a informação biológica e ambiental são coincidentes.

17. Tal como no caso da MDS dos dados biológicos, a consistência dos grupos obtidos por MDS dos parâmetros ambientais pode ser medida por ANOSIM.

18. Em alternativa pode ser seguindo o método de Análise de Componentes Principais (PCA), baseado na distância Euclidiana, e que resulta graficamente na distribuição das amostras por um gráfico de dois eixos (x,y) onde se podem observar as distâncias das amostras em relação à origem e onde se podem observar os gradientes físico-químicos mais importantes que determinam a sua posição nos eixos através de sistema de setas.

19. O passo seguinte será perguntar de que modo os dados ambientais podem explicar a matriz de dados biológicos. Isto é feito por comparação da ordenação biológica com a dos dados químicos (correlação entre as duas matrizes de (dis)similaridade para o conjunto dos dados ambientais e para as combinações possíveis com 1, 2, 3 e n dados ambientais. Quais os dados ambientais que por si só ou em conjunto explicam o padrão

biológico observado? Este passo é precedido de uma operação que elimina os dados ambientais autocorrelacionados pois não trazem qualquer informação nova e, pelo contrário, tendem a introduzir “ruído” na matriz de parâmetros ambientais. Por exemplo, suponhamos que se despeja um efluente que contém unicamente cloreto de sódio. Os valores de cloreto, sódio e condutividade estarão fortemente correlacionados pelo que só um destes parâmetros deverá ser utilizado nas análises estatísticas seguintes. O processo aqui descrito é feito pelo procedimento BIOENV.

20. O passo seguinte é comparar de novo a matriz de similaridade de dados biológicos com versões reduzidas da tabela de *taxa* de modo a saber quais são aqueles que mais contribuem para os padrões estruturais da comunidade observados. O procedimento utilizado é BVSTEP. Este processo permite determinar *taxa* indicadores de condições ambientais.

21. Outra forma de relacionar os dados biológicos com os ambientais consiste em usar novamente o procedimento “Bubble-plots” para a quantidade relativa dos valores dos parâmetros ambientais seleccionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

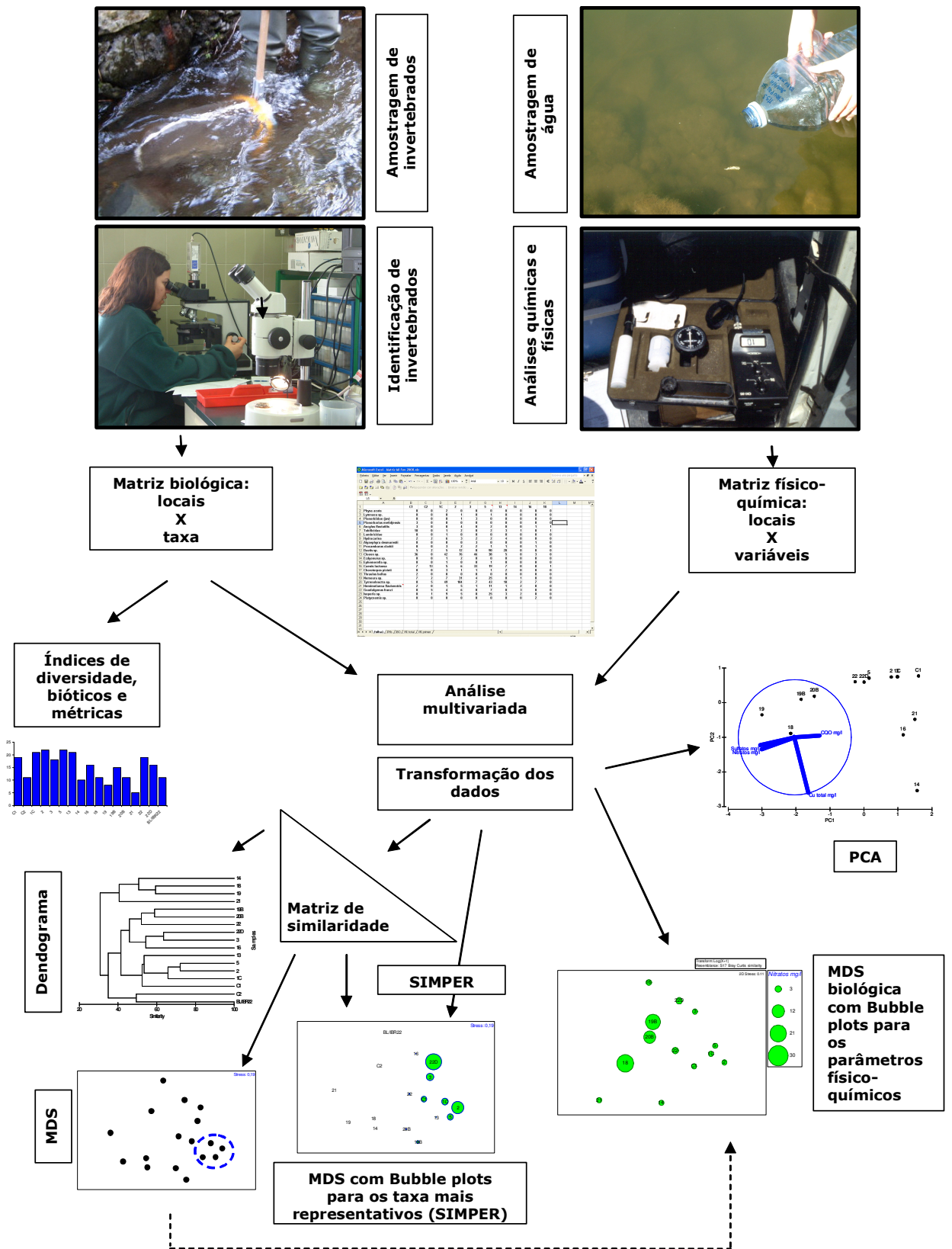
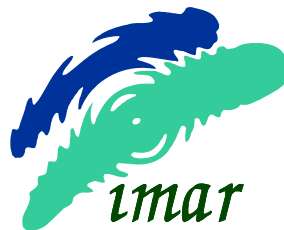


Figura 2.1 – Resumo da metodologia de amostragem e tratamento dos dados biológicos e físico-químicos.

Relatório produzido em
Setembro a Novembro de
2008 para a SOMINCOR
no âmbito do protocolo
estabelecido com o IMAR
– CIC.

Relatório nº 51. Verão de 2008

Biomonitorização da Ribeira de Oeiras macroinvertebrados aquáticos



*Ana Gonçalves, Ana Raquel Calapez, Manuel
Graça e Nuno Coimbra*

*IMAR – Instituto do Mar
Departamento de Zoologia,
Universidade de Coimbra
3004-517 Coimbra - Portugal*

Índice

Abreviaturas / Glossário	3
Water Quality Map	4
Resumo	5
Summary	6
Secção 1: Qualidade Ecológica da Ribeira de Oeiras	7
1.1 Introdução	7
1.2 Resultados e Discussão	7
1.2.1 Considerações gerais	7
1.2.1.1 Síntese da informação físico-química	7
1.2.1.2 Síntese da informação biológica	8
1.2.2 Índices Bióticos IBO e IPTIs	9
1.2.3 Análise multivariada	10
1.2.3.1 Análises aglomerativas e multidimensionais	10
1.2.3.2 Espécies-chave na Ribeira de Oeiras; análise SIMPER e "Bubble plots" de taxa	10
1.2.3.3 MDS biológica com "Bubble plots" de parâmetros físico-químicos	11
1.3 Conclusões e Recomendações	11
1.4 Figuras	13
1.5 Tabelas	20
Secção 2: Metodologias	24
2.1 Amostragem de macroinvertebrados	24
2.2 Índices Bióticos	25
2.2.1 Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras (IBO)	25
2.2.2 Invertebrate Portuguese Index, South (IPTIs)	27
2.3 Análise Multivariada	28

Abreviaturas / Glossário

Análise aglomerativa: técnica de análise multivariada que permite visualizar as relações de similaridade entre amostras através de um dendograma.

ANOSIM: ANalysis Of SIMilarity; análise que permite comparar, em termos de significância estatística, grupos de amostras definidos em termos de (dis)similaridade pelas análises multivariadas.

BIO-ENV: procedimento estatístico que permite seleccionar a(s) variável(is) abióticas que maximizam a correlação entre as matrizes de (dis)similaridade bióticas e abióticas.

Biomonitorização: programa de estudo continuado, no espaço e no tempo, de um ecossistema com base em parâmetros bióticos.

ETAM: Estação de Tratamento das Águas da Mina.

IBO: Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras.

Indicador biológico: parâmetro baseado em comunidades bióticas que fornece informação acerca da qualidade ambiental dos ecossistemas.

Índice biótico: expressão numérica resultante da presença de organismos aquáticos (*e.g.* macroinvertebrados) com diferentes graus de sensibilidade à poluição e da diversidade expressa em termos de riqueza taxonómica.

IPtIs: “Invertebrate Portuguese Index, South”; é um índice desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal, para a avaliação da qualidade biológica dos rios com base nas comunidades de macroinvertebrados. Este índice é específico para o sul de Portugal.

MacroInvertebrado (MI): invertebrado visível a olho nu.

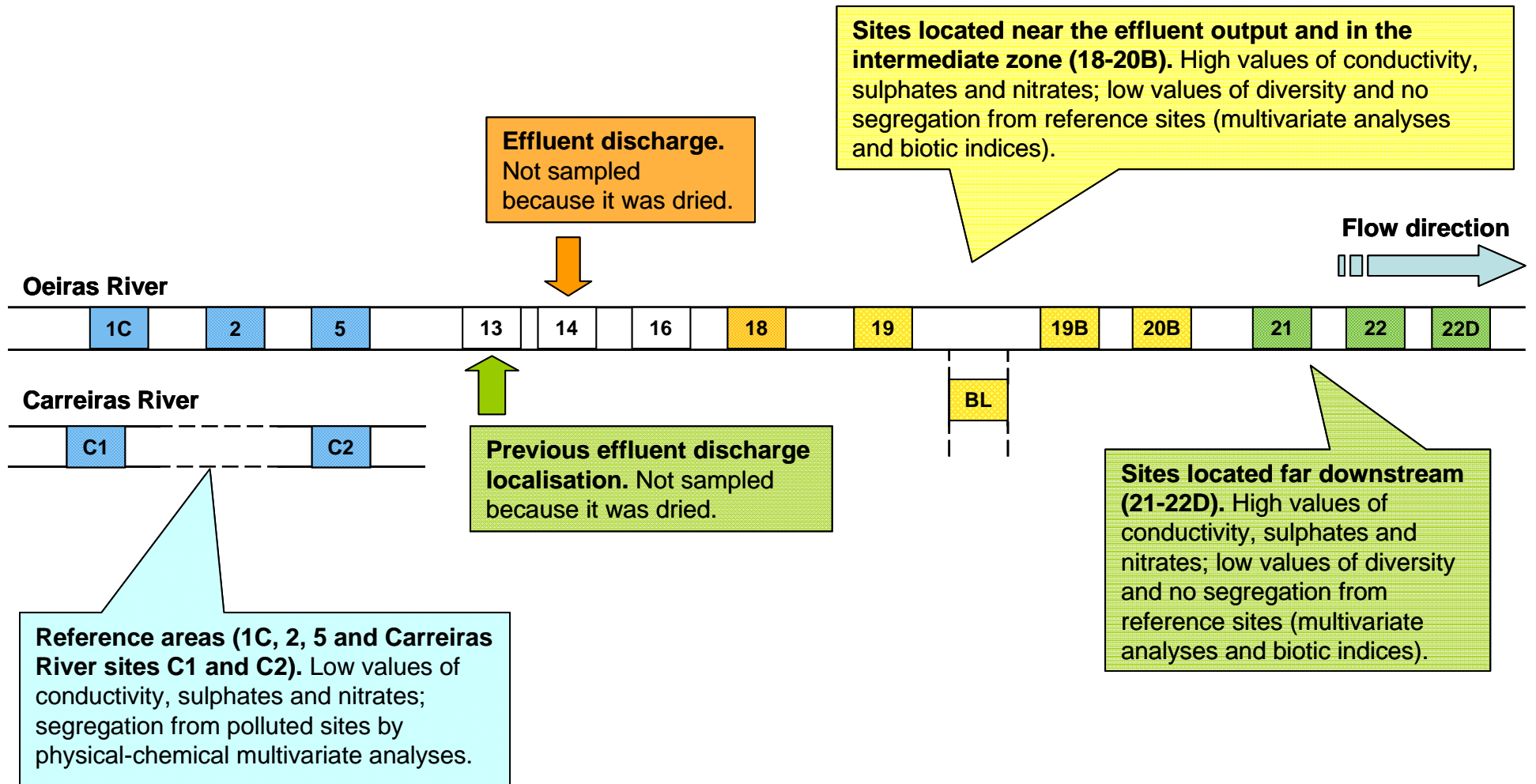
MDS: Non-metric Multi-Dimensional Scaling; técnica de ordenação de amostras num espaço bi(multi)-dimensional.

SIMPER: “SIMilarity PERcentages - species contributions”; análise multivariada que avalia a similaridade de um conjunto de locais em termos taxonómicos e a dissimilaridade entre esse conjunto e outro. Indica ainda quais os taxa mais representativos de cada grupo e os que mais contribuem para a diferença entre eles.

Taxon/Taxa(plural): Grupo taxonómico (*e.g.* espécie, género, família).

Water Quality Map

Changes in biological and chemical quality along Oeiras River (Summer, 2008)



Resumo

1. Tal como verificado nas campanhas de amostragem anteriores continuam a verificar-se alterações significativas na qualidade química das águas da Ribeira de Oeiras nos locais situados a jusante do ponto de lançamento do efluente que se traduzem num aumento significativo da condutividade e das concentrações de sulfatos e de nitratos.
2. Os locais 13, 14 e 16 não foram amostrados por se encontrarem secos. Mesmo sem descarga da mina, os locais a montante e a jusante da mina são quimicamente diferentes.
3. Comparativamente ao ano anterior para o mesmo período (Verão), nota-se um aumento do número total de taxa e de indivíduos amostrados, ainda que se manifeste numa diminuição geral na qualidade atribuída pelo índice IBO. A diminuição de diferenças significativas entre todos os locais amostrados, referência e impactados, para todos os índices de diversidade aplicados pode indicar uma recuperação, ainda que não completa, dos locais impactados situados mais a jusante do efluente, assemelhando-os qualitativamente aos locais de referência, como se pode ver pelas análises multivariadas, em que ocorreu um agrupamento global dos locais de referência e impactados.
4. Estes resultados indicam que a decisão de não verter o efluente na ribeira durante a época de Verão foi uma decisão acertada do ponto de vista ambiental: a diferença biológica a montante e jusante é ténue. Por estas razões continuamos a recomendar as seguintes medidas de minimização e de recuperação do impacto provocado pelo efluente da ETAM:
 - i. Redução das concentrações de sulfatos e de nitratos para valores mais próximos dos encontrados nos locais de referência.
 - ii. Interrupção total da emissão do efluente ainda antes de deixar de haver corrente na ribeira de forma a evitar que nos pegos situados a jusante predominem as águas do próprio efluente.

Summary

1. As previously observed, there is an impoverishment of Ribeira de Oeiras chemical quality downstream from the outlet of the effluent due to higher levels of conductivity, sulphate and nitrate.
2. Sites 13, 14 and 16 were not sampled because they were dry. Even with no discharge, sites located downstream of the mine were different in terms of water chemistry.
3. Comparing to the last year for the same period (Summer) we found an increase in the total invertebrate abundance and taxa richness, although it expresses a general decline in the quality assigned by the IBO. The decrease of significant differences between all the sampled sites, reference and impacted, for all indices of diversity applied may indicate a recovery, although not complete, the impacted sites located downstream the effluent discharge, resembling them qualitatively to the reference sites, as shown by multivariate analysis, where a global grouping of the reference and impacted sites. There was also a decrease in the difference between reference and downstream sites compared to the previous year, caused mainly by a poor quality of the reference sites. This situation was probably caused by the high natural discharges verified short before the samplings that caused a drift of the invertebrates.
4. The results suggest that the decision for no effluent discharge in summer was positive, since the biological difference between upstream and downstream is minimal. We recommend the following mitigation and recovery measures:
 - i. Reduction of the sulphate and nitrate concentrations in order to approximate to the reference values.
 - ii. Cessation of the effluent output before the interruption of stream flow, in order to avoid the predominance of effluent water in the pools.

Qualidade Ecológica da Ribeira de Oeiras

As comunidades de macroinvertebrados como bioindicadores

1.1 Introdução

Os resultados aqui apresentados dizem respeito à avaliação da qualidade ecológica da ribeira de Oeiras e Carreiras para o período de Verão de 2008 com amostragens realizadas a 22 e 23 de Setembro. Os trabalhos foram feitos de acordo com as normas do INAG sobre metodologias e tratamentos de dados, tal como é exigido pela Directiva Quadro da Água (2000/60/EC (transposta para o ordenamento jurídico nacional pela nova Lei da Água - Lei nº 58/2005 de 29 de Dezembro e Decreto-Lei nº 77/2006 de 30 de Março). Uma descrição detalhada das metodologias está explícita na Secção 2.

O último dia de descarga do efluente foi efectuado no dia 07 de Julho de 2008 e, tal como aconteceu noutros períodos de Verão, alguns dos locais (13, 14, 16, BL e 19B) não foram amostrados por se encontrarem secos.

1.2 Resultados e Discussão

1.2.1 Considerações gerais

1.2.1.1 Síntese da informação físico-química

Como é habitual nesta altura do ano e nos ribeiros do Alentejo, a Ribeira de Oeiras não apresentava fluxo superficial de água ao longo de toda a sua extensão estando reduzida a uma sucessão de pegos de dimensões variáveis situados nas zonas mais profundas da ribeira. Estes pegos estão hidrologicamente ligados entre si apenas no período de Inverno quando o caudal é elevado devido ao facto da precipitação atingir os valores máximos na região. A interrupção da descarga do efluente da ETAM na Ribeira de Oeiras

poderá também ter contribuído para que deixasse de haver água corrente para jusante.

No entanto, muita da água que ficou retida nos pegos situados a jusante da mina era ainda proveniente do efluente da ETAM, pelo que as concentrações de cobre e sulfatos, bem como a condutividade tenham sido superiores nos locais situados a jusante da descarga do efluente relativamente aos locais de referência (em média cinco, cem e duas vezes respectivamente em relação às concentrações nos locais de referência (Tabela 1.1). No local 22D a concentração de sulfatos atingiu mesmo as 4,4g/L. Os valores dos três parâmetros químicos acima referidos tendem a diminuir gradualmente para jusante da ETAM, embora sem atingir a gama de valores registados nos locais de referência, indicando apenas uma ligeira melhoria das condições.

Em relação aos restantes parâmetros físico-químicos avaliados em cada um dos locais (temperatura, pH, CQO e concentração de cobre) não se verificaram diferenças nítidas entre os locais de referência e os situados a jusante da mina. Os valores registados para todos os parâmetros encontram-se dentro da gama de valores normalmente encontrados nesta altura do ano, ainda que sejam superiores aos encontrados para os períodos de Inverno, devido às alterações climáticas e hidrológicas.

Os dados ambientais disponíveis para a maioria dos locais (sulfatos, nitratos, Cu e CQO) foram normalizados e sujeitos a uma Análise de Componentes Principais (PCA, Primer) com o objectivo de observar os padrões de distribuição dos locais.

Observa-se que os locais referência (Fig. 1.1, grupo A) se diferenciam de todos os outros locais situados a jusante da descarga do efluente relativamente aos teores de sulfato. Entre os locais impactados, os locais 18 e 22D são os mais diferentes em relação às concentrações de nitratos.

Resumidamente, podemos afirmar que as águas da Ribeira de Oeiras nos locais amostrados a jusante da mina apresentavam uma qualidade química baixa relativamente aos locais de referência.

1.2.1.2 Síntese da informação biológica

Nesta campanha de Verão foram amostrados 7030 invertebrados amostrados, classificados em 41 grupos taxonómicos (Tabelas 1.2 e 1.3). Estes valores estão dentro dos observados anteriormente em períodos de seca.

A figura 1.2 mostra que o número de indivíduos nos diferentes locais amostrados foi muito variável. O local 22D registou um número particularmente reduzido de invertebrados.

Em termos globais, os macroinvertebrados mais abundantes foram os efemerópteros *Caenis luctuosa* (25,72%), os crustáceos *Atyaephyra desmarestii* (20,87%) e os dípteros Chironomini (17,25%) (Tabela 1.3).

O número total de taxa de invertebrados é tendencialmente superior nos locais de referência da Ribeira de Carreiras (C1 e C2) do que nos locais a montante da descarga do efluente na Ribeira de Oeiras (1C, 2 e 5). No entanto, o número de grupos taxonómicos de invertebrados é semelhante entre todos os locais, referência e impactados (Fig. 1.3). A diversidade avaliada pelo complemento do Índice de Simpson e pelo Índice de Shannon não foi significativamente diferente a montante e jusante da ETAM (Tabela 1.2).

1.2.2 Índices Bióticos IBO e IPTIs

A aplicação do IBO (Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras) aos locais amostrados revela uma fraca qualidade geral, tanto nos locais referência como impactados. A baixa qualidade biológica das águas da ribeira de Oeiras a jusante da ETAM não pode assim ser exclusivamente atribuída às descargas. Tendo em conta as classes do IBO, os locais de referência encontram-se entre as classes de qualidade muito crítica (1) e duvidosa (3), enquanto que os locais localizados a jusante do efluente encontram-se entre as classes muito crítico (1) e crítico (2) (fig. 1.4).

O IPTIs (Invertebrate Portuguese Index, South) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é estabelecido em função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência. O índice revelou uma qualidade razoável a medíocre para todos os locais, referência e impactados (fig. 1.5).

O facto da qualidade geral dos locais de referência ser baixa poderá dever-se sobretudo à diminuição natural da diversidade nestes locais nesta altura do ano que acaba por conduzir a uma ausência de espécies sensíveis (e.g. Plecoptera). O facto dos locais 13 (antigo local de descarga do efluente) e 14 (actual local de descarga do efluente) não terem sido amostrados não nos permite inferir sobre a recuperação da ribeira aquando da suspensão da descarga do efluente.

1.2.3 Análise Multivariada

1.2.3.1 Análises aglomerativas e multidimensionais

Para analisar o padrão de distribuição dos locais seleccionados em relação às características de referência fizeram-se as seguintes análises multivariadas: Multidimensional Scaling (MDS, Primer 6), Análise aglomerativa / dendograma (método de UPGMA, Primer 6) com transformação dos dados por $\log(x+1)$ de modo a reduzir a importância de taxa com muitos indivíduos.

A MDS 2D com base nos dados biológicos (fig. 1.6) agrupou a maior parte dos locais de referência com a maioria dos locais situados a jusante da ETAM (grupo A; ANOSIM: R global=0,261; $p=0,026$), o que poderá indicar um certo nível de recuperação dos locais impactados situados mais a jusante da descarga do efluente tal como o local 18 é também diferente na sua comunidade de invertebrados dos outros locais a jusante do efluente.

Através da análise aglomerativa dos dados biológicos (fig. 1.7) também são observados 3 grupos de locais distintos, pois a análise segregou parte dos locais de referência (grupo A) dos locais situados mais a jusante da ETAM (grupo B). Os locais 2 e 5 apresentam comunidades diferentes dos restantes locais de referência (grupo C). Os locais 20B e 21 apresenta também algumas diferenças na comunidade relativamente aos restantes locais impactados que o tornam mais semelhantes aos locais referência (grupo A).

1.2.3.2 Espécies-chave na Ribeira de Oeiras; análise SIMPER e Bubble plots de taxa

De modo a identificar (1) as espécies de invertebrados que, presentes nos locais de referência, desaparecem a jusante da mina (estes são os que mais contribuem para a diferença dos locais a jusante do efluente) e (2) para determinar a diferença média entre o grupo de locais referência e locais perturbados relativamente à referência fez-se uma análise de SIMPER (Similarity/distance percentages, species/variable contributions, Primer 6).

O processo compara relações de similaridade faunística dentro de grupos e entre grupos. Os resultados (Tabela 1.4) mostram que o grupo de locais impactados é sensivelmente mais coeso em termos de semelhança de comunidades de invertebrados (54% similaridade média) do que os locais referência, em que a variabilidade é maior (49% similaridade média). De qualquer modo, existem diferenças entre os dois grupos (54% dissimilaridade média). A análise de SIMPER mostrou ainda que para alguns taxa essa influência foi mais importante. A listagem

dos taxa que mais contribuíram para a diferença entre os locais de referência e impactados mostra que algumas espécies sensíveis como Hydracarina, *Thraulius bellus* e *Choroaterpes cf. picteti* se encontram principalmente nos locais referência, estando praticamente ausentes ou representados por um número mais reduzido nos locais a jusante do efluente. Essas diferenças entre ambos os conjuntos de locais podem ser observadas por aplicação da técnica "Bubble plot" na análise MDS (fig. 1.8), onde está representada a abundância relativa ($\log x+1$) de alguns dos taxa mais representativos da diferença entre grupos (Primer 6), sendo o tamanho dos círculos proporcional ao número de indivíduos de cada taxa.

Os mesmos gráficos mostram que famílias sensíveis como, Tanytarsini e Tanypodinae, estão distribuídos tanto pelos locais de referência como pelos locais mais afastados da descarga do efluente (ex: 18, 19, 20B, 21, 22 e 22D), o que mostra que à distância a que estes se encontram o efluente parece já não exercer um efeito tão grande como nos locais mais perto da descarga.

1.2.3.3 MDS biológica com "Bubble-plots" de parâmetros físico-químicos

Os "Bubble-plots" (fig. 1.9) permitem sobrepor os valores dos parâmetros físico-químicos no diagrama de ordenação MDS obtido com base nos dados ambientais. Neste caso pode-se observar que os valores de concentrações de nitratos, cobre e sulfatos são consideravelmente maiores nos locais impactados em comparação com os locais de referência indicando uma má qualidade ecológica das águas naqueles locais.

1.3 Conclusões e recomendações

A Ribeira de Oeiras apresentou uma qualidade ecológica geral muito baixa para o período de Setembro de 2008, ainda menor do que a verificada no mesmo período do ano anterior.

Mesmo com as condições adversas acima descritas, as análises indicam que, de uma forma geral:

- Comparativamente ao ano anterior para o mesmo período (Verão), nota-se um aumento do número total de taxa e de indivíduos amostrados, ainda que se manifeste numa diminuição geral na qualidade atribuída pelo índice IBO;

- Ocorreu uma diminuição de diferenças significativas entre todos os locais amostrados, referência e impactados, para todos os

índices de diversidade aplicados, o que pode indicar uma recuperação, ainda que não completa, dos locais impactados situados mais a jusante do efluente, assemelhando-os qualitativamente aos locais de referência, como se pode ver pelas análises multivariadas, em que ocorreu um agrupamento global dos locais de referência e impactados.

Por estas razões continuamos a recomendar as seguintes medidas de minimização e de recuperação do impacto provocado pelo efluente da ETAM:

- i. Redução das concentrações de sulfatos e de nitratos para valores mais próximos dos encontrados nos locais de referência.
- ii. Interrupção total da emissão do efluente ainda antes de deixar de haver corrente na ribeira de forma a evitar que nos pegos situados a jusante predominem as águas do próprio efluente.

1.4 Figuras

Os locais de referência diferenciam-se de todos os locais situados abaixo da descarga do efluente relativamente aos teores em sulfatos; os locais 18 e 22D diferenciam-se dos restantes locais impactados pelos diferentes teores em nitratos.

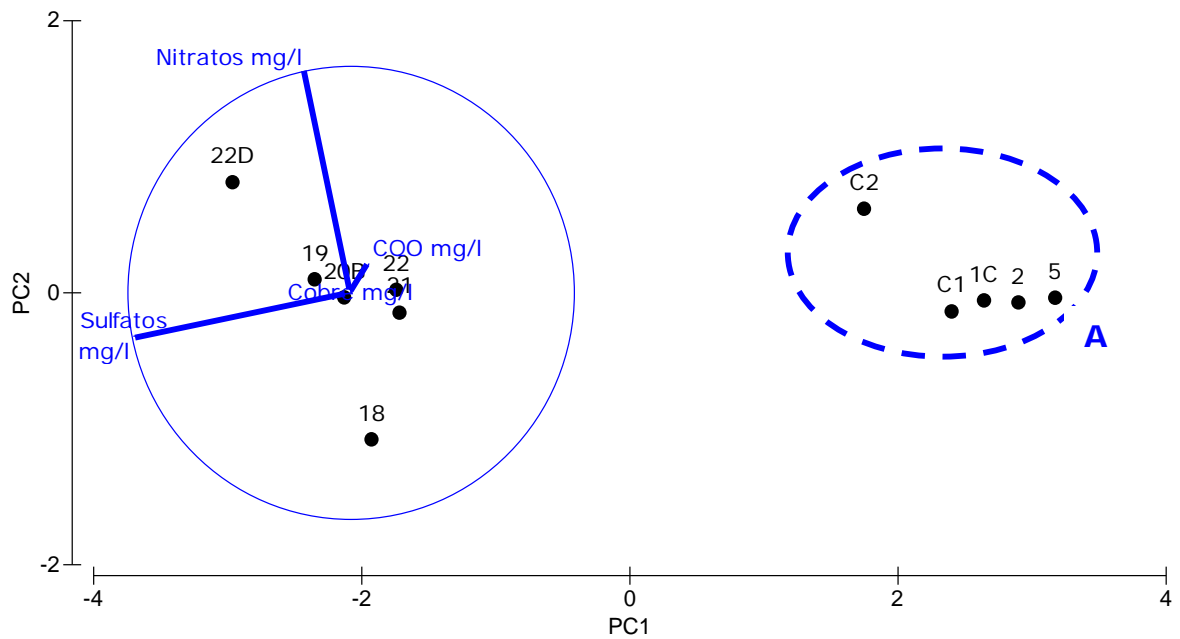


Figura 1.1 – Análise de componentes principais (PCA) relativa aos parâmetros físico-químicos analisados (sulfatos, nitratos, CQO e Cu total) nos locais de amostrados nas ribeiras de Oeiras e Carreiras (Setembro de 2008).

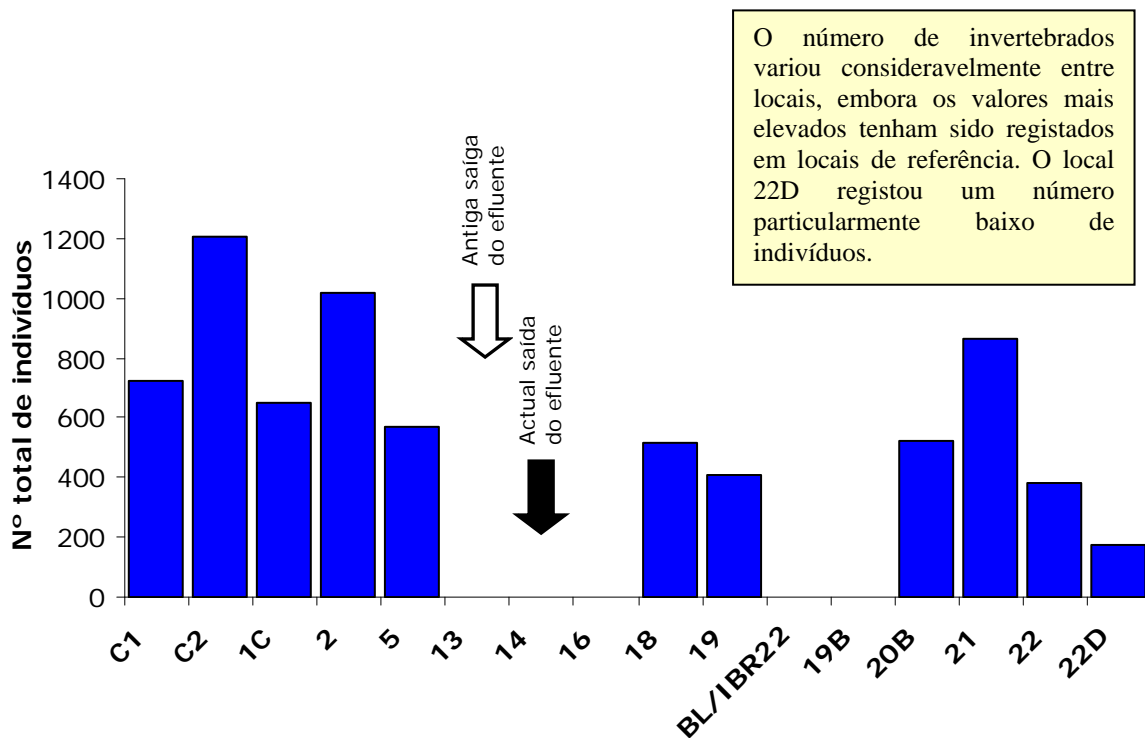


Figura 1.2 – Número de macroinvertebrados recolhidos nos locais de amostragem das ribeiras de Oeiras e Carreiras (Setembro de 2008).

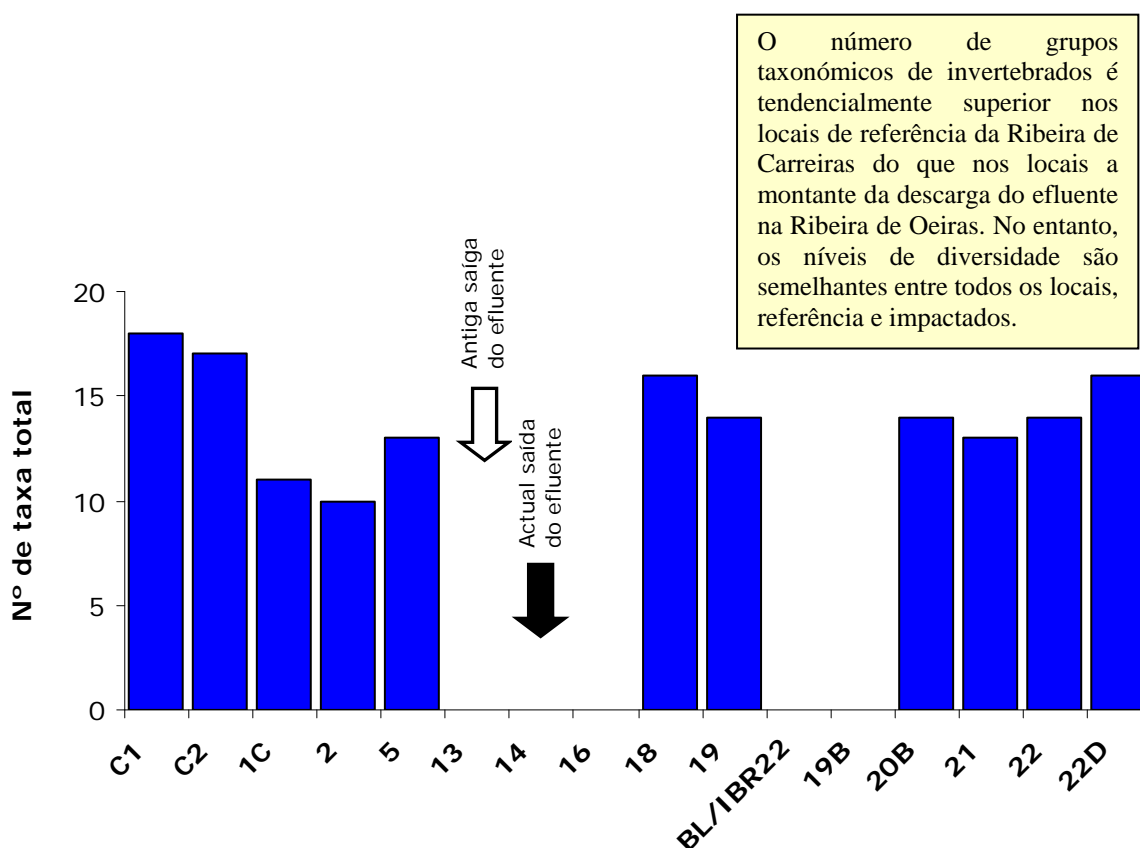


Figura 1.3 – Número total de taxa de macroinvertebrados recolhidas nos locais de amostragem das Ribeiras de Carreiras e Oeiras (Setembro de 2008).

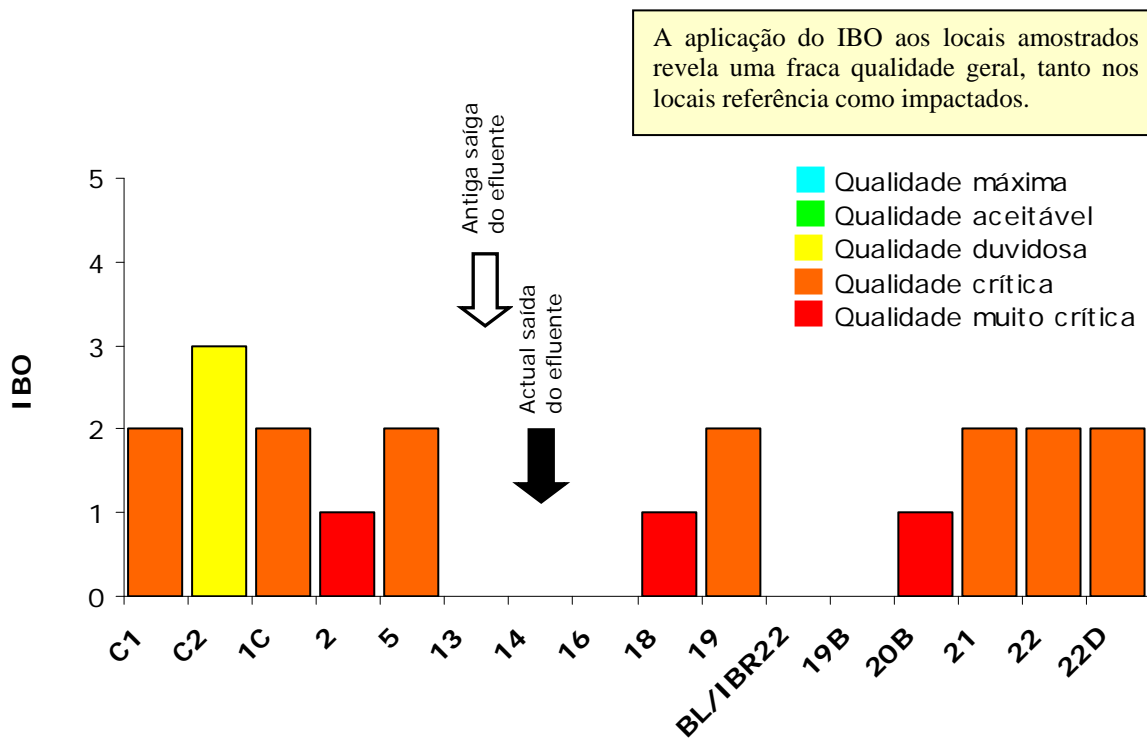


Figura 1.4 – Qualidade biológica das águas das Ribeiras de Carreiras e Oeiras de acordo segundo o índice biótico IBO (Setembro de 2008).

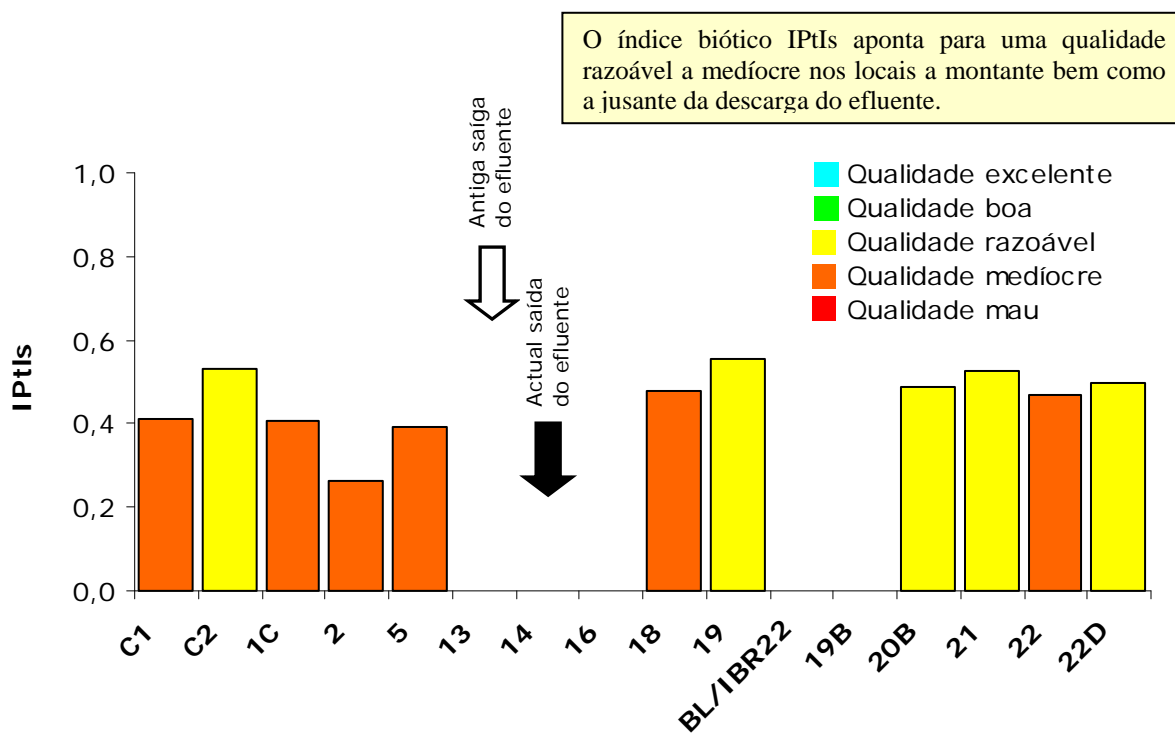
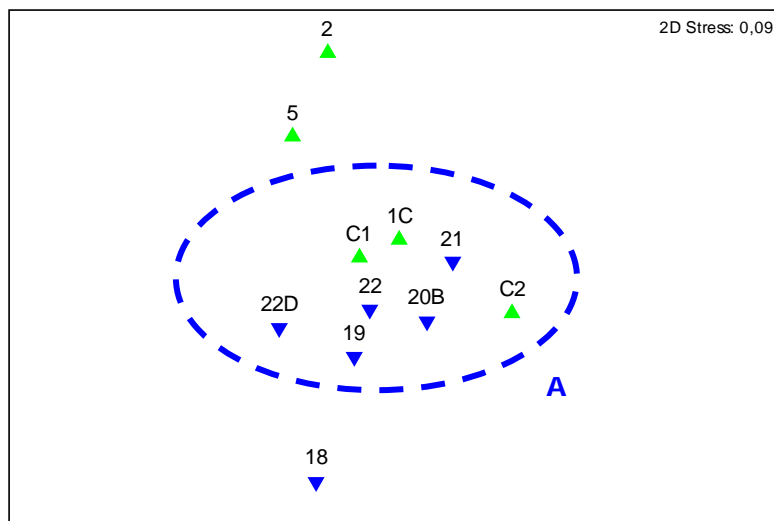


Figura 1.5 - Qualidade biológica das águas das Ribeiras de Carreiras e Oeiras de acordo segundo o índice biótico IPTIs (Setembro de 2008).



A análise MDS (2D) dos dados biológicos agrupou a maior parte dos locais de referência com a maioria dos locais situados a jusante da ETAM (grupo A), o que poderá indicar um certo nível de recuperação dos locais impactados situados mais a jusante da descarga do efluente. Os locais de referência 2 e 5 mostraram ser muito diferentes dos outros locais referência e o local 18 é também diferente na sua comunidade de invertebrados relativamente a todos os outros locais.

Figura 1.6 – Imagem resultante da análise MDS das comunidades biológicas de todos os locais amostrados nas ribeiras de Oeiras e Carreiras (coeficiente de similaridade de Bray-Curtis; transformação por log (x+1)) das amostras de macroinvertebrados (Setembro de 2008).

A análise aglomerativa dos dados biológicos segregou grande parte dos locais de referência (grupo A) dos locais situados mais a jusante da ETAM (grupo B). Os locais 20B e 21 apresenta também algumas diferenças na comunidade relativamente aos restantes locais impactados que o tornam mais semelhante aos locais referência (grupo A). Os locais 2 e 5 apresentam comunidades diferentes dos restantes locais de referência (grupo C).

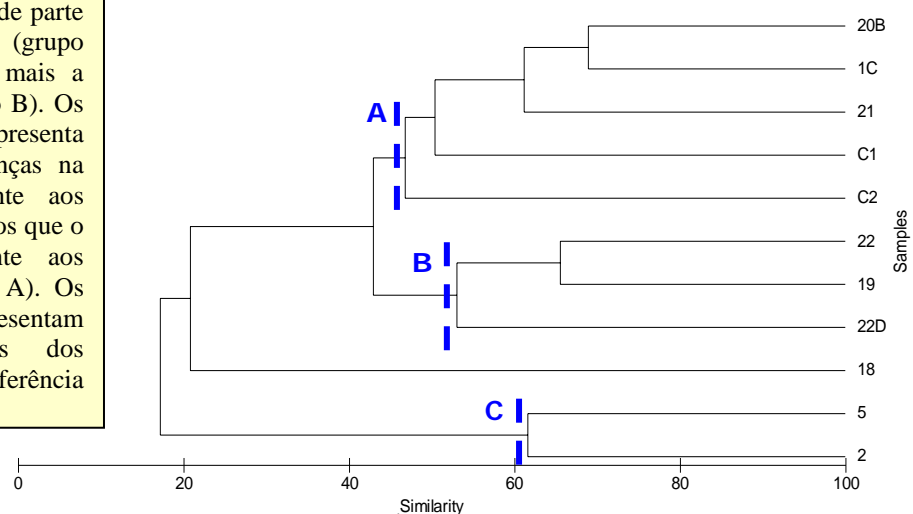
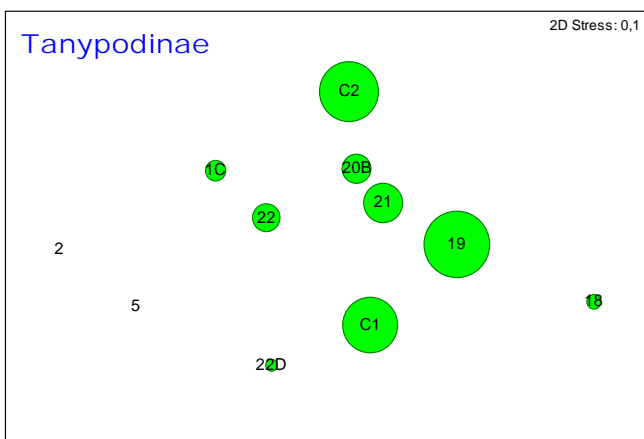
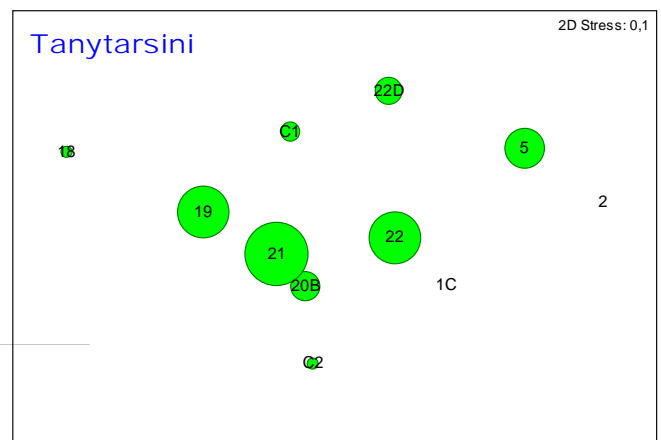
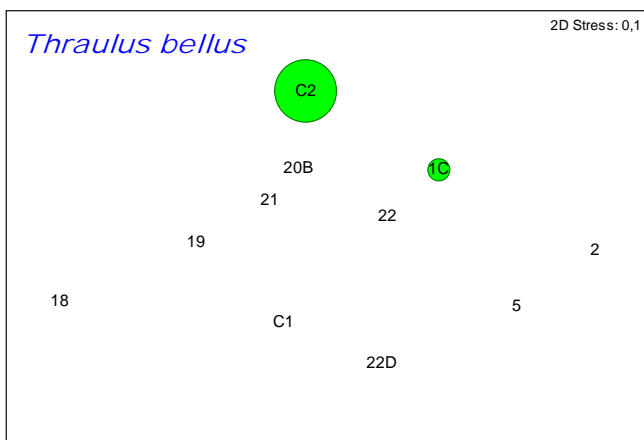
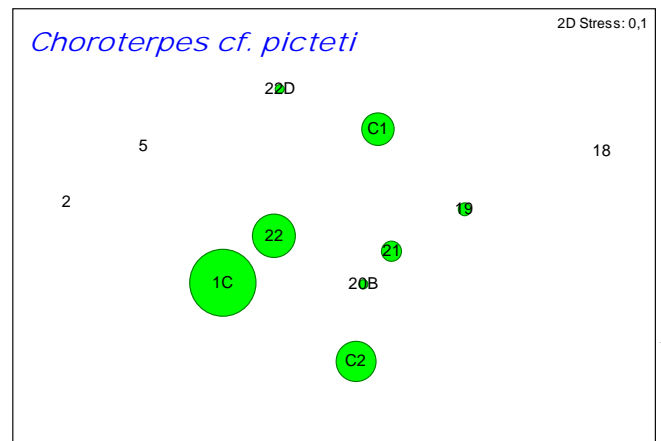
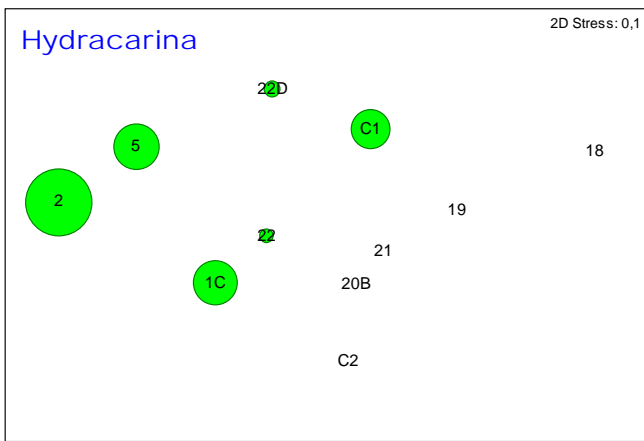
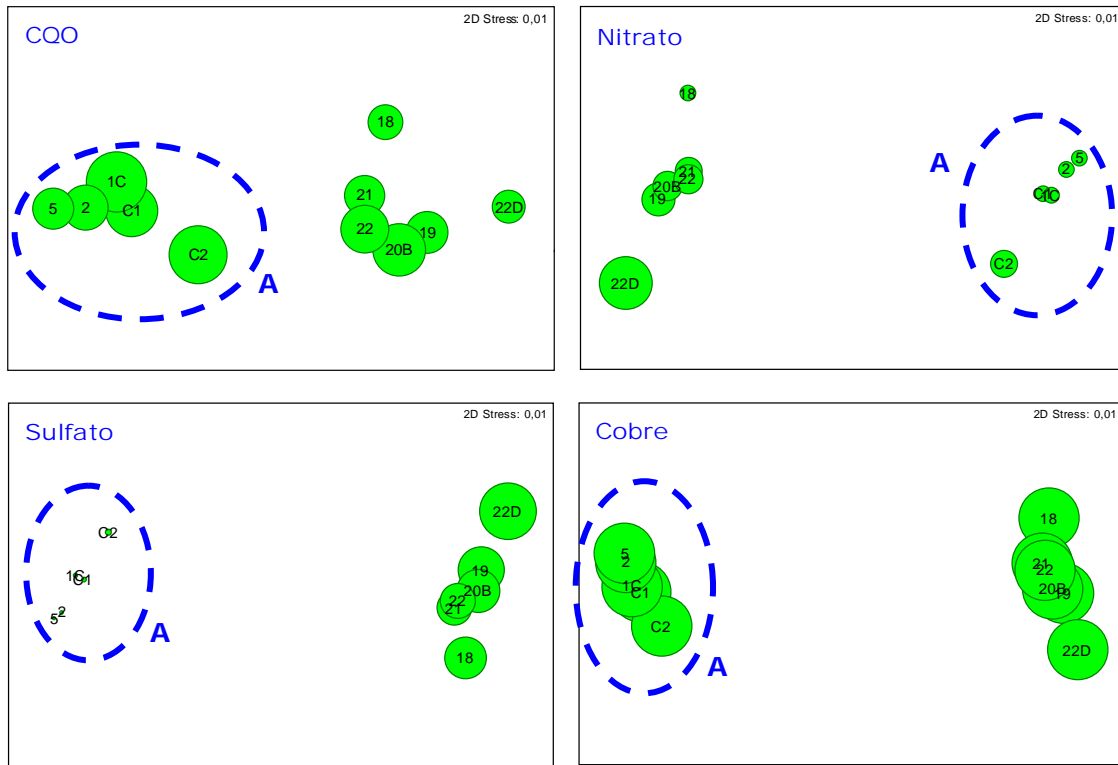


Figura 1.7 – Análise aglomerativa (Group Average: coeficiente de similaridade de Bray-Curtis; transformação por log (x+1)) das amostras de macroinvertebrados (Setembro de 2008).



Algumas espécies sensíveis como Hydracarina, *Thraulius bellus* e *Choroterpes cf. picteti* se encontram principalmente nos locais referência, estando praticamente ausentes nos locais a jusante do efluente. Por outro lado, famílias sensíveis como, Tanytarsini e Tanypodinae, estão distribuídas tanto pelos locais de referência como pelos locais mais afastados da descarga do efluente (ex: 18, 19, 20B, 21, 22 e 22D), o que pode indicar uma recuperação biológica dos

Figura 1.8 – Análises MDS com base nas comunidades de macroinvertebrados com sobreposição da quantidade relativa invertebrados mais representativas da ribeira de Oeiras, obtidas pela análise de SIMPER. O tamanho dos círculos ("Bubble plots") é proporcional à densidade.



Estas imagens mostram que em geral as concentrações de sulfatos, cobre total e nitratos são superiores nos locais a jusante do efluente do que nos locais do grupo A (locais de referência) e que portanto deverão ser responsáveis pela sua segregação em termos faunísticos na análise multidimensional.

Figura 1.9 – Análises MDS com base nos dados ambientais com sobreposição da quantidade relativa dos parâmetros físico-químicos medidos para os mesmos locais nas ribeiras de Oeiras e Carreiras. O tamanho dos círculos (“Bubble plots”) é proporcional ao valor do parâmetro correspondente. O grupo A delimita os locais de referência.

1.5 Tabelas

Tabela 1.1 - Parâmetros físico-químicos (Setembro, 2008). Valores expressos em mg/L excepto temperatura (°C), pH e condutividade (µS/cm).

	C1	C2	1C	2	5	18	19	20B	21	22	22D
Temperatura (°C) *	20,8	24,9	21,3	20,9	27,5	22,8	25,1	21,2	22,3	21,8	24,8
pH *	9,49	8,43	8,43	8,32	8,84	7,77	7,94	7,66	7,87	8,03	8,26
Condutividade (µS/cm) *	1220	1660	1170	580	900	5170	6240	5530	3940	3850	5360
O₂ (%)	91,2	110	61,8	79,2	190	116,7	133	55	90	94	130
CQO mg/l	40	50	54	30	25	18	26	41	24	34	16
Nitratos mg/l	2	6	2	2	2	2	9	7	6	7	23
Sulfatos mg/l	29	49	23	16,6	12,1	2370	2930	2540	1640	1680	4400
Cobre mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

* parâmetros não considerados nas análises multivariadas

Os valores de condutividade e as concentrações de sulfatos e nitratos foram superiores nos locais situados a jusante da descarga do efluente relativamente aos locais de referência. Os valores destes três parâmetros tendem a diminuir gradualmente para jusante da ETAM.

Tabela 1.2 – Número total de macroinvertebrados (N), número total de taxa (T) diversidade, número de famílias (F), Índice Shannon (base 2, H'), o complementar do índice de Simpson (1-λ'), o valor do índice biótico IPTIs e a classe de qualidade do IBO para 17 locais na área da Ribeira de Oeiras (Setembro de 2008).

	C1	C2	1C	2	5	18	19	20B	21	22	22D
N	723	1209	648	1020	567	515	408	524	862	379	175
T	18	17	11	10	13	16	14	14	13	14	16
F	14	13	9	9	11	12	11	12	11	11	15
1-λ'	0,81	0,59	0,75	0,54	0,65	0,61	0,71	0,66	0,71	0,71	0,55
H'	2,81	1,88	2,25	1,44	2,02	2,15	2,26	2,02	2,05	2,52	1,95
IBO	2	3	2	1	2	1	2	1	2	2	2
IPTIs	0,41	0,53	0,41	0,26	0,39	0,48	0,55	0,49	0,53	0,47	0,50

Tabela 1.3 - Macroinvertebrados recolhidos nos locais de estudo situados nas ribeiras de Oeiras e de Carreiras (Setembro de 2008).

	C1	C2	1C	2	5	18	19	20B	21	22	22D
Mollusca											
<i>Physa acuta</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Bivalves											
<i>Corbicula cf. fluminea</i>	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta											
Lumbriculidae	0	0	3	13	10	0	0	0	0	2	0
Tubificidae	1	5	0	13	8	0	0	1	0	0	0
Lumbricidae	0	0	1	1	19	0	0	0	0	0	1
Acarina											
Hydracarina	125	0	160	367	170	0	0	0	0	15	21
Crustacea											
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	0	733	153	12	2	20	1	165	332	49	0
<i>Procambarus clarkii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ephemeroptera											
<i>Cloeon sp.</i>	3	2	0	0	1	29	0	5	0	1	2
<i>Caenis cf. luctuosa</i>	244	191	230	5	45	67	190	255	277	190	114
<i>Choroterpes cf. picteti</i>	13	20	55	0	0	0	2	1	5	23	1
<i>Thraulius bellus</i>	0	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonata											
<i>Platycnemis sp.</i>	1	0	0	0	0	31	8	5	2	0	4
<i>Cf. Cercion lindenii</i>	15	2	0	0	0	309	84	0	8	0	0
<i>Coenagrion/Ischnura sp.</i>	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1
<i>Cf. Hemianax sp.</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Gomphus sp.</i>	0	1	0	0	0	0	3	10	0	5	0
<i>Orthetrum sp.</i>	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Crocothemis erythraea</i>	87	0	0	0	0	26	2	0	0	0	0
<i>Trithemis Annulata / Brachythemis leucosticta</i>	16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Heteroptera											
<i>Micronecta sp.</i>	121	158	0	15	0	0	0	47	0	5	3
<i>Naucoris maculatus</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0
<i>Gerris sp.</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Mesovelia vittigera</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coleoptera											
<i>Stictotarsus 12-pustulatus (ad)</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hydrochus sp. (ad)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dryops sp. (ad)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oulimnius sp. (ad)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Megaloptera											
<i>Sialis sp.</i>	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
Trichoptera											
<i>Agraylea sp.</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyrnus sp.</i>	0	0	0	0	0	8	2	0	0	0	0
<i>Ecnomus sp.</i>	0	8	6	0	2	0	2	5	3	11	0
<i>Mystacides sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Diptera											
Culicidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanypodinae	44	51	6	0	0	3	63	12	22	11	2
Orthocladinae	0	0	0	10	13	0	0	0	0	5	1
Chironomini	37	10	31	583	282	5	27	9	175	39	15
Tanytarsini	3	1	0	0	13	1	22	7	33	22	6
Ceratopogonidae	5	5	0	0	1	0	0	1	1	1	1
Ephydriidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Athericidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nº total de indivíduos	723	1209	648	1020	567	515	408	524	862	379	175
Nº de taxa total	18	17	11	10	13	16	14	14	13	14	16

Foram recolhidos mais de 7000 macroinvertebrados distribuídos por 41 unidades taxonómicas. Os grupos taxonómicos mais abundantes foram os dípteros Chironomini, os efemerópteros *Caenis luctuosa*, e os crustáceos *Atyaephyra desmarestii*.

Tabela 1.4 - Análise SIMPER. Listagem por ordem decrescente de contribuição, contrib.% (até um máximo de 90% de contribuição cumulativa, cum.%) dos taxa que mais contribuem para a semelhança dos locais do grupo de referência (Tabela A) e dos locais a jusante do efluente (impactados) (Tabela B). A Tabela C apresenta a lista dos taxa que mais contribuem para a diferença entre os dois grupos.

Tabela 1.4.A
Grupo de referência
Similaridade média: 48,69

Taxa	Abundância média	Contrib. (%)	Cum. (%)
<i>Caenis cf. luctuosa</i>	4,36	19,62	19,62
<i>Chironomini</i>	4,30	19,60	39,22
<i>Hydracarina</i>	4,19	18,24	57,46
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	3,06	8,23	65,69
<i>Micronecta sp.</i>	2,53	5,44	71,13
<i>Tubificidae</i>	1,46	4,64	75,77
<i>Choroterpes cf. picteti</i>	1,94	4,40	80,17
<i>Tanypodinae</i>	1,94	3,95	84,12
<i>Lumbriculidae</i>	1,28	3,51	87,63
<i>Ecnomus sp.</i>	1,05	2,44	90,07

Tabela 1.4.B
Grupo de locais impactados
Similaridade média: 53,56

Taxa	Abundância média	Contrib. (%)	Cum. (%)
<i>Caenis cf. luctuosa</i>	5,11	28,49	28,49
<i>Chironomini</i>	3,18	14,67	43,15
<i>Tanytarsini</i>	2,42	10,75	53,90
<i>Tanypodinae</i>	2,47	10,44	64,35
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	3,09	9,18	73,53
<i>Platycnemis sp.</i>	1,69	6,05	79,58
<i>Choroterpes cf. picteti</i>	1,24	3,55	83,13
<i>Cf. Cercion lindeni</i>	2,06	3,30	86,43
<i>Ecnomus sp.</i>	1,13	3,00	89,43
<i>Cloeon sp.</i>	1,16	2,40	91,83

Tabela 1.4.C
Grupos de referência e de locais impactados
Dissimilaridade média: = 54,09

Taxa	Abundância média		Contrib. (%)	Cum. (%)
	Grupo de locais de referência	Grupo de locais impactados		
<i>Hydracarina</i>	4,19	0,98	10,19	10,19
<i>Atyaephyra desmarestii</i>	3,06	3,09	7,35	17,54
<i>Micronecta sp.</i>	2,53	1,17	6,32	23,86
<i>Cf. Cercion lindeni</i>	0,77	2,06	5,70	29,55
<i>Tanypodinae</i>	1,94	2,47	5,05	34,60
<i>Chironomini</i>	4,30	3,18	4,95	39,55
<i>Tanytarsini</i>	0,94	2,42	4,90	44,45
<i>Choroterpes cf. picteti</i>	1,94	1,24	4,84	49,30
<i>Platycnemis sp.</i>	0,14	1,69	4,48	53,77
<i>Tubificidae</i>	1,46	0,12	3,98	57,75
<i>Lumbriculidae</i>	1,28	0,18	3,72	61,47
<i>Caenis cf. luctuosa</i>	4,36	5,11	3,46	64,93

<i>Crocothemis erythraea</i>	0,90	0,73	3,42	68,35
<i>Orthocladinae</i>	1,01	0,41	3,19	71,53
<i>Ecnomus sp.</i>	1,05	1,13	2,86	74,40
<i>Cloeon sp.</i>	0,64	1,16	2,85	77,25
<i>Gomphus sp.</i>	0,14	0,93	2,55	79,80
<i>Lumbricidae</i>	0,88	0,12	2,48	82,29
<i>Thraulius bellus</i>	0,79	0,00	2,09	84,38
<i>Ceratopogonidae</i>	0,86	0,46	2,01	86,39
<i>Trithemis Annulata / Brachythemis leucosticta</i>	0,57	0,12	1,58	87,96
<i>Cyrnus sp.</i>	0,00	0,55	1,46	89,43
<i>Sialis sp.</i>	0,42	0,12	1,15	90,58

A análise de SIMPER revela que existe uma grande diferença em termos faunísticos entre o grupo de locais referência e locais situados a jusante da ETAM (63%) e que o grupo de locais de referência é mais homogêneo do que o dos restantes locais (34% e 51%, respectivamente). Os taxa que mais contribuem para a diferença entre os dois grupos de locais (>5%) são Hydracarina, *Atyaephyra desmarestii*, *Micronecta sp.*, *Cf. Cercion lindeni* e Tanyptodinae.

Esta secção é comum a todos os relatórios. Alterações nas metodologias previamente descritas estão assinaladas com uma cor diferente.

Secção

2

Metodologias

2.1 Amostragem de macroinvertebrados

O plano de biomonitorização da Ribeira de Oeiras consiste na avaliação da qualidade biológica das águas com base nas comunidades de macroinvertebrados aquáticos.

A vantagem do uso de invertebrados aquáticos nos programas de biomonitorização foi já indicada em relatórios anteriores: devido ao seu ciclo de vida relativamente longo e necessidades específicas de determinadas condições, a presença ou ausência de determinados *taxa*, assim como alterações na estrutura das comunidades são um indicador das condições ambientais prevalentes. Pretende-se assim, com base em métodos biológicos, determinar se o lançamento do efluente da ETAM na Ribeira de Oeiras causa algum impacto considerável nas condições ambientais e qual a sua intensidade e extensão.

No sentido de avaliar o impacto provocado pela emissão do efluente da ETAM foram definidos vários locais de amostragem ao longo das Ribeira de Oeiras e de Carreiras. Como locais de referência foram estabelecidos três locais na Ribeira de Oeiras, situados a montante do ponto de descarga do efluente: 1C (Monte da Ossada), 2 (Monte de Bentes) e 5 (Horta da Reveza) e dois locais na Ribeira de Carreiras: C1 (localizado mais a montante) e C2 (situado a jusante já perto da confluência com o Rio Guadiana). A jusante do ponto de descarga do efluente foram estabelecidos dez locais de amostragem: 13 (antigo ponto de saída do efluente), 14 (saída do efluente), 16 (Vertedor da ribeira), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte do Pereiro), 19B (Monte Queimado), 20B (Monte da Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos) e posteriormente o local 22D (Fonte Santa).

A Ribeira de Oeiras apresenta uma grande heterogeneidade de habitats: zonas de corrente, pegos profundos, substratos arenosos e pedregosos, com e sem vegetação emergente. Esta

heterogeneidade dificulta uma amostragem quantitativa. Por esse motivo, optou-se por utilizar um método semi-quantitativo que consiste na utilização de uma rede de mão (abertura padrão de 30x30cm, 0,5mm de malha) pelo processo de "kick-and-sweep sampling". Esta metodologia consiste na remoção do substrato com o pé e imediata passagem da rede e/ou arrastamento pela vegetação numa extensão de *ca* 1m. Em cada local de amostragem são feitas 6 recolhas distribuídas proporcionalmente pelos principais macrohabitats (substrato pedregoso e/ou arenoso, vegetação submersa, zonas de água corrente, zonas de remanso) com o objectivo de maximizar a informação biológica. Estas sub-unidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa e são colocadas em sacos de plástico devidamente etiquetados, transportadas numa mala térmica com gelo para o laboratório onde se procede à triagem imediata dos organismos e à sua conservação em álcool a 70% para posterior identificação.

Como indicadores de qualidade das águas são utilizados vários parâmetros biológicos, como o número total de organismos por local, número de *taxa* (como medida de diversidade), índices bióticos, percentagem de organismos intolerantes de acordo com o IBO e IPTIs, percentagem de EPT (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera: organismos tidos como intolerantes) e métodos de análise multivariada.

2.2 Índices Bióticos

Estes índices são expressões numéricas baseadas na resposta ecofisiológica da comunidade a determinadas condições ambientais. No seu cálculo é considerada a presença/ausência de organismos-chave indicadores de diferentes graus de tolerância/intolerância a determinadas condições físico-químicas. Também pode ser tida em conta a abundância de indivíduos de alguns grupos taxonómicos considerados importantes indicadores. Em alguns casos, a diversidade da comunidade é também tida em consideração.

2.2.1 Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras (IBO)

O IBO foi desenvolvido especificamente para as condições da Ribeira de Oeiras tendo em conta a informação previamente obtida com base nas comunidades de macroinvertebrados e nas análises físico-químicas (para mais detalhes ver relatório interno "Índice Biótico para a Avaliação da Qualidade da água da Ribeira de Oeiras", Janeiro de 1995).

A determinação da qualidade da água com base neste índice é feita com base na presença/ausência de organismos indicadores tendo em conta as condições hidrológicas dominantes (período de seca e período com fluxo superficial de água).

Posteriormente procedeu-se a uma melhoria do índice, de forma a ter em conta a riqueza taxonómica (tal como no caso do índice biótico de Trent e derivados: IBB, IBG). Esta melhoria consistiu no cálculo do número de *taxa* médio - em cada um dos períodos hidrológicos - para os locais de referência e para os locais situados a jusante do ponto de descarga do efluente (14 – 22D). Estes valores serviram de base para o estabelecimento dos intervalos de unidades sistemáticas, tal como são apresentadas nas tabelas de cálculo do índice (Tabelas 4.I e 4.II). Foram utilizados os dados de 1994 a 1997.

Cálculo do Índice

Para calcular o índice biótico, os macroinvertebrados são identificados até ao género (excepto os dípteros que são identificados até ao nível da família), ou simplesmente pela sua presença (*e.g.* Hydracarina, Oligochaeta). O número de unidades sistemáticas é então contabilizado (classes de anelídeos e moluscos, famílias de insectos e presença de Hydracarina e crustáceos). O índice é determinado de acordo com uma tabela de duas entradas, que apresenta duas formas - uma para o período em que há corrente (Tabela 4.I) e outra para o período em que não há corrente (Tabela 4.II).

Nas tabelas, o primeiro passo consiste em verificar quais os *taxa* indicadores presentes na amostra (1ª linha da primeira coluna das tabelas). Se a amostra não apresenta nenhum dos *taxa* indicadores, passa-se sucessivamente à linha seguinte até se encontrar um *taxon* indicador (ou nenhum *taxon*). O passo seguinte consiste em passar para as colunas do lado direito e cruzar a informação relativa aos *taxa* indicadores com a abundância de unidades sistemáticas. Obtém-se assim o valor do índice. Para efeitos de cálculo do índice, um organismo só se considera como presente quando representado por mais de 4 indivíduos.

Nas tabelas, os *taxa* indicadores estão colocados de cima para baixo, por ordem crescente de tolerância à poluição. O índice varia entre 1 e 5 indicando assim 5 classes de qualidade de águas:

Valor 5: qualidade de água máxima; poluição inexistente.

Valor 4: qualidade de água aceitável; poluição ligeira provável.

Valor 3: qualidade de água duvidosa; poluição moderada.

Valor 2: qualidade de água crítica; poluição forte.

Valor 1: qualidade de água muito crítica; poluição muito forte.

Tabela 2.1 – Índice para a Ribeira de Oeiras de acordo com os *taxa* indicadores presentes e o número de unidades sistemáticas – **Período lóxico ou de águas correntes.**

<i>Taxa</i> indicadores	Unidades sistemáticas (U.S.)				
	+10	8-10	5-7	2-4	0-1
<i>Ecdyonurus</i> , <i>Ephemerella</i> , Leptophlebiidae, Plecoptera, <i>Oulimnius</i>	5	4	4	3	2
<i>Bithynia</i> , Hydracarina, <i>Atyaephyra</i> , Baetidae, <i>Caenis</i> , <i>Platycnemis</i> ou Trichoptera	4	4	3	2	1
<i>Physa</i> , Coenagrionidae ou Libellulidae	4	3	3	2	1
<i>Berosus</i> , Culicidae ou Chironomidae vermelhos (principalmente <i>Chironomus</i>) ou ausência de invertebrados	3	3	2	2	1

Tabela 2.2 – Índice para a Ribeira de Oeiras de acordo com os *taxa* indicadores presentes e o número de unidades sistemáticas – **Período lêntico ou de seca.**

<i>Taxa</i> indicadores	Unidades sistemáticas (U.S.)				
	+8	7-8	5-6	2-4	1-0
Leptophlebiidae	5	4	4	3	2
<i>Atyaephyra</i> , <i>Oulimnius</i> ou Trichoptera com casulo	4	4	3	2	1
<i>Bithynia</i> , Hydracarina, Baetidae, <i>Caenis</i> , <i>Platycnemis</i> , Trichoptera sem casulo, Simuliidae ou Outros Diptera (excepto Culicidae e Chironomidae vermelhos)	4	3	3	2	1
<i>Physa</i> , Coenagrionidae, Libellulidae, Aeshnidae, Heteroptera (excepto <i>Micronecta</i>) Coleoptera (excepto Haliplidae e <i>Oulimnius</i>), Culicidae ou Chironomidae vermelhos (principalmente <i>Chironomus</i>) ou ausência de invertebrados	3	3	2	2	1

2.2.2 Invertebrate Portuguese Index, South (IPTIs)

O IPTIs (Invertebrate Portuguese Index, South) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Directiva Quadro da Água em Portugal. O valor do índice é determinado em função do número de famílias e nível de tolerância das mesmas e da situação em locais de referência e calcula-se da seguinte maneira:

$IPTIs = 0.4*(n^{\circ} \text{ total de famílias/mediana de referência}) + 0.2*(IASTP-2/mediana de referência) + 0.2*(EPT/mediana de referência) + 0.2*(\log(\text{sel. EPTCD} + 1)/mediana de referência),$

Sendo EPT o número de famílias dos taxa Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera e Sel. EPTCD o número de Chloroperlidae, Nemouridae, Leuctridae, Leptophlebiae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae, Elmidae, Dryopidae e Athericidae.

O IPTIs foi aplicado a todos os locais das ribeiras de Oeiras e Carreiras aplicando as classes de qualidade relativas ao tipo S1<100 (Sul 1 com bacia de drenagem inferior a 100 km²). Os valores do índice variam entre 0 e 1. As classes de qualidade consideradas são:

Qualidade excelente: valor superior a 0.97

Qualidade boa: valor entre 0.72 e 0.97

Qualidade razoável: valor entre 0.48 e 0.72

Qualidade medíocre: valor entre 0.24 e 0.48

Qualidade má: valor inferior a 0.24

2.3 Análise Multivariada

O processo de tratamento de dados, em termos de métodos de análise multivariada, foi modificado com a introdução de novas técnicas consideradas como estatisticamente robustas e eficientes na detecção de efeitos ambientais. O tratamento de dados terá agora por base o programa PRIMER 6 para Windows.

As questões mais relevantes no contexto do presente programa de biomonitorização são: (1) A descarga do efluente da ETAM afecta as comunidades bióticas da Ribeira de Oeiras? (2) Se a resposta à questão anterior é sim, qual a intensidade da perturbação? e (3) Qual a extensão da referida perturbação?

Para responder a estas questões, o trabalho assenta na metodologia geral resumida na fig. 2.1 e que consiste no seguinte:

1. Os macroinvertebrados são amostrados, segundo a metodologia padrão tradicional descrita atrás. As amostragens biológicas são acompanhadas por determinações *in situ* de parâmetros físico-químicos, como a temperatura e o oxigénio

dissolvido usando medidores de campo e a recolha de amostras de água para posterior análise laboratorial.

2. Os macroinvertebrados são identificados nos laboratórios do Departamento de Zoologia da Universidade de Coimbra / IMAR, enquanto que as amostras de água são analisadas no laboratório de química da SOMINCOR. O processo de identificação taxonómica tem-se mantido constante, com a preocupação de identificar os exemplares, sempre que possível até ao género. A identificação até ao nível de espécie (1) tornaria muito caro o programa de biomonitorização, (2) é dificultada pela falta de especialistas e bibliografia adequada e (3) não implicaria uma melhoria significativa da informação sobre a alteração nas condições ambientais.

3. São produzidas matrizes de (1) locais de amostragem vs. número e tipo de invertebrados amostrados e (2) locais de amostragem vs. parâmetros ambientais.

4. É calculado o valor do Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras (IBO) para cada amostra biológica, que classifica numa escala de 1 a 5 a qualidade ecológica da água (ver atrás). Foi decidido abandonar a aplicação do índice BMWP' dado ter sido demonstrado repetidas vezes ser inadequado para a Ribeira de Oeiras e muito provavelmente para qualquer outro rio de características marcadamente mediterrânicas.

5. No Inverno de 2008 introduziu-se a aplicação do IPTIs (Invertebrate Portuguese Index, South) por ser o índice adoptado para esta região de Portugal no âmbito da Directiva Quadro da Água Europeia.

6. Frequentemente, alterações na qualidade ambiental repercutem-se em alterações na diversidade das comunidades bióticas. A diversidade será medida pelo Complementar do Índice de Simpson ($1-\lambda'$) e pelo índice de Shannon (procedimento DIVERSE).

7. A matriz biológica é reduzida por eliminação de *taxa* com carácter esporádico. Este passo é necessário uma vez que, quando número de indivíduos de uma espécie é naturalmente baixo, a probabilidade de os amostrar depende mais do acaso do que das condições ambientais prevalentes. Estes *taxa* podem assim distorcer as relações de similaridade.

8. Os dados de abundância são transformados para retirar peso às espécies caracterizadas por ocorrência em grandes números. O significado ecológico de ter 1000 ou 800 indivíduos (diferença = 200) é muito menor do que ter 0 ou 50 (diferença = 50). Este passo é particularmente importante quando as amostras não são

rigorosamente quantitativas. Duas das transformações possíveis são: \sqrt{x} ou, a aqui utilizada, $\log(x+1)$.

9. Os locais de amostragem são comparados por relações de similaridade da sua fauna utilizando o Índice de Bray-Curtis. A similaridade quantifica a semelhança faunística entre locais e varia entre 0 (sem espécies em comum) e 100 (idêntica composição faunística).

10. As relações de similaridade são analisadas por análise aglomerativa (procedimento CLUSTER). Esta técnica permite agrupar locais semelhantes do ponto de vista faunístico. Do ponto de vista ambiental, a técnica permite detectar alterações na comunidade biótica em resposta a alterações ambientais.

11. As relações de similaridade são também analisadas por "non-metric Multidimensional Scaling" (MDS). Este método de ordenação permite colocar as amostras num diagrama bi- ou tri-dimensional de modo que a ordem de dissimilaridade (= inverso da similaridade = distância) entre amostras coincida com a (dis)similaridade da matriz obtida no passo 8. O sucesso deste processo é indicado pelo coeficiente de "stress". Valores inferiores a 0.05 são indicadores de uma representação bi-dimensional excelente, sem distorção. Valores de stress < 0.1 correspondem a uma boa ordenação. Nestes dois casos, uma representação tridimensional não forneceria nenhuma informação adicional em relação à dada pelo diagrama a 2 dimensões. Valores menores que 0.2 são indicadores de uma potencial representação em duas dimensões. Valores > 0.3 indicam que os pontos estão arbitrariamente distribuídos no espaço bi-dimensional, i.e., os agrupamentos são obtidos pelo acaso.

12. A consistência dos grupos obtidos com base na técnica de ordenação MDS deve ser testada de modo a determinar se os grupos são formados ao acaso ou porque efectivamente reflectem uma diferença entre as amostras. Tecnicamente, interessa investigar se a variância entre amostras dos mesmos grupos é menor ou igual à variância entre amostras de diferentes grupos (em termos de similaridade). Isto pode ser feito por permutações (n=1000) utilizando o procedimento ANOSIM.

13. Outra forma de avaliar a consistência faunística entre dois grupos de invertebrados é a técnica de SIMPER (Similarity/distance percentages, species/variable contributions, Primer 6). Este processo calcula a similaridade média entre os locais do mesmo grupo e a dissimilaridade média entre os grupos considerados. Outra característica interessante deste procedimento é a obtenção de uma listagem dos taxa mais característicos de cada conjunto de

locais e a listagem dos taxa que mais contribuem para a diferença entre grupos.

14. A sobreposição de Bubble plots à MDS de dados biológicos permite a determinação dos taxa que mais relevantes (como por exemplo os mais sensíveis) e a visualização das suas abundâncias relativas em todos os locais.

15. Os valores dos parâmetros físico-químicos são transformados de modo a poderem ser tratados estatisticamente. Regra geral, estes dados tem uma distribuição não normal. A sua normalização é geralmente conseguida por uma transformação $x' = \log_{10}(x+1)$ ou $x' = \sqrt[3]{x}$. No nosso caso, só os dados com distribuição não normal serão transformados.

16. Por outro lado, os parâmetros ambientais diferem muito nas suas unidades. Por exemplo, o pH pode variar de 7 a 8 (uma unidade) enquanto que a condutividade pode variar de 200 a 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (1300 unidades). Para serem tratados estatisticamente os dados ambientais tem de ser padronizados de modo a serem colocados numa mesma escala. Isto é feito por subtracção do valor médio de cada parâmetro ao valor da amostra; o valor resultante é então dividido pelo desvio padrão do total de amostras. O resultado é o de obter valores para cada padrão com uma variação entre -2 e +2 e uma média de zero.

14. É produzida uma matriz de dissimilaridade (= distância) entre pares de locais, de acordo com as diferenças nos parâmetros físico-químico. Para tal é utilizada a Distância Euclidiana Normalizada. Aqui é utilizada o procedimento SIMILARITY. Tal como no caso da matriz de dados biológicos, os locais com um ambiente químico e físico idêntico tem uma similaridade de 100% (ou 1), o que corresponde a uma distância num espaço bidimensional de 0 (dissimilaridade = 1 – similaridade).

15. Tal como no caso dos dados biológicos, as relações de similaridade entre locais de amostragem são sujeitas a uma análise aglomerativa, tendo por base os parâmetros ambientais.

16. Os valores de distância entre locais com base nos parâmetros ambientais são também expressos num diagrama bidimensional por MDS. Deste modo é possível comparar se a informação biológica e ambiental são coincidentes.

17. Tal como no caso da MDS dos dados biológicos, a consistência dos grupos obtidos por MDS dos parâmetros ambientais pode ser medida por ANOSIM.

18. Em alternativa pode ser seguindo o método de Análise de Componentes Principais (PCA), baseado na distância Euclidiana, e

que resulta graficamente na distribuição das amostras por um gráfico de dois eixos (x,y) onde se podem observar as distâncias das amostras em relação à origem e onde se podem observar os gradientes físico-químicos mais importantes que determinam a sua posição nos eixos através de sistema de setas.

19. O passo seguinte será perguntar de que modo a que os dados ambientais podem explicar a matriz de dados biológicos. Isto é feito por comparação da ordenação biológica com a dos dados químicos (correlação entre as duas matrizes de (dis)similaridade para o conjunto dos dados ambientais e para as combinações possíveis com 1, 2, 3 e n dados ambientais. Quais os dados ambientais que por si só ou em conjunto explicam o padrão biológico observado? Este passo é precedido de uma operação que elimina os dados ambientais autocorrelacionados pois não trazem qualquer informação nova e, pelo contrário, tendem a introduzir "ruído" na matriz de parâmetros ambientais. Por exemplo, suponhamos que se despeja um efluente que contém unicamente cloreto de sódio. Os valores de cloreto, sódio e condutividade estarão fortemente correlacionados pelo que só um destes parâmetros deverá ser utilizado nas análises estatísticas seguintes. O processo aqui descrito é feito pelo procedimento BIOENV.

20. O passo seguinte é comparar de novo a matriz de similaridade de dados biológicos com versões reduzidas da tabela de *taxa* de modo a saber quais são aqueles que mais contribuem para os padrões estruturais da comunidade observados. O procedimento utilizado é BVSTEP. Este processo permite determinar *taxa* indicadores de condições ambientais.

21. Outra forma de relacionar os dados biológicos com os ambientais consiste em usar novamente o procedimento "Bubble-plots" para a quantidade relativa dos valores dos parâmetros ambientais seleccionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

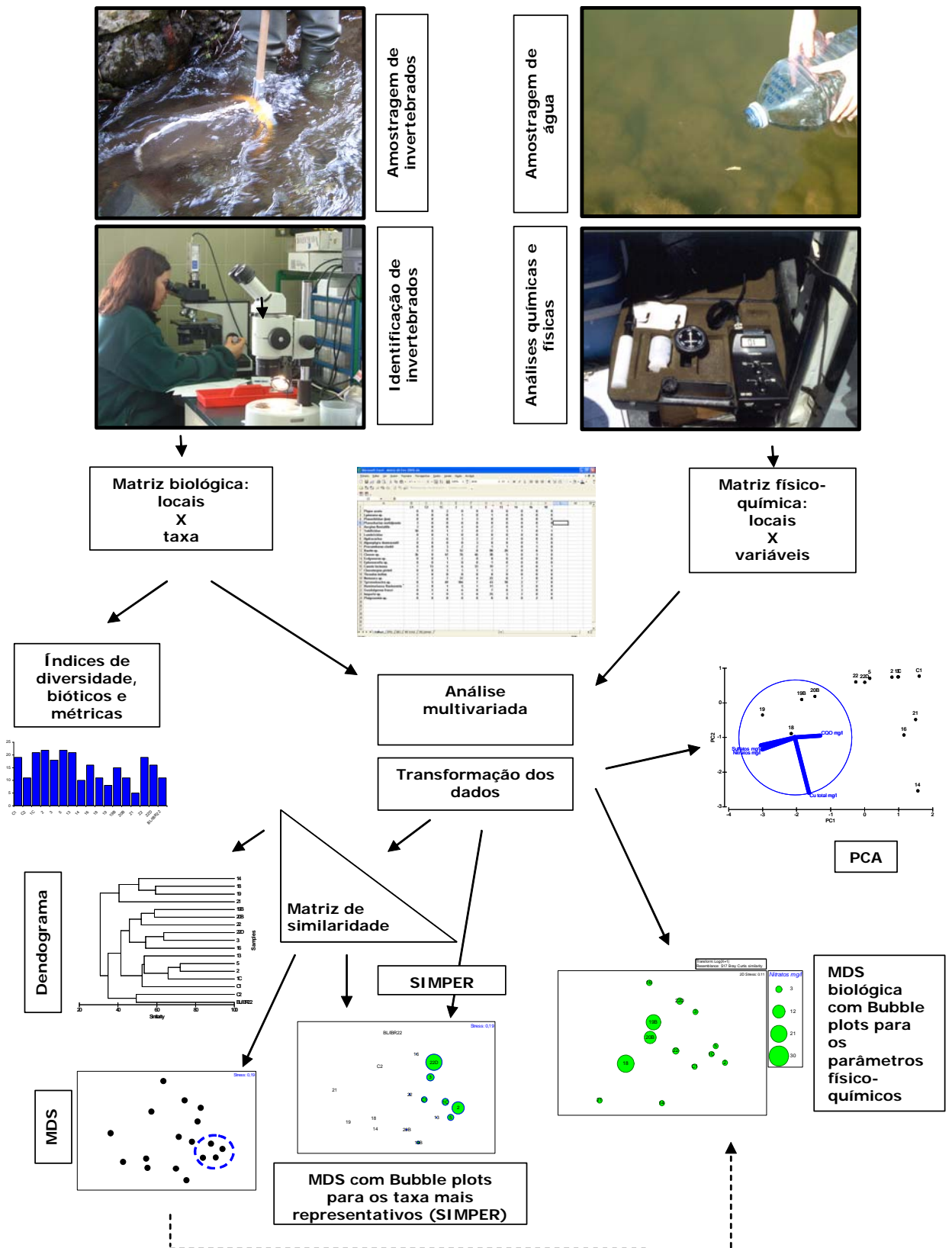


Figura 2.1 – Resumo da metodologia de amostragem e tratamento dos dados biológicos e físico-químicos.

ANEXO 9

Relatório nº 51. Maio, 2008

Biomonitorização da Ribeira de Oeiras

**Vegetação aquática e testes *in situ* com
*Myriophyllum spicatum***



*Maria João Feio, Paulo Rosa, Ana Gonçalves, Ana
Raquel Calapez & Manuel Graça*

*IMAR – Instituto do Mar e Departamento de Zoologia
Universidade de Coimbra - 3004-517 Coimbra
Portugal*

JULHO, 2008

Anexos em CD

Faz parte deste relatório um CD com a versão electrónica do mesmo e os dados em formato SIG/GIS.

Índice

Resumo	3
Summary	4
Secção 1 – Avaliação da qualidade ecológica com base na vegetação aquática da Ribeira de Oeiras	5
1.1. Introdução	5
1.2. Resultados e Discussão	5
1.3. Conclusões e recomendações	8
1.4. Figuras	10
1.5. Tabelas	14
Secção 2 – Testes de desenvolvimento radicular <i>in situ</i> com <i>M. spicatum</i>	21
2.1. Introdução	21
2.2. Resultados e Discussão	22
2.3. Conclusões	22
2.4. Figuras	23
2.5. Tabelas	24
Secção 3 – Metodologias	25
3.1. Vegetação aquática	25
3.2. Testes <i>in situ</i> com <i>Myriophyllum spicatum</i>	27

Resumo

Em geral a qualidade química da água da ribeira de Oeiras é muito heterogénea, havendo grandes diferenças entre o local de referência 5 e o local 18 (local mais próximo da ETAM para o qual foram fornecidos dados). Os valores obtidos para o local 18 são superiores em cerca de 3x para o zinco, 5x para o N de Kjeldahl, 10x para a condutividade, 15x para os sulfatos e 16x para os nitratos. Relativamente à situação de Inverno do mesmo ano (Fevereiro), as condições pioraram embora o local de referência seja o menos afectado. Relativamente a Fevereiro último, os locais a jusante têm valores de aumentos até 1.5x para nitratos, até 2x para a condutividade e sulfatos e até 4x para o CQO.

Em relação às comunidades vegetais verificou-se, regra geral, uma composição semelhante à observada no ano anterior embora com ligeiro aumento no número total de espécies observadas: 72 espécies em 2008 para 67 em 2007. A diversidade e abundância de espécies submersas/flutuantes foi maior nos locais de referência e depois nos locais situados mais a jusante (21-22D). O número de espécies emergentes foi relativamente elevado em todos os locais e foi sempre superior ao número de espécies submersas/flutuantes em todos os locais analisados. As espécies ripárias não variam muito entre locais notando-se no entanto que nos locais mais perto da ETAM há um número ligeiramente inferior o que mostra que há também alterações morfológicas importantes nestes locais que podem contribuir para dificultar a recuperação das comunidades aquáticas nos mesmos.

As análises multivariadas realizadas com base nas comunidades de vegetação aquática segregaram significativamente os locais de referência dos locais situados mais perto e mais a jusante da descarga do efluente. Os dados físico-químicos explicam a diferença entre os grupos de locais pelo elevado valor de condutividade, concentração de nitratos, sulfatos, e cloretos nos locais situados mais perto da descarga do efluente.

O antigo local de descarga do efluente (13), apesar da melhoria da qualidade química e da presença de um número relativamente elevado de espécies emergentes (14), possui um número muito reduzido de espécies submersas e/ou flutuantes (2). Apesar disso as espécies submersas presentes (*Calitriche stagnalis* e *Ranunculus penicillatus*) são relevantes já que são típicas de locais de referência ou fracamente impactados pelo que a sua presença indica também alguma recuperação deste local. No entanto, a análise multivariada associa ainda este local ao grupo de locais sob influência do efluente o que mostra que a situação ainda não é a ideal.

Os testes "in situ" com *M. spicatum*, mostraram uma estimulação no crescimento das radículas nos locais 18 a 20B. Estes resultados são consistentes com os dos anos anteriores e podem ser causados pela presença de nitratos nas águas que saem da ETAM.

De acordo com os resultados aqui apresentados, continuamos a recomendar que sempre que possível se suspenda a descarga do efluente na Ribeira de Oeiras. Se tal não for praticável, proceder à sua emissão somente quando a ribeira apresentar um caudal elevado de modo a permitir uma diluição significativa e reduzir ao máximo os seus impactos negativos.

Os testes de desenvolvimento radicular continuam a demonstrar a sua complementaridade com a avaliação da qualidade ecológica com base na vegetação aquática ao fornecerem informação de curto prazo sobre os efeitos do efluente da ETAM, pelo que a continuação de ambos no plano de monitorização da Ribeira de Oeiras será de elevada importância.

Summary

In general, the water chemistry of ribeira de Oeiras is very heterogeneous with high differences between the reference site 5 and site 18 (the 1st downstream the ETAM with available data). The values measured in site 18 were 3x higher for Zn, 5x for N-Kjeldahl, 10x for conductivity, 15x for sulphates and 16x for nitrates. Comparing with data from February 2008, all sites worst in May. In comparison with February 2008, the sites downstream from the ETAM have increases 1.5X for nitrates, 2x for conductivity and sulphates and 4x for COO.

Plant communities had a composition similar to the described for 2007; even though there was a small increase in the number of species: 72 in 2008 from 67 in 2007. The diversity and abundance of submerged/floating species was higher in reference sites, followed by the most downstream sites (21-22D). The number of emergent plants was higher than the number of submerged species at all sites. The riparian species are not very different between sites but at the sites near the ETAM the diversity is slightly lower which indicates that there are also morphological alterations at these sites that are probably contributing to a more difficult improvement of the recovery of the aquatic communities.

The multivariate analysis based on the plants communities significantly distinguished reference sites from the ETAM closest sites. These differences could be attributed to the by the chemical and physical differences between those two groups of sites, especially concerning the conductivity, nitrates, sulphates, and chloride concentrations.

The old discharge site (13), although showing an improvement in the chemical quality of the water and a relatively high number of emergent species (14), has a very low number of submerged species (2). Yet, those species (*Calitriche stagnalis* and *Ranunculus penicillatus*) are significant since they are more common in reference or least impacted sites. Therefore their presence shows also a step forward in the recovery of this site. However, the multivariate analysis associated this site with the most impacted sites (closer to the ETAM) which indicates that the present situation is not yet the ideal.

In relation in situ tests with *M. spicatum* we observed root development in sites 18 – 20B. These results are consistent with the observed in previous years and could be caused by the high values of N.

According to the results here presented, we keep recommending that whenever possible, to stop the effluent emission in the Ribeira de Oeiras. If not possible, discharge the effluent only with high flow conditions in order to allow significant dilution to minimize negative impacts.

Root development tests showed again their complementary with the ecological quality assessment based on aquatic vegetation giving short time information about the effluent effects. For this reason these two approaches should be maintained in the monitoring plan of Ribeira de Oeiras.

Avaliação da qualidade ecológica com base na vegetação aquática da Ribeira de Oeiras

1.1. Introdução

Nesta secção é apresentado o resultado da avaliação da qualidade ecológica da Ribeira de Oeiras com base na informação relativa à vegetação aquática recolhida na Primavera de 2008 (5-7 de Maio). As metodologias utilizadas estão descritas em relatórios anteriores (*e.g.* 42 e 45) e na Secção 3. Foram amostrados 19 locais, incluindo um novo ponto: Barranco das Lajes (BL).

Desde 2006 que o efluente da ETAM passou a ser lançado na Ribeira de Oeiras cerca de 100 m mais a jusante (local 14), no sentido de permitir avaliar a dinâmica da recuperação das condições ecológicas na antiga zona de descarga (local 13).

Foram recolhidas amostras de água nos locais 5, 18, 19, 20B, 22 e 22B para posterior análise laboratorial dos seguintes parâmetros químicos: concentrações de sulfatos, nitratos, fosfatos, cloretos, N Kjeldahl, N amoniacal, carência química de oxigénio (CQO), zinco e cobre. Os valores dos parâmetros temperatura, pH, condutividade e oxigénio dissolvido foram também medidos utilizando sondas portáteis. A ausência de dados relativamente aos parâmetros físico-químicos dos restantes locais, especialmente dos locais de referência limitou as análises de dados possíveis.

1.2. Resultados e Discussão

1.2.1. Aspectos gerais

1.2.1.1. Síntese das características físico-químicas

Em relação a Fevereiro de 2007, regra geral os valores de condutividade e das concentrações em sulfatos e nitratos (Tabela 1.1) foram mais elevados

em todos os locais a jusante da descarga da ETAM mas também para o local 5 relativamente aos parâmetros sulfatos e cobre. Comparando a situação de Maio entre o único local referência para o qual se possuem dados (5) e o local mais próximo da ETAM com dados disponíveis (18), os aumentos no segundo são muito grandes, sendo de cerca de 3x para o zinco, 5x para o N de Kjeldahl, 10x para a condutividade, 15x para os sulfatos e 16x para os nitratos.

1.2.1.2. Síntese da informação biológica

Nesta campanha foram identificadas 70 espécies de plantas aquáticas nas ribeiras de Oeiras e de Carreiras, sendo o local C2 aquele que apresentou maior número de espécies (29) e o local BL o que apresentou um menor número de espécies (13). Esta diferença não é de estranhar dada a diferença de regime hídrico e de tamanhos entre os cursos de água, tanto na sua profundidade, como também área submersa e zona ripícola. Entre as espécies encontradas, 17% (12) eram submersas/flutuantes, 29% (21) ripárias e 54% (39) emergentes (Tabelas 1.2 e 1.3; Fig. 1.1.).

Algumas espécies emergentes muito abundantes encontram-se distribuídas de forma semelhante nos locais referência e nos locais a jusante da ETAM (*Scirpus holoschoenus*, *Cyperus longus*, *Eleocharis palustris*, *Lythrum hyssopifolia*, *Rumex conglomeratus*), enquanto que a *Mentha aquatica* se encontra principalmente nos locais de referência. A *Typha domingensis* e o *Paspalum paspalodes* encontram-se essencialmente nos locais mais impactados. Entre as espécies menos abundantes, a *Baldellia ranunculoides* surge exclusivamente nos locais referência.

Locais de referência e a jusante da descarga da mina não se diferenciam em termos de vegetação riparia, com excepção da *Nerium oleander* que se encontra em maior abundância nos locais a jusante da ETAM e do *Ranunculus trilobus* que se encontra preferencialmente nos locais referência.

As espécies submersas são as que melhor distinguem os locais referência dos restantes, o que indica que é a química da água que afecta principalmente a vegetação associada ao canal. Entre estas, o género *Calitriche* e as espécies *Isoetes velatum*, *Lythrum borysthenicum*, *Montia fontana* e *Ranunculus penicillatus* estão presentes quase exclusivamente nos locais referência e alguns deles, embora em menor abundância, aparecem também nos locais mais distantes da ETAM para jusante.

1.2.2. Análise multivariada

1.2.2.1. Análises aglomerativas, MDS e ANOSIM

A análise aglomerativa dos locais com base nas comunidades de vegetação aquática (Fig. 1.2) segregou 3 grupos de locais: A = locais de referência (1A-6), B = locais mais próximos da descarga do efluente da ETAM (13-19B), e grupo C = os 4 locais situados mais a jusante (20B-22D) e o local de referência C2. O local BL ele surge como distinto de todos os outros o que se deve à sua relativa pobreza em diversidade de espécies. Isto poderá ser devido também às duas características naturais, distintas das verificadas na ribeira de Oeiras. Também o local C1 surge como diferente dos outros, o que se pode justificar pela elevada quantidade de água neste local, comparativamente aos restantes, e uma conseqüente elevada abundância de *Myriophyllum spicatum*.

A análise MDS (Fig. 1.3) foi consistente com a respectiva análise aglomerativa tendo-se identificado os mesmos 3 grupos de locais: A = locais de referência, B = locais mais próximos da descarga do efluente da ETAM, e grupo C = locais situados mais a jusante. Também na MDS é visível a segregação dos locais BL e C1. Este padrão confirma uma alteração na composição das comunidades de vegetação aquática para jusante do ponto de descarga do efluente nomeadamente nos locais mais próximos (13-19; grupo B) e com uma recuperação gradual na composição dessas comunidades nos locais mais afastados (grupo C: 20B-22D), reflectindo a existência de um gradiente longitudinal de condições ambientais.

A diferença entre os 3 grupos de locais é altamente significativa (análise ANOSIM; R global = 0.847, $P < 0.001$). Entre pares de grupos (1-2, 2-3, 1-3) as diferenças são também altamente significativas (R entre 0.788 e 0.910, $p < 0.01$ para as três comparações)

Os dados físico-químicos não foram suficientes para fazer a respectiva análise multivariada para relacionar alterações biológicas com as alterações químicas e físicas.

1.2.2.2. Análise de SIMPER e “Bubble-plots”

A similaridade média de (Bray-Curtis) de locais dentro dos grupos referidos em 1.2.2.1 é elevada e semelhante para os três grupos (análise SIMPER: 51% para o grupo A, 57% para o grupo B e 55% para o grupo 3). Esta análise confirma ainda que os grupos que mais diferem um do outro são o das referências (A) e o dos locais mais próximos da ETAM (B) (Tabela 1.4). Os taxa que mais contribuem para as diferenças entre estes grupos de locais

são o *Ranunculus muricatus* e o *Myosotis welwitschii* e *Calitriche* spp. mais abundantes nos locais de referência e o *Juncus inflexus* e *Tamarix* sp. e *Oenanthe crocata*, mais abundantes nos locais impactados.

Os “bubble-plots” (Figura 1.4) mostram que há espécies vegetais cuja distribuição é claramente diferente entre os grupos de locais estabelecidos. Assim, as espécies *Isoetes velatum*, *Calitriche* sp. e *Baldellia ranunculoides* são exclusivas de locais de referência enquanto que por exemplo o *Tamarix* sp., e a *Oenanthe crocata* são mais abundantes nos locais mais impactados (mais perto da descarga do efluente); finalmente algumas espécies como a *Myosotis welwitschii* surgem nos locais referência mas também nos locais mais a jusante, onde o efeito do efluente já não se faz sentir com tanta intensidade.

1.3. Conclusões e recomendações

Podemos resumir as conclusões deste estudo em vários pontos:

1. Considerando os dados disponíveis, e tal como aconteceu no ano passado, a qualidade química da água piorou de Fevereiro para Maio, principalmente para os locais a jusante da ETAM. Os locais a jusante têm, relativamente ao Inverno, aumentos até 1.5x para nitratos, até 2x para a condutividade e sulfatos, até 4x para o CQO. Este agravamento poderá dever-se essencialmente à diminuição dos caudais. As amostragens de Fevereiro foram feitas após chuva intensa. Nesta época do ano o tempo de retenção da água contaminada foi por tal motivo, muito maior.
2. Em relação às comunidades vegetais verificou-se uma composição geral semelhante à verificada em períodos anteriormente estudados com ligeiro aumento do número de espécies totais relativamente ao ano de 2007: 70 espécies em 2008 para 67 em 2007. A diversidade e abundância de espécies submersas/flutuantes foram maiores nos locais de referência e depois nos locais situados mais a jusante (21-22D) comparativamente com os locais perto da descarga do efluente (13-19B). O número de espécies emergentes foi relativamente elevado em todos os locais e foi sempre superior ao número de espécies submersas/flutuantes em todos os locais analisados. As espécies

ripárias não variaram muito entre locais notando-se no entanto que nos locais mais perto da ETAM há um número ligeiramente inferior.

3. Tal como anteriormente, as análises multivariadas realizadas com base na informação relativa às comunidades de vegetação aquática mostraram diferenças significativas entre locais de referência e locais situados a jusante do local de lançamento do efluente. Há também diferenças significativas entre estes dois grupos e o grupo dos locais mais afastados da ETAM para jusante, o que indica que estes últimos se encontram numa situação melhor que os mais próximos do efluente mas que ainda não se podem considerar equivalentes à referência.
4. Relativamente ao local onde era anteriormente descarregado o efluente (13), apesar da melhoria da qualidade química e da presença de um número relativamente elevado de espécies emergentes possui só duas espécies submersas/flutuantes: *Ranunculus penicilatus* e *Calitriche stagnalis*. No entanto a presença destas espécies é relevante já que são típicas das zonas de referência, sendo por isso um sinal de melhoria embora seja necessário que não só estas mas todas as outras espécies que fazem parte da comunidade típica de referência reapareçam neste local.
5. De acordo com os resultados obtidos para este período, continuamos a recomendar que sempre que possível se suspenda a descarga do efluente na Ribeira de Oeiras. Se tal não for praticável, proceder à sua emissão somente quando a ribeira apresentar um caudal elevado de modo a permitir uma diluição significativa e reduzir ao máximo os seus impactos negativos.

1.4. Figuras

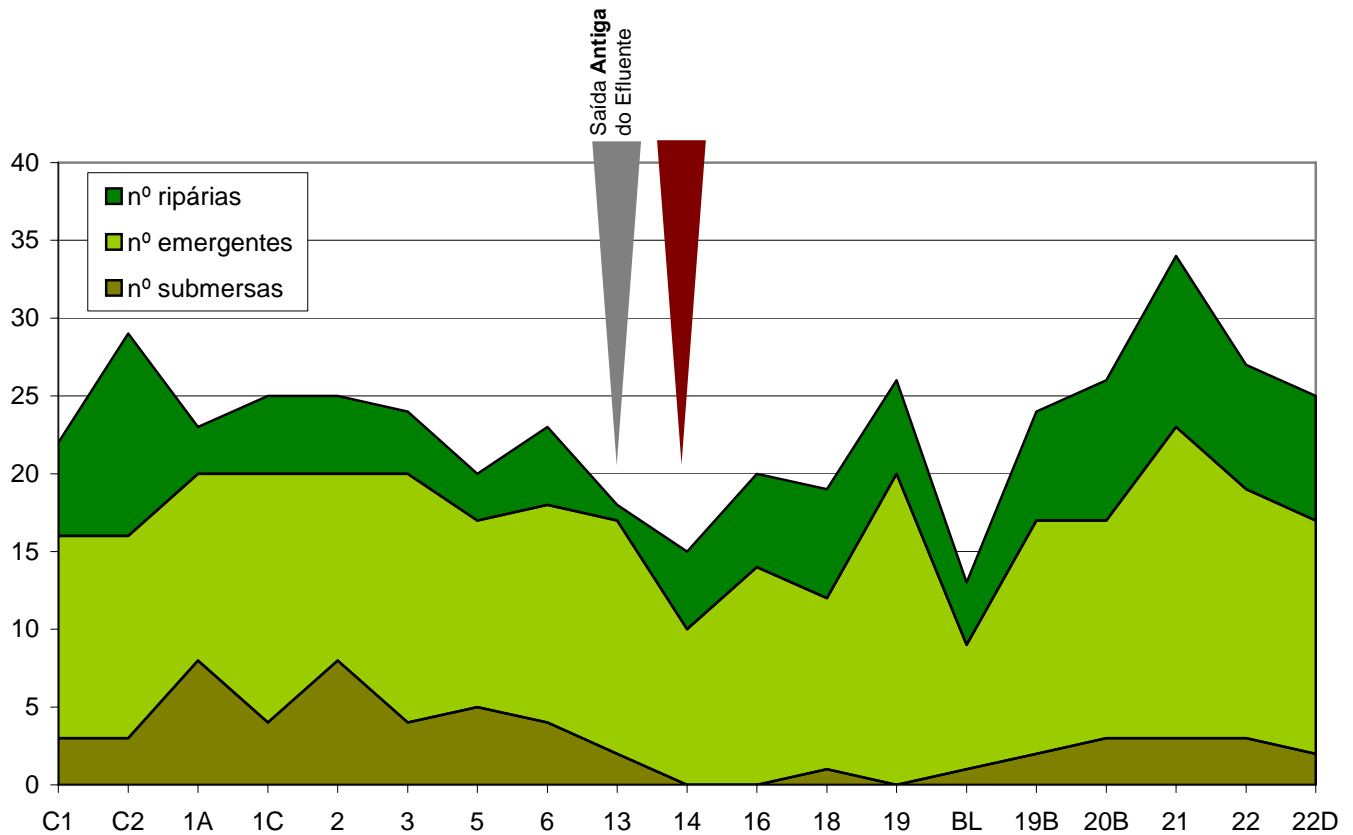
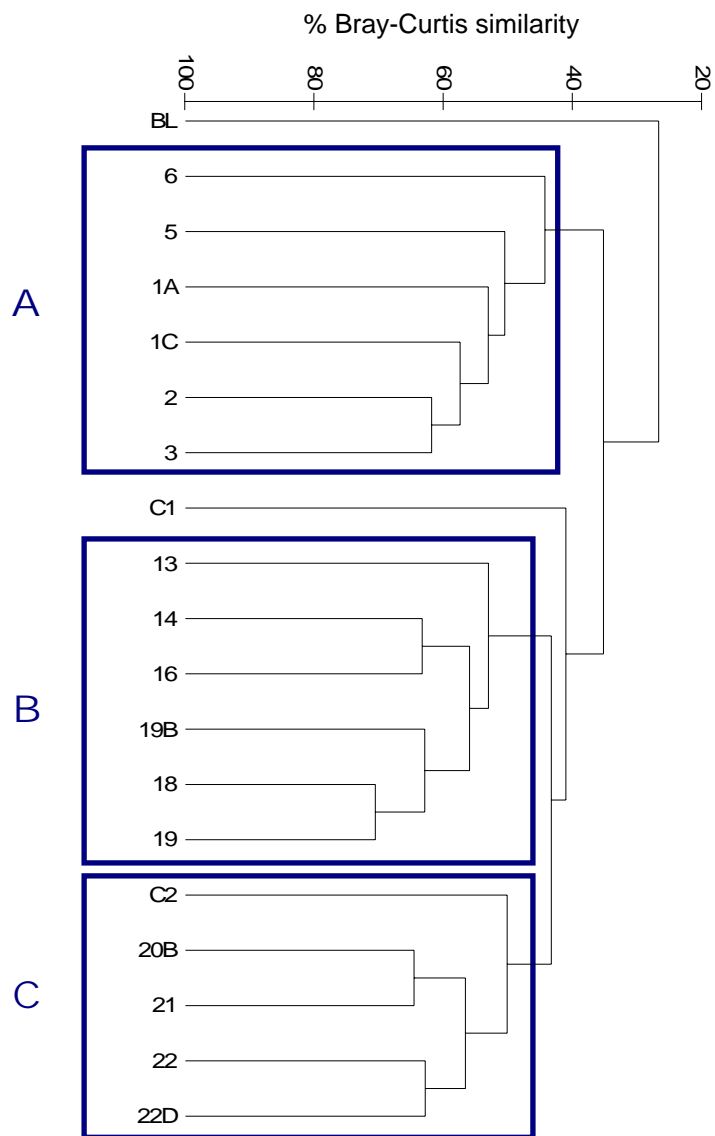


Figura 1.1 – Número de espécies de plantas aquáticas submersas e emergentes identificadas nos locais de estudo das ribeiras de Oeiras e de Carreiras (Maio, 2008).

O número de espécies emergentes foi relativamente elevado em todos os locais, enquanto que, regra geral, as espécies submersas/flutuantes foram mais frequentes nos locais de referência e nos locais mais afastados do local de descarga da ETAM, para jusante. Os locais 14 – BL encontram-se dominados por espécies ripárias e emergentes.



A análise aglomerativa com base na vegetação aquática permitiu distinguir 3 grupos de locais: A = locais de referência, B = mais próximos da descarga do efluente e C = locais mais afastados para jusante da descarga do efluente. Os locais BL e C1 apresentam comunidades distintas dos grupos formados.

Figura 1.2 - Análise aglomerativa dos valores de similaridade obtidos com base nas comunidades de vegetação aquática (Maio, 2008).

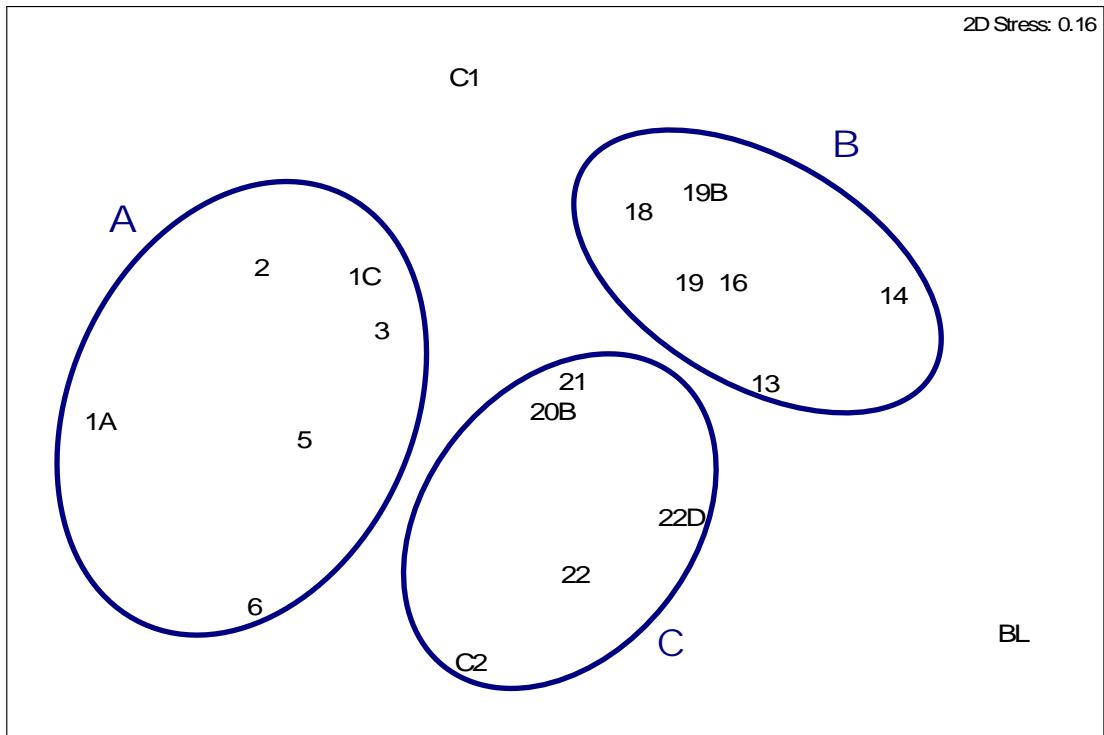


Figura 1.3 - Análise MDS dos valores de similaridade entre locais de estudo com base na vegetação aquática (Maio, 2008).

A análise MDS com base nas comunidades de plantas aquáticas segregou a maioria dos locais de referência (grupo A), do grupo de locais mais próximos da ETAM (B) e dos locais mais afastados para jusante (C), que apresentam uma posição intermédia entre os de referência e os mais impactados.

Espécies como a *Isoetes velatum*, *Calitriche sp.* e *Baldellia ranunculooides* são exclusivas de locais de referência. Outras encontram-se presentes em muitos locais mas são dominantes em locais mais impactados, como *Tamarix sp.*, e a *Oenanthe crocata*. Finalmente a *Myosotis welwitschii* aparece nos locais referência mas também naqueles que se encontram mais recuperados para jusante.

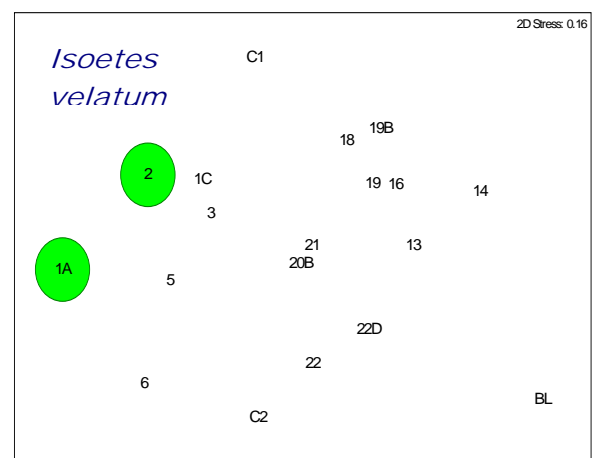
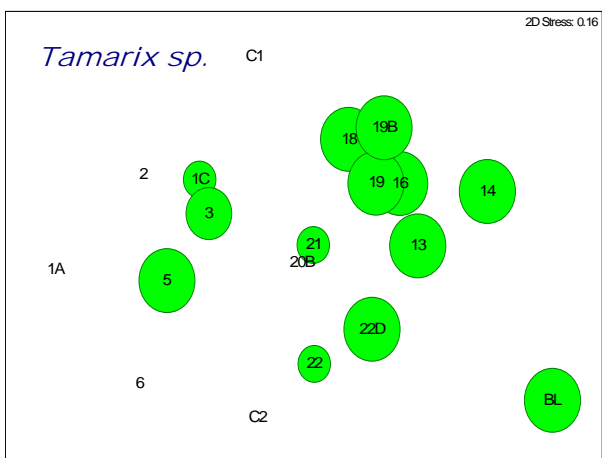
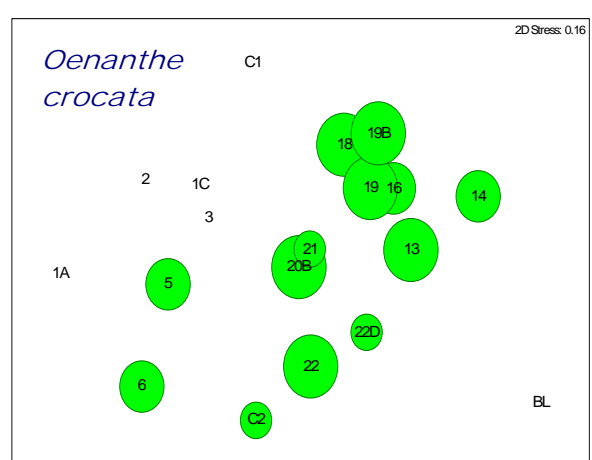
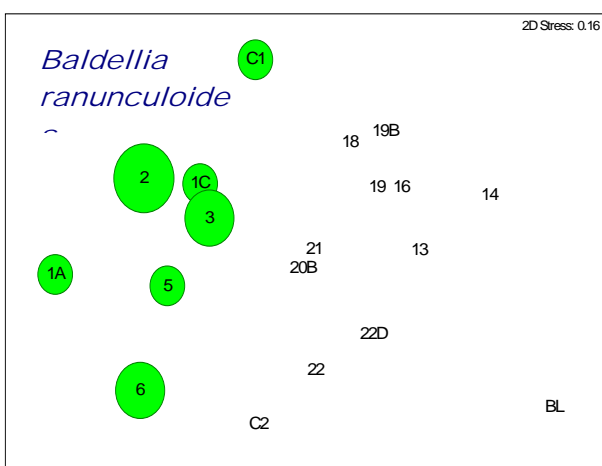
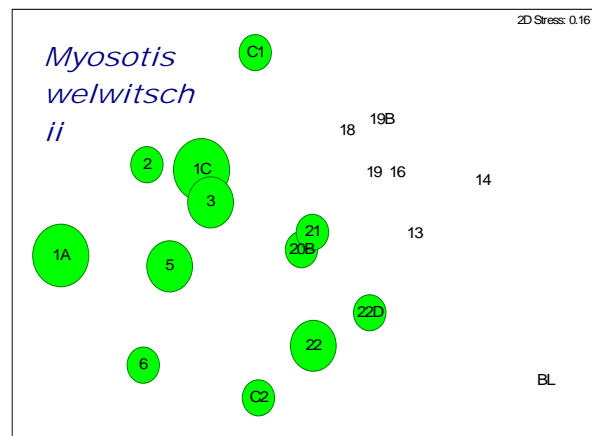
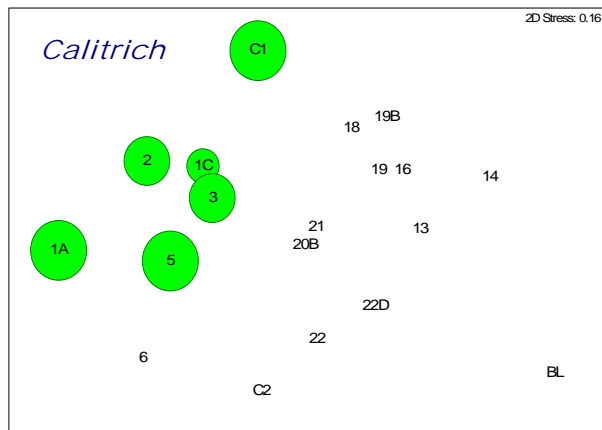


Figura 1.4 – “Bubble Plots” obtidos com base na ordenação MDS para 6 espécies que traduzem o gradiente de degradação dos locais amostrados: *Calitriche sp.*, *Isoetes velatum*, *Tamarix sp.*, *Myosotis welwitschii*, *Baldellia ranunculooides*, *Oenanthe crocata*. Os círculos a verde são proporcionais aos valores abundância das espécies (Maio, 2008).

1.5. Tabelas

Tabela 1.1 – Parâmetros físico-químicos medidos e analisados nos locais de estudo das ribeiras de Oeiras (Maio, 2008). Valores expressos em mg/L, excepto temperatura (°C), pH, condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$) e O.D. (% saturação). SST refere-se aos sólidos suspensos totais e CQO à carência química de oxigénio.

Parâmetro	5	18	19	20B	22	22D
OD	106	28	71	93	103	91
CBO5	<3	<3		<3	<3	<3
CQO	18	17	17	17	19	16
SST	3,0	2,1	2,0	3,4	3,3	<2,0
Condutividade	317	2800	2700	2290	1110	560
pH	8,2	7,1	7,1	7,7	8,0	7,8
N Kjeldahl	<0,4	1,7	0,9	0,7	0,5	<0,4
Nitratos	<2	32	36	14	5	<2
N amoniacal	<0,2	1,4	0,6	<0,2	<0,2	<0,2
Nitritos	<0,02				0,05	
Fosfatos	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Sulfatos	76	1170	1080	910	365	124
Cloretos	36	235	225	193	95	53
As	<0,0020		0,008	0,0021	<0,0020	<0,0020
Hg	<0,0007		<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
Fe	0,14		<0,10	0,12	<0,10	<0,10
Zn	<0,012	0,032	0,039	0,012	<0,012	<0,012
Cu	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Para os locais com dados físico-químicos disponíveis, os situados mais próximos da zona de descarga do efluente (18, 19 e 20B) são os que se encontram mais alterados, principalmente no que respeita aos parâmetros condutividade, nitratos, sulfatos, cloretos e zinco. Relativamente ao Inverno (Fevereiro de 2008), a qualidade química da água da ribeira de Oeiras piorou para todos os locais, incluindo o de referência (embora em menor grau).

Tabela 1.2 – Número de *taxa* total, espécies emergentes, ripárias e submersas nos locais de estudo das ribeiras de Oeiras e Carreiras (Maio, 2008).

Nº Taxa	C1	C2	1A	1C	2	3	5	6	13	14	16	18	19	BL	19B	20B	21	22	22D
Total	22	29	23	25	25	24	20	23	18	15	20	19	26	13	24	26	34	27	25
Emergentes	13	13	12	16	12	16	12	14	15	10	14	11	20	8	15	14	20	16	15
Submersas	3	3	8	4	8	4	5	4	2	0	0	1	0	1	2	3	3	3	2
Ripárias	6	13	3	5	5	4	3	5	1	5	6	7	6	4	7	9	11	8	8

As espécies emergentes foram o grupo com maior abundância de espécies em todos os locais. Os valores mais baixos em termos de diversidade de espécies foram registados para o local 14 (descarga do efluente) e para o local BL. No entanto, as espécies submersas/flutuantes foram, regra geral, mais numerosas nos locais de referência do que nos locais situados a jusante da emissão do efluente da ETAM, tal como se verificou no ano anterior.

Tabela 1.3 – Plantas aquática identificadas nos locais em estudo das ribeiras de Oeiras e de Carreiras (Maio, 2008). Ecol = Ecologia; S = espécie Submersa, R= ripária e E = espécie Emergente; Classes de abundância: 0 = ausente; 1 = pouco abundante; 2 = abundante; 3 = muito abundante.

TAXA	Ecol	C1	C2	1A	1C	2	3	5	6	13	14	16	18	19	BL	19 B	20 B	21	22	22 D
Algas filamentosas	S		3	3	2	3		3	3						1				1	1
<i>Alisma lanceolatum</i>	E	1			1				1					1						
<i>Allium nigrum</i>	R		1								1	1	2	1		1	1			1
<i>Anogramma leptophylla</i>	R	1	1		2								1			1				
<i>Apium nodiflorum</i>	E													1	1					
<i>Arctium minus</i>	R		1														1	1	1	
<i>Arundo donax</i>	R		2														1	1	1	
<i>Aster squamatus</i>	E	1	2								1	1		1			3	1	2	1
<i>Baldellia ranunculoides</i>	E	1		1	1	3	2	1	2											
<i>Briophyta</i>	S		3														1	2		
<i>Calitriche</i> sp.	S	3		3	1	2	2	3												
<i>Calitriche stagnalis</i>	S			1		1		1		1						1	2	2	1	
<i>Cardamine hirsuta</i>	R								1										1	
<i>Cardamine pratensis</i>	R																		1	1
<i>Cerastium glomeratum</i>	R		1						1		2			1	1		1	1	1	1
<i>Charophyta</i>	R	2			1			3									1			
<i>Corrigiola litoralis</i>	E																			
<i>Cynodon dactylon</i>	R																			
<i>Cyperus eragostris</i>	E		1																	1
<i>Cyperus longus</i>	E	3	2		2	1	3	3	1	1		1	2	2			2	3	2	2
<i>Cyperus</i> sp.	E																			
<i>Eleocharis palustris</i>	E			1	1	3	3		2	3		1	3	1				2	3	
<i>Epilobium angustifolium</i>	R											1								
<i>Flueggea tinctoria</i>	R	1	3	1	1	3	1						2	2		2		2		
<i>Galium</i> sp.	R														1					
<i>Illecebrum verticillatum</i>	E			2		2														
<i>Isoetes velatum</i>	S			3		3														
<i>Juncus acutus</i>	E													1		1				1
<i>Juncus articulatus</i>	E				1		1	2		1					2				1	
<i>Juncus bufonius</i>	E			3			1		1	1				1	2		1		1	1
<i>Juncus conglomeratus</i>	E																			
<i>Juncus effusus</i>	E							2		3								1		

<i>Juncus glaucus.</i>	E	3								3	3	1	3	3		2		2		
<i>Juncus inflexus</i>	E																			
<i>Juncus pygmaeus</i>	E			1	1				1											
<i>Juncus sphaerocarpus</i>	E													1	3					
<i>Juncus tenageia</i>	E																			
<i>Lemanea sp.</i>	S					1														
<i>Lycopus europaeus</i>	E		1					1												
<i>Lythrum borysthenticum</i>	S			2	1	1	2		1				1							
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	E		1	3	2	1	3		2	1	1	2		2	1	3	1	1	1	1
<i>Lythrum junceum</i>	R		1																	
<i>Lythrum salicaria</i>	E	2	1													1	3	3	1	2
<i>Marsillea batardae</i>	S					3														
<i>Mentha aquática</i>	E	3		3	3	3	3	1		1		2	2	1		3	1	2		
<i>Mentha pulegium</i>	R		1															1	2	
<i>Mentha suaveolens</i>	R	3		1				1	1	1	3	2	2	1		1	1	1	1	1
<i>Montia fontana</i>	S			3			2	3												
<i>Myosotis welwitschii</i>	E	1	1	3	3	1	2	2	1								1	1	2	1
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	S			1					1											
<i>Myriophyllum spicatum</i>	S	3														1				
<i>Nerium Oleander</i>	R	2	2		2	1	1				1	1	3	3	3	3	2	3		1
<i>Oenanthe crocata</i>	E	3	2		1	1	2			1		2		3		3	3	3	1	1
<i>Paspalum paspalodes</i>	E		1					2	2	3	2	2	3	3		3	3	1	3	1
<i>Phragmites australis</i>	E																			
<i>Poa trivialis</i>	S																			
<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	E			3	1				1							1	1	2	2	3
<i>Polygonum persicaria</i>	E											1								
<i>Polypogon monspeliensis</i>	E									1	1							1		
<i>Potamogeton sp.</i>	E															1				
<i>Pulicaria paludosa</i>	R	1	2			2	2				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Radiola linoides</i>	R		1																	
<i>Ranunculus bulbosus</i>	E	2			2	3	2	1					2	1			3			
<i>Ranunculus muricatus</i>	E								1	1		1		1						
<i>Ranunculus penicillatus</i>	S	1	3	3	2	2	3	3	3	1								1	1	1
<i>Ranunculus trilobus</i>	R		1	2	3	1	2	3	1			1	1			1	2	1		1
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	E															1				
<i>Rumex conglomeratus</i>	E	3	1		2	3	3	2		2	3	3	2	3		2	3	2	1	1
<i>Rumex obtusifolius</i>	E		1	1																

<i>Samolus valerandi</i>	E														3	1		1		
<i>Saponaria officinalis</i>	R																	1		
<i>Scirpus cernuus</i>	E			3		1	2	2	2								1	2	1	
<i>Scirpus holoschoenus</i>	E	1	2	2	2	2	3	3	1	3	3	3	2	2	3	1	2	2	2	3
<i>Scirpus lacustris</i>	E	3	1		3				3				3	3						
<i>Scrophularia auriculata</i>	E										2							1		
<i>Scrophularia canina</i>	E						1				1									
<i>Solenopsis laurentia</i>	R		1						1											
<i>Tamarix sp.</i>	R					1												1		1
<i>Typha dominguensis</i>	E				1		2	3		3	3	3	3	3	3	3		1	1	3
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	E											2	1	3		2		2	1	1

Tabela 1.4 – Resultados da análise de SIMPER.

Lista dos taxa que contribuem para a similaridade entre os locais dos grupos A-C e as espécies que contribuem mais para a diferença entre os grupos, dois a dois, por ordem decrescente de contribuição. É ainda apresentada a similaridade média de Bray-Curtis entre as amostras de cada grupo e a dissimilaridade média de Bray-Curtis entre grupos. Resultados apresentados até à percentagem cumulativa de 60%. Av.Abund indica a abundância média no grupo, Av. Sim a similaridade média, Sim/SD e Dissim/SD os desvios, Contrib% a percentagem de contribuição do taxa para a similaridade ou dissimilaridade média no grupo e Cum.% a percentagem cumulativa.

Similaridade média do grupo 1: 51%						
Taxa	Av. Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%	
<i>Ranunculus muricatus</i>	2.67	5.45	4.27	10.77	10.77	
Algas filamentosas	2.33	4.01	1.29	7.92	18.68	
<i>Scirpus cernuus</i>	2.17	3.85	3.37	7.60	26.29	
<i>Ranunculus penicillatus</i>	2.00	3.30	2.36	6.51	32.79	
<i>Myosotis welwitschii</i>	2.00	3.29	2.44	6.49	39.28	
<i>Mentha aquatica</i>	2.17	3.14	1.09	6.21	45.49	
<i>Baldellia ranunculoides</i>	1.67	2.73	2.73	5.39	50.88	
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1.83	2.57	1.15	5.08	55.96	
<i>Calitriche</i> sp.	1.83	2.42	1.16	4.79	60.75	
Similaridade média do grupo 2: 57%						
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%	
<i>Tamarix</i> sp.	3.00	8.43	8.79	14.69	14.69	
<i>Oenanthe crocata</i>	2.67	6.65	6.10	11.59	26.29	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	2.50	6.20	4.30	10.79	37.08	
<i>Juncus inflexus</i>	2.50	5.77	2.26	10.05	47.14	
<i>Scirpus cernuus</i>	2.33	5.39	2.02	9.39	56.53	
Similaridade média do grupo 3: 55%						
Taxa	Av.Abund	Av.Sim	Sim/SD	Contrib%	Cum.%	
<i>Cyperus longus</i>	2.20	4.81	9.49	8.67	8.67	
<i>Scirpus cernuus</i>	2.20	4.81	9.49	8.67	17.34	
<i>Lythrum salicaria</i>	2.00	3.32	2.22	5.98	23.32	
<i>Nerium Oleander</i>	2.00	3.26	2.47	5.87	29.20	
<i>Aster squamatus</i>	1.80	3.13	2.58	5.65	34.84	
<i>Oenanthe crocata</i>	1.80	2.90	1.78	5.24	40.08	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	1.60	2.61	4.42	4.71	44.79	
<i>Cerastium glomeratum</i>	1.00	2.40	9.49	4.34	49.12	
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1.00	2.40	9.49	4.34	53.46	
<i>Myosotis welwitschii</i>	1.20	2.40	9.49	4.34	57.80	
Dissimilaridade entre os grupos 3 e 1: 62%						
	Group 3		Group 1			
Taxa	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
<i>Lythrum salicaria</i>	2.00	0.00	2.30	2.35	3.69	3.69
<i>Mentha aquatica</i>	0.60	2.17	2.12	1.58	3.40	7.09
<i>Aster squamatus</i>	1.80	0.00	2.10	2.35	3.37	10.46
<i>Calitriche</i> sp.	0.00	1.83	2.08	1.68	3.33	13.79
Algas filamentosas	1.00	2.33	2.02	1.61	3.24	17.03
<i>Baldellia ranunculoides</i>	0.00	1.67	1.95	2.19	3.12	20.15
<i>Oenanthe crocata</i>	1.80	0.67	1.78	1.72	2.86	23.01

<i>Eleocharis palustris</i>	1.00	1.67	1.72	1.35	2.76	25.77
<i>Nerium Oleander</i>	2.00	0.67	1.67	1.49	2.68	28.46
<i>Ranunculus muricatus</i>	1.40	2.67	1.65	1.86	2.64	31.10
<i>Radiola linoides</i>	0.60	1.33	1.61	1.23	2.58	33.68
<i>Poa trivialis</i>	1.60	0.83	1.61	1.37	2.58	36.26
<i>Montia fontana</i>	0.00	1.33	1.51	0.94	2.41	38.67
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	1.60	1.67	1.49	1.62	2.39	41.06
<i>Flueggea tinctoria</i>	1.00	1.00	1.45	1.21	2.32	43.38
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1.60	0.67	1.44	1.38	2.30	45.69
<i>Tamarix sp.</i>	1.00	1.00	1.43	1.08	2.29	47.97
<i>Saponaria officinalis</i>	0.80	1.67	1.42	1.34	2.27	50.25
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1.00	1.83	1.35	1.76	2.17	52.41
<i>Lythrum borysthenticum</i>	0.00	1.17	1.34	1.74	2.15	54.57
<i>Ranunculus penicillatus</i>	1.00	2.00	1.33	1.22	2.14	56.70
<i>Scirpus holoschoenus</i>	0.20	1.00	1.33	0.79	2.13	58.83
Briophyta	1.20	0.00	1.32	1.00	2.12	60.95

Dissimilaridade entre os grupos 3 e 2: 57%

Taxa	Group 3		Group 2		Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD		
<i>Juncus inflexus</i>	0.40	2.50	2.87	2.04	5.06	5.06
<i>Tamarix sp.</i>	1.00	3.00	2.52	1.75	4.45	9.51
<i>Lythrum salicaria</i>	2.00	0.17	2.35	1.94	4.14	13.65
<i>Poa trivialis</i>	1.60	0.17	2.01	1.36	3.55	17.20
<i>Eleocharis palustris</i>	1.00	1.33	1.83	1.14	3.22	20.42
<i>Nerium Oleander</i>	2.00	1.50	1.68	1.35	2.96	23.39
<i>Aster squamatus</i>	1.80	0.50	1.68	1.43	2.96	26.35
<i>Myriophyllum spicatum</i>	1.60	1.83	1.68	1.39	2.96	29.31
<i>Mentha aquatica</i>	0.60	1.50	1.60	1.29	2.83	32.13
<i>Myosotis welwitschii</i>	1.20	0.00	1.58	2.51	2.78	34.92
<i>Cyperus longus</i>	2.20	1.00	1.57	1.32	2.78	37.69
<i>Ranunculus muricatus</i>	1.40	0.17	1.57	1.40	2.77	40.47
<i>Flueggea tinctoria</i>	1.00	1.00	1.52	1.07	2.68	43.15
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	1.60	2.50	1.47	1.45	2.60	45.75
Briophyta	1.20	0.00	1.46	1.00	2.58	48.33
<i>Oenanthe crocata</i>	1.80	2.67	1.45	1.42	2.56	50.89
<i>Typha dominguensis</i>	0.80	1.33	1.43	1.34	2.53	53.42
Algas filamentosas	1.00	0.00	1.32	0.94	2.33	55.75
<i>Scirpus holoschoenus</i>	0.20	1.00	1.29	0.82	2.28	58.03
<i>Arundo donax</i>	1.00	0.00	1.26	1.53	2.22	60.25

Dissimilaridade entre os grupos 1 e 2: 67%

Taxa	Group 1		Group 2		Contrib%	Cum.%
	Av.Abund	Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD		
<i>Ranunculus muricatus</i>	2.67	0.17	3.14	3.79	4.66	4.66
<i>Juncus inflexus</i>	0.00	2.50	3.14	3.02	4.66	9.32
Algas filamentosas	2.33	0.00	2.97	2.02	4.41	13.73
<i>Tamarix sp.</i>	1.00	3.00	2.54	1.64	3.77	17.49
<i>Myosotis welwitschii</i>	2.00	0.00	2.49	2.44	3.70	21.19
<i>Oenanthe crocata</i>	0.67	2.67	2.42	1.95	3.60	24.79
<i>Calitriche sp.</i>	1.83	0.00	2.23	1.68	3.31	28.10
<i>Baldellia ranunculoides</i>	1.67	0.00	2.09	2.20	3.11	31.21
<i>Saponaria officinalis</i>	1.67	0.00	2.08	1.74	3.09	34.30
<i>Ranunculus penicillatus</i>	2.00	0.50	1.88	1.50	2.80	37.10
<i>Myriophyllum spicatum</i>	0.67	1.83	1.82	1.42	2.71	39.81

<i>Mentha aquatica</i>	2.17	1.50	1.76	1.38	2.62	42.43
<i>Scirpus holoschoenus</i>	1.00	1.00	1.69	0.87	2.51	44.94
<i>Eleocharis palustris</i>	1.67	1.33	1.68	1.26	2.50	47.44
<i>Nerium Oleander</i>	0.67	1.50	1.63	1.30	2.42	49.85
<i>Montia fontana</i>	1.33	0.00	1.61	0.95	2.40	52.25
<i>Typha dominguensis</i>	0.00	1.33	1.59	1.21	2.36	54.62
<i>Cyperus longus</i>	1.67	1.00	1.53	1.30	2.26	56.88
<i>Radiola linoides</i>	1.33	0.50	1.52	1.18	2.26	59.14

Testes de desenvolvimento radicular *in situ* com *Myriophyllum spicatum*

2.1. Introdução

As condições ecológicas das águas da Ribeira de Oeiras foram avaliadas por medição de crescimento de raízes de secções de plantas de *M. Spicatum* implantadas em 7 locais a jusante do ponto de descarga (14 - actual descarga, 16, 18, 19, 20B, 22 e BL) e 4 locais de referência, sendo 3 na ribeira de Oeiras (1C, 2 e 5) e um na Ribeira de Carreiras. O Local BL (Barragem das Lajes) foi testado pela primeira vez. Este local corresponde a uma pequena exurgência que potencialmente recebe águas infiltradas da barragem de rejeitados.

Os exemplares para os testes foram recolhidos na Ribeira de Carreiras (C1) uma vez que não foram encontrados na Ribeira de Oeiras. A experiência teve o seu início nos dias 5 e 6 de Maio, tendo sido concluída a 28 e 29 de Maio (exposição por 23 dias). As metodologias utilizadas estão sucintamente descritas na 3ª secção deste relatório. Para mais detalhes consultar relatórios prévios nº 39 e 42. Para além do comprimento radicular, foram medidos o número total de raízes produzidas e o tamanho das plantas. Os exemplares de *M. spicatum* foram recolhidos no local C1 (Ribeira de Carreiras) e o número de réplicas foi de 8 a 10.

Tem-se verificado em alguns locais o desaparecimento dos exemplares de *M. Spicatum* dos sacos de rede. Em 2007 todos os exemplares colocados em 1C tinham desaparecido. O mesmo aconteceu este ano para esse local e para os locais 2, 5 e BL. O desaparecimento dos exemplares pode ter sido devido a herbivoria, embora não saibamos o que pode ter consumido as plantas.

2.2. Resultados e Discussão

Houve diferenças significativas entre locais para os 3 parâmetros medidos: comprimento total das plantas, comprimento total das raízes e número de raízes produzidas Figura 2.1 e tabela 2.1.

O crescimento mais elevado ocorreu nas plantas do local 20B, enquanto que o crescimento mais reduzido ocorreu nas plantas incubadas no local de referência C1 e no local 16. Quanto ao número de radículas, houve diferenças significativas que, no entanto, não foram detectadas pelo teste de Tukey. Para o comprimento total das novas radículas, o local 16 apresentou valores significativamente mais reduzidos que os locais 18, 19, 20B e 22.

Os resultados mostram que o efluente tem uma acção pouco acentuada nos parâmetros medidos no período de tempo em que decorreu a experiência. É possível que haja uma acção conjunta de inibição, causada pela alta condutividade e por uma estimulação causada pelo alto teor em nitratos.

Estes resultados são consistentes com os observados no ano de 2007 em que a produção de radículas foi mais elevada nos locais 10 – 20B.

2.3. Conclusões

Os testes de crescimento e desenvolvimento radicular com *M. spicatum* indicaram uma estimulação nos locais 19 – 20B, provocados provavelmente pelos elevados valores de nitratos presentes na água. O efeito estimulatório para os locais 18 – 20B foi descrito no relatório do ano passado, pelo que os resultados são consistentes.

2. 4. Figuras

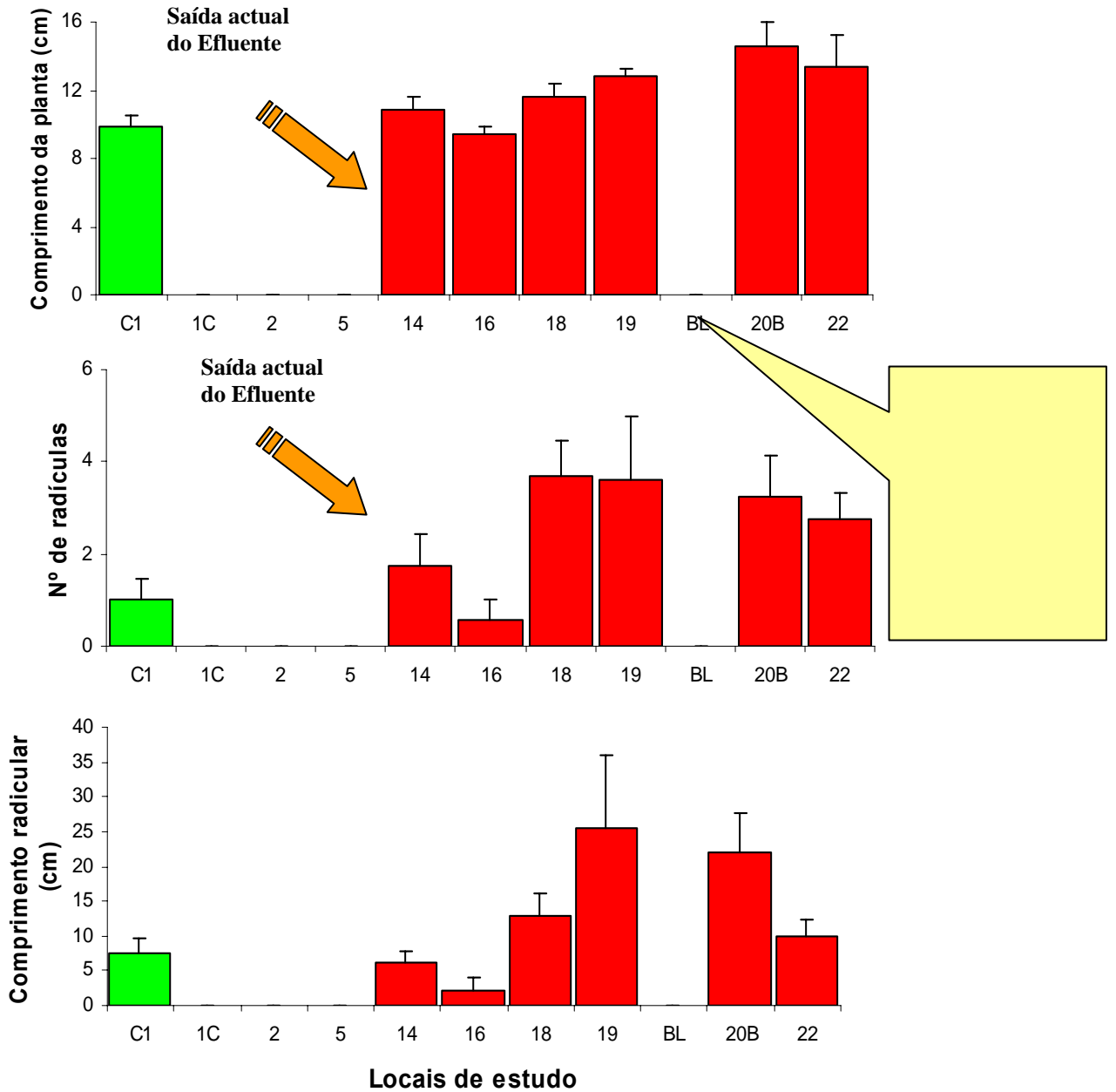


Figura 2.1 – Comprimento de plantas de *M. Spicatum*, número de radículas e seu comprimento total em exemplares implantados em 10 locais na ribeira de Oeiras e 1 na Ribeira de Carreiras (médias e Erros padrões).

2. 5. Tabelas

Tabela 2.1 Análise de variância dos valores de comprimento das plantas, número de radículas e comprimento radicular de plantas expostas em 7 locais da Ribeira e Carreiras.

1-way_ANOVA_Comprimento da planta (log)					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	66,66072	1	66,66072	7129,529	0,000000
Treatment	0,21909	6	0,03651	3,905	0,002653 há ≠
Error	0,49555	53	0,00935		

1-way_ANOVA_Nº de radículas					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	336,3755	1	336,3755	64,43107	0,000000
Treatment	87,2361	6	14,5394	2,78494	0,019845 há ≠
Error	276,6972	53	5,2207		

1-way_ANOVA_Comprimento radicular (log (x+1))					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	28,36673	1	28,36673	122,7383	0,000000
Treatment	6,76065	6	1,12678	4,8754	0,000494 há ≠
Error	12,24912	53	0,23112		

O crescimento radicular no antigo (13) e actual (14) local de descarga do efluente foi nulo. No local 16 esse crescimento não foi significativamente diferente do verificado para os locais de referência, enquanto que nos restantes locais (18-20B) o crescimento foi estatisticamente superior ao registado nesses locais. No local 22 os sacos foram rerirados por curiosidade pelo que não puderam ser analisados.

Metodologias

3.1. Vegetação Aquática

A metodologia utilizada corresponde à aplicada anualmente desde 2002 (*e.g.* ver relatórios 33, 36, 45- Biomonitorização da Ribeira de Oeiras: vegetação aquática e testes *in situ*).

Em cada local foi definido um transepto longitudinal com uma largura de 1 a 2 metros e uma extensão entre 20 e 50 metros de modo a incluir vegetação representativa das comunidades de (a) macrófitas submersas e (b) herbáceas emergentes. O percurso realizado em cada local foi o percurso possível num máximo de 50 m até não encontrar espécies novas.

A vegetação aquática foi caracterizada em 16 dos locais: 2 situados na Ribeira de Carreiras – C1 (Carreiras montante) e C2 (Carreiras jusante) e 14 situados na Ribeira de Oeiras – 1C (Monte da Ossada), 2 (Monte de Bentes), 3 (Ponte da Camacha), 5 (Horta da Reveza), 6 (Ponte de Neves), 13 (saída antiga do efluente); 14 (saída actual do efluente), 16 (Vertedor da ribeira), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte do Pereiro), 20B (Monte da Caiada), 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22D (Fonte Santa).

Na Tabela 3.1 apresentam-se as coordenadas geográficas de alguns dos locais estudados.

Tabela 3.1 – Coordenadas geográficas (GPS Garmin 12) dos locais situados nas ribeiras de Carreiras e de Oeiras.

Local	Ribeira	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)
C1	Carreiras	37°31'15.8"	7°55'35.3"	251
C2	Carreiras	37°36'39.3"	7°41'01.8"	66
1A	Oeiras	37°28'29.8"	8°01'09.6"	270
1C	Oeiras	37°31'00.2"	8°00'32.2"	241
2	Oeiras	37°31'39.2"	8°00'11.3"	238
3	Oeiras	37°32'31.8"	7°59'36.7"	220
5	Oeiras	37°33'32.7"	7°59'31.6"	220-217
6	Oeiras	37°33'56.8"	7°58'41.7"	217
14	Oeiras	37°34'17.1"	7°57'38.1"	206
16	Oeiras	37°34'32.7"	7°57'18.4"	205
18	Oeiras	37°34'12.2"	7°57'09.1"	202
19	Oeiras	37°34'41.4"	7°56'36.9"	200
19B	Oeiras	37°34'35.9"	7°55'26.9"	181
20B	Oeiras	37°35'07.6"	7°54'10.9"	175
21	Oeiras	37°36'16.5"	7°51'34.0"	151
22	Oeiras	37°37'30"	7°48'35.4"	123
22D	Oeiras	37°38'28.1"	7°44'48.2"	91

A identificação das plantas foi feita, regra geral, até ao nível taxonómico da espécie.

Para cada espécie presente no transepto foi aplicado um índice de abundância:

Valor 0: ausente

Valor 1: pouco abundante

Valor 2: abundante

Valor 3: muito abundante

Os dados de abundância foram colocados numa matriz de locais vs. taxa. As relações de similaridade entre locais de amostragem foram quantificadas por aplicação do Índice de Bray-Curtis. A matriz simétrica de similaridade resultante foi sujeita a uma análise aglomerativa (método de associação média) pelo procedimento CLUSTER, de modo a visualizar semelhanças / diferenças entre locais. Seguidamente foi utilizada a análise multidimensional (MDS) que permite a ordenação dos dados num espaço bidimensional e identificar grupos de locais em termos de significância estatística (ANOSIM). Para os parâmetros físico-químicos as relações entre locais foram quantificadas através da Distância Euclidiana Normalizada e posteriormente aplicadas as mesmas análises multivariadas.

Na análise estatística foi utilizado o programa PRIMER versão 6 para Windows.

Para mais detalhes ver a Secção 2 de relatórios prévios referentes à avaliação da qualidade ecológica com base nos macroinvertebrados aquáticos (e.g. Relatórios nº 41, 47).

3.2. Testes *in situ* com *Myriophyllum spicatum*

Devido à dificuldade de recolha no local PL (Pego do Linho) situado na Ribeira de Oeiras, os exemplares de *M. spicatum* foram recolhidos novamente no local C1 (Ribeiras de Carreiras). As secções apicais desta macrófita foram implantadas no próprio local de recolha, noutros locais de referência e em locais situados a jusante da mina.

Foi quantificado o desenvolvimento radicular, o número de radículas e o crescimento total das plantas em 10 réplicas (sacos com segmentos apicais de *M. spicatum*).

O teste teve a duração de 23 dias. Este período tem-se revelado o ideal para a duração do teste, desde que não ocorram condições

severas de seca. Nesse caso o tempo de exposição terá de ser reduzido para o mínimo necessário (de acordo com testes previamente realizados e informação bibliográfica) e que poderá ser de somente 14 dias, de modo a diminuir a probabilidade de perda de informação devido à forte redução do caudal das ribeiras de Oeiras e de Carreiras na época em que são realizados os testes.

Neste ano de 2008 foram seleccionados 11 locais situados nas ribeiras de Oeiras e de Carreiras. Quatro desses locais foram considerados de referência: C1 (Ribeira de Carreiras – montante), 1C, 2 e 3 (Ribeira de Oeiras). Os restantes locais testados situam-se na Ribeira de Oeiras a jusante do ponto de descarga do efluente (14), 16 (vertedor da ribeira), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte do Pereiro), 20B (Monte da Caiada) e 22 (Ponte de Penilhos). Foram ainda colocadas plantas na exurgência da barragem das Lajes.

Nos testes foram utilizados segmentos apicais de *M. spicatum* com ca de 6-8 cm e sem radícula. Estes segmentos foram colocados em sacos de rede com malha de 5 mm. Em cada local foram colocados 10 sacos em dois grupos de 5, unidos entre si por uma corda cuja extremidade foi atada a uma barra de ferro fixada na margem da ribeira ou a troncos e raízes de árvores e arbustos existentes nas proximidades.

No final do teste, os sacos com os segmentos de *M. spicatum* foram recolhidos e no laboratório procedeu-se à medição do comprimento das radículas de cada segmento de planta.

Os dados foram tratados estatisticamente por análise de variância (ANOVA) utilizando o programa Statistica, versão 6.0.

ANEXO 10

Relatório nº 53. Novembro, 2008

Elementos de Hidromorfologia na Ribeira de Oeiras

**ANÁLISES FEITAS NO ÂMBITO DA
DECLARAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**



*Maria João Feio, Margarida Boavida e Manuel Graça.
IMAR - Instituto do Mar e
Departamento de Zoologia
Universidade de Coimbra - 3004-517 Coimbra
Portugal*

Novembro, 2008

Índice

Resumo	3
Summary	4
Parte I.	
1.1. Introdução	5
1.2. Métodos	7
1.3. Resultados e Discussão	10
1.4. Conclusões e Recomendações	15
1.5. Referências	16
Parte II. Fichas de campo e fotografias dos locais	17

Resumo

O River Habitat Survey foi aplicado à ribeira de Oeiras de modo a caracterizar e avaliar os aspectos hidrológicos e morfológicos do curso de água. De um modo geral a ribeira encontra-se rodeada de terrenos onde se pratica o Montado pelo que pelo menos no que respeita ao uso de solo há necessariamente alterações em relação o que seria de esperar numa situação pristina. No entanto as alterações relevantes encontradas devem-se à presença de estruturas longitudinais, como açudes e pontes (especialmente no ponto 22D) e à degradação dos corredores ripícolas, e vegetação do canal. Estas alterações são mais fortes no ponto 14, junto à descarga do efluente da ETAM, mas também no local 16 (Horta do Pereiro) e no 18 (Malhão Largo). As alterações destes pontos reflectem-se no valor inferior obtido para o índice de qualidade global, o HOA, mas também no índice de modificação de habitats, o HMI. Medidas de mitigação para estes locais deverão passar por uma reintrodução de vegetação nativa nas margens de modo a restaurar o corredor ripícola e as suas funcionalidades no ecossistema.

Summary

The River Habitat Survey was applied to ribeira de Oeiras and is used to characterize and assess the hydrological and morphological quality of the streams. In general, around Oeiras stream the land used is dominated by the Montado practice which produces some alterations in the surroundings of the stream, comparing to a reference condition (pristine). However, the most relevant modifications in the stream are caused by longitudinal structures such as dams and bridges (and their accesses) and the degradation of the riparian corridors and channel vegetation. These changes are stronger at sites 14 (ETAM) 16 (Horta do Pereiro) and 18 (Malhão Largo) and are reflected in the global index HOA but also in the MHI, Habitats Modification Index. Mitigation measures for these could consist in the reintroduction of native vegetation in the banks to recover the riparian corridors and their ecosystem functions.

Elementos de Hidromorfologia na Ribeira de Oeiras

1.1. Introdução

A Directiva Quadro da Água exige, para além da monitorização das comunidades, que seja feita a avaliação dos elementos hidromorfológicos de suporte das mesmas (Directive 2000/60/EC, 2000). O estudo hidromorfológico dos rios consiste na análise de diversas características morfológicas do canal e margens bem como da hidrologia dos locais. A análise destas características é importante na medida em que as comunidades aquáticas, tanto invertebrados como peixes, algas ou plantas estão adaptadas ao ambiente que as rodeia e quaisquer alterações, dependendo da intensidade e frequência, levam também a alterações da composição taxonómica e/ou abundâncias das comunidades.

Para além disso a modificação das características hidromorfológicas de um rio tem necessariamente consequências ao nível paisagístico que podem ser avaliadas também pelo River Habitat Survey. O carácter detalhado desta análise pode assim ser útil na análise de medidas de mitigação dos impactos ecológicos e na recuperação paisagística dos sistemas estudados.

O método seleccionado a caracterização hidromorfológica da ribeira de Oeiras é uma adaptação do *River Habitat Survey*, desenvolvido na Grã-Bretanha pela *Environment Agency* (EA. 2003; Fox *et al.*, 1998, Raven *et al.*, 1997, 2000). Este método foca-se em aspectos como a ocupação do solo nas margens e taludes dos rios, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato (exemplo na Figura 1), a complexidade da vegetação ripícola, o tipo corrente existente e alterações morfológicas



Figura 1. Exemplo de dois tipos de substrato encontrados nos leitos dos rios, informação esta que deve ser registada na ficha do RHS.

A partir dos elementos registados nas fichas podem-se calcular diversos índices de qualidade tal como: o índice global Habitat Quality Assessment (HQA) que pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho; o índice de modificação do habitat (Habitat Modification Index), que reflecte a avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais; e ainda

diversos índices focados em características mais específicos como o substrato ou a vegetação.

1.2. Métodos

Durante o mês de Outubro de 2008 (Outono) procedeu-se à caracterização hidromorfológica através do River Habitat Survey de 13 locais na ribeira de Oeiras e que são normalmente alvo do estudo das comunidades de macroinvertebrados (Figura 2).

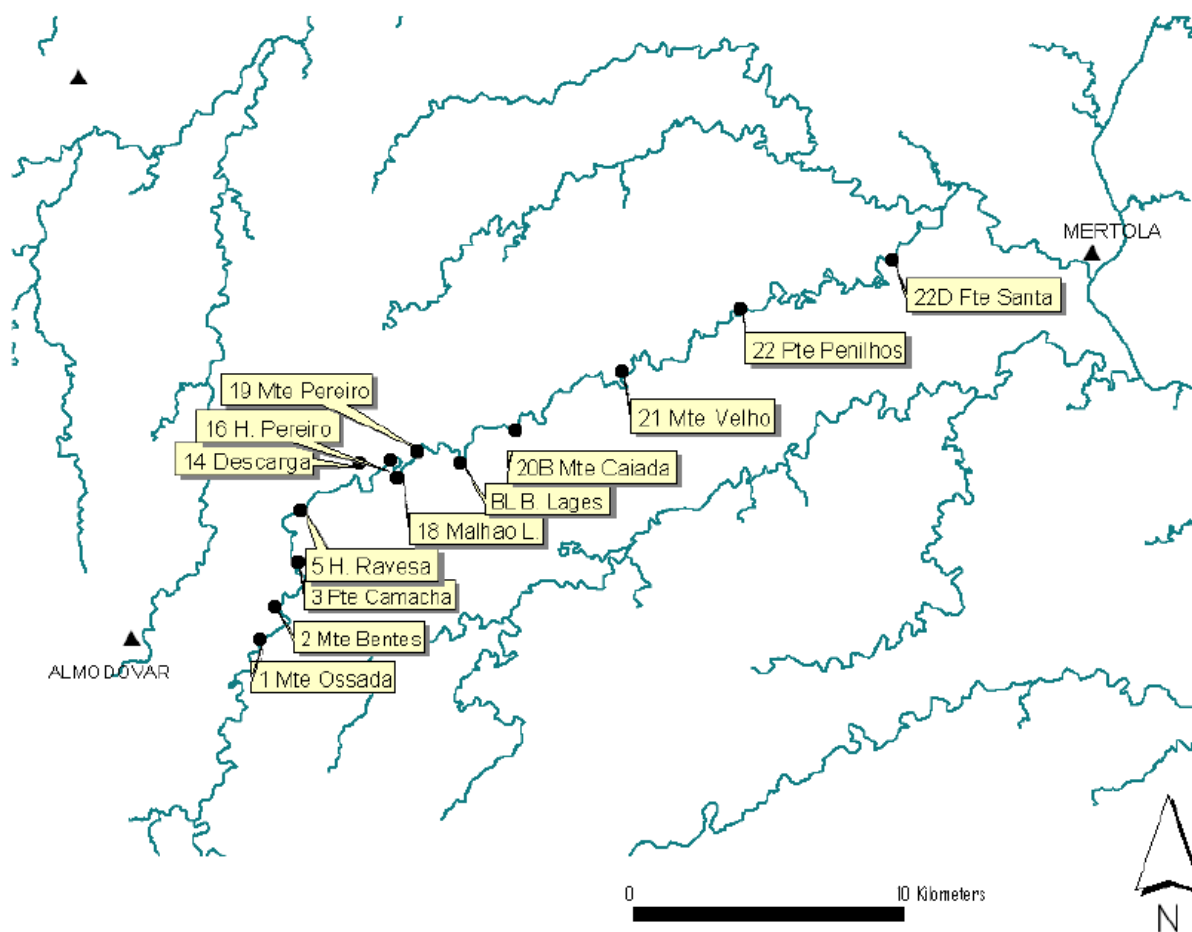


Figura 1. Mapa dos locais onde se realizou a caracterização hidromorfológica por RHS na ribeira de Oeiras, Outubro 2008.

Para isso, em cada local foram seleccionados troços de 500 m nos locais de amostragem. Nestes foram analisados detalhadamente 10 transeptos, a cada 50 m e registadas diversas características, constantes da ficha de campo (ver fichas na Parte II), tais como, a ocupação do solo nas margens e taludes, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitas ou algas, o tipo de substrato, o tipo de corrente. Para além disto foi feita uma análise global dos 500m (*sweep-up*) com o registo da vegetação das margens, formas do canal, alterações morfológicas, largura do rio, entre outras. O protocolo seguido foi o "River habitat survey in Britain and Ireland - Field Survey Guidance Manual: 2003 version E.A. 2003).

A partir dos dados recolhidos foram calculados pelos dados obtidos os índices: HQA (Habitat Quality Assessment), HMI (Habitat Modification Index), HQA flow type (tipo de corrente), HQA channel substrate (substrato do canal), HQA channel features (características do canal), HQA bank features (características dos taludes), HQA bank vegetation structure (estrutura da vegetação dos taludes), HQA channel vegetation (vegetação do canal), HQA land use (uso do solo) e HQA trees (árvores, corredor ripícola). Exceptuando o HMI e o HQA os restantes índices são apresentados sob a forma de pontuações (scores) e podem servir para comparar locais relativamente aos vários aspectos. O HMI (Habitat Modification Index) permite também uma avaliação do grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais (como barragens, açudes,

reforços das margens, resecionamento do canal) que podem afectar os habitats fluviais (alternância de pools e riffles, disposição de pedras, existência de macrófitas, raízes submersas, entre outros) e consequentemente a sua disponibilidade para as comunidades biológicas. Em condições de referência varia entre 0 e 2.

O HQA (Habitat Quality Assessment) pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho. É apresentado sob a forma de uma pontuação (score), correspondendo uma pontuação mais alta a um melhor estado ecológico.

De modo a analisar estatisticamente os resultados e de modo a determinar semelhanças entre os locais no que respeita a alterações hidromorfológicas, procedeu-se à análise estatística multivariada dos resultados dos índices calculados. Para esta análise foram seleccionados só os índices específicos (e.g., HQA trees, HQA channel substrate) já que o HQA já é uma medida sintética dos vários índices e o HMI usa classes. Aplicou-se em primeiro lugar a distância Euclidiana para a obtenção da matriz de similaridade e de seguida procedeu-se à ordenação dos locais por Multidimensional Scaling (MDS; Primer 6). Realizou-se ainda uma classificação através do processo da análise de Cluster (UPGMA, group average linkage; Primer 6).

1.2. Resultados e Discussão

Em todos os locais foi possível fazer o River Habitat Survey completo (fichas de campo e fotografias na Parte II). Muitos locais apresentavam um caudal muito reduzido, água parada ou mesmo ausência de água em muitos dos *spotcheck*. Os acessos a todos os locais são relativamente fáceis e o percurso de 500 m ao longo do rio foi até facilitado pela ausência de água em muitos locais, situação esta que se poderá alterar numa altura de caudais mais elevados já que o percursos pelas margens nem sempre é fácil. De uma forma geral a prática do Montado, os campos de pastagem e as estradas e pontes levam à alteração de uma situação hidromorfológica ideal.

De uma forma geral e comparativamente, os locais mais afectados por alterações hidromorfológicas são os localizados mais perto da mina, principalmente o ponto 14 (Descarga da ETAM) mas também parte do troço do 16 (Horta do Pereiro). Estas alterações reflectem-se no índice global HQA (Tabela I) cujas pontuações se situam entre os 19 e os 23 (para um máximo de 30 na ribeira de Oeiras). Exceptuando estes dois locais não se notam diferenças significativas entre os locais localizados a montante e a jusante da mina, sendo as alterações morfológicas encontradas noutros locais devidas essencialmente ao uso de solo praticado na zona (o Montado).

Ainda no que respeita aos pontos situados nas proximidades da mina, a avaliação global dada pelo HQA reflecte alterações essencialmente ao nível

do corredor ripícola (*HQA trees*) que se encontra ausente ou muito degradado ao longo do troço de 500 m, principalmente no ponto 14, embora noutros locais tanto para montante como para jusante também se verifiquem cortes da vegetação ripícola. No entanto nos pontos 14 e 16, também a restante vegetação dos taludes e margens se encontra muito alterada ou simplificada (redução do número de estratos de vegetação), o

Tabela 1. Resultado dos índices calculados a partir da aplicação do River Habitat Survey a cada local.

Local	código	HMS	HMI class	HQA flow type	HQA channel substrate	HQA channel features	HQA bank features	HQA bank vegetation structure	HQA channel vegetation	HQA trees	HQA
Monte da Ossada	1	2	1	3	7	3	1	11	3	2	30
Monte Bentes	2	0	1	3	6	3	0	11	2	5	30
Ponte da Camacha	3	0	1	2	5	3	1	12	2	2	28
Horta da Ravesa	5	0	1	3	5	1	1	11	2	4	27
Descarga ETAM	14	2	1	2	6	1	0	6	2	2	19
Horta do Pereiro	16	2	1	3	6	1	1	8	2	2	23
Malhão Largo	18	2	1	3	4	2	0	10	3	2	24
Monte do Pereiro	19	0	1	3	7	5	0	10	2	4	31
Barranco das Lajes	BL	10	3	5	4	2	0	5	4	4	24
Monte Velho	21	2	1	3	7	2	2	11	2	3	30
Ponte Penilhos	22	3	2	3	7	1	3	9	2	2	27
Monte da Caiada	20B	2	1	3	6	3	1	12	2	3	30
Fonte Santa	22D	10	3	4	7	3	6	9	3	2	34

que se reflecte nas baixas pontuações do *HQA bank vegetation structure*. Relativamente ao ponto Barranco das Lages, a pontuação deste índice também é muito baixa, sendo também esta um reflexo de cortes de vegetação mas neste caso também há também influência das condições naturais, já que as reduzidas dimensões do ribeiro não deveram suportar uma vegetação natural tão estratificada como a dos rios maiores.

Relativamente ao substrato do canal, as pontuações do índice *HQA channel substrate* não indicam haver diferenças importantes entre os pontos ao nível da diversidade de substratos entre locais, o que mostra não ser a esse nível que mais se reflectem os impactos da mina.

Já o *HQA channel features* indica que as intervenções humanas nos rios (tal como a construção de pontes, ou passagens ou outras estruturas) resultaram numa simplificação de certas estruturas dos canais, como bancos marginais ou blocos na água com vegetação o que pode resultar numa perda de habitats e refúgios para as comunidades aquáticas. Isto verifica-se essencialmente nos locais 14 (Descarga da ETAM), 16 (Horta do Pereiro) e 22 (Ponte de Penilhos).

No que respeita à corrente, os resultados não são muito indicativos já que não foi possível observar a alternância de pools e riffles nem o tipo de fluxo uma vez que na maioria dos casos a água encontrava-se circunscrita a pequenas áreas formando pegos, ou só circulava a partir de certo ponto.

O *Habitat Modification index*, indica que os locais mais afectados ao nível dos habitats devido à construção de estruturas transversais são o Barranco das Lages devido à estrada e açude e o 22D (Fonte Santa) principalmente devido à ponte, acessos, açude e outras estruturas artificiais existentes no canal, embora para jusante da ponte se assista a uma

melhoria considerável da situação. Este local é também naturalmente diferente dos restantes apresentando já uma largura do rio mais elevada e um caudal maior, mesmo numa situação de seca.

A análise multidimensional (MDS; Figura 2) e o cluster (Figura 3) mostram que os locais Barranco das Lages e Fonte Santa se distinguem bastante dos restantes, sendo também diferentes entre si, em termos de hidromorfologia. No caso do primeiro, como já foi dito, estas diferenças devem-se também a características naturais dos locais, uma vez que o ribeiro tem dimensões consideravelmente menores do que a ribeira de Oeiras. O local Fonte Santa (22D) apresenta várias alterações ao nível da existência de estruturas transversais que levam também a que se distancia dos restantes mas é também naturalmente diferente dos outros, como se referiu anteriormente. Os locais 14, 16 e 22 formam um pequeno grupo (assinalado nas figuras com a letra A) devido às alterações comuns ao nível da vegetação tanto das margens como do canal e nos habitats. O grupo maior (assinalado nas figuras com a letra B) é constituído por locais de referência e locais mais distantes da mina.

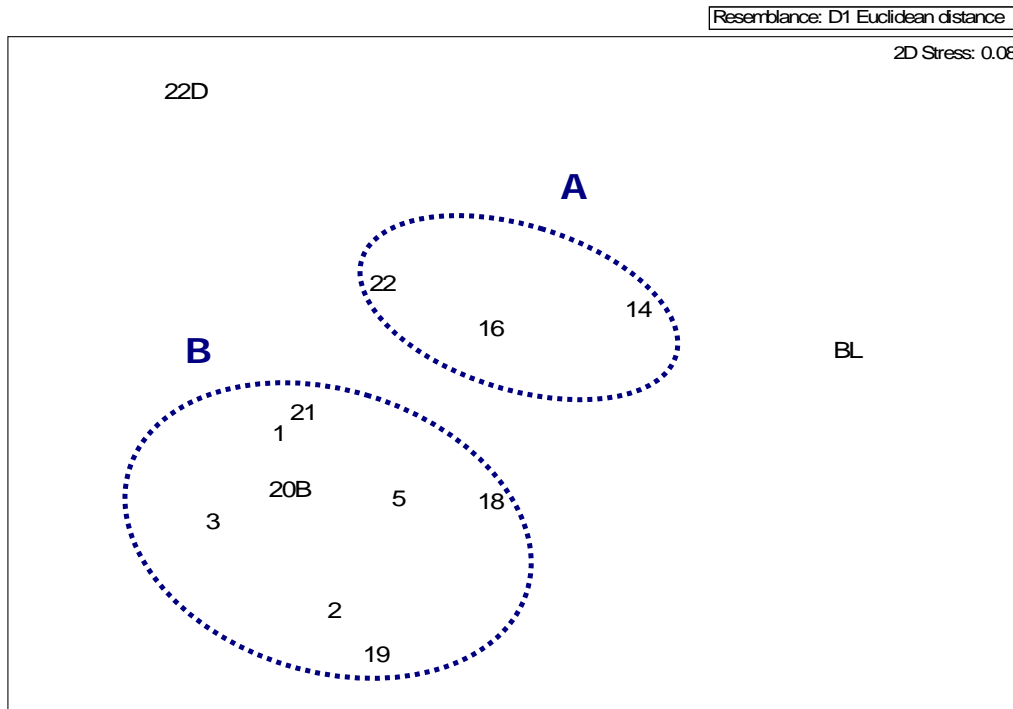


Figura 2. Multidimensional Scaling (MDS) dos índices específicos do RHS para todos os troços analisados.

A MDS mostra que existem os local 22D, Fonte Santa e o local BL, Barranco das Lages, são bastante diferentes dos restantes ao nível hidromorfológico. São ainda observáveis dois grupos de locais: no grupo A a qualidade hidromorfológica dos locais é em geral inferior à do grupo B.

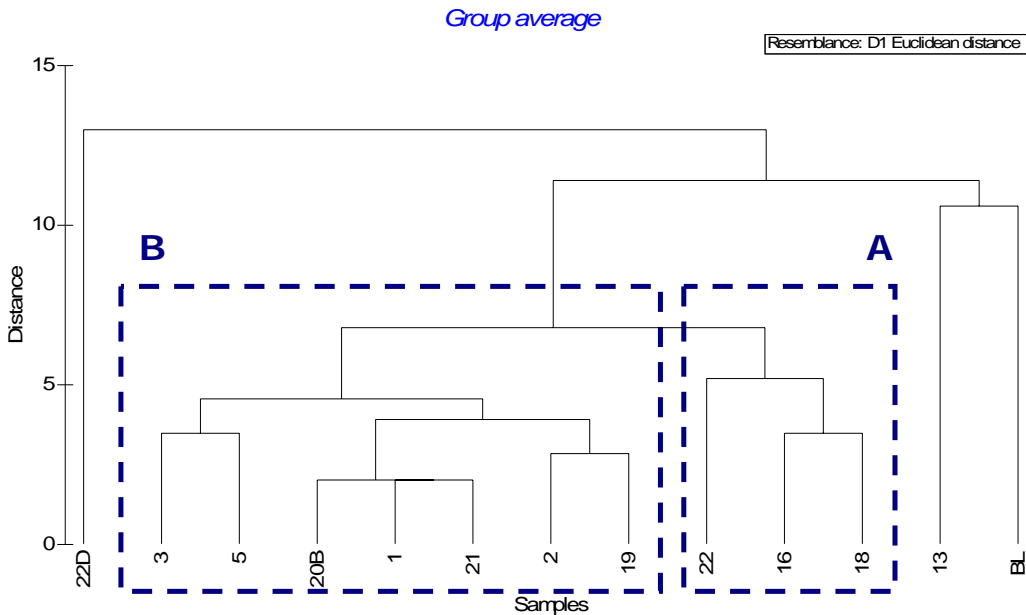


Figura 3. Análise de cluster (MDS) dos índices específicos do RHS para todos os troços analisados.

1.3. Conclusões e Recomendações

O estudo realizado revelou que, a existência de diversas alterações hidromorfológicas importantes em alguns troços das ribeira de Oeiras. Uma parte destas alterações prende-se com a existência de estruturas transversais de alguma dimensão tal como pontes recentes e os acessos às mesmas e açudes mais ou menos antigos. No entanto, os locais situados mais próximos da Mina de Neves Corvo são os mais afectados ao nível global, principalmente o ponto 14, onde se localiza a descarga da ETAM. Aqui, para além das estruturas transversais existe ainda uma considerável perda de vegetação nas margens e canal bem como da diversidade de substratos no canal, que levam a uma deterioração importante da qualidade global do troço estudado. Futuras medidas de mitigação do impacto da mina, tanto a nível paisagístico como para as comunidades poderão passar pelo aumento de diversidade de substratos no rio, implantação de macrófitas e revegetação das margens com espécies ripícolas típicas daquela zona e que se poderão encontrar nos outros locais. A revegetação do canal poderá ser difícil devido aos níveis elevados de contaminantes na água.

1.3. Referências

- Alves, M.H., Bernardo J.M., Cortes R.V., Feio M.J., Ferreira J., Ferreira M.T., Figueiredo H., Formigo N., Ilhéu M., Morais M., Pádua J., Pinto P. & Rafael T. 2006. Tipologia de rios em Portugal Continental no âmbito da Directiva Quadro da Água. Proceedings of the 8th Congresso da Água. APRH, Figueira da Foz, Portugal, 13-17th March.
- DQA (Directive 2000/60/EC) 2000. Water Framework Directive of the European Parliament and the Council, of 23 October 2000, establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, L327: 1–72.
- E.A. (Environmental Agency). 2003. River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003 version. Environmental Agency. U.K.
- Fox, P.J.A., Naura, M. and Scarlett, P. 1998. An account of the derivation and testing of a standard field method, River Habitat Survey. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 8: 455–475.
- Raven, P. et al. 2000. Using river habitat survey for environmental assessment and catchment planning in the U.K., Hydrobiologia 422: 359-367
- Raven, P.J., Fox, P.J.A., Everard, M., Holmes, N.T.H. and Dawson, F.H. 1997. River Habitat Survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality. in Boon, PJ and Howell, D.L. (Eds). Freshwater Quality: Defining the indefinable? The Stationery Office, Edinburgh, 215 – 234.

Parte 2

Fichas de campo e fotografias dos locais



Monte da Ossada (1)



Monte dos Bentes



Ponte da Camacha



Descarga da ETAM



Horta do Pereiro



Malhão Largo



Monte do Pereiro



Monte da Caiada



Monte Velho



Ponte de Penilhos













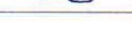


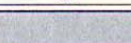
Barranco das Lages

Local 1. Monte da Ossada

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version				Page 1 of 4				
LOCAL 2014								
Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input style="width: 150px;" type="text" value="10 Yte da Ossada"/>				Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/>				
Site Reference:				Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>				
Spot-check 1 Grid Ref: local de amos... Spot-check 6 Grid Ref: ... End of site Grid Ref: ...				If yes, state				
Reach Reference:				Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/>				
River name: Rio Oeiras				Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>				
Date 16/10/2008 Time: 10:02				Number of photographs taken: <input style="width: 30px;" type="text" value="2"/>				
Surveyor name: HJ/Margarida B.				Photo references:				
Accredited Surveyor code:				Site surveyed from: left bank <input checked="" type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only								
LEFT		banks determined by facing downstream				RIGHT		
B PREDOMINANT VALLEY FORM (within the horizon limit) (tick one box only)								
(tick one box only)								
<input checked="" type="checkbox"/> shallow vee		<input type="checkbox"/> concave/bowl		<input type="checkbox"/> asymmetrical valley		<input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley		
<input type="checkbox"/> deep vee		<input type="checkbox"/> no obvious valley sides						
<input type="checkbox"/> gorge								
Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>				Natural terraces? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>				
C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)								
Riffle(s) <input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>				Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>				
Pool(s) <input style="width: 30px;" type="text" value="11"/>				Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text" value="0"/>				
D ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)								
If none, tick box <input type="checkbox"/>		Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
	Weirs/slucices		1		Outfalls/intakes			
	Culverts				Fords			
	Bridges				Deflectors/groynes/crocs			
	Other - state							
Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>				Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>				
Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>								








SITE REF. RO 1C		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4																																																																																																																																																																																					
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/> downstream end <input checked="" type="checkbox"/> of site (tick one box)																																																																																																																																																																																															
When boxes 'bordered', only one entry allowed																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1 GPS</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6 GPS</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>GPS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LEFT BANK</td> <td colspan="11"></td> </tr> <tr> <td>Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI</td> <td>BE</td> <td>BE</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> </tr> <tr> <td>Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM</td> <td>NO</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB</td> <td>NO</td> <td>M</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>CHANNEL</td> <td colspan="11">GP Ring either G or P if predominant</td> </tr> <tr> <td>Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AB</td> <td>CO</td> <td>CO</td> <td>CO</td> <td>BE</td> <td>BO</td> <td>BO</td> <td>NV</td> <td>CO</td> <td>CO</td> <td>GP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR</td> <td>SM</td> <td>MP</td> <td>MP</td> <td>DR</td> <td>MP</td> <td>MP</td> <td>DR</td> <td>MP</td> <td>MP</td> <td>MP</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>NO</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>NO</td> <td>M</td> <td>M</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR</td> <td>EB</td> <td>RO</td> <td>RO</td> <td>EB</td> <td>RO</td> <td>RO</td> <td>NO</td> <td>RO</td> <td>NO</td> <td>EB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>For braided rivers only: number of sub-channels</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RIGHT BANK</td> <td colspan="11">Ring EC or SC if composed of sandy substrate</td> </tr> <tr> <td>Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI</td> <td>CO</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>EA</td> <td>BE</td> <td>BE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB</td> <td>VS</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>M</td> <td>MB</td> <td>MB</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS	LEFT BANK												Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BE	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	M	NO	NO	NO	NO	M	M	M	NO	NO	CHANNEL	GP Ring either G or P if predominant											Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AB	CO	CO	CO	BE	BO	BO	NV	CO	CO	GP		Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	SM	MP	MP	DR	MP	MP	DR	MP	MP	MP		Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	NO	NO	NO	M	M	M	NO	M	M		Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR	EB	RO	RO	EB	RO	RO	NO	RO	NO	EB		For braided rivers only: number of sub-channels	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		RIGHT BANK	Ring EC or SC if composed of sandy substrate											Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	CO	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	BE	BE		Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	VS	M	M	M	M	M	M	M	MB	MB	
	1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS																																																																																																																																																																																				
LEFT BANK																																																																																																																																																																																															
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BE	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA																																																																																																																																																																																				
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M																																																																																																																																																																																				
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	M	NO	NO	NO	NO	M	M	M	NO	NO																																																																																																																																																																																				
CHANNEL	GP Ring either G or P if predominant																																																																																																																																																																																														
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AB	CO	CO	CO	BE	BO	BO	NV	CO	CO	GP																																																																																																																																																																																					
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	SM	MP	MP	DR	MP	MP	DR	MP	MP	MP																																																																																																																																																																																					
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	NO	NO	NO	M	M	M	NO	M	M																																																																																																																																																																																					
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR	EB	RO	RO	EB	RO	RO	NO	RO	NO	EB																																																																																																																																																																																					
For braided rivers only: number of sub-channels	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																					
RIGHT BANK	Ring EC or SC if composed of sandy substrate																																																																																																																																																																																														
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	CO	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	BE	BE																																																																																																																																																																																					
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M																																																																																																																																																																																					
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	VS	M	M	M	M	M	M	M	MB	MB																																																																																																																																																																																					
F. BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)																																																																																																																																																																																															
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PC, NV																																																																																																																																																																																															
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH																																																																																																																																																																																				
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	S	S	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																				
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	S	S	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																																																				
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	S																																																																																																																																																																																				
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	U	U	U	U	U	U	S	S	S																																																																																																																																																																																					
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP	OR	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH																																																																																																																																																																																				
G. CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E (> 33% area), ✓ (present) or NV (not visible))																																																																																																																																																																																															
None (✓) or Not Visible (NV)																																																																																																																																																																																															
Liverworts/mosses/lichens																																																																																																																																																																																															
Emergent broad-leaved herbs								✓																																																																																																																																																																																							
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓																																																																																																																																																																																				
Floating-leaved (rooted)																																																																																																																																																																																															
Free-floating																																																																																																																																																																																															
Amphibious																																																																																																																																																																																															
Submerged broad-leaved																																																																																																																																																																																															
Submerged linear-leaved																																																																																																																																																																																															
Submerged fine-leaved																																																																																																																																																																																															
Filamentous algae																																																																																																																																																																																															
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV)																																																																																																																																																																																															

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in > 1% of whole site.

SITE REF. 10	RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP				Page 3 of 4		
	L	R		L	R		
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)				
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)				
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)				
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)	✓			
Scrub & shrubs (SH)	✓	✓	Rock, scree or sand dunes (RD)	✓	✓		
Orchard (OR)		✓	Suburban/urban development (SU)				
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)				
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)				
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)				
			Not visible (NV)				
F BANK PROFILES Use ✓ (present) or E (≥ 33% banklength)							
Natural/unmodified	L	R	Artificial/modified	L	R		
Vertical/undercut 		✓	Resectioned (reprofiled) 				
Vertical with toe 			Reinforced - whole 				
Steep (>45°) 	✓		Reinforced - top only 				
Gentle 	✓	✓	Reinforced - toe only 				
Composite 			Artificial two-stage 				
Natural berm 		✓	Poached bank 				
			Embanked 				
			Set-back embankment 				
J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%							
TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)				
	Left	Right		None	Present	E (≥33%)	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%							
	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. 10		RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP				Page 3 of 4	
	L	R		L	R		
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)				
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)				
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)				
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)			✓	
Scrub & shrubs (SH)	✓	✓	Rock, scree or sand dunes (RD)	✓	✓		
Orchard (OR)		✓	Suburban/urban development (SU)				
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)				
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)				
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)				
			Not visible (NV)				
I BANK PROFILES Use ✓ (present) or E (≥ 33% banklength)							
Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut			✓	Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)		✓		Reinforced - top only			
Gentle		✓	✓	Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm			✓	Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			
J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%							
TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)				
	Left	Right	None	Present	E (≥33%)		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			Shading of channel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			*Overhanging boughs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			*Exposed bankside roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			*Underwater tree roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
			Large woody debris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%							
	None	Present	E (≥33%)	None	Present	E (≥33%)	
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Smooth flow	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Local 2. Monte de Bentes

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4						
<p>Site Number: 200 - Monte de Bentes <small>leave blank if new site</small></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref: <i>Wael almost - some pr/west</i></p> <p>Spot-check 6 Grid Ref: <i>sequimos pr monte</i></p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>Riba Oerna s</i></p> <p>Date: <i>14/10/2008</i> Time: <i>11:30</i></p> <p>Surveyor name: <i>HJ Mangerick</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: 3 <i>pr west - 2 pr east do spch 2 + 1 no print</i></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input checked="" type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>							
B PREDOMINANT VALLEY FORM (within the horizon limit) (tick one box only)								
<p>(tick one box only)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> shallow vee </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> concave/bowl </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> deep vee </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> asymmetrical valley </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> gorge </div> <div style="text-align: center;">  <input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley </div> <div style="text-align: center;">  <input checked="" type="checkbox"/> no obvious valley sides </div> </div>								
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>								
C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)								
Riffle(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)						
Pool(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)						
D ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)								
If none, tick box								
	Major	Intermediate	Minor	Outfalls/intakes	Major	Intermediate	Minor	
<input type="checkbox"/>	Weirs/slucices			Fords				
	Culverts			Deflectors/groynes/croys				
	Bridges							
	Other - state							
Is channel obviously realigned?				No <input checked="" type="checkbox"/>	Yes, <33% of site	<input type="checkbox"/>	≥33% of site	<input type="checkbox"/>
Is channel obviously over-deepened?				No <input checked="" type="checkbox"/>	Yes, <33% of site	<input type="checkbox"/>	≥33% of site	<input type="checkbox"/>
Is water impounded by weir/dam?				No <input checked="" type="checkbox"/>	Yes, <33% of site	<input type="checkbox"/>	≥33% of site	<input type="checkbox"/>








SITE REF. <u>RO 2</u>	RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS										Page 2 of 4
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/> downstream end <input checked="" type="checkbox"/> of site (tick one box)											
When boxes 'bordered', only one entry allowed											
	1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	M	M	NO	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
CHANNEL	GP: ring either C or P if predominant										
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	CO	GP	CO	BO	MV	MV	MV	BE	BE	CO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	DR	DR	DR	DR	MP	MP	MP	MP	MP	DR	
Channel modification(s) NR, NO, CV, RS, RI, DA, FO	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR	M	M	RO	RO	RO	M	RO	EB	EB	EB	
For braided rivers only: number of sub-channels	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RIGHT BANK	Ring EC or SC if composed of sandy substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
F BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)											
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PC, NV											
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP	SH	SU	SH	PG	TL	T	T	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	S	V	S	S	C	C	C	S	S	
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	V	B	V	S	S	V	C	V	V		
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	B	V	V	S	S	V	B	B	S	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	S	V	V	S	S	V	V	V	S	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
G CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E (≥ 33% area), ✓ (present) or NV (not visible))											
None (✓) or Not Visible (NV)						✓	✓	✓	✓		✓
Liverworts/mosses/lichens											
Emergent broad-leaved herbs											
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails	✓	✓	✓	✓					✓		
Floating-leaved (rooted)											
Free-floating											
Amphibious											
Submerged broad-leaved											
Submerged linear-leaved											
Submerged fine-leaved											
Filamentous algae											
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV)											

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

SITE REF. <u>R02</u>	RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP	Page 3 of 4					
	L	R		L	R		
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)				
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)				
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)				
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)				
Scrub & shrubs (SH)	✓	✓	Rock, scree or sand dunes (RD)				
Orchard (OR)	✓		Suburban/urban development (SU)				
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)	✓			
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)				
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)	✓			
			Not visible (NV)				
J BANK PROFILES Use ✓ (present) or E (≥33% banklength)							
Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut		✓	✓	Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle		✓	✓	Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			
J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%							
TREES (tick one box per bank)				ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
	Left	Right		None	Present	E (≥33%)	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Large woody debris	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%							
	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. <u>R02</u>		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES		Page 4 of 4	
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	<u>1.11</u>	Bankfull width (m)	<u>11.11</u>	Banktop height (m)	<u>1.51</u>
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>	Water width (m)	<u>8.11</u>	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>
Embanked height (m)	<u> </u>	Water depth (m)	<u>3.01</u>	Embanked height (m)	<u> </u>
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = width from bank to bank (m) =					
Bed material at site is: consolidated <input type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input checked="" type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>					
Location of measurements is: riffle <input checked="" type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state) <u>see above</u>					
M FEATURES OF SPECIAL INTEREST Use ✓ or E (≥ 33% length) *record even if <1%					
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>
Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>
Others (state)	<input type="checkbox"/>				
N CHOKED CHANNEL (tick one box)					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>					
O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use ✓ or E (≥ 33% length) *record even if <1%					
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>
P OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)					
Major impacts: landfill - tipping - <u>litter</u> - <u>sewage</u> - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing - mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power					
Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)					
Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - <u>dragonflies/damselflies</u>					
Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations					
Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%					
*Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>			*Diseased Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>		
R FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>					

Local 3. Ponte da Camacha

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																																					
<p>Site Number: 3 - Ponte da Camacha <small>leave blank if new site</small></p> <p>Site Reference: (203)</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref: <i>upstream end</i></p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>rio oernas</i></p> <p>Date: <i>14/10/2008</i> Time: <i>14:42</i></p> <p>Surveyor name: <i>HJ Margauza</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: 2</p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input checked="" type="checkbox"/> right bank <input type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/></p>																																																						
<p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																																																							
<p>(tick one box only)</p>																																																							
 <input type="checkbox"/> shallow vee	 <input type="checkbox"/> concave/bowl																																																						
 <input type="checkbox"/> deep vee	 <input type="checkbox"/> asymmetrical valley																																																						
 <input type="checkbox"/> gorge	 <input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley																																																						
 <input type="checkbox"/> no obvious valley sides																																																							
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/></p>		<p>Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>																																																					
<p>C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)</p>																																																							
Riffle(s)	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s) <input type="checkbox"/>																																																					
Pool(s)	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s) <input checked="" type="checkbox"/>																																																					
<p>D. ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)</p>																																																							
<p>If none, tick box <input checked="" type="checkbox"/></p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/sluiques</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Weirs/sluiques				Culverts				Bridges				Other - state				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Outfalls/intakes				Fords				Deflectors/groynes/croys				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor												
	Major	Intermediate	Minor																																																				
Weirs/sluiques																																																							
Culverts																																																							
Bridges																																																							
Other - state																																																							
	Major	Intermediate	Minor																																																				
Outfalls/intakes																																																							
Fords																																																							
Deflectors/groynes/croys																																																							
	Major	Intermediate	Minor																																																				
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>																																																							

SITE REF. <u>R03</u>		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS										Page 2 of 4	
Spot-check 1 is at: upstream end <input checked="" type="checkbox"/>		downstream end <input type="checkbox"/>		of site (tick one box)									
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS	
RIGHT BANK													
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	BE	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		GP	GP	SA	SA	SA	SA	BO	BE	CO	GP	GP	GP
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		DR	NP	DR	NP	NP	DR	DR	DR	DR	DR	DR	DR
Channel modification(s) NR, NO, CV, RS, RI, DA, FO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		NO	NO	EB	EB	EB	NO	NO	NO	VB	VB	VB	VB
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LEFT BANK													
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	BE	BE	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	NO	NO	VP	NO	NO	NO	NO	NO	NO
BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)													
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV													
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		C	C	S	S	U	U	C	C	C	C	C	C
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	S	U	S	S	S	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	U	U	S	U	S	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	U	C	S	S	S	S	S	S	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
C CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect, i.e. P > 33% area) ✓ (present) or NV (not visible)													
None (✓) or Not Visible (NV)		✓		✓	✓					✓			
Liverworts/mosses/lichens													
Emergent broad-leaved herbs													
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails							✓	✓	✓		✓	✓	
Floating-leaved (rooted)													
Free-floating													
Amphibious													
Submerged broad-leaved													
Submerged linear-leaved													
Submerged fine-leaved													
Filamentous algae			✓										
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV)													

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)	<input checked="" type="checkbox"/>		Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)		
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)		
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut				Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle		<input checked="" type="checkbox"/>		Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

RECORD OF CHANNEL AND ASSOCIATED FEATURES (Record Even 1-4%)

TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
	Left	Right	None	Present	E (≥33%)	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECORD OF CHANNEL AND BANK FEATURES (Tick boxes or E (≥33%))

	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. R03		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	1.5	Bankfull width (m)	20m	Banktop height (m)	2.5																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	10m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y																																																
Embanked height (m)	/	Water depth (m)	1.50m	Embanked height (m)	/																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = width from bank to bank (m) =																																																					
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
11. CHOKED CHANNEL (tick one box)																																																					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>																																																					
12. NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (tick box if > 33% length) *Record extent < 1%																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m	*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m																																																
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																
13. OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)																																																					
<p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies</p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																					
14. ALDERS (tick one box in each of the two categories) (record extent if > 1%)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>*Alders? None</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Present</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Extensive</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Diseased Alders? None</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Present</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Extensive</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						*Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>	*Diseased Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																				
*Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>	*Diseased Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																										
15. FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)																																																					
<p>Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you completed column 11 of section C (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/></p>																																																					

Local 5. Horta da Ravesa

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4						
<p>leave blank if new site</p> <p>Site Number: 5-Horta Ravesa</p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>Ribeira das</i></p> <p>Date <i>14/10/2008</i> Time: <i>13h15</i></p> <p>Surveyor name: <i>RJ Margarida</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: 2 <i>1-SPA</i> <i>2-SP</i></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input checked="" type="checkbox"/> right bank <input type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p>							
<p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>								
<p>B. CHANNEL CROSS-SECTION (tick one box only)</p>								
<p>(tick one box only)</p> <p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p>	<p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</p>							
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> Natural terraces? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>								
<p>C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)</p>								
Riffle(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)						
Pool(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
		<input checked="" type="checkbox"/>						
<p>D. ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)</p>								
<p>If none, tick box</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>		Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
	Weirs/slucices				Outfalls/intakes			
	Culverts				Fords			
	Bridges				Deflectors/groynes/croys			
	Other - state							
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>								






















SITE REF. <u>RO 5</u>		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS										Page 2 of 4
Spot-check 1 is at: upstream end <input checked="" type="checkbox"/> downstream end <input type="checkbox"/> of site (tick one box)												
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		GP	CO	CO	W	ED	CO	CO	CO	GP	GP	GP
Flow-type NV, FE, CH, BW, UW, CF, BP, UP, SM, NP, DR		DR	MP	MP	MP	MP	DR	MP	MP	MP	DR	DR
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		MD	MD	MD	EB	EB	EB	MD	MD	EB	EB	EB
For braided rivers only: number of sub-channels		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
RIGHT BANK												
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	MD	VP	MD	MD
F. BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IC, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	EA	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		V	U	S	V	V	S	S	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		V	S	V	V	V	V	S	V	V	V	V
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	B	V	V	V	S	S	S	S	V	V
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	V	C	C	C	S	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	OR	DR	DR	OR	SH	SH	SH
G. CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use B (> 33% area), ✓ (present) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)												
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓	✓	V	V	✓	✓	V	✓	V	✓	V
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae				✓		✓			✓			
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) ————— ↑												

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

SITE REF. R05	RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP				Page 3 of 4	
EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) (Record even if <1%)						
	L	R		L	R	
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)			
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)			
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)			
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)			
Scrub & shrubs (SH)	✓	✓	Rock, scree or sand dunes (RD)			
Orchard (OR)		✓	Suburban/urban development (SU)			
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)			
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)			
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)			
			Not visible (NV)			
EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box per feature) (Record even if <1%)						
Natural/unmodified			Artificial/modified			
Vertical/undercut	L	R	Resectioned (reprofiled)	L	R	
Vertical with toe			Reinforced - whole			
Steep (>45°)	✓		Reinforced - top only			
Gentle	✓	✓	Reinforced - toe only			
Composite			Artificial two-stage			
Natural berm			Poached bank			
			Embanked			
			Set-back embankment			
EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) (Record even if <1%)						
TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
	Left	Right		None	Present	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Semi-continuous	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) (Record even if <1%)						
	None	Present	E(≥33%)	None	Present	
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. <u>RO 5</u>		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	<u>2</u>	Bankfull width (m)	<u>15</u>	Banktop height (m)	<u>2.5</u>																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>	Water width (m)	<u>2.2m</u>	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>																																																
Embanked height (m)	<u>2</u>	Water depth (m)	<u>20cm</u>	Embanked height (m)	<u>2</u>																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____																																																					
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state) _____																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
N. CHOKED CHANNEL (tick one box)																																																					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>																																																					
O. NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (use / for E (>33% length) / for level 1-1#)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m	*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m																																																
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																
P. OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words; add others as necessary)																																																					
<p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - <u>dragonflies/damselflies</u></p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																					
Q. ALDERS (tick one box in each of the two categories) (record even if 1)																																																					
*Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>			*Diseased Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>																																																		
R. FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)																																																					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>																																																					

Local 14. Descarga da ETAM

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																											
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input type="text" value="14 - Descarga ETAM"/></p> <p>Site Reference: (2014)</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>Riba de Aenas</i></p> <p>Date: <i>15/10/2008</i> Time: <i>Full</i> <i>± 18h 30</i></p> <p>Surveyor name: <i>HJ/Morgan</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <input type="text" value="2"/></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																																												
B <small>channel cross-sections (within the horizon limit) (tick one box only)</small>																																													
<p>(tick one box only)</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> shallow vee</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> concave/bowl</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> deep vee</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> gorge</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</td> </tr> </table> <p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>				<input type="checkbox"/> shallow vee		<input type="checkbox"/> concave/bowl		<input type="checkbox"/> deep vee		<input type="checkbox"/> asymmetrical valley		<input type="checkbox"/> gorge		<input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley				<input type="checkbox"/> no obvious valley sides																											
	<input type="checkbox"/> shallow vee		<input type="checkbox"/> concave/bowl																																										
	<input type="checkbox"/> deep vee		<input type="checkbox"/> asymmetrical valley																																										
	<input type="checkbox"/> gorge		<input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley																																										
			<input type="checkbox"/> no obvious valley sides																																										
C <small>NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)</small>																																													
<p>Riffle(s) <input type="text" value="1"/></p> <p>Pool(s) <input type="text" value="1"/></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Unvegetated point bar(s)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Vegetated point bar(s)</p>																																												
D <small>ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)</small>																																													
<p>If none, tick box <input type="checkbox"/></p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/slucices</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td></td> <td style="background-color: black;"></td> <td></td> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor	Weirs/slucices	✓			Outfalls/intakes				Culverts				Fords				Bridges				Deflectors/groynes/croys				Other - state										
	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor																																						
Weirs/slucices	✓			Outfalls/intakes																																									
Culverts				Fords																																									
Bridges				Deflectors/groynes/croys																																									
Other - state																																													
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>																																													

SITE REF. RO 14		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input checked="" type="checkbox"/>		of site (tick one box)								
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, RE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	CC	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		MO	BH	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	
Channel substrate NV, RE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		CO	AR	GP	CO	CO	BE	CO	CO	GP	GP	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		DR	DR	MP	MO	MP	DR	DR	DR	DR	DR	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		MO	DA	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	RO	VB	VB	
For braided rivers only: number of sub-channels		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
RIGHT BANK		NIP ES BY SIC (not used to assess substrate)										
Material NV, RE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	CC	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		MO	BH	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	MO	
BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over >10m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		OR	SU	SU	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	B	B	S	U	U	S	S	S	S	
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		B	B	B	U	U	U	U	U	U	U	
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	B	S	U	U	U	U	U	U	U	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	B	B	B	U	U	U	U	U	U	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SU	SU	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	
CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over >10m wide transect; use E (c. 33% area) ✓ (around) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)				✓								
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) →												

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)		<input checked="" type="checkbox"/>
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>		Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle				Reinforced - toe only			
Composite		<input checked="" type="checkbox"/>		Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)				EXTENT OF CHANNEL AND ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
TREES (tick one box per bank)				ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
	Left	Right		None	Present	E (≥33%)	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Shading of channel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		*Overhanging boughs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		*Exposed bankside roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		*Underwater tree roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Fallen trees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Large woody debris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box per feature)				EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box per feature)			
	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. R014		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	1.5m	Bankfull width (m)	15	Banktop height (m)	3m																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	12	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y																																																
Embanked height (m)	/	Water depth (m)	20cm	Embanked height (m)	/																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = width from bank to bank (m) =																																																					
Bed material at site is: consolidated <input type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
N. CHOKED CHANNEL (state)																																																					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>																																																					
O. NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (Use / for P.C.s 33%+ only) (Record even if < 1%)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m	*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m																																																
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																
P. OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)																																																					
<p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing - mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies</p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																					
Q. ALDERS (tick one box in each of the two categories) (Record even if 2%)																																																					
*Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>			*Diseased Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>																																																		
R. FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)																																																					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>																																																					

Local 16. Horta do Pereiro

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																											
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input style="width: 150px;" type="text" value="16 - Horta do Pereiro"/></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>Ribª Oeiras</i></p> <p>Date: <i>15/10/2008</i> Time: <i>File 18:19</i></p> <p>Surveyor name: <i>MS/Margaux</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <input style="width: 30px;" type="text" value="2"/></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																												
B. VALLEY TYPE (tick one box only)																													
<p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p>	<p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> no obvious valley sides</p>	<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>																											
C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)																													
Riffle(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>																											
Pool(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>																											
D. ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)																													
If none, tick box <input type="checkbox"/>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	Major	Intermediate	Minor	0	1	0		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	Major	Intermediate	Minor	0	0	0													
Major	Intermediate	Minor																											
0	1	0																											
Major	Intermediate	Minor																											
0	0	0																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Weirs/sluices</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">Outfalls/intakes</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td style="background-color: black;"></td> <td style="background-color: black;"></td> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Other - state</td> </tr> </table>	Weirs/sluices			Outfalls/intakes			Culverts			Fords			Bridges			Deflectors/groynes/croys			Other - state										
Weirs/sluices			Outfalls/intakes																										
Culverts			Fords																										
Bridges			Deflectors/groynes/croys																										
Other - state																													
Is channel obviously realigned? No <input type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input checked="" type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>		Is channel obviously over-deepened? No <input type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>		Is water impounded by weir/dam? No <input type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>																									

SITE REF. RO 16		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input checked="" type="checkbox"/>		downstream end <input type="checkbox"/>		of site (tick one box)								
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, RI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	BE	BE	EA	EA	
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		GP	GP	GP	GP	EA	EA	BO	BO	BO	BO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		DR	NP	NP	UP	DR	DR	NP	NP	NP	NP	
Channel modification(s) NR, NO, CV, RS, RI, DA, FO		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
LEFT BANK												
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, RI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	SA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	M	VS	M	M	M	NO	NO	NO	NO	
B. BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	IG	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		C	V	S	S	S	S	S	S	S	S	
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		C	V	V	V	V	S	V	V	V	V	
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		V	V	V	S	V	V	V	S	V	V	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		V	V	V	V	S	S	V	S	S	S	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	RI	SH	SH	SH	TL	OR	OR	OR	
C. CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use P if > 33% area, ✓ (present) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)		✓										
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV)												

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in > 1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)		
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		<input checked="" type="checkbox"/>
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)		<input checked="" type="checkbox"/>	Suburban/urban development (SU)		
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		<input checked="" type="checkbox"/>
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut				Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES				EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES					
TREES (tick one box per bank)		ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)		None		Present		E (>33%)	
Left	Right	None	Present	None	Present	None	Present	None	Present
None	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES				EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES				
None	Present	E (>33%)	None	Present	E (>33%)	None	Present	E (>33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. RO 16		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	30 cm	Bankfull width (m)	15 cm	Banktop height (m)	30 cm																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	2 cm	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y																																																
Embanked height (m)	/	Water depth (m)	10 cm	Embanked height (m)	/																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____																																																					
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state) _____																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
N. CHOKED CHANNEL (Not on page 1)																																																					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>																																																					
O. NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (Use / for (> 80% length) or record even if <1%)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td colspan="2">bankface banktop to 50m</td> <td colspan="2">bankface banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface banktop to 50m		bankface banktop to 50m		*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface banktop to 50m		bankface banktop to 50m																																																	
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																
P. OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words; add others as necessary)																																																					
<p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - <u>pollution</u> - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing (mining) - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify) _____</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - <u>dragonflies/damselflies</u> turn</p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																					
Q. ALDERS (Tick one box in each of the two categories) (record even if <1%)																																																					
*Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>			*Diseased Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>																																																		
R. FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (Tick boxes to confirm checks)																																																					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/slucices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>																																																					

Local 18. Malhão Largo








RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																				
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text" value="18 - Malhão Largo"/></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref: <i>A wankle</i></p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>R. b. Ozinas</i></p> <p>Date <i>14/10/2008</i> Time: <i>19:30</i></p> <p>Surveyor name: <i>H. J. Marques</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input checked="" type="checkbox"/> ± entirely <input type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																																					
B. VALLEY TYPE (tick one box only)																																						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>(tick one box only)</p> <p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</p> </div> </div>																																						
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>																																						
C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)																																						
<p>Riffle(s) <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/></p> <p>Pool(s) <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/></p>	<p>Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/></p> <p>Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/></p>																																					
D. ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)																																						
<p>If none, tick box</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/slucices</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td></td> <td style="background-color: black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Weirs/slucices				Culverts				Bridges				Other - state				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Outfalls/intakes				Fords				Deflectors/groynes/croys			
	Major	Intermediate	Minor																																			
Weirs/slucices																																						
Culverts																																						
Bridges																																						
Other - state																																						
	Major	Intermediate	Minor																																			
Outfalls/intakes																																						
Fords																																						
Deflectors/groynes/croys																																						
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>																																						

SITE REF. <u>RO 18</u>		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input checked="" type="checkbox"/>		downstream end <input type="checkbox"/>								of site (tick one box)		
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, GL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PE, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		EA	BO	BE	BO	BO	BO	BO	BO	EA	EA	EA
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		DR	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	DR	DR	DR
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		M	RD	EB	M	M	RD	M	M	M	M	M
For braided rivers only: number of sub-channels			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Channel Bank		River bed to 50m comprised of sandy substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, GL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PE, VP, SB, VS, NB		M	M	M	M	M	M	M	M	R	T	U
F. BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IC, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		V	V	V	V	V	V	V	V	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	V	V	V	S	V	V	V	V	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	S	S	S	S	B	P	P
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		TL	TL	TL	TL	TL	SH	SH	SH	SU	SU	SU
G. CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect. Use E for 25% area, ✓ (green) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)												
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Floating-leaved (rooted)									✓			
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) ————— ↑												

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in > 1% of whole site.

SITE REF. R0 18		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	2	Bankfull width (m)	25m	Banktop height (m)	3m																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	10m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y																																																
Embanked height (m)	/	Water depth (m)	50cm	Embanked height (m)	/																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = width from bank to bank (m) =																																																					
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
N CHOKED CHANNEL? (tick one box)																																																					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>																																																					
O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (tick one box)																																																					
None <input checked="" type="checkbox"/> *Giant hogweed <input type="checkbox"/> *Japanese knotweed <input type="checkbox"/> *Himalayan balsam <input type="checkbox"/> *Other (state)..... <input type="checkbox"/>																																																					
P OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)																																																					
<p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies</p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																					
Q ALDERS (tick one box in each of the two categories)																																																					
*Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/> *Diseased Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>																																																					
R FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)																																																					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>																																																					

Local 19. Monte do Pereiro

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4					
<p>Site Number: leave blank if new site 19 - Rio do Pereiro</p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: Rio Oeiras</p> <p>Date: 15/10/2002 Time: 13:10 13:38</p> <p>Surveyor name: MS / Margaret</p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: 1</p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>						
B. CHANNEL CROSS SECTION / PROFILE (indicate the horizon limit) (tick one box only)							
<p>(tick one box only)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> shallow vee </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> concave/bowl </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> deep vee </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> asymmetrical valley </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> gorge </div> <div style="text-align: center;">  <input type="checkbox"/> U-shape valley </div> <div style="text-align: center;">  <input checked="" type="checkbox"/> no obvious valley sides </div> </div>							
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>							
C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)							
<p>Riffle(s) Unvegetated point bar(s) </p> <p>Pool(s) Vegetated point bar(s) </p>							
D. ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)							
If none, tick box <input type="checkbox"/>							
	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
	Weirs/sluices			Outfalls/intakes			
	Culverts			Fords			
	Bridges			Deflectors/groynes/croys			
	Other - state						
Is channel obviously realigned? No <input type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>							
Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>							
Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>							

SITE REF. RO 19		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input checked="" type="checkbox"/> downstream end <input type="checkbox"/> of site (tick one box)												
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		GS	BE	BE	EA	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		BE	BE	BE	BE	BO	BO	BO	BO	BO	BO	BO
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		NP	DR	DR	NP	DR	MP	MP	MP	MP	MP	DR
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		EB	EB	EB	EB	VB	M	RO	RO	VB	M	M
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RIGHT BANK												
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		BE	BE	EA	BE	EA	EA	EA	BE	EA	EA	EA
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	M	M	M	M	M	M	M	M
BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 100m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	CH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	U	U	S	V	S	S	S	S	S	U
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		V	U	V	S	U	U	S	U	U	U	U
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		B	U	S	V	V	U	U	S	B	B	B
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		RP	SH	SH	RP	SH	CH	TL	SH	TL	TL	TL
CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 20m wide transect; use E (>33% area), ✓ (present) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)												
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) →												

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)		<input checked="" type="checkbox"/>
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)		
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		<input checked="" type="checkbox"/>
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut				Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

PRESENT QUILTS AND ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)		
	Left	Right	None	Present	E (≥33%)
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			*Exposed bankside roots	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			*Underwater tree roots	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
			Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PRESENT OPEN CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. RO 19		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	20 cm	Bankfull width (m)	10 m	Banktop height (m)	20 cm																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	y	Water width (m)	2 m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	y																																																
Embanked height (m)	/	Water depth (m)	20 cm	Embanked height (m)	/																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = width from bank to bank (m) =																																																					
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state)																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>						None	<input type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input checked="" type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input checked="" type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
<p>N CHOKED CHANNEL? (tick one box) record even if 1%</p> <p>Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>																																																					
<p>O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (tick one box) (Use / for > 33% height record even if 1%)</p> <table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m	*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m																																																
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																
<p>P OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)</p> <p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing - mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies</p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																					
<p>Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) record even if 1%</p> <table border="0"> <tr> <td>*Alders? None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Present</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Extensive</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Diseased Alders? None</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Present</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Extensive</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						*Alders? None	<input checked="" type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>	*Diseased Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																				
*Alders? None	<input checked="" type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>	*Diseased Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																										
<p>R FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (tick boxes to confirm checks)</p> <p>Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/></p> <p>Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/></p>																																																					

Local BL. Barranco das Lages

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																						
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text" value="BL - Barranco das Lages"/></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>Barranco Lages</i></p> <p>Date: <i>15/10/2008</i> Time: <i>11:12</i></p> <p>Surveyor name: <i>MJ / Margarida</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="2"/></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																																							
B. CHANNEL CROSS SECTION (tick one box only) <small>(tick one box only)</small>																																								
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; border: none;"> <input type="checkbox"/> shallow vee </td> <td style="width: 33%; border: none;"> <input type="checkbox"/> concave/bowl </td> <td style="width: 33%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> asymmetrical valley </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> <input type="checkbox"/> deep vee </td> <td style="border: none;"> <input type="checkbox"/> U-shape valley </td> <td style="border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> no obvious valley sides </td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> <input type="checkbox"/> gorge </td> <td colspan="2" style="border: none;"> Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"> Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> </td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>			 <input type="checkbox"/> shallow vee	 <input type="checkbox"/> concave/bowl	 <input checked="" type="checkbox"/> asymmetrical valley	 <input type="checkbox"/> deep vee	 <input type="checkbox"/> U-shape valley	 <input checked="" type="checkbox"/> no obvious valley sides	 <input type="checkbox"/> gorge	Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>		Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>																												
 <input type="checkbox"/> shallow vee	 <input type="checkbox"/> concave/bowl	 <input checked="" type="checkbox"/> asymmetrical valley																																						
 <input type="checkbox"/> deep vee	 <input type="checkbox"/> U-shape valley	 <input checked="" type="checkbox"/> no obvious valley sides																																						
 <input type="checkbox"/> gorge	Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/>																																							
Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>																																								
C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS <small>(enter total number in boxes)</small>																																								
Riffle(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>		Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>																																						
Pool(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>		Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/>																																						
D. ARTIFICIAL FEATURES <small>(indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)</small>																																								
If none, tick box <input type="checkbox"/>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/slucices</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Weirs/slucices				Culverts	✓			Bridges				Other - state				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deflectors/croynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Outfalls/intakes				Fords				Deflectors/croynes/croys				
	Major	Intermediate	Minor																																					
Weirs/slucices																																								
Culverts	✓																																							
Bridges																																								
Other - state																																								
	Major	Intermediate	Minor																																					
Outfalls/intakes																																								
Fords																																								
Deflectors/croynes/croys																																								
Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>																																								
Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>																																								
Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/>																																								

SITE REF. <u>BL - Barranco das Lajes</u>		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS										Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input checked="" type="checkbox"/>					of site (tick one box)							
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1	GPS	2	3	4	5	6	GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		PE	EA	EA	EA	EA	GP	GP	GP	GP	BE	BE	BE	BE
Flow-type NV, FE, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		NP	NP	DR	NP	NP	NP	NP	DR	RP	RP	RP	RP	RP
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		RO	M	M	M	M	M	M	M	RO	RO	RO	RO	RO
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
HIGHER BANK														
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NR, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
F. BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)														
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IC, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV														
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		RP	SH	BP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	SH	SH	SH	SH
G. CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E (> 25% area), ✓ (present) or NV (not visible))														
None (✓) or Not Visible (NV)				✓	✓	✓								
Liverworts/mosses/lichens														
Emergent broad-leaved herbs		✓								✓	✓	✓	✓	✓
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails			✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Floating-leaved (rooted)														
Free-floating														
Amphibious														
Submerged broad-leaved														
Submerged linear-leaved														
Submerged fine-leaved														
Filamentous algae														
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) →														

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

SITE REF. BL - Barranco das Lojes		RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP				Page 3 of 4	
		L	R		L	R	
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)				Natural open water (OW)			
Broadleaf/mixed plantation (BP)				Rough/unimproved grassland/pasture (RP)			
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)				Improved/semi-improved grassland (IG)		<input checked="" type="checkbox"/>	
Coniferous plantation (CP)				Tall herb/rank vegetation (TH)			
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Rock, scree or sand dunes (RD)			
Orchard (OR)				Suburban/urban development (SU)	<input checked="" type="checkbox"/>		
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)				Tilled land (TL)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Moorland/heath (MH)				Irrigated land (IL)			
Artificial open water (AW)				Parkland or gardens (PG)			
				Not visible (NV)			
Natural/unmodified							
Vertical/undercut				Artificial/modified	L	R	
Vertical with toe				Resectioned (reprofiled)			
Steep (>45°)				Reinforced - whole			
Gentle		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Reinforced - top only			
Composite				Reinforced - toe only			
Natural berm				Artificial two-stage			
				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			
EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES (tick one box per bank)							
TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)				
None	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shading of channel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) (Record even if <33%)							
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
No perceptible flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
No flow (dry)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

SITE REF. BL Barranco de las Lajas **RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES** Page 4 of 4

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	<u>20cm</u>	Bankfull width (m)	<u>3m</u>	Banktop height (m)	<u>20cm</u>
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>	Water width (m)	<u>1.5m</u>	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>
Embanked height (m)	<u>/</u>	Water depth (m)	<u>1.0m</u>	Embanked height (m)	<u>/</u>

If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____

Bed material at site is: consolidated unconsolidated (loose) unknown

Location of measurements is: riffle other (state) _____

None Very large boulders (>1m) Backwater(s) Marsh(es)

Braided channels *Debris dam(s) Floodplain boulder deposits Flush(es)

Side channel(s) *Leafy debris Water meadow(s) Natural open water

*Natural waterfall(s) > 5m high Fringing reed-bank(s) Fen(s) Others (state)

*Natural waterfall(s) < 5m high Quaking bank(s) Bog(s)

Natural cascade(s) *Sink hole(s) Wet woodland(s)

Q11 CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No Yes

Q12 NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (Use /0/ for > 33% height; record even if < 1%)

	bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None <input checked="" type="checkbox"/> *Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q13 OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words; add others as necessary)

Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing - mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power

Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify) _____

Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies

Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations

Q14 ALDERS (tick one box in each of the two categories) (record even if < 1%)

*Alders? None Present Extensive *Diseased Alders? None Present Extensive

Q15 FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (tick boxes to confirm checks)

Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel?

Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2?

Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2?






















Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1?

Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)?

Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)?

Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key?

Local 20B. Monte da Caiada

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																				
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <u>203-Mte Caiada</u></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <u>Ribaocenas</u></p> <p>Date: <u>15/10/2008</u> Time: <u>10:10</u> <u>10:48</u></p> <p>Surveyor name: <u>HJ Haugaud</u></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <u>2</u></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p>																																					
<p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																																						
<p>B DOMINANT VALLEY FORM (within the horizon limit) <small>(tick one box only)</small></p>																																						
<p>(tick one box only)</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td><input type="checkbox"/> shallow vee</td> <td style="text-align: center;"></td> <td><input type="checkbox"/> concave/bowl</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td><input type="checkbox"/> deep vee</td> <td style="text-align: center;"></td> <td><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td><input type="checkbox"/> gorge</td> <td style="text-align: center;"></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/> shallow vee		<input type="checkbox"/> concave/bowl		<input type="checkbox"/> deep vee		<input type="checkbox"/> asymmetrical valley		<input type="checkbox"/> gorge		<input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley				<input type="checkbox"/> no obvious valley sides																				
	<input type="checkbox"/> shallow vee		<input type="checkbox"/> concave/bowl																																			
	<input type="checkbox"/> deep vee		<input type="checkbox"/> asymmetrical valley																																			
	<input type="checkbox"/> gorge		<input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley																																			
			<input type="checkbox"/> no obvious valley sides																																			
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>																																						
<p>C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS <small>(enter total number in boxes)</small></p>																																						
<p>Riffle(s) <input type="checkbox"/> Unvegetated point bar(s) <input type="checkbox"/></p> <p>Pool(s) <input checked="" type="checkbox"/> Vegetated point bar(s) <input type="checkbox"/></p>																																						
<p>D ARTIFICIAL FEATURES <small>(indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)</small></p>																																						
<p>If none, tick box</p> <p><input type="checkbox"/></p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/slucices</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td></td> <td style="background-color: black;"></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Weirs/slucices			✓	Culverts				Bridges				Other - state				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Outfalls/intakes				Fords				Deflectors/groynes/croys			
	Major	Intermediate	Minor																																			
Weirs/slucices			✓																																			
Culverts																																						
Bridges																																						
Other - state																																						
	Major	Intermediate	Minor																																			
Outfalls/intakes																																						
Fords																																						
Deflectors/groynes/croys																																						
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>																																						

SITE REF. RO 20B		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input checked="" type="checkbox"/>		of site (tick one box)								
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	CO	EA	EA	GP	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		CO	BE	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		DL	DL	DL	DL	DL	NP	NP	NP	NP	NP	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		M	M	M	M	DA	M	M	M	M	M	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		M	M	VB	VS	M	EB	EB	EB	M	M	
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
ICM/BATHY		Rivers, EAs or SCs composed of sand/substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	EA	GP	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
F. BANKTOP LAND USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 100m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IC, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		RP	RP	SH	CA	SH	SA	SA	SH	CA		
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	S	U	S	S	U	U	
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	U	U	C	R	U	S	U	S	S	
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		S	U	U	S	B	U	S	S	U	S	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	C	S	S	S	S	S	S	S	U	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SA	SH	CA	SH	CW	CW	CW	CW	IC	
G. CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 100m wide transect; use E (> 25% area) ✓ (present) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)			✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs				✓								
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓							✓			
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) →												

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)	✓	
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		✓
Coniferous plantation (CP)		✓	Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	✓	✓	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)		
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut		✓	✓	Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle			✓	Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
	Left	Right	None	Present	E (≥33%)	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

FLOW AND CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature)				FLOW AND CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature)			
	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SITE REF. RO 20B		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																																
<i>na zona anuosh</i>																																																						
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																		
Banktop height (m)	<i>1m</i>	Bankfull width (m)	<i>19m</i>	Banktop height (m)	<i>1m</i>																																																	
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<i>y</i>	Water width (m)	<i>6-7m</i>	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<i>y</i>																																																	
Embanked height (m)	<i>✓</i>	Water depth (m)	<i>30cm</i>	Embanked height (m)	<i>✓</i>																																																	
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____																																																						
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																						
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state) _____																																																						
<table border="0"> <tr> <td>None</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input checked="" type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																															
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																															
Side channel(s)	<input type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																															
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																															
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																	
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																	
Q - CHOKED CHANNEL (circle one box) <table border="0"> <tr> <td>Is 33% or more of the channel choked with vegetation?</td> <td>No</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Yes</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							Is 33% or more of the channel choked with vegetation?	No	<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	<input type="checkbox"/>																																											
Is 33% or more of the channel choked with vegetation?	No	<input checked="" type="checkbox"/>	Yes	<input type="checkbox"/>																																																		
Q - NOTABLE INVASIVE PLANT SPECIES (use / or * (> 33% length) / record even if < 1%) <table border="0"> <tr> <td>None</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>bankface</td> <td>banktop to 50m</td> <td>bankface</td> <td>banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m	*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m																																																	
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																	
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																	
P - OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words; add others as necessary) <p>Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing - mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power</p> <p>Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify)</p> <p>Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies</p> <p>Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations</p>																																																						
Q - ALDERS (tick one box in each of the two categories) (record even if 1%) <table border="0"> <tr> <td>*Alders? None</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Present</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Extensive</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Diseased Alders? None</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Present</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Extensive</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							*Alders? None	<input checked="" type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>	*Diseased Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																				
*Alders? None	<input checked="" type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																																	
*Diseased Alders? None	<input type="checkbox"/>	Present	<input type="checkbox"/>	Extensive	<input type="checkbox"/>																																																	
Q - FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (checkboxes to confirm checks) <table border="0"> <tr> <td>Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>							Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel?	<input type="checkbox"/>	Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2?	<input type="checkbox"/>	Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2?	<input type="checkbox"/>	Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1?	<input type="checkbox"/>	Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)?	<input type="checkbox"/>	Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)?	<input type="checkbox"/>	Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key?	<input type="checkbox"/>																																		
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel?	<input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2?	<input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2?	<input type="checkbox"/>																																																					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1?	<input type="checkbox"/>																																																					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)?	<input type="checkbox"/>																																																					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)?	<input type="checkbox"/>																																																					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key?	<input type="checkbox"/>																																																					

Local 21. Monte Velho

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																														
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text" value="2A-Monte Velho"/></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref:</p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>Riba de Oeiras</i></p> <p>Date: <i>15/10/2008</i> Time: <i>9:02</i> <i>9:36</i></p> <p>Surveyor name: <i>MS Mangualde</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input type="checkbox"/> ± entirely <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="2"/></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>																																															
B VALLEY SHAPE (tick one box only) (tick one box only)																																																
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>(tick one box only)</p> <p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</p> </td> </tr> </table> <p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>			<p>(tick one box only)</p> <p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p>	<p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</p>																																												
<p>(tick one box only)</p> <p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p>	<p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</p>																																															
C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)																																																
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>Riffle(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Pool(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> </td> </tr> </table>			<p>Riffle(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Pool(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p>	<p>Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p>																																												
<p>Riffle(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Pool(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p>	<p>Unvegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p> <p>Vegetated point bar(s) <input style="width: 30px;" type="text"/></p>																																															
D ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)																																																
If none, tick box <input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/sluices</td> <td></td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor	Weirs/sluices			<input checked="" type="checkbox"/>	Outfalls/intakes				Culverts				Fords				Bridges				Deflectors/groynes/croys				Other - state							
	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor																																									
Weirs/sluices			<input checked="" type="checkbox"/>	Outfalls/intakes																																												
Culverts				Fords																																												
Bridges				Deflectors/groynes/croys																																												
Other - state																																																
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>																																																

SITE REF. RO 21		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input checked="" type="checkbox"/>								of site (tick one box)		
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, RR, RR, TD, FA, BI		EA	BE	BE	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		BO	CO	CO	BO	BO	BO	BO	BO	BO	BO	BE
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		DR	MP	MP	VP	DR	MP	MP	MP	MP	MP	MP
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		DA	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		MV	NO	NO	VB	NO	NO	FB	RD	M	FB	FB
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RIGHT BANK												
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, RR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	BE	BE	BE	BE	BE	EA	BE	BE
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		NO	VS	NO	M	VS	VS	M	NO	NO	NO	NO
BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IC, TH, RD, SU, TL, IL, PC, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	V	V	S	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		U	V	V	S	S	S	S	S	U	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		V	U	U	S	S	S	S	V	U	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		U	U	U	V	S	S	S	V	U	U	U
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		IG	SH	SH	TL	TL	TL	SH	SH	SH	SH	SH
CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E (≥ 25% area) ✓ (present) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)		✓	✓	✓	✓							✓
Liverworts/mosses/lichens												
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails						✓	✓	✓	✓	✓		
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) →												

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)		
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		<input checked="" type="checkbox"/>
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)		
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Resectioned (reprofiled)			
Vertical with toe				Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle			<input checked="" type="checkbox"/>	Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES			
TREES (tick one box per bank)		ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)	
None	Left	Right	None
None	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Shading of channel
Isolated/scattered	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Overhanging boughs
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris

EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES			
None	Present	E (≥33%)	None
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)
			*Discrete unvegetated gravel deposit(s)

SITE REF. <u>RO 21</u>		RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES				Page 4 of 4																																															
LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK																																																	
Banktop height (m)	<u>3m</u>	Bankfull width (m)	<u>±25m</u>	Banktop height (m)	<u>3m</u>																																																
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>	Water width (m)	<u>±15m</u>	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>																																																
Embanked height (m)	<u>/</u>	Water depth (m)	<u>50cm</u>	Embanked height (m)	<u>/</u>																																																
If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____																																																					
Bed material at site is: consolidated <input checked="" type="checkbox"/> unconsolidated (loose) <input type="checkbox"/> unknown <input type="checkbox"/>																																																					
Location of measurements is: riffle <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> (state) _____																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Very large boulders (>1m)</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Backwater(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Marsh(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Braided channels</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Debris dam(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Floodplain boulder deposits</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Flush(es)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Side channel(s)</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>*Leafy debris</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Water meadow(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Natural open water</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) > 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fringing reed-bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Fen(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Others (state)</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Natural waterfall(s) < 5m high</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Quaking bank(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Bog(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Natural cascade(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Sink hole(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td>Wet woodland(s)</td><td><input type="checkbox"/></td> <td></td><td></td> </tr> </table>						None	<input type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input checked="" type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>	Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>	Side channel(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>	*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>			Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>		
None	<input type="checkbox"/>	Very large boulders (>1m)	<input checked="" type="checkbox"/>	Backwater(s)	<input type="checkbox"/>	Marsh(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Braided channels	<input type="checkbox"/>	*Debris dam(s)	<input type="checkbox"/>	Floodplain boulder deposits	<input type="checkbox"/>	Flush(es)	<input type="checkbox"/>																																														
Side channel(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	*Leafy debris	<input type="checkbox"/>	Water meadow(s)	<input type="checkbox"/>	Natural open water	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) > 5m high	<input type="checkbox"/>	Fringing reed-bank(s)	<input type="checkbox"/>	Fen(s)	<input type="checkbox"/>	Others (state)	<input type="checkbox"/>																																														
*Natural waterfall(s) < 5m high	<input type="checkbox"/>	Quaking bank(s)	<input type="checkbox"/>	Bog(s)	<input type="checkbox"/>																																																
Natural cascade(s)	<input type="checkbox"/>	*Sink hole(s)	<input type="checkbox"/>	Wet woodland(s)	<input type="checkbox"/>																																																
N: CHOKED CHANNELS (tick one box)																																																					
Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/>																																																					
O: NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (Use A or B (≥ 13% length) or C (even if < 13%))																																																					
<table border="0"> <tr> <td>None</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> <td>bankface</td><td>banktop to 50m</td> </tr> <tr> <td>*Giant hogweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Himalayan balsam</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>*Japanese knotweed</td><td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td> <td>*Other (state).....</td><td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>						None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m	*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>	*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																														
None	<input checked="" type="checkbox"/>	bankface	banktop to 50m	bankface	banktop to 50m																																																
*Giant hogweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Himalayan balsam	<input type="checkbox"/>																																																
*Japanese knotweed	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Other (state).....	<input type="checkbox"/>																																																
P: OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words, add others as necessary)																																																					
Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - <u>dam</u> - road - rail - industry - housing mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify) Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - <u>dragonflies/damselflies</u> Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations																																																					
Q: ALDERS (tick one box in each of the two categories)																																																					
*Alders? None <input checked="" type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>			*Diseased Alders? None <input type="checkbox"/> Present <input type="checkbox"/> Extensive <input type="checkbox"/>																																																		
R: FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓/boxes to confirm checks)																																																					
Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)? <input type="checkbox"/>																																																					
Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key? <input type="checkbox"/>																																																					

Local 22. Ponte de Penilhos

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4																																					
<p>Site Number: <small>leave blank if new site</small> <input style="width: 100%;" type="text" value="20 - Pte Penilhos"/></p> <p>Site Reference:</p> <p>Spot-check 1 Grid Ref: <i>à jusante do</i></p> <p>Spot-check 6 Grid Ref: <i>pto afluente</i></p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <i>rib. oernas</i></p> <p>Date: <i>18/10/2008</i> Time: <i>16h04</i></p> <p>Surveyor name: <i>MJ Mang. 16h36</i></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input checked="" type="checkbox"/> ± entirely <input type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: <input style="width: 50px;" type="text" value="3"/></p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input checked="" type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input type="checkbox"/></p>																																						
<input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only																																							
LEFT banks determined by facing downstream RIGHT																																							
B. DOMINANT VALLEY FORM (tick one box only) <small>(tick one box only)</small>																																							
<p>(tick one box only)</p> <p><input type="checkbox"/> shallow vee</p> <p><input type="checkbox"/> deep vee</p> <p><input type="checkbox"/> gorge</p>	<p><input type="checkbox"/> concave/bowl</p> <p><input type="checkbox"/> asymmetrical valley</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley</p> <p><input type="checkbox"/> no obvious valley sides</p>																																						
<p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/></p>		<p>Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>																																					
C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS <small>(enter total number in boxes)</small>																																							
<p>Riffle(s) <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Pool(s) <input style="width: 50px;" type="text"/></p>	<p>Unvegetated point bar(s) <input checked="" style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Vegetated point bar(s) <input checked="" style="width: 50px;" type="text"/></p>																																						
D. ARTIFICIAL FEATURES <small>(indicate total number of occurrences for each category within the 500m site)</small>																																							
<p>If none, tick box <input type="checkbox"/></p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weirs/sluiques</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Culverts</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bridges</td> <td><i>1</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Other - state</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Weirs/sluiques				Culverts				Bridges	<i>1</i>			Other - state				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Major</th> <th>Intermediate</th> <th>Minor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Outfalls/intakes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fords</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Deflectors/groynes/croys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Major	Intermediate	Minor	Outfalls/intakes				Fords				Deflectors/groynes/croys				
	Major	Intermediate	Minor																																				
Weirs/sluiques																																							
Culverts																																							
Bridges	<i>1</i>																																						
Other - state																																							
	Major	Intermediate	Minor																																				
Outfalls/intakes																																							
Fords																																							
Deflectors/groynes/croys																																							
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>																																							

SITE REF: <u>RO 22</u>		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS										Page 2 of 4	
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input checked="" type="checkbox"/>										of site (tick one box)	
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS	
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		BE	BE	BE	EA	EA	EA	BE	BE	FA	EA		
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		CO	SA	GP	SA	EA	SA	CO	CO	CO	CO		
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		NP	MP	MP	MP	NP	MP	DR	DR	MP	DR		
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		NO	RO	EB	EB	EB	M	M	M	M	M		
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
RIGHT BANK													
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, FE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI		CO	EA	EA	EA	EA	BE	EA	EA	CO	EA		
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	M	M	RS	RS	M			
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		VS	M	VS	VS	M	M	VS	M	M	M		
BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)													
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV													
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SU	SH	SU	TH	TH	TH	SU	TH	TH		
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	U	U	U	B	U	V		
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		U	U	S	U	U	U	U	B	U	U		
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		U	U	U	S	U	U	S	B	U	S		
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		S	S	S	S	S	S	S	B	U	S		
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SU	OR	OR	OR	OR	SH	SU	SU	CP		
CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use F (> 33% area), ✓ (present) or NV (not visible))													
None (✓) or Not Visible (NV)		✓				✓	✓						
Liverworts/mosses/lichens													
Emergent broad-leaved herbs													
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		
Floating-leaved (rooted)													
Free-floating													
Amphibious													
Submerged broad-leaved													
Submerged linear-leaved													
Submerged fine-leaved													
Filamentous algae													
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) →													

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)		
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		
Coniferous plantation (CP)		<input checked="" type="checkbox"/>	Tall herb/rank vegetation (TH)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)		<input checked="" type="checkbox"/>	Suburban/urban development (SU)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified		L	R	Artificial/modified		L	R
Vertical/undercut		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Resectioned (reprofiled)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vertical with toe		<input checked="" type="checkbox"/>		Reinforced - whole			
Steep (>45°)				Reinforced - top only			
Gentle				Reinforced - toe only			
Composite				Artificial two-stage			
Natural berm				Poached bank			
				Embanked			
				Set-back embankment			

TREES AND ASSOCIATED FEATURES Record every tree

TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)			
	Left	Right	None	Present	E (≥33%)	
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CHANNEL AND BANK FEATURES Tick one box for each feature Record every feature

	None	Present	E(≥33%)		None	Present	E(≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	<u>10m</u>	Bankfull width (m)	<u>30m</u>	Banktop height (m)	<u>10m</u>
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>	Water width (m)	<u>14m</u>	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	<u>Y</u>
Embanked height (m)	<u> </u>	Water depth (m)	<u>30cm</u>	Embanked height (m)	<u> </u>

If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = _____ width from bank to bank (m) = _____

Bed material at site is: consolidated unconsolidated (loose) unknown

Location of measurements is: riffle other (state) _____

- | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| None | <input checked="" type="checkbox"/> | Very large boulders (>1m) | <input type="checkbox"/> | Backwater(s) | <input type="checkbox"/> | Marsh(es) | <input type="checkbox"/> |
| Braided channels | <input type="checkbox"/> | *Debris dam(s) | <input type="checkbox"/> | Floodplain boulder deposits | <input type="checkbox"/> | Flush(es) | <input type="checkbox"/> |
| Side channel(s) | <input type="checkbox"/> | *Leafy debris | <input type="checkbox"/> | Water meadow(s) | <input type="checkbox"/> | Natural open water | <input type="checkbox"/> |
| *Natural waterfall(s) > 5m high | <input type="checkbox"/> | Fringing reed-bank(s) | <input type="checkbox"/> | Fen(s) | <input type="checkbox"/> | Others (state) | <input type="checkbox"/> |
| *Natural waterfall(s) < 5m high | <input type="checkbox"/> | Quaking bank(s) | <input type="checkbox"/> | Bog(s) | <input type="checkbox"/> | | |
| Natural cascade(s) | <input type="checkbox"/> | *Sink hole(s) | <input type="checkbox"/> | Wet woodland(s) | <input type="checkbox"/> | | |

10. CHOKED CHANNEL? (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No Yes

11. NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (Use voice > 33% length) (tick one or more if < 1%)

- | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| None | <input checked="" type="checkbox"/> | bankface | banktop to 50m | bankface | banktop to 50m |
| *Giant hogweed | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | *Himalayan balsam | <input type="checkbox"/> |
| *Japanese knotweed | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | *Other (state)..... | <input type="checkbox"/> |

12. OVERALL CHARACTERISTICS (Circle appropriate words; add others as necessary)

Major impacts: landfill - tipping - litter - sewage - pollution - drought - abstraction - mill - dam - road - rail - industry - housing - mining - quarrying - overdeepening - afforestation - fisheries management - silting - waterlogging - hydroelectric power

Evidence of recent management: dredging - bank mowing - weed cutting - enhancement - river rehabilitation - gravel extraction - other (please specify) _____

Animals: otter - mink - water vole - kingfisher - dipper - grey wagtail - sand martin - heron - dragonflies/damselflies

Other significant observations: if necessary use separate sheet to describe overall characteristics and relevant observations

13. ALDERS (tick one box in each of the two categories) (record even if < 1%)

*Alders? None Present Extensive *Diseased Alders? None Present Extensive

14. FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm checks)

- Have you taken at least two photos that illustrate the general character of the site and additional photos of any weirs/ sluices and major/intermediate structures across the channel?
- Have you completed all ten spot-checks and made entries in all boxes in E & F on page 2?
- Have you completed column 11 of section G (and E if appropriate) on page 2?
- Have you recorded in section C the number of riffles, pools and point bars (even if 0) on page 1?
- Have you given an accurate (alphanumeric) grid reference for spot-checks 1, 6 and end of site (page 1)?
- Have you stated whether spot-check 1 is at the upstream or downstream end of the site (top of page 2)?
- Have you cross-checked your spot-check and sweep-up responses with the channel modification indicators given on page 2 of the spot-check key?

Local 22D. Fonte Santa

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version		Page 1 of 4					
<p>Site Number: 22 D <small>leave blank if new site</small></p> <p>Site Reference: <u>Fonte Santa</u></p> <p>Spot-check 1 Grid Ref: <u>SP1-a-subante</u></p> <p>Spot-check 6 Grid Ref:</p> <p>End of site Grid Ref:</p> <p>Reach Reference:</p> <p>River name: <u>ribao das</u></p> <p>Date <u>14/10/2008</u> Time: <u>14h50</u></p> <p>Surveyor name: <u>MS/Marg</u> <u>15h20</u></p> <p>Accredited Surveyor code:</p>	<p>Is the site part of a river or an artificial channel? River <input checked="" type="checkbox"/> Artificial <input type="checkbox"/></p> <p>Are adverse conditions affecting survey? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p> <p>If yes, state</p> <p>Is bed of river visible? barely or not <input type="checkbox"/> partially <input checked="" type="checkbox"/> ± entirely <input type="checkbox"/></p> <p>Is health and safety assessment form attached? Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Number of photographs taken: 2</p> <p>Photo references:</p> <p>Site surveyed from: left bank <input checked="" type="checkbox"/> right bank <input checked="" type="checkbox"/> channel <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/> When options shown with 'shadow boxes', tick one box only</p> <p>LEFT banks determined by facing downstream RIGHT</p>						
PHOTO MOUNTING / COPY FORMS (within the 500m limit) (tick one box only)							
<p>(tick one box only)</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input type="checkbox"/> shallow vee <input type="checkbox"/> deep vee <input type="checkbox"/> gorge </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input type="checkbox"/> concave/bowl <input type="checkbox"/> asymmetrical valley <input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley <input type="checkbox"/> no obvious valley sides </td> </tr> </table> <p>Distinct flat valley bottom? No <input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> Natural terraces? No <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/></p>			<input type="checkbox"/> shallow vee <input type="checkbox"/> deep vee <input type="checkbox"/> gorge	<input type="checkbox"/> concave/bowl <input type="checkbox"/> asymmetrical valley <input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley <input type="checkbox"/> no obvious valley sides			
<input type="checkbox"/> shallow vee <input type="checkbox"/> deep vee <input type="checkbox"/> gorge	<input type="checkbox"/> concave/bowl <input type="checkbox"/> asymmetrical valley <input checked="" type="checkbox"/> U-shape valley <input type="checkbox"/> no obvious valley sides						
C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)							
Riffle(s) <input checked="" type="checkbox"/> Pool(s) <input checked="" type="checkbox"/>		Unvegetated point bar(s) <input checked="" type="checkbox"/> Vegetated point bar(s) <input checked="" type="checkbox"/>					
D. ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)							
If none, tick box <input type="checkbox"/>							
	Major	Intermediate	Minor	Major	Intermediate	Minor	
Weirs/slucices		2		Outfalls/intakes			
Culverts				Fords			
Bridges		1		Deflectors/groynes/croys			
Other - state							
<p>Is channel obviously realigned? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is channel obviously over-deepened? No <input checked="" type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p> <p>Is water impounded by weir/dam? No <input type="checkbox"/> Yes, <33% of site <input checked="" type="checkbox"/> ≥33% of site <input type="checkbox"/></p>							

SITE REF. <u>22 D</u>		RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS								Page 2 of 4		
Spot-check 1 is at: upstream end <input type="checkbox"/>		downstream end <input checked="" type="checkbox"/>		of site (tick one box)								
When boxes 'bordered', only one entry allowed		1 GPS	2	3	4	5	6 GPS	7	8	9	10	GPS
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, RR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	GS	EA	CO	GS	GS	GS	GS	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	M	R	M	M	M	M	M	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		VS	VS	VS	VS	M	M	M	M	M	M	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR		BO	BO	M	SA	SA	SA	M	GP	GP	GP	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR		MP	SH	MP	MP	MP	MP	MP	MP	SH	SH	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO		M	DA	M	DA	M	M	M	M	M	M	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR		EB	RO	M	M	M	VB	M	M	M	M	
For braided rivers only: number of sub-channels		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
RIGHT BANK												
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, RR, RR, TD, FA, BI		EA	EA	EA	CO	SA	BE	EA	BE	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM		M	M	M	R	RS	M	M	M	M	M	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB		M	VB	M	M	VS	M	M	M	M	M	
BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over a 10m wide transect)												
Land-use: choose one from BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, SU, TL, IL, PG, NV												
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SU	SU	SU	RP	RP	RP	RP	RP	
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		C	C	B	B	S	U	U	U	U	U	
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		C	C	B	B	S	U	S	S	S	S	
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV		C	C	U	U	U	U	U	S	S	S	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV		C	C	U	B	U	U	U	S	U	U	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	SH	SU	SU	SH	SH	SH	SH	SH	
CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect. Use E (> 33% area), ✓ (present) or NV (not visible))												
None (✓) or Not Visible (NV)												
Liverworts/mosses/lichens		✓	✓									
Emergent broad-leaved herbs												
Emergent reeds/sedges/rushes/grasses/horsetails		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Floating-leaved (rooted)												
Free-floating												
Amphibious												
Submerged broad-leaved												
Submerged linear-leaved												
Submerged fine-leaved												
Filamentous algae												
Use end column for overall assessment over 500m, including types not occurring in spot-checks (use ✓, E or NV) ———— ↑												

↑ Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)			Natural open water (OW)		
Broadleaf/mixed plantation (BP)			Rough/unimproved grassland/pasture (RP)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Coniferous woodland (semi-natural) (CW)			Improved/semi-improved grassland (IG)		
Coniferous plantation (CP)			Tall herb/rank vegetation (TH)		
Scrub & shrubs (SH)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Rock, scree or sand dunes (RD)		
Orchard (OR)			Suburban/urban development (SU)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wetland (e.g. bog, marsh, fen) (WL)			Tilled land (TL)		
Moorland/heath (MH)			Irrigated land (IL)		
Artificial open water (AW)			Parkland or gardens (PG)		
			Not visible (NV)		

Natural/unmodified	L	R	Artificial/modified	L	R
Vertical/undercut			Resectioned (reprofiled)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Vertical with toe			Reinforced - whole	<input checked="" type="checkbox"/>	
Steep (>45°)		<input checked="" type="checkbox"/>	Reinforced - top only		
Gentle	<input checked="" type="checkbox"/>		Reinforced - toe only		
Composite		<input checked="" type="checkbox"/>	Artificial two-stage		
Natural berm			Poached bank		
			Embanked		
			Set-back embankment		

EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

TREES (tick one box per bank)			ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)		
None	Left	Right	None	Present	E (≥33%)
None	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Shading of channel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Isolated/scattered	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	*Overhanging boughs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Regularly spaced, single	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Exposed bankside roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Occasional clumps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Underwater tree roots	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Semi-continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fallen trees	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continuous	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Large woody debris	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed bedrock	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chute flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Exposed boulders	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Broken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated bedrock/boulders	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unbroken standing waves	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated mid-channel bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rippled flow	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated mid-channel bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
*Upwelling	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mature island(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smooth flow	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated side bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No perceptible flow	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vegetated side bar(s)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No flow (dry)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Unvegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marginal deadwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vegetated point bar(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eroding cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Unvegetated silt deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stable cliff(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO 11

Biomonitorização da Ribeira de Oeiras

Fauna Piscícola



*Carlos Alexandre, Sílvia Pedro, Filipe Romão & Pedro
Raposo de Almeida (coordenador)*

*IO – FCUL – Instituto de Oceanografia, Faculdade de
Ciências da Universidade de Lisboa
Campo Grande 1749-016 Lisboa*

Portugal

Novembro de 2008

Anexos em CD

Faz parte deste relatório um CD com a versão electrónica do mesmo, cópia digital das fichas de campo utilizadas e os dados em formato SIG/GIS e Excel.

Índice

Resumo	iii
Summary	iv
Secção 1 – Avaliação da qualidade ecológica com base na fauna piscícola da Ribeira de Oeiras	1
1.1. Introdução	1
1.2. Resultados e Discussão	3
1.2.1. Caracterização dos locais de amostragem	3
1.2.2. Composição, abundância e estrutura da fauna piscícola	5
1.2.3. Avaliação da qualidade ecológica	12
1.3. Conclusões e recomendações	14
1.4. Figuras	16
1.5. Tabelas	25
Secção 2 – Metodologias	27
2.1. Amostragem da fauna piscícola	27
2.2. Recolha de tecidos para análise de metais pesados	28
2.3. Tratamento de dados	28
2.4. Figuras	32
2.5. Tabelas	33
Secção 3 – Bibliografia	36

Resumo

A qualidade ecológica na Ribeira de Oeiras foi avaliada em quatro locais amostrados no Outono de 2008, designadamente: P1_Horta da Reveza, a montante da descarga do efluente, e P2_Monte Velho, P3_Ponte de Penilhos e P4_Água Santa da Morena, a jusante da mina. Devido ao facto da campanha de amostragem ter sido efectuada durante a fase final do período de estio, a ribeira encontrava-se seca em grande parte do seu curso. Os locais amostrados resumiam-se a pegos isolados com características lênticas. O habitat era exclusivamente dominado por *pools* de diferentes profundidades. Em termos de riqueza e diversidade específica, verificaram-se diferenças entre o ponto a montante da mina, onde estes parâmetros atingiram valores mais elevados, e os locais a jusante. A abundância de peixe apresentou o mesmo padrão de decréscimo longitudinal, evidenciando uma possível degradação da qualidade da água nos locais a jusante resultante da descarga do efluente da mina. Contrariamente ao que se verificava no ponto P1, onde as populações piscícolas apresentaram geralmente estruturas dimensionais e etárias regulares, nos pontos a jusante foram detectadas algumas falhas e desequilíbrios na taxa de recrutamento. Os índices aplicados (IIB e IPP) classificaram a maioria dos locais como "Moderado" à excepção de P4 ao qual foi atribuída a classificação de "Pobre" pelo IIB. Os resultados obtidos pelo presente estudo são revestidos de alguma incerteza devido à altura do ano em que foram obtidos. Para se proceder a uma avaliação mais precisa da qualidade ecológica ao longo da ribeira e do efeito da descarga do efluente da mina, é recomendável a realização de novas campanhas de monitorização, em diferentes épocas do ano (i.e. Primavera).

Summary

The ecological quality of Oeiras River was evaluated in four sites sampled in the autumn of 2008, namely: P1_Horta da Reveza, upstream from the mine effluent discharge, and P2_Monte Velho, P3_Ponte de Penilhos e P4_Água Santa da Morena, downstream from the mine. Due to the fact that the sampling campaign was completed during the end of the summer period, the stream was completely dry in the majority of its course. The habitat of the sampled sites was resumed to isolated pools with lentic characteristics and different depths. In terms of species-richness and diversity, significant differences were observed between the upstream site, where these parameters had high values, and the downstream sites. Fish abundance presented the same longitudinal pattern, possible evidencing a degradation of the water quality in the downstream sites resulting from the mine discharge. Contrarily to the result observed in P1, where fish populations generally presented regular dimensional structures, some discontinuities were detected in the age structure of fish populations at downstream sites. The multi-metric biotic indexes applied, classified the majority of the sampled sites as "Moderated", with the exception of P4 that was classified as "Poor" by one of the indexes. The results obtained by this study are uncertain and imprecise due to the season elected for the field campaign. For a better evaluation of the ecological quality of this stream and the effect of the mine discharge, new sampling campaigns, in different seasons of the year (i.e. spring), are required.

Avaliação da qualidade ecológica com base na fauna piscícola da Ribeira de Oeiras

1.1. Introdução

O presente documento constitui o relatório referente à caracterização da comunidade ictiofaunística realizada no Outono de 2008 na Ribeira de Oeiras.

As actividades de origem antrópica têm vindo a exercer uma influência negativa nas comunidades ictílicas continentais. Alguns dos efeitos negativos na sua composição e estrutura encontram-se relacionados com a emissão de poluentes, enquanto outros estão associados a alterações na hidrologia das bacias, modificações de habitat e degradação das fontes de energia das quais depende o biota aquático, sendo esta relação causa-efeito que suporta a utilização deste grupo como indicador biológico (Hughes & Oberdorff, 1999). Desta forma, e com a recente implementação da Directiva Quadro da Água, a ictiofauna é um dos elementos cujo estudo é requerido para a determinação do estado ecológico e qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos continentais.

Apresentando um grande desenvolvimento nos últimos 20 anos, o estudo das características das comunidades ictílicas vem sendo frequentemente utilizado para medir o estado ecológico dos ecossistemas aquáticos (Simon, 1999).

A utilização dos peixes como organismos indicadores de qualidade em programas de monitorização apresenta numerosas vantagens, sendo exemplo (Karr, 1981; Fausch *et al.*, 1984; Simon, 1999; Oliveira *et al.*, 2007):

- a) Ocorrem em quase todos os tipos de ecossistemas aquáticos;
- b) As suas comunidades são persistentes e recuperam facilmente face a perturbações naturais;
- c) A sua taxonomia, ecologia e ciclos de vida são aspectos geralmente mais conhecidos, relativamente a outros grupos biológicos;

- d) Devido à sua representatividade em habitats muito distintos e de diferente hidrogeomorfologia, este grupo pode ser indicador da estrutura física dos rios a várias escalas espaciais;
- e) Tendo em conta o comportamento migratório de algumas espécies, são bons indicadores das condições de conectividade;
- f) Ocupam uma grande variedade de níveis tróficos, reflectindo os efeitos ambientais a todos os níveis da cadeia alimentar;
- g) Podem exibir patologias anatómicas externas, por vezes facilmente identificáveis no campo, como resultado da acção de agentes poluentes;
- h) Devido à sua longevidade (algumas espécies podem viver durante 10 ou mais anos) são bioindicadores para períodos de tempo relativamente extensos;
- i) A sua utilização revela enorme eficiência em termos de custos, já que uma parte substancial do trabalho, nomeadamente até à identificação e medição dos indivíduos, pode ser realizada no campo, devolvendo-se de seguida os animais à água geralmente sem sofrerem qualquer dano. Adicionalmente a técnica de captura é em grande parte não destrutiva;
- j) Têm valor económico e são considerados como importantes recursos ambientais pela maioria da população, podendo assim assumir um papel fundamental na promoção de políticas de gestão e conservação dos ecossistemas aquáticos.

Apesar de ser reconhecido na generalidade como um método bastante sensível na determinação da qualidade da água e do estado ecológico dos ecossistemas aquáticos, a sua real eficiência assenta sobretudo na sua utilização em estudos de monitorização que contemplem a avaliação de outros indicadores biológicos, químicos e físicos (Simon, 1999).

A monitorização da fauna piscícola presente na Ribeira de Oeiras, apresentada neste relatório, incide sobre os aspectos previstos no âmbito da Directiva Quadro da Água e recentemente preconizados no novo Protocolo de amostragem e análise para a Fauna Piscícola (INAG, 2008), nomeadamente: (i) avaliação da composição e abundância da comunidade, (ii) avaliação da estrutura etária (por classes de dimensão) da comunidade e (iii) avaliação da qualidade ecológica com base em índices bióticos.

1.2. Resultados e Discussão

1.2.1. Caracterização dos locais de amostragem

- **P1_ Horta da Reveza**

O ponto de amostragem designado como Horta da Reveza, localizado a montante da mina, caracterizava-se por apresentar um carácter essencialmente lântico, devido ao facto da ribeira se encontrar completamente seca a montante e a jusante deste troço. A área de amostragem era exclusivamente dominada por *pools* de várias profundidades (Figura 1.2.1.1a) A profundidade média registada foi de 0,37 m e a máxima de 0,7 m. O leito deste local era essencialmente composto por substrato de classe 4, caracterizado por pedras com alguma dimensão na sua maioria cobertas por algas filamentosas, o que conferia algum valor de refúgio para a fauna aquática, especialmente os peixes de menor dimensão. Neste local, a mata ripária envolvente resumia-se a alguns arbustos distribuídos de forma esparsa ao longo do troço, contribuindo para o nulo ensombramento observado.

- **P2_Monte Velho**

O local designado por Monte Velho, situado a jusante da mina, que foi seleccionado em substituição de outro ponto que se encontrava completamente seco na altura da amostragem, apresentou também uma dominância exclusiva de *pools* de diferentes dimensões, predominando zonas com profundidade elevada ($> 0,8$ m) (Figura 1.2.1.1d). O local de amostragem apresentou uma profundidade média muito elevada de 1 m e máxima de aproximadamente 2,5 m, facto que dificultou a realização da amostragem uma vez que o método de captura utilizado (pesca eléctrica) não é de todo aconselhado para locais de profundidade superior a 1 m. O substrato deste troço era constituído essencialmente por material de grandes dimensões (classe 4 – pedras grandes e classe 5 – blocos) o que, juntamente com a abundante presença de detritos lenhosos no leito, conferia uma grande área de refúgio para peixes de várias dimensões. A presença, ainda que de forma esparsa, de espécies arbóreas tipicamente associadas à mata ribeirinha mediterrânica (i.e. *Salix* spp.) indicava um grau de naturalidade superior aos restantes locais amostrados, conferindo maior cobertura e ensombramento ao leito deste troço.

- **P3_Ponte de Penilhos**

O local amostrado junto à ponte de Penilhos, situado a jusante da Mina de Neves Corvo, apresentou características semelhantes ao ponto anteriormente caracterizado, resumindo-se a um pego isolado de dimensão elevada. A ribeira encontrava-se igualmente seca a montante e jusante deste local. Em termos de habitats, a área amostrada era semelhante ao observado para o ponto P1, com dominância exclusiva de *pools* (Figura 1.2.1.1b), registando-se contudo um aumento da profundidade relativamente ao troço anterior. A profundidade média registada foi de 0,60 m e a máxima de 1 m. O substrato de classe 4 (pedras com alguma dimensão) predominava neste local, fornecendo locais de refúgio para os peixes, o que conjuntamente com a elevada profundidade dificultou a realização da amostragem. Nas margens envolventes ao troço de amostragem não foi igualmente observado nenhum tipo de vegetação ripária. O elevado grau de acessibilidade deste local, devido à proximidade com a ponte rodoviária, permite um aumento da intervenção antropogénica neste local, tendo sido possível observar a presença de algum lixo nas margens da ribeira.

- **P4_Água Santa da Morena**

O ponto de amostragem P4, que se situa a jusante da mina, apresentou um padrão semelhante aos restantes locais em termos de elementos físicos do curso de água, com uma reduzida variabilidade habitacional onde dominam exclusivamente *pools* de várias profundidades (Figura 1.2.1.1c). O troço de amostragem encontra-se delimitado por dois açudes de dimensão média que, possivelmente, conferem ao local um carácter lêntico permanente durante todo o ano (ao contrário dos restantes locais que provavelmente apenas apresentam esta tipologia durante o período estival), excepto em situação de caudal extremamente elevado. O local de amostragem apresentou uma profundidade média elevada de 0,70 m e máxima de 1,5 m. Tal como acontecia nos restantes locais amostrados, o leito deste ponto era essencialmente dominado por elementos de classe 4 (pedras de alguma dimensão). A mata ripária envolvente apresentou uma evolução comparativamente com os restantes locais, sendo possível observar neste local a presença de salgueirais (*Salix* spp.) com alguma extensão. A proximidade de uma povoação resulta num aumento da intervenção antropogénica. Para além da presença dos dois açudes, foram encontrados indícios de pastoreio na zona envolvente. A presença de lixo era constante ao longo de todo o troço, tendo-se registado ainda a presença de duas carcaças de animais junto a um dos açudes, cuja natural decomposição causa uma degradação da qualidade da água.

Todos os locais amostrados apresentaram uma tonalidade da água acastanhada, acompanhada de uma elevada turbidez, o que pode indicar uma elevada concentração de sólidos em suspensão. O facto dos locais amostrados consistirem, nesta altura do ano, em pegos de elevada dimensão, sem o carácter lótico exigível para a realização deste tipo de monitorização, vem agravar esta situação e colocar algumas dúvidas relativamente à validade da avaliação da qualidade ecológica apresentada neste relatório. A concentração elevada de sólidos em suspensão nos locais amostrados, encontra-se associada a um aumento da condutividade da água o que, especialmente nos pontos a jusante onde a situação é ainda mais grave devido ao *input* de material proveniente da exploração mineira, diminuiu a eficiência da metodologia de amostragem aplicada.

1.2.2. Composição, abundância e estrutura da fauna piscícola

Na campanha de amostragem realizada na Ribeira de Oeiras durante o Outono de 2008, foi confirmada a ocorrência de nove espécies piscícolas (Tabela 1.2.2.1), das quais seis são de origem autóctone (*Luciobarbus microcephalus* Almaça, 1967; *Luciobarbus comizo* Steindachner, 1864; *Pseudochondrostoma willkommii* Steindachner, 1866; *Iberocypris alburnoides* Steindachner, 1866; *Squalius pyrenaicus* Gunther, 1868; *Cobitis paludica* de Buen, 1930) e três possuem carácter exótico (*Gambusia holbrooki* Girard, 1859; *Lepomis gibbosus* L.; *Australoheros facetus* Jenyns, 1842). Foram ainda capturados vários exemplares do género *Luciobarbus* spp. que, devido ao seu tamanho reduzido e características específicas pouco definidas foram considerados juvenis e classificados apenas em termos genéricos.

A predominância de espécies nativas encontra-se provavelmente relacionada com o facto de estarmos na presença de um afluente do Rio Guadiana, cuja bacia hidrográfica é caracterizada pelo elevado número espécies piscícolas, em especial endemismos ibéricos (Collares-Pereira *et al.*, 2000).

Após a amostragem dos quatro pontos na Ribeira de Oeiras, foi possível considerar a espécie *L. microcephalus* como aquela que apresentou maior distribuição, tendo sido confirmada a sua ocorrência em todos os locais (Tabela 1.2.2.2). Os juvenis do género *Luciobarbus* spp. também foram capturados em número bastante elevado, com excepção de P2_Monte Velho, onde a maior profundidade e condutividade diminuiu a eficiência de pesca, que se reflecte principalmente nos espécimens de menor dimensão. Ao contrário do que

usualmente se verifica nas linhas de água nacionais, especialmente do sul do país, as espécies nativas apresentaram uma distribuição mais ampla do que as exóticas, tendo sido capturadas, de forma geral, num maior número de locais e em maior abundância. Para além do facto da área de estudo se encontrar numa bacia rica em endemismos ibéricos, este resultado estará provavelmente relacionado com a maior adaptação que as espécies nativas (em especial as várias espécies de barbos) apresentam relativamente ao constrangimento hídrico que habitualmente se verifica durante o Verão na maioria dos cursos de água mediterrânicos (Collares-Pereira *et al.*, 2000, Clavero *et al.*, 2004; Ilhéu, 2004). Durante o período de estio, estas espécies assumem geralmente a estratégia de se refugiarem nas zonas mais profundas onde a água subsiste durante todo o ano, suportando assim mais facilmente a degradação das condições ambientais (C. Alexandre & M. Ilhéu, dados não publicados), tendo sido exactamente essas as características dos locais amostrados durante esta campanha de monitorização.

Analisando o gráfico da Figura 1.2.2.1a, relativo à análise da riqueza e diversidade específicas, é possível observar um decréscimo acentuado destes parâmetros entre o local de amostragem situado a montante da descarga do efluente da mina e os locais a jusante. O ponto designado por P1_Horta da Reveza apresentou os valores mais elevados para as duas métricas, tendo sido capturado um total de 8 *taxa*, numa comunidade bastante diversificada e onde não se verifica a dominância de nenhuma espécie em particular ($H=1,93$), o que segundo Karr (1981) representa um sinal positivo quanto ao estado ecológico deste local. O facto de se observar um claro gradiente decrescente para estes parâmetros, de montante para jusante, pode indiciar um declínio longitudinal da qualidade ecológica da ribeira provavelmente relacionado com a descarga do efluente da mina.

Relativamente à análise efectuada à proporção de indivíduos pertencentes a espécies exóticas (Figura 1.2.2.1b), é possível observar que este parâmetro apresentou valores reduzidos para todos os locais amostrados, confirmando a pouca importância das espécies introduzidas nos agrupamentos piscícolas amostrados nesta ribeira, já discutida neste relatório. Tendo em conta que estas espécies representam uma ameaça para as espécies nativas através de competição ou mesmo predação, este resultado representa um sinal positivo quanto ao estado da comunidade piscícola da linha de água (Almaça, 1995; 1996). Os valores reduzidos de proporção de indivíduos pertencentes a espécies exóticas poderiam também representar um sinal bastante positivo em termos de qualidade da água. Segundo Villa-Gispert *et al.* (2005), as espécies exóticas possuem características biológicas e ecológicas que lhes permitem uma melhor adaptação a águas com elevado grau de poluição, onde as espécies nativas são mais directamente afectadas, propiciando a invasão por parte dos *taxa* alóctones. No entanto, o facto da amostragem ter sido efectuada no final do Verão, quando os peixes se encontram confinados a pegos isolados (neste caso de grande

dimensão, mas ainda assim sem conectividade longitudinal) pode estar a influenciar os resultados obtidos, pelas razões atrás descritas. Em campanhas de amostragem futuras, realizadas num período do ano mais apropriado (i.e. Primavera), será possível avaliar com maior precisão o verdadeiro impacto das espécies exóticas nos agrupamentos piscícolas dos locais amostrados.

Em seguida será apresentada uma caracterização de cada ponto de amostragem, com base na análise da composição, abundância e estrutura etária da sua comunidade ictíica. A análise da estrutura etária apenas é apresentada para *taxa* representados em número superior a 10 indivíduos, sendo os comprimentos totais dos restantes descritos na Tabela 1.2.2.1.

- **P1_Horta da Reveza**

No ponto de amostragem P1 foi confirmada a ocorrência de oito espécies, das quais cinco são nativas e três possuem carácter exótico (Figura 1.2.2.2). Para além das espécies identificadas, foi ainda registada a presença de um número considerável de juvenis do género *Luciobarbus* spp. o que resulta no valor mais elevado de abundância neste local (4 indivíduos capturados por minuto).

É importante salientar a presença neste local, em relativa abundância (0,9 CPUE), da espécie *P. willkommii*, um endemismo ibérico considerado pouco tolerante à degradação da qualidade da água (Ilhéu, 2004; Rogado *et al.*, 2005).

Do total de 202 espécimens piscícolas capturados, apenas dois apresentavam sinais de parasitismo, malformações ou tumores, resultando numa proporção de cerca de 1%.

Em termos de estrutura etária, a espécie *L. microcephalus* apresenta, neste local, uma distribuição de comprimentos totais limitada às classes de menor dimensão. No gráfico da Figura 1.2.2.3a apenas é possível observar a formação de um pico de distribuição, situado na classe]140-150 mm] com abundância de 0,12 CPUE, que provavelmente se encontra associado à classe modal da distribuição de comprimentos totais da respectiva classe etária. Foram ainda capturados, em abundância reduzida, exemplares desta espécie pertencentes a classes dimensionais maiores, o que indicia a presença de outras classes etárias nesta população.

Os juvenis do género *Luciobarbus* spp. capturados neste ponto, apresentam uma distribuição por classes dimensionais bastante regular. Na figura 1.2.2.3b, é possível identificar três picos de distribuição nítidos, nas classes]35-40 mm],]60-65 mm] e]95-100 mm] que provavelmente correspondem às classes modais das respectivas classes etárias. Tendo em conta que a maioria das

espécies de barbos apenas atinge a primeira maturação sexual com cerca de 3/4 anos (Lobón-Cerviá & Fernández-Delgado, 1984; Ribeiro *et al.*, 2007), este resultado vem reforçar o sinal positivo relativamente ao sucesso do recrutamento deste género e ao estado ecológico da população, observando-se a presença de todas as classes dimensionais que teoricamente deveriam estar presentes nesta situação.

Relativamente à estrutura dimensional dos exemplares de boga do Guadiana capturados neste local (Figura 1.2.2.3c), verifica-se a aglomeração dos indivíduos em torno de duas classes modais, [115-120 mm] e [125-130 mm] ambas com 0,20 CPUE, que provavelmente se encontram associadas à mesma classe etária, neste caso 3⁺ (Herrera & Fernández-Delgado, 1994). Segundo os mesmos autores, esta espécie atinge a primeira idade de maturação no final do segundo ano de vida, quando a maioria dos indivíduos apresentam comprimentos totais próximos de 80 mm. A ausência de captura de exemplares com comprimento total igual ou inferior a este valor vem levantar dúvidas quanto ao sucesso do recrutamento da população. No entanto, a época do ano em que foi realizada a amostragem não é a mais propícia para a realização deste tipo de monitorização, levantando dúvidas se este resultado se deve a um efectivo decréscimo da qualidade ecológica do local e da respectiva população ou se encontra relacionado com o aumento do efeito da predação por parte das espécies exóticas que geralmente se verifica, especialmente sobre os ciprinídeos mais pequenos, durante a situação de confinamento nos pegos estivais. Apenas com a continuação das campanhas de amostragem, noutras épocas do ano, se podem retirar conclusões mais precisas acerca da estrutura desta população.

Os exemplares da espécie *I. alburnoides* capturados no ponto P1 apresentavam uma distribuição por classes dimensionais algo irregular (Figura 1.2.2.3d), apesar de ser possível identificar um pico de abundância na classe [45-50 mm] que provavelmente se encontra associado a indivíduos com cerca de 2 anos de idade que terão atingido a primeira maturação sexual durante o presente ano (Ribeiro *et al.*, 2003). Por outro lado, a presença de indivíduos representativos de classes dimensionais maiores indicia a presença de diferentes classes etárias nesta população, embora em menor abundância, sendo nítida a ausência de algumas classes dimensionais intermédias ao conjunto de espécimens capturados.

Tal como se verifica para a maioria das espécies amostradas neste local, também a perca-sol apresentou uma distribuição de comprimentos totais algo limitada às classes de menor dimensão (Figura 1.2.2.3e). Neste caso, o pico de distribuição representado pela classe [45-50 mm], que abarca cerca de 50% do total de indivíduos desta espécie capturados neste ponto com 0,36 CPUE, encontra-se associado a exemplares mais jovens pertencentes à classe 1⁺ (Gutierrez-Estrada & Pulido-Calvo, 2000).

Quanto à espécie *G. holbrooki*, a sua distribuição em termos de classes dimensionais encontra-se limitada a dois picos de distribuição situados na classe]26-28 mm], unicamente representada por machos, e na classe]30-32 mm], onde se regista a dominância por parte das fêmeas desta espécie (Figura 1.2.2.3f). Estas duas classes aglomerativas estão provavelmente associadas a indivíduos com 1 e 2 anos, respectivamente (Vargas & Sostoa, 1996; Ribeiro *et al.*, 2007). Segundo estes autores, os machos são mais abundantes nas classes dimensionais menores, raramente passando do primeiro ano o que leva a uma dominância das fêmeas nas classes mais velhas. Estas podem atingir até 3 anos de idade, classe etária que, muito provavelmente, não se encontra representada nesta população.

Em suma, no ponto P1_Horta da Reveza, a maioria das espécies apresenta uma estrutura dimensional regular, onde de uma forma geral não se verifica a ausência de classes dimensionais intermédias e que indicariam falhas no recrutamento da respectiva população. Tendo em conta as condições de referência e as definições normativas estabelecidas em termos europeus para a avaliação da qualidade ecológica tendo em conta o elemento ictiofauna (REFCOND, 2003), a presença de populações piscícolas bem estruturadas representa um sinal positivo quanto ao estado ecológico de uma comunidade.

Em todas as espécies capturadas neste local, a maioria dos indivíduos eram representativos de classes dimensionais menores, registando-se a ausência dos exemplares de maior dimensão. Este resultado poderia estar associado a algum tipo de degradação da qualidade ecológica do local que impedisse os peixes de atingirem idades mais avançadas, uma vez que os seus requerimentos em termos ambientais vão, geralmente, aumentando ao longo do crescimento. No entanto, este resultado é adulterado pelo facto destes animais se encontrarem confinados aos pegos, e por isso mais susceptíveis à predação externa (i.e. lontras, aves, Homem) que naturalmente afecta em maior escala os exemplares de maior dimensão, podendo resultar na reduzida abundância ou mesmo ausência destes indivíduos. Mais uma vez, apenas com a continuação das campanhas de monitorização, em época mais propícia do ano, será possível tecer considerações precisas acerca da estrutura desta comunidade.

- **P2_Monte Velho**

Na amostragem efectuada no ponto P2 foi apenas capturado um único espécimen piscícola pertencente à espécie *L. microcephalus* que apresentava um comprimento total de 168 mm. Para além da elevada condutividade, comum aos quatro troços amostrados, que dificultou a amostragem com recurso à pesca eléctrica, a eficiência do método de amostragem utilizado foi ainda afectada em P2 pela elevada profundidade média registada. A pesca eléctrica é um método especialmente eficaz em cursos de baixa e média ordem, sendo pouco selectivo

relativamente às espécies e dimensões capturadas. No entanto, em situações de maior profundidade e turbidez pode existir uma sub-avaliação dos efectivos piscícolas (Cowx & Lamarque, 1990). Este local encontrava-se delimitado a jusante pela presença de uma estrada com o piso sobrelevado para passagem de veículos. Não sendo um obstáculo de dimensão assinalável e difícil transposição, a sua presença pode causar alterações habitacionais influentes na estrutura da comunidade piscícola.

- **P3_Ponte de Penilhos**

Em termos gerais, o ponto de amostragem designado por P3_Ponte de Penilhos, situado a jusante da descarga do efluente da mina, apresentou uma abundância menor de espécimens piscícolas (Figura 1.2.2.4) comparativamente com o resultado obtido para o ponto mais a montante. Foram capturados apenas 80 indivíduos, dos quais 2 (o mesmo número do ponto P1 mas desta feita perfazendo uma proporção mais elevada de 2,5%) apresentavam sinais de parasitismo e/ou malformações. A maioria das espécies capturadas neste local apresentou abundância reduzida, com especial evidência para a boga do Guadiana, espécie importante do ponto de vista conservacionista e ambiental, cujo valor de CPUE foi de 0,08, correspondendo à captura de apenas 4 exemplares, contrastando com os 20 animais capturados a montante da mina. Tal como se verificou no ponto de amostragem P1, também em P2 o *taxa* mais abundante foi o género *Luciobarbus* spp. com um valor de CPUE de 1,13, cerca de um quarto do valor obtido em P1. Sendo bem conhecida a influência dos vários tipos de poluição na abundância das espécies piscícolas, métrica que usualmente responde negativamente à degradação das condições ambientais (Oliveira e Ferreira, 2002; INAG, 2007), este resultado pode indiciar um efeito negativo do *input* de contaminantes proveniente da mina na qualidade ecológica do local. No entanto, devido ao período de estio, o troço de amostragem neste local resumia-se a um novo pego isolado, deste feita com área menor que o anterior. Segundo March & Bass (1995) os pegos isolados (independentemente da sua dimensão) funcionam como ilhas biogeográficas onde a riqueza, diversidade e abundância piscícola está intimamente relacionada com dimensão do habitat disponível, o que corrobora os resultados obtidos. Desta feita, o facto da amostragem ter decorrido neste tipo de condições, pode estar a adulterar os resultados, sendo necessário esperar até que a conectividade longitudinal da linha de água seja retomada para que os a monitorização da qualidade ecológica forneça dados mais robustos.

De todos os *taxa* ocorrentes no ponto P3, apenas os indivíduos do género *Luciobarbus* spp. foram capturados em número suficiente para se efectuar uma avaliação da sua estrutura dimensional e etária. Desta forma, pela análise da Figura 1.2.2.5, é possível observar a presença de dois picos de distribuição, situados nas classes]70-75 mm] e]90-95 mm] com abundâncias de 0,13 e 0,24

CPUE, respectivamente. Como já foi descrito neste relatório, a maioria das espécies de barbos atingem a idade de primeira maturação (idade adulta) apenas com cerca de 3/4 anos de idade e 110 a 120 mm de comprimento total. Desta forma, a população de juvenis de barbos neste local é, provavelmente, constituída na sua maioria por elementos mais velhos, que irão atingir a idade adulta no decorrer do próximo ano. Ao contrário do ponto P1, onde todas as classes de juvenis de *Luciobarbus* spp. teoricamente previstas se encontravam na população, em P3 registou-se uma quase nula captura de exemplares representativos das classes dimensionais menores, alertando para um possível problema de futuro no recrutamento das espécies pertencentes a este género. Apenas com a continuação das amostragens neste local se tornará possível perceber até que ponto esta falha na estrutura dimensional da população juvenil se irá fazer sentir no seu futuro recrutamento e posteriormente na população adulta.

- **P4_Água Santa da Morena**

No ponto P4 a abundância de espécimens piscícolas seguiu o padrão decrescente evidenciado pelo ponto de amostragem anterior, apresentando valores mais reduzidos, comparativamente com os locais situados mais a montante (à excepção de P2). O *taxon* mais abundante voltou a ser *Luciobarbus* spp. com 0,75 CPUE, o que corresponde à captura de 30 exemplares deste género (Figura 1.2.2.6). As restantes espécies foram capturadas em número reduzido, com excepção do barbo-de-cabeça-pequena (*Luciobarbus microcephalus*) que apresentou uma abundância de 0,45 CPUE (18 exemplares capturados). O número total de peixes capturados foi de 58, dos quais 4 apresentavam sinais de stress fisiológico (parasitismo, malformações, tumores, etc.), resultando numa proporção de 6,5%.

Para além dos problemas já referidos ao longo deste relatório que podem estar na origem da diminuição longitudinal da abundância de espécies piscícolas (eficiência da amostragem, área do pego a que os peixes estão confinados ou mesmo resultante da degradação da qualidade da água devido à descarga do efluente da mina), este troço encontra-se delimitado a montante e jusante por dois açudes de média dimensão que possivelmente, apenas em situação de caudal excepcionalmente elevado, permitirão a passagem dos peixes, comprometendo o acesso a este local por parte das espécies piscícolas provenientes de outros troços. A construção destas estruturas de pequena dimensão nos ecossistemas lóticos, para além de restringir o movimento dos peixes, causa alterações habitacionais nos troços a montante e jusante, influenciando a estrutura da comunidade piscícola a vários níveis (i.e. Tiemman, 2004; Poulet, 2007) e, conseqüentemente, adulterando os resultados da avaliação da qualidade ecológica com base neste elemento biológico. Desta forma, tendo também em conta as recomendações que constam do protocolo de amostragem desenvolvido pelo INAG (2008), propõe-se a alteração deste ponto de amostragem para outro local

na linha de água, onde a influência destas estruturas transversais não se faça sentir.

A espécie *L. microcephalus* apresentou uma distribuição de comprimentos totais ampla, não sendo possível identificar nenhuma classe dimensional aglomerativa que estivesse claramente associada a uma determinada classe etária (Figura 1.2.2.7a). A maioria dos exemplares capturados está associado a classes de menor dimensão, tendo-se contudo registado a captura de um exemplar de maiores dimensões que pertence, com toda a certeza, a uma classe etária mais avançada (Lobón-Cerviá & Fernández-Delgado, 1984; Ribeiro *et al.*, 2007). As classes de dimensão mais representadas no conjunto de indivíduos capturado foram]120-130 mm] e]130-14 mm], ambas com uma abundância de 0,1 CPUE. Se nos restantes pontos de amostragem a reduzida abundância de barbos de maior dimensão se fica, provavelmente, a dever ao constrangimento hídrico e à maior probabilidade de predação que esta situação acarreta, neste ponto de amostragem o problema é agravado pela presença dos obstáculos à continuidade longitudinal que podem causar um efeito de fragmentação originando a compartimentação de diferentes classes de idades a montante e a jusante (Ferreira, 2002).

A análise da distribuição de comprimentos totais da população de *Luciobarbus* spp. capturados no ponto P4 apresentou resultados semelhantes aos observados no local discutido anteriormente (P3), verificando-se uma maior abundância de espécimens de maior dimensão, que estão próximos de atingir a sua idade de primeira maturação, e a reduzida ou nula abundância dos juvenis de menor dimensão (Figura 1.2.2.7b). Da mesma forma que na situação anterior, este resultado alerta para um possível problema de futuro no recrutamento das espécies pertencentes a este género, sendo necessária a realização de um maior número de campanhas de amostragem, em diferentes épocas do ano, para clarificar a estrutura destas populações.

1.2.3. Avaliação da qualidade ecológica

A avaliação da qualidade ecológica na Ribeira de Oeiras, efectuada com base nos dois índices biológicos utilizados (Figura 1.2.2.8), atribuiu a classificação de "Moderado" à maioria dos pontos de amostragem. O local que apresentou os valores mais elevados para os dois índices aplicados foi P3_Ponte de Penilhos com pontuações de 60 e 0,66 para o IIB e IPP, respectivamente. Este local evidenciou-se dos restantes em termos de estado ecológico, principalmente devido ao reduzido número de espécies exóticas e à presença dominante de

indivíduos pertencentes a espécie litofílicas. Por outro lado, este local foi especialmente prejudicado em termos de pontuação devido à reduzida abundância de peixe aqui capturada.

O ponto de amostragem situado a montante da descarga do efluente da mina, P1_Horta da Reveza, foi avaliado de forma semelhante em termos qualitativos, apresentando contudo uma pontuação ligeiramente mais baixa para o IIB. Este resultado deve-se às diferenças em termos de espécies exóticas e nativas existentes entre os dois pontos, com o ponto P1 a apresentar uma riqueza específica de espécies introduzidas superior à registada em P3.

O ponto P4_Água de Santa Morena foi aquele que apresentou pontuações mais reduzidas para os dois índices. Enquanto as diferenças registadas para o IPP não foram relevantes para a classificação final, ligeiramente inferior devido à reduzida abundância de peixe, o IIB atribuiu uma pontuação mais baixa para este local, comparativamente com os restantes, classificando-o como “Pobre” em termos de integridade biológica. Este resultado deve-se principalmente à baixa riqueza de espécies nativas neste local e à reduzida abundância de espécies invertívoras, que normalmente se encontram associadas a locais com melhor qualidade ambiental.

Os índices aplicados avaliam a qualidade ecológica de um determinado local, tendo em conta vários parâmetros de degradação ambiental, integrando-os e apresentando uma classificação geral do estado da comunidade piscícola. Ambos possuem métricas que avaliam problemas a nível da introdução de espécies (número e/ou proporção de espécies/indivíduos endémicas/nativas – IIB e IPP), contaminação orgânica e inorgânica (abundância total – IPP; número/proporção de espécies/indivíduos tolerantes e intolerantes – IIB e IPP; proporção de espécies insectívoras – IIB) e alteração física do habitat (proporção de espécies/indivíduos litofílicos – IIB e IPP; proporção de indivíduos limnofílicos – IPP; proporção de indivíduos generalistas – IPP).

No caso da Ribeira de Oeiras, as métricas que prejudicam os locais amostrados em termos de pontuação final são essencialmente responsivas à contaminação e degradação da qualidade da água (i.e. abundância total de peixe), excepto no local situado a montante da mina, onde o principal problema evidenciado se prende com a presença de um número relativamente elevado de espécies exóticas. Desta forma, as métricas responsivas à degradação da qualidade da água parecem diferenciar ligeiramente o ponto P1, situado a montante da mina, dos restantes pontos amostrados a jusante, indiciando um possível aumento da contaminação da água proveniente da descarga do seu efluente.

No entanto, em termos gerais, os pontos P1 e P3 obtiveram classificações semelhantes em termos de estado ecológico, pelo que o efeito da descarga da mina, a existir, apenas se faz sentir de forma mais acentuada no troço amostrado mais a jusante. Devido à presença dos dois açudes, que conferem

características lênticas ao troço P4, a acumulação de poluentes provenientes do efluente da mina é superior, agravando o seu efeito no biota aquático deste local.

Como vem sendo referido ao longo deste relatório, todos estes resultados carecem de confirmação, devido à época do ano em que se efectuou a campanha de monitorização e, principalmente, às características dos locais amostrados que se encontravam ainda em situação de pego isolado.

1.3. Conclusões e recomendações

As principais considerações a retirar deste estudo podem ser resumidas nos seguintes pontos:

1. Devido à época do ano, coincidente com a fase final do período de estio, grande parte da ribeira encontrava-se completamente seca. Os locais amostrados não apresentavam ainda características lóticas, resumindo-se a pegos isolados de grande dimensão mas de características lênticas. O habitat caracterizava-se pela dominância exclusiva de *pools* de diferentes profundidades;
2. Os agrupamentos ictiofaunísticos amostrados caracterizavam-se por um reduzido número e abundância de espécies exóticas. O facto da linha de água amostrada se encontrar na bacia hidrográfica do Guadiana, caracterizada pelo elevado número de endemismos ibéricos, e a maior adaptação que os *taxa* nativos possuem relativamente às condições de estio, podem ser explicações para este resultado;
3. Em termos de riqueza e diversidade específica, a linha de água apresenta um gradiente longitudinal decrescente, verificando-se diferenças acentuadas entre o ponto situado a montante da mina, onde estes parâmetros atingem valores mais elevados comparativamente com os locais a jusante.
4. A abundância de boga do Guadiana, espécie importante do ponto de vista conservacionista e ambiental, também apresentou um padrão semelhante, verificando-se o seu decréscimo acentuado nos pontos a jusante da descarga do efluente da mina. Tratando-se de um *taxa* intolerante, este resultado pode indiciar um efeito nocivo do *input* de poluentes proveniente da mina.

5. No ponto situado a montante da mina (P1_Horta da Reveza), as populações de espécies piscícolas apresentaram-se, na sua maioria, bem estruturadas em termos dimensionais e etários, o que representa um sinal positivo quanto ao estado ecológico deste local. Nos pontos a jusante da mina foram detectados alguns indícios de perturbação na estrutura dimensional das populações provavelmente originadas por desequilíbrios na sua taxa de recrutamento. Contudo, para efectuar uma avaliação precisa da estrutura dimensional das populações piscícolas na Ribeira de Oeiras, é necessária a realização de um maior número de campanhas de amostragem, em diferentes épocas do ano.
6. Os índices biológicos atribuíram a classificação de "Moderado" à maioria dos pontos de amostragem, com excepção do IIB que classificou o ponto P4_Água Santa da Morena como "Pobre" em termos de integridade biológica.
7. As métricas avaliadas pelos dois índices parecem indiciar uma diferenciação em termos de qualidade da água entre o ponto a montante e os pontos a jusante da descarga do efluente da mina.
8. Os resultados obtidos nesta campanha podem estar a ser afectados pela época do ano em que foram determinados, impedindo uma avaliação precisa da qualidade ecológica dos locais amostrados.
9. Apesar da altura do ano não ser a mais indicada para a realização deste tipo de monitorização, a campanha realizada e os resultados obtidos revestem-se de extrema importância no sentido de adquirir conhecimentos de base sobre a comunidade piscícola desta linha de água.

De acordo com o referido anteriormente, propõe-se:

1. A realização de novas campanhas de amostragem, com periodicidade anual, numa época do ano em que o caudal se mantenha estável e a conectividade longitudinal esteja garantida (i.e. Primavera) de modo a obter resultados mais fiáveis.
2. Alteração do ponto de amostragem designado por P4_Água de Santa Morena, para um local onde o efeito dos açudes não se faça sentir.

1.4. Figuras

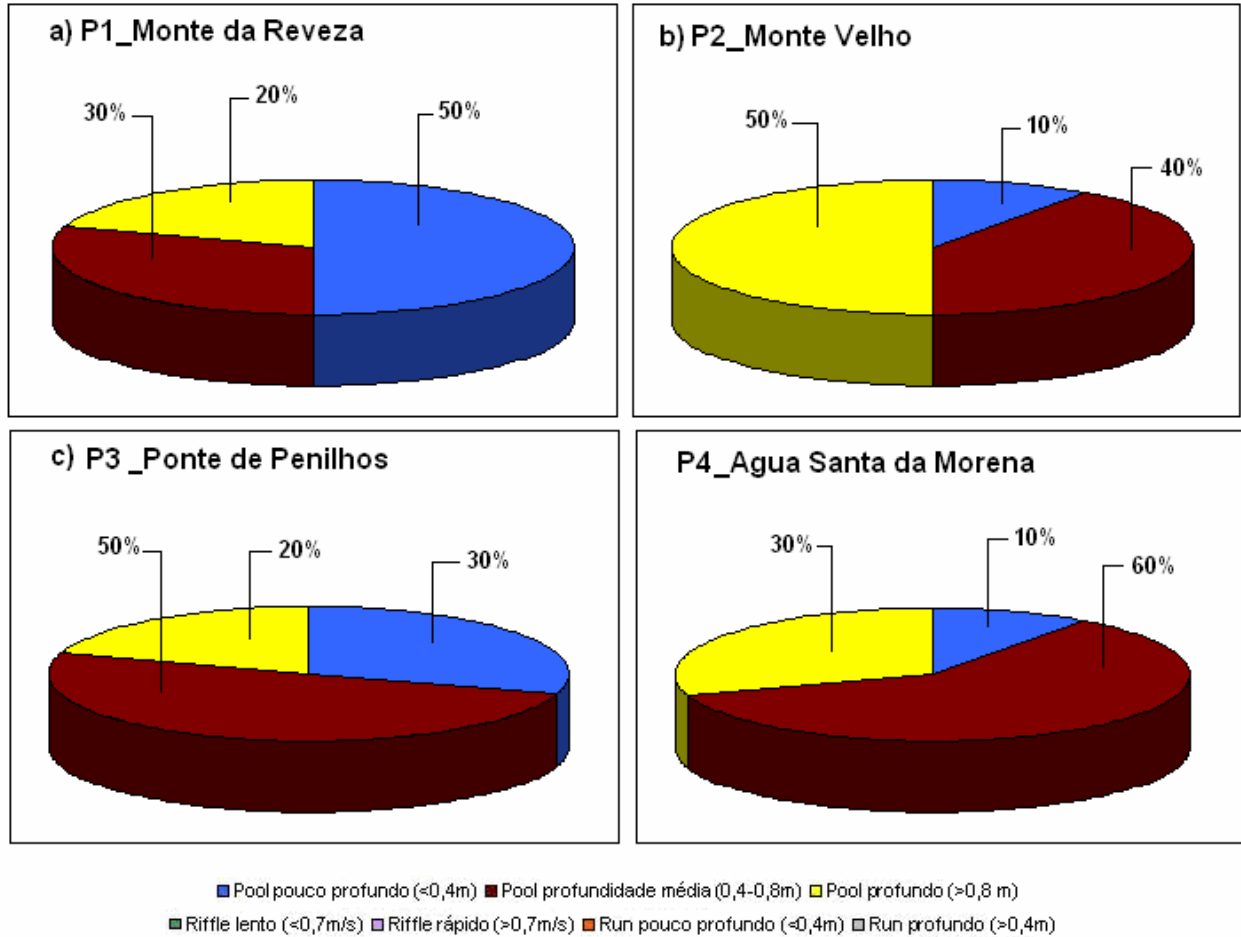


Figura 1.2.1.1 – Identificação e quantificação dos elementos físicos que compunham os locais amostrados na Ribeira de Oeiras.

Os pontos amostrados na Ribeiras de Oeiras apresentaram uma elevada homogeneidade em termos habitacionais, observando-se exclusivamente zonas de *pool* de diferentes profundidades.

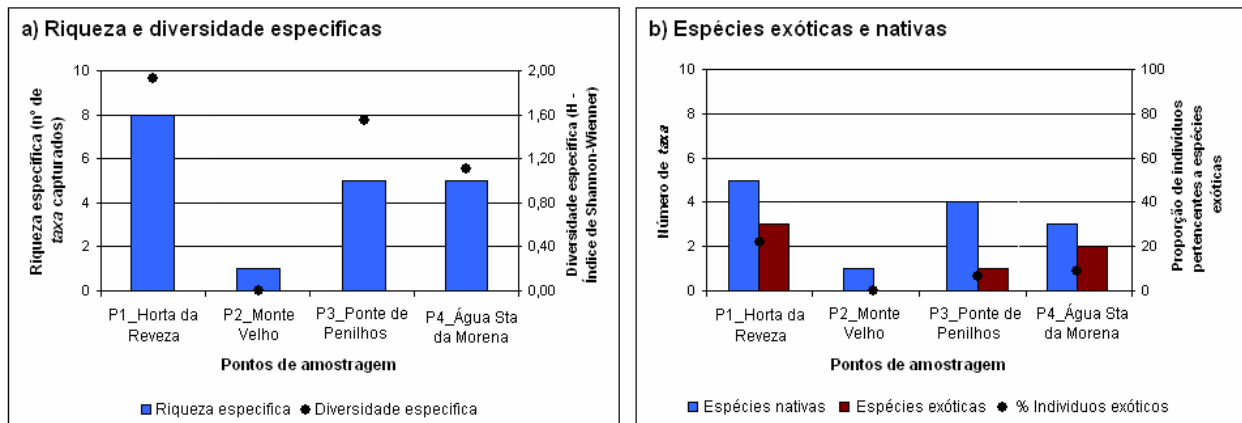


Figura 1.2.2.1 – Riqueza, diversidade específica (a) e proporção de indivíduos pertencentes a espécies exóticas (b) nos pontos amostrados na Ribeira de Oeiras.

Em termos de riqueza e diversidade específicas (a), observa-se um claro gradiente decrescente de montante para jusante. O ponto P1_Horta da Reveza apresenta valores de riqueza e diversidade elevados, superiores aos registados para os restantes pontos de amostragem. Os indivíduos pertencentes a espécies exóticas apresentam proporções reduzidas ao longo dos locais amostrados (b), verificando-se uma predominância de indivíduos autóctones.

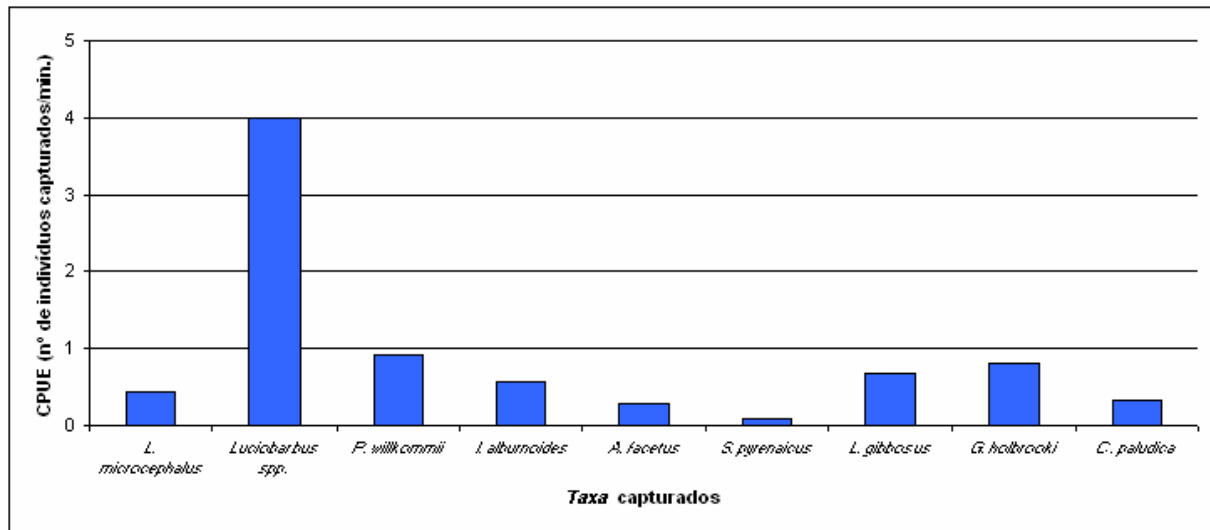


Figura 1.2.2.2 – Abundância das espécies capturadas no ponto P1_Horta da Reveza.

Do total de oito espécies capturadas no ponto P1_Horta da Reveza, cinco eram nativas e três exóticas. Os juvenis do género *Luciobarbus* spp. apresentaram o valor mais elevado de abundância (4 CPUE). Das restantes espécies, é importante salientar a presença em abundância relativamente elevada da espécie *P. willkommii* (segundo taxa mais abundante com 0,9 CPUE), considerada pouco tolerante à degradação ambiental.

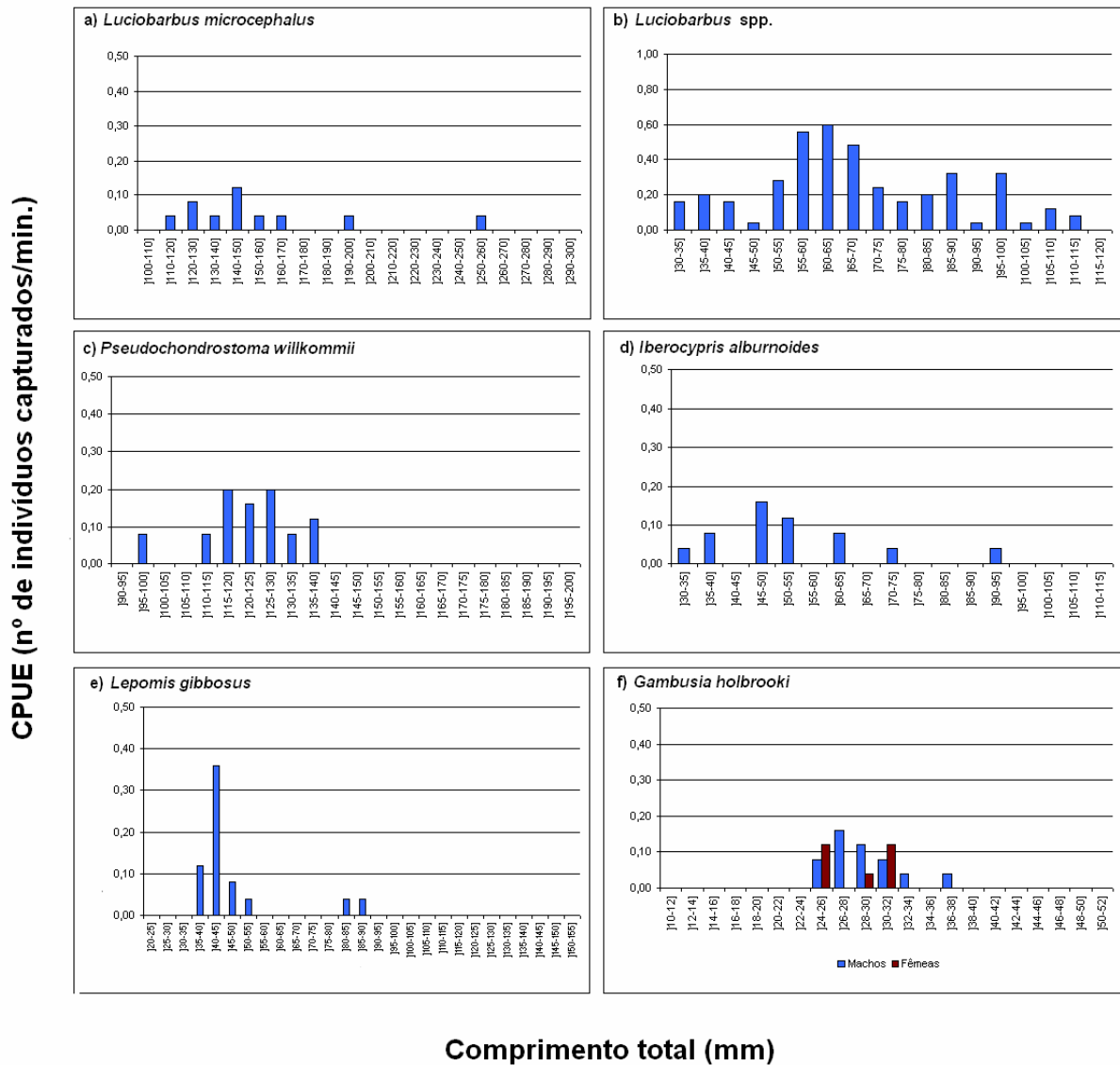


Figura 1.2.2.3 – Distribuição dos indivíduos pertencentes às espécies capturadas no ponto P1_Monte da Reveza por classes dimensionais.

A maioria das espécies apresenta uma estrutura dimensional regular, onde de uma forma geral não se verifica a ausência de classes dimensionais intermédias. Em todas as espécies capturadas neste local, a maioria dos indivíduos eram representativos de classes dimensionais menores, registando-se a ausência dos exemplares de maior dimensão.

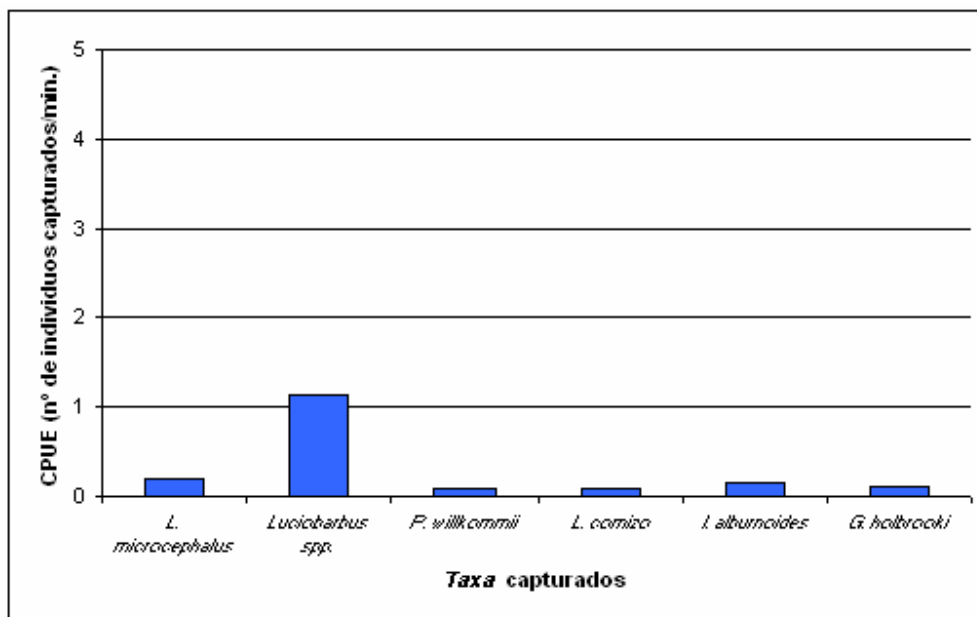


Figura 1.2.2.4 – Abundância das espécies capturadas no ponto P3_Ponte de Penilhos.

O ponto de amostragem P3 apresentou uma abundância menor de espécimens piscícolas comparativamente com P1. O taxa mais abundante foi o género *Luciobarbus* spp. com um valor de CPUE de 1,13, cerca de um quarto do valor obtido em P1.

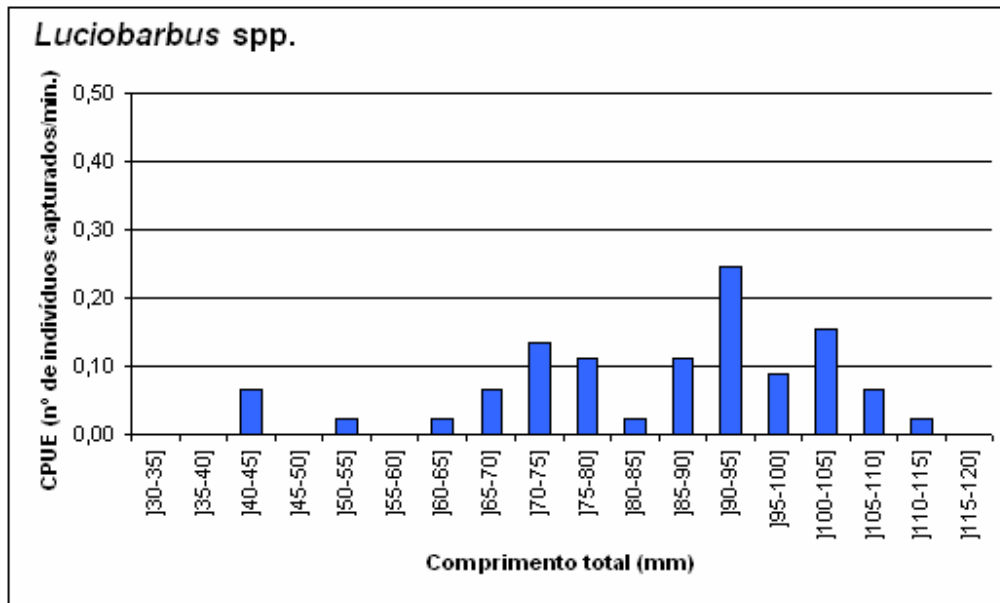


Figura 1.2.2.5 – Distribuição dos indivíduos de *Luciobarbus* spp., capturados no ponto P3_Ponte de Penilhos, por classes dimensionais.

Na população de *Luciobarbus* spp. amostrada no ponto P3_Ponte de Penilhos é possível observar a presença de dois picos de distribuição, situados nas classes]70-75 mm] e]90-95 mm] com abundâncias de 0,13 e 0,24 CPUE, respectivamente. A população de juvenis de barbo neste local é, provavelmente, constituída na sua maioria por elementos mais velhos, que irão atingir a idade adulta no decorrer do próximo ano.

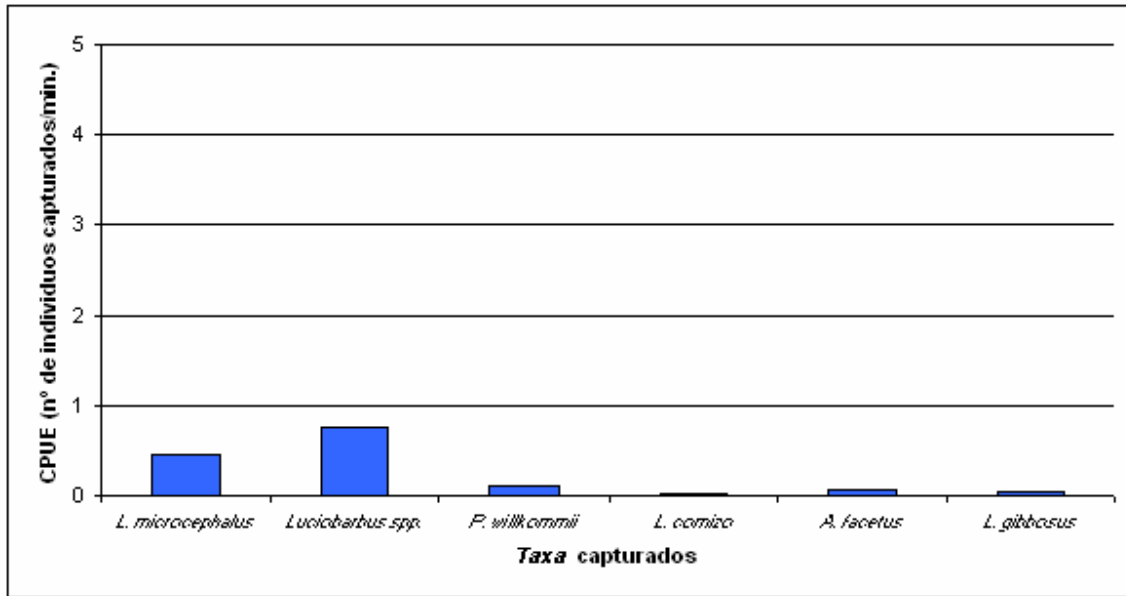


Figura 1.2.2.6 – Abundância das espécies capturadas no ponto P4_Água Santa da Morena.

No ponto de amostragem P4_Água Santa da Morena, o *taxa* mais abundante voltou a ser *Luciobarbus* spp. com 0,75 CPUE, o que corresponde à captura de 30 exemplares deste género. As restantes espécies foram capturadas em número reduzido, com excepção do barbo-de-cabeça-pequena (*Luciobarbus microcephalus*) que apresentou uma abundância de 0,45 CPUE (18 exemplares capturados).

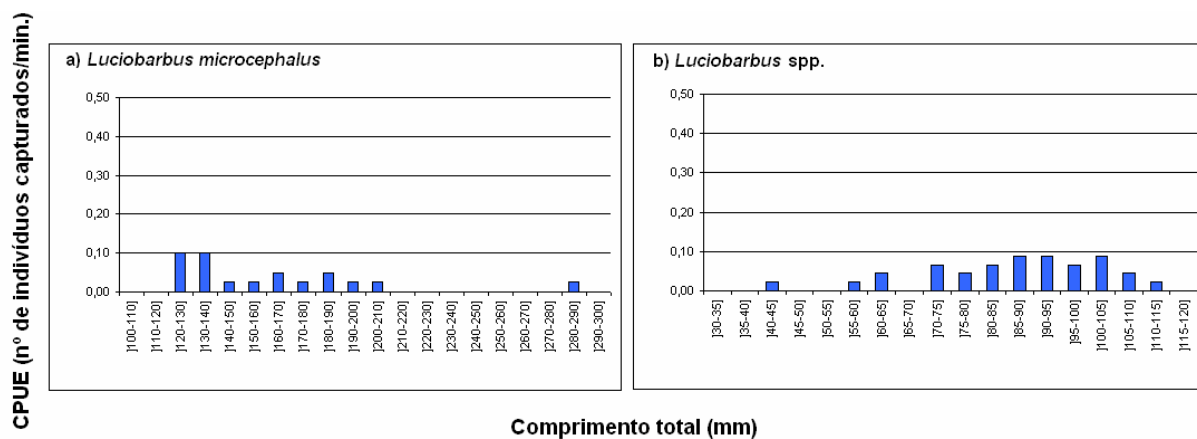
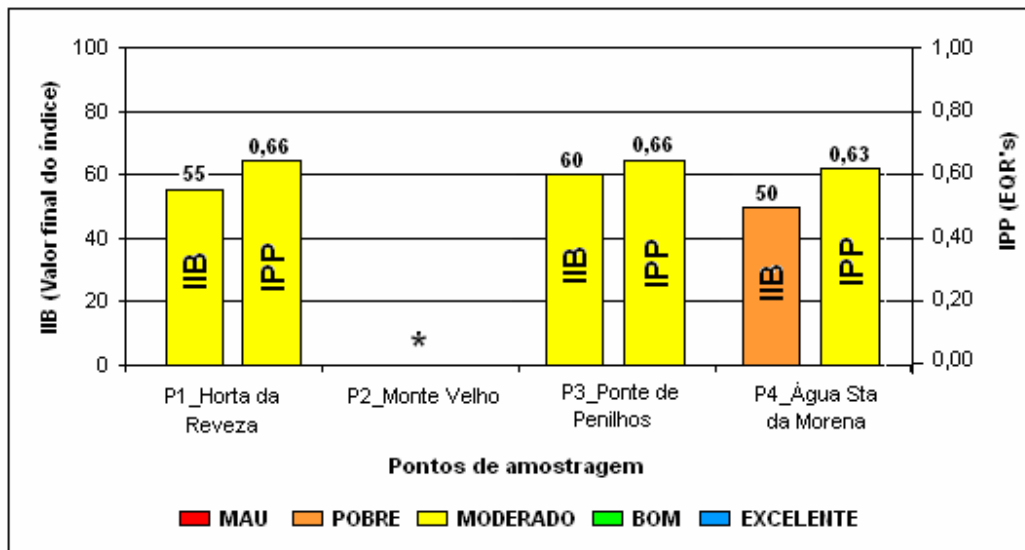


Figura 1.2.2.7 – Distribuição dos indivíduos de *Luciobarbus microcephalus* e *Luciobarbus spp.*, capturados no ponto P4_Água Santa da Morena, por classes dimensionais.

A análise da distribuição de comprimentos totais da população de *Luciobarbus spp.* capturados no ponto P4 apresentou resultados semelhantes aos observados no local discutido anteriormente (P3), verificando-se uma maior abundância de espécimes de maior dimensão, que estão próximos de atingir a sua idade de primeira maturação, e a reduzida ou nula abundância dos juvenis de menor dimensão.



* Não foi possível calcular os índices devido à reduzida abundância de peixe registada.

Figura 1.2.3.1 – Aplicação do Índice de Integridade Biótica (IIB, Ferreira *et al.*, 1995) e do Índice Piscícola Português (IPP, INAG, 2007) aos pontos de amostragem seleccionados na Ribeira de Oeiras.

A avaliação da qualidade ecológica na Ribeira de Oeiras, efectuada com base nos dois índices biológicos utilizados, atribuiu a classificação de “Moderado” à maioria dos pontos de amostragem. A excepção parece ser o ponto P4_Água de Santa Morena, o qual foi classificado como “Pobre” em termos de integridade biológica pelo IIB.

1.5. Tabelas

Tabela 1.2.2.1 – Espécies piscícolas capturadas nos pontos amostragem na Ribeira de Oeiras e respectivos estatutos de conservação (a azul estão representadas as espécies exóticas)

Espécies capturadas	L.V. Portugal*	Convenção de Berna	Directiva Habitats*
CYPRINIFORMES			
Cyprinidae			
<i>Luciobarbus microcephalus</i> Almaça, 1967 Barbo-de-cabeça-pequena	NT	III	V
<i>Luciobarbus comizo</i> Steindachner, 1864 Cumba	EN	III	II / V
<i>Pseudochondrostoma willkommii</i> Steindachner, 1866 Boga do Guadiana	VU	III	II
<i>Iberocypris alburnoides</i> (Steindachner, 1866) Bordalo	VU	III	II
<i>Squalius pyrenaicus</i> (Gunther, 1868) Escalo do Sul	EN	III	-
Cobitidae			
<i>Cobitis paludica</i> (de Buen, 1930) Verdemã-comum	LC	III	II
CYPRINODONTIFORMES			
Poecilidae			
<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859 Gambúsia	-	-	-
PERCIFORMES			
Centrarchidae			
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) Perca-sol	-	-	-
Cichlidae			
<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842)	-	-	-

* **Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (LV):** CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo, LC – Pouco Preocupante, VU – Vulnerável, NT – Não Ameaçado. **Convenção de Berna:** Anexo III – Espécies da fauna protegidas. **Directiva Habitats:** Anexo II – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação, Anexo V – Espécies animais e vegetais de interesse comunitário cuja captura ou colheita na natureza e exploração podem ser objecto de medidas de gestão.

Na campanha de amostragem realizada durante o Outono de 2008 na Ribeira de Oeiras foi capturado um total de nove espécies piscícolas, seis das quais de origem nativa e três de carácter exótico, verificando-se uma predominância das espécie autóctones.

Tabela 1.2.2.2 – Espécies piscícolas capturadas em cada ponto de amostragem na Ribeira de Oeiras e respectivos intervalos de comprimento total

Ponto de amostragem	Taxa capturados (nº total de capturas)	Comprimento mínimo (mm)	Comprimento máximo (mm)
P1_Horta da Reveza	<i>L. microcephalus</i> (11)	110	260
	<i>Luciobarbus</i> spp. (100)	30	115
	<i>P. willkommii</i> (23)	95	140
	<i>I. alburnoides</i> (14)	30	94
	<i>S. pyrenaicus</i> (2)	2 exemplares: 65/91	
	<i>C. paludica</i> (8)	8 exemplares: 54/73/73/77/78/80/87/88	
	<i>L. gibbosus</i> (17)	35	90
	<i>G. holbrooki</i> (20)	24	38
	<i>A. facetus</i> (7)	7 exemplares: 30/33/40/55/94/100/115	
P2_Monte Velho	<i>L. microcephalus</i> (1)	1 exemplar: 168	
P3_Ponte de Penilhos	<i>L. microcephalus</i> (9)	9 exemplares: 135/146/158/159/170/195/218/234/240	
	<i>Luciobarbus</i> spp. (51)	42	114
	<i>P. willkommii</i> (4)	4 exemplares: 65/150/166/175	
	<i>L. comizo</i> (4)	4 exemplares: 90/184/196/205	
	<i>I. alburnoides</i> (7)	7 exemplares: 41/46/50/53/53/60/76	
	<i>G. holbrooki</i> (5)	5 exemplares: 28 ♀/30 ♀/30 ♂/32 ♂/33 ♀	
P4_Água Santa da Morena	<i>L. microcephalus</i> (18)	121	289
	<i>Luciobarbus</i> spp. (30)	40	115
	<i>P. willkommii</i> (4)	4 exemplares: 65/160/166/204	
	<i>L. comizo</i> (1)	1 exemplar: 200	
	<i>L. gibbosus</i> (2)	2 exemplares: 50/53	
	<i>A. facetus</i> (3)	3 exemplares: 90/100/105	

Os *taxa* nativos apresentaram uma distribuição mais ampla e maior número de capturas ao longo dos pontos amostrados na Ribeira de Oeiras, comparativamente com as espécies nativas, com especial evidência para *L. microcephalus* cuja ocorrência foi confirmada em todos os locais.

Metodologias

2.1. Amostragem da fauna piscícola

Durante o mês de Setembro de 2008, foram considerados quatro pontos de amostragem na Ribeira de Oeiras, designados neste relatório por Horta da Reveza (P1), situado a montante da mina, Monte Velho (P2), Ponte de Penilhos (P3) e Água Santa da Morena (P4), situados a jusante. A amostragem da fauna piscícola não se encontrava prevista para o último ponto referido, tendo este sido adicionado ao programa de monitorização para substituir um outro troço de amostragem (Monte do Queimado) que se encontrava completamente seco (Figura 2.1.1)

Em cada um dos pontos definidos, a técnica de amostragem utilizada foi a pesca eléctrica, recorrendo-se para o efeito a um aparelho portátil *Hans Grass/ELT60 HIII 300/500V*.

O protocolo de amostragem utilizado foi o desenvolvido pelo INAG no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água (INAG, 2008a). Segundo este documento, o comprimento do troço de amostragem deve ser 20 vezes a largura média da ribeira, nunca devendo ser inferior a 100 m.

Todos os indivíduos capturados foram mantidos em tinas apropriadas para posterior identificação, medição (precisão de 1 mm), pesagem (precisão de 0,01 g) e contagem. Os animais foram devolvidos ao seu habitat natural, excepto aqueles cuja identificação era duvidosa, exigindo confirmação em laboratório. Estes indivíduos foram conservados em álcool a 96°. As espécies exóticas capturadas não foram devolvidas ao meio aquático.

Posteriormente à amostragem, procedeu-se à caracterização biofísica de cada troço, conforme se encontra descrito na ficha de campo disponibilizada em anexo no referido protocolo.

2.2. Recolha de tecidos para análise de metais

Durante a amostragem da ictiofauna, sempre que possível, foram seleccionados e sacrificados em cada local cinco exemplares da espécie *L. microcephalus* (barbo-de-cabeça-pequena) com vista a uma posterior extracção de tecidos para determinação da concentração de metais. Durante a selecção dos indivíduos teve-se o cuidado de escolher os indivíduos de maior dimensão para que a quantidade de material biológico disponível fosse suficiente para as análises requeridas.

Os órgãos considerados para análise foram o fígado e o músculo, tendo-se procedido à sua extracção recorrendo a material devidamente descontaminado de modo a não adulterar os resultados. Sempre que possível, foi utilizado material de plástico, excepção feita às lâminas de bisturi e tesouras que eram de aço inoxidável.

Após a sua extracção, o material biológico foi devidamente etiquetado e conservado em gelo. Posteriormente foi enviado para análise na Universidade de Coimbra, desta feita conservado em gelo seco e transportado em mala térmica.

2.3. Tratamento de dados

Apesar da terminologia científica que consta do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Rogado *et al.*, 2005) ser até aqui a mais frequentemente aplicada, optou-se por utilizar neste relatório a nova terminologia científica, resultante da revisão taxonómica realizada por Kottelat & Freyhof (2007).

A abundância das várias espécies capturadas em cada ponto de amostragem e para cada classe dimensional foi obtida através do cálculo do valor de CPUE (captura por unidade de esforço expressa em número de indivíduos capturados/minuto).

Os indivíduos capturados foram, após medição, distribuídos por classes de comprimento cujo intervalo variou consoante a espécie em questão. Os exemplares da espécie *G. holbrooki*, que apresentam uma dimensão mais reduzida, foram distribuídos por classes dimensionais com intervalos de 2 mm.

Por outro lado, as espécies *L. microcephalus* e *L. comizo* que podem apresentar maiores dimensões e conseqüentemente uma maior amplitude de comprimento entre os indivíduos de maiores e menores dimensões, foram distribuídas por classes dimensionais com intervalos de 10 mm. As restantes espécies

capturadas foram distribuídas por classes dimensionais com intervalos de 5 mm.

Na bacia hidrográfica do Guadiana, caracterizada por um elevado número de endemismos, o género *Luciobarbus* spp. encontra-se representado por quatro espécies distintas, designadamente, *L. microcephalus*, *L. comizo*, *Luciobarbus steindachneri* Almaça, 1967 e *Luciobarbus sclateri* Gunther, 1868 (Rogado *et al.*, 2005). Apesar das suas semelhanças em termos físicos, a sua identificação é relativamente fácil quando adultos, o mesmo não sucedendo quando se está na presença de exemplares mais jovens e de menor dimensão onde as características específicas discriminantes são pouco nítidas. Desta forma, e uma vez que para confirmar a sua taxonomia em laboratório seria necessário sacrificar todos os animais, optou-se por classificar os barbos capturados cujo comprimento total era inferior a 120mm (comprimento total geralmente associado à primeira idade de maturação segundo Lobón-Cerviá & Fernández-Delgado, 1984) em *Luciobarbus* spp. distribuindo-os em classes dimensionais com intervalos de 5 mm e analisando a sua estrutura dimensional de forma separada dos adultos.

Para avaliar a diversidade e o número de *taxa* das comunidades piscícolas dos pontos amostrados, a nível taxonómico, utilizaram-se os seguintes parâmetros ecológicos:

(i) Riqueza (S), correspondente ao número de *taxa* presentes (foi também analisada de forma separada a riqueza de espécies nativas e exóticas);

(ii) Diversidade (H), correspondente ao índice de Shannon-Wiener, calculado através da equação $H = - \sum p_i \ln (p_i)$, em que p_i é a frequência relativa de cada uma dos *taxa* *i*.

Foi calculada também a proporção de indivíduos pertencentes a espécies piscícolas exóticas presentes em cada local, dividindo o número de indivíduos exóticos pelo número total de indivíduos capturados. Da mesma forma foi também determinada a proporção de indivíduos que apresentavam parasitas e/ou malformação e tumores em cada local amostrado.

Para a avaliação do estado ecológico das linhas de água amostradas com base na sua comunidade ictíca foram utilizados e comparados dois índices: o IIB – Índice de Integridade Biótica (IIB), desenvolvido por Karr (1981) e adaptado para a bacia do Guadiana por Ferreira *et al.* (1995), e o IPP – Índice Piscícola Português, desenvolvido pelo INAG no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água em Portugal (INAG, 2007). A aplicação do IIB consistiu no cálculo de sete métricas, nomeadamente:

- (i) número de espécies endémicas da Península Ibérica;
- (ii) número de espécies nativas;
- (iii) número de espécies exóticas;
- (iv) número de espécies intolerantes à degradação ambiental;
- (v) percentagem do número total de peixes representada por espécies tolerantes à degradação ambiental;
- (vi) percentagem do número total de peixes representada por espécies endémicas invertívoras;
- (vii) percentagem de espécies nativas litófilas.

Estes parâmetros são posteriormente separados por classes (Tabela 2.3.1) e o índice é calculado como a soma das pontuações atribuídas a cada classe, variando entre 0 e 100 (Tabela 2.3.2).

Para aplicação do IPP, foi necessário conhecer a tipologia abiótica em que os pontos de amostragem se encontravam inseridos, neste caso $S1 > 100 \text{ km}^2$ (INAG, 2008b), de modo a seleccionar as métricas a aplicar (Tabela 2.3.3). O valor calculado para cada métrica é então padronizado entre 0 (mau estado ecológico) e 10 (elevado estado ecológico), mediante o estabelecimento de limites e atribuição de *scores* contínuos por interpolação. Os limites vão depender da relação entre as métricas e a degradação (INAG, 2007).

Para as métricas que diminuem com a degradação a sua padronização é efectuada através da seguinte fórmula:

$$\frac{Xi - 5\% \text{ não referênc}ia}{50\% \text{ referênc}ia - 5\% \text{ não referênc}ia} * 10$$

As métricas que aumentam com a degradação também são padronizadas seguindo um método semelhante:

$$10 - \frac{Xi - 50\% \text{ referênc}ia}{95\% \text{ não referênc}ia - 50\% \text{ referênc}ia} * 10$$

O Índice Piscícola Português varia entre 0 (mau estado ecológico) e 100 (elevado estado ecológico), sendo calculado através da seguinte expressão:

$$\frac{\sum Msi * 10}{N}, \text{ onde } Ms \text{ é o score de cada métrica e } N \text{ o número total de métricas por tipo de rio.}$$

Após a aplicação desta expressão, o valor obtido é normalizado em EQRs, através da sua divisão pela mediana do grupo de referência do respectivo tipo de rio. O valor obtido é então integrado numa das cinco classes de qualidade cujas fronteiras variam consoante a tipologia da linha de água e encontram-se descritas na Tabela 2.3.3.

Para os dois índices aplicados, a designação referente à avaliação qualitativa da integridade biológica foi adaptada de modo a corresponder à nomenclatura utilizada no âmbito da Directiva Quadro da Água, nomeadamente "Mau", "Pobre", "Moderado", "Bom" e "Excelente".

2.4. Figuras

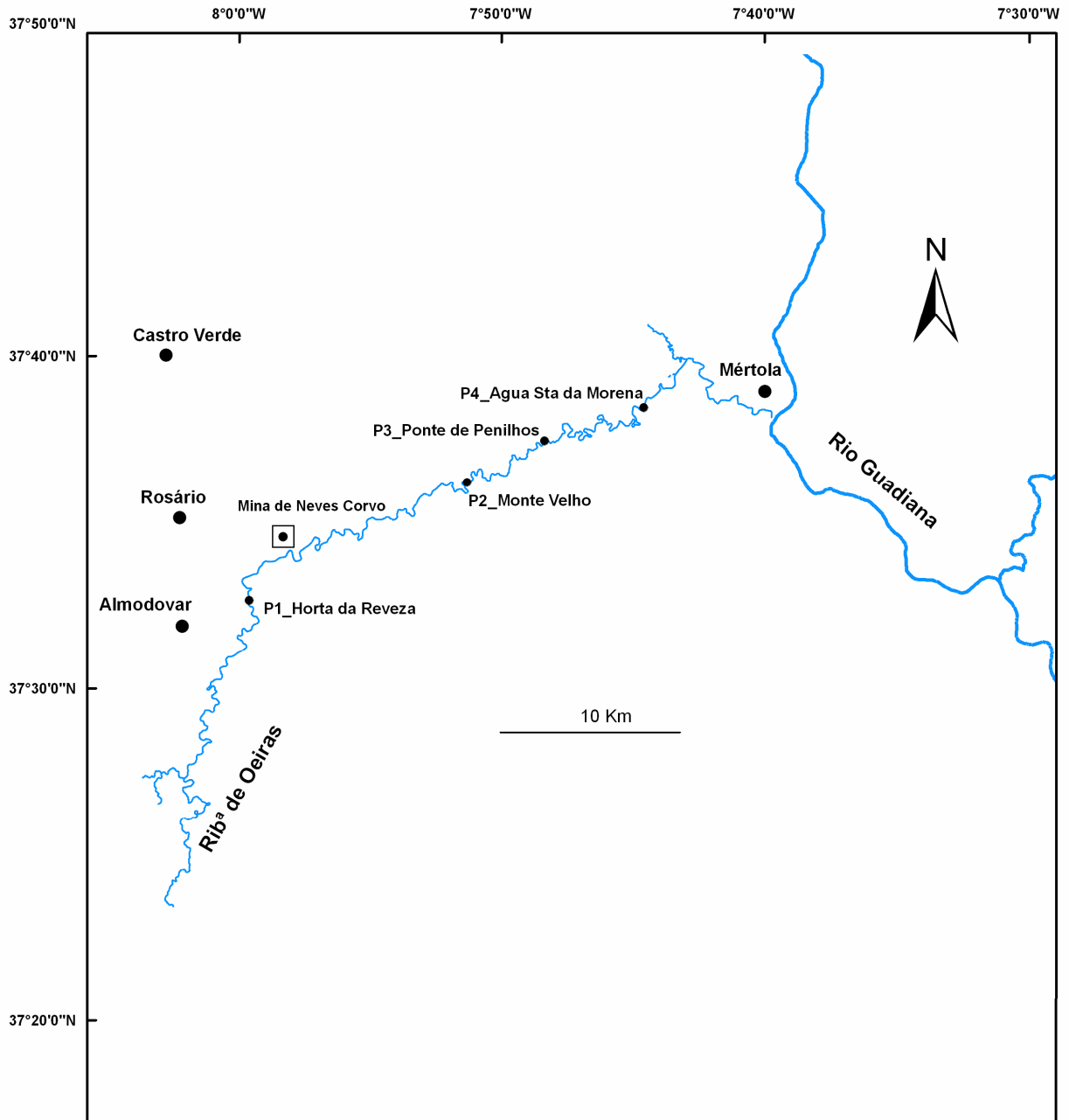


Figura 2.1.1 – Localização dos pontos de amostragem na Ribeira de Oeiras.

2.5. Tabelas

Tabela 2.3.1 – Parâmetros considerados no cálculo do IIB (Ferreira *et al.*, 1995), valor absoluto encontrado e valor ponderado considerado

Parâmetro	Valor absoluto	Valor ponderado
Número de espécies endêmicas da Península Ibérica	0 e 1	0
	2 e 3	5
	4 e 5	10
	>5	15
Número de espécies nativas	0	0
	1 e 2	5
	>2	10
Número de espécies exóticas	0	15
	1	10
	2 e 3	5
	>3	0
Número de espécies intolerantes à degradação ambiental	0 e 1	0
	2 e 3	5
	4 e 5	10
	>5	15
Percentagem do número total de peixes representada por espécies tolerantes à degradação ambiental	0-10%	15
	10-30%	10
	30-50%	5
	>50%	0
Percentagem do número total de peixes representada por espécies endêmicas invertívoras	0-20%	0
	20-50%	5
	50-80%	10
	>80%	15
Percentagem de espécies nativas litófilas	0-10%	0
	10-40%	5
	40-60%	10
	>60%	15

Tabela 2.3.2 – Intervalos de pontuação final do IIB, respectivas classes de integridade e seu significado em termos biológicos

Amplitude de valores	Classes de integridade	Significado biológico
0-25	Mau	Integridade muito baixa, sistema muito degradado
26-50	Pobre	Integridade baixa, sistema degradado de difícil recuperação
51-75	Moderado	Integridade média, sistema degradado mas recuperável
76-89	Bom	Integridade elevada, sistema pouco ou nada degradado
90-100	Excelente	Integridade muito elevada, sistema não degradado

Tabela 2.3.3 – Métricas aplicadas na determinação do IPP para os locais de amostragem na Ribeira de Oeiras (tipologia S1> 100 km²), valores dos percentis utilizados na sua padronização, mediana do respectivo grupo de referência e fronteiras utilizadas para determinação da qualidade ecológica (adaptado de INAG, 2007)

Tipologia	Métricas	Resposta à degradação	Percentil 50 (referência)	Percentil 5 (não-referência)	Percentil 95 (não-referência)	Mediana (referência)	Fronteiras (EQR)
S1> 100km ²	CPUE total	↓	25,5	0,6	97,3	90,8	Mau-Pobre 0,24 Pobre-Moderado 0,47 Moderado-Bom 0,71 Bom-Excelente 0,94
	% Espécies endémicas	↓	66,7	0,0	100,0		
	% Indivíduos limnófilicos	↑	17,0	0,04	100,0		
	% Indivíduos generalistas	↓	59,4	0,0	94,6		
	% Indivíduos litofílicos	↓	90,3	0,0	100,0		
	% Espécies tolerantes	↑	50,0	25,4	100,0		

Bibliografia

ALMAÇA, C. 1995. Freshwater fish and their conservation in Portugal. *Biological Conservation* **72**: 125-127.

ALMAÇA, C. 1996. Peixes dos rios de Portugal. Edições INAPA: 115-126.

CLAVERO, M., BLANCO-GARRIDO, F. & PRENDA, J. (2004). Fish fauna in Iberian Mediterranean river basins: biodiversity, introduced species and damming impacts. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. **14**, 575-585.

COLLARES-PEREIRA, M. J., COWX, I. G., RIBEIRO, F. RODRIGUES, A. J. & ROGADO, L. 2000. Threats imposed by water resource development resource schemes on the conservation of endangered fish species in the Guadiana River Basin in Portugal. *Fisheries Management and Ecology* **7**: 167-178.

COWX, I. G. & LAMARQUE, P. (eds.) 1990. *Fishing with electricity*. Fishing News Books, Balckwell Sci. Publ., Oxford.

FAUSCH, K.D., KARR, J.R. & YAMT, P.R. 1984. Regional application of an index of biotica integrity based on stream fish communities. *Trans. Am. Fish. Soc.* **113**: 39-55.

FERREIRA, M. T. 2002. Passagens para peixes *in* Ecosistemas aquáticos e ribeirinhos – Ecologia, Gestão e Conservação (Eds. MOREIRA, I., FERREIRA, M. T., CORTES, R., PINTO, P. & ALMEIDA, P. R.). *Instituto Nacional da Água*. 12.3-12.9 pp.

FERREIRA, M. T., CORTES, R. M. V., GODINHO, F. & OLIVEIRA, J. M. 1996. Indicadores da qualidade biológica da água aplicados à bacia do Guadiana. *Recursos Hídricos* **17**: 9-20.

GUTIÉRREZ-ESTRADA, J. C. & PULIDO-CALVO, I. 2000. Age-structure, growth and reproduction of the introduced pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* L.) in a tributary of the Guadalquivir River (Southern Spain). *Limnetica* **19**: 21-29.

HERRERA, M. & FERNÁNDEZ-DELGADO, C. 1994. The age, growth and reproduction of *Chondrostoma polylepis willkommii* in a seasonal stream in the Guadalquivir River basin (southern Spain). *Journal of Fish Biology* **44**: 11-22.

HUGHES, R. M., OBERDORFF, T. 1999. Applications of IBI concepts and metrics to waters outside the United States and Canada. In Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities. TP Simon ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp:79-93.

ILHÉU, M. A. P. 2004. Padrões de uso de habitat da ictiofauna em rios de tipo mediterrânico. Tese para a obtenção do grau de doutor em Ciências do Ambiente. Universidade de Évora. 274pp.

INAG. 2007. Avaliação da qualidade ecológica em rios portugueses com base na fauna piscícola. Relatório final, INAG – Universidade de Évora, Évora.

INAG, I. P. 2008a. Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água – Protocolo de amostragem e análise para a fauna piscícola. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.

INAG, I. P. 2008b. Tipologia de Rios em Portugal Continental no âmbito da implementação da Directiva Quadro da Água. I – Caracterização abiótica. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.

KARR, J.R. 1981. Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*. **6**: 21-27.

KOTTELAT, M. & FREYHOF, J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof. Berlin, Germany. 646 pp.

LOBÓN-CERVIÁ, J. & FERNÁNDEZ-DELGADO, C. 1984. On the biology of the barbel (*Barbus barbus bocagei*) in the Jarama river. *Folia Zoologica*, **33**: 371-384.

MARCH, F. & BASS, D. 1995. Application of island biogeography theory to temporary pools. *Journal of Freshwater Ecology*. **10**: 83-85.

OLIVEIRA, J. M. (coord.), J. M. SANTOS, A. TEIXEIRA, M. T. FERREIRA, P. J. PINHEIRO, A. GERALDES e J. BOCHECHAS. 2007. *Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios*. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, 96 pp.

OLIVEIRA, J.M. & FERREIRA, M.T. 2002. Desenvolvimento de um índice de integridade biótica para a avaliação da qualidade ambiental de rios ciprinícolas. Aplicação à bacia hidrográfica do Tejo. *Revista de Ciências Agrárias*. **25**: 198-210.

POULET, N. 2007. Impact of weirs on fish communities in a piedmont stream. *River Research and Applications* **23**: 1038-1047.

REFCOND. 2003. Guidance on establishing reference conditions and ecological status class boundaries for inland surface waters. CIS Working Group 2.3. Final Version 7.0. 05-03-03.

RIBEIRO, F., BELDADE, R., DIX, M. & BOCHECHAS, J. 2007. Carta Piscícola Nacional Direcção Geral dos Recursos Florestais-Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão 01/2007).

ROGADO, L. (COORD.), ALEXANDRINO, P., ALMEIDA, P.R., ALVES, J., BOCHECHAS, J., CORTES, R., DOMINGOS, I., FILIPE F., MADEIRA, J. & MAGALHÃES, F. 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Eds CABRAL, M. J., ALMEIDA, J., ALMEIDA, P. R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M. E., PALMEIRIM, J. M., QUEIROZ, A. L., ROGADO, L. & SANTOS-REIS, M.). *Instituto da Conservação da Natureza*. Lisboa. 57-114 pp.

SIMON, T. P. 1999. Biological integrity and use of ecological health concepts for application to water resource characterization in Assessing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities (Eds. SIMON, T. P.). CRC Press LLC. 3 – 16 pp.

TIEMANN, J. S., GILLETTE, P., WILDHABER, M. L. & EDDS, D. R. 2004. Effects of Low-head dams on riffle dwelling fishes and macroinvertebrates in a Midwestern river. *Transactions of the American Fisheries Society* **133**: 705-717.

VARGAS, M. J. & SOSTOA, A. 1996. Life history of *Gambusia holbrooki* (Pisces, Poeciliidae) in the Ebro delta (NE Iberian península). *Hydrobiol.* **341**: 215-224.

VILA-GISPERT, A., ALCARAZ, C. & GARCIA-BERTHOU, E. 2005. Life-history traits of invasive fish in small Mediterranean streams. *Biological Invasions* **7**: 107-116.

ANEXO 12

Relatório nº 52. Novembro, 2008

Metais pesados em peixes da Ribeira de Oeiras

ANÁLISES FEITAS NO ÂMBITO DA
DECLARAÇÃO DE IMPACTE
AMBIENTAL



*João Pratas - Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade de Coimbra. Manuel Graça - IMAR / Instituto
do Mar e Departamento de Zoologia
Universidade de Coimbra - 3004-517 Coimbra
Portugal*

Dezembro, 2008

Índice

Resumo	...	3
Summary	...	4
1.1. Introdução	...	5
1.2. Métodos	...	5
1.3. Resultados	...	7
1.4. Discussão e Conclusões	...	13

(em anexo: CD com artigos citados e relatório em PDF)

Resumo

Foi feita a determinação de metais pesados em 4 tecidos de barbo (*Barbus microcephalus*) amostrados em finais de Setembro de 2008 num local a montante e dois a jusante da mina de Neves-Corvo. Os valores foram comparados com ANOVA de duas vias (local x tecidos).

Os teores em As só excepcionalmente estiveram acima do limite de detecção (0,002 ppm; peso húmido), tendo isso ocorrido em amostras de fígado. Os valores medidos estavam abaixo dos anteriormente registados e no limite inferior do citado para outros peixes tanto em locais de referência como em locais poluídos por minas.

Os valores de Hg variaram entre 0,03 e 0,89 ppm, tendo sido significativamente mais elevados no local de referência do que nos 2 situados a jusante da mina e mais elevados no fígado do que nos outros tecidos. Enquanto que para o "músculo" os valores obtidos são mais baixos dos que os anteriormente registados, para o fígado são os mais elevados de sempre. Mesmo assim, os valores estão no limite inferior dos citados para peixes em outras zonas e abaixo do limite para consumo humano.

Os valores de Zn variaram entre 12 e 118 ppm, tendo sido significativamente mais elevados na pele e fígado do que nos outros 2 tecidos e significativamente mais elevado no local de referência do que nos restantes. Os valores observados são elevados quando comparados com os referidos na literatura (2 a 492 ppm).

Finalmente, a concentração de Cu nos tecidos dos peixes variaram entre 0,53 a 69 ppm. O teor em Cu foi >30 vezes mais elevado na pele do que nos outros tecidos, mas não houve diferenças estatisticamente significativas entre locais. Comparativamente com outras leituras na Ribeira de Oeiras, os valores aqui registados são (em geral) dos mais elevados alguma vez feitos, e muito elevados quando comparados com a literatura (0,15 a 255 ppm).

Os teores elevados em Cu e Zn em locais de referência (mesmo mais elevados do que nos locais a jusante da mina) podem ser devidos a causas alheias às operações da mina (poluição histórica; valores naturais para a zona) ou devido à mobilidade dos peixes entre zona poluídas e não poluídas pelo que seria útil conhecer valores de metais pesados em outros ribeiros da região.

Summary

We determined the content of four heavy metals (Hg, As, Zn and Cu) in four tissues of barbel (*Barbus microcephalus*) sampled at Oeiras stream in 1 upstream and 2 down stream sites of the Mina Neves-Corvo. Values were compared by two way ANOVA (site x tissue).

The As content was very low and only occasionally above the detection limit (0.002 ppm; fresh mass). The values above the detection limits were registered in liver samples. Overall, the values were below the ones previously registered in fish samples from Ribeira de Oeiras and in the lower limit obtained from the literature.

Hg was present in concentrations of 0,03 e 0,89 ppm. Values were significantly higher in the reference site than in downstream sites. Whereas for muscles the values were among the lowest registered in previous samples of the Oeiras stream, the opposite was found for liver. However, Hg content is very low when compared with the literature and below the limit for human consumption.

Zn content ranged from 12 to 118 ppm and was significantly higher in liver and skin than in the flesh. The values are very high when compared with the literature (2 a 492 ppm).

Cu content ranged from 0,53 a 69 ppm and were >30 times higher in skin than in other tissues, but no differenced among sites were registered. The values were in the high range of the referred in the literature (0,15 a 255 ppm).

The high values of Cu and Zn in the reference sites (above the measured downstream of the mine) could be explained by (1) causes not related with the mine (natural background values or historical pollution) or high fish mobility between polluted and clean sites. To address this subject we suggest taking measurements in fish from reference nearby streams.

Metais pesados em peixes da Ribeira de Oeiras

1.1. Introdução

No presente relatório apresentam-se os resultados das análises de metais pesados em peixes recolhidos na Ribeira de Oeiras, de acordo com a Declaração de Impacte Ambiental para a Mina Neves-Corvo 2007.

O objectivo geral é monitorizar a acumulação de metais pesados em tecidos de peixes que ocorrem a montante e jusante da mina de Neves – Corvo.

1.2. Métodos

Em 29 e 30 de Setembro de 2008 foram amostrados peixes nos seguintes locais da Ribeira de Oeiras (1) Horta da Reveza - RO5 (a montante), (2) Ponte de Penilhos e (3) Água Santa da Morena, ambos a jusante da Mina de Neves-Corvo. O local Monte Queimado, não foi amostrado como inicialmente pretendido uma vez que estava seco nesta altura do ano.

A espécie de peixe seleccionada para as análises foi o barbo (*Barbus microcephalus*), que era uma das espécies mais comuns, de acordo com amostragens às comunidades de peixes realizadas em vários locais da Ribeira de Oeiras. Os exemplares foram capturados por Carlos Alexandre (equipa de investigação do Prof. Pedro Raposo de Almeida da Universidade de Évora e Instituto Oceanográfico) utilizando um aparelho portátil de pesca eléctrica *Hans Grassl* ELT60 HIII 300/500V. Os exemplares foram extraídos numa secção de 100 metros com deslocação em zig - zag e tentado cobrir todos os macrohabitats.

Os exemplares capturados não ultrapassavam os 200 a 250 mm, pelo que, principalmente no caso do fígado, a quantidade disponível para as

análises foi reduzida. Depois de capturados, os exemplares foram conservados em gelo seco e enviados para Coimbra.

Porções de tecidos de aproximadamente 0,5 g (peso húmido) de músculo e lombo foram retidas dos exemplares. As amostras de fígado tinham entre 20 e 40 mg, valor muito baixo para se fazerem réplicas pelo que foram também usadas amostras de pele.

Os tecidos foram macerados em ácido em microondas. As leituras do As e Hg foram obtidas através de geração de hidratos acoplado à espectrofotometria de absorção atómica. As leituras de Zn e Cu foram quantificados por espectrofotometria de absorção atómica com câmara de grafite (SOLAAR M series with GF95, Thermo Unicam Corporation, USA). Os valores foram padronizados com o material biológico de referência: DOLT-3 - Dogfish Liver Certified Reference Material for Trace Metals do "National Water Research Institute"

Para cada metal, os locais e tecidos foram comparados simultaneamente por uma análise de variância de duas vias (Two-way-ANOVA), com os dados logaritmizados de forma a cumprir os pressupostos de normalização e igualdade de variância.

1.3. Resultados

Os valores de As em todas as amostras de lombo e pele estavam abaixo do limite de detecção, ou seja, < 0,002 ppm (Tabela 1). No músculo e fígado, algumas leituras de As estavam acima do valor detectável (Tabela 2)

Tabela 1. Dados brutos de valores de Zn, As, Cu e Hg em ppm (em termos de teso húmido) em lombo e pele de barbos (*Barbus microcephalus*), recolhidos em Setembro de 2008 em 3 locais na Ribeira de Oeiras (P1 = Horta da Raveza – RO5 – a montante da mina; P2 = Penilhos, a jusante e P3 = Águas Santas, a jusante da mina.

Referencia	local	Tecido	Zn	As	Cu	Hg
65	P1 - 1L	Lombo	22,81	<0,002	2,05	0,091
66	P1 - 1P	Pele	98,31	<0,002	1,31	0,054
67	P1 - 3L	Lombo	28,13	<0,002	2,10	0,196
68	P1 - 3P	Pele	99,27	<0,002	1,57	0,172
69	P1 - 4L	Lombo	19,36	<0,002	0,48	0,238
70	P1 - 4P	Pele	178,14	<0,002	3,15	0,407
71	P1 - 5L	Lombo	11,09	<0,002	0,40	0,071
72	P1 - 5P	Pele	95,68	<0,002	1,80	0,250
73	P2 - 1L	Lombo	13,22	<0,002	0,34	0,052
74	P2 - 1P	Pele	104,34	<0,002	3,43	0,180
75	P2 - 2L	Lombo	20,65	<0,002	0,34	0,156
76	P2 - 2P	Pele	127,32	<0,002	1,60	0,153
77	P2 - 3L	Lombo	21,53	<0,002	0,99	0,036
78	P2 - 3P	Pele	120,39	<0,002	1,99	0,107
79	P2 - 4L	Lombo	15,94	<0,002	0,55	0,035
80	P2 - 4P	Pele	93,23	<0,002	3,25	0,112
81	P2 - 5L	Lombo	11,41	<0,002	0,41	0,016
82	P2 - 5P	Pele	68,54	<0,002	2,10	0,078
83	P3 - 1L	Lombo	11,60	<0,002	0,51	0,031
84	P3 - 1P	Pele	82,85	<0,002	1,57	0,116
85	P3 - 2L	Lombo	11,44	<0,002	0,45	0,044
86	P3 - 2P	Pele	95,01	<0,002	2,46	0,173
87	P3 - 3L	Lombo	11,18	<0,002	0,60	0,045
88	P3 - 3P	Pele	57,40	<0,002	1,76	0,111
61	P3 - 4	Lombo	15,48	<0,002	1,07	0,029
62	P3 - 4	Pele	206,60	<0,002	5,21	0,076
63	P3 - 5	Lombo	8,00	<0,002	0,61	0,016
64	P3 - 5	Pele	91,20	<0,002	3,31	0,062

Tabela 2. Dados brutos de valores de Zn, As, Cu e Hg em ppm (em termos de teso húmido) em fígado e músculo de barbos (*Barbus microcephalus*), recolhidos em Setembro de 2008 em 3 locais na Ribeira de Oeiras (P1 = Horta da Raveza – RO5 – a montante da mina; P2 = Penilhos, a jusante e P3 = Águas Santas, a jusante da mina e dois tecidos.

Referência	Local	tecido	Zn	As	Cu	Hg
9	P1 - 1a	Fígado	62,21	<0,02	19,90	0,366
8	P1 - 1a	Músculo	23,38	<0,002	1,47	0,064
31	P1 - 1b	Músculo	26,15	<0,002	1,75	0,063
46	P1 - 1c	Músculo	25,58	<0,002	1,04	0,074
1	P1 - 2a	Fígado	86,23	<0,1	249,48	1,545
2	P1 - 2a	Músculo	33,70	<0,002	1,06	0,222
32	P1 - 2b	Músculo	30,38	<0,002	1,03	0,248
47	P1 - 2c	Músculo	28,51	<0,002	1,00	0,241
4	P1 - 3a	Fígado	85,07	0,274	61,71	2,026
3	P1 - 3a	Músculo	25,61	0,003	1,84	0,226
33	P1 - 3b	Músculo	31,16	0,002	1,65	0,227
48	P1 - 3c	Músculo	30,33	<0,002	1,62	0,210
5	P1 - 4a	Fígado	43,33	0,033	13,70	0,237
6	P1 - 4a	Músculo	27,69	0,004	1,15	0,259
34	P1 - 4b	Músculo	31,19	0,003	2,19	0,246
49	P1 - 4c	Músculo	25,99	<0,002	1,04	0,285
10	P1 - 5a	Fígado	89,28	<0,02	41,03	0,263
7	P1 - 5a	Músculo	27,20	<0,002	1,13	0,114
35	P1 - 5b	Músculo	27,56	<0,002	1,32	0,132
50	P1 - 5c	Músculo	25,76	<0,002	0,98	0,157
11	P2 - 1a	Fígado	101,57	0,076	60,60	0,262
17	P2 - 1a	Músculo	29,45	<0,002	1,75	0,057
36	P2 - 1b	Músculo	26,93	0,006	1,71	0,058
51	P2 - 1c	Músculo	29,35	<0,002	1,08	0,054
12	P2 - 2a	Fígado	82,79	<0,1	95,19	1,252
18	P2 - 2a	Músculo	28,98	0,006	1,00	0,150
37	P2 - 2b	Músculo	28,67	<0,002	1,57	0,148
52	P2 - 2c	Músculo	30,29	<0,002	0,81	0,134
13	P2 - 3a	Fígado	48,10	<0,01	24,95	0,103
19	P2 - 3a	Músculo	26,41	0,007	1,39	0,049
38	P2 - 3b	Músculo	24,99	<0,002	1,90	0,046
53	P2 - 3c	Músculo	23,42	<0,002	1,75	0,038
14	P2 - 4a	Fígado	83,46	<0,02	58,10	0,252
20	P2 - 4a	Músculo	19,97	0,003	1,32	0,040
39	P2 - 4b	Músculo	21,29	<0,002	0,73	0,049
54	P2 - 4c	Músculo	19,58	<0,002	0,84	0,057
15	P2 - 5a	Fígado	81,31	0,023	107,41	0,171
21	P2 - 5a	Músculo	16,87	<0,002	1,14	0,014
40	P2 - 5b	Músculo	14,17	<0,002	1,35	0,023
55	P2 - 5c	Músculo	16,04	<0,002	1,16	0,019
16	P3 - 1a	Fígado	99,51	0,154	69,87	0,458
22	P3 - 1a	Músculo	29,09	<0,002	1,02	0,031
41	P3 - 1b	Músculo	21,66	<0,002	0,74	0,039
56	P3 - 1c	Músculo	26,47	<0,002	0,80	0,034
27	P3 - 2a	Fígado	78,58	<0,1	91,67	0,623

23	P3 - 2a	Músculo	20,83	<0,002	0,95	0,035
42	P3 - 2b	Músculo	23,73	<0,002	0,75	0,045
57	P3 - 2c	Músculo	18,35	<0,002	0,90	0,028
28	P3 - 3a	Fígado	81,87	0,127	92,12	0,669
24	P3 - 3a	Músculo	20,64	0,004	1,17	0,048
43	P3 - 3b	Músculo	18,72	<0,002	0,70	0,039
58	P3 - 3c	Músculo	21,91	<0,002	1,09	0,065
29	P3 - 4a	Fígado	86,35	<0,1	48,80	0,989
25	P3 - 4a	Músculo	22,57	<0,002	1,28	0,026
44	P3 - 4b	Músculo	19,63	<0,002	1,19	0,021
59	P3 - 4c	Músculo	17,71	<0,002	1,03	0,026
30	P3 - 5a	Fígado	34,50	<0,02	38,99	0,091
26	P3 - 5a	Músculo	23,70	<0,002	0,64	0,033
45	P3 - 5b	Músculo	19,03	<0,002	1,28	0,028
60	P3 - 5c	Músculo	24,76	<0,002	0,69	0,019

Relativamente ao Zn, os valores obtidos foram muito elevados em todos os tecidos e locais. A acumulação de Zn foi significativamente diferente entre tecidos, sendo superior na pele e fígado (Tabela 3; Figura 1). Foi também significativamente diferente entre locais com aumento para jusante em todos os tecidos.

Tabela 3. ANOVA de 2 vias para teores em Zn em 3 tecidos: Lombo, músculo e pele e 3 locais na ribeira de Oeiras.

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
local	2	0,163	0,0814	7,521	0,001
tecido	2	5,605	2,802	259,022	<0,001
local x tecido	4	0,0466	0,0116	1,076	0,376
Residual	64	0,692	0,0108		
Total	72	6,60530	0,091		

Zn em tecidos de peixe

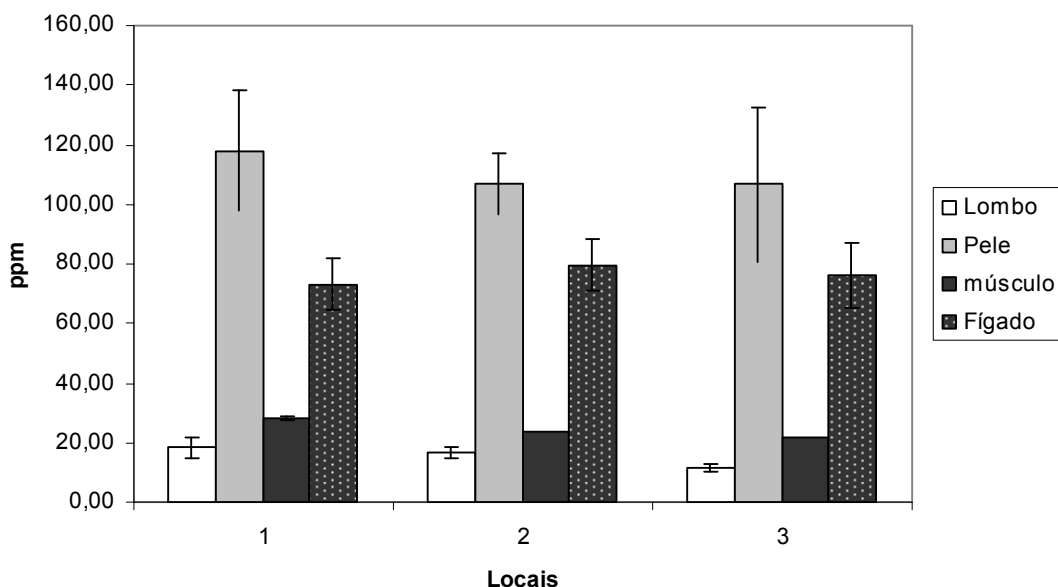


Figura 1. Teores em Zn em 4 tecidos de peixes de 3 locais na ribeira de Oeiras (1=Horta da Raveza; 2=Penilhos; 3= Águas Santas). Setembro 2008. Médias e erros padrões.

Os valores de Cu foram mais baixos do que os de Zn. Não foram significativamente diferentes entre locais, mas 35 a 40 vezes mais elevados no fígado do que nos restantes tecidos. Na pele os valores aumentam para jusante, enquanto que nos outros tecidos aumentam para montante (Tabela 4; Figs. 2 e 3).

Tabela 4. ANOVA de 2 vias para teores em Cu em 3 tecidos: Lombo, pele e músculo e 3 locais na ribeira de Oeiras.

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
local	2	0,0506	0,0253	1,002	0,373
tecido	2	1,987	0,993	39,358	<0,001
local x tecido	4	0,329	0,0823	3,263	0,017
Residual	64	1,615	0,0252		
Total	72	4,203	0,0584		

Cu em tecidos de peixe

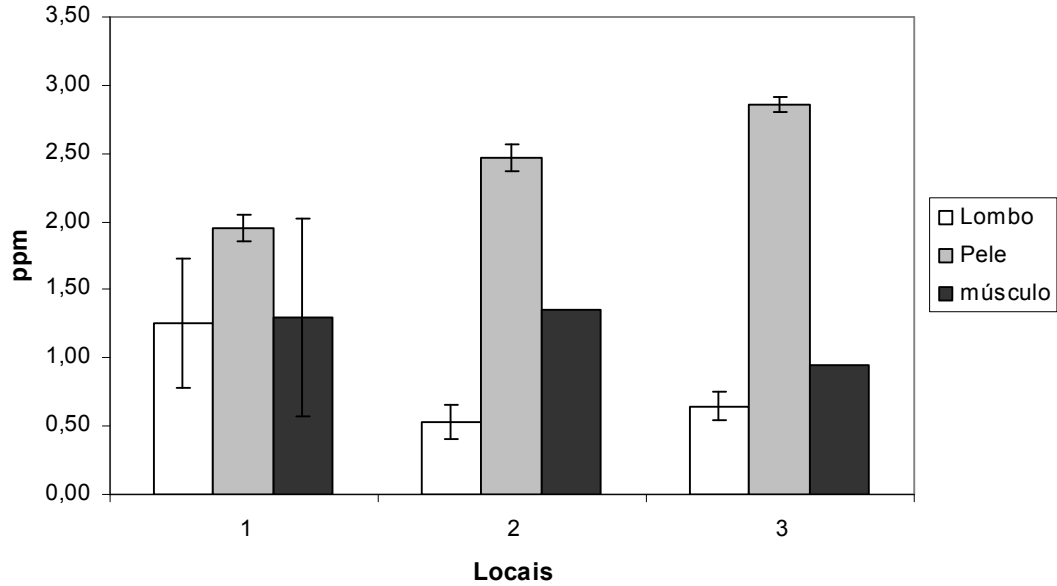


Figura 2. Teores em Cu em 3 tecidos de peixes da ribeira de Oeiras (1=Horta da Raveza; 2=Penilhos; 3= Águas Santas). Setembro 2008. Médias e erros padrões.

Cu em tecidos de peixe

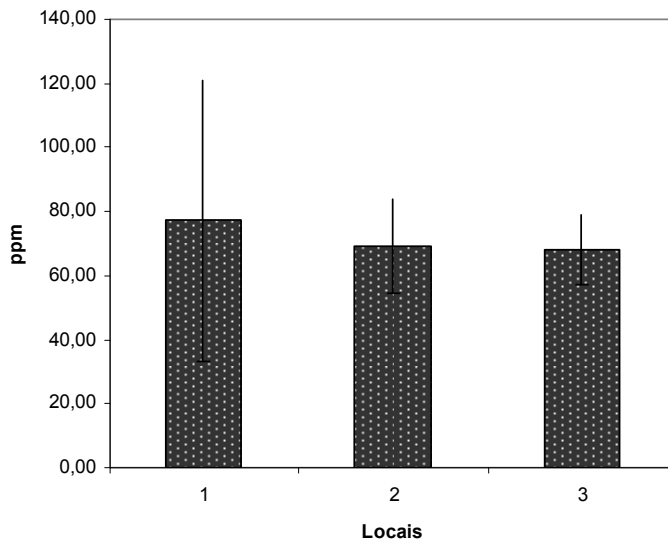


Figura 3. Teores em Cu em fígado de peixes da ribeira de Oeiras (1=Horta da Raveza; 2=Penilhos; 3= Águas Santas). Setembro 2008. Médias e erros padrões.

Finalmente, os teores em Hg foram significativamente mais elevados na pele e fígado do que em outros tecidos. Da mesma forma, os valores foram significativamente mais elevados no local de referência do que nos locais a jusante da mina (Tabela 5 e Fig. 3).

Tabela 5. ANOVA de 2 vias para teores em Hg em 3 tecidos: lombo, músculo, e pele e 3 locais na ribeira de Oeiras.

Source of Variation	DF	SS	MS	F	P
local	2	2,507	1,253	21,388	<0,001
tecido	2	1,137	0,569	9,703	<0,001
local x tecido	4	0,395	0,0989	1,687	0,164
Residual	64	3,750	0,0586		
Total	72	9,948	0,138		

Hg em tecidos de peixe

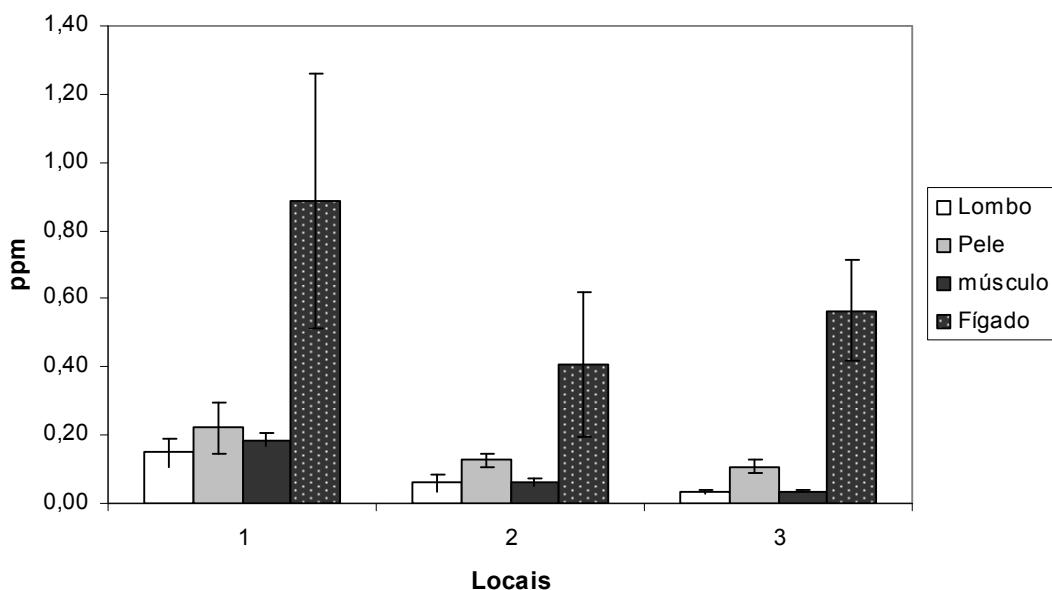


Figura 4. Teores em Hg em 4 tecidos de peixes em 3 locais na ribeira de Oeiras (1=Horta da Raveza; 2=Penilhos; 3= Águas Santas). Setembro 2008. Médias e erros padrões.

1.4. Discussão e Conclusões

Os valores medidos no fígado foram superiores aos medidos no músculo. Estes dados estão de acordo com outras observações; por exemplo, Fidan et al (2008) refere esta mesma tendência para 11 metais em *Carassius auratus* (peixe dourado de água doce). Um outro tecido onde se acumularam metais foi a pele, particularmente no caso do Zn. Esta observação evidencia uma adsorção dos metais na superfície do corpo dos peixes.

Comparativamente aos valores que nos foram fornecidos de leituras anteriores, os teores em Hg no músculo tem-se mostrado muito variáveis ao longo dos anos, sem tendência para aumentos ou diminuições (Tabela 6). A variabilidade pode estar relacionada com diferenças na acumulação entre espécies, idades, sexo, época do ano e regime alimentar dos exemplares. No entanto, para o fígado, os valores mais elevados de sempre foram os medidos em 2008.

Relativamente ao As (Tabela 7), os valores são quase indetectáveis nas amostras de 2008 e, por tal motivo, abaixo de todos os valores anteriormente medidos. Quanto ao Zn (Tabela 8) só há um valor para comparação pelo que as conclusões que se possam tirar têm um valor muito relativo. Os valores de Zn foram agora 300% e 69% maiores no músculo e fígado, respectivamente. Dada a falta de dados para períodos anteriores, seria aconselhável no futuro tomar medidas em peixes de outras ribeiras não perturbadas (ex. Carreiras ou Vascão).

Finalmente, para o Cu (Tabela 9), os valores obtidos para 2008 são dos mais elevados registados em peixes da ribeira. O mesmo se aplica às leituras para o fígado. No entanto, a variabilidade entre amostras e anos é muito elevada o que pode ser explicado pela variabilidade biológica indicada para o Hg, ou mesmo pela potencial mobilidade de exemplares entre zonas com diferente bio-disponibilidade deste metal. A título de exemplo, o valor 123 ppm em 2000, é uma média dos valores 83, 86, 90 e 232 ppm encontrados em 4 peixes.

Comparativamente com os valores da literatura, os teores em Hg nos peixes da ribeira de Oeiras estão no extremo mais baixo dos registos (Tabela 10). Inferiores mesmo a valores encontrados para peixes marinhos para consumo humano comercializados na Catalunha; abaixo dos valores máximos estabelecidos pela WHO para mulheres grávidas e crianças e abaixo do limite para consumo humano admitido pela União europeia (Tabela 10). Cenário semelhante foi observado para o As (Tabela 11), com valores quase indetectáveis nas amostras analisadas.

Para O Zn e Cu, já não acontece o mesmo. Os valores de Zn são elevados e dentro da gama dos observados para outros locais poluídos com metais pesados, mas sem atingir valores extremos (Tabela 12). Particularmente evidente é o caso do fígado. Valores de superiores a 22 ppm são citados na literatura para rios poluídos por metais pesados; na ribeira de Oeiras obtiveram-se valores de 73 a 80 ppm, mas há citações na literatura para valores de até 492 ppm.

Quanto ao Cu, os valores de 68 – 77 ppm obtidos para o fígado são elevados e estão contidos entre os 30 e os 255 ppm referidos para rios contaminados em outros locais (Tabela 13).

Em conclusão, os valores de Hg e As observados em tecidos de peixes da ribeira de Oeiras são muito reduzidos e não evidenciam qualquer poluição por estes metais. Para o Zn e Cu, os valores obtidos estão dentro da gama dos citados para locais poluídos por metais pesados. No entanto, para o Cu não houve diferenças entre locais e para o Zn valores mais elevados foram observados no local de referência o que pode evidenciar (a) contaminação histórica ou (b) mobilidade de exemplares entre zonas contaminadas e de referência. Seria conveniente conhecer os valores de Zn e Cu para outros rios da região pelo que numa próxima campanha deverão ser recolhidos exemplares nas ribeiras de Carreiras e Vascão.

Tabela 6. Valores de Hg em músculo e fígado obtidos para os exemplares aqui analisados e valores anteriormente medidos em ppm. A vermelho os valores mais elevados. Os valores de 1996 podem não ser comparáveis dado o elevado nível de detecção.

Hg

Espécies	Local	Ano	músculo	fígado
<i>Leuciscus</i>	Monte Bentes	1992	0,293	
<i>Barbus</i>	Monte Bentes	1992	0,308	0,226
<i>Barbus</i>	?	1993	0,047	
Boga	Malhão Largo	1994	<0,07	<0,13
Barbo	Penilhos	1996	<0,25	<0,25
<i>Barbus comiza</i>	Monte Velho	1998	<0,033	<0,10
<i>Barbus comiza</i>	Penilhos	1998	0,283	0,19
<i>Barbus b. sclateri</i>	Penilhos	1998	0,134	<0,10
<i>Barbus b. sclateri</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,039	<0,10
<i>Barbus comiza</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,039	<0,10
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	1998	0,037	<0,10
<i>Barbus comiza</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,045	
<i>Barbus comiza</i>	H. da Raveza	1998	0,309	0,27
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	2000	0,078	
<i>Leuciscus</i>	ROPM	2000	<0,03	<0,01
<i>Barbus microcephalus</i>	2 locais ref	2008	<0,05	0,49
<i>Barbus microcephalus</i>	Horta do Rav.	2008	0,18	0,89

Tabela 7. Valores de As em músculo e fígado obtidos para os exemplares aqui analisados e valores anteriormente medidos em ppm. A vermelho os valores mais elevados.

As

Espécies	Local	Ano	músculo	fígado
<i>Leuciscus</i>	Monte Bentes	1992	0,10	
<i>Barbus</i>	?	1993	0,01	
Boga	Malhão Largo	1994	<0,05	<0,10
Barbo	Penilhos	1996	<0,50	<0,1-0,41
<i>Barbus comiza</i>	Monte Velho	1998	<0,05	
<i>Barbus comiza</i>	Penilhos	1998	<0,05	0,31
<i>Barbus b. sclateri</i>	Penilhos	1998	<0,07	0,37
<i>Barbus b. sclateri</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,07	<0,10
<i>Barbus comiza</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,05	<0,23
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	1998	<0,10	<0,05
<i>Barbus comiza</i>	Horta Raveza	1998	0,10	
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	1998	<0,07	
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	2000	<0,05	
<i>Leuciscus</i>	ROPM	2000	0,14	0,91
<i>Barbus microcephalus</i>	2 locais ref	2008	<0,01	<0,15
<i>Barbus microcephalus</i>	Horta do Rav.	2008	<0,02	0,10

Tabela 7. Valores de Zn em músculo e fígado obtidos para os exemplares aqui analisados e valores anteriormente medidos em ppm.

Zn

Espécies	Local	Ano	músculo	fígado
<i>Leuciscus</i>	ROPM	2000	8,70	46,75
<i>Barbus microcephalus</i>	Horta do Rav.	2008	28,01	73,22
<i>Barbus microcephalus</i>	2 locais ref	2008	22,84	77,81

Tabela 9. Valores de Cu em músculo e fígado obtidos para os exemplares aqui analisados e valores anteriormente medidos em ppm. A vermelho os valores mais elevados; a azul, valor não comparável dado o limite de detecção.

Cu

Espécies	Local	Ano	músculo	fígado
<i>Leuciscus</i>	Monte Bentes	1992	0,442	
<i>Barbus</i>	Monte Bentes	1992	0,546	28,82
<i>Barbus</i>	?	1993	1,17	
Boga	Malhão Largo	1994	<0,7	82,33
Barbo	Penilhos	1996	<2,5	6,94
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	1998	<0,8	7,80
<i>Barbus comiza</i>	Monte Velho	1998		19,00
<i>Barbus comiza</i>	Penilhos	1998	0,283	10,2
<i>Barbus b. sclateri</i>	Penilhos	1998	<0,8	10,8
<i>Barbus b. sclateri</i>	Monte Velho	1998	<0,8	
<i>Barbus b. sclateri</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,8	16,3
<i>Barbus comiza</i>	Pte. Peliteira	1998	<0,8	90,00
<i>Barbus comiza</i>	Horta Raveza	1998	<0,8	13,00
<i>Leuciscus</i>	ROPM	2000	<0,8	123,00
<i>Barbus microcephalus</i>	Horta do Rav.	2008	1,30	77,17
<i>Barbus microcephalus</i>	2 locais ref	2008	1,15	68,77

Tabela 10. Valores comparativos de Hg para amostras de peixes. Para os valores de literatura em peso seco foi usada a conversão peso húmido = peso seco x 3,96. Este valor é uma média entre os máximos e mínimos de 5,8 e 3,1 para peixes marinhos segundo <http://home.alltel.net/bsu.ndquist1/fi11.html> e o valor de 3,5 para 4 espécies de peixes marinhos segundo Abdallah & Abdallah 2008. Os valores convertidos desta forma estão indicados por (*). Os artigos referidos estão em PDF no CD anexo ao relatório. Carcaça = todo o peixe.

Hg

Valor	Tecido	Comentário
0,03 – 0,15	Lombo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
0,03 – 0,18	Músculo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
0,04 – 0,28	Músculo	5 espécies de peixe em rios contaminados por extracção de ouro na Colômbia (Marrugo-negrete et al, 2008)
0,04 – 2,22	Músculo	10 espécies de peixe marinhos comerciais obtidos em estabelecimentos comerciais de Catalunha (Falc et al, 2008)
0,04	Carcaça	Rio Humboldt, Nevada (May & Brumbaugh, 2007)
0,08 – 0,94	Carcaça	Lampreia <i>Petromyzon marinus</i> num rio da América do Norte - Connecticut. (Drevnick e tal. 2006)
0,11 – 0,22	Pele	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
0,2		Valor máximo indicado pela WHO (1990, citado por Marrugo-Negrete) para consumo por crianças e mulheres grávidas
0,38 – 0,50	Carcaça	5 spp de peixes num lago não poluído da Nova Guiné (Bowles et al 2002)
0,41 – 0,89	Fígado	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
0,50		Limite para o consumo humano admitido pela União Europeia de acordo com citações de Drevick e tal. (2006)
>1,00	Carcaça	Valores máximos obtidos em lampreias nos grandes lagos da América do Norte (citação em Drevick e tal. 2006)

Tabela 11. Valores comparativos de As para amostras de peixes. Para os valores de literatura em peso seco foi usada a conversão peso húmido = peso seco x 3,96. Este valor é uma média entre os máximos e mínimos de 5,8 e 3,1 para peixes marinhos segundo <http://home.alltel.net/bsu.ndquist1/fi11.html> e o valor de 3,5 para 4 espécies de peixes marinhos segundo Abdallah & Abdallah 2008. Os valores convertidos desta forma estão indicador por (*). Os artigos referidos estão em PDF no CD anexo ao relatório. Carcaça = todo o peixe.

As

Valor	Tecido	Comentário
<0,002	Lombo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
<0,002	Pele	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
<0,002 – 0,007	Músculo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
<0,02 – 0,274	Fígado	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
0,23 - 2.20 *	Todo o peixe	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
0,33 – 0,78 *	Guelras	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
0,50 – 3,40 *	Fígado	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
0,99 – 17,77	Músculo	10 espécies de peixe marinhos comerciais obtidos em estabelecimentos comerciais de Catalunha (Falc et al, 2008)

Tabela 12. Valores comparativos de Hg para amostras de peixes. Para os valores de literatura em peso seco foi usada a conversão peso húmido = peso seco x 3,96. Este valor é uma média entre os máximos e mínimos de 5,8 e 3,1 para peixes marinhos segundo <http://home.alltel.net/bsu.ndquist1/fi11.html> e o valor de 3,5 para 4 espécies de peixes marinhos segundo Abdallah & Abdallah 2008. Os valores convertidos desta forma estão indicador por (*). Os artigos referidos estão em PDF no CD anexo ao relatório. Carcaça = todo o peixe.

Zn

Valor	Tecido	comentário
< 7,8 *	Não indicado	5 zonas costeiras do planeta (Abdallah & Abdallah 2008)
2,29 – 27,78 *	“Tecido”	2 espécies de peixes em rios não poluídos do SE de Missouri, USA (Besser et al, 2007).
2,29 – 53,54 *	“Tecido”	2 espécies de peixes em rios poluídos do SE de Missouri, USA (Besser et al, 2007).
3.17 (aprox.) *	Músculo	<i>Chondrostoma nasus</i> de 4 rios não contaminados e um contaminado na Áustria (Jirsa et al, 2008)
3,28 -26,97 *	“Carcaça”	Vários peixes em 48 locais na bacia do Mississípi, USA. Muito locais contaminados por minas (Schmitt, 2004)
3,50 – 10,5	Músculo	<i>Mullus barbatus</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
3,93 – 11,07 *	“Tecidos”	4 spp de peixes marinhos no Porto de Alexandria (Abdallah & Abdallah 2008)
5,75 – 12,90	Músculo	<i>Merlangius merlangius</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
6, 49 *	Músculo	<i>Liza salines</i> na Barrinha de Esmoriz (Fernandes et al 2008)
6,63 – 10, 74	Músculo	<i>Carassius auratus</i> . Lago Eber, Turquia (Fidan et al 2008)
7,1 – 48,00	“Carcaça”	6 espécies de peixes de rios poluídos por minas no Oklahoma, USA (Schmitt et al 2006)
7,68 – 48,48 *	“Carcaças”	5 espécies de peixes em 8 locais de referência e afectados por minas em Oklahoma, USA (Brumbaugh et al 2005).
9,57 – 24,27	Fígado	<i>Carassius auratus</i> . Lago Eber, Turquia (Fidan et al 2008)
11,54 - 18,49	Lombo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
12,1 – 12,3	“Carcaça”	2 espécies de peixes de rios não poluídos do Oklahoma, USA (Schmitt et al 2006)
13,13 – 31,31 *	Sangue	5 espécies de peixes em 8 locais de referência e afectados por minas em Oklahoma, USA (Brumbaugh et al 2005).

(continua)

(continuação)

14,7 – 195,0	Fígado	<i>Mullus barbatus</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
17,40 – 34,90	Fígado	<i>Merlangius merlangius</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
21,92 – 28,01	Músculo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
22,37 *	Fígado	<i>Liza salines</i> na Barrinha de Esmoriz (Fernandes et al 2008)
22,40 – 38,64 *	“Carcaça”	Salmão <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> ao longo do rio Sacramento, Califórnia (Saiki et al, 2001)
25,25 (aprox.) *	Fígado	<i>Chondrostoma nasus</i> de 4 rios não contaminados e um contaminado na Áustria (Jirsa et al, 2008)
26,27 – 89,14 *	“Todo o peixe”	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
27,78 – 66,16 *	Fígado	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
33,33 *	Fígado	3 espécies de peixe num local de referência no Idaho (Farag et al 1998)
73,22 – 79,45	Fígado	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
74,75 – 126,01	Fígado	3 espécies de peixe em 3 locais poluídos por minas no Idaho (Farag et al 1998)
102,02 – 270,20 *	Guelras	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
106,61- 117,85	Pele	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
178,53 – 492,42 *	Fígado	5 espécies de peixes em 8 locais de referência e afectados por minas em Oklahoma, USA (Brumbaugh et al 2005).

Tabela 13. Valores comparativos de Hg para amostras de peixes. Para os valores de literatura em peso seco foi usada a conversão peso húmido = peso seco x 3,96. Este valor é uma média entre os máximos e mínimos de 5,8 e 3,1 para peixes marinhos segundo <http://home.alltel.net/bsu.ndquist1/fi11.html> e o valor de 3,5 para 4 espécies de peixes marinhos segundo Abdallah & Abdallah 2008. Os valores convertidos desta forma estão indicador por (*). Os artigos referidos estão em PDF no CD anexo ao relatório. Carcaça = todo o peixe.

Cu

Valor	Tecido	comentário
0,06 – 1,25 *		“Carcaça” Vários peixes em 48 locais na bacia do Mississípi, USA. Muitos locais contaminados por minas (Schmitt, 2004)
0,66 *	Músculo	<i>Liza salines</i> na Barrinha de Esmoriz (Fernandes et al 2008)
< 0,98 *	Não indicado	5 zonas costeiras do planeta (Abdallah & Abdallah 2008)
0,15 – 15,9	Músculo	<i>Mullus barbatus</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
0,33 – 0,75	Músculo	<i>Carassius auratus</i> . Lago Eber, Turquia (Fidan et al 2008)
0,57 – 5,06	Músculo	<i>Merlangius merlangius</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
0,60 – 0,94 *	“Tecidos”	4 spp de peixes marinhos no Porto de Alexandria (Abdallah & Abdallah 2008)
0,53 – 1,26	Lombo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
0,92 – 1,73 *	“Carcaça”	Salmão <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> ao longo do rio Sacramento, Califórnia (Saiki et al, 2001)
0,98 – 1,35	Pele	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
1,03 – 3,34	Fígado	<i>Carassius auratus</i> . Lago Eber, Turquia (Fidan et al 2008)
1,09 – 5,18 *	Guelras	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
1,11 – 26,70	Fígado	<i>Merlangius merlangius</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
1,13 – 3,61 *	Todo o peixe	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
1,62 – 46,2	Fígado	<i>Mullus barbatus</i> (peixe comercial) de 5 zonas costeiras da Turquia (Tepe et al, 2008)
1,67 *	Fígado	3 espécies de peixe num local de referência no Idaho (Farag et al 1998)
1,96 – 2,86	Músculo	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)
6,30 – 84,09 *	Fígado	<i>Chondrostoma nasus</i> de 4 rios não contaminados e um contaminado na Áustria (Jirsa et al, 2008)
30,18 – 58,99	Fígado	3 espécies de peixe 3 locais afectados por minas no Idaho (Farag et al 1998)
31,57 – 255,05 *	Fígado	5 rios do Colorado, alguns contaminados por minas (Farag et al 2007)
66,16 *	Fígado	<i>Liza salines</i> na Barrinha de Esmoriz (Fernandes et al 2008)
68,29 - 77,16	Fígado	Ribeira de Oeiras (Somincor 2008)

ANEXO 13



Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.



Ref. 20008.1

Novembro 2008

CONTEÚDO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	5
3. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS.....	8
4. LOCAIS DE AVALIAÇÃO ACÚSTICA.....	10
4.1. Local 1	10
4.2. Local 2	11
4.3. Local 3	12
4.4. Local 4	13
4.5. Local 5	14
4.6. Local 6	15
4.7. Local 7	15
4.8. Local 8	16
4.9. Local 9	17
5. CARACTERIZAÇÃO ACÚSTICA	20
5.1 Metodologia.....	20
5.2 Resultados	20
5.2.1. Local 1 – Monte dos Mestres	20
5.2.2. Local 2 - Aldeia do Corvo.....	22
5.2.3. Local 3 – Monte do Pereiro	23
5.2.4. Local 4 - Caiada.....	25
5.2.5. Local 5- Monte do Zambujal da Forca.....	26
5.2.6. Local 6- Aldeia do Neves.....	28
5.2.7. Local 7- Monte da Horta do Fialho.....	29
5.2.8. Local 8 - Sr ^o da Graça de padrões	31
5.2.9. Local 9 - Semblana.....	32
5.2.10. Resumo	34
6. AVALIAÇÃO ACÚSTICA.....	35
7. CONCLUSÕES	38

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A empresa SOMINCOR – Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A., situada na freguesia de Santa Bárbara de Padrões, no concelho de Castro Verde, explora as minas de Neves Corvo inserindo-se numa zona de carácter essencialmente rural, pouco povoada e com actividades económicas maioritariamente do sector primário.

As Minas estão inseridas numa área característica da região do Baixo Alentejo, com relevo pouco acentuado.

Observa-se a existência de alguns aglomerados populacionais na envolvente da instalação mineira, nomeadamente nos quadrantes Nordeste, Este e Sul.

A presença de alguns usos do solo com sensibilidade ao ruído na envolvente próxima da instalação mineira, conjugada com o ambiente sonoro local muito sossegado, sem perturbações significativas tais como estradas estruturantes ou outras indústrias, torna relevante a monitorização do ruído, com vista a aferir a eventual influência do ruído emitido pelo normal funcionamento da mina.

Na envolvente da Mina de Neves Corvo, sob o qual incide o presente relatório de monitorização de ruído, desenvolvem-se alguns aglomerados populacionais, cujos usos apresentam sensibilidade ao ruído. No quadrante Nordeste observa-se a localidade de Aldeia do Corvo. A Sul observam-se as localidades de: Aldeia do Neves e da Sr.^a da Graça de Padrões e ainda os lugares do Monte da Horta do Fialho e do Monte do Zambujal da Forca. No quadrante Este observa-se apenas a localidade de Monte do Pereiro.

Uma vez que o funcionamento da mina é contínuo, a monitorização de ruído contempla outros locais, para além dos referidos, de forma a caracterizar o ruído local na ausência da influência da mina - estes serão locais de referência. No presente trabalho, procedeu-se à caracterização de três locais de referência: a aldeia do Monte dos Mestres e as localidades de Semblana e Caiada.

Consciente do impacte do ruído nas comunidades envolventes, a SOMINCOR tem promovido, desde meados da década de 80, diversos trabalhos de avaliação do ruído emitido pela instalação mineira, bem como procedido a intervenções de

emitido pela instalação mineira, bem como procedido a intervenções de condicionamento acústico nos diferentes equipamentos e naves industriais, com vista à minimização dos efeitos observados nos locais vizinhos com sensibilidade ao ruído.

No âmbito do Estudo de Impacte Ambiental da Mina de Neves Corvo, realizado em 2007, o levantamento acústico agora efectuado segue as indicações dos locais de avaliação referidos no, já mencionado, estudo.

No presente documento, são apresentados os resultados da campanha de monitorização do ambiente sonoro, efectuada pela Acusticontrol em Outubro – Novembro de 2008, na envolvente da Mina de Neves Corvo, os procedimentos seguidos e a respectiva análise de resultados à luz das disposições constantes do Regulamento Geral do Ruído, Anexo ao Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação nacional sobre o ruído ambiente em Portugal, actualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído, anexo ao Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem estar das populações.

O artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído define “zona sensível” como a “área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local ...”. “Zona mista” é “área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zonas sensível”.

O n.º 2 do artigo 6º do Regulamento Geral do Ruído estabelece que “competete aos municípios estabelecer ... a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas”.

As alíneas a) e b) do ponto 1 do artigo 11.º estabelecem em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, os seguintes valores limite de exposição: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n nas “zonas mistas” e 55 dB(A) para o indicador L_{den} e 45 dB(A) para o indicador L_n nas “zonas sensíveis.” Mas, se na proximidade das zonas sensíveis existir em funcionamento uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limites passam a ser de 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n .

De acordo com as alíneas d) e e) do mesmo ponto, para zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal, uma grande infra-estrutura de transporte, os valores limite de exposição são: 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n , no caso de tráfego aéreo e 60 dB(A) para o indicador L_{den} e 50 dB(A) para o indicador L_n para outro tipo de transporte.

O ponto 3 do artigo 11.º estabelece que na ausência da classificação de zona mista e de zona sensível os valores limite de exposição a aplicar aos receptores sensíveis são: 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n .

A alínea a) do n.º 1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que “a instalação e o exercício de actividades ruidosas em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º.”

A alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, consideradas as correcções indicadas no anexo I”.

Este critério não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior do locais de recepção igual ou inferior a 27 d(A), considerando o estabelecido nos nºs 1 e 4 do Anexo I.

O Anexo I do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que:

“1 – O valor do L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular deverá ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação, L_{Ar} , aplicando a seguinte fórmula:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2; \text{ onde } K1 \text{ é a correcção tonal e } K2 \text{ é a correcção impulsiva.}$$

Estes valores serão $K1 = 3 \text{ dB}$ ou $K2 = 3 \text{ dB}$ se for detectado que as componentes tonais ou impulsivas, respectivamente, são características essenciais do ruído particular ou serão $K1 = 0 \text{ dB}$ ou $K2 = 0 \text{ dB}$ se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correcção a adicionar será de $K1 + K2 = 6 \text{ dB}$.

O método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

O método para detectar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , medido em simultâneo com característica impulsiva e fast. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo.

2 – Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual, estabelecidos no n.º 1 do artigo 13º, deverá ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte. O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D [dB(A)]
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

3 – Para o período nocturno, os valores de D iguais a 4 e 3 indicados na tabela anterior não são aplicáveis, mantendo-se $D = 2$ para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de $D=3$ para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

Como a laboração da Somincor é 24h sob 24h têm-se $D=0$, logo esta correcção não se aplica.

3. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

A campanha de caracterização de ruído constou de um programa de medições acústicas realizadas nos dias 29 de Outubro de 2008 e 5 e 6 de Novembro de 2008.

Os períodos de amostragem distribuíram-se pelos períodos diurno (07h00-20h00), de entardecer (20h00 – 23h00) e nocturno (23h00-07h00).

As medições acústicas foram realizadas recorrendo a um sonómetro integrador digital da Brüel & Kjaer, modelo 2260. O equipamento encontra-se aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e devidamente verificado e calibrado por o Laboratório de Metrologia Acústica.

O equipamento de medida foi convenientemente calibrado com o respectivo calibrador sonoro, não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

O microfone foi equipado com um protector de vento, de forma a evitar sinais espúrios de baixa frequência. Qualquer energia residual assume importância irrelevante já que todas as medições foram realizadas com malha de ponderação A. Foi, ainda, utilizado um tripé para garantir estabilidade a todo o sistema de medida.

Para além do sonómetro, foi utilizado um anemómetro/termómetro Kestrel 2000 para medição da velocidade média do vento e da temperatura.

As medições acústicas foram realizadas a 1,5 m do solo, dado que os usos do solo com sensibilidade ao ruído se situam ao nível do solo.

Os procedimentos experimentais seguidos durante a realização das medições acústicas efectuadas estão em conformidade com as recomendações constantes nas normas portuguesas aplicáveis, nomeadamente com as estabelecidas na Norma Portuguesa NP-1730 (Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente).

Foram, em cada período de monitorização, recolhidas diversas amostras, tendo sido utilizados tempos de integração variáveis, de acordo com as características do ambiente sonoro de cada local de avaliação acústica, de forma a garantir a representatividade dos valores obtidos. Em cada período de monitorização, o tempo de amostragem não foi inferior a 30 minutos.

Durante o mês de Outubro, a equipa da Acusticontrol verificou que as condições meteorológicas não eram representativas e eram desadequadas à realização das medições acústicas. O vento forte (média de 3,8 m/s) associado a rajadas muito fortes (superiores a 5,0 m/s) não permitiram a efectivação plena da campanha experimental, uma vez que os resultados não correspondiam ao ambiente acústico local.

No mês de Novembro, a equipa da Acusticontrol deslocou-se novamente aos locais de avaliação acústica, verificando condições propícias à realização da Campanha. As condições meteorológicas observadas corresponderam a regimes de vento que variaram entre 0,5-1,3 m/s de velocidade e a temperaturas que flutuaram entre os 17°C e os 6°C.

O parâmetro monitorizado nas medições acústicas foi o índice L_{Aeq} , expresso em dB(A).

Este índice de ruído ambiente corresponde à média energética do sinal sonoro e é o parâmetro referido na legislação em vigor e constante dos critérios aplicáveis.

Foram traçados para cada local os gráficos dos espectros de frequências em bandas de 1/3 de oitava do ruído ambiente registados na vigência do período diurno, do período entardecer e do período nocturno. Os espectros registados consideram-se representativos de cada local.

A partir dos valores do índice L_{Aeq} registados na vigência do período diurno (07h00-20h00), na vigência do período entardecer (20h00-23h00) e na vigência do período nocturno (23h00-07h00), traduzindo, respectivamente, os índices de ruído diurno L_d , de ruído do entardecer L_e e de ruído nocturno L_n , foi efectuado o cálculo do indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno L_{den} de acordo com o disposto no ponto j) do Artigo 3º. do Regulamento Geral do Ruído:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

Estes valores permitem uma comparação directa com os limites estabelecidos na legislação em vigor.

No capítulo seguinte, são apresentados os resultados das medições efectuadas, bem como a respectiva análise à luz do estabelecido na legislação em vigor.

4. LOCAIS DE AVALIAÇÃO ACÚSTICA

Tal como foi referido anteriormente, os locais de avaliação acústica seguem a recomendação constante no Estudo de Impacte Ambiental.

Os locais de avaliação acústica encontram-se numerados de Norte para Sul de acordo com as boas práticas.

Na tabela seguinte, encontra-se a numeração actual para cada local de avaliação acústica.

Local	Localidade
1	Monte dos Mestres (local R)
2	Aldeia do Corvo (local C)
3	Monte do Pereiro
4	Caiada
5	Monte do Zambujal da Forca (local V)
6	Aldeia do Neves (local N)
7	Monte da Horta do Fialho (local F)
8	Sr ^a da Graça de Padrões (local G)
9	Semblana

Tabela 1. Locais de avaliação Acústica

4.1. LOCAL 1

O Local 1, situado na proximidade de casas de habitação e de uma escola primária da localidade de Monte dos Mestres, a aproximadamente 1500 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo. Este ponto constitui um local de referência.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Para cada período de referência observou-se unicamente fenómenos naturais.

As coordenadas do Local 1 são: latitude = 37,583621° e longitude = -7,996585°.

A Figura 1 ilustra o Local 1, apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 1. Local de Avaliação Acústica 1

4.2. LOCAL 2

O Local 2, situado na proximidade de casas de habitação da localidade de Aldeia do Corvo, a aproximadamente 75 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Em todos os períodos de referências observou-se fenómenos naturais e o ruído emitido pelo normal funcionamento da mina.

As coordenadas do Local 2 são: latitude = $37,577340^\circ$ e longitude = $-7,965363^\circ$.

A Figura 2 ilustra o Local 2 apresentando, respectivamente, uma fotografia local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 2. Local de Avaliação Acústica 2

4.3. LOCAL 3

O Local 3, situado no lugar do Monte do Pereiro, a aproximadamente 1950 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local variaram ao longo do dia. Observou-se fenómenos naturais em todos os períodos de referência, bem como actividades humanas (movimentação de máquinas agrícolas) exclusivamente no período diurno.

As coordenadas do Local 3 são: latitude = $37,573457^\circ$ e longitude = $-7,938080^\circ$.

A Figura 3 ilustra o Local 3 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 3. Local de Avaliação Acústica 3

4.4. LOCAL 4

O Local 4, situado na proximidade de casas de habitação da localidade de Caiada, a aproximadamente 4000 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo. Este ponto constitui um local de referência.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Registaram-se fenómenos naturais, bem como, actividades humanas (vozes) exclusivamente no período diurno.

As coordenadas do Local 4 são: latitude = 37,573016° e longitude = -7,915864°.

A Figura 4 ilustra o Local 4 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 4. Local de Avaliação Acústica 4

4.5. LOCAL 5

O Local 5, situado no lugar do Monte do Zambujal da Forca, a aproximadamente 60 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Observou-se, para todos os períodos de referência, fenómenos naturais e o ruído proveniente do normal funcionamento da mina.

As coordenadas do Local 5 são: latitude = 37,569700° e longitude = -7,965908°.

A Figura 5 ilustra o Local 5 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 5. Local de Avaliação Acústica 5

4.6. LOCAL 6

O Local 6, situado na proximidade de casas de habitação na Aldeia do Neves, a aproximadamente 200 m de distância ao limite da Zona Industrial de Neves Corvo.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local variaram ao longo do dia. Em todos os períodos de referência observou-se fenómenos naturais e o ruído produzido pelo normal funcionamento da mina, nos períodos diurno e entardecer registou-se também, actividades humanas (vozes).

As coordenadas do Local 6 são: latitude = 37,569084° e longitude = -7,979536°.

A Figura 6 ilustra o Local 6 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 6. Local de Avaliação Acústica 6

4.7. LOCAL 7

O Local 7, situado no lugar do Monte da Horta do Fialho, a aproximadamente 35 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Observou-se fenómenos naturais e o ruído produzido pelo normal funcionamento da mina, em todos os períodos de referência.

As coordenadas do Local 7 são: latitude = 37,568325° e longitude = -7,974739°.

A Figura 7 ilustra o Local 7 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 7. Local de Avaliação Acústica 7

4.8. LOCAL 8

O Local 8, situado na proximidade de casas de habitação na localidade de Sr^a da Graça de Padrões, a aproximadamente 480 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Em todos os períodos de referência observou-se fenómenos naturais e o ruído produzido pelo normal funcionamento da mina.

As coordenadas do Local 8 são: latitude = 37,566138° e longitude = -7,971169°.

A Figura 8 ilustra o Local 8 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 8. Local de Avaliação Acústica 8

4.9. LOCAL 9

O Local 9, situado na proximidade de casas de habitação e do Posto de Saúde na localidade de Semblana, a aproximadamente 3100 m de distância do limite da Zona Industrial de Neves Corvo. Este ponto constitui um local de referência.

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Registou-se, para todos os períodos de referência, tráfego rodoviário e fenómenos naturais, exclusivamente no período diurno, observou-se ainda actividades humanas.

As coordenadas do Local 9 são: latitude = 37543006° e longitude = $-7,958162^\circ$.

A Figura 9 ilustra o Local 9 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.



Figura 9. Local de Avaliação Acústica 9

Na Figura 10, é apresentada a localização de todos os locais de avaliação acústica.

5. CARACTERIZAÇÃO ACÚSTICA

5.1 METODOLOGIA

Para cada local de caracterização acústica, foram calculadas as médias ponderadas no tempo dos valores registados nas diferentes amostras do índice de ruído ambiente L_{Aeq} nos diferentes períodos de referência, sob a forma de L_d , L_e e L_n .

Foi também calculado, o valor do indicador L_{den} .

Os valores finais, apresentados em quadro, foram arredondados à unidade, conforme as recomendações da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Foram traçados para cada local os gráficos dos espectros de frequências em bandas de 1/3 de oitava do ruído ambiente registados na vigência do período diurno, do período entardecer e do período nocturno.

5.2 RESULTADOS

5.2.1. LOCAL 1 – MONTE DOS MESTRES

Quadro 1 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
43	37	31	42

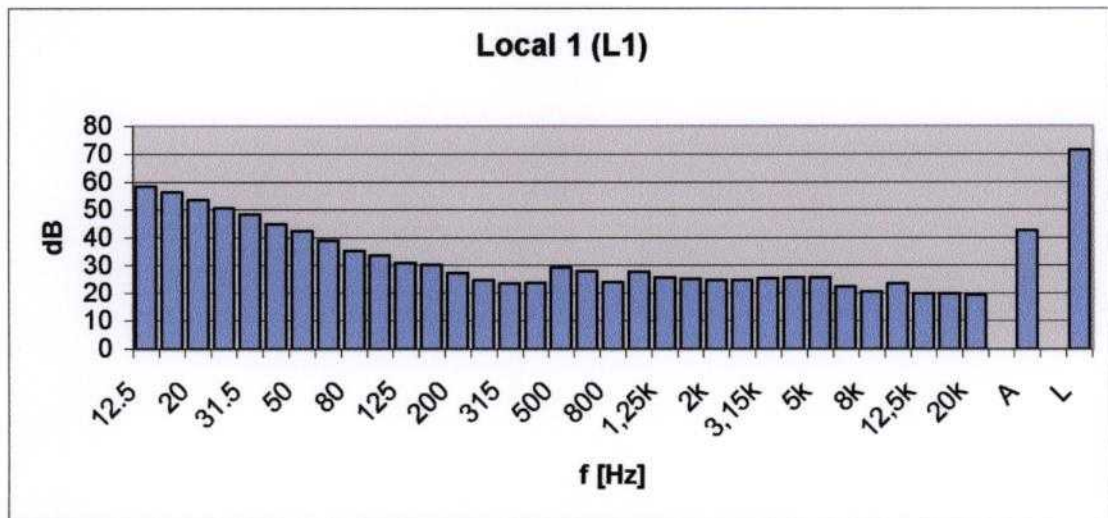


Figura 11. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 1, na vigência do período diurno

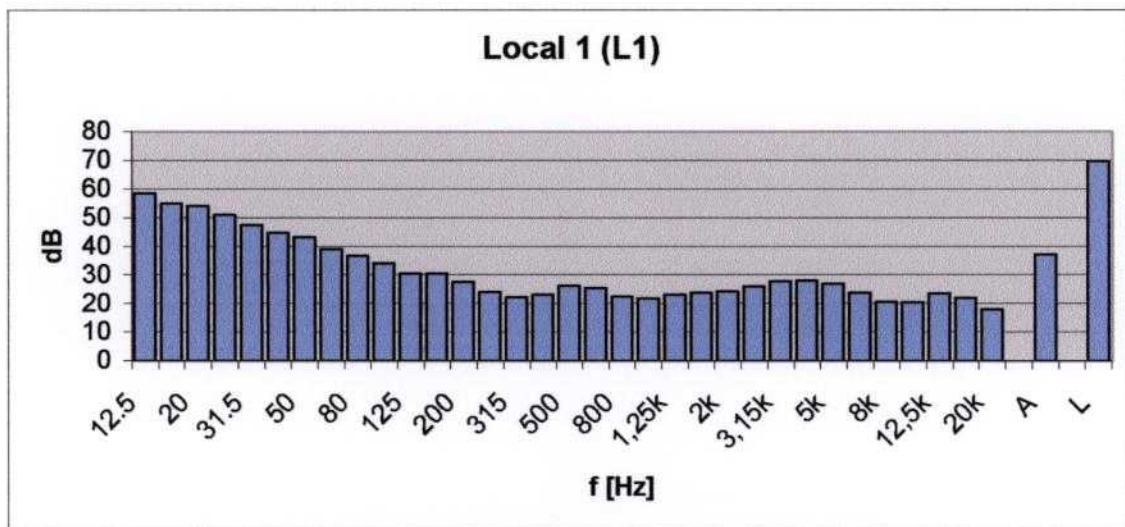


Figura 12. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 1, na vigência do período entardecer

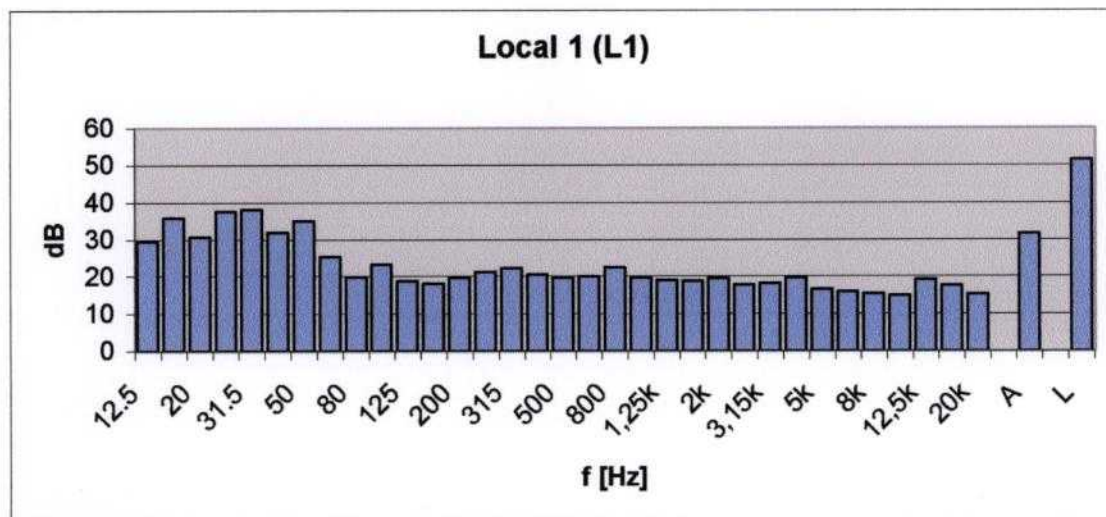


Figura 13. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 1, na vigência do período nocturno

5.2.2. LOCAL 2 - ALDEIA DO CORVO

Quadro 2 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
48	40	41	49

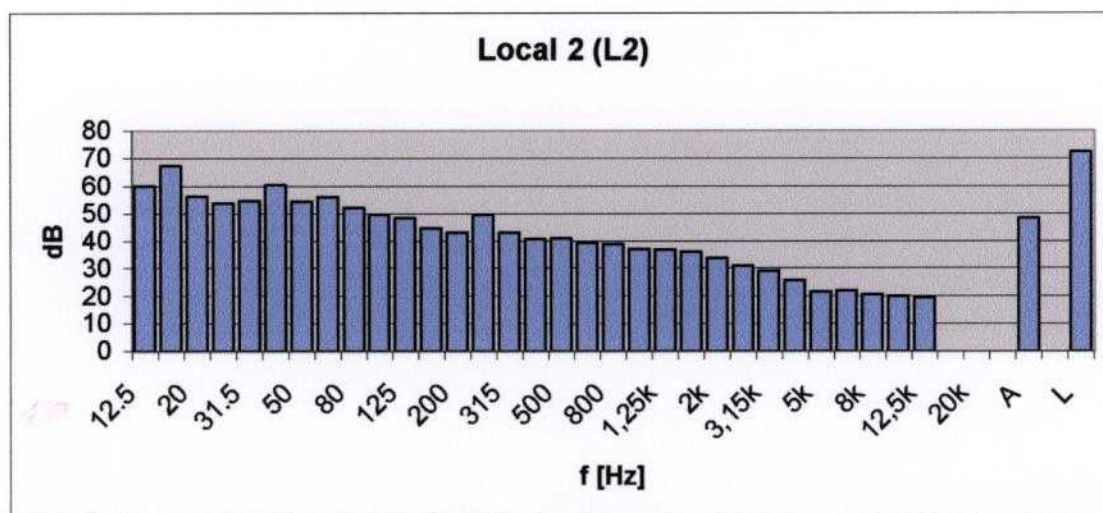


Figura 14. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 2, na vigência do período diurno

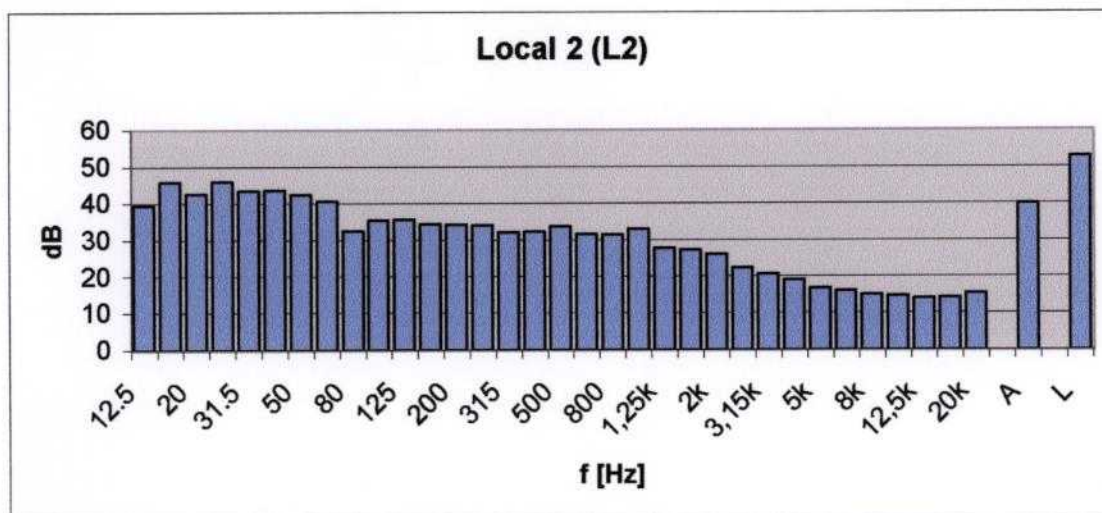


Figura 15. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 2, na vigência do período entardecer

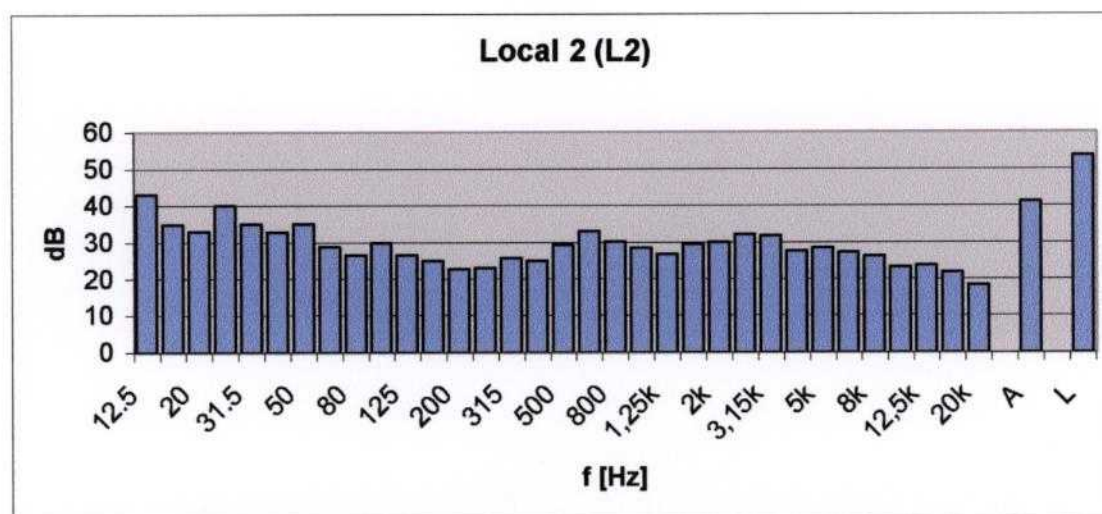


Figura 16. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 2, na vigência do período nocturno

5.2.3. LOCAL 3 – MONTE DO PEREIRO

Quadro 3 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
41	32	27	40

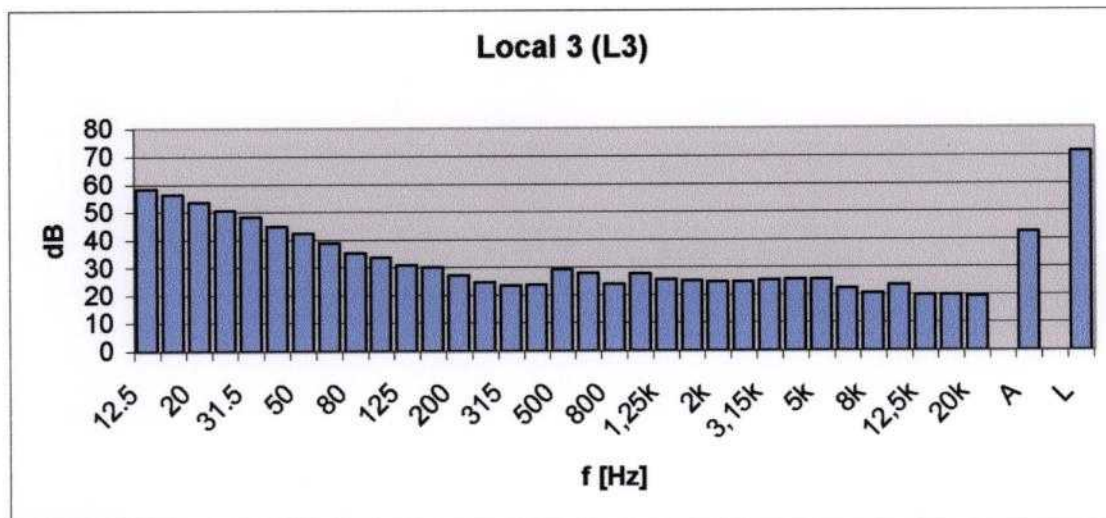


Figura 17. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 3, na vigência do período diurno

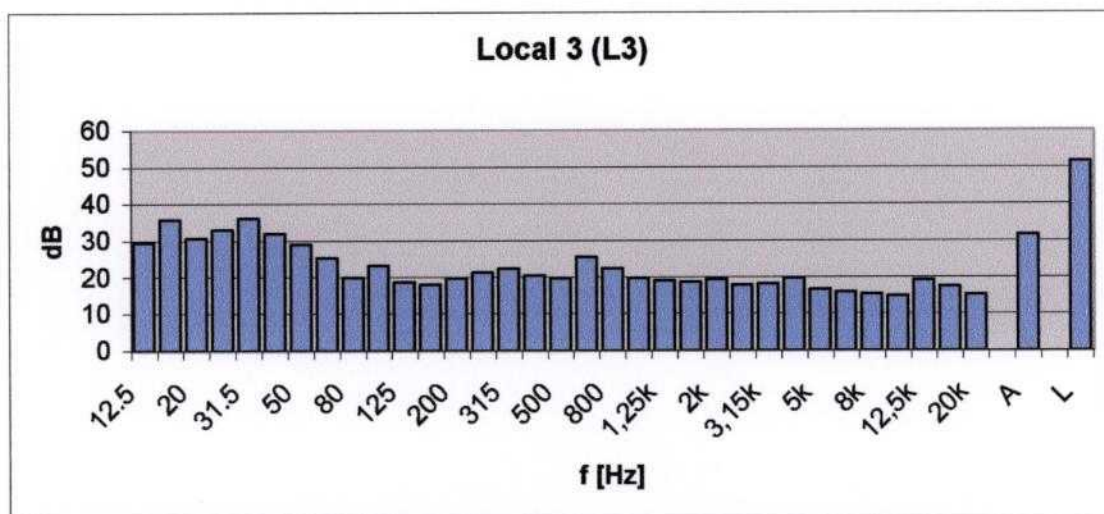


Figura 18. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 3, na vigência do período entardecer

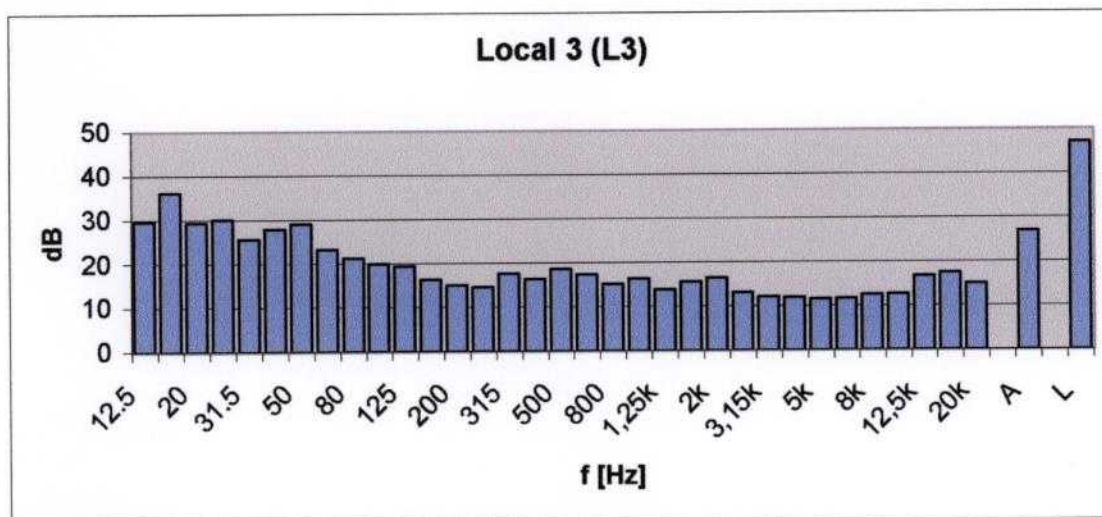


Figura 19. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 3, na vigência do período noturno

5.2.4. LOCAL 4 - CAIADA

Quadro 4 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
42	33	30	41

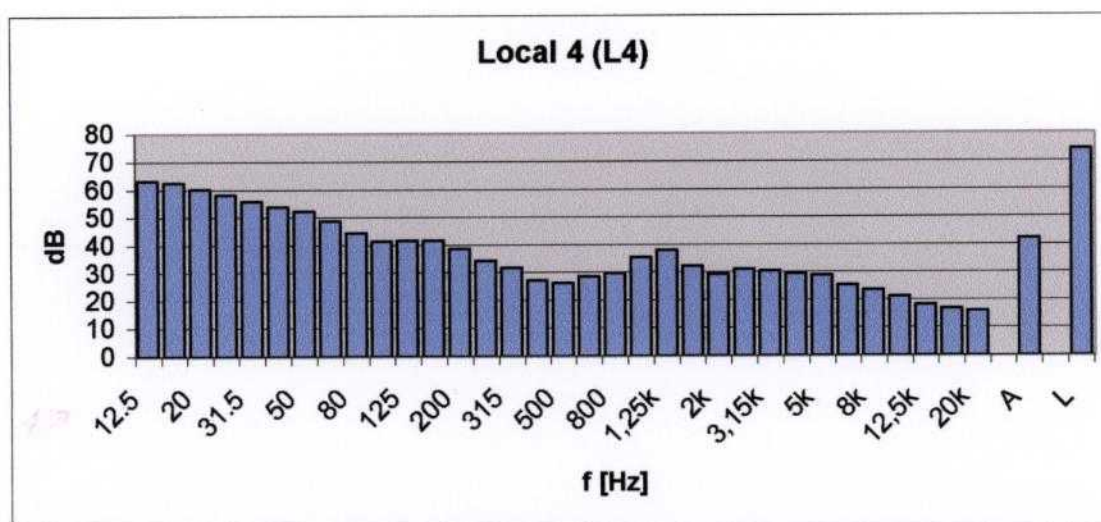


Figura 20. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 4, na vigência do período diurno

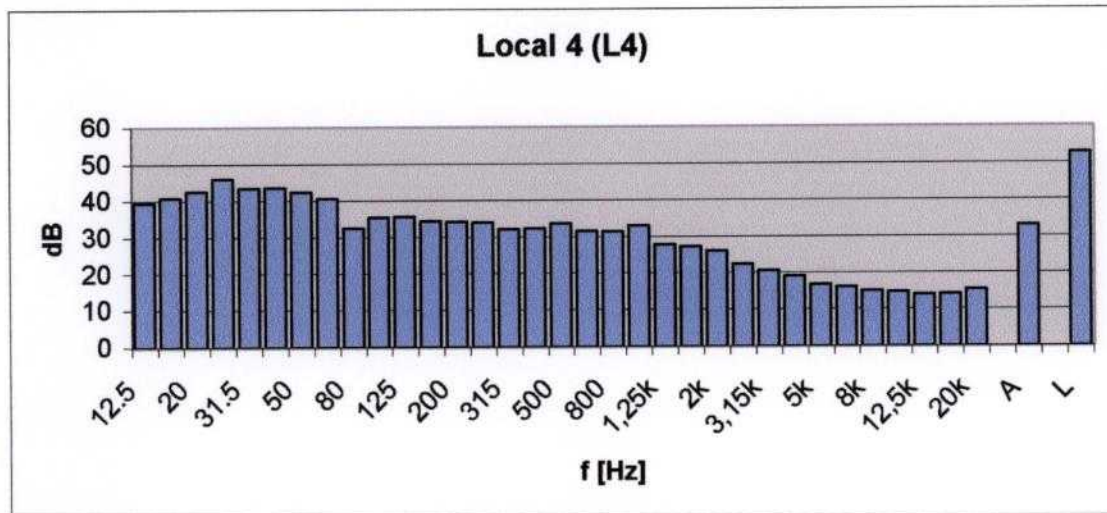


Figura 21. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 4, na vigência do período entardecer

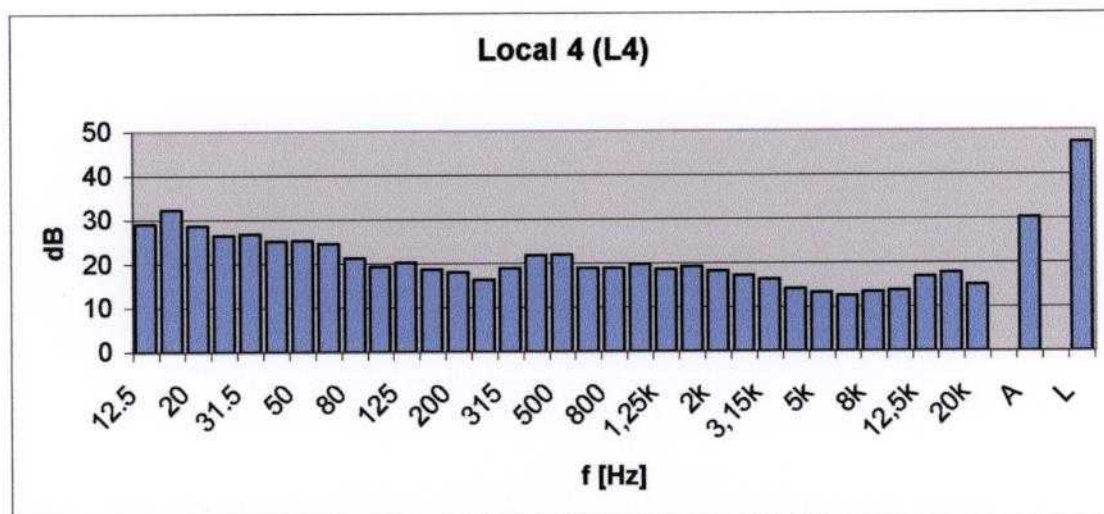


Figura 22. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 4, na vigência do período nocturno

5.2.5. LOCAL 5- MONTE DO ZAMBUJAL DA FORÇA

Quadro 5 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
53	52	52	58

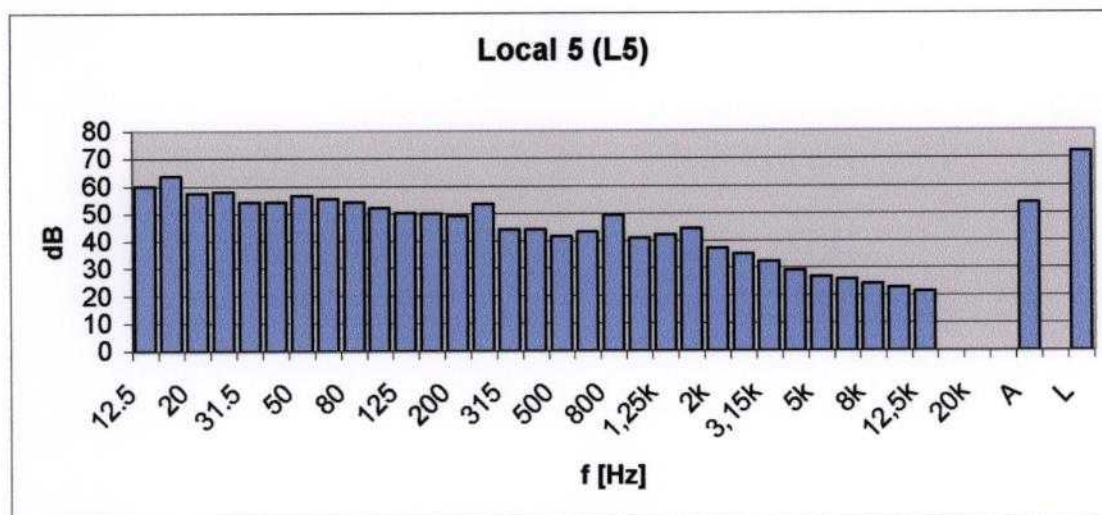


Figura 23. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 5, na vigência do período diurno

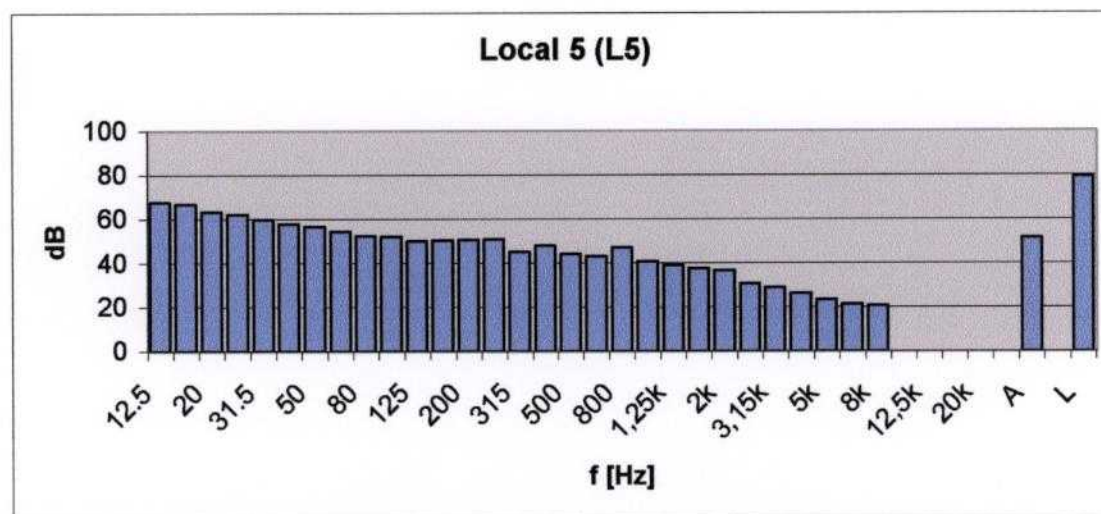


Figura 24. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 5, na vigência do período entardecer

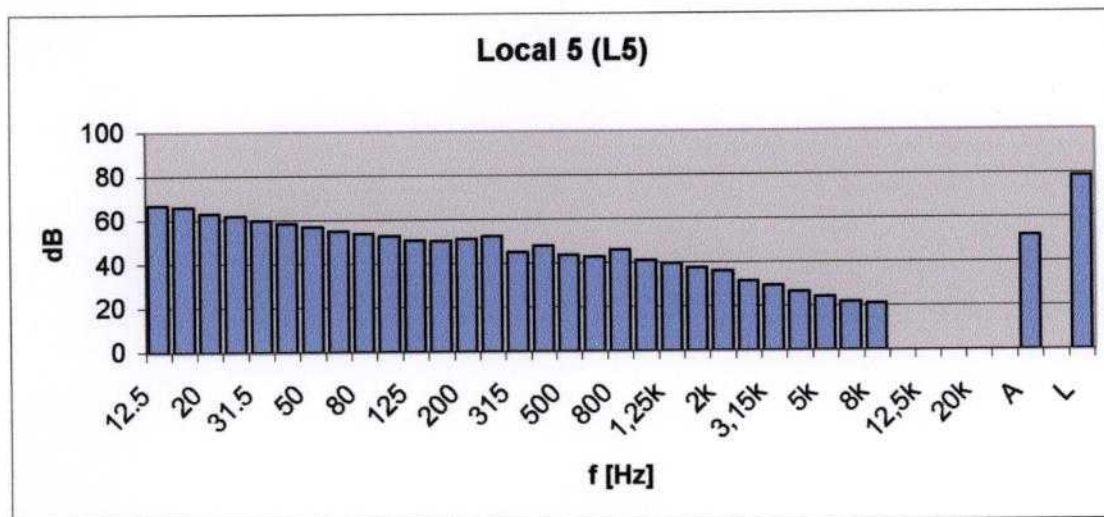


Figura 25. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 5, na vigência do período noturno

5.2.6. LOCAL 6- ALDEIA DO NEVES

Quadro 6 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
48	44	45	52

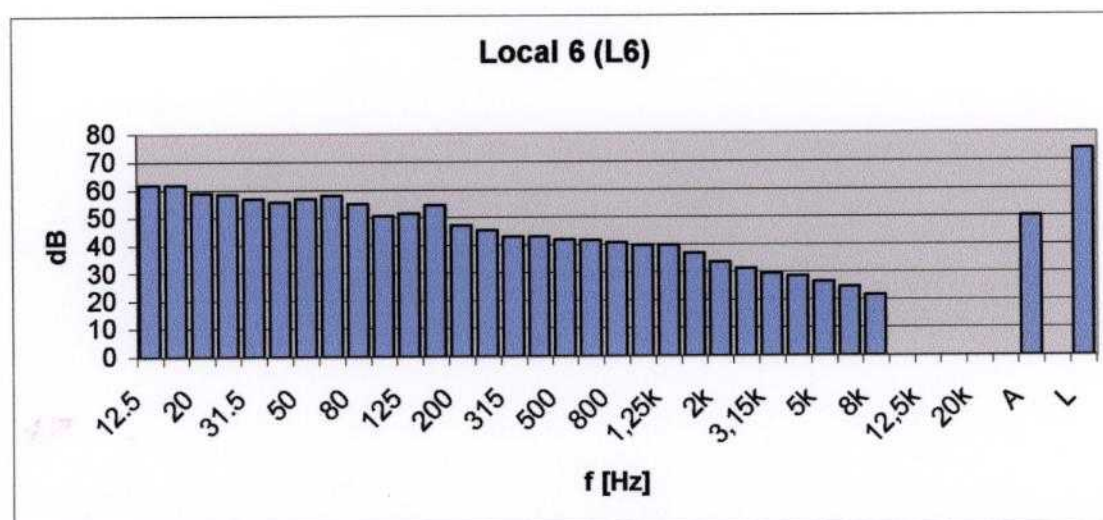


Figura 26. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 6, na vigência do período diurno

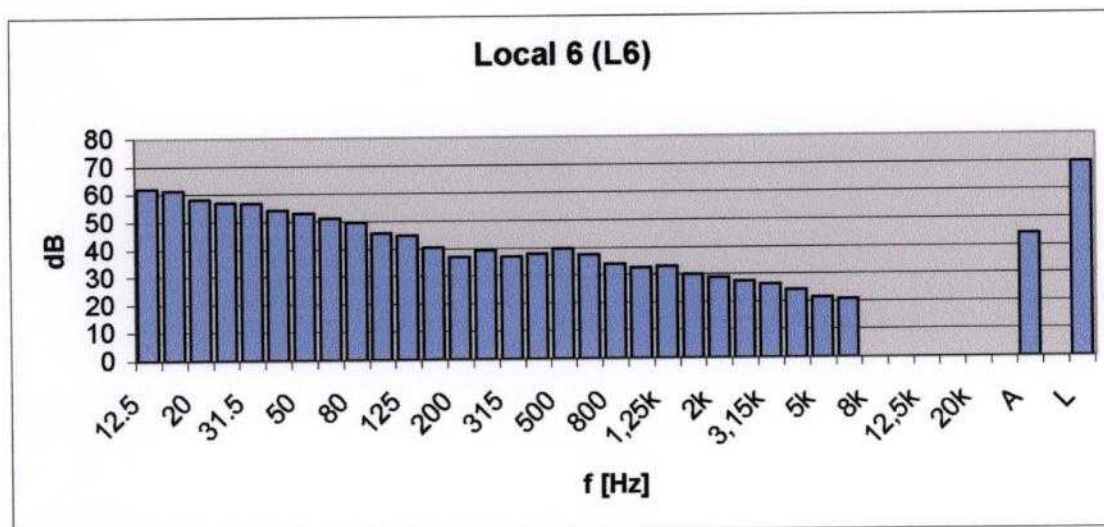


Figura 27. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 6, na vigência do período entardecer

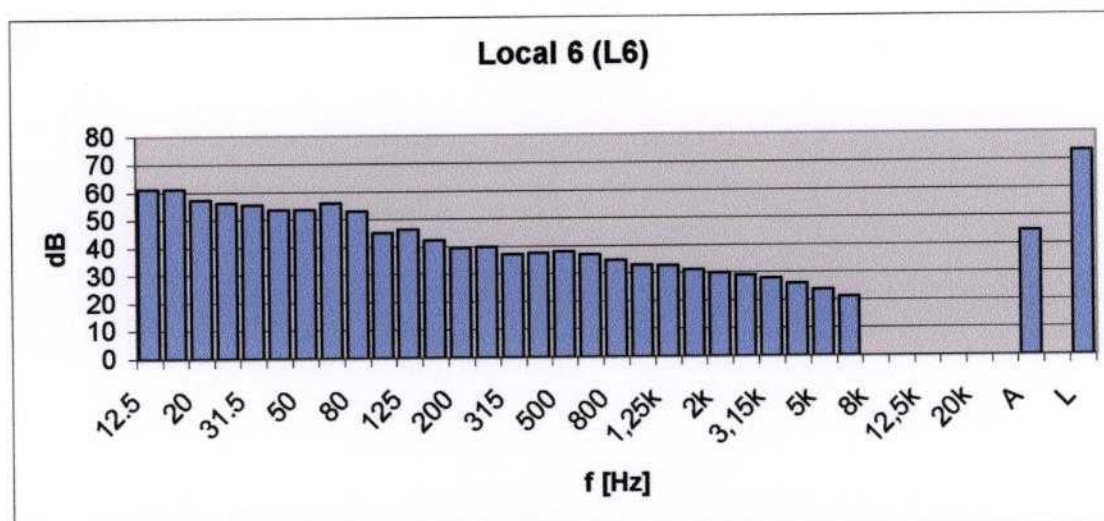


Figura 28. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 6, na vigência do período noturno

5.2.7. LOCAL 7- MONTE DA HORTA DO FIALHO

Quadro 7 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
55	54	54	60

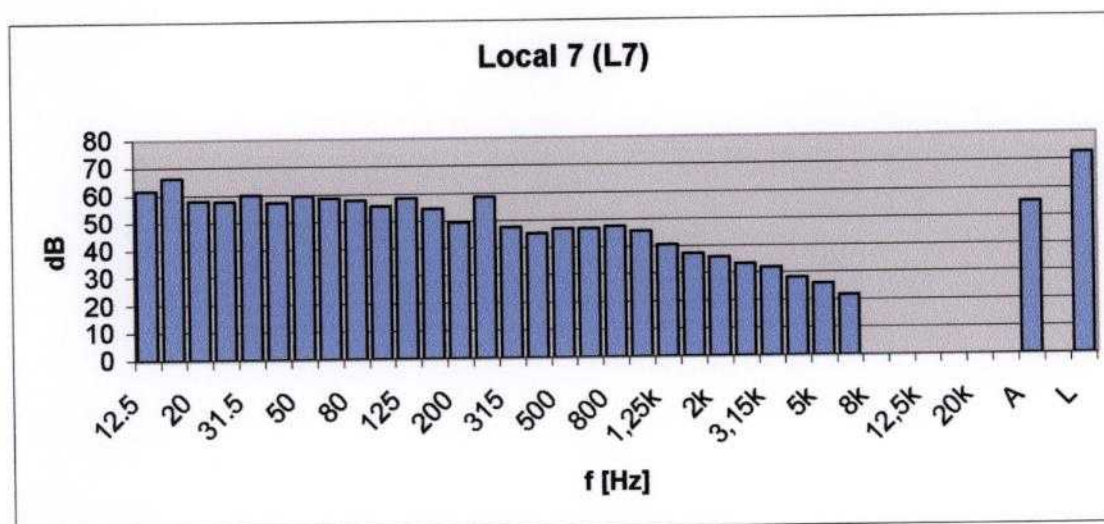


Figura 29. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 7, na vigência do período diurno

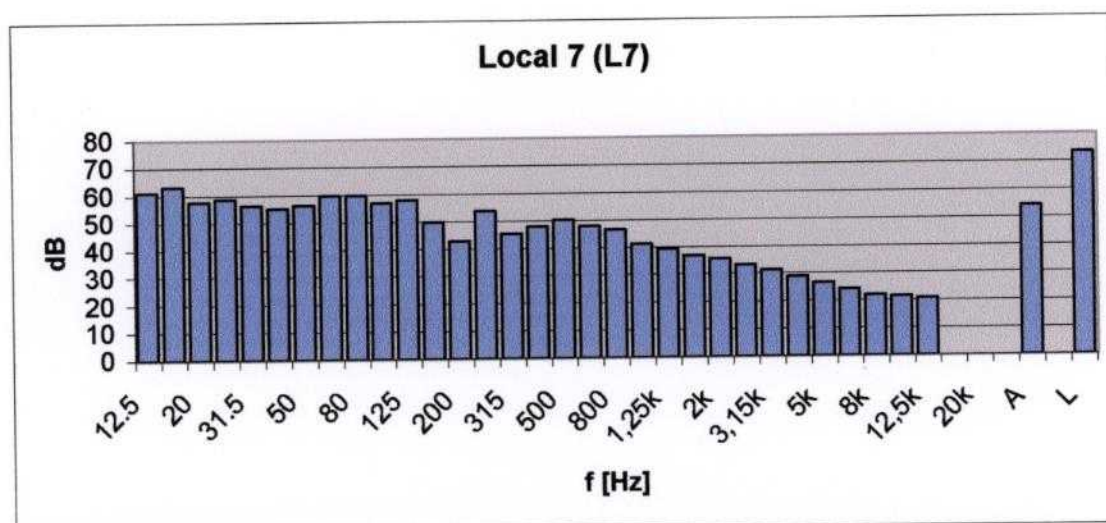


Figura 30. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 7, na vigência do período entardecer

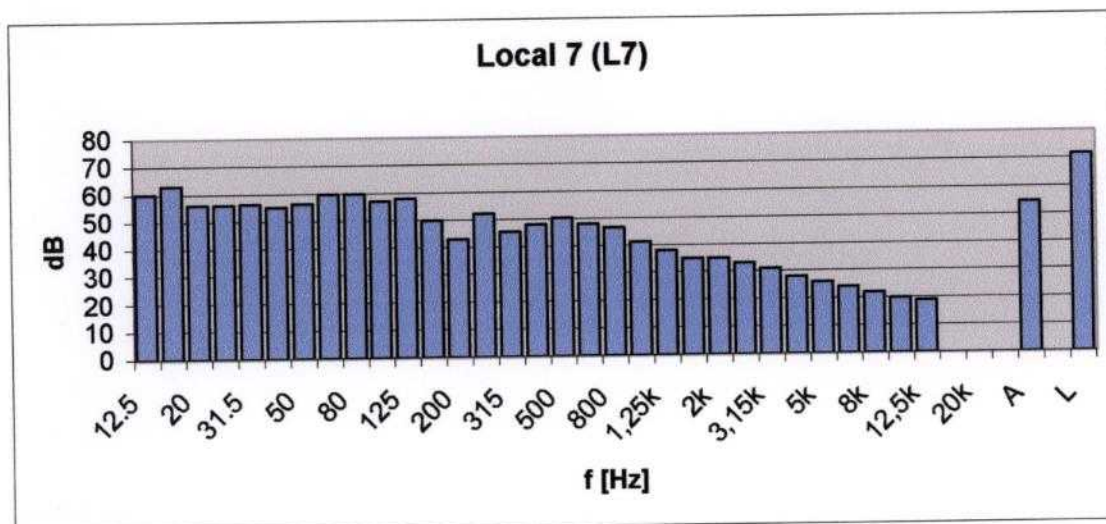


Figura 31. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 7, na vigência do período noturno

5.2.8. LOCAL 8 - SR^o DA GRAÇA DE PADRÕES

Quadro 8 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
50	44	45	52

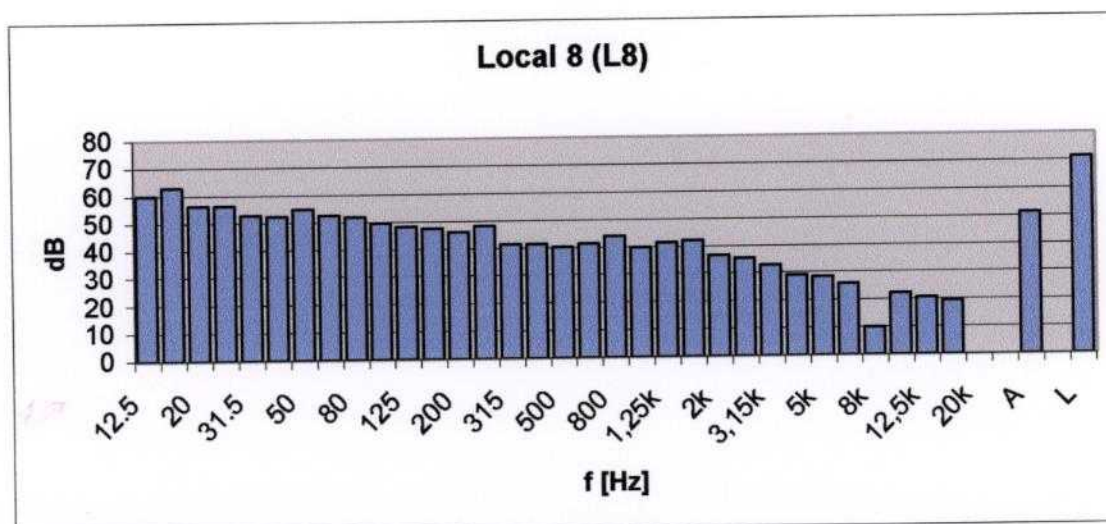


Figura 32. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 8, na vigência do período diurno

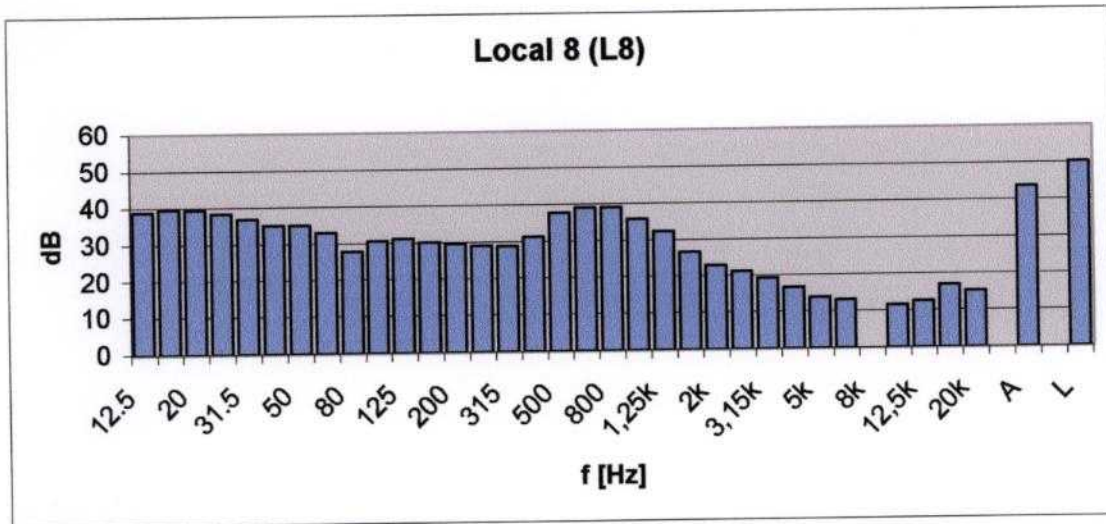


Figura 33. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 8, na vigência do período entardecer

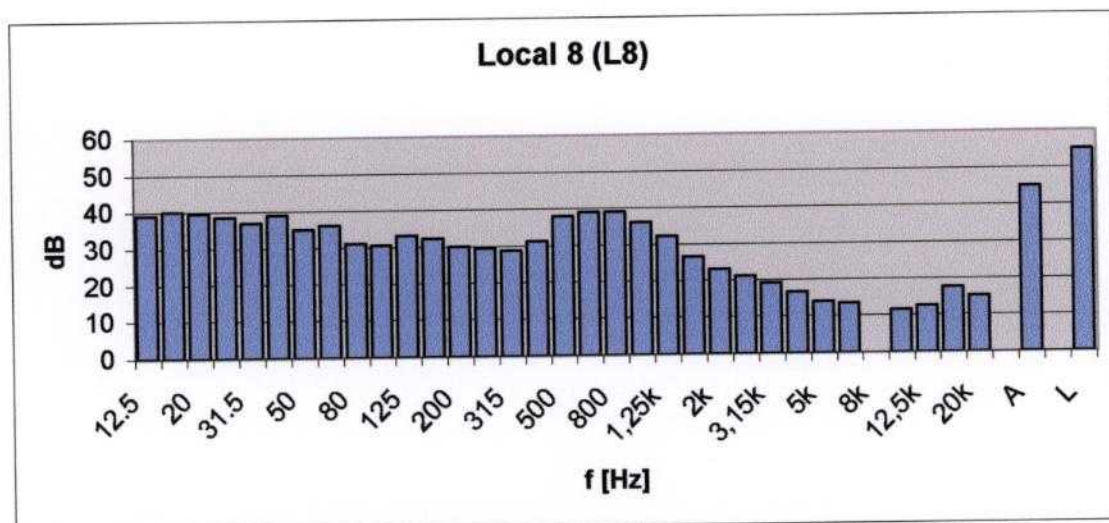


Figura 34. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 8, na vigência do período noturno

5.2.9. LOCAL 9 - SEMBLANA

Quadro 9 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
52	42	37	50

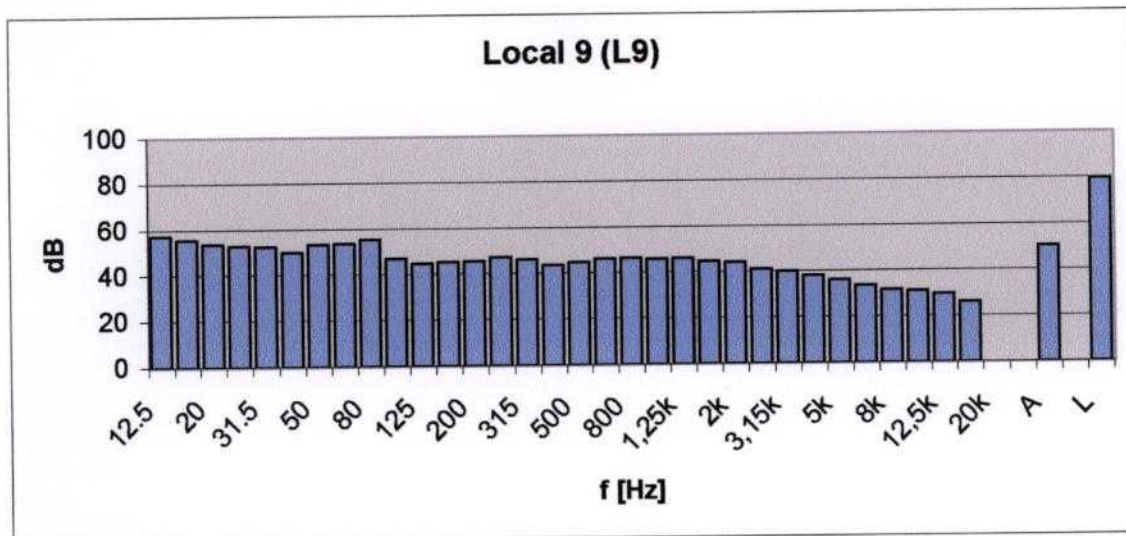


Figura 35. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 9, na vigência do período diurno

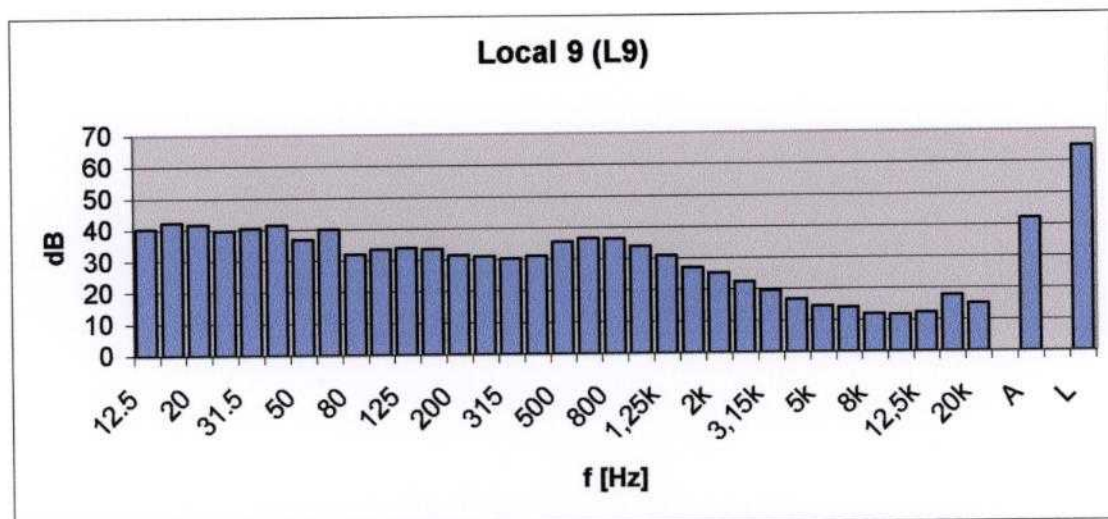


Figura 36. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 9, na vigência do período entardecer

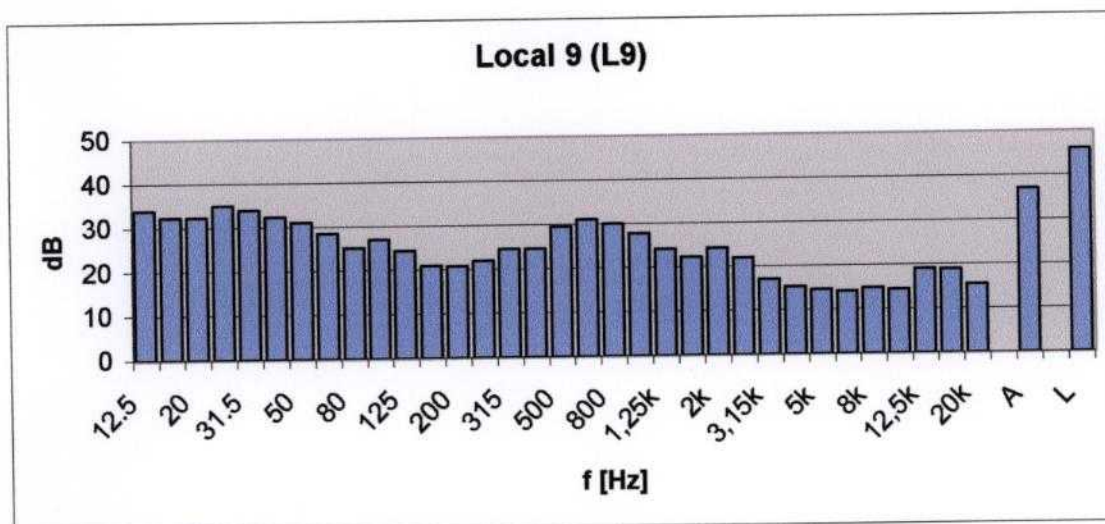


Figura 37. Espectro de frequência de 1/3 de oitava do ruído ambiente observado no Local 9, na vigência do período nocturno

5.2.10. RESUMO

No Quadro 10 encontram-se os valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente para todos os locais de avaliação acústica.

Quadro 10 – Valores médios dos índices e indicadores do ruído ambiente

Local de Avaliação Acústica	L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
Monte dos Mestres	43	37	31	42
Aldeia do Corvo	48	40	41	49
Monte do Pereiro	41	32	27	40
Caiada	42	33	30	41
Monte do Zambujal da Forca	53	52	52	58
Aldeia do Neves	48	44	45	52
Monte da Horta do Fialho	55	54	54	60
Sr ^a da Graça de Padrões	50	44	45	52
Semblana	52	42	37	50

6. AVALIAÇÃO ACÚSTICA

De acordo com o estabelecido no Regulamento Geral do Ruído, a avaliação da eventual incomodidade induzida pelo ruído gerado pelo normal funcionamento da Mina, nos usos do solo com sensibilidade ao ruído existentes na sua envolvente, é efectuada através da verificação do cumprimento do ponto 1 do seu artigo 13.º.

A alínea a) do n.º 1 do referido artigo estabelece que a instalação e o exercício de actividades ruidosas estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído.

O disposto no ponto 3, artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído, que estabelece os limites de exposição máxima em locais acusticamente classificados e em locais cuja classificação ainda não foi atribuída, é cumprido. Isto é, os valores dos índices de ruído L_{den} e L_n encontram-se não só dentro dos valores limite legalmente estabelecidos para zonas cuja classificação ainda não foi atribuída, ou seja, 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n , mas igualmente dentro dos limiares associados a zonas “sensíveis”. No que respeita aos limites estabelecidos para zonas “sensíveis”, excluem-se o Monte do Zambujal da Forca (L5) e o Monte da Horta do Ficalho (L7). Não é previsível, no entanto, que, a zona imediatamente envolvente à instalação industrial, onde se encontram estes locais, venha a ser classificada como “sensível”.

A alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do Regulamento Geral do Ruído, estabelece que a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, consideradas as devidas correcções.

Para o cálculo da diferença entre o valor do nível de avaliação L_{Ar} e o valor do índice L_{Aeq} do respectivo ruído residual, têm-se:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2; \text{ onde } K1 \text{ é a correcção tonal e } K2 \text{ é a correcção impulsiva.}$$

No caso do ruído emitido para o exterior pela Mina de Neves Corvo e pelos motivos já atrás expostos, tem-se:

- $K1 = 0$ dB para todos os locais exceptuando o Local 7 em todos os períodos e o Local 5 apenas no período diurno
- $K2 = 0$ dB para todos os locais e períodos de referência (correção impulsiva)
- $D = 0$ dB (correção do tempo de ocorrência)

O ruído residual é o ruído que se considera existir nos locais de avaliação acústica sem o funcionamento da mina. Os locais de referência são locais acusticamente semelhantes aos locais de avaliação na ausência da contabilização do ruído proveniente do normal funcionamento da Mina. Para cada local de avaliação, foi escolhido o local de referência mais adequado. Assim sendo, utilizou-se:

Local de avaliação	Local de referência
2	1
3	1
5	1
6	9
7	4
8	9

Assim, no Quadro 11 e para todos os locais de avaliação acústica que necessitem, são apresentados os valores do nível de avaliação (L_{Ar}) e do índice L_{Aeq} do ruído residual, bem como do respectivo diferencial (Δ).

Quadro 11. – Valores do nível de avaliação (L_{Ar}) e do índice L_{Aeq} do ruído residual, bem como do respectivo diferencial (Δ), nos locais de avaliação acústica seleccionados, para os três períodos de referência

Local	Nível de Avaliação L_{Ar} [dB(A)]			Ruído Residual L_{Aeq} [dB(A)]			Diferencial Δ [dB(A)]		
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Nocturno	Período Diurno	Período Entardecer	Período Nocturno	Período Diurno	Período Entardecer	Período Nocturno
2	48	40	41	43	37	31	5	---	---
3	41	32	27	43	37	31	---	---	---
5	56*	52	52	43	37	31	13**	15**	21**
6	48	44	42	52	42	37	4	---	---
7	58*	57*	57*	42	33	30	16**	24**	27**
8	50	44	45	52	42	37	(-)2	---	---

* componentes tonais

** diferenciais superiores aos limites legais

--- o critério de incomodidade não é aplicável

Em face dos resultados obtidos e apresentados no Quadro 11, conclui-se que os locais do Monte do Zambujal da Forca (L5) e o Monte da Horta do Fialho (L7) não cumprem o critério de incomodidade. Tal se deve à imediata proximidade da instalação.

As localidades de Aldeia do Corvo (L2), Monte do Pereiro (L3), Aldeia do Neves (L6) e a Sr^a da Graça dos Padrões (L8) cumprem o critério de incomodidade.

Do ponto de vista da conformidade com os requisitos legais, verifica-se que o Critério de Incomodidade é cumprido integralmente para os locais L2, L3, L6 e L8. Não é cumprido apenas nos locais L5 e L7.

7. CONCLUSÕES

A Acusticontrol procedeu, no mês de Novembro de 2008, à caracterização do ruído na envolvente da Zona Industrial de Neves Corvo. Os períodos de amostragem distribuíram-se pelos períodos diurno (07h00-20h00), de entardecer (20h00 – 23h00) e nocturno (23h00-07h00).

A campanha incluiu locais de avaliação e locais de referência.

Os trabalhos de avaliação acústica desenvolvidos na envolvente da Zona Industrial de Neves Corvo, permitiram aferir as condições acústicas subjacentes à laboração da Mina.

O normal funcionamento da Mina revelou-se audível em alguns locais avaliados, nomeadamente, a Aldeia do Corvo, o Monte do Zambujal da Forca, a Aldeia do Neves, o Monte da Horta do Fialho e a Sr^a da Graça de Padrões, devido à grande proximidade que alguns receptores possuem ao limite da Zona Industrial de Neves Corvo e sempre que a direcção do vento se apresentou favorável à propagação do ruído na direcção dos locais de avaliação. No local do Monte do Pereiro não foi audível o ruído decorrente do normal funcionamento na mina.

Esta situação assume particular significado durante o período nocturno.

De acordo com resultados obtidos, e em consonância com as apreciações qualitativas recolhidas ao longo da presente campanha de caracterização, pode concluir-se que:

- Nos locais mais próximos da Zona Industrial da Mina de Neves Corvo, o ruído produzido pelo normal funcionamento da Mina assume-se como a fonte de ruído primordial no ambiente sonoro local, para todos os períodos de referência.
- O ambiente sonoro, nos locais que se encontram na envolvente mais próxima à Zona Industrial de Neves Corvo, é contribuído essencialmente pelo normal funcionamento da Mina e por fenómenos naturais, embora, pontualmente, tenha sido registada, na vigência dos períodos diurno e entardecer, a influência de ruído associado a actividades humanas.

Estes locais são a Aldeia do Corvo (L2), o Monte do Zambujal da Forca (L5), a Aldeia do Neves (L6), o Monte da Horta do Fialho (L7) e a Aldeia da Sr^a da Graça dos Padrões (L8).

- O local do Monte do Pereiro (L3) apesar de ser um local de avaliação não sofre a influência da mina, o ambiente sonoro é influenciado essencialmente por fenómenos naturais e, excepcionalmente, por actividades humanas.
- Nos restantes locais, que pela distância de afastamento à Zona Industrial de Neves Corvo, constituem locais de referência, o ambiente sonoro é influenciado essencialmente por fenómenos naturais e, excepcionalmente, por actividades humanas.

Estes locais são a Aldeia do Monte dos Mestres (L1) e as localidades de Caiada (L4) e Semblana (L9).

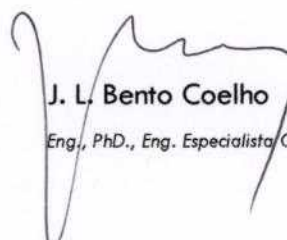
- Relativamente às campanhas anteriores, é possível concluir que os valores agora medidos são, na sua generalidade, consistentes com os níveis sonoros anteriormente registados, bem com os constantes do Estudo de Impacte Ambiental de 2007.

No que respeita aos limites legais impostos pelo Regulamento Geral do Ruído, como foi explicado no capítulo anterior, verifica-se o cumprimento global no que se refere ao critério de exposição máxima. Relativamente ao critério de incomodidade verifica-se que é cumprido integralmente para os locais de Aldeia do Corvo, Monte do Pereiro, Aldeia do Neves e Sr^a da Graça dos Padrões. Não é cumprido apenas nos locais do Monte do Zambujal da Forca e Monte da Horta do Fialho.

Lisboa, 20 de Novembro de 2008


Margarida Esteves

Eng.


J. L. Bento Coelho

Eng., PhD., Eng. Especialista Ordem Eng.