AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

Anexo

APRECIAÇÃO DE RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO	
Processo de Pós-avaliação n.º 436	
Projeto: Mina Neves Corvo	
Designação do Relatório: Relatório Anual de Monitorização de 2015	
Fase: Funcionamento	**Período a que se reporta:** 2015
Fator ambiental: Massas de Água e Ecologia	

A presente análise tem por base o parecer técnico emitido pelo Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF).

1 - Conformidade com o previsto no Plano de Monitorização aprovado, bem como com legislação específica ou outras orientações técnicas relevantes.

O Relatório de Monitorização dá cumprimento ao preconizado no Programa de Monitorização.

1.1 - Orientação dos trabalhos para os objetivos da monitorização estabelecidos

Os trabalhos realizados foram devidamente orientados e cumprem com os objetivos da monitorização estabelecidos.

1.2 - Adequação das metodologias de amostragem e tratamento de dados utilizados

Deverá ser esclarecida se a metodologia utilizada é a adequada para as espécies juvenis. Caso contrário deverá implementar-se uma metodologia devidamente adequada a este grupo etário.

De salientar que com base em Reis & Araujo (2016), não são conhecidos exemplares de *Unio tumidiformis* com dimensões superiores a 52 mm, pelo que a identificação desta espécie deverá ser realizada com mais sobriedade.

2 - Principais resultados da monitorização.

Foram encontradas três espécies nativas de bivalves: *Unios delphinus, Unios tumidiformis* e *Anodonta anatina*.

A espécie mais capturada foi a *Unios delphinus* seguida de *Unios tumidiformis*

Os pegos com presença de *Unios tumidiformis* foram: Ossada montante, Monte Bentes, Pego do Inferno, Pego do Linho e o Pego dos Cágados.

Rua da Murgueira, 9/9ª – Zambujal
Ap. 7585 – 2611-865 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

O pego com maior densidade de *Unios tumidiformis* foi o Pego do Monte Bentes e o com menor densidade foi o Pego dos Cágados.

Em síntese, foram identificados locais importantes a montante da influência da Mina, que poderão ser cruciais para o repovoamento futuro da ribeira de Oeiras.

3 - Conclusão

Em resultado da apreciação efetuada conclui-se pela aprovação do relatório de monitorização em apreço, validando-se as conclusões do mesmo, no entanto salienta-se que as observações e recomendações referidas no presente parecer deverão ser tidas em consideração aquando da realização das futuras campanhas de monitorização.

4 - Manutenção, Revisão ou Cessação do Programa de Monitorização

O programa de monitorização deve manter-se, não só para melhor caracterização do estado das populações em diferentes anos hidrológicos como também para avaliar o nível de recrutamento das populações face à quase ausência de juvenis.

Importa salientar que os resultados devem ser cruzados com a monitorização das comunidades piscícolas de forma a identificar a existência e avaliar a abundância das espécies hospedeiras.

Só desta forma será possível avaliar se as populações agora identificadas estão em perigo de desaparecer e se serão necessárias medidas de manutenção ou recuperação.

No que concerne aos bivalves, a monitorização deverá continuar especialmente focada na observação da manutenção do núcleo de alta densidade de Unio tumidiformis, para em caso de situação de emergência, se possa atuar atempadamente salvaguardando parte do núcleo em cativeiro.

Neste contexto, deverá ser apresentado um protocolo de emergência de salvaguarda da espécie em cativeiro, que poderá ser acionado, por exemplo em caso de seca extrema ou de depleção rápida dos efetivos.

Agência Portuguesa do Ambiente, IP 5 de maio de 2016

FP

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

Somincor - Sociedade Mineira de Neves Corvo,S.A.
Apartado 12 - Mina Neves Corvo - Santa Bárbara de Padrões
7780 - 909 - Castro Verde
Portugal

C/ Conhecimento
Direção Geral de Energia e Geologia

S/ referência	Data	N/ referência	Data
DA/025-017/2015	28-03-2016	**S025790-201605-DAIA.DPP** **DAIA.DPPA.00110.2013**	

Assunto: Processo de Pós Avaliação N.º 436
Mina Neves Corvo (AIA N.º 1714)
Resultado da apreciação ao Relatório de Monitorização de 2015
Estado das massas de Água e Ecologia

Na sequência da receção do relatório de monitorização de 2015 – Estado das massas de água e Ecologia), enviado através da carta mencionada em epígrafe, e em conformidade com a apreciação efetuada tendo por base o contributo técnico especializado dos serviços competentes do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), valida-se o relatório em causa, sendo de salientar o seguinte.

No que concerne aos bivalves, a monitorização deverá continuar especialmente focada na observação da manutenção do núcleo de alta densidade de *Unio tumidiformis*, para em caso de situação de emergência, se possa atuar atempadamente salvaguardando parte do núcleo em cativeiro.

Neste contexto, deverá ser apresentado um protocolo de emergência de salvaguarda da espécie em cativeiro, que poderá ser acionado, por exemplo em caso de seca extrema ou de depleção rápida dos efetivos.

O protocolo de emergência deverá ser remetido à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., com a maior brevidade possível.

Não obstante o acima referido, envia-se em anexo o resultado da apreciação efetuada ao relatório de monitorização de 2015, bem como as observações tida ao mesmo, as quais deverão ser tidas em consideração aquando da realização das futuras monitorizações.

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

Para eventuais esclarecimentos sobre a matéria em questão poderá ser contactada a Eng.ª Fernanda Pimenta da Divisão de Prevenção e Pós-Avaliação desta Agência, através do telefone 214721443 ou do e-mail: fernada.pimenta@apambiente.pt

Com os melhores cumprimentos.

A vogal do Conselho Diretivo da APA, IP

Inês Diogo

Anexo: Resultado da Apreciação do Relatório de Monitorização de 2015 (Massas de água e Ecologia) de 2015 e respetivas observações ao mesmo

FP

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

Somincor - Sociedade Mineira de Neves Corvo,S.A.
Apartado 12 - Mina Neves Corvo - Santa Bárbara de Padrões
7780 - 909 - Castro Verde
Portugal

C/ Conhecimento
Direção Geral de Energia e Geologia

S/ referência	Data	N/ referência	Data
DA/025-017/2015	28-03-2016	**S025790-201605-DAIA.DPP** **DAIA.DPPA.00110.2013**	

Assunto: Processo de Pós Avaliação N.º 436
Mina Neves Corvo (AIA N.º 1714)
Resultado da apreciação ao Relatório de Monitorização de 2015
Estado das massas de Água e Ecologia

Na sequência da receção do relatório de monitorização de 2015 – Estado das massas de água e Ecologia), enviado através da carta mencionada em epígrafe, e em conformidade com a apreciação efetuada tendo por base o contributo técnico especializado dos serviços competentes do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), valida-se o relatório em causa, sendo de salientar o seguinte.

No que concerne aos bivalves, a monitorização deverá continuar especialmente focada na observação da manutenção do núcleo de alta densidade de *Unio tumidiformis*, para em caso de situação de emergência, se possa atuar atempadamente salvaguardando parte do núcleo em cativeiro.

Neste contexto, deverá ser apresentado um protocolo de emergência de salvaguarda da espécie em cativeiro, que poderá ser acionado, por exemplo em caso de seca extrema ou de depleção rápida dos efetivos.

O protocolo de emergência deverá ser remetido à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P., com a maior brevidade possível.

Não obstante o acima referido, envia-se em anexo o resultado da apreciação efetuada ao relatório de monitorização de 2015, bem como as observações tida ao mesmo, as quais deverão ser tidas em consideração aquando da realização das futuras monitorizações.

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

Para eventuais esclarecimentos sobre a matéria em questão poderá ser contactada a Eng.ª Fernanda Pimenta da Divisão de Prevenção e Pós-Avaliação desta Agência, através do telefone 214721443 ou do e-mail: fernada.pimenta@apambiente.pt

Com os melhores cumprimentos.

A vogal do Conselho Diretivo da APA, IP.

Inês Diogo

Anexo: Resultado da Apreciação do Relatório de Monitorização de 2015 (Massas de água e Ecologia) de 2015 e respetivas observações ao mesmo

FP

AGÊNCIA
PORTUGUESA
DO AMBIENTE

Somincor - Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.
Mina Neves Corvo – Santa Bárbara de Padrões
7780-909 – Castro Verde
Portugal

S/ referência	Data	N/ referência	Data
AA/019-016/2013	27/03/2013	**S14161-201403-DAIA.DPP** **DAIA.DPPA.00110.2013**	

Assunto: Processo de Pós Avaliação N.º 436
Mina Neves Corvo (AIA N.º 1714)
Relatório Anual de Monitorização de 2012 – Sistemas Ecológicos

Na sequência da v/carta mencionada em epígrafe, através da qual nos foi enviado o Relatório Anual de Monitorização de 2012, com vista ao cumprimento das disposições constantes na DIA e no seguimento da análise efetuada ao relatório em apreço, suportada pelo parecer do ICNF, no que se refere aos sistemas ecológicos, tem-se a informar o seguinte:

- Medidas de minimização

  De acordo com os resultados obtidos, verifica-se a existência de impactes na ribeira de Oeiras devido à descarga do efluente industrial tratado.

  De referir que a DIA prevê «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», medida esta que tem sido implementada pela Somincor mesmo em momento prévio à da emissão da DIA, até ao ano de 2012 inclusive.

  Acontece que, esta medida não é por si só suficiente para minimizar os impactes na ribeira, facto pelo qual nos últimos anos a Somincor tem vindo a suspender a descarga do efluente sempre que possível e evitando a descarga nos períodos em que não exista caudal na ribeira, de forma a minimizar os impactes, não sendo no entanto evidenciadas melhorias na qualidade da ribeira nem redução significativa de impactes.

  Contudo durante o verão de 2013, essa empresa manteve a emissão de afluente durante o estio, não cumprindo com o disposto na DIA, por incapacidade de armazenamento na barragem do Cerro do Bufo, facto que a empresa já previa no último

Rua da Murgueira, 9/9ª – Zambujal
Ap. 7585 – 2611-865 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

relatório de monitorização apresentado, face à significativa redução de capacidade de armazenamento de águas residuais na IRCL.

Desde o relatório de 2010, que são evidentes os esforços desenvolvidos pela empresa na implementação das infraestruturas necessárias à reutilização máxima da água no processo produtivo. Assim a Somincor iniciou em Janeiro de 2013 a construção de um novo reservatório para retenção da água residual, designado Cerro da Mina, o qual deverá estar operacional no final de 2014. A entrada em funcionamento do reservatório do Cerro da Mina e sempre que seja possível em função das condições hidrológicas e meteorológicas, levará à descarga zero, com a reutilização máxima de água no processo produtivo.

- Monitorização

A monitorização desenvolvida vem consubstanciar que a descarga da ETAM tem impactes negativos muito significativos ao nível das comunidades aquáticas, sendo que algumas das espécies chegam a desaparecer nos primeiros 20 km da ribeira, após a descarga, como é o caso dos bivalves.

A avaliação integrada das condições da ribeira de Oeiras, baseada em parâmetros químicos das águas e dos sedimentos, estrutura de comunidades de invertebrados e plantas aquáticas, parâmetros estruturais e distribuição de populações de bivalves e peixes indicam que entre o ponto de descarga das águas da mina (local 14) e a Caiada (local 20) as condições ambientais estão deterioradas, o que corresponde aos primeiros 6 km. Mais a jusante, a partir da ponte de Penilhos (local 22) as condições biológicas (mas não as químicas) são próximas das condições de referência, isto é, após 23 km, a ribeira tende a recuperar as comunidades biológicas mas não as condições químicas.

Os resultados apontam ainda para a existência de acumulação de metais pesados, Cu e Zn, nos organismos aquáticos e terrestres associados, na zona de influência da descarga. Facto que deverá ter influência ao nível dos processos fisiológicos e de produtividade desses organismos.

Face aos resultados da monitorização que têm vindo a ser apresentados existem alguns pontos a destacar em termos de implementação da monitorização e de medidas de minimização futuras, nomeadamente:

- A limpeza dos sedimentos finos, que se prevê executar em 2014, deverá ser desenvolvida até Monte Queimado (local 19B).
- A monitorização das espécies piscícolas poderá ser suspensa, já a partir do próximo ano, não invalidando no entanto, a sua retoma num período de tempo mais alargado.
- Quanto aos bivalves, a monitorização deverá continuar especialmente focada na observação da manutenção do núcleo de alta densidade de *Unio tumidiformis*, para em caso de situação de emergência, se possa atuar atempadamente salvaguardando

parte do núcleo em cativeiro. Por essa razão deverá ser apresentado um protocolo de emergência de salvaguarda da espécie em cativeiro, que poderá ser acionado, por exemplo em caso de seca extrema ou depleção rápida dos efetivos.

- Após relatório final de monitorização a que a DIA obriga, e com o objetivo de averiguar a melhoria das condições biológicas da ribeira como consequência da descarga zero, apenas é necessário realizar a monitorização dos bivalves nos restantes pontos da ribeira, em dois anos consecutivos, de cinco em cinco anos, por corresponder ao tempo de crescimento de uma larva até à fase adulta.
- No que diz respeito à bioacumulação de metais pesados, persistem alguns resultados de difícil explicação ao nível das situações de referência. Apesar de o relatório apontar para uma acumulação nos organismos aquáticos e terrestres associados, mantém-se, no entanto, o desconhecimento do que isso representa em termos de impactes ao nível dos processos fisiológicos.
- A manter-se a bioacumulação de metais pesados, deverá ser realizado o estudo sobre uma espécie cuja capacidade de recrutamento esteja em causa, e que se preveja que possa vir a ter consequências no seu estado de conservação, conforme o objetivo da Diretiva Habitats. Continua a haver, portanto, necessidade de avaliar as consequências ao nível da recuperação das populações de bivalves, nomeadamente de *Unio Tumidiformis*, mas também com um período mais espaçado.

Dadas as ações previstas para 2014, nomeadamente a introdução da descarga zero durante um período maior de tempo e a limpeza dos sedimentos, e a correspondente expectativa em relação à recuperação da ribeira de Oeiras, a monitorização futura deverá ser implementada com o objetivo de avaliar a extensão da recuperação do ecossistema ribeirinho.

Com os melhores cumprimentos,

P/ O Presidente do Conselho Diretivo da APA, IP

Nuno Lacasta

Ana Teresa Perez
Vogal

FP

Relatório de Monitorização Pós-Avaliação

(Declaração de Impacte Ambiental - Projeto "Mina Neves-Corvo 2007")

Monitorização de Bivalves na ribeira de Oeiras

Mina de Neves-Corvo 2016

Índice

I - Introdução 8
I.1 – Identificação do projeto e da fase do projeto (pré-construção, construção, exploração ou desativação) a que se reporta o RM 8
I.2 – Identificação e Objetivos da monitorização 9
I.3 – Âmbito do RM (fatores ambientais considerados e limites espaciais e temporais de monitorização), incluindo uma breve caracterização da área de estudo e período de amostragem 10
I.4 – Identificação da equipa responsável pela elaboração do RM 10
II - Antecedentes 11
II.1 – Identificação dos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, da DIA, do programa de monitorização aprovado (identificando eventuais alterações ao mesmo) e de anteriores RM e respetivas decisões da autoridade de AIA 11
II.2 – Identificação das medidas adotadas e previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização 12
II.3 – Descrição de eventuais reclamações ou controvérsias relativas aos fatores ambientais objeto de monitorização e indicação das diligências efetuadas para a respetiva solução 12
III - Descrição dos programas de monitorização 13
III.1 – Estado das Massas de Água 13
III.1.1 – Macroinvertebrados Aquáticos 13
III.1.1.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados 13
III.1.1.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico 13
III.1.1.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico 14
III.1.1.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método 15
III.1.1.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização 15
III.1.1.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico 16
III.1.1.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto 20
III.1.2 – Macrófitas (Vegetação aquática) 21
III.1.2.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados 21
III.1.2.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico 23
III.1.2.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico 24
III.1.2.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método 24

III.1.2.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização 25

III.1.2.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico 25

III.1.2.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto 26

III.1.3 – Hidromorfologia 26

III.1.3.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados 26

III.1.3.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico 27

III.1.3.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico 27

III.1.3.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método 27

III.1.3.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização 29

III.1.3.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico 29

III.1.3.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto 30

III.2 – Ecologia 30

III.2.1 – Bivalves (Controlo de Colónias a Montante) 30

III.2.1.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados 30

III.2.1.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico 30

III.2.1.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico 32

III.2.1.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método 32

III.2.1.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização 33

III.2.1.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico 33

III.2.1.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto 34

III.3 – Qualidade do Ar 34

III.3.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados 34

III.3.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico 34

III.3.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de

monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico 34

III.3.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método 34

III.3.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização 35

III.3.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico 35

III.3.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto 35

III.4 – Ruído 36

III.4.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados 36

III.4.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico 36

III.4.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico 37

III.4.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método 37

III.4.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização 39

III.4.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico 39

III.4.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto 39

IV - Resultados dos programas de monitorização 40

IV.1 – Estado das Massas de Água 40

IV.1.1 – Macroinvertebrados 40

IV.1.1.1 – Resultados obtidos 40

IV.1.1.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação 41

IV.1.1.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização 42

IV.1.1.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão 42

IV.1.1.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário 42

IV.1.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante 42

IV.1.2 – Macrófitas (Vegetação Aquática) 43

IV.1.2.1 – Resultados obtidos 43

IV.1.2.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos

indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação 44

IV.1.2.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização 45

IV.1.2.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão 46

IV.1.2.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário 46

IV.1.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante 46

IV.1.3 – Hidromorfologia 46

IV.1.3.1 – Resultados obtidos 46

IV.1.3.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação 49

V.1.3.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização 49

IV.1.3.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão 49

IV.1.3.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário 49

IV.1.3.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante 50

IV.2 – Ecologia 50

IV.2.1 – Bivalves 50

IV.2.1.1 – Resultados obtidos 50

IV.2.1.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação 51

IV.2.1.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização 51

IV.2.1.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão 52

IV.1.1.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário 52

IV.1.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante 52

IV.3 – Qualidade do Ar 52

IV.3.1 – Resultados obtidos 52

IV.3.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos, e face aos critérios de avaliação 55

IV.3.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os

impactes objeto de monitorização 55

IV.3.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão..... 55

IV.3.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário 56

IV.3.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação de historial relevante..... 56

IV.4 – Ruído..... 56

IV.4.1 – Resultados obtidos 56

IV.4.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos, e face aos critérios de avaliação..... 58

IV.4.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização 59

IV.4.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão..... 59

IV.4.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário 60

IV.4.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação de historial relevante..... 60

V - Conclusões..... 62

V.1 – Estado das Massas de Água e Ecologia 62

V.1.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas 62

V.1.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes 63

V.1.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização 63

V.2 – Qualidade do Ar 64

V.2.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas 64

V.2.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes 64

V.2.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização 64

V.3 – Ruído..... 64

V.3.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas 64

V.3.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes..... 64

V.3.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização 65

VI - Anexos 66

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem de bivalves na ribeira de Oeiras 14
Figura 2 – Localização dos pontos de amostragem de bivalves na ribeira de Oeiras 31
Figura 3 – Locais de avaliação acústica 37

Índice de Quadros

Quadro 1: Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de macrófitas 24
Quadro 2: Locais de monitorização de ruído 36
Quadro 3: Resultados da monitorização de PM10 52
Quadro 4: Verificação do Critério de Exposição Máxima 56
Quadro 5: Verificação do Critério de Incomodidade 57
Quadro 6: Análise legal dos resultados de ruído obtidos 58
Quadro 7: Níveis sonoros registados em campanhas anteriores e na atual campanha 60

Índice de Anexos

ANEXO 1: Qualidade Biológica das Águas da Ribeira de Oeiras – Macroinvertebrados, Bivalves, Macrófitos Aquáticos e Avaliação Hidromorfológica, 2016 (IMAR-MARE)
ANEXO 2: Monitorização do Ruído Ambiente – 2016 e assessoria Tecnológica em Ruído Ambiente, Set. 2016 - AcustiControl, Ofícios da APA de apreciação do Relatório de Monitorização 2015 e Ofício da SOMINCOR sobre o Projeto de Controlo de Ruído para a APA

I - Introdução

I.1 – IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE DO PROJETO (PRÉ-CONSTRUÇÃO, CONSTRUÇÃO, EXPLORAÇÃO OU DESATIVAÇÃO) A QUE SE REPORTA O RM

Na sequência da emissão da **Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada, de 13 de fevereiro de 2008** relativa ao projeto **"Mina Neves-Corvo 2007"** na fase de anteprojeto, a **SOMINCOR – Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.**, de 2008 a 2014 a SOMINCOR implementou todas as medidas de minimização, os programas de monitorização, o programa de acompanhamento e gestão ambiental da obra constantes na DIA e do RECAPE do Projeto de Deposição em Pasta aprovado em 29/12/2010.

O presente relatório corresponde ao segundo relatório de Pós-Avaliação, referente ao 2.º ano da operação, de todos os projetos sujeitos a AIA. A Pós-avaliação inicia-se com a emissão de uma decisão sobre os projetos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental e aplica-se às fases de construção, exploração ou desativação desses projetos. Este procedimento tem por objetivo avaliar a eficácia das medidas fixadas para evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos e potenciar os efeitos positivos, definindo, se necessário, a adoção de novas medidas. Assim, a Pós-avaliação visa assegurar que os termos e as condições de aprovação de um projeto, estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) ou na Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE), são efetivamente cumpridas. A fase de pós-avaliação é gerida pela Autoridade de AIA, com a participação das entidades cujas competências o justifiquem ou que detenham conhecimento técnico relevante. Tal como definido no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto), a Pós-avaliação compreende três atividades fundamentais:

- Análise dos relatórios de monitorização e de outra documentação relevante;

- Realização de visitas ao local ou locais de implantação do projeto;
- Realização de auditorias por verificadores qualificados pela APA.

A estrutura e conteúdo deste relatório de pós-avaliação, obedece às normas técnicas constantes no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, e assume uma estrutura que procura garantir a fácil atualização da informação nos anos subsequentes, assim como facilitar a interpretação do desempenho através da apresentação de informação, de forma cumulativa. Este relatório foi efetuado com base no proposto no Relatório Final de Monitorização apresentado em 2015.

I.2 – IDENTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DA MONITORIZAÇÃO

O plano de monitorização objeto do relatório de monitorização comporta as seguintes vertentes para o ano a que se refere (2016):

- Estado das Massas de água: verificação através dos elementos de qualidade biológica (macrófitas e macroinvertebrados aquáticos), da qualidade da ribeira de Oeiras, onde é descarregado o efluente industrial tratado. Foi ainda analisada a vertente dos elementos de Hidromorfologia na ribeira de Oeiras.
- Ecologia: caracterização da biodiversidade de bivalves na ribeira de Oeiras.
- Qualidade do Ar: monitorização das PM10 no ano 2016.
- Ruído: monitorização efetuada em setembro de 2016, de acordo com o Plano de Redução de Ruído aprovado pela APA no final de 2014, que implicou a implementação de medidas nas chaminés de ventilação da mina.

I.3 – ÂMBITO DO RM (FATORES AMBIENTAIS CONSIDERADOS E LIMITES ESPACIAIS E TEMPORAIS DE MONITORIZAÇÃO), INCLUINDO UMA BREVE CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E PERÍODO DE AMOSTRAGEM

Considerando o programa de monitorização descrito no EIA, a DIA considera como fatores ambientais a monitorizar, na fase de exploração os seguintes:

- Estado das massas de água;
- Ecologia;
- Qualidade do Ar;
- Ruído.

No que diz respeito ao limite temporal da monitorização, este corresponde sempre que possível ao período de 1 ano – 2016.

Nos trabalhos relativos à classificação das massas de água realizou-se uma campanha, na primavera, em abril de 2016.

Para a avaliação ecológica, deu-se continuidade aos trabalhos de biomonitorização da comunidade de bivalves na ribeira de Oeiras, no ano 2016 apenas a montante da área de influência das Minas de Neves-Corvo. Esta campanha ocorreu em setembro de 2016.

Para a caracterização da qualidade do ar foi efetuada monitorização ao longo do ano 2016.

Para o controlo do ruído em 2016 foi efetuada uma campanha de ruído, em setembro, de acordo com o planeamento constante do plano de gestão de ruído, aprovado em 2014 pela APA, uma vez que só foi possível o desenvolvimento da Fase B: intervenção nas CPV17 e CPV19 no ano 2016.

I.4 – IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RM

A equipa responsável pela elaboração deste relatório foi a EnviEstudos, S.A..

II - Antecedentes

II.1 – IDENTIFICAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO E DE VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO, DA DIA, DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO APROVADO (IDENTIFICANDO EVENTUAIS ALTERAÇÕES AO MESMO) E DE ANTERIORES RM E RESPETIVAS DECISÕES DA AUTORIDADE DE AIA

O proponente do projeto foi a SOMINCOR – Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A. a entidade licenciadora do projeto 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, objeto do presente relatório de pós-avaliação, incidiu sobre a Mina de Neves-Corvo, com particular destaque para os seguintes projetos:

- Projeto de Execução da Barragem do Cerro do Lobo. 4.ª Fase de Construção. Remodelação do Projeto de Alteamento da Barragem da Cota 252 m para a cota 255 m, já efetuado;
- Projeto de Deposição em Pasta. Instalação Industrial para Fabrico de Pasta, cujo início se verificou em novembro de 2010 e construção do reservatório do Cerro da Mina para armazenamento de águas residuais do processo de produção da pasta, concluído em agosto de 2014;
- Projeto de Alteração da Lavaria de Estanho para a Lavaria de Zinco, já concluído;
- Projeto de Ampliação da Lavaria de Zinco para 1Mt/ano, cuja entrada em funcionamento foi a 1 de setembro de 2011;
- Projeto de Alteração da Lavaria de Cobre para tratamento de escórias e minério de MF, já implementado.

A DIA do Projeto "Mina de Neves Corvo 2007" foi emitida a 13 de fevereiro de 2008.

Em 2014 todos os projetos submetidos a EIA já se encontravam implementados, pois foi concluída a construção do reservatório do Cerro da Mina em agosto desse ano.

Em 10/05/2010 a DGEG, na qualidade de entidade licenciadora do projeto, remeteu para a Agência Portuguesa do Ambiente, o RECAPE do Projeto de Deposição em Pasta, o qual foi aprovado em 29/12/2010.

II.2 – IDENTIFICAÇÃO DAS MEDIDAS ADOTADAS E PREVISTAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

As medidas já foram todas implementadas e encontram-se descritas no Relatório Final de Monitorização apresentado em 2015.

Em 2016 foi recebida uma informação da Direção Regional de Cultura do Alentejo, a qual foi dada a conhecer à APA em 21/02/2016 (apresentada no relatório de monitorização anterior), no qual a SOMINCOR solicitou à APA a validação do Relatório Anual de Monitorização de 2013. Até à data a SOMINCOR não obteve resposta.

II.3 – DESCRIÇÃO DE EVENTUAIS RECLAMAÇÕES OU CONTROVÉRSIAS RELATIVAS AOS FATORES AMBIENTAIS OBJETO DE MONITORIZAÇÃO E INDICAÇÃO DAS DILIGÊNCIAS EFETUADAS PARA A RESPETIVA SOLUÇÃO

Durante o ano 2016 (a que se reporta o presente relatório) a SOMINCOR não recebeu nenhuma reclamação associada aos fatores ambientais, objeto de monitorização.

III - Descrição dos programas de monitorização

III.1 – ESTADO DAS MASSAS DE ÁGUA

III.1.1 – Macroinvertebrados Aquáticos

III.1.1.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

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-Wienner*).

Foi igualmente medida a qualidade biológica das águas usando três índices bióticos, o índice para a ribeira de Oeiras (IBO), o índice BMWP' modificado (Biological Monitoring Working Programme) e o índice IPtIs (Invertebrate Portuguese Index, South), este último adotado pelo Instituto da Água (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.

III.1.1.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico

Os macroinvertebrados foram amostrados numa campanha de amostragem na primavera, uma vez que é potencialmente a época com maior diversidade e a época recomendada pelo INAG para a monitorização biológica.

As amostragens ocorreram entre os dias 27 e 28 de abril de 2016, nos 4 locais de referência situados a montante do ponto de descarga do efluente: 1C (Monte da Ossada), 2 (Monte de Bentes), 3 (Ponte da Camacha) e 5 (Horta da Reveza). A jusante do ponto

de descarga do efluente foram estabelecidos dez locais de amostragem: 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 22D (Fonte Santa).

Na figura seguinte apresentam-se os pontos de amostragem de macroinvertebrados.

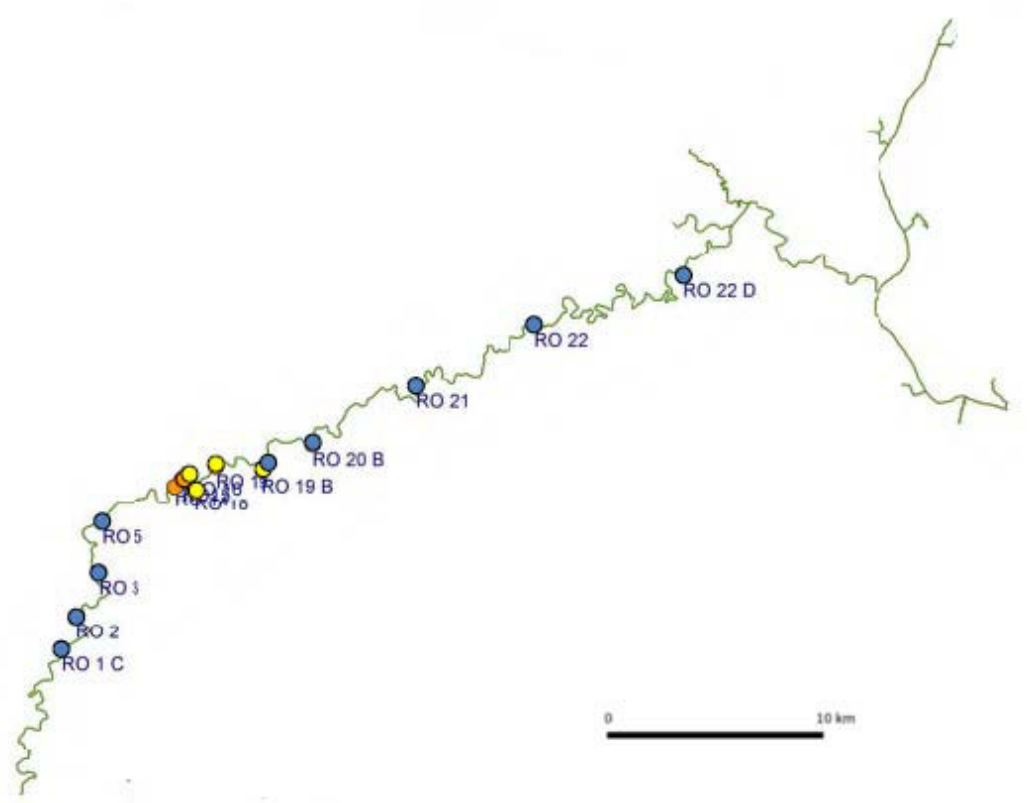


Figura 1 – Localização dos pontos de amostragem de bivalves na ribeira de Oeiras

III.1.1.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

De acordo com o Relatório de Monitorização Final apresentado à APA em março de 2015 os macroinvertebrados serão monitorizados anualmente de 2015 a 2021 na primavera (para compatibilizar com a Diretiva comunitária e planos APA) e depois será reavaliada a monitorização e proposta nova calendarização.

III.1.1.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método

Todo o processo de amostragem e tratamento de dados foi executado, de acordo com as normas do INAG e a Diretiva Quadro da Água (Lei da Água – Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março).

A amostragem dos macroinvertebrados foi efetuada com uma rede de mão (abertura padrão de 30 x 30 cm, 0,5 mm de malha) pelo processo de *"kick-and-sweep sampling"*. A metodologia é a adotada pelo INAG para a aplicação da Diretiva 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 foi de cerca de 1 m. Em cada local de amostragem foram feitas 6 recolhas distribuídas proporcionalmente pelos principais macros habitats (substrato pedregoso e/ou arenoso, vegetação submersa, zonas de água corrente, zonas de remanso). Estas subunidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa que foi colocada em sacos de plástico etiquetados, transportados numa mala térmica com gelo para o laboratório onde se procedeu à triagem imediata dos organismos vivos e à sua conservação em álcool a 70 % para posterior identificação.

Como indicadores de qualidade das águas foram utilizados vários parâmetros biológicos, como o número total de organismos por local, número de taxa (como medida de diversidade), índices bióticos, (IBO, IPtIs e BMWP') e métodos de análise multivariada.

III.1.1.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

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

barranco das Lages, que é afluente da ribeira de Oeiras, e que desde 2012 não possui caudal.

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

III.1.1.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

A identificação dos invertebrados foi feita recorrendo a uma coleção bibliográfica de cerca de 90 obras de carácter geral e específico para grupos em particular. A determinação dos índices de diversidade foi feita usando o *software* PRIMER 6 para WINDOWS, enquanto os índices bióticos foram calculados em folhas Excel.

O BMWP – *Biological Monitoring Working Programme* foi desenvolvido na década 70 para a avaliação da qualidade das águas nas ilhas britânicas. É baseado em dados de mais de uma centena de rios e milhares de amostras. Há uma versão ibérica (IBMWP) que inclui a tabela de taxa e fauna ibérica e revê a pontuação total dada a maior diversidade ibérica. A versão aplicada na área de estudo usa a tabela do IBMWP, mas o processo original do BMWP em que as amostras são retiradas de forma padronizada e não em função do total de organismos, como prevê o IBMWP.

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.

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).

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 100 índice. Para efeitos de cálculo do índice, um organismo só se considera como presente quando representado por mais de 4 indivíduos. 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.

O IPtIs (*Invertebrate Portuguese Index, South*) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Diretiva 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.º total de famílias/mediana de referência) + 0.2 * (IASTP-2/mediana de referência) + 0.2 * (EPT/mediana de referência) + 0.2 * (log (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, Leptophlebidae, Ephemerellidae, Philopotamidae, Limnephilidae, Psychomyiidae, Sericostomatidae,*

Elmidae, Dryopidae e Athericidae. O IPtIs foi aplicado a todos os locais da ribeira de Oeiras aplicando as classes de qualidade relativas ao tipo S1 <100 (sul 1 com bacia de drenagem inferior a 100 km^2). 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. n.º 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 efetivamente refletem 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' = log10 (x+1) ou x' = √√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).

Os dados são sujeitos a uma 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.

Os passos seguintes são feitos se a matriz de dados ambientais é robusta, em termos de número de parâmetros medidos e não correlacionados. Pode-se 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 auto correlacionados 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.

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.

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 selecionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

III.1.1.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto

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*).

III.1.2 – Macrófitas (Vegetação aquática)

III.1.2.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

O parâmetro monitorizado é a vegetação.

O método de amostragem foi o desenvolvido para macrófitos de sistemas fluviais portugueses, naturais ou modificados e baseou-se essencialmente na norma EN 14184 (2003) Water Quality – Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters, desenvolvida pelo Comité Européen de Normalisation (CEN).

Neste protocolo, foram tidas em consideração as normas gerais de amostragem, nomeadamente a norma portuguesa, NP EN ISO 5667-2 (1996) Qualidade da Água – Amostragem. Parte 2: Guia geral das técnicas de amostragem e a norma EN 14996 (2006): Water Quality - Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment. A revisão ao Protocolo de Amostragem para Macrófitos (INAG IP, 2008) encontra-se em fase de publicação pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA I.P.; no prelo) e constitui uma versão adaptada aos índice oficial em Portugal.

Resumidamente, os inventários devem ser efetuados no período ótimo de crescimento, que corresponde geralmente no final da primavera a princípio de verão. Deste modo, assegura-se a inventariação do máximo das espécies de primavera e de verão. Recomenda-se a inventariação exaustiva de todos os grupos de macrófitos no leito e margens sujeitas a períodos de inundação por cheias anuais.

O sistema de avaliação do IBMR baseia-se na ocorrência e abundância no meio aquático e zonas de contacto com este, de espécies indicadoras do estado trófico, sobretudo macroalgas, briófitos, pteridófitos e angiospérmicas, amostrados em secções com área mínima de 50 m^2, em troços fluviais com 100 m de comprimento, de modo a incorporar a diversidade de taxa existente. Em valores absolutos, e de acordo com a publicação original de Haury et al. (2006), o IBMR varia entre 0 e 20, correspondendo os valores mais elevados a situações de oligotrofia (superior a 14), enquanto as águas muito eutró-

ficas apresentam valores inferiores a 8. Os valores de IBMR em RQE para a classificação do nível trófico são os seguintes:

- Excelente ≤ 0.93
- Bom: 0.70 < 0,93
- Razóavel: 0.46 < 0.70
- Mediocre: 0.23 < 0.46
- Mau: 0 < 0.23

O valor absoluto obtido é dividido pelo valor de referência (12.00) para a obtenção dos valores em RQE e classificação da qualidade ecológica dos Rios do Sul de Pequena Dimensão (S1<100 km^2).

A avaliação do grau de confiança no índice permite aferir a fiabilidade dos resultados obtidos para a classificação ecológica da massa de água em questão.

Esta medida de confiança no resultado foi considerada adequada em sistemas fluviais portugueses e teve como base os inventários realizados para a implementação da DQA em 2004 e 2005. É expressa tendo em conta o número de espécies indicadoras identificadas no inventário de amostragem e utilizadas no cálculo do respetivo IBMR (sem confiança 1 a 3, reduzida 4 a 5, razoável 6 a 8 e boa ≥ 9). Deste modo, deve ser realizada uma inventariação exaustiva das espécies presentes nas estações amostradas, nomeadamente das bioindicadoras. As classificações obtidas com três ou menos espécies indicadoras devem ser utilizadas com muita reserva (Aguiar *et al.,* 2014).

Utilizou-se ainda o Índice de Vegetação Ripária, IVR, que é um índice multimétrico, baseado na inventariação exaustiva de todas as plantas vasculares e briofíticos presentes no leito, margens e zona ripária e a vegetação herbácea e lenhosa presente no corredor fluvial. O IVR baseia-se nas respostas estruturais e funcionais das comunidades a pressões (orgânicas, químicas e hidromorfológicas), e inclui componentes aquáticas, anfíbias e ribeirinhas (Aguiar *et al.,* 2009a; 2009b). Este índice foi elaborado com suporte da APA e, embora não sendo normativo, tem sido aplicado frequentemente em massas de água superficiais portuguesas, como contributo para a avaliação hidrogeomorfológi-

ca das estações de monitorização. A determinação do valor de IVR para cada estação de monitorização é realizada pela soma das pontuações das métricas calculadas, sendo depois atribuída uma classificação ao local de acordo com intervalos de qualidade. O IVR tem duas configurações, no caso da Ribeira de Oeiras aplica-se a configuração Sul, constando de nove métricas. O valor do índice obtém-se pelo somatório das pontuações atribuídas às métricas (1; 3; 5) pelos valores calculados com dados de campo, subtraído do número de métricas. A métrica cobertura lenhosa ponderada considera a potencialidade do troço para suportar massa lenhosa permanente, pela inclusão nos cálculos da percentagem do troço coberto pela galeria ribeirinha e a proporção de rocha-mãe e blocos nas margens [cobertura lenhosa ponderada=cobertura lenhosa x (substrato rochoso+1)/100]. As cinco classes de qualidade ecológica para o IVR em RQE são as seguintes:

- Excelente ≥ 0.75
- Bom: $0.56 < 0.75$
- Razóavel: $0.37 < 0.56$
- Medíocre: $0.19 < 0.37$
- Mau: $0 < 0.19$

III.1.2.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico

A vegetação aquática foi caracterizada em 2016 em 12 locais de amostragem: a montante: 1C (Monte da Ossada), 2 (Monte de Bentes), 3 (Ponte da Camacha), 5 (Horta da Reveza), a jusante, proximal: 14 (zona da descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte do Pereiro), 19B (Monte Queimado), a jusante distal: 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos) e 22D (Fonte Santa). No quadro seguinte apresentam-se as coordenadas geográficas dos locais estudados, sendo a localização dos mesmos apresenda na **Figura 1**.

Quadro 1: Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem de macrófitas

Local	Ribeira	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)
1C	Oeiras	37º31'00.2"	8º00'32.2"	241
2	Oeiras	37º31'39.2"	8º00'11.3"	238
3	Oeiras	37º32'31.8"	7º59'36.7"	220
5	Oeiras	37º33'32.7"	7º59'31.6"	220-217
14	Oeiras	37º34'17.1"	7º57'38.1"	206
16	Oeiras	37º34'32.7"	7º57'18.4"	205
18	Oeiras	37º34'12.2"	7º57'09.1"	202
19	Oeiras	37º34'41.4"	7º56'36.9"	200
19B	Oeiras	37º34'43.1"	7º00'32.2"	182
20	Oeiras	37º35'07.6"	7º54'10.9"	175
21	Oeiras	37º36'16.5"	7º51'34.0"	151
22	Oeiras	37º37'30,0"	7º48'35.4"	123
22D	Oeiras	37º38'28.1"	7º44'48.2"	91

III.1.2.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

De acordo com o Relatório de Monitorização Final apresentado à APA em março de 2015 as macrófitas foram monitorizados em 2016 e serão novamente monitorizadas em 2019 e depois será reavaliada a monitorização e proposta nova calendarização.

III.1.2.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método

Seguindo a metodologia adotada, o comprimento de troço a amostrar foi de 100 m. O inventário inicia-se com a localização do início de cada troço de amostragem. A ficha de campo (Anexo I do protocolo do INAG) foi preenchida em cada local tendo as informações constantes sido gravadas em ficheiros de som. Esta ficha inclui 8 secções: (A) identificação do local de amostragem, (B) caracterização do troço de amostragem, (C) características do canal, (D) características das margens, (E) características da vegetação, (F) fotografias e observações gerais, (G) inventário florístico (lista de espécies e grau de cobertura de cada espécie no troço) e (H) esboço esquemático do troço de amostragem (que não foi efetuado).

O inventário florístico baseia-se na percentagem de cobertura de cada espécie na área do troço de amostragem. Todas as espécies que ocorrem no canal e nas margens foram inventariadas, até à linha que corresponde à extrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias anuais, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto. Em sítios de pouca profundidade, o inventário é feito em ziguezague através do canal, de jusante para montante, de forma a não perturbar os habitats já inventariados. Quando não foi possível percorrer a pé o troço ou partes dele, o inventário foi feito da margem. Todas as espécies desconhecidas ou de duvidosa identificação no campo foram trazidas para laboratório ou fotografadas. Foram tiradas fotografias do troço, da vegetação no seu todo e de espécies que se destacam pela importância ou outras razões.

III.1.2.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

A descarga do efluente da mina após tratamento é efetuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no Rio Guadiana. Na envolvente do IRCL, onde se faz a deposição de resíduos, existe outra linha de água, o barranco das Lages, que é afluente da ribeira de Oeiras, e que desde 2012 não possui caudal.

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

III.1.2.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

O tratamento de dados é o aplicado aos invertebrados. 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 (não foi feito em 2010 dada a falta de grupos na ordenação MDS). Seguidamente foi utilizada a análise multidimensional (MDS) que permite a ordenação dos dados num espaço bidimensional. Foi ainda utilizada a rotina SIMPER para determinar as espécies que mais contribuíram para a diferença entre os grupos de locais observados nas análises CLUSTER e MDS. Finalmente realizou-se um teste estatístico à similaridade entre os grupos observados através da análise de ANOSIM.

Na análise da qualidade química da água foi aplicada a Distância Euclidiana Normalizada e posteriormente realizada uma *Principal Components Analysis* (PCA) para aqueles locais onde a série de dados era mais alargada. Quando a série de dados era mais reduzida esta análise não se justificou.

Todas as análises descritas utilizaram o programa PRIMER versão 6 para *Windows*.

III.1.2.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto

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.

III.1.3 – Hidromorfologia

III.1.3.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

A hidromorfologia é uma componente obrigatória da avaliação do estado ecológico dos rios, de acordo com a Diretiva Quadro da Água (Comissão Europeia, 2000). Os parâmetros hidromorfológicos são considerados elementos de suporte aos elementos biológicos juntamente com os físico-químicos, ou seja descrevem condições ambientais importantes à manutenção das comunidades aquáticas.

Para além disso dão indicação do estado natural da paisagem ou da sua degradação.

Na ribeira de Oeiras, foram já feitas duas avaliações anteriores da hidromorfologia, em outubro de 2008 e em abril de 2009. Em 2016 pretendeu-se avaliar a qualidade hidromorfológica da ribeira de Oeiras e do Barranco das Lages, e determinar se houve alterações no seu estado relativamente às avaliações anteriores.

Desta forma realizou-se a caracterização hidromorfólogia, de acordo com a metodologia River Habitat Survey..

III.1.3.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico

Locais de amostragem iguais aos dos macrófitos aquáticos.

III.1.3.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

De acordo com o Relatório de Monitorização Final apresentado à APA em março de 2015 a hidromorfologia será monitorizada nos anos 2016 e 2021 e depois será reavaliada a monitorização e proposta nova calendarização.

III.1.3.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método

Para caracterizar a hidromorfologia dos troços de estudo na Ribeira de Carreiras, usou-se a metodologia River Habitat Survey vs 2003, desenvolvido na Grã-Bretanha pela Environmental Agency (EA 2003). Esta metodologia foca-se em aspetos como a ocupação do solo nas margens e taludes dos rios, a complexidade da vegetação ripícola, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitos ou algas, o tipo de substrato, o tipo corrente existente e alterações morfológicas (como presença de pontes, açudes, manilhas).

O protocolo do River Habitat Survey é aplicado ao longo de 500 m em cada local. De acordo com este procedimento são avaliados 10 transetos (spotchecks), de 50 em 50 m, onde se registam diversas características do canal e margens (substrato, corrente, vegetação, entre outros). No final faz-se um varrimento dos 500 m (sweep-up) registando-se novamente diversas características, que podem ou não ter sido encontradas nos transeptos.

A partir dos elementos registados nas fichas de campo podem-se calcular dois índices de qualidade globais:

1) o índice global Habitat Quality Assessment (HQA) que pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho (valores mais altos correspondem a melhor qualidade); e

2) o Habitat Modification Score (HMS), índice de modificação do habitat, que reflete o grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais (valores mais altos correspondem a pior qualidade).

Para além destes existem ainda 8 sub-índices da qualidade de habitat, que descrevem a qualidade de características específicas como o substrato e a vegetação: 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). A pontuação destes índices é mais alta quando há uma maior diversidade de características – heterogeneidade, e também quando estas são mais naturais (no caso do Land use).

O Instituto do Água (INAG; agora integrado no Instituto do Ambiente) estabeleceu somente a fronteira de qualidade entre o Excelente e o Bom ou inferior para o índice HQA, para os tipos de rios nacionais do norte, não tendo definido no entanto fronteira para os rios de pequena e média dimensão do Sul, correspondentes aos tipos de rios aqui estudados (INAG I.P., 2009). Desta forma os valores obtidos podem ser somente comparados entre troços e com os valores obtidos no passado. Podemos ainda como medida

meramente comparativa, também usar o valor do limite inferior para a classe Excelente dos rios de Litoral (HQA=36), que é o valor mais baixo dentro de todos os tipos com limites atribuídos.

O HMS tem uma classificação própria (Habitat Modification Class - HCM) em 5 grupos de pontuação, que variam entre o Pristino/Semi-natural, e o Severamente Modificado.

III.1.3.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

A descarga do efluente da mina após tratamento é efetuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no Rio Guadiana. Na envolvente do IRCL, onde se faz a deposição de resíduos, existe outra linha de água, o barranco das Lages, que é afluente da ribeira de Oeiras, e que desde 2012 não possui caudal.

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

III.1.3.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

Foram realizadas análises gráficas, de forma a comparar a qualidade hidromorfológica dos vários locais através dos índices do RHS (HQA total, HMS, HCM e HQA parciais).

Para além disso, e de modo a determinar semelhanças entre os locais da Ribeira de Oeiras, no que respeita às características do habitat, e perceber quais as variáveis de habitat que explicam melhor a distribuição espacial dos locais, procedeu-se à análise dos índices HQA e HMS através de uma Análise de Componentes Principais (ACP). Os dados foram previamente transformados por log (x+1) e normalizados. Finalmente, compararam-se os valores totais do HQA e do HMS, com os valores obtidos nos anos anteriores.

III.1.3.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto

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.

III.2 – ECOLOGIA

III.2.1 – Bivalves (Controlo de Colónias a Montante)

III.2.1.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

Foi feita uma inspecção ao longo da ribeira de Oeiras, em termos de habitats, dando particular atenção aos locais de deposição sedimentos. Os parâmetros monitorizados foram os seguintes:

- Presença/Ausência de espécies;
- Dimensão;
- Identificação até à espécie;
- Peso;
- Localização;
- Profundidade;
- Distância à margem;
- Micro-habitat.

III.2.1.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico

Nos dias 8 e 9 de setembro de 2016, efetuaram-se amostragens em 6 locais ao longo da ribeira de Oeiras:

- Ossada (Montante);
- Ossada;

- Monte Bentes;
- Pego do Inferno;
- Pego do Linho (Camacha)
- Pego dos Cágados.

Figura 2 – Localização dos pontos de amostragem de bivalves na ribeira de Oeiras

III.2.1.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

De acordo com o Relatório de Monitorização Final apresentado à APA em março de 2015 os bivalves (controlo de colónias a montante de Neves Corvo, referente ao projeto de identificação de colónias que permitam a repovoação do troço a jusante de Neves Corvo no pós desativação da atividade mineira utilizando espécies já existentes e adaptadas a esta ribeira) foram monitorizados no ano 2015 e seriam monitorizados com uma periodicidade de 3 em 3 anos até 2021, o que incluiria 2018 e 2021. No entanto após receção do ofício da APA relativamente à apreciação do Relatório de Monitorização de 2015 – Estado das massas de Água e Ecologia, em que foi solicitado pela APA e ICNF que fosse apresentado um protocolo de emergência de salvaguarda da espécie em cativeiro, procedeu-se à monitorização de bivalves no ano 2016. Posteriormente será reavaliada a monitorização e proposta nova calendarização.

III.2.1.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método

A amostragem de bivalves desenrolou-se em 2 fases: amostragem qualitativa para identificar a presença/ausência de espécies, seguida de uma amostragem quantitativa para determinar a abundância de cada espécie e as características da população. Paralelamente procedeu-se ao mapeamento dos locais de amostragem, de modo a identificar e quantificar a presença de micro-habitats distintos.

A amostragem qualitativa teve como objetivo a deteção (presença/ausência) de espécies. Desta forma procedeu-se ao varrimento do local ao longo de todo o pego ou até ao máximo de 1 hora, de forma a detetar a presença de bivalves. Recorreu-se, sempre que necessário, ao auxílio de uma luneta de Kalfa. Sempre que se detetaram bivalves, os mesmos foram pesados, medidos e devolvidos ao habitat natural, assegurando a mínima perturbação. Para cada pego foi calculado o C.P.U.E. (capturas por unidade de esforço) que correspondeu ao n.º de bivalves capturados por pessoa, por hora.

O mapeamento dos locais consistiu na quantificação da extensão da área submersa, comprimento e largura total dos pegos, profundidade máxima, tipos de micro-habitats e granulometria do sedimento. Paralelamente foram aplicados 3 índices de qualidade do habitat: QBR, TG e GQC.

A amostragem quantitativa consistiu na definição de transeptos perpendiculares, com uma distância nunca inferior a 5 m. Cada transepto foi amostrado usando quadrados com área definida (0,25 m^2) e o número de réplicas em cada transepto foi ajustada à largura dos pegos. Os bivalves encontrados foram medidos, identificados até à espécie, pesados, fotografados, bem como foi anotada a sua localização, a sua profundidade, a distância à margem e o micro-habitat correspondente.

Os exemplares de *Corbicula flumínea* encontrados foram retirados dos pegos.

III.2.1.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

A descarga do efluente da mina após tratamento é efetuada na ribeira de Oeiras, a linha de água mais próxima do Complexo Mineiro, que desagua no rio Guadiana. Neste sentido é monitorizada esta linha de água, em vários pontos, para avaliação de eventuais impactes.

III.2.1.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

Com as medições nas 3 dimensões é possível fazer um histograma com classes de tamanho e comparar populações em termos de densidades (capturas por unidade de esforço) e tamanho (x2).

Calcularam-se as dimensões médias para cada espécie, e as abundâncias relativas, tendo em conta o n.º de náiades por transepto. Analisou-se igualmente a sua estrutura populacional com base no comprimento das conchas.

III.2.1.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto

Avaliação qualitativa e quantitativa dos exemplares a montante do ponto de descarga do efluente.

III.3 – QUALIDADE DO AR

III.3.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

O único parâmetro monitorizado foram as partículas em suspensão inferiores a 10 µm. – PM10.

III.3.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico

Os locais de monitorização foram os preconizados na DIA, designadamente:

- 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

III.3.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

A monitorização das partículas é realizada atualmente duas vezes por semana.

III.3.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método

A amostragem de 24 h foi efetuada duas vezes por semana, tendo-se utilizado amostradores de alto volume de ar, marca TECORA modelo ECHO PM, e microfiltros Munnktell.

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

III.3.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

Desde a construção do armazém de concentrado de cobre a emissão de partículas reduziu substancialmente.

III.3.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

Os dados foram recolhidos na base de dados eSigAMB, correspondentes aos parâmetros, periodicidades e locais exigidos pela DIA.

III.3.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto

A DIA refere que a legislação aplicável à qualidade do ar é o Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de abril, entretanto revogado pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro. O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece os objetivos de qualidade do ar, tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a preservar a qualidade do ar ambiente quando ela é boa e melhorá-la nos outros casos. Este diploma estabelece ainda os limiares de alerta para as concentrações de determinados poluentes no ar, bem como os métodos e critérios de avaliação das respetivas concentrações e normas sobre informação ao público, com vista a evitar, prevenir ou limitar os efeitos nocivos dessas substâncias sobre a saúde humana e sobre o ambiente na sua globalidade. Os limiares legais para poluentes no ar ambiente, que no caso das partículas em suspensão (PM_{10}), é 50 $\mu g/m^3$ diário e 40 $\mu g/m^3$ para um ano civil, VLE que foi utilizado para avaliar os dados.

III.4 – RUÍDO

III.4.1 – Identificação dos parâmetros monitorizados

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

III.4.2 – Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica (em extrato de carta do projeto), fotográfica e georreferenciada, bem como dos respetivos critérios de seleção e análise do seu significado estatístico

Apresentam-se no quadro abaixo e figura seguinte os locais de amostragem de ruído.

Quadro 2: Locais de monitorização de ruído

Local	Localidade	Latitude	Longitude
P1_R	Sta. Bárbara de Padrões (Local de referência)	37º38'05,39"N	7º59'06,38"W
P4	Monte da Várzea da Forca	37º34'11,59"N	7º57'57,48"W
P5	Sra. da Graça de Padrões	37º33'58,74"N	7º58'15,86"W
P6	Aldeia do Neves	37º34'09,31"N	7º58'44,90"W
P8	Aldeia do Corvo	37º34'38,48"N	7º57'54,74"W

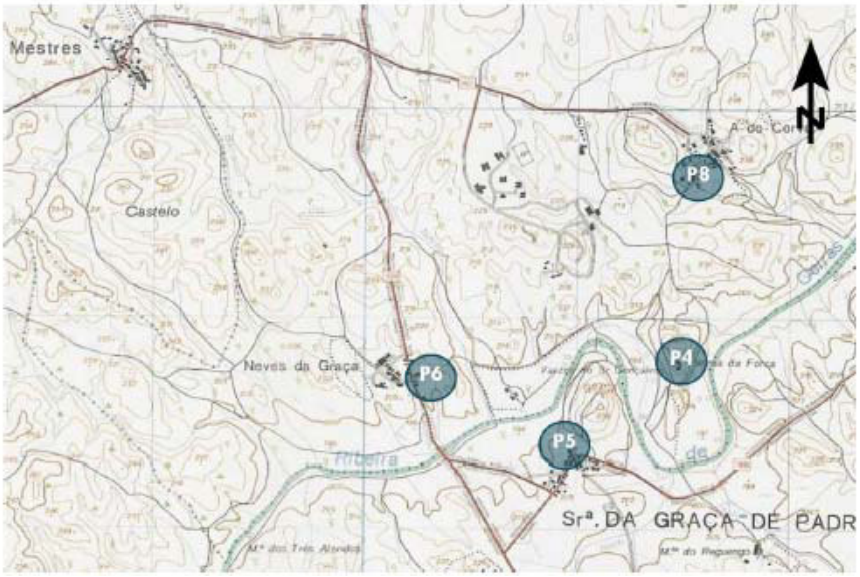


Figura 3 – Locais de avaliação acústica

III.4.3 – Indicação do período definido para a prossecução dos objetivos de monitorização e da frequência das amostragens ou registos, incluindo a análise do seu significado estatístico

De acordo com os cronogramas das Fases A e B constantes do Plano de Gestão de Ruído entregue pela SOMINCOR em julho de 2014 e aprovado pela APA, apenas em 2016 foi possível implementar medidas na CPV17 e CPV19, pelo que se efetuou em setembro de 2016 nova campanha de monitorização de ruído.

III.4.4 – Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método

As medições acústicas foram realizadas, por entidade externa, 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 respetivo calibrador sonoro (Brüel & Kjaer, modelo 4231), não se tendo verificado desvios das posições de calibração.

O microfone foi equipado com um protetor 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 4500 para medição da velocidade média do vento e da temperatura.

Com exceção do Local P8, no qual as medições foram realizadas à cota de 4 metros acima do solo, todas as medições acústicas foram realizadas a uma altura acima do solo de 1,5 m, dado que os usos do solo com sensibilidade ao ruído nos locais de interesse correspondem predominantemente a habitações com um único piso.

Os procedimentos experimentais seguidos durante a realização das medições acústicas efetuadas estão em conformidade com as recomendações constantes nos regulamentos e normas portuguesas aplicáveis, nomeadamente:

- Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.
- NP ISO 1996-1, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.
- iii) NP ISO 1996-2, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.
- PRT-008- Ruído Ambiente – Medição dos Níveis de Pressão Sonora. Critério de Incomodidade, edição 0, revisão 1, de 28 de dezembro de 2011.

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.

III.4.5 – Identificação dos indicadores de atividade do projeto associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados de monitorização

A DIA preconizou a monitorização do ruído ambiente num conjunto selecionado de pontos P4 a P8 potencialmente afetados pela correspondente alteração das emissões sonoras, onde foram detetadas algumas excedências, neste sentido a SOMINCOR elaborou em 2014 um plano de gestão de ruído, que contemplava a implementação de alguma medidas para redução do ruído, tendo sido efetuados em 2015, 2 campanhas de monitorização de ruído e em 2016 uma campanha de monitorização de ruído, para avaliação da implementação dessas mesmas medidas.

Procedeu-se à respetiva 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, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

III.4.6 – Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico

De acordo com o estabelecido no Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

III.4.7 – Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal projeto

O critério para avaliação dos dados recolhidos foi o cumprimento dos critérios de exposição máxima e de incomodidade, de acordo com as disposições do Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

IV - Resultados dos programas de monitorização

IV.1 – Estado das Massas de Água

IV.1.1 – Macroinvertebrados

IV.1.1.1 – Resultados obtidos

Ver **Anexo 1** – Qualidade Biológica das Águas da Ribeira de Oeiras, 2016 (IMAR - MARE).

No que respeita à informação biológica no ano 2016 foram capturados cerca de 4.600 exemplares de macroinvertebrados.

Os grupos taxonómicos mais abundantes foram os Simulidae (38% em 2016, 45% em 2015) e os Baetidae (31% em 2016, 23% em 2015). Os Baetidae incluem 3 géneros previamente identificados na Ribeira de Oeiras: *Baetis* (a grande maioria), *Cloen* e *Procloen*. O facto da maioria dos exemplares pertencerem a estágios iniciais dificulta a sua identificação. O número mais elevado de invertebrados foi observado nos locais 5 e 16, enquanto que os valores mais baixos correspondiam ao local 15. O número de taxa foi baixo quando comparado com outros anos. De igual modo, os valores dos índices bióticos em geral foram mais baixos do que em amostragens anteriores (e indicam qualidade duvidosa (BMWP') a medíocre (IPtIs) mesmo nos locais de referência. Os piores locais foram o 15 (BMWP; IBO, IPtIs'), 16 (IPtIs) e 18 (BMWP', IPtIs).

Quando os locais são classificados em 3 categorias: "Montante" (1C, 2, 3, 5), "Jusante próximo" (15, 16, 18, 19) e "Jusante afastado" (19B, 21, 22A, 22D) e comparados por ANOVA, só os valores do índice IBO foram diferentes ao longo da ribeira; neste caso a qualidade biológica das águas dos locais afastados (jusante) eram superiores à dos locais próximos (jusante), o que denota uma melhoria das condições para jusante.

No que respeita à análise multivariada, verifica-se que os locais 15 e 16 são muito diferentes dos restantes (análise de classificação / cluster e ordenação MDS). Estes locais têm em comum um baixo número de exemplares quando comparado com os restantes locais.

Quando se comparam globalmente os locais a "Montante vs. "Jusante" da mina usando o teste ANOSIM, constata-se que as diferenças entre categorias, não são maiores do que as diferenças dentro de cada categoria, pelo que não há diferenças significativas entre grupos de locais.. No entanto, quando se comparam os 4 locais mais próximos da mina com os restantes, as diferenças são estatisticamente significantes. Estas análises dizem-nos que entre a mina e os locais mais afastados da mesma há uma alteração significativa na comunidade biótica pelo que podemos afirmar que haverá uma recuperação.

IV.1.1.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação

Podem-se retirar as seguintes conclusões gerais relativamente aos macroinvertebrados aquáticos:

- Os valores de abundância de invertebrados estão entre os previamente registados, exceto no local 22 (o mais baixo de sempre para este local) e o 3 (o mais alto de sempre para este local).
- Em comparação com os anos anteriores, em 2016 o número de taxa ao longo de toda a ribeira de Oeiras foi reduzido.
- De acordo com o índice BMWP', a qualidade das águas na ribeira de Oeiras está abaixo do esperado, tanto a montante, como a jusante da mina. Os valores nos locais de referência estavam abaixo dos normalmente observados.
- O IBO identificou o local de descarga da mina como de qualidade muito crítica.
- De acordo com o índice IPTIs, a qualidade das águas na ribeira de Oeiras está abaixo do esperado, tanto a montante, como a jusante da mina.
- De acordo com o IBO, a qualida das águas da ribeira de Oeiras melhoram nos locais mais afastados da mina.

IV.1.1.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização

Em 2016 a qualidade do efluente descarregado na ribeira de Oeiras foi melhorado, devido ás alterações introduzidas no tratamento, e pela primeira vez desde o início da monitorização da DIA, cumpriu-se integralmente os VLE. No entanto a qualidade biológica da ribeira não reflectiu esta melhoria, devido ás condições meteorológicas anómalas, com largo período de estiagem, seguidos de precipitação forte e localizada, que alterou e em muito o regime de caudal da ribeira em 2016.

IV.1.1.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

No EIA e no RECAPE não foram efetuadas previsões sobre macroinvertebrados.

IV.1.1.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Na campanha de abril de 2016 foram amostrados menos exemplares que no período homólogo anterior, bem como os exemplares de invertebrados recolhidos eram muito pequenos, pelo que em muitos casos não foi possível chegar ao género e a diversidade foi subestimada. Propõe-se para resolver esta situação uma alteração no período das amostragens, que as mesmas sejam feitas mais tarde na primavera, de forma aos exemplares estarem mais desenvolvidos.

IV.1.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante

Em 2016 o número de animais recolhidos e os índices BMWP' e IPtls foram menores do que em 2015. O número de invertebrados amostrados em abril de 2016 foi muito baixo, o que se repercutiu em valores baixos de todos os índices bióticos, tanto a jusante como a montante da mina. Os dados sugerem um ano muito desfavorável para os

invertebrados aquáticos ao longo de toda a ribeira. No entanto, os piores locais foram o 15 (BMWP; IBO, IPtIs'), 16 (IPtIs) e 18 (BMWP', IPtIs).

A análise multivariada sugere que, em termos de composição faunística, só os locais 14, 16, 18 e 19 (classificados à priori como "jusante, próximo) são diferentes dos restantes, não havendo diferenças entre montante e os locais a jusante, a partir do local 19B.

IV.1.2 – Macrófitas (Vegetação Aquática)

IV.1.2.1 – Resultados obtidos

Ver **Anexo 1** – Qualidade Biológica das Águas da Ribeira de Oeiras, 2016 (IMAR - MARE).

A campanha de amostragem de macrófitas em 2016 foi realizada na quarta semana de abril, na Ribeira de Oeiras.

No total foram inventariadas 276 taxa vasculares, briófitos e algas pertencentes a 70 famílias. Do elenco florístico das espécies vasculares fazem parte 17 endemismos. No que respeita a táxones exóticos, foram identificadas 13 espécies.

Relativamente à afinidade com o meio aquático, foram identificados treze hidrófitos (macrófitos aquáticos *sensu stricto*), dos quais se incluem um briófito reófilo (*Fontinalis hypnoide*s C.Hartm var. *duriaei* (Schimp.) Kindb.). Devido à falta de elementos, duas espécies do género *Callitriche* e uma *Chara* não foram identificadas ao nível da espécie. Recensearam-se vinte helófitos (espécies comummente designadas por anfíbias), nos quais se consideraram as espécies briofíticas *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. e *Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi. Os restantes taxa são higrófitos (25% do total), espécies com afinidade por locais húmidos ou sistemas dulçaquícolas, e espécies terrestres (c. 63%), ou seja, espécies não associadas a ecossistemas fluviais.

Foram recenseadas 24 espécies lenhosas de fácies higrófita na galeria ribeirinha, embora apenas quatro sejam frequentes e/ou abundantes, o tamujo (7 estações), o freixo

(*Fraxinus angustifolia* Vahl.; 9 estações), o loendro (*Nerium oleander* L.; todas as estações) e as silvas (*Rubus ulmifolius* Schott; 10 locais).

A riqueza florística das estações é elevada, à exceção do local 5, com grande número de taxa de fácies terrestre. Em média, a riqueza em espécies associadas ao meio aquático dos locais dos contextos montante, jusante próxima e jusante distal é muito semelhante.

De acordo com o RQE (Rácios de Qualidade Ecológica) e índice IVR, a Ribeira de Oeiras apresenta uma qualidade ecológica muito semelhante nas estações amostradas, com uma classificação de Bom e Excelente.

A confiança na classificação da qualidade ecológica é aceitável e boa para oito das estações e sem confiança (3, 5 e 14) ou com confiança reduzida (2) para as restantes quatro estações, devido a não terem sido recenseadas um número suficiente de espécies indicadoras (independentemente do número total presente).

Refira-se, a título de curiosidade, que na classificação original do índice, os valores absolutos indicam um estado médio de eutrofização em todas as estações e eutrofização elevada na estação 18.

IV.1.2.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação

Podem-se retirar as seguintes ilações relativamente aos macrófitos aquáticos:

- O elenco florístico da ribeira de Oeiras é composto por um grande número de espécies terrestres, característico de sistemas mediterrânicos e rios temporários de pequena dimensão. Apesar da elevada terrestrialização das suas margens, a Ribeira de Oeiras apresenta um elenco florístico de hidrófitos e helófitos e de espécies endémicas interessante, tendo sido recenseados um número relativamente elevado de endemismos, dois taxa vasculares com estatuto de proteção e um briófito com estatuto NT (quase ameaçado). De referir, que nem sempre os taxa endémicos ou protegidos por legislação se situam na zona de referência (Montante). É o caso do trevo-dequatro- folhas que foi recenseado no local 18.

- As galerias ribeirinhas são compostas sobretudo por tamujo, loendro e com outros elementos ripários Mediterrânicos, como a borrazeira-branca, e a tamargueira, frequentemente envolvidos por silvados, e apresentando conetividade com os sistemas envolventes, sobretudo nos locais a montante.
- Os locais amostrados na Ribeira de Oeiras, apresentam segundo o índice de qualidade ecológica oficial (IBMR), uma qualidade Boa a Excelente. No entanto, o número de espécies indicadoras é diminuto nalguns locais, não permitindo a interpretação dos resultados obtidos. De notar o baixo número em espécies briofíticas no canal, com apenas duas espécies reófilas (ambas indicadoras).
- A classificação da qualidade ecológica segundo o IBMR é semelhante entre estações, mas destaca-se a maior qualidade no contexto Montante. Este padrão corresponde também ao índice do corredor fluvial (IVR), onde os locais Montante obtiveram maior valor absoluto.
- De acordo com a análise multivariável, os locais Montante (exceto 1C) diferem dos restantes e o mesmo se passa com os locais Jusante distais 21,22 e 22 D. As comunidades dos locais 14 e 16 são semelhantes. Finalmente destacou-se um grupo formado pelos locais 1C (montante), 18, 19B e 19 (jusante proximal).

IV.1.2.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de 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, pretendeu-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 serem escassos, e apesar de se terem verificado aparentemente algumas melhorias a nível dos macroinvertebrados aquáticos, ao nível das macrófitas não se verificou uma melhoria em termos de qualidade biológica

(verificou-se apenas do ponto de vista físico-químico), por o local estar morfologicamente alterado, para evitar assoremanetos na zona de descarga.

IV.1.2.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

No EIA e no RECAPE não foram efetuadas previsões sobre macrófitas.

IV.1.2.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Consideram-se os metódos de amostragem eficazes.

IV.1.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante

A vegetação ripícola e aquática denotam, em geral boas condições e as diferenças montante vs. jusante não foram muito marcadas. O setor problemático é o compreendido entre os locais 14 e 18.

IV.1.3 – Hidromorfologia

IV.1.3.1 – Resultados obtidos

Ver **Anexo 1** – Qualidade Biológica das Águas da Ribeira de Oeiras, 2016 (IMAR - MARE).

O caudal da ribeira de Oeiras encontrava-se bastante elevado , aquando da amostragem e em todos os locais (excetuando o Barranco das Lages), devido a chuvas intensas recentes, o que levou a que parte das avaliações tivesse sido feita pelas margens, uma vez que a profundidade da ribeira ou a velocidade da corrente tornavam impraticável aceder ao leito em todos os "spotchecks". Também devido ao caudal elevado e turbidez da água dificultou parcialmente a observação do substrato do leito. Nestes casos o

registo é de NV (Not Visible) como previsto pelo protocolo. No local Ponte da Camacha (3) o troço de 500 m foi feito para montante da ponte, em vez de jusante, como em anos anteriores, devido a alterações ao acesso ao rio. As amostragens biológicas também passaram a ser feitas a montante.

As classificações de todos os índices parciais e totais obtidos através do River Habitat Survey revelam que os valores de qualidade de habitat (HQA) variaram consideravelmente ao longo da ribeira de Oeiras. Os dois locais com menor valor de HQA foram o local 18 (Malhão Largo; valor = 21) e o local 14 (Descarga da ETAM). O local com pontuação mais elevada foi o local 2 (Monte de Bentes; valor = 42), seguido dos locais 1C, 3, 5 e 21. No local 18, os valores mais baixos de HQA devem-se essencialmente à grande homogeneidade do local em termos de caudal (corrente baixa, profundidade mais elevada) e substrato (muitas vezes não visível). No local 14, o valor baixo deve-se às óbvias modificações das margens, no sentido de uma simplificação do canal e vegetação associada. As maiores pontuações estão associadas a uma maior diversidade das características do habitat nos troços de 500m (substrato, corrente, estrutura das margens, elementos como bancos de areia ou ilhotas, entre outros).

O HMS variou entre 0 e 840, sendo que os pontos com maiores alterações morfológicas foram os locais 14 (Descarga da ETAM), com uma pontuação de 840 e o 22D (Fonte Santa), com uma pontuação de 685). No local 14 as modificações devem-se às estruturas de acesso à mina e descargas de água na ribeira, enquanto que no local 22D, há uma zona de banhos sulfurosos e tem um poço (nascente) no meio da ribeira e o canal está artificializado (com betão) num pequeno trecho.

Os locais que apresentaram menores alterações foram o 5, 18 e 19. No entanto é de salientar que local 18 está sobrevalorizado, já que o fundo do canal não era visível em vários “spotchecks”.

Relativamente aos índices parciais de qualidade de habitat, verifica-se uma heterogeneidade nas características dos vários troços estudados ao longo da ribeira de Oeiras, principalmente ao nível das características do canal e das margens e uso de solo. Nos índices que traduzem a estrutura da vegetação (50 m da margem) e caudal há maior seme-

lhanças entre os locais. No entanto esses evidenciam valores mais baixos nos locais 14 a 19, ou seja, menor heterogeneidade nas características da vegetação e do caudal do rio. Os locais a jusante da mina, a partir do 14, têm em geral uma menor qualidade do uso do solo nas zonas envolventes.

Existem 7 locais que poderiam ser considerados de referência em termos de qualidade de habitat (1C, 2, 3, 5, 19 e 21), caso fosse aplicada a fronteira definida para rios do Litoral. No entanto é de notar que esta fronteira é a mais baixa de todos os tipos de rios e que no caso dos rios do Sul de pequena e média dimensão, os valores de referência poderiam ser mais elevados. Relativamente às modificações do habitat, dois locais classificados com classe 4 - significativamente modificados: o 14 (Descarga da ETAM) e o 22D (Fonte Santa).

Relativamente ao barranco das Lages os resultados dos índices de qualidade do habitat parciais e totais e índice de alteração morfológica da avaliação revelam um valor de qualidade de habitat relativamente baixo, e um índice de modificação de habitat intermédio, ou seja, está obviamente modificado, o que se deve entre outras razões à passagem sob a estrada e ao uso de solo na zona envolvente. Neste local o caudal era nulo em vários "spotchecks", o que também condicionou negativamente a classificação do HQA.

Em comparação com as avaliações realizadas em 2008 e 2009, este local apresentou valores de HQA e HMC semelhantes aos de 2009 embora ligeiramente inferiores no primeiro caso e superiores no segundo. Estas ligeiras alterações podem ser devidas à diminuição do caudal neste ponto observada este ano e às maiores alterações da vegetação envolvente (até 50 m da margem) e maior colmatação por vegetação no canal. Essa alteração no caudal é possivelmente devida à paragem na descarga de águas de infiltração pela SOMINCOR no Barranco das Lajes, a partir de 2011. Com essa descarga o canal era irrigado artificialmente, tendo voltado agora ao seu regime de caudal natural, ou seja, temporário.

IV.1.3.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação

Em relação às características hidromorfológicas, os melhores pontos são os situados a montante da mina, mas também o Monte do Pereiro e Monte Velho, a jusante, principalmente devido à (a) preservação da mata ripária, e vegetação circundante; e (b) maior heterogeneidade dos habitats em termos de tipos de substrato e tipos de fluxo encontrados.

Os valores mais baixos dos índices hidromorfológicos ocorreram nos pontos 14 e 18. Os baixos valores foram devidos a (a) menor heterogeneidade hidromorfológica; (b) menor diversidade de habitats (substrato, fluxo) e (c) pobreza da vegetação das margens.

O local 22D foi, a par com o 14, aquele onde se encontraram maiores alterações morfológicas no rio, devido ao impacto da ponte, estrada, açude no rio e construções existentes na margem do rio.

V.1.3.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização

Não aplicável.

IV.1.3.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

No EIA e no RECAPE não foram efetuadas previsões sobre macrófitas.

IV.1.3.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Consideram-se os metódos de amostragem eficazes, no entanto devem ser incluídas no plano de encerramento da mina, medidas de recuperação hidromorfológica para o setor compreendido entre os locais 6 (Ponte de Neves) e o local 18 (Malhão Largo). As medidas específicas deverão ser alvo de estudo, podendo incluir a fomentação de diversidade de habitats com introdução de alguns elementos de substrato de diferente

granulometria (locais 14 a 16), zonas de profundidade diferentes, menor regularização das margens.

Adicionalmente deverá ser considerada a introdução de vegetação nas margens da ribeira.

IV.1.3.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante

Do ponto de vista hidromorfológico, as condições da ribeira não são más e são semelhantes às registadas em 2009. No entanto, os locais 14 e 18 fogem à regra e apresentam condições que denotam degradação ambiental.

IV.2 – ECOLOGIA

IV.2.1 – Bivalves

IV.2.1.1 – Resultados obtidos

Ver **Anexo 1** – Qualidade Biológica das Águas da Ribeira de Oeiras, 2016 (IMAR - MARE).

Nos dias 8 e 9 de setembro de 2016 foram encontradas as mesmas 4 espécies de bivalves comparativamente a 2015, nos 6 locais ao longo da ribeira de Oeiras a jusante do ponto de descarga do efluente. Destas espécies 3 são nativas (*Unio delphinus, Unio tumidiformis e Anodonta anatina*) e uma espécie exótica (*Corbicula fluminea*).

Em todos os pegos amostrados foram encontrados bivalves nativos. A espécie *Unio delphinus* foi encontrada em todos os pegos e a espécie *Unio tumidiformis* em 5 dos 6 pegos amostrados (não foi encontrada no Monte Ossada). Relativamente a 2015, regista-se a ausência em 2016 de *U. delphinus* no pego dos Cágados.A outra espécie nativa *Anodonta anatina* tem a sua distribuição reduzida a 1 dos 6 pegos –Pego do Linho. A espécie invasora *Corbicula flumínea* continua circunscrita aos 2 pegos mais a jusante – Pego do Linho e Pego dos Cágados, como em 2015.

Em termos de n.º total de indivíduos capturados por pego, a espécie mais frequente continua a ser a espécie exótica *Corbicula flumínea* (95 indíviduos no Pego do Linho).

Os bivalves nativos mais frequentes foram *U. delphinus*, seguidos de *U. tumidiformis* e *A. anatina*. O Pego do Linho foi o local com maior número de *U. delphinus* (90 indivíduos)e *A. anatina* (11 indivíduos) e Monte Bentes o local com maior número de *U. tumidiformis* (58 indivíduos). Estes resultados são semelhantes aos de 2015.

IV.2.1.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos e face aos critérios de avaliação

Monte Bentes e Pego do Linho continuam a ser os locais mais favoráveis aos bivalves nativos. O Pego do Inferno continua a ser o que apresenta mais desafios às amostragens por ser o mais profundo (2 m em alguns locais) e por ter lajes perpendiculares no meio do pego. Em Monte Ossada e no Pego dos Cágados a disponibilidade de água continua a ser bastante reduzida, apesar de todos os pegos apresentarem uma área submersa mais extensa comparativamente a 2015, possivelmente devido ao facto de ter ocorrido precipitação até Maio. Em anos de seca extrema, situação mais frequente num contexto de alterações climáticas, a tendência será para estes pegos poderem secar completamente.

A observação de juvenis de ambas a espécies de *Unio* é um bom indicador de recrutamento. Contudo só dados contínuos no tempo permitirão detetar cortes e recrutamentos e a sua relação com variáveis ambientais. A minimização do uso da água em captações ou por gado (observados no Pego dos Cágados, Monte Ossada Montante e Pego do Inferno), ou recuperação da galeria riparia são medidas que poderiam contribuir para a melhoria das populações de bivalves nativos.

IV.2.1.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização

Não aplicável.

IV.2.1.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

No EIA e no RECAPE não foram efetuadas previsões sobre bivalves.

IV.1.1.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Consideram-se os métodos de amostragem eficazes, não se propondo a sua alteração.

IV.1.1.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação do historial relevante

A monitorização dos bivalves (projeto de identificação de colónias a montante de Neves Corvo que permitam a repovoação do troço a jusante de Neves Corvo no pós desativação da atividade mineira), não existia tendo o ano 2015 sido pioneiro e 2016 o 2.º ano. Contudo foram pré-identificados 7 locais em 2014.

IV.3 – QUALIDADE DO AR

IV.3.1 – Resultados obtidos

Apresentam-se de seguida os dados obtidos no ano 2016, a periodicidade de monitorização foi de duas vezes por semana para dar resposta à necessidade de número de amostras representativas.

Os resultados são apresentados no quadro abaixo.

Quadro 3: Resultados da monitorização de PM10

	PM10 (µg/m³)			
Data	Graça	Neves	VLE	VLE média ano civil
08/01/2016	10,88	10,86	50	40
11/01/2016	5,44	5,43		
15/01/2016	12,69	16,3		
18/01/2016	12,69	18,11		

	PM10 (µg/m³)			
Data	Graça	Neves	VLE	VLE média ano civil
25/01/2016	5,44	12,68	50	40
29/01/2016	18,13	17,91		
01/02/2016	7,25	12,54		
05/02/2016	12,69	41,2		

	PM10 (µg/m³)			
Data	Graça	Neves	VLE	VLE média ano civil
08/02/2016	19,94	#	50	40
12/02/2016	3,63	#		
15/02/2016	7,25	#		
19/02/2016	9,07	8,96		
26/02/2016	3,63	7,25		
29/02/2016	18,13	18,13		
04/03/2016	18,13	7,25		
07/03/2016	29,01	23,57		
11/03/2016	12,69	9,07		
14/03/2016	16,32	21,76		
18/03/2016	18,13	23,57		
21/03/2016	3,63	9,07		
01/04/2016	19,94	10,88		
04/04/2016	10,88	9,06		
08/04/2016	18,13	16,32		
11/04/2016	12,69	16,32		
15/04/2016	16,32	23,57		
18/04/2016	16,32	18,13		
22/04/2016	9,07	9,07		
25/04/2016	12,69	14,5		
29/04/2016	12,69	9,07		
02/05/2016	9,07	21,76		
06/05/2016	5,44	7,25		
09/05/2016	18,13	18,13		
13/05/2016	7,25	7,25		
16/05/2016	18,13	21,76		
20/05/2016	10,88	16,32		
23/05/2016	19,94	23,57		
27/05/2016	16,32	19,94		
30/05/2016	7,25	10,88		
03/06/2016	18,13	21,76		
06/06/2016	18,13	16,32		
17/06/2016	14,5	14,51		
20/06/2016	12,69	19,94		
24/06/2016	19,94	21,76		
27/06/2016	34,45	41,7		
01/07/2016	14,5	10,88		
04/07/2016	27,2	43,52		
08/07/2016	25,38	29,01		
11/07/2016	7,25	7,25		

	PM10 (µg/m³)			
Data	Graça	Neves	VLE	VLE média ano civil
15/07/2016	27,2	34,45	50	40
18/07/2016	27,2	38,08		
22/07/2016	18,13	18,13		
25/07/2016	30,82	32,64		
29/07/2016	23,57	30,82		
01/08/2016	16,32	19,94		
05/08/2016	19,94	16,32		
12/08/2016	23,57	32,64		
15/08/2016	39,89	43,52		
19/08/2016	12,69	16,32		
22/08/2016	27,19	36,26		
26/08/2016	36,26	38,08		
29/08/2016	27,2	29,01		
02/09/2016	25,38	34,45		
05/09/2016	52,58	56,21		
09/09/2016	18,13	21,76		
12/09/2016	18,13	18,13		
16/09/2016	9,07	9,07		
19/09/2016	27,2	27,2		
23/09/2016	14,51	14,51		
26/09/2016	21,76	23,57		
30/09/2016	25,38	32,64		
03/10/2016	12,69	14,51		
07/10/2016	23,57	25,38		
10/10/2016	19,96	21,76		
14/10/2016	14,5	9,07		
17/10/2016	16,32	18,13		
21/10/2016	14,5	14,51		
24/10/2016	7,25	5,44		
28/10/2016	59,83	61,65		
31/10/2016	14,51	18,13		
04/11/2016	19,95	25,38		
07/11/2016	12,69	7,25		
11/11/2016	9,07	7,25		
14/11/2016	3,63	10,88		
18/11/2016	30,82	25,38		
21/11/2016	3,63	5,44		
25/11/2016	14,51	16,32		
28/11/2016	18,13	16,32		
02/12/2016	9,07	9,07		

	PM10 (µg/m³)			
Data	**Graça**	**Neves**	**VLE**	**VLE média ano civil**
05/12/2016	10,88	10,88	50	40
09/12/2016	21,76	21,76		
12/12/2016	14,51	19,95		
16/12/2016	9,07	3,63		
19/12/2016	1,81	3,63		
23/12/2016	18,13	14,5		
26/12/2016	10,88	14,51		
30/12/2016	19,94	32,64		
N.º de amostras	96	93		
Valores excedentes	2	2	35 por ano	
Média ano civil	17,00	19,58	40	

Avaria no equipamento

IV.3.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos, e face aos critérios de avaliação

De um total de 96 amostras em Senhora da Graça dos Padrões e 93 amostras em A-dos-Neves, registaram-se 2 excedências do limite diário de PM10 em Senhora da Graça de Padrões e 2 excedências do limite diário em A-dos-Neves. No entanto em nenhum dos 2 locais de monitorização foi ultrapassado o número de excedências permitido por ano (35 vezes por ano).

No que diz respeito à média para um ano civil, obteve-se o valor de 17,00 µg/m^3 para a Senhora da Graça dos Padrões e 19,58 µg/m^3 para A-dos-Neves, pelo que não foi ultrapassado o limite de 40 µg/m^3 para um ano civil.

IV.3.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de 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 de deslocação dos veículos a 30 km/h, a proteção dos tapetes transportadores de minério e a limpeza dos caminhos com varredora. O armazém de concentrado de cobre, que se encontra completamente fechado desde janeiro de 2014, contribuiu para a redução das emissões difusas.

IV.3.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

Comparando os valores de referência apresentados no EIA para Setembro de 2005 e de 2006 com os valores de 2008 a 2015 verifica-se que em relação a Graça e a Neves pontualmente já se registavam valores acima dos VLE, situação que em alguns casos está associada a trabalhos agrícolas de movimentação de terras, nas áreas adjacentes aos equipamentos, e não propriamente à atividade da SOMINCOR.

IV.3.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Consideram-se os métodos de amostragem eficazes, não se propondo a sua alteração.

IV.3.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação de historial relevante

Comparando os valores reportados nos relatórios de monitorização de 2008 a 2015 com os obtidos no ano 2016, verifica-se que muito pontualmente em relação a Graça e a Neves registaram-se valores acima dos VLE.

IV.4 – RUÍDO

IV.4.1 – Resultados obtidos

Apresenta-se no **Anexo 2** cópia da monitorização do ruído ambiente efetuada nos dias 7, 8 e 9 de setembro de 2016 que caracterizaram o período após implementação das medidas referidas no Plano de Gestão de Ruído da SOMINCOR, designadamente nas CPV17 e CPV19, após trabalhos realizados em agosto de 2016, que incluíram a instalação de dispositivos de atenuação sonora nestas duas chaminés principais de ventilação da mina. O relatório foi efetuado pelo laboratório AcustiControl – Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda. e data de setembro de 2016. Os resultados da monitorização são apresentados no quadro seguinte.

Quadro 4: Verificação do Critério de Exposição Máxima

Local	Set. 2016		Valor limite legal	
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n
P4	59	53	63	53
P5	52	46		
P6	48	41		
P8	55	48		

A alínea a) do n.º 1 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral de Ruído -RGR), vulgarmente designada por **Critério de Exposição Máxima**, estabelece que a instalação e o exercício de atividades ruidosas

estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º do RGR. No presente caso, tratando-se de locais cuja classificação ainda não foi atribuída, os valores limite para os índices de ruído L_{den} e L_n são, respetivamente, de 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n. A partir do quadro anterior pode-se concluir que:

- Os limites legais são integralmente cumpridos em todos os locais.

A alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do RGR, vulgarmente designada por **Critério de Incomodidade**, estabelece que a diferença entre o valor do nível de avaliação L_{Ar} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador LA_{eq} 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 noturno, consideradas as devidas correções. Desta forma apresenta-se no quadro abaixo os diferenciais obtidos para os locais onde o critério de incomodidade é aplicável.

Quadro 5: Verificação do Critério de Incomodidade

Local	Set. 2016			Valor limite legal		
	d	den	n	d	den	n
P4	11	14	15	5	4	3
P5	6	n.a.	9			
P6	n.a.	n.a.	n.a.			
P8	10	10	11			

d – período diurno, den – período do entardecer, n – Período noturno
n.a. – não aplicável

Do quadro anterior pode-se concluir que:

- Nos Locais P4 e P8, o critério de incomodidade não é cumprido em nenhum dos períodos de referência;

- No Local P5, o critério de incomodidade é cumprido apenas na vigência do período de entardecer;

- No Local P6, o critério de incomodidade é cumprido na vigência de todos os períodos de referência.

Salienta-se que os elevados valores obtidos nos diferenciais do critério de incomodidade resultam parcialmente do facto dos níveis sonoros registados para o ruído residual serem muito baixos.

IV.4.2 – Discussão, interpretação e avaliação dos resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos, e face aos critérios de avaliação

Através dos dados apresentados no ponto anterior pode-se concluir que o funcionamento da instalação da SOMINCOR revelou-se audível em todos os locais monitorizados, nomeadamente, a Aldeia do Corvo, o Monte da Várzea da Forca, a Aldeia do Neves e a Sr.ª da Graça de Padrões.

No quadro seguinte é apresentada a análise legal dos resultados obtidos nos diferentes locais de monitorização, ao longo da campanha de setembro de 2016.

Quadro 6: Análise legal dos resultados de ruído obtidos

Local	Set. 2016	
	CEM	CI
P4 (Monte da Várzea da Forca)	☺	☹
P5 (Sra. da Graça dos Padrões)	☺	☹*
P6 (Aldeia do Neves)	☺	n.a.
P8 (Aldeia do Corvo)	☺	☹

CEM – Critério de Exposição Máxima (alínea a) do n.º 1 do art.º 13.º do RGR)
CI – Critério de incomodidade (alínea b) do n.º 1 do art.º 13.º do RGR)
☺ - Cumpre ☹ - Não cumpre
* Cumpre no período do entardecer
n.a. – não aplicável

Salienta-se que a ausência de outras fontes de ruído importantes na região, determina níveis sonoros do ruído residual muito baixos, pelo que o ruído particular associado à laboração das minas se assume como a principal fonte sonora local, determinando, nos locais mais próximos, os elevados diferenciais do critério de incomodidade encontrados.

IV.4.3 – Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização

Os trabalhos de avaliação acústica desenvolvidos permitiram aferir as emissões sonoras subjacentes à laboração da Mina, e a sua confrontação com os limites legais, e confirmam o bom resultado relativo às ações de controlo de ruído desenvolvidas no início de 2015, ao nível das chaminés de ventilação CPV2, CPV4 e CPV5, e em agosto de 2016, nas chaminés CPV17 e CPV19.

O funcionamento das instalações permanece audível em todos os locais avaliados, nomeadamente, a Aldeia do Corvo, o Monte da Várzea da Forca, a Sr.ª da Graça de Padrões, e, com menor significância, na Aldeia do Neves.

Os níveis sonoros registados em setembro de 2016 não são elevados em termos absolutos, rondando, por ordem crescente, os 40-44 dB(A) no Local P6, os 44-46 dB(A) no Local P5, os 48-51 no Local P8 e os 52-53 dB(A) no Local P4, sendo, por exemplo, globalmente inferiores aos tipicamente verificados em zonas residenciais em ambientes urbanos.

A implementação do programa de controlo de ruído em curso na SOMINCOR permitiu, no entanto, observar melhorias significativas ao nível das bandas de frequência prevalecentes nos equipamentos intervencionados, e antever uma futura redução no grau de poluição sonora atual, dado que estão previstas ações complementares às já realizadas, a incidir sobre as chaminés de ventilação.

IV.4.4 – Comparação com as previsões efetuadas nos procedimentos de avaliação e verificação da conformidade ambiental do projeto de execução, incluindo, quando aplicável, a validação e a calibração de modelos de previsão

Comparando os valores de referência apresentados no EIA com os valores, obtidos nos locais P4, P5, P6 e P8 pode-se concluir que já se encontravam expostos aos níveis de ruído gerados pela complexo mineiro.

IV.4.5 – Avaliação da eficácia dos métodos de amostragem, propondo a sua alteração caso se considere necessário

Não foi possível terminar no ano 2016 todas as intervenções na exaustão das chaminés, prevendo-se que os trabalhos de construção civil só estejam concluídos em janeiro de 2017. O plano para conclusão do Projeto de Contro de Ruído é o seguinte:

- Fev. – Abr.17: Construção de canópias de proteção do rotor e guilhotina;
- Mai. – Jun.17: Instalação das canópias e teste
- Jul. 17: Realização de nova campanha de monitorização do ruído.

IV.4.6 – Comparação dos resultados com os anteriormente obtidos, com apresentação de historial relevante

No quadro seguinte apresenta-se uma síntese dos resultados obtidos nas quatro últimas campanhas de monitorização de ruído, no âmbito do Projeto de Controlo de Ruído.

Quadro 7: Níveis sonoros registados em campanhas anteriores e na atual campanha

Local	Dez. 2014		Mai. 2015		Nov. 2015		Set. 2016	
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n
P1_R Sta. Bárbara de Padrões	40	28	45	37	42	32	45	37
P4 (Monte da Várzea da Forca)	65	59	64	58	65	59	59	53
P5 (Sra. da Graça dos Padrões)	58	52	52	45	52	46	52	46
P6 (Aldeia do Neves)	50	44	54	48	53	46	48	41
P8 (Aldeia do Corvo)	57	51	55	49	57	50	55	48

No Local P1_R, os níveis sonoros apresentam flutuações típicas de zonas com níveis sonoros baixos (abaixo de 50 dBA) sob predominante influência de ruídos com origem natural. Dado que os níveis sonoros são muito baixos, em termos absolutos, as flutuações podem ser elevadas, em função da atividade de pássaros e insetos, e igualmente da presença de vento. Tendencialmente, a alturas mais frias corresponderão níveis sonoros mais baixos, mas prevalece uma significativa componente aleatória (condições meteorológicas) que se entrecruza com fenómenos relativamente sazonais (perenidade das folhagens, período de gestação e/ou migração das espécies animais). Na

campanha de Set.2016, os níveis sonoros neste local revelaram-se idênticos aos registados em período análogo com tempo quente do ano passado (Mai.2015), mas superiores aos registados nas campanhas realizadas em períodos de tempo frio.

No Local P4, os níveis sonoros são determinados pela laboração da mina. No entanto, e ao contrário das campanhas anteriores desde a sua instalação, não se verificou a contribuição dominante da chaminé principal de ventilação CPV19, o que decorre da instalação de um atenuador sonoro na saída de exaustão, levada a cabo em agosto de 2016. A supressão significativa da emissão sonora desta fonte viabilizou pela primeira vez o cumprimento do critério de exposição máxima neste local, decorrente de uma redução dos níveis sonoros na ordem dos 5 a 6 dB.

No Local P5, registaram-se níveis sonoros similares aos das 2 campanhas anteriores. É igualmente possível observar que os níveis sonoros neste local se encontram mais baixos relativamente às campanhas anteriores, a Nov. 2015, o que se atribui à intervenção de ruído realizada na chaminé CPV4 no início de 2015.

No Local P6, os níveis sonoros estão abaixo do verificado anteriormente, resultando em níveis sonoros inferiores a 45 dB(A) em todos os períodos de referência, e assim assegurando o cumprimento cabal do Regulamento Geral do Ruído. As condições de propagação na atmosfera têm alguma influência na receção do ruído neste local, mas a redução verificada está potencialmente relacionada com a intervenção na Chaminé CPV19.

Finalmente, no Local P8, os níveis sonoros são inferiores, embora por uma margem reduzida de 1 a 2 dB, aos registados nas campanhas anteriores. Estes resultados poderão traduzir o efeito cumulativo das intervenções levadas a cabo nas chaminés CPV2 e CPV5, em 2015, e na chaminé CPV17 em agosto de 2016. Neste local, prevalecem atualmente outras fontes de ruído, associadas ao transporte de matéria nas escombreiras e trabalhos nos estaleiros dos subempreiteiros.

V - Conclusões

V.1 – Estado das Massas de Água e Ecologia

V.1.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas

Após 8 anos de biomonitorização da ribeira de Oeiras verifica-se a existência de impactes na zona mais próxima da descarga do efluente, estes impactes vão diminuindo à medida que se afasta para jusante da descarga e, são potencialmente causados pelas concentrações em sulfatos e compostos azotados.

As condições da ribeira continuam a melhorar, relativamente a anos anteriores.

Concretamente, as condições químicas foram melhores do que em épocas anteriores. A vegetação ripícola e aquática denotam, em geral boas condições e as diferenças montante vs. jusante não foram muito marcadas. O setor problemático é o compreendido entre os locais 14 e 18.

Para os macroinvertebrados, as condições na ribeira não favoreceram uma grande diversidade e a aplicação dos índices bióticos denota problemas em toda a ribeira. No entanto, os locais 14 a 18 foram os mais problemáticos.

Do ponto de vista hidromorfológico, as condições da ribeira não são más e são semelhantes às registadas em 2009. No entanto, os locais 14 e 18 fogem à regra e apresentam condições que denotam degradação ambiental.

Finalmente, as populações de bivalves nativos continuam a estar presentes em pegos a montante da mina, tendo-se registado o aparecimento de exemplares de pequenas dimensões, o que denota recrutamento.

V.1.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes

No ano 2016 o período de descarga restringiu-se ao período de 16 de janeiro a 31 de maio, o que foi possível devido à utilização do Reservatório do Cerro da Mina, e com o incremento da reutilização de água residual tratada no processo.

A Somincor tem em curso um projeto integrado de melhoria da qualidade do efluente e da Gestão de Águas, iniciado em 2014 e que deverá estar implementado em 2018, que visa reduzir as concentrações dos poluentes neste efluente de forma a cumprir integralmente os VLE e desta forma minimizar os impactes da descarga na ribeira de Oeiras e aumentar os consumos internos de água residual tratada.

Este projeto tem o suporte técnico do consultor externo AMEC (Amec Foster Wheeler Environment & Infrastructure, Quebec, Canadá), e do qual já resultou alterações na Estação de Tratamento de Água da Mina (ETAM), e na Estação de Tratamento de Água do Cerro do Lobo, sendo as mais significativas o aumento de tempo de residência nas lagoas da ETAM e utilização de oxidante forte, e no final dos processos de tratamento a utilização de Osmose Inversa, equipamentos instalados pela GE.

Com a melhoria do tratamento das águas residuais foi possível aumentar a sua reutilização interna, de onde resultou uma redução de adução em cerca de 50% de água nova, tendo-se assim alterado o balanço hídrico.

V.1.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Propõe-se apenas alteração à periodicidade dos bivalves, que no Relatório Final de Monitorização apresentado em março de 2015 era trienal, para anual, pelo menos até 2019, perfazendo cinco anos de monitorização contínua, de forma a validar as avaliações que parecem nos primeiros anos não serem consistentes, por alterações meteorológicas efetivas e diferenciadas em 2015 e 2016.

V.2 – QUALIDADE DO AR

V.2.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas

Não foi ultrapassado o número de excedências permitido por ano, no ano 2016 e foi cumprido o VLE para a média no ano civil.

V.2.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes

Não se justifica a proposta de novas medidas, dados os resultados obtidos.

V.2.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Não se propõe alteração à periodicidade atualmente definida (2 vezes por semana).

V.3 – RUÍDO

V.3.1 – Síntese da avaliação dos impactes objeto de monitorização e da eficácia das medidas adotadas

Pode-se concluir que o funcionamento da instalação da SOMINCOR revelou-se audível em todos os locais monitorizados, nomeadamente: na Aldeia do Corvo, no Monte da Várzea da Forca, na Aldeia do Neves e na Sr.ª da Graça de Padrões.

A ausência de outras fontes de ruído importantes na região, determina níveis sonoros do ruído residual muito baixos, pelo que o ruído particular associado à laboração da SOMINCOR se assume como a principal fonte sonora local, determinando, nos locais mais próximos, os elevados diferenciais do critério de incomodidade encontrados.

V.3.2 – Proposta de novas medidas, bem como proposta de alteração ou suspensão de medidas adotadas, sempre que se verifique, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes

O projeto de redução de ruído na SOMINCOR permitiu observar melhorias

significativas ao nível das bandas de frequência prevalentes nos equipamentos intervencionados, e antever uma futura redução no grau de poluição sonora atual, dado que ainda estão previstas ações sobre as chaminés.

Recomenda-se um acompanhamento técnico destes trabalhos, nomeadamente através da monitorização continuada dos níveis sonoros, para um devido controlo das perdas de inserção associadas às diferentes fases de implementação das medidas de controlo de ruído.

V.3.3 – Proposta de revisão do programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização

Dado que no ano 2016 não foi possível concluir a implementação de todas as medidas propostas no Projeto de Controlo de Ruído, designadamente construção e instalação de canópias de proteção do rotor e guilhotina (ações a decorrer entre fevereiro e junho de 2017), propõe-se que seja efetuada nova campanha de medição de ruído em julho de 2017.

VI - Anexos

QUALIDADE BIOLÓGICA DAS ÁGUAS DA RIBEIRA DE OEIRAS

MACROINVERTEBRADOS, BIVALVES, MACRÓFITOS AQUÁTICOS E AVALIAÇÃO HIDROMORFOLÓGICA.

2016

Coordenação Científica:
Manuel A. S. Graça
MARE – IMAR
Departamento de Ciências da Vida,
Universidade de Coimbra
(mgraca@ci.uc.pt)

Equipa de trabalho

MARE - Universidade de Coimbra, Coimbra:

Manuel A.S. Graça, PhD. – Coordenação geral dos trabalhos; amostragens de invertebrados, tratamento de dados e elaboração dos relatórios.
Melissa Bergman – Amostragens
Olímpia Sobral, PhD. – Amostragens
Verónica Ferreira, PhD. – Identificações taxonómicas de invertebrados e cálculo de índices
Sónia Serra – Cálculo de índices e avaliação hidromorfológica
Maria João Feio, Ph.D. – Avaliação hidromorfológica, tratamento de dados e elaboração de relatório

MARE – Universidade de Évora

Filipe Banha, Ph.D. – Bivalves
Mafalda Gama, Ph.D. – Bivalves
Pedro Anastácio, Ph.D. – Bivalves

Instituto Superior de Agronomia / Universidade de Lisboa

Francisca Aguiar, PhD. – Tratamento de dados de macrófitos e elaboração do relatório

Sem filiação institucional

Carla Cruz, Ph.D. – Macrófitos, amostragens e identificações.
André Carapeto, Ph.D. – Macrófitos, amostragens e identificações

Índice

Resumo 1
Abstract 4
Mapa - Resumo da qualidade de ambiente – 2016 7
1. Introdução 9
2. O ambiente físico-químico 9
3. Macroinvertebrados aquáticos 15
4. Bivalves 25
4.1 Introdução 25
4.2. Resultados - Caracterização sumária dos pegos amostrados 26
4.3. Resultados - Espécies presentes 27
4.4. Resultados – Densidades 30
4.5. Resultados - Biomassa... 34
4.6. Resultados - Estrutura populacional 35
4.7. Relação entre a presença de espécies nativas e o tipo de substrato 37
4.8. Discussão 41
4.9. Conclusão e linhas de orientação para o futuro.. 43
5. Macrófitos.. 44
5.1. Introdução 44
5.2. Resultados - Flora aquática e ribeirinha 45
5.3. Resultados - Avaliação da qualidade ecológica com base em macrófitos: índice normativo IBMR 50
5.4. Resultados - Avaliação da qualidade do corredor fluvial: índice IVR... ... 52
5.5. Resultados - Análise multidimensional e hierárquica das comunidades...54
5.6. Resultados - Comunidades do corredor fluvial (margens e canal) 57
5.7 Conclusões 59
5.8 Referências bibliográficas e elementosa de consulta 62
Anexo 5.1. Lista de espécies recenseadas e respetiva abundância (proporção de cobertura superficial,) nos locais de monitorização da Ribeira de Oeiras; Maio de 2016 64
Anexo 5.2. Ilustração das espécies identificadas na ribeira de Oeiras e que merecem particular atenção 76
Anexo 5.3. Métricas de vegetação ... ... … … 83

6. Avaliação hidromorfológica (River Habitat Survey) da Ribeira de Oeiras e Barranco das Lages 84
6.1. Introdução e objetivos 84
6.2. Resultados e Discussão da avaliação hidromorfológica da Ribeira de Oeiras 85
6.3. Conclusões e recomendações 92
6.4. Resultados e Discussão da avaliação hidromorfológica do Barranco das Lages 93
6.5. Referências 93
Anexo 6.I - Fotografias dos troços estudados 94
7. Conclusões Gerais 96
8. Metodologias Gerais (secção comum a todos os relatórios passados) 97
8.1. Parâmetros ambientais 97
8.2. Macroinvertebrados 97
8.2.1 Amostragens 97
8.2.2 Índices Bióticos 98
8.2.2.1. BMWP (modificado) 98
8.2.2.2. Índice Biótico para a Ribeira de Oeiras (IBO) 99
8.2.2.3. Invertebrate Portuguese Index, South (IPtIs) 101
8.3. Vegetação aquática 101
8.3.1. Análise de dados e Critérios de avaliação normativos 101
8.3.2. Índices de Vegetação Ripária 103
8.4. Análise Multivariavel aplicada às comunidades de macroinvertebrados e macrófitos 105
Abreviaturas / Glossário 108
8.5. Bivalbes 110
8.5.1. Mapeamento dos locais 110
8.5.2. Amostragem qualitativa 110
8.5.3. Amostragem quantitativa 110
8.6. River Habitat survey 114
Fichas de campo do levantamento hidromorfológico 116

Resumo

Em 2016 foram avaliados 3 dos 5 elementos listados na Diretiva Quadro da Água nos programas de monitorização ambiental (macroinvertebrados, macrófitos e hidromorfologia).

Do ponto de vista químico, as condições na ribeira de Oeiras em Abril de 2016 eram melhores do que em 2015. Os valores de condutividade em 2016 foram sensivelmente metade do observado em 2015 no local mais próximo da mina. Para os sulfatos, esta redução foi mais expressiva (~1/2 a 1/3 nos locais mais próximos, mas sensivelmente igual a 2015 nos locais mais afastados). Localmente (locais 16 e 18) os valores de nitratos foram elevados (mas ~1/2 dos observados em 2015). Estes são dados pontuais, mas assumimos que podem ser extrapolados para o resto do ano. No entanto, seria conveniente passar a usar nas análises futuras, dados ambientais, não só da data de amostragens biológicas, mas também de algumas datas anteriores.

Os exemplares de invertebrados recolhidos eram muito pequenos pelo que em muitos casos não foi possível chegar ao género e a diversidade foi subestimada.

O número de invertebrados amostrados em abril de 2016 foi muito baixo, o que se repercutiu em valores baixos de todos os índices bióticos, tanto a jusante como a montante da mina. Os dados sugerem um ano muito desfavorável para os invertebrados aquáticos ao longo de toda a ribeira. No entanto, os piores locais foram o 15 (BMWP; IBO, IPtIs'), 16 (IPtIs) e 18 (BMWP', IPtIs).

A análise multivariada sugere que, em termos de composição faunística, só os locais 14, 16, 18 e 19 (classificados à priori como "jusante, próximo) são diferentes dos restantes, não havendo diferenças entre montante e os locais a jusante, a partir do local 19B.

Conclusões e Recomendações

As condições físico-químicas em 2016 eram melhores do que em 2015

Ação: Os dados ambientais deverão, no futuro, incluir mais datas de amostragem

Ação: para obter uma melhor resolução nas identificações o material ótico já substituído. As amostragens deverão ser feitas mais tarde na primavera

Os índices bióticos sugerem condições muito adversas ao longo de toda a ribeira, muito provavelmente por causa de um ano com condições climáticas atípicas. No entanto os locais 15, 16 e 18, foram os que apresentaram valores de índices mais baixos,

A análise multivariada sugere recuperação das comunidades de invertebrados a partir do local 19B

Relativamente à flora, Foram recenseados 276 taxa vasculares, incluindo 17 plantas endémicas e plantas com estatutos especiais de conservação (a destacar a *Marsilea batardae* Launert. - trevo-de-quatro-folhas – no local 18 *Narcissus bulbocodium* L. - campainhas-amarelas – nos locais 18 e 19). Foram igualmente listadas 13 espécies "exóticas", sendo 2 "invasoras" (*Oxalis pes-caprae* L. – azedas - e *Acacia pycnantha* Benth). Entre os 276 taxa há 13 espécies verdadeiramente aquáticas e 20 anfíbias.

Na ribeira de Oeiras ocorrem espécies de plantas com um elevado valor conservacionista
Ação: as plantas com interesse conservacionista deveriam ser mapeadas e os proprietários dos terrenos deveriam ser informados para evitar que o gado ou outras atividades resultem na eliminação das plantas

De acordo com os índices de qualidade IBMR (adotado pelo INAG), RQE e IVR a ribeira apresentou, em geral, condições de qualidade boa a excelente. Para os locais 3, 5 e 15, o número de taxa observado foi baixo pelo que não foi possível calcular o índice IBMR com o grau de confiança necessário. Os valores mais baixos do índice IVR nos locais 16 e 21 estão relacionados com a uma proporção e/ou cobertura de espécies exóticas elevada, acompanhada por uma baixa proporção de acidófilas e pela ausência de galeria ribeirinha. O local 16 foi ainda penalizado pela inexistência de espécies endémicas e uma elevada proporção de espécies indicadoreas de níveis elevados de azoto.

Os vários índices de qualidade da vegetação e do corredor ripícola apontaram para uma boa qualidade dos locais. No entanto a qualidade não está relacionada com as atividades da mina, exceto no que se refere aos locais 14, 15 e 16

A análise multivariada para a flora aquática identifica 3 grupos de locais, mas os grupos não parecem ser muito influenciados pela presença da mina. No que se refere à flora total (aquática e ripícola), os locais próximos da mina (14, 16, 18 e 19 classificados à priori como "jusante, próximo) são diferentes dos restantes.

A análise multivariada das plantas sugere recuperação das comunidades a partir do local 19B. No entanto, quando olhamos só para as comunidades aquáticas, não se nota uma influência marcante da mina

Relativamente ao estudo hidromorfológico (River Habitat Survey), foram aplicados vários índices de qualidade. Os valores dos índices variaram muito ao longo da ribeira, de forma independente à localização relativamente à mina. O local 14 é exceção. Aqui a vegetação está muito simplificada (índice HQA) e o leito modificado (índice HMS). No local 18 as condições hidromorfológicas foram pouco heterogéneas. Em geral, as condições foram semelhantes às medidas em 2009

O local 14 apresentou índices hidromorfológico que denotam deterioração ambiental.
Sugestões: Seria conveniente desenhar um plano de recuperação dos locais 14 - 15

As populações de bivalves de seis pegos a montante da mina foram monitorizadas. A qualidade física do ambiente desses pegos não é a mesma. O principal problema dos pegos é a descontinuidade da galeria ripícola, com margens pouco consolidadas

Foi confirmada a presença de 3 espécies nativas: (Unio delphinus (em 5 pegos), Unio tumidiformis (em 5 pegos) e Anodonta anatina (em 1 pego) e a espécies introduzida Curbicula fluminea (em dois pegos).

De um modo geral e no que diz respeito às espécies de bivalves nativos as populações apresentaram este ano um número bastante mais elevado de exemplares jovens do que no ano anterior, evidenciando recrutamentos. U. tumidiformis, uma espécie em perigo, foi a 2ª espécie mais abundante, ocorrendo em maior número no pego do Monte Bentes e Ossada Montante.

Confirma-se a presença de populações importantes de bivalves em pegos da ribeira de Oeiras.

Sugestão : Deve manter-se a monitorização anual deste pegos pelo menos até 2019, perfazendo cinco anos de monitorização contínua, de forma a validar as avaliações que parecem nos primeiros anos não serem consistentes, por alterações meteorológicas efetivas e diferenciadas em 2015 e 2016.

Abstract

Conclusions and Recomendations

In 2016, 3 of the 5 elements listed by the European Water Framework Directive (macroinvertebrates, macrophytes and hydromorphology) were evaluated in the monitoring program for the Oeiras river.

From a chemical point of view, the conditions in the Oeiras river in April 2016 were better than in 2015. The conductivity values in 2016 were roughly half that observed in 2015 at sites close to the mine. For sulphates, this reduction was more significant (~ 1/2 to 1/3 in the nearest places, but roughly equal to 2015 in the farthest places). Locally (sites 16 and 18) nitrate values were high (but ~ 1/2 of those observed in 2015). These are spot measurements, but we assume they can be extrapolated for the rest of the year. However, it would be convenient to have, for next sampling campaignes, environmental data not only from the sampling date, but several dates before sampling as well.

The physico-chemical conditions in 2016 were better than in 2015

Action: Environmental data should include mores sampling dates

The invertebrate specimens sampled in the Oeiras river were very small. Consequently, in many cases it was not possible to reach the genus level and diversity was underestimated.

Action: To obtain a better resolution in the identifications, the optical material was already replaced. Sampling should be scheduled for later in the season.

The number of invertebrates sampled in April 2016 was very low, which was reflected in low values of all biotic indexes, both downstream and upstream of the mine. The data suggest an unfavourable year for aquatic invertebrates along the entire river. However, the worst sites were the 15 (BMWP, IBO, IPtIs '), 16 (IPtIs) and 18 (BMWP', IPtIs).

The biotic indices suggest adverse conditions across all stream sites, probabli because an atypical climatic year. Hoewever, conditions were worst at sites 15, 16 and 18

The multivariate analysis suggests that, in terms of faunistic composition, only sites 14, 16, 18 and 19 (classified a priori as "downstream, near") are different from the rest, with no differences between upstream and sites downstream of 19B

Multivariate analysis suggests recovery of invertebrate communities from site 19B onwards

Regarding the flora, 276 vascular taxa were counted, including 17 endemism and plants with special status of conservation (particularly *Marsilea batardae* Launert – lusitanian water clove - in site 18 and *Narcissus bulbocodium* L. - petticoat daffodil - at sites 18 and 19). In addition, 13 "exotic" species were also listed, being 2 "invasive" (*Oxalis pes-caprae* L. - bermuda buttercup - and

In the Oeiras river there are species of plants with a high conservation value
Action: Plants of conservation interest should be mapped and land owners should be

Acacia pycnantha Benth). Among the 276 taxa there are 13 truly aquatic species and 20 amphibians.

informed to prevent livestock or other activities from resulting in plant elimination.

According to the quality indices IBMR (adopted by INAG), RQE and IVR, the river was, in general, in good to excellent quality conditions. For sites 3, 5, and 15, the number of plant species was not high enough to calculate the IBMR index with the required degree of confidence. The lowest values of the IVR index at sites 16 and 21 are related to a high proportion and coverage of exotic plant species, accompanied by a low proportion of acidophilic taxa and the absence of a riverbank gallery. Site 16 was further penalized by the lack of endemic species and a high proportion of species indicating high levels of nitrogen.

The tested quality indices of vegetation and the riparian corridor pointed to a good quality of sites. Differences in quality are not related to mine activities, except for sites 14, 15 and 16.

The multivariate analysis of aquatic flora identified 3 groups of sites, but the groups do not appear to be greatly influenced by the presence of the mine. Concerning the total flora (aquatic and riparian), sites near the mine (14, 16, 18 and 19 classified a priori as "downstream, near") are different from the others.

The multivariate analysis of the plants suggests recovery from site 19B onwards. However, when we look only at aquatic communities, we do not notice a marked influence of the mine

Regarding the River Habitat Survey, several quality indices were applied. The values of the indices varied greatly along the river, independently of the location relative to the mine. Location 14 is an exception. Here, the vegetation is very simplified (HQA index) and the river bed in greatly modified (HMS index). At location 18 the hydromorphological conditions were too homogeneous. Overall, conditions were similar to those measured in 2009.

Site 14 was deteriorated according with several hydromorphological indices.
Suggestions: It would be important to draw a recovery plab for sites 14 – 15

The freshwater mussel populations of six upstream sites were monitored. The physical quality of the environment of those sites differed considerably. The main problem of those sites is the discontinuity of the riparian gallery, with poorly consolidated margins

It was confirmed the presence of important populations of freshwater mussels in upstream sites of Oeiras river.

It was confirmed the presence of 3 native species (*Unio delphinus* (in 5 sites), *Unio tumidiformis* (in 5 sites) and *Anodonta anatina* (in 1 site) and the introduced species *Corbicula fluminea* (in two sites).

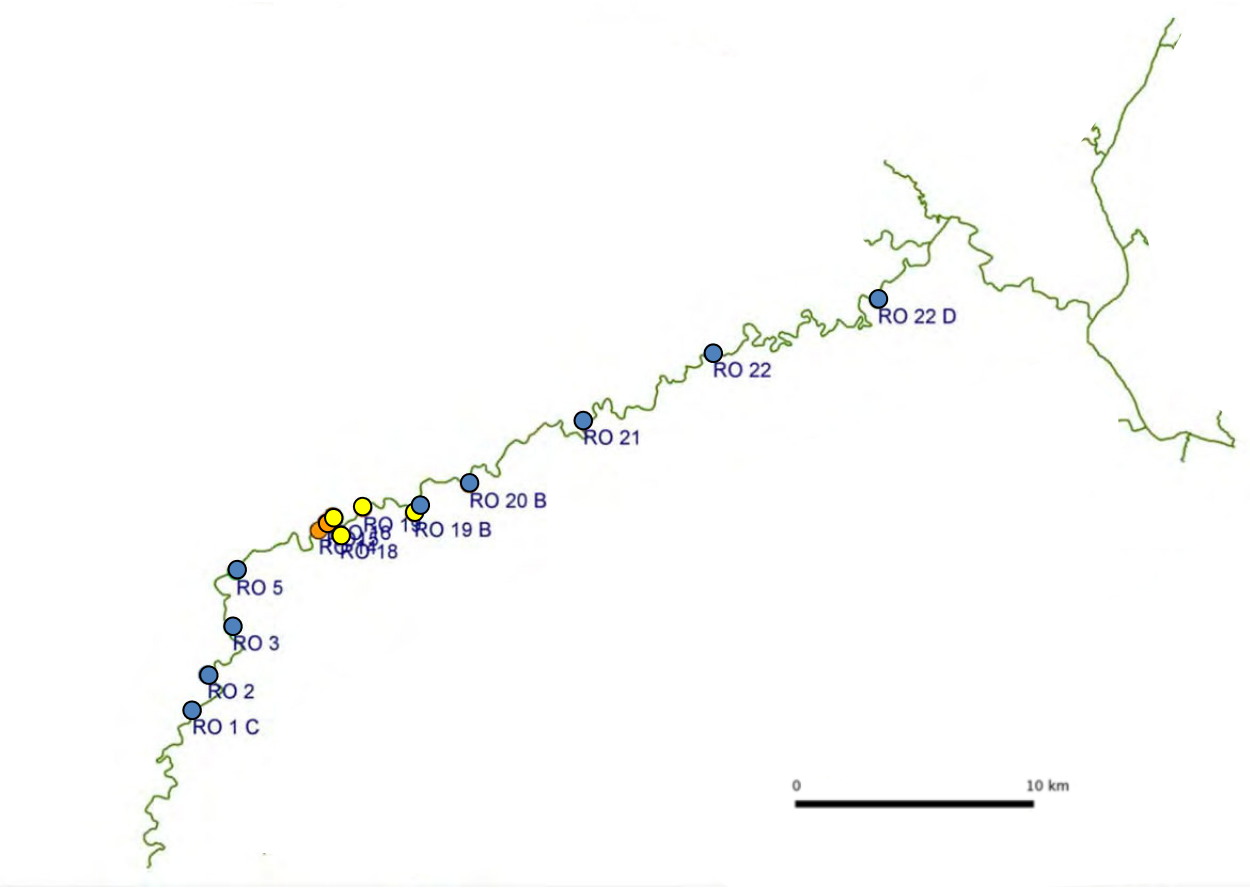
Suggestion: Annual monitoring should be maintained until at least 2019, with five years of continuous monitoring, in order to validate the assessments that appear to be inconsistent in the first few years due to

In general, in this year there were a much higher number of young specimens than in the previous year, evidencing recruitments. *U. tumidiformis*, a species in danger, was the 2nd most abundant species, occurring in largest numbers in

sites Monte Bentes and Ossada Montante

unusual meteorological changes in 2015 and 2016.

Mapa - Resumo da qualidade de ambiente - 2016



Qualidade Geral das águas da ribeira de Oeiras: Os locais a montante são considerados como referência e estão assinalados com "●". Para os locais a jusante da mina:

- ● = Não há diferenças na flora nem na fauna com os locais de referência.
- ● = Em algumas análises estes locais diferem dos de referência.
- ● = A flora e fauna diferem significativamente (ANOSIM) da dos locais de referência

1. Introdução.

As condições biológicas na ribeira de Oeiras foram avaliadas tendo por base o valor indicador das comunidades de macroinvertebrados e dos macrófitos. Foi feita a avaliação da qualidade física das margens e leito, de acordo com o protocolo a ("*River Habitat Survey"*) ao longo da ribeira. Finalmente, foram avaliadas as condições das populações de bivalves num grupo mais restrito de locais na ribeira.

Os macroinvertebrados aquáticos, as macrófitos e o *River Habitat Survey* são três dos 5 elementos físicos – biológicos listados na Diretiva Quadro da Água nos programas de monitorização ambiental. Nas secções seguintes analisam-se os resultados obtidos em 2016. A metodologia é descrita só na parte final do relatório.

2. O Ambiente físico-químico.

As amostragens de invertebrados foram realizadas na primavera, entre os dias 27 e 28 de Abril. Nessa altura foram tomadas medições químicas e físicas. As águas da ribeira de Oeiras apresentam valores de condutividade muito elevados quando comparados com a maioria dos rios do resto do País, uma característica comum a muitos rios Alentejanos e do Algarve. A jusante do local 15 houve uma alteração pontual em alguns dos parâmetros químicos da água como por exemplo o CQO e os nitratos (Tabela 2.1), mas menor que nos anos anteriores.

Tabela 2.1 – Parâmetros físico-químicos das águas da ribeira de Oeiras em abril de 2016 e, para efeitos comparativos, os de abril de 2015 nos mesmos locais; nm = não medido. Em 2016 o local 20B não foi amostrado por inacessibilidade ao mesmo. O pH não foi medido por avaria do aparelho de campo. Os valores acima dos admissível (INAG) estão indicados em **bold** (Condutividade 1500 µS/cm; CQO 40 mg/l; nitratos, 50 mg/l; Sulfatos 250 mg/l SO_4; Cu 0.1 mg/l).

A. Primavera 2016

	1C	2	3	5	15	16	18	19	19B	20B	21	22	22D
O_2 (%)	94	108	101	100	134	105	98	130	121	nm	113	102	132
O_2 (mg/l)	8.5	9.5	8.9	9.2	11.7	8.9	8.6	11.5	10.4	nm	9.2	9.1	11.2
Condutividade (µS/cm)	374	374	384	404	533	938	1030	938	894	nm	948	771	578
Temperatura (ºC)	18.6	20.0	19.4	19.8	nm	20.0	23.2	20.8	22.3	nm	25.0	22.9	22.9
CQO (mg/l)	13	14	14	<12	17	17	13	15	15	nm	18	17	14
Nitratos (mg/l NO_3)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	3.9	3.0	<0.2	<0.2	nm	<0.2	<0.2	<0.2
Sulfatos (mg/l SO_4)	31	32	32	32	88	**280**	**310**	**270**	**250**	nm	**260**	180	85
Cobre (mg/l)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.021	<0.02	<0.02	nm	<0.02	<0.02	<0.02

A. Primavera 2015

	1C	2	3	5	15	16	18	19	19B	20B	21	22	22D
O_2 (%)	113	88	121	87	114	88	89	133	98	88	115	145	109
O_2 (mg/l)	10.6	8.1	10.8	7.3	10.4	8.0	9.8	12.4	10.1	9.1	9.6	11.9	13.2
Condutividade (µS/cm)	401	395	415	473	**2150**	**1826**	1431	1402	1275	1045	861	781	800
Temperatura (ºC)	17.4	18.4	19.4	16.5	19.6	19.1	16.7	17.8	18.1	17.9	24.0	23.1	22.0
CQO (mg/l)	<12	<12	<12	<12	15.0	<12	<12	25	12.0	23.0	13.0	13	22
Nitratos (mg/l NO_3)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	9	8	6	0.8	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Sulfatos (mg/l SO_4)	31	29	31	30	**840**	**700**	**500**	**606**	**417**	**310**	220	170	140
Cobre (mg/l)	<0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.072	0.03	0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

A jusante do local 15 houve uma alteração nos valores de condutividade, CQO, nitratos e sulfatos. Alguns dos valores recuperaram nos locais mais a jusante

Para analisar as alterações químicas nas águas da ribeira de Oeiras, os 12 locais foram classificados nas categorias “Montante” (1C, 2, 3 e 5), “Jusante – próximos” (15, 16, 18 e 19) e “Jusante afastados” (21, 22 3 22D) e comparados por Análise de Variância (ANOVA) ou Rank-ANOVA quando os pressupostos da normalidade ou homogeneidade de variâncias não se cumpriram. Quando as diferenças foram significativas os grupos foram comparados pelo teste “Holm-Sidak all pairwise” no caso da ANOVA e “Tukey” no caso de “rank ANOVA”.

Só a condutividade e os sulfatos (altamente correlacionada entre si) foram significativamente superiores a jusante da mina (~2 × e ~7 × superior, respetivamente; Tabela 2.2). A temperatura foi mais elevada a jusante, mas os valores estarão relacionados com a hora do dia a que as amostragens foram realizadas e não podem ser ligados à atividade da mina.

Estes dados contrastam com os medidos em 2015 quando os valores de condutividade eram cerca de 6 × superiores a jusante, os de sulfatos eram 14 × superiores e a CQO era cerca de 2 × superior (CQO sem diferenças significativas em 2016). Podemos afirmar que houve uma melhoria nas condições químicas em comparação com anos anteriores.

Quando os valores dos locais a jusante da mina são comparados entre os anos 2015 vs. 2016 (*student t* teste emparelhado ou Wilcoxon Z quando os valores não eram conformes com a distribuição normal[1]), confirma-se que em 2016 houve decréscimo nos valores de Condutividade e sulfatos (Tabela 2.3).

[1] O teste t é usado para comparar médias. Nesta caso em particular, melhor do que comparar as médias de todos os locais de 2015 com todos os de 2016, são comparados cada local em cada ano. Por exemplo, local 18 em 2015 vs. 2016, local 19 em 2015 vs. 2016 e assim sucessivamente. Esta variante de teste t é conhecida como teste t emparelhado. Há uma condição estatística para poder aplicar muitos dos testes mais comuns (teste t, ANOVA). A condição é que os dados tenham uma distribuição normal (também conhecida por distribuição de Gauss). Numa distribuição normal, os valores das medidas distribuem-se de forma mais ou menos equitativa acima e abaixo da média; os valores compreendidos entre +1 e -1 desvio padrão, correspondem a cerca de 68% do conjunto de observações. Se um conjunto de dados não tiver uma distribuição normal é estatisticamente incorreto aplicar os testes paramétricos, como é o caso do teste t e da ANOVA. As alternativas são (a) transformação dos dados (muito frequentemente a logaritmização ou a aplicação da raiz quadrada) ou usar os testes não paramétricos. Os testes não paramétricos não usam os valores reais, mas sim os valores sequenciados (rank). No caso do teste Wilcoxon são calculadas as diferenças entre pares de locais e os cálculos têm são feitos com a ordenação das diferenças. Assim, o valor mais elevado será 1, independente do seu valor absoluto, o seguinte será 2 e assim sucessivamente. A desvantagem dos testes não paramétricos é a menor poder para discriminar diferenças estatísticas quando as há.

Os parâmetros condutividade e sulfatos estavam altamente correlacionados pelo que só a condutividade foi usada na análise de componentes principais (ACP). Da mesma forma, só os valores de oxigénio em mg/L (e não em %) foram usados na mesma análise (Figura 2.1). O cobre não foi usado, uma vez que só um local tinha valores acima do detetável e a temperatura também não foi usada porque foi influenciada pela hora em que foi tirada. A análise de componentes principais parece segregar quimicamente os locais de referência (lado superior direito da ordenação; valores de condutividade baixos) dos locais 16 e 18 (nitratos elevados) e os restantes.

Tabela 2.2 – Comparações de valores de parâmetros físico-químicos ao longo da ribeira de Oeiras em abril de 2016. ANOVA = Análise de Variâncias; R-ANOVA = rank ANOVA e respetivos parâmetros estatísticos F ou H; p = valor probabilístico. Post hock testes: Tukey para rank ANOVA; Holm-Sidak all pairwise para ANOVA. Em 2015 a comparação foi jusante vs. montante pelo que os testes utilizados foram o student-t (t) e Mann-Whitney (U) quando a distribuição era não normal.

Primavera de 2016: Diferenças significativas a vermelho. "Montante" vs "Jusante próximos" vs "Jusante afastados". As duas categorias de jusante não foram significativamente diferentes (p >0.05) para nenhuma das comparações

Parâmetro	teste	F/H	p	Comparação
O_2 (%)	R-ANOVA	3.577	0.173	
O_2 (mg/l)	R-ANOVA	1.462	0.510	
Condutividade (µS/cm)	R-ANOVA	7.592	0.011	Jusante > Montante (~2x)
Temperatura (ºC)	ANOVA	3.557	0.005	Montante < Jusante
CQO (mg/l) U	ANOVA	2.054	0.103	
Nitratos (mg/l)	R-ANOVA	4.364	0.452	
Sulfatos (mg/l)	R-ANOVA	8.465	0.002	Jusante > Montante (~7x)
Cu	R-ANOVA	2.000	0.840	

Primavera de 2015. Diferenças significativas a vermelho.

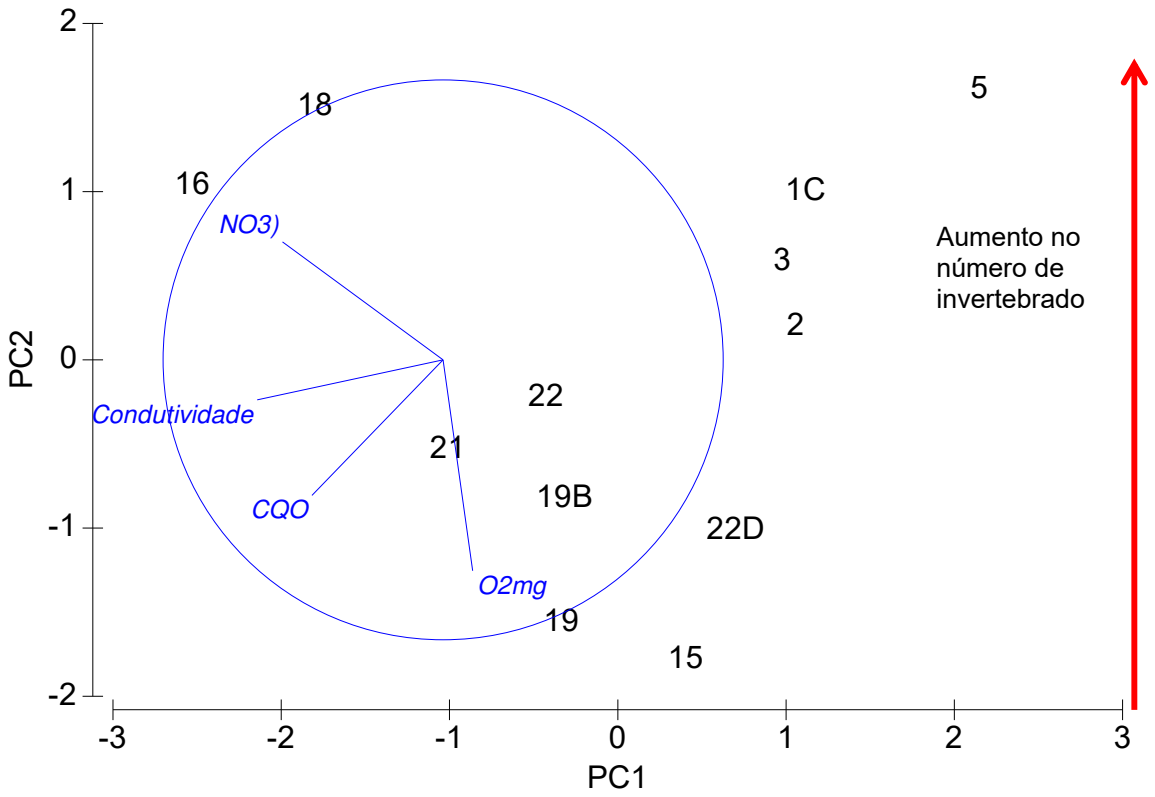
Parâmetro	teste	t/U	p	Comparação
pH	U	21	0.697	
O_2 (%)	t	0,553	0.591	
O_2 (mg/l)	t	1.271	0.230	
Condutividade (µS/cm)	U	36	0.007	Jusante > Referência (~6x)
Temperatura (ºC)	t	1.359	0.202	
CQO (mg/l) U	U	32	0.028	Jusante > Referência (~2x)
Nitratos (mg/l)	U	26	0.158	
Sulfatos (mg/l)	U	36	0.007	Jusante > Referência (~14x)
Cu (mg/l)	U	20.5	0.724	

Em 2016 só os valores de condutividade e sulfatos foram significativamente mais elevados a jusante da mina do nos locais de referência. As diferenças foram menores do que em 2015

Tabela 2.3 – Comparações de parâmetros físico-químicos na ribeira de Oeiras entre abril de 2015 e abril de 2016, para locais a jusante da mina (n=9). Utilizou-se o teste estatístico t-emparelhado (*t*) quando a distribuição era normal e o não paramétrico de Wilcoxon (Z) quando os valores não eram conformes com a distribuição normal. É indicado o valor probabilístico (p) e o ano com valores significativamente mais elevados. Diferenças significativas a vermelho.

Parâmetro	teste	t/Z	p	Comparação
O2 (%)	*t*	2.701	0.506	
O2 (mg/l)	*t*	1.202	0.268	
Condutividade (µS/cm)	*t*	2.513	0.040	2015>2016; ~2x
Temperatura (ºC)	*t*	2.604	0.040	2016>2015 (2.3ºC)
CQO (mg/l)	*t*	0.687	0.514	
Nitratos (mg/l)	Z	1.825	0.125	
Sulfatos (mg/l)	*t*	2.508	0.041	2015>2016; ~2x
Cobre (mg/l)	Z	1.461	0.250	

Os valores de condutividade e sulfatos foram ~50% menores em 2016 do que em 2015



Eixos	Eigenvalues	% Variação	% Variação cumulativa
1	2.44	44.4	44.4
2	1.68	34.0	78.4
3	0.80	14.0	92.4
4	0.65	7.6	100.0

Figura 2.1 – Análise de componentes Principais (ACP; dados estandardizados) dos parâmetros químicos e físicos das águas da ribeira de Oeiras. O eixo 2 está positivamente correlacionado com a abundância de invertebrados (R = 0.741; P = 0.005).

Os locais de referência estão separados dos restantes. O número de invertebrados aumente ao longo do eixo 2

3. Macroinvertebrados aquáticos

Em abril de 2016 foram capturados ~4600 invertebrados. Os grupos taxonómicos mais abundantes foram os Simulidae (38% em 2016, 45% em 2015) e os Baetidae (31% em 2016, 23% em 2015; Tabela 3.1). Os Baetidae incluem 3 géneros previamente identificados na Ribeira de Oeiras: *Baetis* (a grande maioria), *Cloen* e *Procloen.* O facto da maioria dos exemplares pertencerem a estágios iniciais dificulta a sua identificação. A fragilidade dos apêndices que se destacam no transporte contribui de igual modo para a dificuldade de identificar os géneros. Vão ser tomadas precauções para que em amostragens futuras estas perdas sejam minimizadas.

O número mais elevado de invertebrados foi observado nos locais 5 e 16, enquanto que os valores mais baixos correspondiam ao local 15 (Figura 3.1; Tabela 3.2). O número de taxa foi baixo quando comparado com outros anos (Figura 3.2). De igual modo, os valores dos índices bióticos em geral foram mais baixos do que em amostragens anteriores (Figuras 3.3, 3.4 e 3.5) e indicam qualidade duvidosa (BMWP') a medíocre (IPtIs) mesmo nos locais de referência. Os piores locais foram o 15 (BMWP; IBO, IPtIs'), 16 (IPtIs) e 18 (BMWP', IPtIs).

Quando os locais são classificados em 3 categorias: "Montante" (1C, 2, 3, 5), "Jusante próximo" (15, 16, 18, 19) e "Jusante afastado" (19B, 21, 22A, 22D) e comparados por ANOVA, só os valores do índice IBO foram diferentes ao longo da ribeira; neste caso a qualidade biológica das águas dos locais afastados (jusante) eram superiores à dos locais próximos (jusante), o que denota uma melhoria das condições para jusante (Tabela 3.3).

Quando comparamos os valores de 2015 com os 2016 para locais a jusante da mina, confirmamos que em 2016 foram capturados menos taxa, e a qualidade biológica das águas foi menor, de acordo com os índices BMWP' e IPtIs. A diferença a só foi significativa a jusante da mina, não a montante (Tabela 3.4).

Relativamente à análise multivarida, que compara locais, assumindo que alterações na fauna são indicadores de alterações nas condições ambientais, verificamos que os locais 15 e 16 são muito diferentes dos restantes (análise de classificação / cluster e ordenação MDS; Figuras 3.6 e 3.7). Estes locais têm em comum um baixo número de exemplares quando comparado com os restantes locais.

Quando se comparam globalmente os locais a “Montante vs. “Jusante” da mina usando o teste ANOSIM, constata-se que as diferenças entre categorias, não são maiores do que as diferenças dentro de cada categoria, pelo que não há diferenças significativas entre grupos de locais. (Figuras 7 e 8). No entanto, quando se comparam os 4 locais mais próximos da mina com os restantes, as diferenças são estatisticamente significantes. Estas análises dizem-nos que entre a mina e os locais mais afastados da mesma há uma alteração significativa na comunidade biótica pelo que podemos afirmar que haverá uma recuperação.

Tabela 3.1. Macroinvertebrados recolhidos em 12 locais da ribeira de Oeiras abril de 2016.

Grupos taxonómicos			Locais											
Classe/Ordem	**Família**	**Sub-família / Género / Espécie**	**1C**	**2**	**3**	**5**	**15**	**16**	**18**	**19**	**19B**	**21**	**22A**	**22D**
Oligochaeta	**Lumbricidae**			1		1							1	3
	Lumbriculidae					1								
Hirudinea	**Erpobdellidae**	*Erpobdella*									2	1	1	1
	Glossiphoniidae	*Glossiphonia*											1	
Gastropoda	**Physidae**	*Physa acuta*		4		9				6	1			2
	Ancylidae	*Ancylus fluviatilis*		7	1			3						1
Bivalvia	**Corbiculidae**	*Corbicula fluminea*												2
Arachnida (Hydracarina)										1				
Crustacea	**Atyidae**	*Atyaephyra desmarestii*								20	1	5	11	17
Ephemeroptera	**Baetidae**	(exemplares muito pequenos)	136	42	62	415		16	587	253	15	23	14	4
	Caenidae	*Caenis luctuosa*	1	4	6	1				6	66	60	14	67
	Leptophlebiidae	*Choroterpes picteti*			40									
		Paraleptophlebia	2	10		11				1	11	82	27	19
	Heptageniidae	*Ecdyonurus*		2	1	1							3	
Plecoptera	**Perlodidae**	*Isoperla*			1							1		8
		Perlodes			2							1		1
		sp. 1						1						
Odonata	**Coenagrionidae/Plactynemidae** (perdeu lamelas)		1	3					2	2			1	
	Aeshnidae	*Boyeria irene*						1	2	7				
	Coenagrionidae	*Ischnura?*						2						
		Erythromma	1										1	
	Plactynemidae	*Platycnemis*								1				
	Cordulegasteridae	*Cordulegaster boltonii*				2	1	1		14				

Grupos taxonómicos	Locais												
Classe/Ordem	**Família**	**Sub-família / Género / Espécie**	**1C**	**2**	**3**	**5**	**15**	**16**	**18**	**19**	**19B**	**21**	**22A**	**22D**
		Parasigara transversa	2											
	Hydrometridae	*Hydrometra stagnorum*							1					
	Naucoridae	*Naucoris / Iliocoris*								1				
	Nepidae	*Nepa cinerea*									1			
	Notonectidae	sp1	1				1							
Coleoptera	**Hydrophilidae**	*Berosus*						1		2				
		Helochares									1			
		sp 1									1			2
	Dytiscidae	*Laccophilus*	1	11		3		4	1					1
	Hydraenidae	*Hydraena*			1					1				
	Elmidae	*Oulimnius*							1					1
	Haliplidae	*Peltodytes rotundatus*								2				
Trichoptera	**Hydroptilidae**	*?*		1						2				
		Ithytrichia										3		
		Oxyethira								1				
		Hydroptila								1				2
	Hydropsychidae	*Hydropsyche*	1	8	14			4		3	1	3		10
Diptera	**Ceratopogonidae**			3	1	2					1	2		12
	Dixidae	*Dixa*	2									1		
	Limoniidae			15	7									2
	Simuliidae		90	559	391	534	2	43	2	115	5	99	54	5
	Tipulidae			1										2
	Chironomidae	Tanypodinae	8	5	5	1		119	1		3		1	3
		Orthocladiinae	9	8	2	9	1	344		20	4	11	1	9
		Tanytarsini			3			119	4	1	5	7		1
		Chironomini						66	1		5	3	1	3

Tabela 3.2 – Número total de macroinvertebrados (N), número total de *taxa* (T), índices biótico BMWP', IBO e $IPtl_s$ para os locais amostrados na ribeira de Oeiras em Abril de 2016. O local 20B não foi amostrado por inacessibilidade.

Abril 2015	1C	2	3	5	15	16	18	19	19B	20B	21	22	22D
N	225	284	573	990	6	724	602	460	123		302	131	178
T	13	17	15	15	5	14	10	21	16		15	14	24
BMWP'	11	56	44	27	0	25	6	51	25		42	41	51
IBO	4	5	5	5	0	4	4	4	5		5	5	5
IPtls	0.435	0.641	0.662	0.512	0.21	0.437	0.343	0.586	0.491		0.657	0.559	0.693

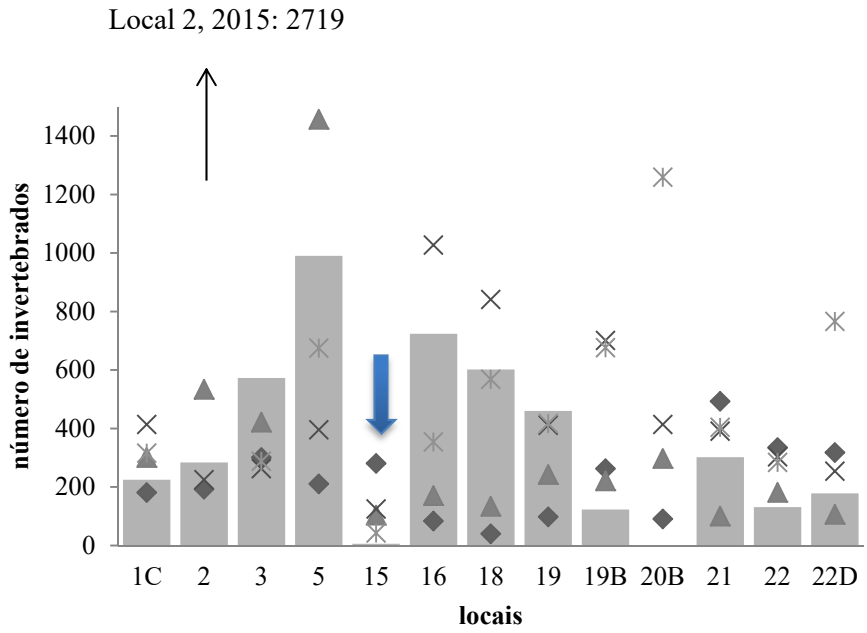


Figura 3.1 – Número de macroinvertebrados recolhidos em 12 locais na ribeira de Oeiras em abril de 2016 (colunas), abril 2015 (∗), fevereiro 2014 (×),fevereiro 2013 (▲) e fevereiro 2012 (♦). A seta em azul indica o ponto de descarga das águas da mina. O local 20B não foi controlado em 2016 por inacessibilidade.

Os valores de abundância de invertebrados estão entre os previamente registados, exceto no local 22 (o mais baixo de sempre para este local) e o 3 (o mais alto de sempre para este local)

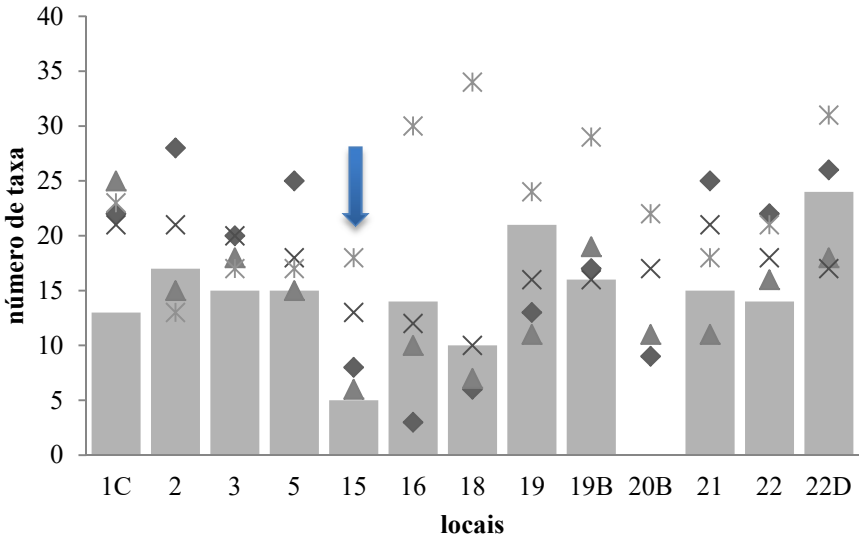


Figura 3.2 – Número de taxa de macroinvertebrados recolhidos em 12 locais na ribeira de Oeiras em abril de 2016 (colunas), abril 2015 (∗), fevereiro 1014 (×),fevereiro 2013 (▲) e fevereiro 2012 (♦). A seta indica o ponto de descarga das águas da mina. O local 20B não foi controlado em 2016, inexistência de acesso.

Em comparação com os anos anteriores, em 2016 o número de taxa ao longo de toda a ribeira de Oeiras foi reduzido

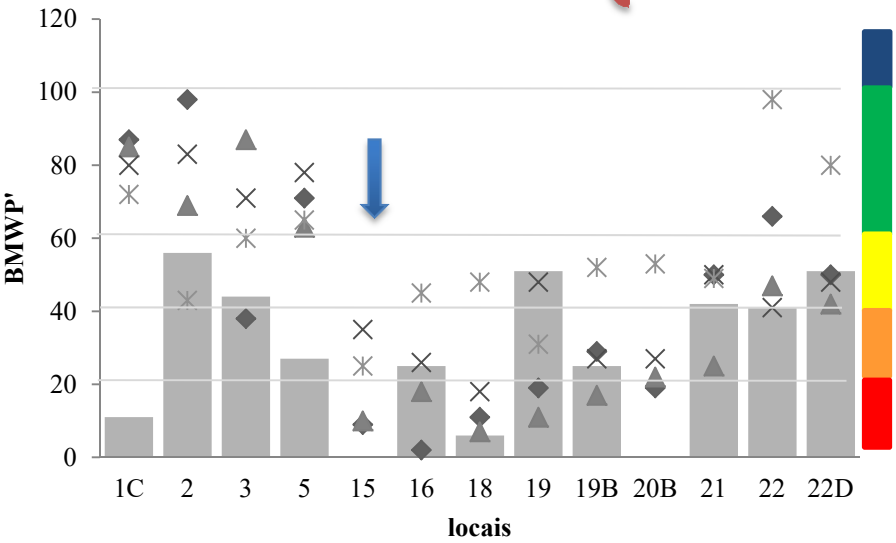


Figura 3.3 – Valores do índice BMWP' (Biological Monitoring, modificado) em 12 locais na ribeira de Oeiras em abril de 2016 (colunas), abril 2015 (∗) e fevereiro de 2014 (×), 2013 (▲) e 2012 (♦). A seta indica o ponto de descarga das águas da mina. A barra lateral indica a classe de qualidade das águas (boa, aceitável, duvidosa, crítica e muito crítica). O local 20B não foi controlado em 2016 por inacessibilidade.

De acordo com o índice BMWP', a qualidade das águas na ribeira de Oeiras está abaixo do esperado, tanto a montante, como a jusante da mina. Os valores nos locais de referência estavam abaixo dos normalmente observados.

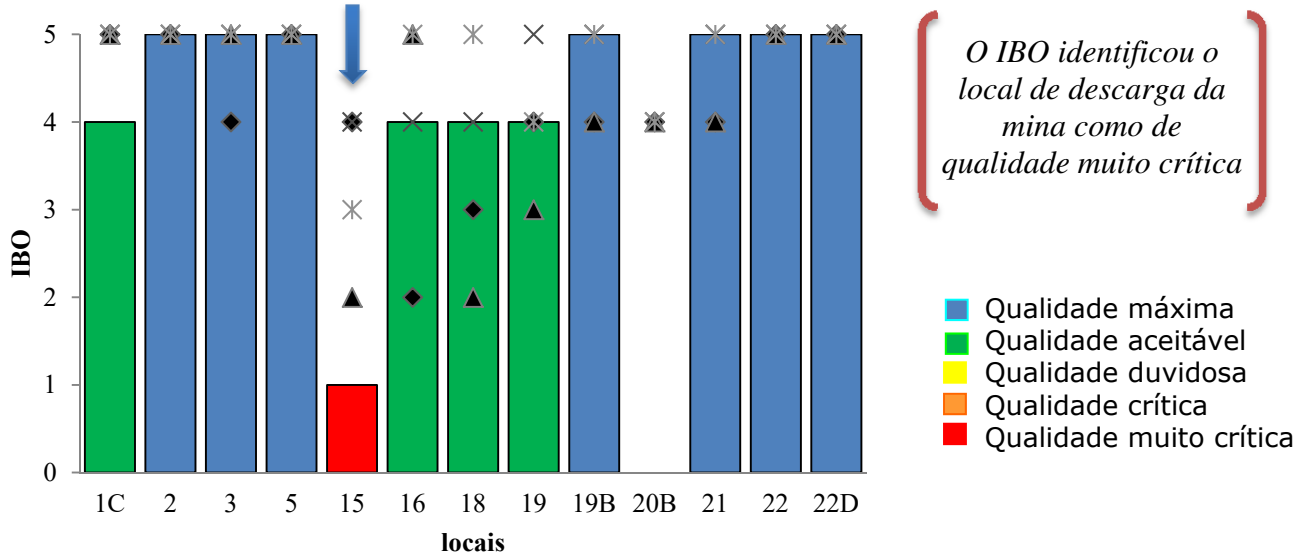


Figura 3.4 – Valores do índice IBO (índice para a Ribeira de Oeiras) em 12 locais na ribeira de Oeiras em abril de 2016 (colunas), abril 2015 (✳) fevereiro 2014 (×), fevereiro 2013 (▲) e fevereiro 2012 (♦). A seta indica o ponto de descarga das águas da mina. As cores indicam as classes de qualidade. O local 20B não foi controlado em 2016 por inacessibilidade.

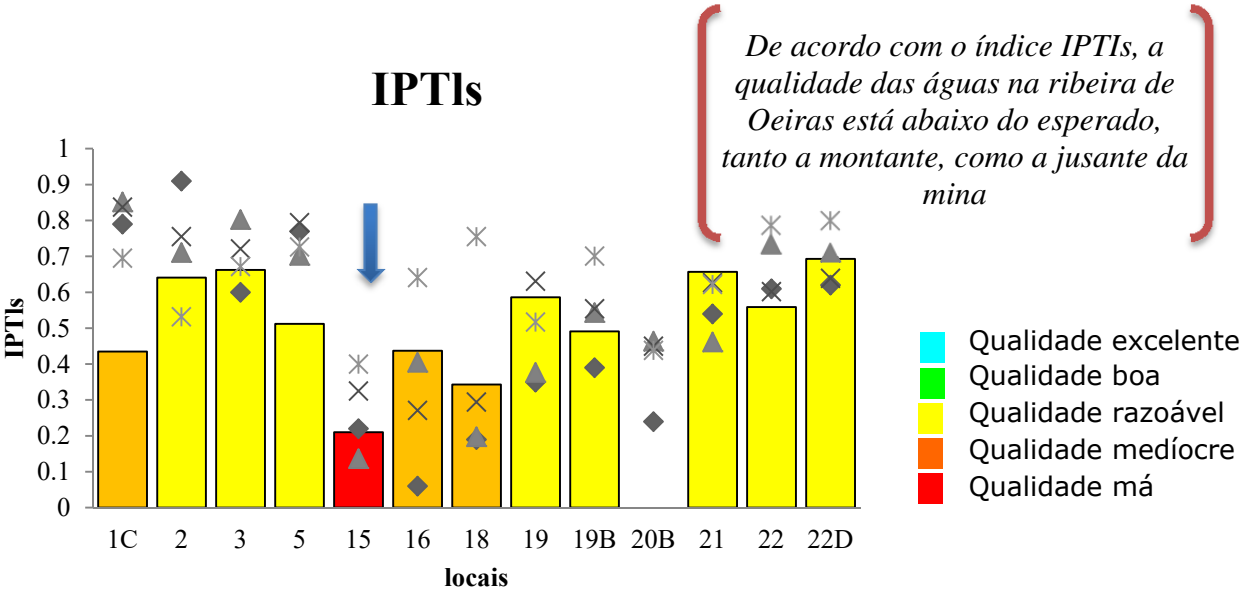


Figura 3.5 – Qualidade biológica das águas da ribeira de acordo com o índice biótico IPtIs (INAG) em 12 locais na ribeira de Oeiras em abril de 2015 (colunas), abril 2015 (✳), fevereiro 2014 (×),fevereiro 2013 (▲) e fevereiro 2012 (♦). A seta indica o ponto de descarga das águas da mina. O local 20B não foi controlado em 2016 por inacessibilidade.

Tabela 3.3 – Comparações de valores biológicos (macroinvertebrados) a "Montante", "Jusante próximo" e "Jusante afastado", relativamente à mina. ANOVA = Análise de Variâncias; R-ANOVA = rank ANOVA e respetivos parâmetros estatísticos F ou H; p = valor probabilístico. Post hock testes: Tukey para rank ANOVA; Holm-Sidak all pairwise para ANOVA. É indicado o valor probabilístico (p) e os locais com valores significativamente mais elevados. Número total de macroinvertebrados (N), número total de *taxa* (T), índices biótico BMWP', IBO e $IPtI_s$ para os locais amostrados na ribeira de Oeiras. A vermelho as diferenças estatisticamente significativas.

Primavera 2016

Parâmetro	teste	F	p	Comparação
N	ANOVA	1.642	0.247	
T	ANOVA	0.978	0.413	
BMWP´	ANOVA	1.153	0.358	
IBO	R-ANOVA	8.263	0.030	Afastado > Próximo
IPtls	ANOVA	3.199	0.089	

De acordo com o IBO, a qualida das águas da ribeira de Oeiras melhoram nos locais mais afastados da mina

Tabela 3.4 – Comparações de valores biológicos (macroinvertebrados) para locais a jusante e montante da mina, obtidos em 2015 e 2016. Utilizou-se o teste estatístico t-emparelhado (t) quando a distribuição era normal e o não paramétrico de Wilcoxon (Z) quando os valores não eram conformes com a distribuição normal. Valor probabilístico (p) e os anos com valores significativamente diferentes (com as médias entre parênteses). Número total de *taxa* (T), índices biótico IBMWO, IBO e $IPtI_s$ para os locais amostrados na ribeira de Oeiras. A vermelho as diferenças estatisticamente significativas.

Primavera 2016: jusante da mina

Parâmetro	teste	t/W	p	Comparação
N	t	1.099	0.308	
T	t	4.231	0.004	2015 > 2016 (25 vs. 15; 16 em 2014)
BMWP'	t	2.881	0.024	2015 > 2016 (53 vs. 30; 36 em 2014)
IBO	Z	0.174	0.250	
IPtls	t	2.866	0.024	2015 > 2016 (0.653 vs. 0.497)

Primavera 2016: montante da mina

Parâmetro	teste	t/W	p	Comparação
N	t	0.732	0.517	
T	t	0.870	0.448	
IBMWP	t	1.616	0.205	
IBO	W	1.000	1.000	
IPtls	t	1.081	0.359	

em 2016 o número de animais recolhidos e os índices BMWP' e IPtls foram menores do que em 2015

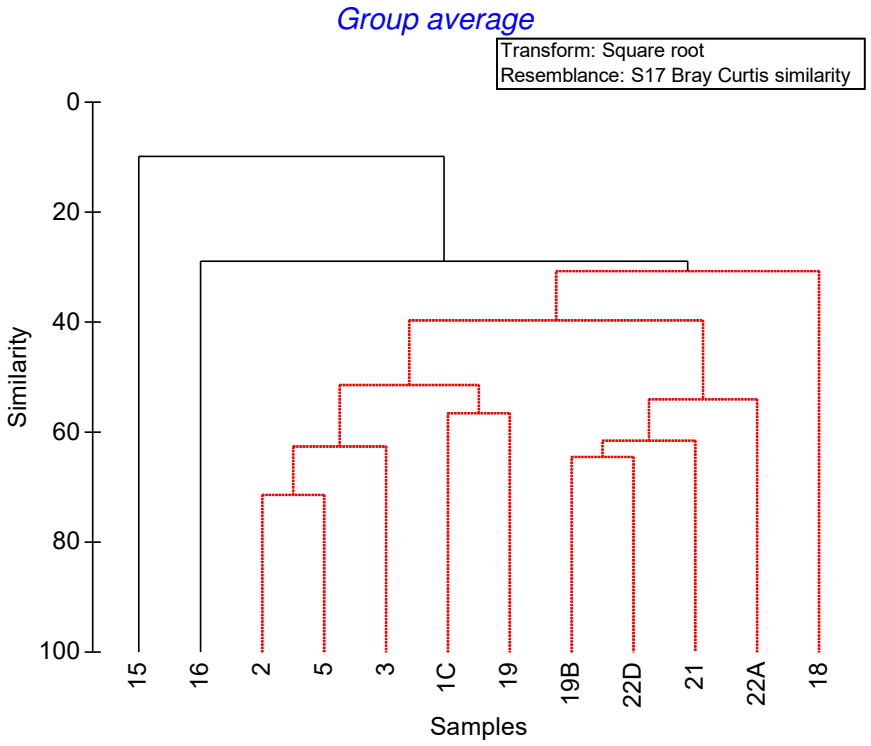
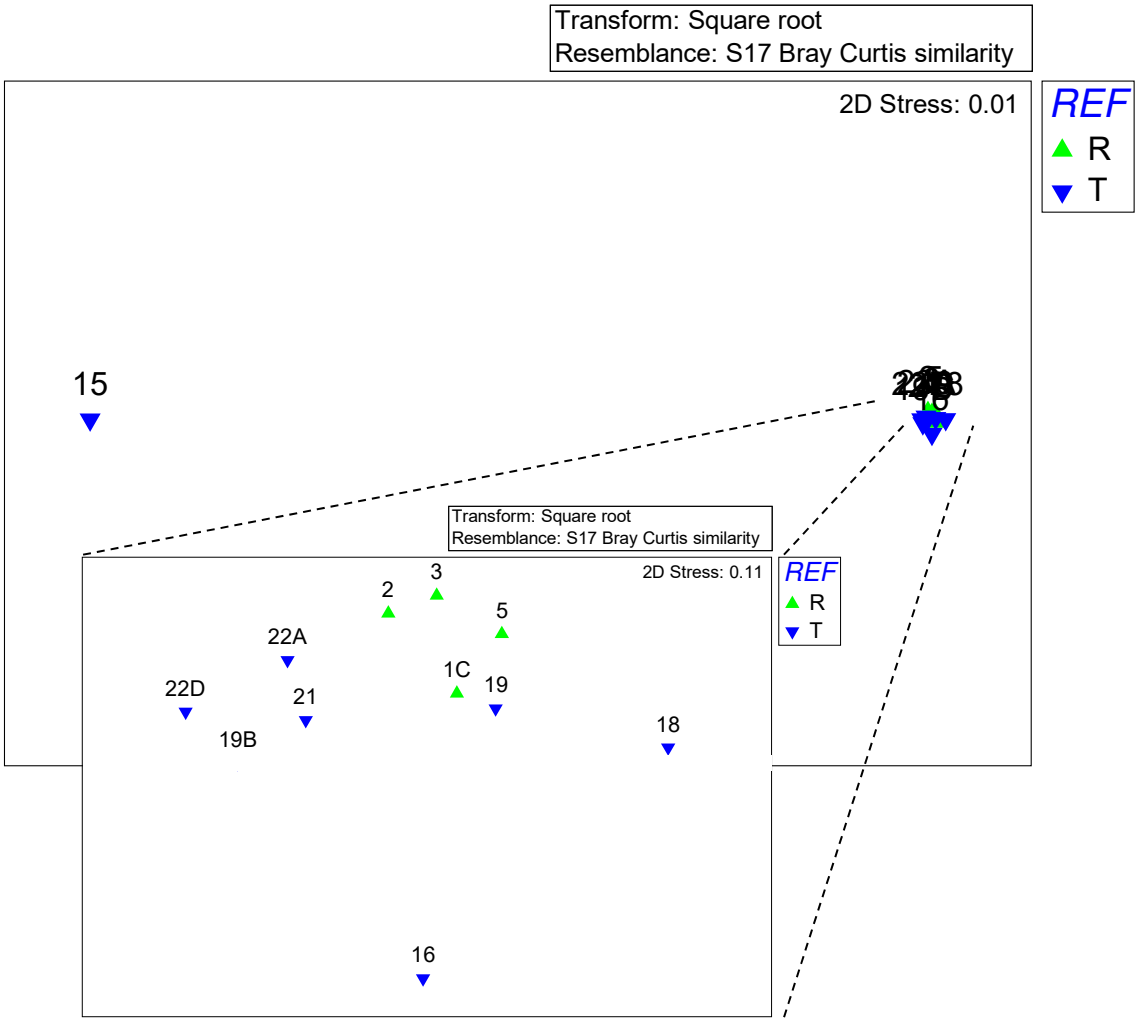


Figura 3.6 – Ordenação MDS dos locais de amostragem na ribeira de Oeiras (transformação raiz quadrada); similaridade de Bray & Curtis). Locais 1C a 5 = montante; 15 = local de descarga; 16 – 19 locais imediatamente a jusante do 15; 19B – 22 = locais mais afastados da mina.




```
Teste Global: Montante vs. Jusante distral
Sample statistic (Global R): -0.009
Significância p: 0.47
Número de Permutações: 495 (todas as permutações possíveis)
Número de permutações estatísticas superiores ao R global: 232

Teste Global: Jusante próximo vs. restantes
Sample statistic (Global R): 0.52
Significância p: 0.002
Número de Permutações: 495 (todas as permutações possíveis)
Número de permutações estatísticas superiores ao R global: 1
```

Figura 3.7 – Ordenação MDS dos locais de amostragem na ribeira de Oeiras (transformação raiz quadrada e similaridade de Bray & Curtis). Verde = locais de referência; azul = locais a jusante da mina. Parte inferior: resultados de teste ANOSIM. Os locais a montante da mina não se diferenciam dos localizados mais a jusante da mesma mas os locais "Jusante próximos" (15, 16, 18, 19) são significativamente diferentes dos restantes.

4. Bivalves

4.1. Introdução

O desaparecimento de populações de bivalves autóctones tem ocorrido, particularmente nos últimos anos, concomitantemente com o aparecimento de espécies invasoras, tanto de outros bivalves como de peixes. Na ribeira de Oeiras, na monitorização levada a cabo em 2015 foram observados exemplares pertencentes à família Unionidae ([2]) representada pelas espécies *Unio delphinus*, *Unio tumidiformis*, (mexilhões de rio ou náiades) e *Anodonta anatina* (almeijão pequeno ou almeijão-de-rio)([2]). As larvas destes bivalves dependem de peixes hospedeiros nativos para se reproduzirem com sucesso, pelo que a introdução de peixes exóticos pode afetar a reprodução e as populações dos bivalves ([3]). Os bivalves autóctones podem também ser afetados pela degradação dos habitats e competição com *Corbicula fluminea* (amêijoa asiática), um bivalve invasor com conhecidos efeitos económicos e ecológicos.

Neste sentido, iniciou-se um programa de biomonitorização, de acordo com um protocolo estabelecido com a APA e ICNF/PNVG, no âmbito das atividades do Processo de Pós Avaliação Nº 436 do AIA nº 1714 da Mina de Neves-Corvo. A monitorização é efetuada toda ela a montante da Mina (6 pego; Figura 4.1), não sendo os locais afetados pela atividade da mesma. A informação recolhida permitirá conhecer a dinâmica e distribuição das populações dos bivalves nativos e planear medidas de conservação e eventual repovoamento. Esta secção refere ao trabalho feito neste sentido. Na secção de metodologias está descrito o processo de amostragens e tratamento de dados.

[2] Gama, M., Banha, F. e Anastácio, P. 2015 – Relatório Biomonitorização da Comunidade de Bivalves na Ribeira de Oeiras a montante da área de influência das Minas de Neves-Corvo SOMINCOR. Setembro de 2015.

[3] Ribeiro F., Collares-Pereira M.J., Moyle P.B. 2009. Non-native fish in the fresh waters of Portugal, Azores and Madeira Islands: a growing threat to aquatic biodiversity. Fisheries Management and Ecology. **16**:255-264.

Figura 4.1 – Vista geral de um pego onde ocorrem bivalves**.**

4.2. Resultados - Caracterização sumária dos pegos amostrados

Para cada local a informação obtida foi resumida em tabelas caracterizando os diferentes pegos (Tabela 4.1). Comparativamente ao ano passado não houve alteração relativamente a nenhum dos três índices determinados para caracterizar a qualidade do ambiente: QBR, GCQ e TG. Em relação ao índice geomorfológico (TG), todos os locais são zonas ribeirinhas com potencial para suportar vegetação média enraizada, típica de zonas médias dos rios, onde a zona ripícola apresenta algumas descontinuidades que resultam de setores das margens com pouca consolidação. O local com melhor pontuação segundo o QBR continua a ser Monte

Bentes (Tabela 4.1) devido à presença de uma galeria ripícola maioritariamente sem descontinuidade e com várias espécies autóctones como Freixos e Salgueiros (*Fraxinus angustifolia* e *Salix atrocinerea* respetivamente). O local com uma classificação mais baixa foi o Pego do Inferno, seguido de Ossada, Ossada Montante e Pego dos Cágados porque nestes locais ou não existe de todo uma galeria ripícola ou esta é bastante dispersa e pouco diversificada contendo ainda exemplares exóticos de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). O pego do Linho também é classificado como um local com pouca alteração.

Mais uma vez relativamente ao GQC (avalia o grau de alteração, maioritariamente antropogénica do canal, a existência de ilhas naturais ou artificiais e o grau de deposição dos sedimentos) o pego que obtém melhor pontuação é o Monte Bentes (canal sem alterações) e o pior é o Pego dos Cágados (grande alteração do canal). O local com a melhor pontuação geral continua a ser Monte Bentes, sendo o Pego do Inferno e o Pego dos Cágados os locais que apresentam maiores alterações. Nesta campanha (2016) os maiores pegos (em área) continuam a ser Monte Bentes e Pego do Linho e a área submersa é superior a 2015 em todos os pegos.

4.3. Resultados - Espécies presentes

Foram encontradas as mesmas 4 espécies de bivalves comparativamente a 2015: 3 nativas (*U. delphinus , U. tumidiformis* e *A. anatina*) e uma exótica (*C. fluminea*) (Figura 4.2). Em todos os pegos amostrados foram encontrados bivalves nativos (Tabela 9). A espécie *U. delphinus* foi encontrada em todos os pegos com exceção do Pego dos Cágados e a espécie *U. tumidiformis* também em 5 dos 6 pegos amostrados (não foi encontrada no Monte Ossada). Relativamente a 2015, regista-se a ausência em 2016 de *U. delphinus* no pego dos Cágados. *A. anatina* tem a sua distribuição reduzida a 1 dos 6 pegos - Pego do Linho, não tendo sido encontrados exemplares no Pego do Inferno e Pego dos Cágados comparativamente a 2015. A espécie invasora *C. fluminea* continua circunscrita aos 2 pegos mais a jusante – Pego do Linho e Pego dos Cágados, como em 2015.

Tabela 4.1 – Dados ambientais, e biológicos. Em parêntesis, nas categorias Espécies (nº total capturado) e Área submersa encontram-se os dados respeitantes à variação observada nas amostragens comparativamente a 2015.

Ossada Montante.

Data de amostragem	5 de Setembro	GQC*	25 (III)
Coordenadas	N 37.511463º W 008.01035º	QBR*	35 (IV)
Nº de transeptos	amostrados 8 transeptos (24 réplicas)	TG*	6 (II)
Profundidade máxima	80 cm	Espécies (nº total capturado):	**U. delphinus* (18 (-2)) e *U. tumidiformis* (20 (+8))
Largura máxima	28.8 m	Amostragem qualitativa:	29 minutos
Comprimento máximo	85.6 m	C.P.U.E. (amostragem qualitativa)	10.3 unionídeos técnico^{-1} h^{-1}
Área total	3015 m^2	Área submersa	*1172m^2 (+181)

Monte Ossada

Data de amostragem	5 de Setembro	GQC	30 (II)
Coordenadas	N 43.18222º W 011.61375º	QBR	40(IV)
Nº de transeptos	amostrados 5 transeptos (10 réplicas)	TG	8 (II)
Profundidade máxima	90 cm	Espécies (nº total capturado):	**U. delphinus* (3 (-6))
Largura máxima	9.5 m	Amostragem qualitativa:	8 minutos
Comprimento máximo	32 m	C.P.U.E. (amostragem qualitativa)	7.5 unionídeos técnico^{-1} h^{-1}
Área total	2411 m^2	Área submersa	*240m^2 (+104)

Monte Bentes

Data de amostragem	6 de Setembro	GQC	31 (I)
Coordenadas	N 37.52599º W 008.00187º	QBR	110 (I)
Nº de transeptos	amostrados 9 transeptos (31 réplicas)	TG	8 (II)
Profundidade máxima	2 m	Espécies (nº total capturado)	**U. delphinus* (23 (-37) *U. tumidiformis* (58 (-1))
Largura máxima	23.70 m	Amostragem qualitativa	Total 1 hora
Comprimento máximo	268 m	C.P.U.E. (amostragem qualitativa)	30 unionídeos técnico^{-1} h^{-1}
Área total	16910 m^2	Área submersa	*5188 m^2 (+1285)

Pego do Inferno.

Data de amostragem	7 de Setembro	GQC	27 (II)
Coordenadas	N 37.53024º W 008.00073º	QBR	15 (V)
Nº de transeptos	amostrados 10 transeptos (31 réplicas)	TG	8 (II)
Profundidade máxima	2m	Espécies (nº total capturado)	*_A. anatina_ (0 (-4)) _U. delphinus_ (38 (+1)) _U. tumidiformis_ (1 (-13))
Largura máxima	23.5 m	Amostragem qualitativa	40 minutos
Comprimento máximo	112.5 m	C.P.U.E. (amostragem qualitativa)	15.8 unionídeos técnico^{-1} h^{-1}
Área total	4065 m^2	Área submersa	*2158 m^2 (+565)

Pego do Linho Raveza

Data de amostragem	8 de Setembro	GQC	27 (II)
Coordenadas	N 37.53024º W 008.00073º	QBR	5 (II)
Nº de transeptos	amostrados 11 transeptos (30 réplicas)	TG	6 (II)
Profundidade máxima	1.30 m	Espécies (nº total capturado)	*_A. anatina_ (11(-21)) _U. delphinus_ (90(-55)) _U. tumidiformis_ (8(-44)) _C. fluminea_(95(-136))
Largura máxima	23 m	Amostragem qualitativa	Total 1 hora
Comprimento máximo	241 m (curvo)	C.P.U.E. (amostragem qualitativa)	45 unionídeos técnico^{-1} h^{-1}
Área total	9393 m^2	Área submersa	*3641 m^2 (+782)

Pego dos Cágados

Data de amostragem	7 de Setembro	GQC	22 (III)
Coordenadas	N 37.55175º W 007.97754º	QBR	45 (IV)
Nº de transeptos	amostrados 8 transeptos (21 réplicas)	TG	6 (tipo II)
Profundidade máxima	50 cm	Espécies (nº total capturado)	*_A. anatina_ (0(-3)) _U. delphinus_ (0(-10)) _U. tumidiformis_ (6(-35)) _C. fluminea_(53(-12))
Largura máxima	15.50 m	Amostragem qualitativa	30 minutos
Comprimento máximo	88 m	C.P.U.E.	1 unionídeo técnico^{-1} h^{-1}
Área total	6400 m^2	Área submersa	*1115m^2 (+627)

Figura 4.2 – Espécies de bivalves encontradas nos pegos amostrados na Ribeira de Oeiras. Espécies nativas: a) *Unio delphinus*, b) *Unio tumidiformis* e c) *Anodonta anatina*. Espécie invasora d) *Corbicula fluminea*.

4.4. Resultados – Densidades

Em termos de número total de indivíduos capturados por pego (sem ajuste pelo esforço de amostragem), a espécie mais frequente continua a ser a espécie exótica *C. fluminea* (95 indivíduos no Pego do Linho; Tabela 4.2). Os bivalves nativos mais frequentes foram *U. delphinus*, seguidos de *U. tumidiformis* e *A. anatina*. O Pego do Linho foi o local com maior número de *U. delphinus* (90 indivíduos)e *A. anatina* (11 indivíduos) e Monte Bentes o local com maior número de *U. tumidiformis* (58 indivíduos). Estes resultados são semelhantes aos de 2015.

Em termos de densidades, o local onde *U. delphinus* foi mais abundante foi o Pego do Linho com 2.40 indivíduos m^{-2} (Tabela 4.3; Figura 4.3). As maiores densidades de *U. tumidiformis* (2.50 indivíduos m^{-2}) foram observadas em Ossada Montante. Apenas se encontraram exemplares de *A. anatina* no Pego do Linho, com uma densidade média de 0.13 indivíduos por m^2. O local com uma densidade mais elevada de *C. fluminea* é o Pego do Linho com 9.73 indivíduos por m^2 (Figura 4.3).

Extrapolando as densidades para as áreas dos pegos (Tabela 4.2) calculámos que em Monte Bentes a população de *U. tumidiformis* era de 4014

indivíduos e a de *U. delphinus era de* 10041 indivíduos. A população de *A. anatina* no pego dos cágados era de 473 indivíduos. Para a espécie exótica *C. fluminea* calculámos que a população no pego do Linho poderá alcançar os 35439 indivíduos (Figura 4.3).

Tabela 4.2 – Número de unionídeos capturados por pessoa por hora na amostragem qualitativa (C.P.U.E - capturas por unidade de esforço). Número total de bivalves encontrados por espécie e por local durante os 2 tipos de amostragens (qualitativa e quantitativa). Densidades de bivalves de cada espécie, por m^2 e por local, obtidos na amostragem quantitativa.

	M. Ossada Montante	**Monte Ossada**	**Monte Bentes**	**Pego do Inferno**	**Pego do Linho**	**Pego dos Cágados**
C.P.U.E (unionídeos técnico^{-1} h^{-1})	10.3	7.5	30	15.8	45	1
Número Total						
U. delphinus	18	3	23	38	90	0
U. tumidiformis	20	0	58	1	8	6
A. anatina	0	0	0	0	11	0
C. fluminea	0	0	0	0	95	53
Nº total de bivalves nativos	38	3	81	39	109	6
Densidade (ind. m^{-2})						
U. delphinus	2.17	0.80	1.94	2.32	2.40	0
U. tumidiformis	2.50	0	0.77	0	0	0.95
A. anatina	0	0	0	0	0.13	0
C. fluminea	0	0	0	0	9.73	6.29
Densidade de unionídeos	4.67	0.80	2.71	2.32	2.53	0.95
Densidade total	4.67	0.80	2.71	2.32	12.26	7.24

Tabela 4.3 – Densidades de bivalves por m^2 por espécie e por local, e estimativa da densidade potencial tendo em conta a área do pego submersa (amostragem de Setembro).

Local	Espécie	Densidade por m^2	Área do pego submersa (m^2)	População estimada 2016	População estimada 2015
Ossada Montante	***U. delphinus***	2.17	1172	2539	1652
	U. tumidiformis	2.50		2930	1652
	A. anatina	0		0	0
	C. fluminea	0		0	0
Monte Ossada	***U. delphinus***	0.80	240	192	435
	U. tumidiformis	0		0	0
	A. anatina	0		0	0
	C. fluminea	0		0	0
Monte Bentes	***U. delphinus***	1.94	5188	10041	3345
	U. tumidiformis	0.77		4017	7248
	A. anatina	0		0	0
	C. fluminea	0		0	0
Pego do Inferno	***U. delphinus***	2.32	2158	5012	4247
	U. tumidiformis	0		0	1180
	A. anatina	0		0	0
	C. fluminea	0		0	0
Pego do Linho	***U. delphinus***	2.40	3641	8738	6480
	U. tumidiformis	0		0	1525
	A. anatina	0.13		0	0
	C. fluminea	9.73		35439	28375
Pego dos Cágados	***U. delphinus***	0	1115	0	0
	U. tumidiformis	0.95		1062	744
	A. anatina	0		473	93
	C. fluminea	6.29		7009	5861

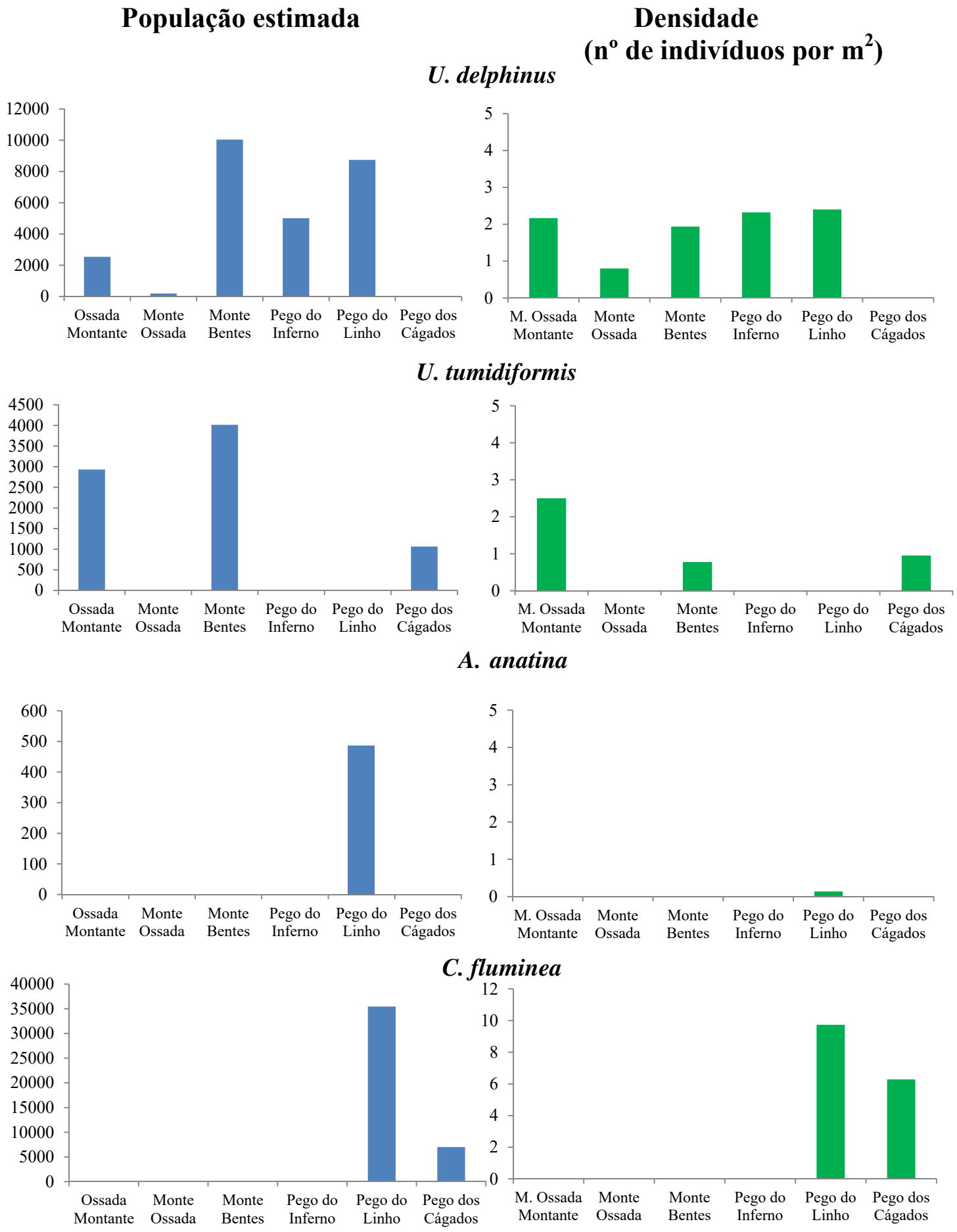


Figura 4.3 – Densidades de bivalves por m^2 de cada espécie e população estimada em toda a área submersa do pego, resultando da amostragem quantitativa efetuada (o eixo dos YY para a população estimada, não está à mesma escala).

4.5. Resultados - Biomassa

O peso fresco médio individual de cada espécie de bivalve (com concha) variou entre 4.06 ± 0.47 g (média e erro padrão) para *U. tumidiformis* e 57.09 ± 11.81g para *A. anatina*. Em relação às duas restantes espécies, o seu peso médio variou entre 23.80 ± 0.75 g para *U. delphinus* e 6.08 ± 0.30 g para *C. fluminea* (Figura 4.4). Em relação a 2015 as duas espécies de *Unio* apresentam este ano um peso médio individual inferior, sendo que tanto para *A. anatina* como para *C. fluminea* o peso fresco individual médio em 2016 foi superior a 2015. Em relação à população de *U. tumidiformis* e em consonância com os dados obtidos previamente, estes bivalves são, em geral, bastante mais pequenos que os exemplares de *U. delphinus*.

O peso fresco médio por m^2 foi mais elevado para *U. delphinus* no pego do Linho (64.96g/m^2), e para *C. fluminea* também no mesmo local (74 g/m^2). Para *U. tumidiformis* a biomassa, em termos de peso fresco foi mais elevada em Monte Ossada montante (24.55 g/m^2). Novamente, em toda a amostragem quantitativa apenas foi encontrado um exemplar de *Anodonta anatina* (mais uma vez no pego dos Cágados).

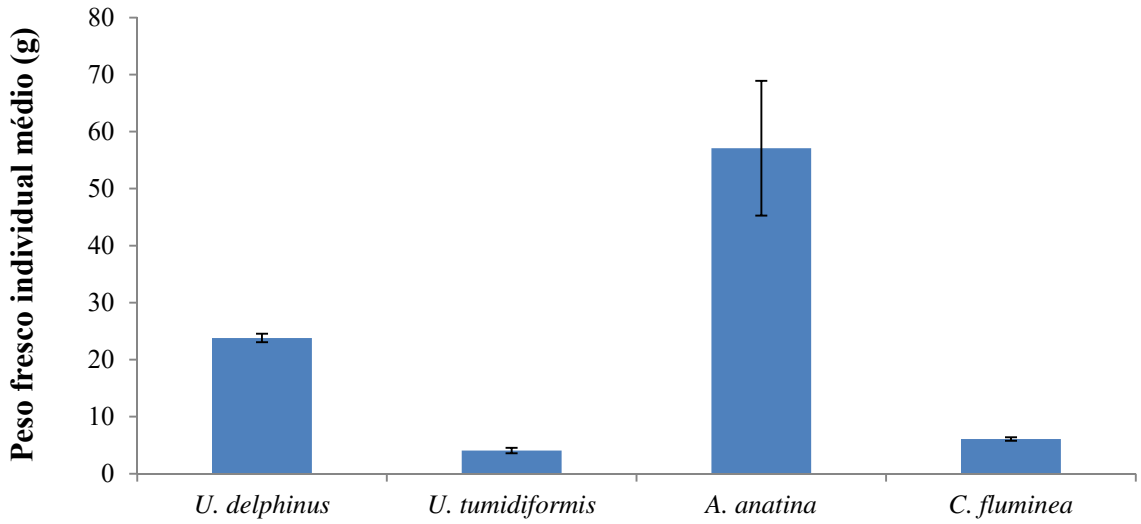


Figura 4.4 – Peso fresco individual médio (e respetivo erro padrão) de cada espécie nesta campanha, tendo em conta todos os exemplares capturados nos 6 pegos amostrados.

4.6. Resultados - Estrutura populacional

De um modo geral e no que diz respeito às espécies de bivalves nativos as populações apresentaram este ano um número bastante mais elevado de exemplares jovens (Figura 4.5). Em relação a *U. tumidiformis* é de realçar este ano a ausência de exemplares de muito grandes dimensões (encontrados em 2015) e um grande número de exemplares na classe entre os 20-25 mm (indiciando recrutamento). Para *C. fluminea* também se observou um maior número de indivíduos mais jovens em comparação com 2015. No entanto, a estrutura populacional desta espécie foi dominada por exemplares entre os 25 - 30 e 30 - 35 mm à semelhança do ano anterior. A maioria dos exemplares de *U. delphinus* apresentava dimensões entre 60 e 65 mm (2015 - 55 e 60 mm), *U. tumidiformis* entre 20 e 25 mm (2015 - 45 e 50 mm) e a maioria de *A. anatina* entre os 70 e 90 mm (semelhante a 2015). Contudo, mais uma vez, encontraram-se muito poucos indivíduos desta última espécie em ambos os tipos de amostragem.

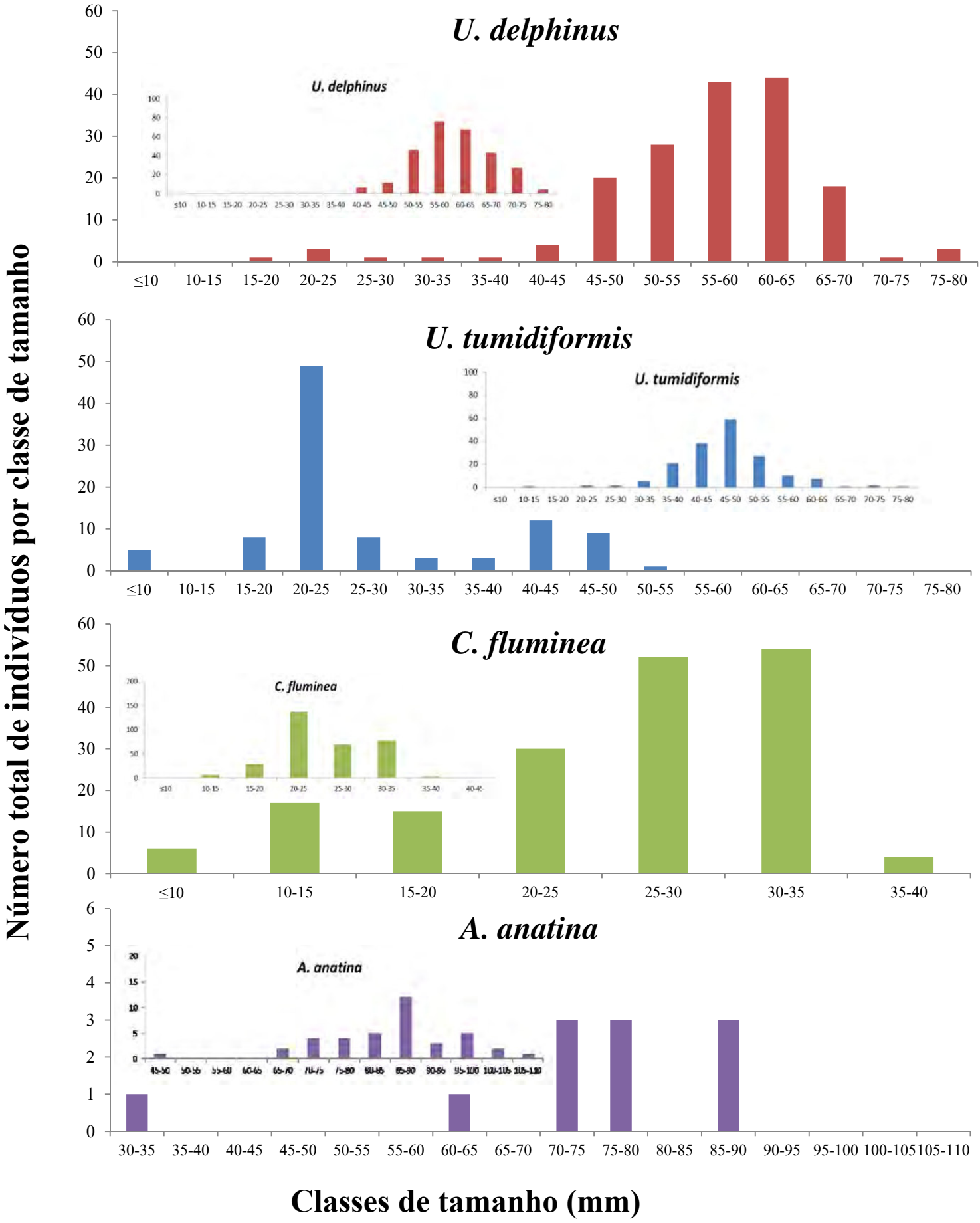


Figura. 4.5 – Estrutura populacional dos bivalves amostrados na totalidade dos pegos em 2016 e em 2015 (gráficos inseridos).

4.7. Relação entre a presença de espécies nativas e o tipo de substrato presente.

Os substratos mais comuns nos pegos amostrados foram os blocos ou rocha e vaza/argila nos locais Ossada Montante e Monte Bentes, sendo os outros quatro locais mais heterogéneo (Tabela 4.4). Foram analisadas 147 unidades de amostragem nos 6 pegos (Ossada Montante – 24, Monte Ossada – 10, Monte Bentes – 31, Pego do Inferno – 31, Pego do Linho – 30 e Pego dos Cágados – 21). Foram contados 94 bivalves nativos e 144 *C. fluminea.* O substrato onde as densidades foram mais elevadas foram (1) os Blocos ou Rocha + Cascalho fino + Vaza/argila (4 indivíduos numa réplica), seguido (2) de Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso + Areia (4 indivíduos apenas numa réplica). Em 12 dos 33 tipos de substrato não foram observados bivalves nativos (Tabela 4.4; Figura 4.6).

Tabela 4.4 – Tipos de substrato e percentagens de habitat correspondentes em cada pego amostrado, baseados nos resultados obtidos na amostragem quantitativa.

Local	Tipo de substrato	% de Habitat
Ossada Montante	Blocos ou Rocha + Vaza	29
	Cascalho Fino	21
	Blocos ou Rocha	13
	Cascalho Grosso + Cascalho Fino	8
	Vaza/argila	8
	Cascalho Fino + Vaza/argila	8
	Cascalho Grosso	4
	Cascalho Grosso + Vaza/argila	4
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus	4
Monte Ossada	Pedras ou Calhaus	40
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso	20
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Fino	10
	Blocos ou Rocha	10
	Pedras ou Calhaus + Vaza/argila	10
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso	10
Monte Bentes	Blocos ou Rocha + Vaza/argila	16
	Vaza/argila	13
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso	10
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus	10
	Pedras ou Calhaus + Vaza/argila	6

	Blocos ou Rocha + Cascalho Fino	6
	Blocos ou Rocha + Cascalho Fino + Vaza /argila	6
	Cascalho Fino + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha	3
	Blocos ou Rocha + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Areia + Vaza /argila	3
	Areia	3
Pego do Inferno	Cascalho Fino	13
	Blocos ou Rocha	10
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus	6
	Blocos ou Rocha + Vaza/argila	6
	Cascalho Grosso + Cascalho Fino	6
	Blocos ou Rocha + Vaza/argila	6
	Areia + Vaza/argila	6
	Blocos ou Rocha + Cascalho Fino	6
	Cascalho Grosso	6
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus +Cascalho Fino	3
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso + Areia	6
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Fino	3
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso	3
	Pedras ou Calhaus + Areia	3
	Pedras ou Calhaus + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Areia	3
	Areia	3
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso	3
	Blocos ou Rocha + Areia + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso	3
Pego do Linho	Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso + Cascalho fino	23
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso	13
	Cascalho Grosso + Cascalho Fino	7
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus	7
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso	7

	Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso + Areia	3
	Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Areia	3
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus + Cascalho Fino	3
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso + Cascalho Fino	3
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso	3
	Blocos ou Rocha	3
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso + Vaza/argila	3
	Blocos ou Rocha + Cascalho fino + Vaza/argila	3
	Pedras ou Calhaus + Cascalho grosso + Cascalho fino	3
	Pedras ou Calhaus + Cascalho grosso + Vaza/argila	3
	Cascalho Fino + Vaza/argila	3
Pego dos Cágados	Blocos ou Rocha	14
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus	10
	Blocos ou Rocha + Cascalho Fino + Vaza/argila	10
	Cascalho Grosso	10
	Cascalho Grosso + Cascalho Fino	10
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Grosso	5
	Cascalho Grosso + Vaza/argila	5
	Vaza/argila	5
	Blocos ou Rocha + Vaza/argila	5
	Blocos ou Rocha + Pedras ou Calhaus + Cascalho Fino + Areia	5
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso	5
	Cascalho Fino	5
	Blocos ou Rocha + Cascalho Grosso + Cascalho Fino	5
	Pedras ou Calhaus + Cascalho Fino	5
	Pedras ou Calhaus + Vaza/argila	5

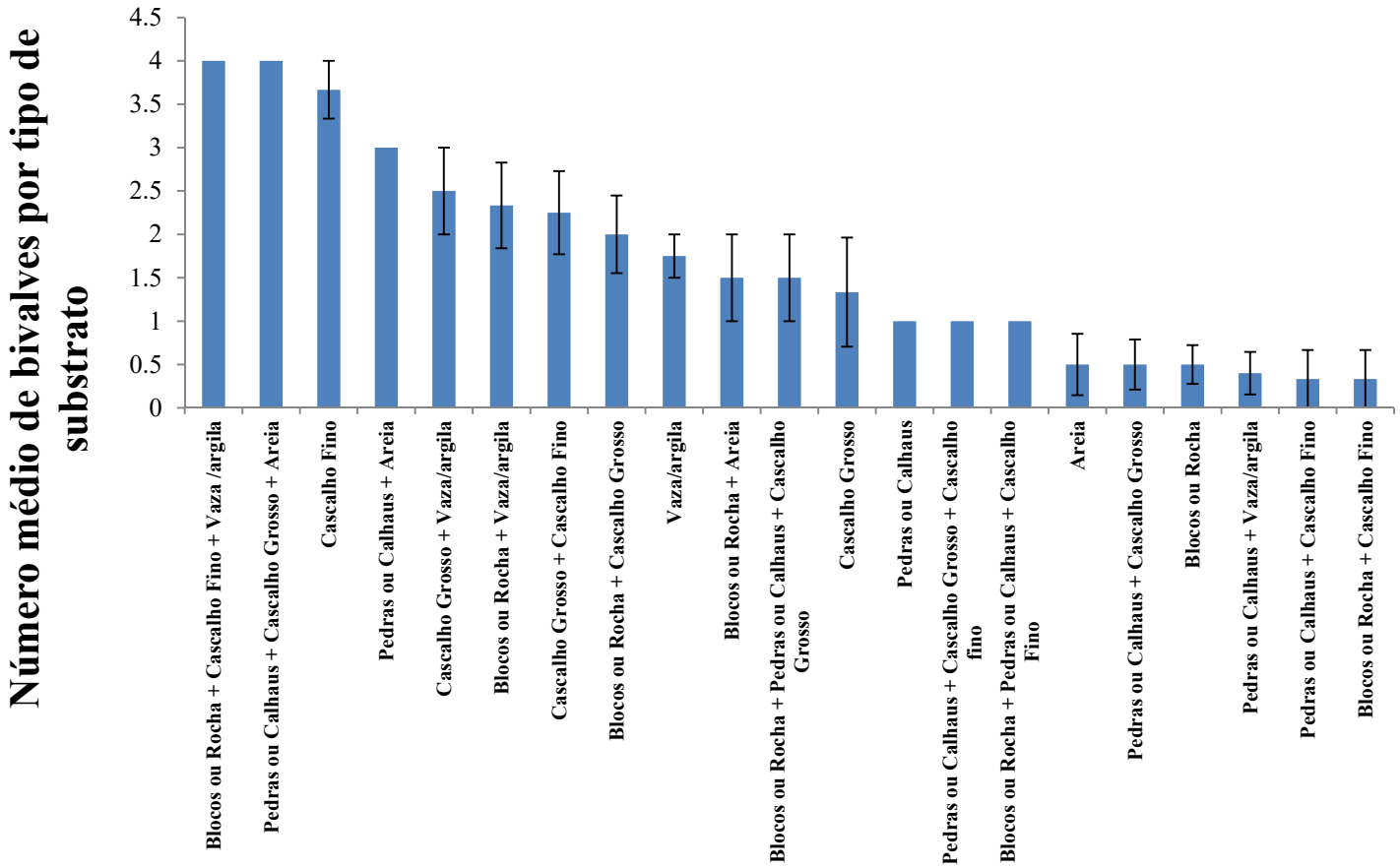


Figura. 4.6 – Número médio de bivalves por unidade de amostragem ($0.25m^2$) em cada tipo de substrato (só os substratos onde se encontraram organismos). A ausência de barras de erro deve-se ao facto de a esses substratos corresponder apenas uma réplica. Os resultados dizem respeito a todos os pegos amostrados

.

4.8. Discussão

Foram encontrados bivalves nativos em todos os pegos amostrados. *U. delphinus* foi encontrada em 5 dos 6 pegos (com exceção do Pego dos Cágados) sendo encontrado com maiores densidades no Pego do Linho. Este ano e comparativamente a 2015 observaram-se um maior número de indivíduos jovens. *A. anatina* foi detetada apenas em um dos três locais onde ocorreu em 2015 (apenas no Pego do Linho). No Pego do Linho e no Pego dos Cágados ocorreu também a espécie invasora *C. fluminea,* em números bastante elevados, mas ainda assim inferiores a 2015.

U. tumidiformis, considerada uma espécie em perigo devido à sua baixa densidade, distribuição restrita e regressão populacional([4]), foi novamente a 2ª espécie mais abundante, ocorrendo em maior número no pego do Monte Bentes e Ossada Montante. É importante realçar que também para esta espécie o número de juvenis encontrados foi superior ao ano passado sendo que os menores exemplares capturados pertenceram a esta espécie. Este facto, a juntar ao mesmo padrão observado para *U. delphinus*, permite-nos concluir que terá havido recrutamento recente.

De realçar que embora o Verão tenha sido extremamente quente, ocorreu precipitação até Maio tendo sido o Inverno e Primavera bastante chuvosos ([7]). No entanto, não sabemos ainda que fatores ambientais terão contribuído para este recrutamento. Julgamos também importante a monitorização da fauna piscícola de modo a aferirmos se o recrutamento poderá estar relacionado com variações na ocorrência e abundância de alguma espécie de peixes hospedeiros.

No ano passado considerámos o Pego do Linho como o melhor local para manutenção de populações de bivalves nativos. Aqui ocorrem (em 2015 e em 2016) as três espécies de bivalves e é o local onde as densidades estimadas de *U. delphinus* são as mais elevadas. Contudo, para *U. tumidiformis* as densidades mais elevadas observaram-se este ano em Monte Ossada montante e a maior população

[4] Araujo, R. 2011. *Unio tumidiformis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011
[7] http://www.ipma.pt/resources.www/docs/im.publicacoes/edicoes.online/20160616/ouMtSLHnIIsKWGMykDSY/cli_20160501_20160531_pcl_sz_co_pt.pdf

foi encontrada em Monte Bentes. É de realçar o facto de esta espécie não ter sido encontrada em dois locais (Pego do Linho e Pego do Inferno), comparativamente a 2015.

Este ano o nível da água estava mais elevado, aumentando a área submersa. O ano passado foi mais seco, mas as temperaturas durante o período de amostragem de 2016 foram superiores às de 2015. Os *U. tumidiformis* podem ter sofrido mortalidades elevadas nestes 2 pegos durante a seca do ano passado ou poderão estar a profundidades da coluna de água que dificultam a sua amostragem. No entanto, em Monte Bentes foram observados um grande número de juvenis, o que indicia que este pego será adequado para o recrutamento desta espécie. Foi igualmente neste local que se encontraram os únicos exemplares juvenis de *U. tumidiformis* em 2015.

Não se observaram exemplares de *A. anatina* no Pego do Inferno e Pego dos Cágados. Isto pode ter-se devido a uma mortalidade elevada talvez devido à temperatura elevada (durante a amostragem observaram-se conchas sem sinais extremos de degradação, indiciando mortalidade recente) ou migração dos exemplares para zonas mais restritas e que secaram mais rapidamente.

Este ano também se encontraram muitos exemplares de *C. fluminea* mortos, com as conchas intactas indiciando uma morte recente. Como sugerido acima, isto poderá estar relacionado com o verão extremamente quente provocando condições de anóxia que, em conjunto com as temperaturas extremas poderão ter afetado esta espécie.

Monte Bentes e Pego do Linho são novamente os locais onde o C.P.U.E determinado foi mais elevado (30 e 45 bivalves nativos recolhidos por investigador por hora respetivamente), contudo com valores ligeiramente mais baixos que no ano anterior (Monte Bentes – 34; Pego do Linho – 70). Numa potencial ação de repovoamento com recolha de animais, seriam estes os locais onde mais fácil e rapidamente se encontrariam exemplares de bivalves nativos. Em Monte Bentes encontrou-se um número elevado de indivíduos jovens de *U. tumidiformis*, o que parece indicar uma maior capacidade para recuperar em caso de recolha de um número elevado de animais para repovoamentos.

4.9. Conclusão e linhas de orientação para o futuro.

Monte Bentes e Pego do Linho continuam a ser os locais mais favoráveis aos bivalves nativos. O Pego do Inferno continua a ser o que apresenta mais desafios às amostragens por ser o mais profundo (2 m em alguns locais) e por ter lajes perpendiculares no meio do pego. Em Monte Ossada e no Pego dos Cágados a disponibilidade de água continua a ser bastante reduzida, apesar de todos os pegos apresentarem uma área submersa mais extensa comparativamente a 2015, possivelmente devido ao facto de ter ocorrido precipitação até Maio. Em anos de seca extrema, situação mais frequente num contexto de alterações climáticas, a tendência será para estes pegos poderem secar completamente.

A observação de juvenis de ambas a espécies de *Unio* é um bom indicador de recrutamento. Contudo só dados contínuos no tempo permitirão detetar coortes e recrutamentos e a sua relação com variáveis ambientais. O cruzamento dos dados de bivalves com os da ictiofauna é relevante pois os bivalves usam peixes nativos (barbos, escalos, bordalos e bogas[5]) como hospedeiros nos primeiros estágios de vida. Uma gestão piscícola cuidada permitiria consolidar as populações de peixes hospedeiros promovendo a reprodução com sucesso e o estabelecimento de populações viáveis de bivalves nativos que poderiam assim servir de dadoras para o estabelecimento de novas populações em troços afetados a jusante.

A minimização do uso da água em captações ou por gado (observados no Pego dos Cágados, Monte Ossada Montante e Pego do Inferno), ou recuperação da galeria riparia são medidas que poderiam contribuir para a melhoria das populações de bivalves nativos..

[5] Reis J, Collares-Pereira MJ, & Araujo R 2014. Host specificity and metamorphosis of the glochidium of the freshwater mussel *Unio tumidiformis* (Bivalvia: Unionidae). Folia Parasitol. 61: 81 – 89.
Douda, K., Lopes-Lima, M., Hinzmann, M., Machado, J., Varandas, S., Teixeira, A., & Sousa, R. (2013). Biotic homogenization as a threat to native affiliate species: fish introductions dilute freshwater mussel's host resources. *Diversity and Distributions*, *19*(8), 933-942.

5. Macrófitos

5.1. Introdução

Os macrófitos são plantas associadas a ecossistemas aquáticos, visíveis a olho nu, embora não necessariamente identificáveis em campo, e que se encontram dentro de água, ou ambientes encharcados ou húmidos (Figura 5.1). Podem incluir macroalgas, briófitos e plantas vasculares, e constituem um importante componente dos ecossistemas de águas superficiais interiores. De acordo com a Diretiva n.º 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2000 (Diretiva Quadro da Água – DQA), os macrófitos deverão ser utilizados, conjuntamente com outros elementos biológicos, para a monitorização do estado ecológico das águas.

A qualidade de ambiente pode ser avaliada por vários índices que incluem macrófitos. (a) O Índice Biológico de Macrófitos (IBMR; Haury et al., 2006) é o método de avaliação do estado ecológico com recurso a macrófitos oficialmente acordado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA I.P.) para a implementação da DQA e monitorização do estado ecológico. Adicionalmente é calculado o (b) Índice de Vegetação Ripária (IVR; Aguiar et al., 2009a; 2009b), que se baseia em macrófitos aquáticos e ribeirinhos herbáceos e lenhosos presentes no leito e corredor fluvial. Este índice tem sido utilizado como um indicador hidrogeomorfológico. Na secção 8 descrevem-se os princípios da metodologia de amostragem em campo e os critérios de avaliação oficiais para o IBMR, em valor absoluto e em RQE (Rácios de Qualidade Ecológica), bem como as fronteiras que permitem a classificação do estado ecológico do local de monitorização nas cinco classes de qualidade.

Figura 5.1 - Macrófitos na ribeiro de Oeiras

5.2. Resultados - Flora aquática e ribeirinha

Foram amostrados doze locais na Ribeira de Oeiras. A montante: 1C (Monte da Ossada); 2 (Monte do Bentes); 3 (Ponte da Camacha); 5 (Horta da Reveza). A jusante, proximal: 14 (zona da descarga), 16 (Horta do Pereiro), 18 (Malhão Largo), 19 (Monte do Pereiro), 19 B (Monte do Queimado). A jusante distal: 21 (Monte Velho), 22 (Ponte de Penilhos), 22 D (Fonte de Santana). Esta segregação do locais por classes foi feita à posteriori, tendo por base as relações de similaridade entre as comunidades.

Foram recenseados 276 taxa vasculares, briófitos e algas pertencentes a 70 famílias (Anexo 5.1). Do elenco florístico das espécies vasculares fazem parte 17 endemismos (Tabela 5.1). De destacar o pteridófito *Marsilea batardae* Launert. (trevo-de-quatro-folhas) recenseado na estação 18 e a liliácea *Narcissus bulbocodium* L. (campainhas-amarelas) recenseada nas estações 18 e 19, com o estatuto de espécies protegidas. De destacar também a espécie *Spiranthes aestivalis* Oakes protegida pelo Anexo B-IV do Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de

Novembro (Diretiva Habitats)(Tabela 5.1; Anexo 5.2). A espécie arbustiva endémica *Flueggea tinctoria* (L.) G.L. Webster (tamujo) é abundante em alguns locais da ribeira de Oeiras (locais 2, 19,19B,22), enquanto a lenhosa ripária endémica *Salix salviifolia* Brot. (borrazeira-branca) aparece com abundância reduzida ou na forma de indivíduos isolados. Quanto aos briófitos, apenas a espécie briófita *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. tem o estatuto de NT (Quase Ameaçado), enquanto os restantes são considerados taxa LC (não ameaçados; Sérgio et al., 2013). Esta espécie foi recenseada no local 1C.

No que respeita a táxones exóticos, foram identificadas 13 espécies (Tabela 5.3; Anexo 5.2), das quais duas são consideradas 'invasoras' em Portugal Continental, pelo Anexo I do Decreto-Lei nº. 565/99 de 21 de dezembro de 1999, nomeadamente a espécie herbácea *Oxalis pes-caprae* L. (azedas) e lenhosa *Acacia pycnantha* Benth. A espécie *Arundo donax* L. (cana) recenseada nos locais 2, 16, 21 e 22, apesar de não ser listada como invasora no Dec.-Lei acima referido, tem tendência a formar populações abundantes nas margens de cursos de água, com consequências importantes na perda de biodiversidade autóctone.

Tabela 5.1 - Espécies endémicas recenseadas na Ribeira de Oeiras, nome comum, família, tipo de endemismo e locais.

Taxa	Nome comum	Família	Endemismo	Locais
Allium roseum L.	alho-rosado	Liliaceae	End. mediterrânico	13
Anchusa undulata L.	língua-de-vaca-ondeada	Boraginaceae	End. ibérico	14
Andryala integrifolia L.	alface-dos-calcários; erva-polvilhenta	Asteraceae	End. mediterrânico	19
Anthyllis lotoides L.	albaida; patinha-de-osga	Fabaceae	End. ibero-mauritânico	21, 22D
Aristolochia baetica L.	aristolóquia; candil	Aristolochiaceae	End. ibero-mauritânico	1C
Asphodelus aestivus Brot.	abrótea-de-verão	Liliaceae	End. ibérico	2
Campanula lusitanica L. ssp. lusitanica	campainhas	Campanulaceae	End. ibero-mauritânico	22D
Delphinium gracile DC	esporinhas	Ranunculaceae	End. ibero-mauritânico	21
Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter ssp. *revoluta* (Hoffmanns. & Link) P. Silva & Tutin	tádega	Asteraceae	End. ibérico	19
Flueggea tinctoria (L.) G.L. Webster	tamujo	Euphorbiaceae	End. ibérico	1C,2,3,18,19, 19B, 21,22, 22D
Genista polyanthos Willk.	giesta-brava	Fabaceae	End. ibérico	22D
Linaria spartea (L.) Willd.	ansarina-dos-campos; linária-do-esparto	Scrophulariaceae	End. Europeu	19
Marsilea batardae Launert.	trevo-de-quatro-folhas	Marsileaceae	End. ibérico; Anexos B-II e B-IV do Dec.-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de Novembro	18
Myosotis debilis Pomel	Sem nome comum	Boraginaceae	End. ibero-mediterrânico	1C, 2, 22, 22D
Narcissus bulbocodium L.	campainhas-amarelas; cucos; campainhas-do-monte	Amaryllidaceae	End. ibérico; Anexo V da Directiva Habitats.	18,19
Narcissus jonquilla L.	junquilho	Amaryllidaceae	End.ibérico	1C,2, 19,22, 22D
Salix salviifolia Brot.	borrazeira-branca; salgueiro-branco	Salicaceae	End.ibérico	2, 19B, 21

Tabela 5.2. Espécies exóticas recenseadas na Ribeira de Oeiras, família, estatuto e locais onde foram recenseadas. *(I)- Invasora segundo Anexo I do Decreto-Lei n° 565/99, de 21 dezembro*

Taxa	Nome comum	Família	Estatuto	Locais
Acacia pycnantha Benth.	acácia	Fabaceae	Invasora (I)	22D
Arundo donax L.	cana	Poaceae	Invasora	2, 16, 21 e 22
Beta vulgaris L. ssp. maritima (L.) Arcang.	beterraba-marítima	Chenopodiaceae	Naturalizada	14
Cydonia oblonga Miller	marmeleiro	Rosaceae	Naturalizada; cultivada	22D
Cyperus eragrostis Lam.	junção	Cyperaceae	Naturalizada	21,22
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	eucalipto-vermelho; gomeiro-vermelho	Myrtaceae	Cultivada	3, 21,22D
Gleditsia triacanthos L.	espinheiro-da-virgínia	Fabaceae	Naturalizada	2
Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn	cebolinha-de-perdiz	Lilaceae	Naturalizada	18,19B
Oxalis pes-caprae L.	erva-praga; azedas	Oxalidaceae	Invasora (I)	2,3,5,16,21,
Paspalum paspalodes (Michx.) Scribn.	graminhão; grama-de-joanopólis	Poaceae	Invasora	14,16,21,22
Populus nigra L.	choupo-negro	Salicaceae	Naturalizada; cultivada	22D
Trifolium michelianum Savi	trevo	Fabaceae	Naturalizada	16
Zantedeschia aethiopica (L.) Sprengel	copo-de-leite; jarro	Araceae	Naturalizada Casual	18

Relativamente à afinidade com o meio aquático, foram identificados treze hidrófitos (macrófitos aquáticos *sensu stricto*), dos quais se incluem um briófito reófilo (*Fontinalis hypnoide*s C.Hartm var. *duriaei* (Schimp.) Kindb.). Devido à falta de elementos, duas espécies do género *Callitriche* e uma *Chara* não foram identificadas ao nível da espécie. Recensearam-se vinte helófitos (espécies comummente designadas por anfíbias), nos quais se consideraram as espécies briofíticas *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. e *Fossombronia angulosa* (Dicks.) Raddi. Os restantes taxa são higrófitos (25% do total), espécies com afinidade por locais húmidos ou sistemas dulçaquícolas, e espécies terrestres (c. 63%), ou seja, espécies não associadas a ecossistemas fluviais.

Foram recenseadas 24 espécies lenhosas de fácies higrófita na galeria ribeirinha, embora apenas quatro sejam frequentes e/ou abundantes, o tamujo (7 estações), o freixo (*Fraxinus angustifolia* Vahl.; 9 estações), o loendro (*Nerium oleander* L.; todas as estações) e as silvas (*Rubus ulmifolius* Schott; 10 locais).

A riqueza florística recenseada no corredor fluvial (leito e zona ripária) apresenta-se na Figura 5.2, bem como a riqueza em espécies associadas ao sistema fluvial. Embora a riqueza total indique potencialmente uma maior diversidade, a presença de espécies associadas ao sistema fluvial é um importante indicador da qualidade ecológica dos locais, uma vez que nos rios Mediterrânicos a penetração de espécies terrestres e adventícias pode significar uma degradação da zona ripária. A riqueza das estações é elevada, à exceção da estação 5, e com grande número de taxa de fácies terrestre. Em média, a riqueza em espécies associadas ao meio aquático dos locais dos contextos montante, jusante próxima e jusante distal é muito semelhante, 32.5 ±11.3, 32±7.5 e 32.75±3.8, respetivamente.

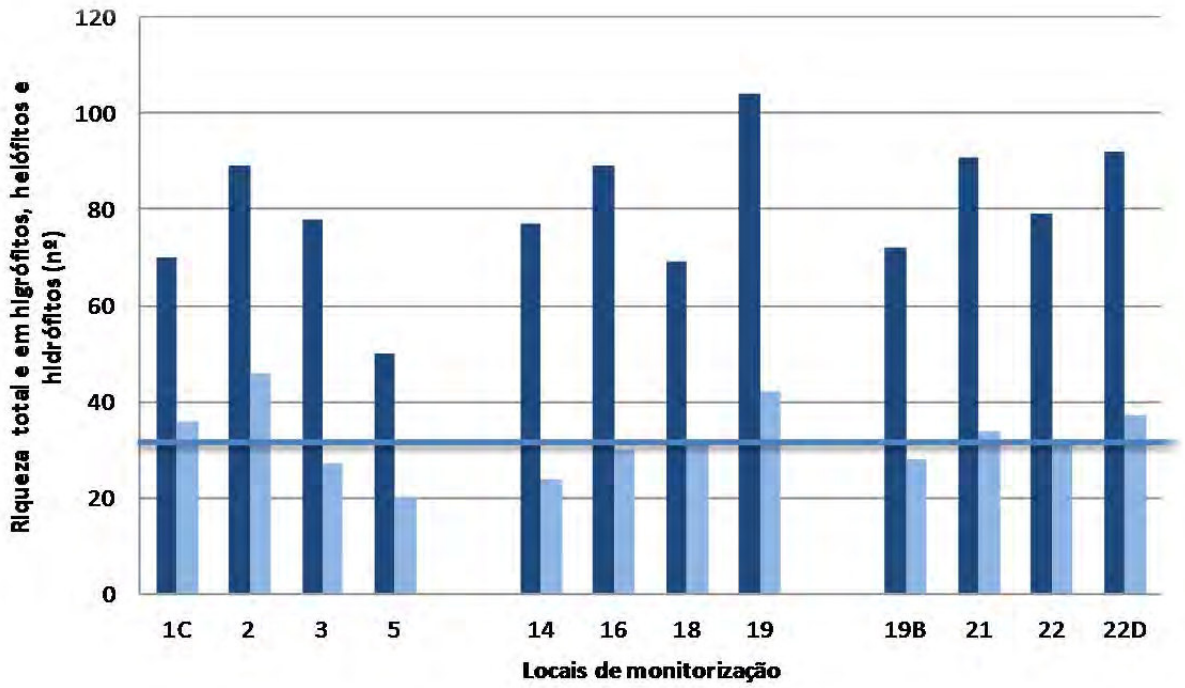


Figura 5.2 – Riqueza total (a escuro) e riqueza em espécies associadas ao meio aquático (higrófitos+helófitos+hidrófitos; a azul claro) nos locais de monitorização, ordenadas segundo o contexto espacial (de Montante para Jusante). A linha horizontal indica a média da riqueza em espécies associadas ao meio aquático.

5.3. Resultados - Avaliação da qualidade ecológica com base em macrófitos: índice normativo IBMR.

A Tabela 5.3 apresenta os valores absolutos e em RQE (Rácios de Qualidade Ecológica) dados locais, bem como o número de espécies indicadoras. A Ribeira de Oeiras apresenta uma qualidade ecológica muito semelhante nas estações amostradas, com uma classificação de Bom e Excelente.

A confiança na classificação da qualidade ecológica é aceitável e boa para oito das estações e sem confiança (3, 5 e 14) ou com confiança reduzida (2) para as restantes quatro estações, devido a não terem sido recenseadas um número suficiente de espécies indicadoras (independentemente do número total presente). Refere-se, a título de curiosidade, que na classificação original do índice, os valores absolutos indicam um estado médio de eutrofização em todas as estações e eutrofização elevada na estação 18.

Tabela 5.3 – Valores do IBMR para as estações de amostragem e correspondente classificação. * sem confiança na classificação do estado ecológico ; ** confiança reduzida na classificação do estado ecológico

Estação de monitorização	IBMR (absoluto)	IBMR (RQE)	Espécies indicadoras (nº)	Classificação
1C	11.79	0.98	7	Excelente
2	12.00	1.00**	4	Excelente
3	12.50	1.04*	2	-
5	9.33)	0.78*	3	-
14	12.00	1.00*	2	-
16	10.75	0.90	6	Bom
18	9.64	0.80	8	Bom
19	10.79	0.90	9	Bom
19B	10.50	0.88	6	Bom
21	11.27	0.94	6	Excelente
22	11.40	0.95	6	Excelente
22D	11.06	0.92	6	Bom

Na Figura 5.3 ilustram-se os resultados de qualidade biológica com base nos macrófitos através da aplicação do índice IBMR (índice oficial). Os locais de contexto Montante 1C e 2 foram os que apresentaram maiores valores de qualidade, seguidos dos locais de Contexto jusante distal 21 e 22. Para além dos musgos *Fontinalis hypnoides* var. *duriaei* e *Drepanocladus aduncus*, as restantes espécies indicadoras foram sobretudo espécies vasculares (helófitas e hidrófitas).

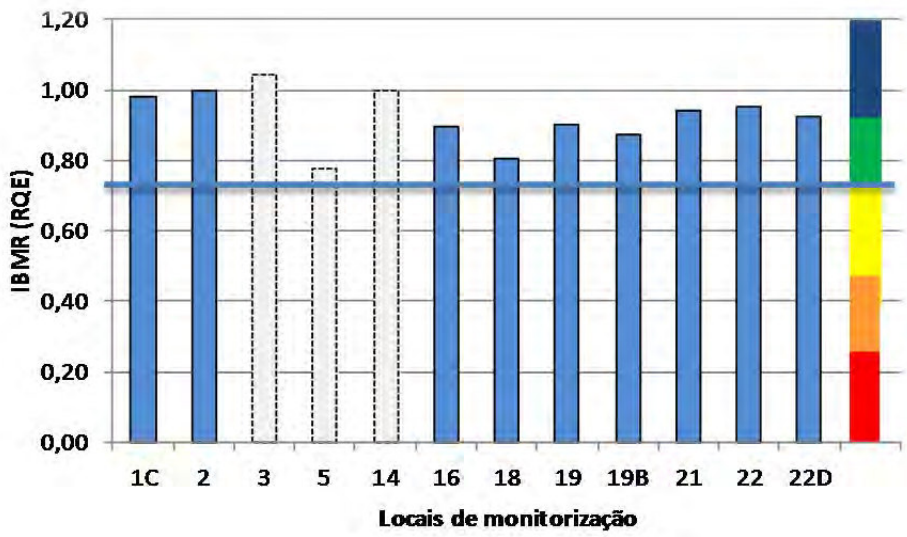


Figura 5.3 – Valores de IBMR em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE) das estações da Ribeira de Oeiras. A linha horizontal indica a fronteira Bom/Excelente. Os valores dos locais 3,5 e 14 foram calculados com base num número insuficiente de espécies indicadoras.

5.4. Resultados - Avaliação da qualidade do corredor fluvial: índice IVR

Na Tabela 5.4 são apresentados os resultados de qualidade biológica com base nos macrófitos através da aplicação do índice IVR (não normativo), em valor absoluto e em RQE (Rácios de Qualidade Ecológica). Os valores das métricas componentes do IVR estão indicados no anexo 5.3. Os locais foram classificados como tendo qualidade boa e excelente à semelhante do índice de macrófitos aquáticas. A Figura 5.4 apresenta os resultados em RQE e permite constatar, de um modo geral, a maior qualidade das estações a Montante, com o valor mais elevado para a estação 1C. Este valor deveu-se a uma elevada proporção de espécies endémicas e acidófilas, ausência de exóticas, boa cobertura lenhosa e aceitável proporção de espécies nitrófilas. Os valores mais baixos, perto da fronteira entre o Bom e o Moderado (locais 16 e 21) deveram-se a uma proporção e/ou cobertura de espécies exóticas elevada, acompanhada por uma baixa proporção de acidófilas e pela ausência de galeria ribeirinha (métrica cobertura lenhosa ponderada), com existência apenas de indivíduos isolados. O local 16 foi ainda penalizado pela inexistência de espécies endémicas e elevada proporção de espécies nitrófilas.

Tabela 5.4 – Valor de IVR (absoluto e em RQE), e classificação nos troços amostrados das estações da Ribeira de Oeiras.

Estação de monitorização	IVR (absoluto)	IVR (RQE)	Classificação	
1C	37	1.17	Excelente	
2	31	0.92	Excelente	
3	31	0.92	Excelente	
5	27	0.75	Excelente	
14	25	0.67	Bom	
16	23	0.58	Bom	
18	29	0.83	Excelente	
19	35	1.08	Excelente	
19B	33	1.00	Excelente	
21	23	0.58	Bom	
22	29	0.83	Excelente	
22D	25	0.67	Bom	

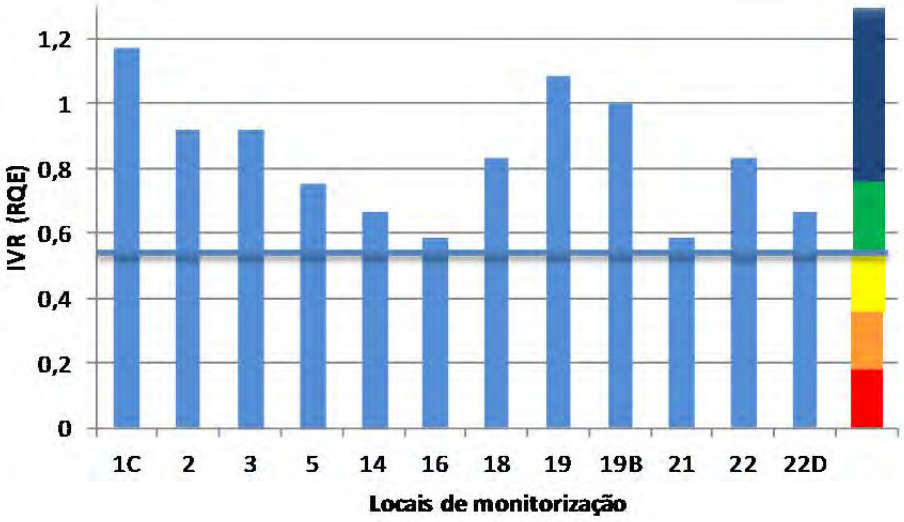


Figura 5.4 – Valores de IVR em Rácios de Qualidade Ecológica (RQE) das estações da Ribeira de Oeiras, ordenadas de Montante para Jusante. A linha horizontal indica a fronteira Moderado/ Bom.

5.5. Resultados - Análise multidimensional e hierárquica das comunidades

Comunidades associadas ao meio aquático

Foi realizada uma análise hierárquica e uma análise multidimensional (MDS) utilizando a matriz de espécies (n=102) associadas ao meio aquático, nomeadamente as espécies aquáticas em sentido estrito (hidrófitos), emergentes ou anfíbias (helófitos) e associadas a locais húmidos (higrófitos) (figuras 5.5 e 5.6). A matriz das espécies *vs.* estações foi sujeita a transformação de raiz-quadrada. Distinguem-se três grupos de locais ("a", "b" e "c") que diferem significativamente na sua composição taxonómica ($R_{Global\ ANOSIM}$=0.62; P<0.001). Foram realizados dois testes emparelhados à similaridade (ANOSIM), um dos testes relativo às comunidades 'a', 'b' e 'c' obtidas com 35% do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e o outro em relação ao contexto espacial (Montante, Jusante Proximal e Jusante Distal). As tabelas 5.5 e 5.6 indicam os resultados da ANOSIM para os grupos e por contexto, constando o valor R na área superior da tabela e significância do resultado (p) na parte inferior. Realçam-se nestas tabelas os resultados significativos (p<0.05).

Os locais 14, 16 e 22D formam o grupo 'a' distinto do grupo 'c' composto pelos locais 1C, 18, 19, 19B, 21 e 22, bem como dos locais 2, 3 e 5 que formam o grupo 'b' (R_{ANOSIM}= 0.78, mas não significativo; Tabela 5.5).

Relativamente ao contexto espacial, os resultados da ANOSIM, R, indicam existir diferença entre grupos Montante e Jusante distal (Tabela 5.6).

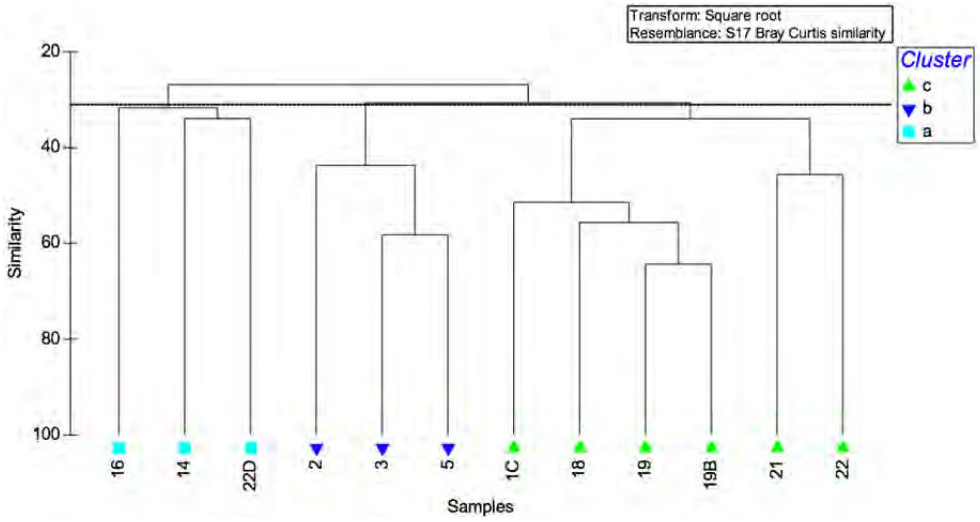


Figura 5.5 – Classificação hierárquica dos locais de monitorização da Ribeira de Oeiras para as espécies associadas ao sistema fluvial (as cores e letras agrupam locais; as cores não são indicadoras de qualidade ambiental).

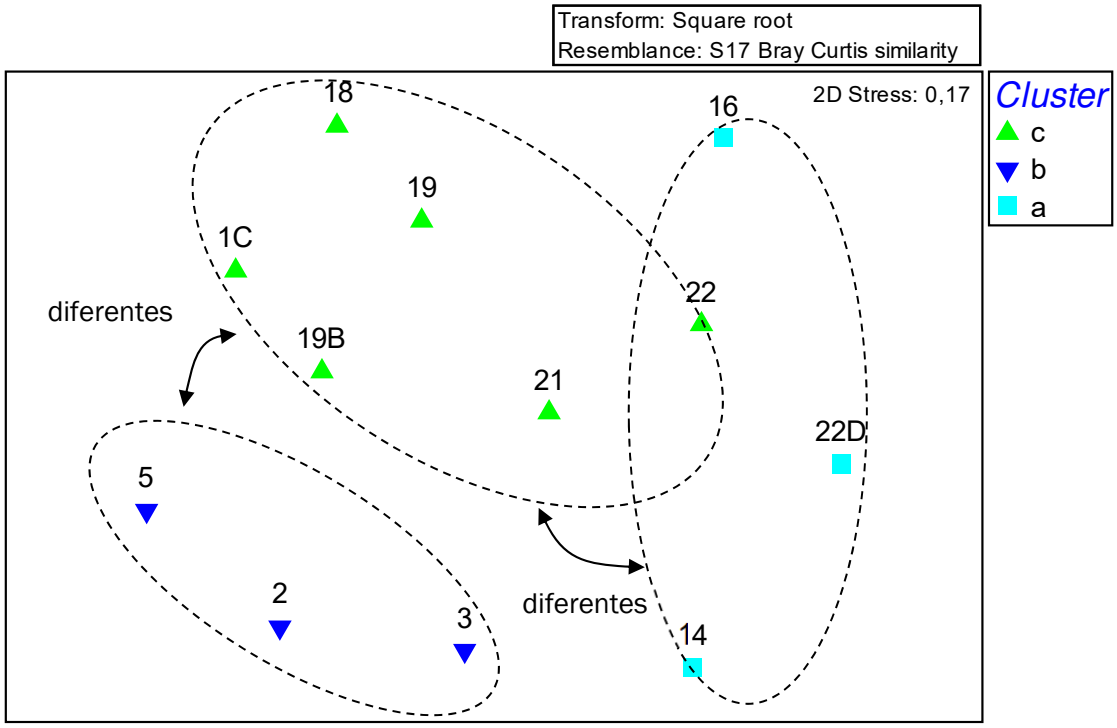


Figura 5.6 – Ordenação MDS, com similaridade de Bray-Curtis e transformação raiz-quadrada com utilização de todas as espécies recenseadas. Sobrepõem-se os grupos previamente obtidos por classificação hierárquica. Só os grupos estatisticamente diferentes estão indicados.

Tabela 5.5 – Resultados da ANOSIM (R_{ANOSIM}) para a diferença entre grupos de locais (na área superior da tabela e significância do resultado (p) na parte inferior. Realça-se o resultado significativo ($p<0.05$).

R_{ANOSIM} / p	a	b	c
a		0.78	0.62
b	0.1		0.61
c	0.01	0.01	

Tabela 5.6 – Resultados da ANOSIM (R_{ANOSIM}) para a diferença entre os locais Montante, Jusante distal e Jusante proximal (na área superior da tabela e significância do resultado (p) na parte inferior. Realça-se o resultado significativo ($p<0.05$).

R_{ANOSIM} / p	Montante	Jusante Proximal	Jusante Distal
Montante		0.35	0.72
Jusante Proximal	0.06		0.16
Jusante Distal	0.02	1.9	

5.6. Resultados - Comunidades do corredor fluvial (margens e canal)

Efetuou-se um tratamento de dados com o mesmo método de 3.4.2, mas utilizando a matriz que contém todas as espécies do corredor fluvial (n=275); os resultados encontram-se ilustrados nas Figuras 5.7 e 5.8. Os grupos definidos foram validados através de dois testes emparelhados à similaridade (ANOSIM), um dos testes relativo aos grupos 'a', 'b', 'c' e 'd' obtidos com 35% do coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e o outro em relação ao contexto espacial (Montante, Jusante Proximal e Jusante Distal)

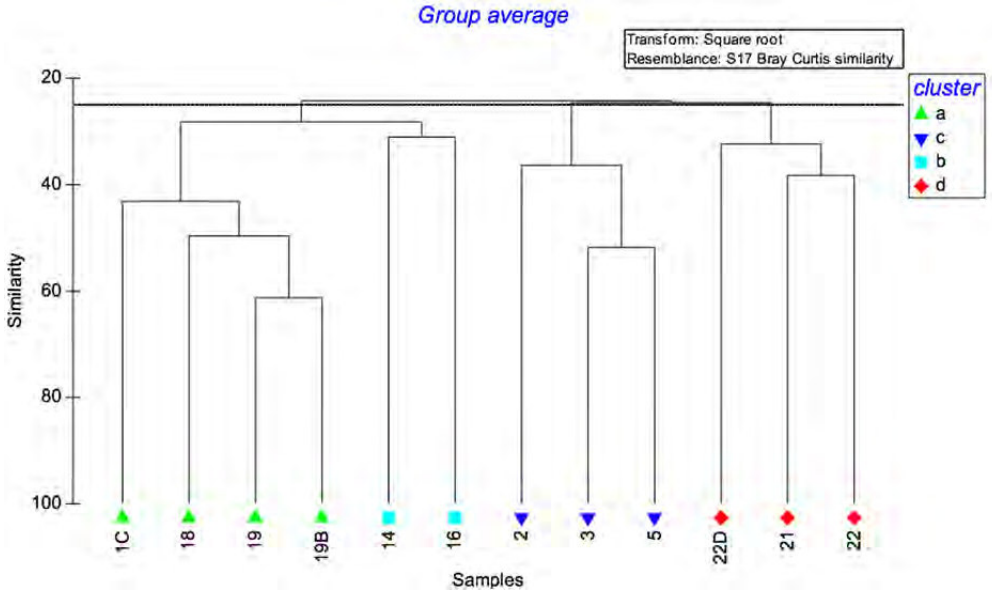


Figura 5.7 – Classificação hierárquica dos locais de monitorização da Ribeira de Oeiras para todas as espécies do corredor fluvial (zona ripária e canal) (as cores e letras agrupam locais; as cores não são indicadoras de qualidade ambiental).

Para a vegetação total (aquáticas e ripárias), houve 4 grupos bem definidos (R =0.88, P<0.01). Os locais 14 e 16 são semelhantes entre si, bem como os locais 2, 3 e 5 (todos Montante), e os locais de Jusante distal (21,22 e 22D).

Na figura 5.8 ilustra-se a dispersão dos locais num gráfico da MDS (duas dimensões), relativo a todas as espécies recenseadas. Os valores do R_{ANOSIM} entre grupos e respetivos valores p apresentam-se na Tabela 5.7. Apesar dos valores serem elevados (R≥0.74) entre os vários pares de grupos, significando segregação

entre os vários locais, os resultados são estatisticamente significativos apenas para a distinção entre o grupo ‘c’ (2,3,5) e o grupo ‘a’(1C, 18, 19, 19B), e o grupo ‘d’ (21, 22, 22D) e o grupo ‘a’.

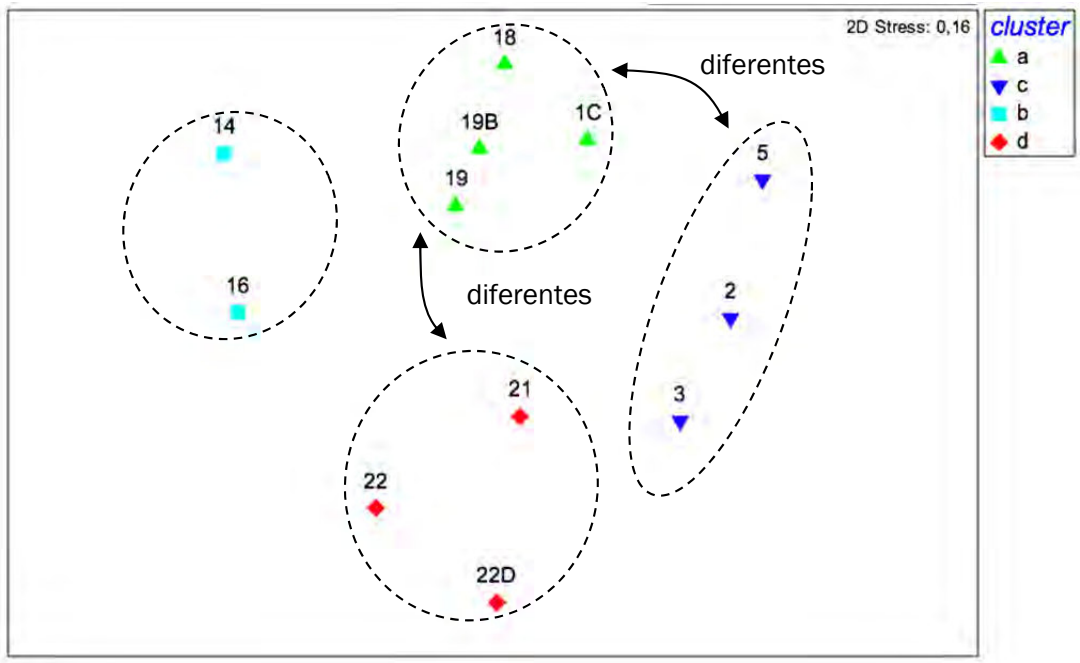


Figura 5.8 – Ordenação MDS, com similaridade de Bray-Curtis e transformação raiz-quadrada com utilização de todas as espécies recenseadas. Sobrepõem-se os grupos previamente obtidos por classificação hierárquica. Só os grupos estatisticamente diferentes estão indicados (os locais de referência não diferem dos 3 últimos).

Tabela 5.7 – Resultados da ANOSIM (R_{ANOSIM}) para a diferença entre grupos de plantas (todas as espécies recenseadas) na área superior da tabela e significância do resultado (p) na parte inferior. Realça-se o resultado significativo ($p<0.05$).

R_{ANOSIM} / p	b	a	c	d
b		0.93	1.00	1.00
a	0.07		0.91	0.93
c	0.1	0.03		0.74
d	0.1	0.03	0.1	

Se analisarmos os resultados da ANOSIM segundo o tipo de contexto conclui-se existir separação entre tipos de contexto espacial ($R_{GLOBAL\ ANOSIM}$=0.62; p=0.001), com as maiores diferenças encontradas entre os troços Jusante Proximal e Jusante Distal e Montante e Jusante Distal (Tabela 5.8).

Tabela 5.8 – Resultados da ANOSIM, R, para a diferença entre grupos de plantas (todas as espécies recenseadas) segundo o tipo de contexto na área superior da tabela e significância do resultado (p) na parte inferior. Todos os resultados são significativos (p<0.05).

R_{ANOSIM} / p	Montante	Jusante Proximal	Jusante Distal
Montante		0.56	0.65
Jusante Proximal	0.008		0.74
Jusante Distal	0.018	0.029	

5.7. Conclusões

- O elenco florístico da ribeira de Oeiras é composto por um grande número de espécies terrestres, característico de sistemas mediterrânicos e rios temporários de pequena dimensão. Apesar da elevada terrestrialização das suas margens, a Ribeira de Oeiras apresenta um elenco florístico de hidrófitos e helófitos e de espécies endémicas interessante, tendo sido recenseados um número relativamente elevado de endemismos, dois taxa vasculares com estatuto de proteção e um briófito com estatuto NT (quase ameaçado). De referir, que nem sempre os taxa endémicos ou protegidos por legislação se situam na zona de referência (Montante). É o caso do trevo-de-quatro-folhas que foi recenseado no local 18.
- As galerias ribeirinhas são compostas sobretudo por tamujo, loendro e com outros elementos ripários Mediterrânicos, como a borrazeira-branca, e a

tamargueira, frequentemente envolvidos por silvados, e apresentando conectividade com os sistemas envolventes, sobretudo nos locais a montante.

- Os locais amostrados na Ribeira de Oeiras, apresentam segundo o índice de qualidade ecológica oficial (IBMR), uma qualidade Boa a Excelente. No entanto, o número de espécies indicadoras é diminuto nalguns locais, não permitindo a interpretação dos resultados obtidos. De notar o baixo número em espécies briofíticas no canal, com apenas duas espécies reófilas (ambas indicadoras).
- A classificação da qualidade ecológica segundo o IBMR é semelhante entre estações, mas destaca-se a maior qualidade no contexto Montante. Este padrão corresponde também ao índice do corredor fluvial (IVR), onde os locais Montante obtiveram maior valor absoluto.
- De acordo com a análise multivariável, os locais Montante (exceto 1C) diferem dos restantes e o mesmo se passa com os locais Jusante distais 21,22 e 22 D. As comunidades dos locais 14 e 16 são semelhantes. Finalmente destacou-se um grupo formado pelos locais 1C (montante), 18, 19B e 19 (jusante proximal).

Algumas das alterações na qualidade de ambiente não estão relacionadas com as atividades da mina; tal é o caso da falta de conectividade para locais 21 e seguintes e a presença de exóticas invasoras (locais 21, 22 e 22D) ou de espécies ruderais (contextos jusante).

Relativamente às alterações na qualidade de ambiente que possam estar relacionadas com a atividade da mina, refere-se a alteração do perfil do canal que influencia o estabelecimento da vegetação sobretudo na zona ripária (local 14), e a elevada abundância de algumas espécies emergentes como a *Typha* sp. (tabúas) que cobria em mais de 60% a superfície do canal no local 16, revelando desequilíbrio a nível de nutrientes do substrato do canal e do meio aquático. Os locais 14, 16 e 18 (contexto jusante proximal) detêm a maior proporção de espécies nitrófilas (associadas a elevados valores de nitrogénio na água) na composição das suas comunidades vegetais de todos os locais amostrados na ribeira de Oeiras. Estes locais parecem estar sujeitos às descargas, mas também a alguma pressão por pastoreio, que aumenta a riqueza nutritiva dos substratos das margens e que

poderá também contribuir para a ocorrência de espécies nitrófilas e maior produtividade do ecossistema.

A galeria ribeirinha encontra-se fragmentada nos locais 14 e 16, zona da descarga do efluente. Esta zona tem sido mantida assim para acessos eficazes para controlo e monitorização e eventuais intervenções de emergência.

Apesar do seu caráter tipicamente mediterrânico, a ribeira de Oeiras tem potencialidade para suportar uma galeria ribeirinha com melhor estrutura em alguns locais a jusante da zona de descarga. De facto, a zona de referência a montante inclui alguns elementos lenhosos ripários que proporcionam biótopos com maior equilíbrio ecológico. Alguns locais poderão ser restaurados em relação às galerias, dimensionando devidamente a área de vegetação arbórea com a largura do canal ativo, de modo a não criar demasiado ensombramento que prejudicaria as formações vegetais de macrófitos aquáticos.

Deverão ser preservados os locais onde se recensearam espécies com interesse para conservação, protegendo as comunidades lenhosas ripárias autóctones (loendrais e tamujais). Não deverá ser realizada uma limpeza dos cursos de água (leito e margens), com recurso a maquinaria pesada e consequente destruição dos habitats fluviais e ripários.

A presença/abundância de alguns macrófitos revelou alguma eutrofização das massas de água a jusante da descarga, pelo que deverão ser tomadas medidas para a diminuição de *inputs* de nitratos e eventualmente outros nutrientes, se os houver.

Os locais onde se detetaram espécies exóticas de caráter invasor (sobretudo a *Acacia pycnantha* e a cana, presentes no contexto jusante distal) deverão ser mantidos sob vigilância por quem de direito. As suas populações deverão ser diminuídas ou, se possível, erradicadas dos locais, de modo a evitar dispersão para jusante. Estas espécies poderão formar povoamentos muito densos, com elevados prejuízos ambientais.

Outra espécie considerada invasora e que poderá causar diminuição da biodiversidade nativa nas zonas das margens da ribeira de Oeiras é a *Paspalum paspalodes* (Michx) Scribner. (graminhão), cuja expansão por reprodução vegetativa é potenciada pela perturbação física antrópica (Aguiar & Ferreira, 2013). Recomenda-se a vigilância e controlo nos locais onde está em presente. Nos primeiros estádios de invasão, o arranque manual será uma solução eficaz e

ambientalmente sustentável. Outras espécies exóticas não têm geralmente um comportamento invasor, ou são cultivadas, não prejudicando geralmente os ecossistemas. Estão neste grupo a beterraba-marítima e o marmeleiro. Embora não seja considerado invasor em Portugal, o espinheiro-da-vírginia tem caráter invasor em vários países, pelo que se recomenda a sua remoção do local onde se encontra.

5.8. Referências bibliográficas

Aguiar FC, Fernandes MR, Ferreira, MT. 2014. Manual para Aplicação do IBMR (Índice Biológico de Macrófitos de Rio) no âmbito da Monitorização para a Diretiva Quadro da Água. **Contrato 103879**·201312/APA. Universidade de Lisboa, 49 p.

Aguiar, F. C., Ferreira, M.T., Albuquerque, A., Rodriguez-González, P. 2009a. Avaliação da qualidade ecológica de rios: macrófitos e vegetação ribeirinha. Recursos Hídricos 30(2): 47-54.

Aguiar, F.C., Ferreira, M.T., Albuquerque, A., Rodríguez-González, P. e Segurado, P. 2009b. Structural and functional responses of riparian vegetation to human disturbance: performance and spatial-scale dependence. Fundamental and Applied Limnology 175(3):249-267.

Aguiar FCF, Ferreira MT. 2013. Plant invasions in the rivers of the Iberian Peninsula, South-Western Europe – a review. Plant Biosystems 147(4): 1107-1119.

APA IP., no prelo. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água. Protocolo de amostragem para macrófitos*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Agência Portuguesa do Ambiente IP. Grupo de Trabalho: MT Ferreira, FC Aguiar, P Rodríguez-González, A Albuquerque, C Sérgio.

Haury, J., Peltre M.-C., Trémolières M., Barbe J., Thiebaut, G., Bernez, I., Daniel, H., Chatenet, P., Haan-Archipof, P., Mulller, S., Dutartre, A., Laplace-Treyture, C., Cazaubon, A. e E. Lambert-Servien (2006). A new method for assess water trophy and organic pollution – The Macrophyte Biological Index for Rivers (IBMR): its application to different types of rivers and pollution. Hydrobiologia 570: 153-158.

INAG IP. 2008. *Manual para a avaliação biológica da qualidade da água em sistemas fluviais segundo a Directiva Quadro da Água. Protocolo de amostragem para macrófitos*. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água IP. Grupo de Trabalho: MT Ferreira, F Aguiar, P Rodríguez-González, A Albuquerque, C Sérgio. http://www.apambiente.pt/dqa/assets/protocolo-de-amostragem-e-an%C3%A1lise-para-os-macr%C3%B3fitos.pdf

Sérgio, C., Garcia, C.A., Sim-Sim, M., Vieira, C., Hespanhol, H., Stow, S. 2013. Atlas e Livro Vermelho dos Briófitos Ameaçados de Portugal (Atlas and Red Data Book of Threatened Bryophytes of Portugal). MUHNAC. Lisboa. 464 pp.

Elementos auxiliares de consulta

Portal Flora-on: http://www.flora-on.pt/

Flora Iberica: http://www.floraiberica.org/

Plantas invasoras em Portugal: http://invasoras.pt/

Almeida J, Freitas H (2012) Exotic flora of continental Portugal - a new assessment. Bocconea 24: 231-237.

Castroviejo, S. (coord. gen.). 1986-2012. Flora iberica 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid. [http://www.floraiberica.org/; 20.07.2015]

Franco J. & Rocha Afonso M. (1994a) Nova Flora de Portugal, Volume III (Fascículos I, II e III). Escolar Editora, Lisboa.

Franco J. & Rocha Afonso M. (1994b) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III-I - Alismataceae - Iridaceae. Escolar Editora, Lisboa.

Franco J. & Rocha Afonso M. (1998) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III-II - Gramineae. Escolar Editora, Lisboa.

Franco J. & Rocha Afonso M. (2003) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume III-III - Juncaceae - Orchidaceae. Escolar Editora, Lisboa.
Franco J. (1971) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume I - Lycopodiaceae - Umbelliferae. Edição do Autor, Lisboa.
Franco J. (1984) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores). Volume II - Clethraceae - Compositae. Edição do Autor, Lisboa.
Franco J. (1993) Populus L. Flora Europaea. Volume 1 Revised: Lycopodiaceae to Platanaceae pp. 64–66. Cambridge University Press, Cambridge.
Franco J.A. (1971) Nova Flora de Portugal (Continente e Açores), Volumes I e II. Edição do Autor, Lisboa.

Anexo 5.1. Lista de espécies recenseadas e respetiva abundância (proporção de cobertura superficial,) nos locais de monitorização da Ribeira de Oeiras; Maio de 2016.

Espécie	Locais de monitorização (código)											
	1C	**2**	**3**	**5**	**14**	**16**	**18**	**19**	**19B**	**21**	**22**	**22D**
Acacia pycnantha Benth.												3.750
Agrostis pourretii Willd.						0.500						
Agrostis sp.	1.250	7.500			1.250					0.500	0.010	
Alisma lanceolatum With.	0.001	0.001					0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	
Allium roseum L.			0.001									
Anagallis arvensis L.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.500		0.001	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001
Anchusa undulata L.					0.001							
Andryala integrifolia L.								0.001				
Annograma leptophylla (L.) Link	0.500	0.001	0.001	0.001	0.001		0.500	0.001				0.001
Anthemis sp.	0.001	0.001	0.001		0.500	0.001		0.001	0.001	0.001		0.001
Anthyllis lotoides L.										0.001		0.001
Apium nodiflorum (L.) Rchb.						0.001		0.001				0.001
Aristolochia baetica L.	0.500											
Aristolochia paucinervis Pomel		0.500	0.001	0.001		0.001						
Arrhenatherum album (Vahl.) W.D. Clayton			0.001				0.001		0.001			
Arundo donax L.		0.500				0.001				7.500	7.500	
Asparagus aphyllus L.			0.001					0.001				
Asphodelus aestivus Brot.		0.001										
Avena sp.			0.001						0.001	0.001		
Baldellia repens sl.	0.500	0.001					0.001					

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Bartsia trixago L.						0.001						
Bellis annua L.			0.001		0.001				0.001		0.001	0.001
Beta vulgaris L.					0.001							
Blackstonia perfoliata L.		0.001	0.001									0.001
Bolboschoenus maritimus (L.)	0.500	0.001				0.500	0.001				0.001	3.750
Brassica barrelieri (L.) Janka												0.001
Briza maxima L.		0.001	0.001	0.001	0.500	0.001	0.500			0.001	0.001	0.001
Briza minor L.		0.500						0.001			0.001	
Bromus diandrus Roth		0.500	0.001					0.001			0.001	
Bromus hordeaceus L.		0.001						0.001	0.001			0.001
Bromus madritensis L.		0.500			0.500		0.001		0.001	0.001		0.001
Bryonia dioica Jacq.		0.500		0.001				0.001	0.001			
Bryum sp.				0.001								
Bunias erucago L.					0.001	0.001						
Calendula arvensis L.			0.001									
Callitriche obtusangula Le Gall							0.001					
Callitriche sp.1		0.001			0.001	0.001	0.001	0.001			0.001	0.001
Callitriche sp.2								0.001				
Callitriche stagnalis Scop.						0.001		0.001				
Campanula lusitanica L. ssp. *lusitanica*												0.001
Campanula rapunculus L.										0.001		
Carduus tenuiflorus Curt.					0.500	0.001				0.001		0.001
Carthamus lanatus L.					0.001							
Catapodium rigidum (L.) Dony												0.001

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Cerastium diffusum Pers.	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001			0.500	1.250	0.001	0.001	0.001
Cerastium glomeratum Thuill					0.001							
Chamaemelum fuscatum (Brot.) Vasc.	0.001	0.001	0.001	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001
Chrysanthemum segetum L.			0.001			0.001						
Cistus monspeliensis L.					0.001							
Coleostephus myconis (L.) Reichenb. fil.						0.001		0.001	0.001			
Coronilla repanda (Poir.) Guss.		0.500	0.001	0.00	1.250		0.001			0.001		0.500
Crepis vesicaria L. ssp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell.			0.001	0.00					0.001		0.001	0.001
Cydonia oblonga Miller										0.001		
Cynodon dactylon (L.) Pers.					0.500	0.001		0.001				
Cynosurus echinatus L.												0.001
Cyperus eragrostis Lam.											3.750	
Cyperus longus L.			0.001	0.00	0.001						0.001	
Dactylis glomerata L.										0.001	0.001	
Daphne gnidium L.	3.750	1.250	0.500		0.001	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001	3.750
Daucus carota L. ssp. *maximus* (Desf.) Ball.							0.500					
Daucus muricatus L.			0.001	0.50					0.001			
Delphinium gracile DC		0.001	0.001				0.001			0.001		
Dipcadi serotinum (L.) Medik. ssp. serotinum						0.001						
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.										0.001		
Echium creticum L.									0.001			0.001

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Echium plantagineum L.								0.001				
Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult.								0.001				
*Erodium botrys (*Cav.) Bertol.										0.001	7.500	0.001
Erodium moschatum (L.) L'Hér.	0.100											
Espécie não identificada												0.001
Eucalyptus camaldulensis Dehnh.	0.500				3.750	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Euphorbia exigua L.				0.00								
Festuca ampla Hackel	0.500	0.001		0.00			0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Festuca sp.								0.001				
Ficus carica L.											0.001	
Filago pyramidata L.			0.001		0.001		0.001				1.250	
Flueggea tinctoria (L.) G.L. Webster			1.250							3.750		3.750
Foeniculum vulgare Miller		0.001					0.001	0.001		0.001	0.001	
Fontinalis hypnoides C.Hartm. var. *duriaei* (Schimp.) Kindb.							0.001					
Fossombronia angulosa (Dicks.) Raddi	0.500	7.500	3.750	1.25						0.500	0.001	
*Fraxinus angustifólia V*ahl.				0.00					0.500			
Fumaria capreolata L.										0.001		0.001
Fumaria reuteri Boiss.	3.750	20.000	0.500				1.250	20.000	20.000	3.750	7.500	0.001
Fumaria sp.				0.00	0.001	0.001	0.001			0.001		
Funaria hygrometrica Hedw.	0.001	0.001										
Galactites tomentosus Moench	0.001		0.001									
Galium aparine L.		20.000	20.000	20.00	0.001		0.001				0.500	0.001

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Galium minutulum Jord. Cf.		0.001										
Galium sp.			0.001									
Genista polyanthos Willk.	0.001			0.00	0.500	0.001	0.001		0.500		0.001	
Geranium dissectum L.					1.250	0.001						
Geranium molle L.		0.001				0.001			0.001	0.001	0.001	0.001
Geranium purpureum L.		0.001			0.500	0.500	3.750	0.500	0.500	0.001	0.001	
Gleditsia triacanthos L.		0.001					0.001	0.001				
Glyceria declinata Bréb.						0.001						
Gramínea(s) não identificada(s)												0.001
Gynandriris sisyrinchium (L.) Parl.		0.500	3.750		0.500	0.001	0.500	0.500	0.500		0.001	
Hedypnois cretica (L.) Dum.-Courset							0.001					
Hirsfeldia incana (L.) Lagr.-Foss.	0.001	1.250						0.001				
Holcus lanatus L.		0.500										
Hordeum murinum L.							3.750					
Hypericum humifussum L.	0.500				17.500	17.500		3.750	7.500			
Hypochaeris glabra L.							0.001					
Hypochaeris radicata L.		0.001	0.001	0.00	0.500		0.001	0.001				
Illecebrum verticilatum L.					0.001					0.001		
Isoetes durieui Bory					0.500	0.001	0.001		0.001	0.001		0.001
Isoetes velatum A. Braun	0.001		0.001			0.001						
Isolepis cernua (Vahl.) Rem. & Schult.	0.001											
Isolepis setacea (L.) Br.						0.001						

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Juncus acutus L.	0.001											
Juncus bufonius L.		0.001										
Juncus capitatus Weigel		0.001										
Juncus effusus L.		0.001						0.001				
Juncus heterophyllus Dufour	0.001		0.001		0.001			0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Juncus hybridus Brot.								0.001				
Juncus inflexus L.	0.001					0.001		0.001				3.750
Juncus pygmaeus L.C.M. Richard	0.001	0.001	0.001		3.750			0.001	1.250			0.001
Kikxia cirrhosa (L.) Fritsch	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001		0.001			0.001	0.001
Lactuca serriola L.				0.010								
Lactuca virosa L.										0.001		0.001
Lamarckia aurea (L.) Moench								0.001				
Lathyrus angulatus L.							0.500					
Lathyrus annuus L.			0.001									
Linaria spartea (L.) Willd.				0.001								
Linum bienne Miller					0.001							
Logfia gallica L.						0.001						
Lolium rigidum Gaudin	0.001							0.001	0.001	0.001		0.001
Lotus castellanus Boiss. & Reut.	0.001		0.001									
Lotus conimbricensis Brot.			0.001	0.001								
Lotus corniculatus L. cf.								0.001				
Lunularia cruciata (L.) Lindb.			0.001					0.001		0.001	0.001	
Lupinus angustifolius L.												0.001

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Lupinus luteus L.						0.001						0.001
Lycopus europaeus L.		0.001										
Lythrum hyssopifolia L.											0.001	
Lythrum junceum Banks & Solander									0.001			
Lythrum portula (L.) D.A. Webb							0.500	0.001				
Lythrum salicaria L.											0.001	
Marsilea batardae Launert.		0.001										
Medicago orbicularis (L.) Bartal.							0.001			0.001		
Medicago polymorpha L.		0.001			0.500	0.001			0.001	0.001	0.001	0.001
Medicago truncatula Gaertn.	0.500			0.001		0.001		0.001				
Mentha pulegium L.							0.001					
Mentha suaveolens Ehrh.	1.250	0.010	0.010	0.010					0.500	0.500	0.010	0.010
Mercurialis ambigua L.							0.001					
Mysopates orontium (L.) Rafin.				0.00								
Myosotis debilis Pomel	0.500	0.500	0.001	0.00	0.500	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001	0.001	
Myosotis discolor Pers ssp. *discolor*					0.001							0.001
Myriophyllum alterniflorum DC.	0.001	0.001	0.500	0.01	0.500	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	7.500	0.500
Myrtus communis L.	1.250	0.001		0.01	0.500		0.500	0.500		0.001	0.001	1.250
Narcissus bulbocodium L.	0.001				0.001	0.001			0.001	0.001		
Narcissus jonquilla L.								0.001	0.001			
Nerium oleander L.	1.250	0.001									0.500	0.500
Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn		0.001										

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Oenanthe crocata L.			0.001						0.500	1.250	0.001	
Onithopus compressus L.			0.001									0.001
Ornithopus pinnatus (Miller) Druce												0.001
Oxalis pes-caprae L.							0.001	0.001				
Papaver rhoeas L.	0.001	0.001						0.001			0.001	0.001
Parentucellia latifólia (L.) Caruel	37.500	3.750	1.250	1.250	1.250	0.500	37.500	17.500	37.500	3.750	1.250	1.250
Parentucellia viscosa (L.) Cass.							0.500		0.001			
Paronnychia argentea Lam.	3.750	1.250		0.01	0.001			1.250	7.500	0.500	0.01	0.01
Paronychia echinulata Chater				0.01		0.001		0.001		0.001		
Paspalum paspalodes (Michx.) Scribn.												0.001
Phalaris sp.		0.001	0.001				0.001					
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.			0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001		0.001	
Picris echioides L.	0.001	0.001	0.001					0.001		0.001	0.001	0.001
Plantago afra L.		0.001	0.001	0.001		0.001				0.001		
Plantago coronopus L. ssp. *coronopus*		0.500				0.001		0.001	0.001	0.001	0.001	
Plantago lagopus L. ssp. *lagopus*						0.001		0.001				
Poa annua L.	0.001	1.250	0.001			0.001		0.001		0.001	0.001	
Polycarpon tetraphyllum (L.) L.	0.001				0.500			0.001				0.001
Polygonum aviculare L.												0.001
Polygonum persicaria L.					0.500	0.001				0.001	0.500	
Polypogon maritimus Willd.				0.001		0.001						
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.			0.001									

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Populus nigra L.								0.001				
Potamogeton lucens L.									0.001			
Pulicaria paludosa Link										0.001		
Quercus rotundifolia Lam.	0.001	0.001				0.001		0.001	0.001		0.001	0.001
Ranunculus bulbosus L.		0.001	0.001		0.500	0.001	0.001	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001
Ranunculus ficaria L.		0.001			0.500	0.001		0.001	0.001			
Ranunculus muricatus L.						0.001		0.001			0.001	
Ranunculus peltatus Schrank						0.001						
Ranunculus saniculifolius Viv.						0.500	0.001		0.001			
Ranunculus trilobus Desf.										0.001		0.001
Raphanus raphanistrum L.								0.001				
Reseda luteola L.												3.750
Romulea bulbocodium (L.) Sebast. & Mauri												0.001
Rorippa nasturtium-aquaticum (L.) Hayek			0.001							0.001		
Rosa canina L.	0.001	0.001			0.001	0.001	0.001	0.001			0.001	0.001
Rosa sp.				0.001								
Rubus ulmifolius Schott	3.750	1.250	0.001		0.500			0.001	0.500	0.001	0.001	
Rumex acetosella L.		0.001										
Rumex conglomeratus Murray		0.001				0.001						
Rumex pulcher L.	3.750		0.001		0.500	3.750	0.001	3.750	0.001		1.250	
Rumex thyrsoides Desf.		3.750								0.001		1.250
Salix alba L.		0.001	0.001				0.001		0.001			0.001
Salix atrocinerea Brot.			0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001	0.001		

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Salix salviifolia Brot.							0.001			0.001		0.001
Samolus valerandi L.								0.001				
Saponaria officinalis L.						0.001	1.250	1.250			0.001	
Scandix pectin-veneris L.					0.500							
Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	0.001		0.001	0.50		0.001	0.500	1.250	3.750	0.001	0.001	
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják	7.500	1.250	3.750	37.500	1.250	0.001	0.001	0.500	3.750	0.500		
Scleropodium touretii (Brid.) L.F.Koch					0.001							
Scorpiurium deflexifolium (Solms) M.Fleisch. & Loeske		0.001	0.001		0.500	0.001				0.001	0.001	0.001
Scorpiurus sulcatus L.	0.500	0.500	0.500		0.500	0.500	0.001	0.001	1.250	0.001		0.001
Scorpiurus vermiculatus L.		0.001								0.001		0.001
Scrophularia auriculata L.	0.001	0.500				3.750		0.001		0.001		
Scrophularia canina L.												0.001
Sedum rubens L.		0.500	1.250									
Sellaginella denticulata (L.) Spring									1.250			
Serapias parviflora Parl.		1.250							0.500	0.500		
Sherardia arvensis L.	1.250									0.001		0.500
Silene gallica L.										0.001		
Silene muscipula L.		0.001										
Sinapis arvensis L.	17.500			17.50		0.500	17.500	7.500	7.500			
Sisymbrium officinale (L.) Scop.	1.250	0.500	0.50	0.500	3.750	17.500	0.500	0.001	0.500	7.500	0.500	3.750
Solanum nigrum			0.001									
Solenopsis laurentia (L.) C. Presl.	0.001											

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Sonchus asper (L.) Hill.		0.001					0.001					0.001
Sonchus oleraceus L.	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001		0.001		0.001	0.001	
Spergularia purpurea (Pers.) G. Donfil								0.001		0.001		
Spiranthes aestivalis Oakes		0.500	0.001	0.001		0.001				0.500		0.001
Stachys arvensis (L.) L.												0.001
Stellaria media (L.) Vill	0.500											
Taeniatherum caput-medusae (L.) Nevski	0.001			0.001								
Tamarix africana Poiret	0.001					0.001	0.001	0.001				
Tamus communis L.	0.001		0.001	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001	0.500	0.001	0.001	0.001
Thrincia hispida Roth.										0.001		
Thrincia tuberosa (L.) DC.									0.001			
Tolpis barbata (L.) Gaertner							0.001					
Trifolium angustifolium L.		0.001										
Trifolium arvense L.					0.001	0.001						
Trifolium campestre Schreber								0.001				0.001
Trifolium dubium Sibth.	0.001	0.001	0.001				0.001	0.001				
Trifolium glomeratum L.		0.001	0.001		0.500	0.001	0.500	0.500	1.250			
Trifolium michelianum Savi			0.001			0.001	0.001			0.001	0.001	
Trifolium resupinatum L.					3.750	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001
Trifolium squarrosum L.		0.001										
Trifolium stellatum L.	0.001					0.001		0.001				
Trifolium tomentosum L.		0.500				0.500	0.500			0.001		
Typha dominguensis (Pers) Steudel			0.001									

Espécie	1C	2	3	5	14	16	18	19	19B	21	22	22D
Urospermum picroides (L.) Scop. ex F. W. Schmidt										0.001	17.500	1.250
Urtica membranacea Poiret									0.001			
Valerianella sp.					0.500	0.001		0.001		0.001	0.001	0.001
Verbascum sinuatum L.					0.001	0.001	0.001	0.001	0.500			
Veronica anagallis-aquatica L.				0.001				0.001		0.001	0.001	0.001
Vicia angustifolia L.			0.001			0.001		0.001		0.001	0.500	0.001
Vicia benghalensis L.					0.500			0.001		0.001	0.001	0.001
Vicia lutea L.	0.001		0.001		0.001	0.001		0.001		0.001	0.001	0.001
Vicia parviflora Cav.		0.001						0.001	0.001			
Vicia sativa L.				0.001	0.500			0.001		0.001	0.001	0.001
Vulpia geniculata (L.) Link						0.001						
Vulpia membranacea (L.) Dumort.	0.001	1.250				0.001		0.001				0.001
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmelin		0.001										
Xanthium strumarium L.	0.001											
Zantedeschia aethiopica (L.) Sprengel	0.500					0.001		0.001		0.001	0.001	

Anexo 5.2. Ilustração das espécies identificadas na ribeira de Oeiras e que merecem particular atenção

A. Espécies endémicas com interesse para conservação

Allium roseum L. (alho-rosado) 	*Anchusa undulata* L. (língua-de-vaca-ondeada)
Andryala integrifolia L. (alface-dos-calcários; erva-polvilhenta) 	*Anthyllis lotoides* L. (albaida; patinha-de-osga)

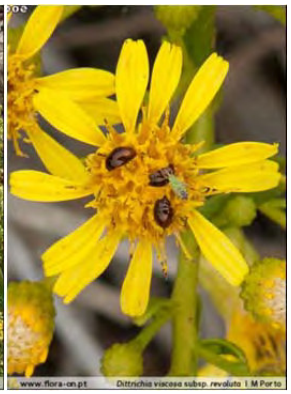
Aristolochia baetica L. (aristolóquia; candil)

Asphodelus aestivus Brot. (abrótea-de-verão)

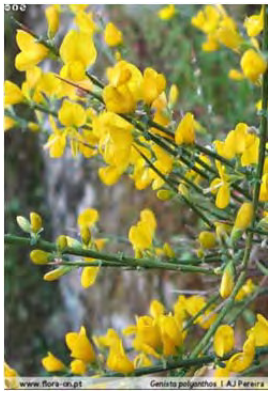
Campanula lusitanica L. ssp. *lusitanica* (campainhas)

Delphinium gracile DC. (esporinhas)

Dittrichia viscosa (L.) W. Greuter ssp. *revoluta* (Hoffmanns. & Link) P. Silva & Tuti (tádega)



Genista polyanthos Willk. (giesta-brava)



Flueggea tinctoria (L.) G.L. Webster (tamujo)

Linaria spartea (L.) Willd. (ansarina-dos-campos; linária-do-esparto)

Marsilea batardae Launert. (trevo-de-quatro-folhas)

Myosotis debilis Pomel (sem nome comum)

Narcissus bulbocodium L. (campainhas-amarelas; cucos; campainhas-do-monte)

Narcissus jonquilla L. (junquilho)

Salix salviifolia Brot. (borrazeira-branca; salgueiro-branco; sazeiro; salgueiro-de-folhas-de salva)

B. Espécies exóticas invasoras que deverão ser sujeitas a controlo (inclui as espécies listadas como invasoras pelo Decreto-Lei no 565/99, de 21 de dezembro e outras que, embora não referidas no diploma, revelam comportamento invasor em Portugal continental ou que prejudicam geralmente o ecossistema)

Acacia pycnantha Benth. (acácia) INVASORA 	*Arundo donax* L. (cana) INVASORA
Paspalum paspalodes (Michx.) Scribn. (graminhão; grama-de-joanopólis) INVASORA 	*Oxalis pes-caprae* L. (erva-praga; azedas) INVASORA
Gleditsia triacanthos L. (espinheiro-da-virgínia) 	*Cyperus eragrostis Lam.* (junção)

Trifolium michelianum Savi (trevo) 	*Zantedeschia aethiopica* (L.) Sprengel (copo-de-leite; jarro) (jarro; copo-de-leite)

C. Plantas exóticas recenseadas na Ribeira de Oeiras naturalizadas, plantadas ou casuais geralmente sem potencial invasor.

Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn (cebolinha-de-perdiz)

Populus nigra L. (choupo-negro)

Beta vulgaris L. ssp.maritima (L.) Arcang.(beterraba-maritima)

Cydonia oblonga Miller (marmeleiro)

Eucalyptus camaldulensis Dehnh. (eucalipto-vermelho, gomeiro-vermelho)

Anexo 5.3 – Métricas de vegetação (número e proporção) por local. Média e desvio-padrão segundo o contexto espacial (Montante-1C.2.3.5; Jusante Proximal-14.16.18.19;Jusante Distal-19B.21.22.22D). Realçam-se as médias que geralmente correspondem a maior qualidade entre os vários contextos.

Local (código)	Riqueza total (nº)	Endémicas (nº)	Endémicas (%)	Ruderais (nº)	Higrófitos (%)	Helófitos e hidrófitos (nº)	Helófitos e hidrófitos (%)	Acidófilas (%)	Exóticas (%)	Exóticas (%)	Nitrófilas (%)	Bolbosas e tuberosas (nº)
1C	70	4	5.7	11	32.9	13	18.6	10.0	0.0	0	4.3	19
2	89	5	5.6	14	39.3	11	12.4	2.2	3.4	1	2.2	25
3	78	2	2.6	8	24.4	8	10.3	3.8	2.6	1.2	5.1	15
5	51	0	0.0	8	26.0	7	14	5.9	4.0	0.002	4.0	13
Média±DP	72±16	2.8±2.2	3.5±2.7	**10.3±2.9**	**30.6±6.9**	9.8±2.8	13.8±3.5	**5.5±3.4**	**2.5±1.8**	0.6±0.6	3.9±1.2	**18±5.3**
14	77	1	1.3	18	23.4	6	7.8	2.6	3.9	0.5	6.5	13
16	89	0	0.0	18	21.3	11	12.4	4.5	4.5	0.004	7.9	19
18	69	3	4.3	13	24.6	15	21.7	2.9	2.9	0.5	7.2	27
19	104	6	5.8	23	25.0	16	15.4	1.9	0.0	0	3.8	24
Média±DP	**84.8±15.2**	2.5±2.6	2.9±2.7	18±4.1	23.6±1.6	12±4.5	14.3±5.8	2.9±1.1	2.8±2	**0.2±0.3**	**2.7±1.8**	20.8±6.1
19B	72	2	2.8	17	23.6	11	15.3	1.4	2.8	0.5	4.2	16
21	91	4	4.4	18	23.1	13	14.3	2.2	5.5	11.3	4.4	19
22	79	3	3.8	13	21.5	15	18.9	3.8	3.8	8	5.1	20
22D	92	5	5.4	17	26.1	13	14.1	2.2	4.3	11.3	3.3	20
Média±DP	83.5±9.7	**3.5±1.3**	**4.1±1.1**	16.3±2.2	23.6±1.9	**13±1.6**	**15.7±2.2**	2.4±1	4.1±1.1	7.8±5.1	4.2±0.7	18.8±1.9

6. Avaliação hidromorfológica (River Habitat Survey) da Ribeira de Oeiras e Barranco das Lages

6.1. Introdução e objetivos

A hidromorfologia é uma componente obrigatória da avaliação do estado ecológico dos rios, de acordo com a Diretiva Quadro da Água (Comissão Europeia, 2000). Os parâmetros hidromorfológicos são considerados elementos de suporte aos elementos biológicos juntamente com os físico-químicos, ou seja descrevem condições ambientais importantes à manutenção das comunidades aquáticas. Para além disso dão indicação do estado natural da paisagem ou da sua degradação.

Na ribeira de Oeiras, foram já feitas duas avaliações anteriores da hidromorfologia, em Outubro de 2008 e em Abril de 2009. Este ano pretendeu-se avaliar a qualidade hidromorfológica da ribeira de Oeiras e do Barranco das Lages, e determinar se houve alterações no seu estado relativamente às avaliações anteriores. A metodologia usada está descrita na secção 8

6.2. Resultados e Discussão da avaliação hidromorfológica da Ribeira de Oeiras

O caudal da ribeira de Oeiras encontrava-se bastante elevado (ver fotografias no Anexo 6.1) em todos os locais (excetuando o Barranco das Lages), devido a chuvas intensas recentes, o que levou a que parte das avaliações tivesse sido feita pelas margens, uma vez que a profundidade da ribeira ou a velocidade da corrente tornavam impraticável aceder ao leito em todos os ‘‘spotchecks”. Também devido ao caudal elevado e turbidez da água dificultou parcialmente a observação do substrato do leito. Nestes casos o registo é de NV (Not Visible) como previsto pelo protocolo. No local Ponte da Camacha (3) o troço de 500 m foi feito para montante da ponte, em vez de jusante, como em anos anteriores devido a alterações ao acesso ao rio. As amostragens biológicas também paam a ser feitas a montante.

A Tabela 6.1 apresenta as classificações de todos os índices parciais e totais obtidos através do River Habitat Survey. A Figura 6.1 mostar os resultados dos índices parciais (HQA) enquanto que na Figura 6.2 estão representadas as pontuações dos índices globais de qualidade (HQA scores), de modificação de habitat (HMS scores) e a classificação do último em classes (HCM).

Tabela 6.1 – Resultados da avaliação hidromorfológica com o River Habitat Survey da Ribeira de Oeiras, ao longo de 12 trechos (AQA = Habitat Quality Assessment; HMS = Habitat Modification Score; ver secção 8.5).

Nome do local	HQA Flow	HQA Channel subst.	HQA Channel feat.	HQA Bank feat.	HQA Bank veget.	HQA channel veget.	HQA Land-use	HQA Trees	HQA	HMS
1C. Monte Ossada	5	3	4	1	12	4	4	4	**40**	100
2. Monte Bentes	7	6	5	3	12	3	4	3	**42**	50
3. Ponte Camacha	8	5	4	0	12	1	2	6	**38**	200
5. Horta Revesa	7	3	0	0	12	3	9	3	**38**	0
14. Descarga ETAM	6	6	4	0	9	2	0	2	**29**	840
16. Horta Pereiro	6	3	2	2	11	4	1	5	**39**	370
18. Malhão Largo	4	1	2	1	10	2	0	1	**21**	0
19. Monte Pereiro	6	8	6	0	11	4	1	3	**40**	0
20B. Monte Caiada	6	3	4	0	12	5	0	4	**34**	50
21. Monte Velho	7	6	5	3	12	3	2	3	**41**	170
22. Ponte Perilhos	8	5	7	0	12	2	0	2	**36**	360
22D. Fonte Santa	5	7	1	3	12	3	0	3	**34**	685

Os valores de qualidade de habitat (HQA) variaram consideravelmente ao longo da ribeira de Oeiras. Os dois locais com menor valor de HQA foram o local 18 (Malhão Largo; valor = 21) e o local 14 (Descarga da ETAM). O local com pontuação mais elevada foi o local 2 (Monte de Bentes; valor = 42), seguido dos locais 1C, 3, 5 e 21. No local 18, os valores mais baixos de HQA devem-se essencialmente à grande homogeneidade do local em termos de caudal (corrente baixa, profundidade mais elevada) e substrato (muitas vezes não visível). No local 14, o valor baixo deve-se às óbvias modificações das margens, no sentido de uma simplificação do canal e vegetação associada. As maiores pontuações estão associadas a uma maior diversidade das características do habitat nos troços de 500m (substrato, corrente, estrutura das margens, elementos como bancos de areia ou ilhotas, entre outros).

O HMS variou entre 0 e 840, sendo que os pontos com maiores alterações morfológicas foram os locais 14 (Descarga da ETAM), com uma pontuação de 840 e o 22D (Fonte Santa), com uma pontuação de 685). No local 14 as modificações devem-se às estruturas de acesso à mina e descargas de água na ribeira, enquanto que no local 22D, há uma zona de banhos sulfurosos e tem um poço (nascente) no meio da ribeira e o canal está artificializado (com betão) num pequeno trecho.

Os locais que apresentaram menores alterações foram o 5, 18 e 19. No entanto é de salientar que local 18 está sobrevalorizado, já que o fundo do canal não era visível em vários ‘‘spotchecks”.

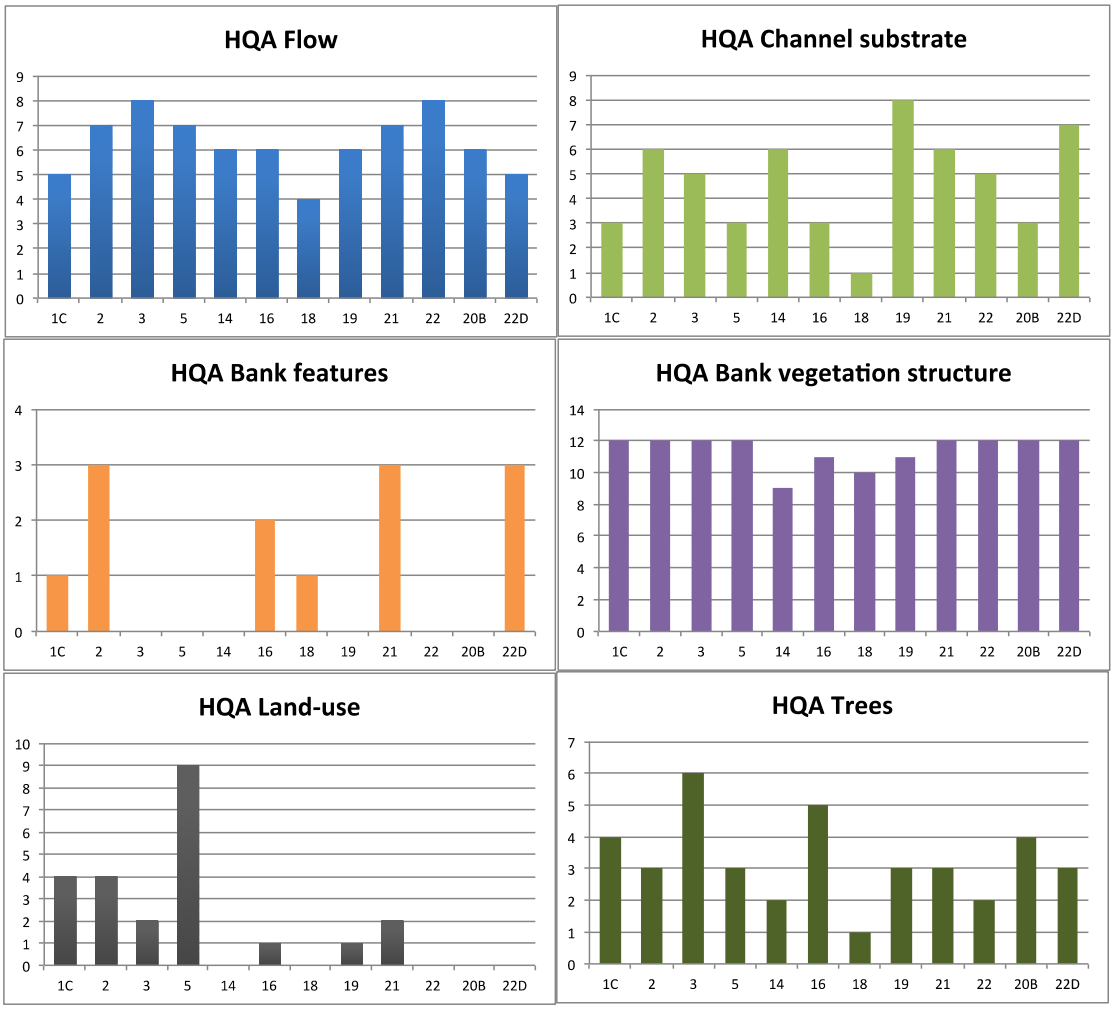
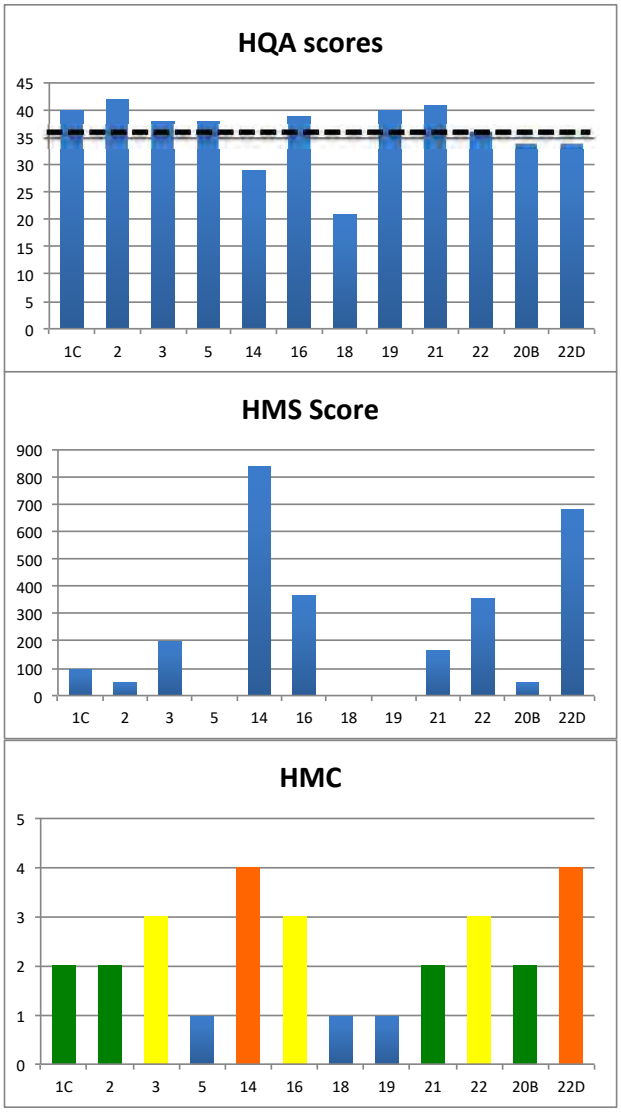


Figura 6.1 – Comparação dos valores dos índices parciais de qualidade HQA ao longo da Ribeira de Oeiras.

Valores de **HQAs parciais, tal como flow, substrate ou bank features baixos podem ter significados diferentes:** podem ser devidos a uma diversidade menor nestas características, que pode estar associada a uma perda de qualidade dos habitats (devido a açudes, canalização, regularização das margens, artificialização do fundo, ou limpezas excessivas); mas também a condições naturais mais homogéneas, que se encontram muitas vezes quando os caudais estão mais elevados.
Por exemplo um troço em que 10 transeptos têm areia como substrato dominante têm a pontuação de 3, mas um que tenha areia, pedras e rocha – mãe distribuídos pelos 10 transeptos de forma mais ou menos homogénea pode ter 6 de pontuação ou mais (já que o mesmo substrato em dois ou três transeptos pontua 2 para cada tipo de substrato. Se o fundo não for visível e não for possível determinar o tipo de substrato (água turva e funda, por exemplo), a pontuação no transepto é de apenas 1.
No HQA flow incluem-se características como: quedas de água, rápidos, água parada. No HQA substrate registam-se tipos de substrato como areia, pedras, blocos, rocha-mãe. Já o HQA bank features refere-se a bancos de areia vegetados ou não nas margens e no meio do canal, ou mesmo ilhas e também à presença de riffles.

Relativamente aos índices parciais de qualidade de habitat, a Figura 6.1 mostra também uma heterogeneidade nas características dos vários troços estudados ao longo da Ribeira de Oeiras, principalmente ao nível das características do canal e das margens e uso de solo. Nos índices que traduzem a estrutura da vegetação (50 m da margem) e caudal há maior semelhanças entre os locais. No entanto esses evidenciam valores mais baixos nos locais 14 a 19, ou seja, menor heterogeneidade nas características da vegetação e do caudal do rio. Os locais a jusante da mina, a partir do 14, têm em geral uma menor qualidade do uso do solo nas zonas envolventes.

A Figura 6.2 mostra que há 7 locais que poderiam ser considerados de referência em termos de qualidade de habitat (1C, 2, 3, 5, 19 e 21), caso fosse aplicada a fronteira definida para rios do Litoral. No entanto é de notar que esta fronteira é a mais baixa de todos os tipos de rios e que no caso dos rios do Sul de pequena e média dimensão, os valores de referência poderiam ser mais elevados. Relativamente às modificações do habitat, dois locais classificados com classe 4 - significativamente modificados: o 14 (Descarga da ETAM) e o 22D (Fonte Santa).



A qualidade do habitat é inferior nos pontos 14 e 18 devido à simplificação e homogeneidade das características dos canais, margens e dos seus caudais; enquanto o menor valor de HMS nos pontos 14 e 22D reflete as estruturas de acesso à mina no ponto 14 e à parcial artificialização do canal e presença de um poço no ponto

Figura 6.2 - Comparação dos valores dos índices globais de qualidade (HQA) e de modificação de habitat (HMS) e classificação em HMC, ao longo da Ribeira de Oeiras. Para referência, a linha a tracejado no gráfico HQA indica a fronteira Excelente-Bom para os rios de Litoral (tipo de rio com a fronteira mais baixa definida).

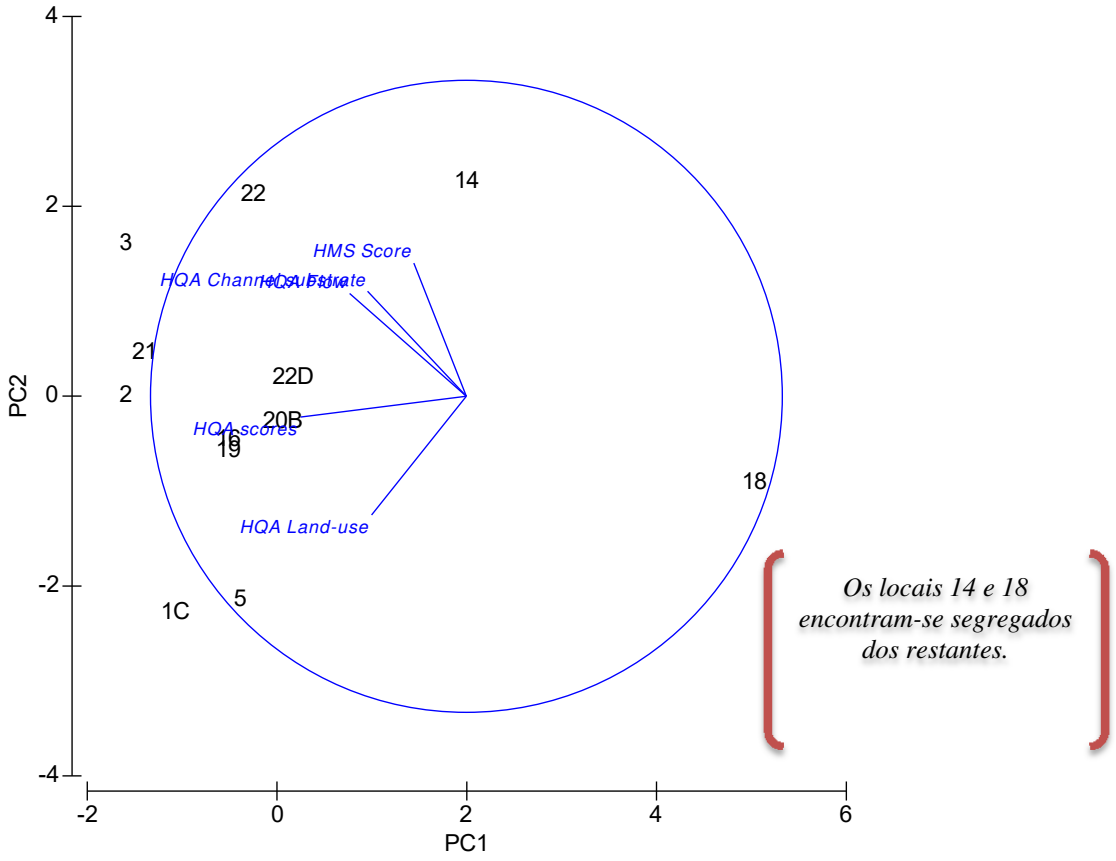


Figura 6.3 - ACP dos locais avaliados na ribeira de Oeiras (dados transformados por log (x+1) e normalizados). Estão representados em vetores os índices que melhor explicam a distribuição dos locais (Pearson >0.45), que são, de cima para baixo, na figura: HMS, HQA channel substrate, HQA flow, HQA e HQA land-use.

Na "análise componentes principais" - APC (Figura 6.3) a variabilidade dos dados é explicada em 65% pelos três primeiros eixos, sendo 32% no eixo 1 e 19.5% no eixo 2. A Figura 6.3 mostra a segregação em termos hidromorfológicos do local 18, Malhão Largo, ao longo do eixo 1 e do local 14 ao longo do eixo 2. Estes locais estão no entanto segregados por razões diferentes: O local 18 apresenta um índice de qualidade de habitat baixo, o que se deve essencialmente a valores baixos dos índices parciais de caudal e substrato, indicando a homogeneidade deste local nessas características. O local 14 apresenta um índice de modificação de habitat alto, o que indica que está hidromorfologicamente bastante alterado, para além de um HQA baixo. Estas características são

evidentes nas imagens (Anexo I). Neste sentido seria importante fazer um esforço de melhoria da vegetação dos taludes e margens no local 14.

Os locais 1C e 5 destacam-se por ter um "HQA Land use" (uso do solo) elevado, o que indica que a paisagem envolvente nestes locais está bastante bem preservada, como é evidente nas fotografias (Anexo I). Já os locais 1C, 2, 3 e 21 apresentam valores de qualidade de habitat elevados devido a elevada heterogeneidade do substrato (e.g., areia, pedras, rocha mãe presentes) e caudal (zonas de remanso, e zonas de corrente elevada).

Em comparação com o anterior período avaliado com caudal mais elevado (Abril 2009) observa-se um padrão bastante semelhante ao longo da ribeira de Oeiras, em termos de qualidade de habitats, sendo os valores ligeiramente mais elevados no ano de 2009 (Figura 6.4). Relativamente à modificação de habitats observa-se também um padrão semelhante, mas com alguns valores mais altos (maior modificação) este ano nos pontos 14, 16 e 22D e valores menores (menor modificação) no ponto 22. Estas alterações podem ser em parte atribuídas às diferenças de caudal, já que este ano o caudal encontrava-se ainda mais elevado do que no ano de 2009, tendo isso também condicionado algumas ligeiras alterações no troço percorrido e na visibilidade do fundo do rio.

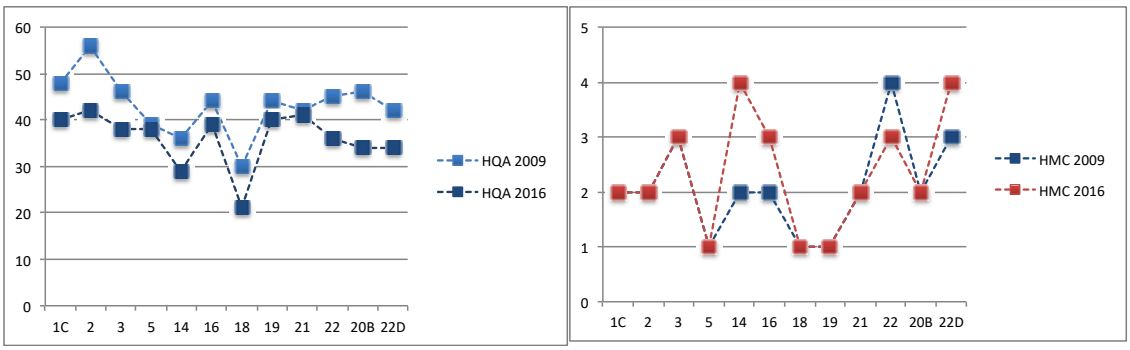


Figura 6.4 - Comparação dos valores dos índices globais de qualidade (HQA) e de modificação de habitat em HMC, entre os anos 2016 (Maio) e 2009 (Abril).

Os padrões de qualidade hidromorfológica ao longo da Ribeira de Oeiras, mantêm-se semelhantes aos de 2009, na maioria dos locais.

6.3. Conclusões e recomendações:

Conclusões

1. Em relação às características hidromorfológicas, os melhores pontos são os situados a montante da mina mas também o Monte do Pereiro e Monte Velho, a jusante, principalmente devido à (a) preservação da mata ripária, e vegetação circundante; e (b) maior heterogeneidade dos habitats em termos de tipos de substrato e tipos de fluxo encontrados.
2. Os valores mais baixos dos índices hidromorfológicos ocorreram nos pontos 14 e 18. Os baixos valores foram devidos a (a) menor heterogeneidade hidromorfológica; (b) menor diversidade de habitats (substrato, fluxo) e (c) pobreza da vegetação das margens.
3. O local 22D foi, a par com o 14, aquele onde se encontraram maiores alterações morfológicas no rio, devido ao impacto da ponte, estrada, açude no rio e construções existentes na margem do rio.

Recomendações

Devem ser incluídas no plano de encerramento da mina, medidas de recuperação hidromorfológica para o setor compreendido entre os locais 6 (Ponte de Neves) e o local 18 (Malhão Largo). As medidas específicas deverão ser alvo de estudo, podendo incluir a fomentação de diversidade de habitats com introdução de alguns elementos de substrato de diferente granulometria (locais 14 a 16), zonas de profundidade diferentes, menor regularização das margens. Adicionalmente deverá ser considerada a introdução de vegetação nas margens da ribeira.

6.4. Resultados e Discussão da avaliação hidromorfológica do Barranco das Lages

Os resultados dos índices de qualidade do habitat parciais e totais e índice de alteração morfológica da avaliação feita no Barranco das Lages encontram- se na Tabela 6. 2. Este local apresenta um valor de qualidade de habitat relativamente baixo, e um índice de modificação de habitat intermédio, ou seja, está obviamente modificado, o que se deve entre outras razões à passagem sob a estrada e ao uso de solo na zona envolvente. Neste local o caudal era nulo em vários ‘‘spotchecks”, o que também condicionou negativamente a classificação do HQA (ver imagens no Anexo 6.1).

Em comparação com as avaliações realizadas em 2008 e 2009, este local apresentou valores de HQA e HMC semelhantes aos de 2009 embora ligeiramente inferiores no primeiro caso e superiores no segundo. Estas ligeiras alterações podem ser devidas à diminuição do caudal neste ponto observada este ano e às maiores alterações da vegetação envolvente (até 50 m da margem) e maior colmatação por vegetação no canal. Essa alteração no caudal é possivelmente devida à paragem na descarga de águas de infiltração pela SOMINCOR no Barranco das Lajes, a partir de 2011. Com essa descarga o canal era irrigado artificialmente, tendo voltado agora ao seu regime de caudal natural, i.e., temporário.

Tabela 6.2 - Resultados da avaliação hidromorfológica com o River Habitat Survey do Barranco das Lages

Código/Nome	HQA Flow	HQA Channel subst.	HQA Channel feat.	HQA Bank feat.	HQA Bank veget.	HQA channel veget.	HQA Land -use	HQA Trees	HQA	HMS	HMC
BL/Barranco Lages	4	6	3	0	11	2	0	2	**28**	370	**3**

6.5. Referências

Comissão Europeia. 2000. Diretiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de ação comunitária no domínio da política da água. Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L327: 1–72.

Environmental Agency. 2003. River Habitat Survey in Britain and Ireland. Field Survey Guidance Manual: 2003 version. Environmental Agency. U.K.

INAG I.P. 2009. Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

Anexo 6 . I - Fotografias dos troços estudados

1C - Monte da Ossada

2 - Monte de Bentes

3 -Ponte da Camacha

5 – Horta da Ravesa

14 – Descarga da ETAM

16 – Horta do Pereiro

18 – Malhão Largo

19 – Monte do Pereiro

20B- Monte da Caiada

21 – Monte Velho

22 – Ponte de Penilhos

22D – Fonte Santa

BL – Barranco das Lages

7. Conclusões Gerais

As condições da ribeira continuam a melhorar, relativamente a anos anteriores. Concretamente, as condições químicas foram melhores do que em épocas anteriores. A vegetação ripícola e aquática denotam, em geral boas condições e as diferenças montante vs. jusante não foram muito marcadas. O setor problemático é o compreendido entre os locais 14 e 18.

Para os invertebrados, as condições na ribeira não favoreceram uma grande diversidade e a aplicação dos índices bióticos denota problemas em toda a ribeira. No entanto, os locais 14 a 18 foram os mais problemáticos.

Do ponto de vista hidromorfológico, as condições da ribeira não são más e são semelhantes às registadas em 2009. No entanto, os locais 14 e 18 fogem à regra e apresentam condições que denotam degradação ambiental.

Finalmente, as populações de bivalves nativos continuam a estar presentes em pegos a montante da mina, tendo-se registado o aparecimento de exemplares de pequenas dimensões, o que denota recrutamento.

8. Metodologias Gerais (secção comum a todos os relatórios passados)

(As alterações relativamente às versões passadas estão assinaladas a azul)

8.1. Parâmetros ambientais

Os parâmetros condutividade, temperatura, oxigénio e condutividade são medidos no campo com os medidores específicos das equipas de amostragens. Os restantes parâmetros são fornecidos pela Somincor a partir de amostragens de águas feitas em simultâneo com as amostragens biológicas.

8.2. Macroinvertebrados

8.2.1. Amostragens

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 prevalecentes. Pretende-se assim, com base em métodos biológicos, determinar se o lançamento do efluente da ETAM na ribeira de Oeiras causa algum impacte considerável nas condições ambientais e qual a sua intensidade e extensão.

No sentido de avaliar o impacte provocado pela emissão do efluente da ETAM foram definidos vários locais de amostragem ao longo das ribeiras de Oeiras. Como locais de referência foram estabelecidos quatro locais situados a montante do ponto de descarga do efluente: 1C (Monte da Ossada), 2 (Monte de Bentes), 3 (Ponte da Camacha) e 5 (Horta da Reveza). A jusante do ponto de descarga do efluente foram estabelecidos dez locais de amostragem: 16 (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 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 objetivo de maximizar a informação biológica. Estas sub-unidades de amostragem constituem uma amostra cumulativa e são colocadas em sacos de plástico 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, (IBO e IPtIs, BMWP') e métodos de análise multivariavel.

8.2.2. 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.

8.2.2.1. BMWP (modificado)

O BMWP – Biological Monitoring Working Programme - foi desenvolvido na década dos 70 para a avaliação da qualidade das águas nas Ilhas Britânicas. È baseado em dados de mais de uma centena de rios e milhares de amostras. O índice é usado por toda a Europa e ainda aplicado esporadicamente em algumas partes da Ásia, Américas e África. Há uma versão Ibérica (IBMWP) que inclui na tabela de taxa a fauna ibérica e revê a pontuação total dada a maior diversidade

ibérica. A versão aplicada na área de estudo usa a tabela do IBMWP, mas o processo original do BMWP em que as amostras são retiradas de forma padronizada e não em função do total de organismos, como prevê o IBMWP. A bibliografia para o índice são os trabalhos (1) Hawkes, H.A. (1997) Origin and development of the biological monitoring working party score system. Water Research 32(3), 964-968 e (2) Alba-Tercedor, J. and Sanchéz-Ortega, A. (1988) Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). Limnetica 4, 51-56.

8.2.2.2. 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 10.I e 1.II). Foram utilizados os dados de 1994 a 1997.

Cálculo do Índice

Para calcular o índice biótico, os macroinvertebrados são identificados até ao género (exceto 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 insetos 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 10.1) e outra para o período em que não há corrente (Tabela 10.2).

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 8.1 – Índice para a ribeira de Oeiras de acordo com os *taxa* indicadores presentes e o número de unidades sistemáticas – **Período lótico ou de águas correntes.**

***Taxa* indicadores**	**Unidades sistemáticas (U.S.)**				
	+10	**8-10**	**5-7**	**2-4**	**0-1**
Ecdyonurus, *Ephemerella*, Leptophlebiidae, Plecoptera, *Oulimnius*	5	4	4	3	2
Bithynia, Hydracarina, *Atyaephyra*, Baetidae, *Caenis*, *Platycnemis* ou Trichoptera	4	4	3	2	1
Physa, Coenagrionidae ou Libellulidae	4	3	3	2	1
Berosus, Culicidae ou Chironomidae vermelhos (principalmente *Chironomus*) ou ausência de invertebrados	3	3	2	2	1

Tabela 8.2 – 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
Atyaephyra, *Oulimnius* ou Trichoptera com casulo	4	4	3	2	1
Bithynia, Hydracarina, Baetidae, *Caenis*, *Platycnemis*, Trichoptera sem casulo, Simuliidae ou Outros Diptera (exceto Culicidae e Chironomidae vermelhos)	4	3	3	2	1
Physa, Coenagrionidae, Libellulidae, Aeshnidae, Heteroptera (exceto *Micronecta*) Coleoptera (exceto Haliplidae e *Oulimnius*), Culicidae ou Chironomidae vermelhos (principalmente *Chironomus*) ou ausência de invertebrados	3	3	2	2	1

8.2.2.3. Invertebrate Portuguese Index, South (IPtIs)

O IPtIs (Invertebrate Portuguese Índex, South) foi desenvolvido no âmbito da introdução da Diretiva 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*(nº total de famílias/mediana de referência) + 0.2*(IASTP-2/mediana de referência) + 0.2*(EPT/mediana de referência) + 0.2*(log (sel. EPTCD+1)/mediana de referência),

Sendo EPT o número de famílias dos taxa Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, IASPT = (IBMWP/nº famílias) 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 km^2). 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

8.3. Vegetação aquática

8.3.1. Análise de dados e Critérios de avaliação normativos

O método de amostragem foi o desenvolvido para macrófitos de sistemas fluviais portugueses, naturais ou modificados e baseou-se essencialmente na norma EN 14184 (2003) Water Quality – Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters, desenvolvida pelo Comité Européen de Normalisation (CEN). Neste protocolo, foram tidas em consideração as normas gerais de amostragem, nomeadamente a norma portuguesa, NP EN ISO 5667-2 (1996) Qualidade da Água – Amostragem. Parte 2: Guia geral das técnicas de amostragem e a norma EN 14996 (2006): Water Quality - Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment. A revisão ao Protocolo de

Amostragem para Macrófitos (INAG IP, 2008) encontra-se em fase de publicação pela Agência Portuguesa de Ambiente (APA I.P.; no prelo) e constitui uma versão adaptada aos índice oficial em Portugal.

Resumidamente, os inventários devem ser efetuados no período ótimo de crescimento, que corresponde geralmente no final da Primavera a princípio de Verão. Deste modo, assegura-se a inventariação do máximo das espécies de Primavera e de Verão. Recomenda-se a inventariação exaustiva de todos os grupos de macrófitos no leito e margens sujeitas a períodos de inundação por cheias anuais.

O sistema de avaliação do IBMR baseia-se na ocorrência e abundância no meio aquático e zonas de contacto com este, de espécies indicadoras do estado trófico, sobretudo macroalgas, briófitos, pteridófitos e angiospérmicas, amostrados em secções com área mínima de 50 m^2, em troços fluviais com 100 m de comprimento, de modo a incorporar a diversidade de taxa existente. Em valores absolutos, e de acordo com a publicação original de Haury et al. (2006), o IBMR varia entre 0 e 20, correspondendo os valores mais elevados a situações de oligotrofia (superior a 14), enquanto as águas muito eutróficas apresentam valores inferiores a 8. Os valores de IBMR em RQE para a classificação do nível trófico estão representados na Tabela 8.3. O valor absoluto obtido é dividido pelo valor de referência (12.00) para a obtenção dos valores em RQE e classificação da qualidade ecológica dos Rios do Sul de Pequena Dimensão (S1<100 km2).

Tabela 8.3. – Valor de fronteira das classes de qualidade ecológica para o IBMR em RQE.

Classificação	**Critério de avaliação IBMR (RQE)**	**Notação (código de cores)**
Excelente	≥0.93	
Bom	[0.70– 0.93[	
Razoável	[0.46 – 0.70[	
Medíocre	[0.23 – 0.46[	
Mau	[0 – 0.23 [	

A avaliação do grau de confiança no índice permite aferir a fiabilidade dos resultados obtidos para a classificação ecológica da massa de água em questão. Esta medida de confiança no resultado foi considerada adequada em sistemas fluviais portugueses e teve como base os inventários realizados para a

implementação da DQA em 2004 e 2005. É expressa tendo em conta o número de espécies indicadoras identificadas no inventário de amostragem e utilizadas no cálculo do respetivo IBMR (Tabela 8.4). Deste modo, deve ser realizada uma inventariação exaustiva das espécies presentes nas estações amostradas, nomeadamente das bioindicadoras. As classificações obtidas com três ou menos espécies indicadoras devem ser utilizadas com muita reserva (Aguiar et al., 2014).

Tabela 8.4 - Grau de confiança no cálculo do IBMR (em Aguiar et al.2014b)

Grau de confiança	**Espécies indicadoras (nº)**
Sem confiança	1 a 3
Reduzida	4 a 5
Razoável	6 a 8
Boa	≥ 9

8.3.2. Índices de Vegetação Ripária

O Índice de Vegetação Ripária, IVR, é um índice multimétrico, baseado na inventariação exaustiva de todas as plantas vasculares e briofíticos presentes no leito, margens e zona ripária e a vegetação herbácea e lenhosa presente no corredor fluvial. O IVR baseia-se nas respostas estruturais e funcionais das comunidades a pressões (orgânicas, químicas e hidromorfológicas), e inclui componentes aquáticas, anfíbias e ribeirinhas (Aguiar et al., 2009a; 2009b). Este índice foi elaborado com suporte da APA IP e, embora não sendo normativo, tem sido aplicado frequentemente em massas de água superficiais portuguesas, como contributo para a avaliação hidrogeomorfológica das estações de monitorização. A determinação do valor de IVR para cada estação de monitorização é realizada pela soma das pontuações das métricas calculadas, sendo depois atribuída uma classificação ao local de acordo com intervalos de qualidade. O IVR tem duas configurações, no caso da Ribeira de Oeiras aplica-se a configuração Sul, constando de nove métricas. O valor do índice obtém-se pelo somatório das pontuações atribuídas às métricas (1; 3; 5) pelos valores calculados com dados de campo, subtraído do número de métricas. A métrica cobertura lenhosa ponderada considera a potencialidade do troço para suportar massa lenhosa permanente, pela inclusão nos cálculos da percentagem do troço coberto pela galeria ribeirinha e a proporção de rocha-mãe e blocos nas margens [cobertura lenhosa ponderada=cobertura lenhosa x (substrato rochoso+1)/100]. Na Tabela 8.5 são apresentadas as métricas para cálculo do IVR e na Tabela 8.6 os valores de fronteira das cinco classes de qualidade.

Tabela 8.5 - Métricas do Índice de Vegetação Ripária para a região Sul, pontuações, limites e amplitude de variação (adaptado de Aguiar et al., 2009a).

MÉTRICAS	Pontuações		
	5	3	1
	(Boa)	(Média)	(Má)
Riqueza total (nº)	≥62	[55-62[	<55
Proporção de endémicas (%)	≥1.9	[0.1-1.9[	<0.1
Proporção de higrófitos (%)	≥41.8	[0.5-41.8[	<0.5
Proporção de acidófilas (%)	≥5.7	[2.8-5.7[	<2.8
Proporção de exóticas (%)	≤ 3.7	]3.7-7.9]	>7.9
Cobertura de exóticas (%)	≤ 0.5	]0.5-4.8]	>4.8
Proporção de nitrófilas (%)	≤ 3.9	]3.9-6.5]	>6.5
Riqueza em bolbosas e tuberosas (nº)	≤4	]4-15]	>15
Cobertura lenhosa ponderada (%)	≥6.5	[0.6-6.5[	<0.6

Tabela 8.6. - Valor de fronteira das classes de qualidade ecológica para o IVR em RQE, com correspondência à tipologia Sul (adaptado de Aguiar et al., 2009a).

Classificação	Critério de avaliação IVR (RQE)	Notação (código de cores)
Excelente	≥0.75	
Bom	[0.56 – 0.75[	
Razoável	[0.37 – 0.56[	
Medíocre	[0,19 – 0,37[	
Mau	[0 – 0.19[	

8.4. Análise Multivariavel aplicada às comunidades de macroinvertebrados e macrófitos (podendo varias de ano para ano; Figura 8.1).

O processo de tratamento de dados, em termos de métodos de análise multivariavel, foi modificado com a introdução de novas técnicas consideradas como estatisticamente robustas e eficientes na deteção 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 afeta 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. 3.1 e que consiste no seguinte:

1. Os macroinvertebrados ou macrófitos são amostrados, segundo a metodologia padrão tradicional previamente descrita. 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 em laboratório (invertebrados) ou no campo (macrófitos), sempre que possível até ao género (invertebrados) ou espécie (macrófitos). A identificação dos invertebrados até ao nível de espécie (1) é dificultada pela falta de especialistas e bibliografia adequada, (2) não implicaria uma melhoria significativa da informação sobre a alteração nas condições ambientais e (3) tornaria desnecessariamente muito caro o programa de biomonitorização.

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 adotado para esta região de Portugal no âmbito da Diretiva Quadro da Água Europeia.

6. A matriz biológica é reduzida por eliminação de *taxa* com caráter 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 prevalecentes. Estes *taxa* podem assim distorcer as relações de similaridade.

7. 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 log (x+1), ou a aqui utilizada: $\sqrt{}$ (x).

8. 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).

9. 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 detetar alterações na comunidade biótica em resposta a alterações ambientais.

10. 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.

11. 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 efetivamente refletem 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.

12. 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.

12. A sobreposição de Bubble plots à MDS de dados biológicos permite a determinação dos taxa mais relevantes (como por exemplo os mais sensíveis) e a visualização das suas abundâncias relativas em todos os locais.

13. Os valores dos parâmetros físico-químicos são submetidos a uma análise de correlação, de forma a identificar variáveis correlacionadas que serão eliminadas da análise multivariada.

14. 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 $x' = \sqrt{\sqrt{x}}$. No nosso caso, só os dados com distribuição não normal serão transformados.

15. 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 μS/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.

16. 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).

17. Os dados são sujeitos a uma 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.

18. Os passos seguintes são feitos se a matriz de dados ambientais é robusta, em termos de número de parâmetros medidos e não correlacionados. Pode-se 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 auto correlacionados 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.

19. 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.

20. 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 selecionados mas desta vez aplicá-lo à ordenação MDS dos parâmetros biológicos.

Abreviaturas / Glossário

Análise aglomerativa: técnica de análise multivariavel 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 multivariaveis.

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 Índex, South"; é um índice desenvolvido no âmbito da introdução da Diretiva 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 multivariavel 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).

Figura 8.1 - Resumo da metodologia de amostragem e tratamento dos dados biológicos e físico-químicos.

8.5. Bivalves

São amostrados 6 pegos na ribeira de Oeiras onde ocorrem populações de bivalves (Figura 8.2). A amostragem de bivalves é feita em duas fases. Na primeira fase é feita uma amostragem qualitativa para identificar a presença/ausência de espécies, seguida de uma amostragem quantitativa para determinar a abundância de cada espécie e as características morfométricas das populações, identificando, quantificando e mapeando os micro-habitats nos pegos.

8.4.1. Mapeamento dos locais

Em cada pego é feito o mapeamento recorrendo a medições no local, quantificando a extensão da área submersa, comprimento e largura total e profundidade máxima. São aplicados 3 índices (Tabela 8.7) para obter a caracterização morfológica dos locais de amostragem: QBR – classificação da zona ribeirinha dos ecossistemas fluviais (6), TG – determinação do tipo geomorfológico da zona ribeirinha (4) e GQC – determinação do grau de qualidade do canal (7). Para a caracterização físico-química de cada local são medidas a temperatura, oxigénio dissolvido, condutividade, pH e turbidez.

8.4.2. Amostragem qualitativa

Procede-se ao varrimento do local, com os investigadores a progredirem ao longo do pego para detetar visualmente a presença de bivalves com o auxílio de uma luneta de Kalfa sempre que necessário. Este procedimento é feito percorrendo todo o pego ou até ao máximo de 1 hora. Os bivalves são identificados, pesados, medidos e devolvidos ao local (só os nativos), assegurando a sua mínima perturbação. Para cada pego é calculado o C.P.U.E. (capturas por unidade de esforço) como o número de bivalves capturados por pessoa por hora (Figura 8.3).

8.4.3. Amostragem quantitativa

Após a amostragem qualitativa, e tendo em conta o comprimento e largura máximos de cada local, é selecionado um ponto de início de cada amostragem e estabelecidos transeptos perpendiculares ao curso da ribeira. A distância entre transeptos é sempre > 5 m, sendo esta distância adaptada tendo em conta as dimensões de cada pego. Cada transepto é amostrado usando quadrados de 0.25 m2 e o número de réplicas em cada transepto é ajustado à largura dos pegos. Sempre que possível tenta-se obter uma réplica no primeiro metro de cada margem

[6] Adaptado de Munné A., Solá C.P. 1998. QBR: Un índice rápido para la evalaución de la calidad de los ecosistemas de ribera. Tecnologia del Agua, 175:20-30.

[7] Adaptado de Cortes R.V., Teixeira A., Crespi A., Oliveira S., Varejão E., Pereira A. 1999. Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Lima. 1ª Fase. Análise e Diagnóstico da Situação de Referência (Componente Ambiental). Lisboa: Ministério do Ambiente.

(esquerda e direita) e 2 réplicas no meio do transepto, a uma distância mínima de 3 m, até se ter atingindo a profundidade máxima de 1.5 m. Os bivalves encontrados são medidos, identificados, pesados e a sua localização anotada, bem como as características desta no que toca à profundidade, distância à margem e o micro-habitat correspondente. Os exemplares de Corbicula fluminea encontrados não são devolvidos aos pegos. Os substratos são classificados de acordo com ASTM D2487 1966 (tabela 8.8). Os substratos compostos resultam da observação visual de mais do que uma destas classes em cada amostragem.

Tabela 8.7 - Intervalo de valores e características para os índices QBR, GCQ e TG.

	Intervalo de valores para o índice QBR	
Classe	Características	Valor
V	Degradação extrema, qualidade péssima	≤25
IV	Alteração forte, qualidade má	30-
III	Início de alteração importante, qualidade intermédia	55-
II	Bosque ligeiramente perturbado, qualidade boa	75-
I	Bosque ribeirinho sem alterações, qualidade muito boa, estado natural	≥95
	Intervalo de valores para o índice GCQ	
V	Canal completamente alterado (canalizado, regularizado)	8-13
IV	Grande alteração do canal	14-
III	Início de uma importante alteração do canal	20-
II	Canal ligeiramente perturbado	26-
I	Canal sem alterações, estado natural	≥31
	Tipo geomorfológico	
Tipo I	Zonas ribeirinhas fechadas, normalmente de cabeceira, com baixa potencialidade para suportar um bosque ribeirinho	>8
Tipo II	Zonas ribeirinhas com uma potencialidade intermédia para suportar uma zona vegetada, setores médios dos rios	5-8
Tipo III	Zonas ribeirinhas extensas, setores baixos dos rios, com elevada potencialidade para possuir um bosque extenso	<5

Tabela 8.8 – Classificação dos tipos de substratos, adaptada de ASTM ([8]).

Tipo de substrato		**Código**
Blocos ou Rocha	300 mm (+30 cm)	6
Pedras ou Calhaus	De 75 a 300 mm (7.5 a 30 cm)	5
Cascalho Grosso	De 19 a 75mm (1.9 cm a 7.5 cm)	4
Cascalho Fino	De 4.75 a 19 mm (0.475 a1.9 cm)	3
Areia	De 4.75mm a 75 µm	2
Vaza/Argila	Menos de 75 µm	1

[8] ASTM D2487 1966. Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System). Reapproved 2006. ASTM International, West Conshohocken, PA.

Figura 8.2 – Mapa geral com a localização de todos os pegos. Ossada Montante (N 37.511463º W 008.01035º), Monte Ossada (N 37.18222º W 008.61375º), Monte Bentes (N 37.52599º W 008.00187º), Pego do Inferno (N 37.53024º W 008.00073º), Pego do Linho (N 37.53024º W 008.00073º) e Pego dos Cágados (N 37.55175º W 007.97754º)

Figura 8.3 – Amostragem qualitativa com recurso a luneta de kalfa (a), amostragem quantitativa com recurso a quadrado de área definida (0.25 m^2)(b, c, d). Medição de variáveis físico-químicas (e, f, g, h) e medição e pesagem dos bivalves (i, j).

8.6. River Habitat survey

Para caracterizar a hidromorfologia dos troços de estudo na Ribeira de Carreiras, usou-se a metodologia River Habitat Survey vs 2003, desenvolvido na Grã-Bretanha pela Environmental Agency (EA 2003). Esta metodologia foca-se em aspetos como a ocupação do solo nas margens e taludes dos rios, a complexidade da vegetação ripícola, a existência de bancos de areia no canal, a cobertura por macrófitos ou algas, o tipo de substrato, o tipo corrente existente e alterações morfológicas (como presença de pontes, açudes, manilhas).

O protocolo do River Habitat Survey é aplicado ao longo de 500 m em cada local. De acordo com este procedimento são avaliados 10 transeptos (spotchecks), de 50 em 50 m, onde se registam diversas características do canal e margens (substrato, corrente, vegetação, entre outros). No final faz-se um varrimento dos 500 metros (sweep-up) registando-se novamente diversas características, que podem ou não ter sido encontradas nos transeptos.

A partir dos elementos registados nas fichas de campo podem-se calcular dois índices de qualidade globais: 1) o índice global Habitat Quality Assessment (HQA) que pretende quantificar o grau de alteração do meio fluvial e ribeirinho (valores mais altos correspondem a melhor qualidade); e 2) o Habitat Modification Score (HMS), índice de modificação do habitat, que reflete o grau de artificialização do canal em termos de impacto de estruturas ou intervenções transversais e longitudinais (valores mais altos correspondem a pior qualidade).

Para além destes existem ainda 8 sub-índices da qualidade de habitat, que descrevem a qualidade de características específicas como o substrato e a vegetação: 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). A pontuação destes índices é mais alta quando há uma maior diversidade de características – heterogeneidade, e também quando estas são mais naturais (no caso do Land use).

O Instituto do Água (INAG; agora integrado no Instituto do Ambiente) estabeleceu somente a fronteira de qualidade entre o Excelente e o Bom ou inferior para o índice HQA, para os tipos de rios nacionais do norte, não tendo definido no entanto fronteira para os rios de pequena e média dimensão do Sul, correspondentes aos tipos de rios aqui estudados (INAG I.P., 2009). Desta forma os valores obtidos podem ser somente comparados entre troços e com os valores obtidos no passado. Podemos ainda como medida meramente comparativa, também usar o valor do limite inferior para a classe Excelente dos rios de Litoral (HQA=36), que é o valor mais baixo dentro de todos os tipos com limites atribuídos.

O HMS tem uma classificação própria (Habitat Modification Class - HCM) em 5 grupos de pontuação, que variam entre o Pristino/Semi-natural, e o Severamente Modificado. Foram realizadas análises gráficas de forma a comparar a qualidade hidromorfológica dos vários locais através dos índices do RHS (HQA total, HMS, HCM e HQA parciais).

Para além disso, e de modo a determinar semelhanças entre os locais da Ribeira de Oeiras, no que respeita às características do habitat, e perceber quais as variáveis de habitat que explicam melhor a distribuição espacial dos locais, procedeu-se à análise dos índices HQA e HMS através de uma Análise de Componentes Principais (ACP). Os dados foram previamente transformados por log (x+1) e normalizados. Finalmente, compararam-se os valores totais do HQA e do HMS com os valores obtidos nos anos anteriores.

Fichas de campo do levantamento hidromorfológico

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version

1º local

Site Number: (leave blank if new site) 1C Mte da Ossada

Site Reference: SPA - nem ponto a jusante da estrada a atravessa o rio

Spot-check 1 Grid Ref: 2 na ponte

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Rib° Oeiras

Date 9/5/2016 Time: 15H CISH45

Surveyor name: MJF/Sonia Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☐ Yes ☒

If yes, state ..... Pequena corrente - n dá p/ atravessar

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 4

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☐ channel ☒

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT **banks determined by facing downstream** **RIGHT**

B. DOMINANT VALLEY FORM (within the boxon limit) (tick one box only)

(tick one box only)

- ☒ shallow vee
- ☐ deep vee
- ☐ gorge
- ☐ concave/bowl
- ☐ asymmetrical valley
- ☐ U-shape valley
- ☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☒ Yes ☐

Natural terraces? No ☐ Yes ☐

C. NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	contínuo de RP	1	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)			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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges			X	Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? **No** ☒ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is channel obviously over-deepened? **No** ☒ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is water impounded by weir/dam? **No** ☒ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	**Page 2 of 4**

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☑ 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**
Left bank											
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BE	EA	EA	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	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Channel											
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	CO	CO	CO	CO	CO	NV	NV	NV	CO	CO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	RP	RP	RP	RP	DR	SM	SM	RP	SM	
Channel modification(s) NK, 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	VB	NO	MI	MI	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Bank BE 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	EA	EA	
Bank modification(s) NK, 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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

? VB

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

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	RD	TH	TH	TH	TH	TH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	S	S	S	B	U	U	U	U	U
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	S	S	U	S	S	U	U	U	S	U
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	U	S	S	S	S	S	U	U	B	U
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	S	S	C	S	S	U	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		OL	OR	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH

@ Quvenas

C CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E (> 33% area), ✓ (present) or NV (not visible))

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
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) →

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP**	Page 3 of 4

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)	✓E	✓E	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)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☒	☒
Regularly spaced, single	☐	☒
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☒	☐	☐
*Overhanging boughs	☒	☐	☐
*Exposed bankside roots	☒	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☒	☐
Fallen trees	☒	☐	☐
Large woody debris	☒	☐	☐

	None	Present	E (≥33%)		None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	☒	☐	☐	Exposed bedrock	☒	☐	☐
Chute flow	☒	☐	☐	Exposed boulders	☒	☐	☐
Broken standing waves	☒	☐	☐	Vegetated bedrock/boulders	☒	☐	☐
Unbroken standing waves	☒	☐	☐	Unvegetated mid-channel bar(s)	☒	☐	☐
Rippled flow	☐	☐	☒	Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☒	☐
*Upwelling	☒	☐	☐	Mature island(s)	☐	☒	☐
Smooth flow	☐	☒	☐	Unvegetated side bar(s)	☒	☐	☐
No perceptible flow	☒	☐	☐	Vegetated side bar(s)	☒	☒	☐
No flow (dry)	☒	☐	☐	Unvegetated point bar(s)	☒	☐	☐
Marginal deadwater	☒	☐	☐	Vegetated point bar(s)	☒	☐	☐
Eroding cliff(s)	☒	☐	☐	*Unvegetated silt deposit(s)	☒	☐	☐
Stable cliff(s)	☒	☐	☐	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☐	☐	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☒	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	1	Bankfull width (m)	18-19	Banktop height (m)	1.5
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)	0.8m	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 ☐ unconsolidated (loose) ☒ unknown ☐

Location of measurements is: riffle ☐ other ☒ (state) run

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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☒ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use √ or E (> 33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☒	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders? None ☒ Present ☐ Extensive ☐	*Diseased Alders? None ☐ Present ☐ Extensive ☐

R FIELD SURVEY QUALITY CONTROL (✓ boxes to confirm check)

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?	☐

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version

D° wood

leave blank if new site

Site Number: R02 M+c Dentes

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: → Ajusante da passagem pelo rio sou

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name:

Date 9 5 /2015 Time: 16h00 → 16h35

Surveyor name: MJF 2015 - Silva

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☐ Yes ☒

If yes, state ..... Ajusante

Is bed of river visible? barely or not ☒ partially ☒ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 4

Photo references:

Site surveyed from: ← ajusante → p/ montante left bank ☒ right bank ☒ channel ☒

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT **banks determined by facing downstream** **RIGHT**

B. PHYSICAL CHARACTERISTICS (within the 500m limit) (tick one box only)

(tick one box only)

☒ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☒ U-shape valley – bem

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☒ Yes ☐

Natural terraces? No ☒ Yes ☐

C. NUMBER OF RIFFLE, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	1	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices			✓	Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☐ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☐ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☐ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	
Bank modification(s) NK, 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	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	CO	BE	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	SM	SM	SM	SM	SM	NP	NP	NP	RP	
Channel modification(s) NK, 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	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
RIGHT BANK	Right Bank as seen looking downstream										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	EA	EA	EA	CO	CO	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	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	VP	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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	BL	BL	RP	RP	RP	RP	SH	SH	BL	
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	C	C	V	V	V	V	S	S	C	
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	S	S	C	C	C	C	C	C	C	
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	S	V	V	B	C	S	S	S	V	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	S	S	S	V	V	S	S	S	S	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP	BL	SH	SH	SH	TH	TH	SH	SH	SH	SH	

C 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)

SITE REF.	**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)		

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		

EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%

TREES (tick one box per bank)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☑	☑
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☐	☐
*Overhanging boughs	☐	☑	☐
*Exposed bankside roots	☐	☑	☐
*Underwater tree roots	☐	☑	☐
Fallen trees	☑	☐	☐
Large woody debris	☐	☐	☐

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	☑	☐	☐	Exposed bedrock	☑	☐	☐
Chute flow	☑	☐	☐	Exposed boulders	☑	☐	☐
Broken standing waves	☑	☐	☐	Vegetated bedrock/boulders	☑	☐	☐
Unbroken standing waves	☑	☐	☐	Unvegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Rippled flow	☐	☑	☐	Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☑	☐
*Upwelling	☑	☐	☐	Mature island(s)	☑	☐	☐
Smooth flow	☐	☐	☑	Unvegetated side bar(s)	☑	☐	☐
No perceptible flow	☐	☑	☐	Vegetated side bar(s)	☑	☐	☐
No flow (dry)	☑	☐	☐	Unvegetated point bar(s)	☑	☐	☐
Marginal deadwater	☑	☐	☐	Vegetated point bar(s)	☑	☐	☐
Eroding cliff(s)	☑	☐	☐	*Unvegetated silt deposit(s)	☑	☐	☐
Stable cliff(s)	☑	☐	☐	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☑	☐	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	1 m	Bankfull width (m)	20-25 m	Banktop height (m)	1.5 m
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	20-25 m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y
Embanked height (m)	—	Water depth (m)	0.50	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 ☐ unconsolidated (loose) ☒ unknown ☐

Location of measurements is: riffle ☐ other ☒ (state) SM

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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☒ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use ✓ or ± (≥ 33% length) *record even if < 1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None	☒					
	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if < 1%

*Alders?	None	☒	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None ☒	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version

leave blank if new site

Site Number: R03 - Ponte da Camacha

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: Na ponte

Spot-check 6 Grid Ref: — p/ montante

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Ribª de Oeiras

Date 9 / 5 /2016 Time: 17h45

Surveyor name: HJF / Sonia Sousa

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☒ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 3

Photo references:

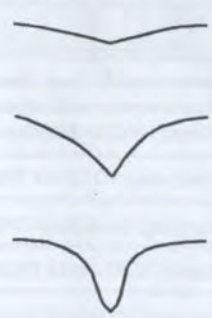
Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☐ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT **banks determined by facing downstream** **RIGHT**

B DOMINANT VALLEY FORM (within the 200m limit) (tick one box only)

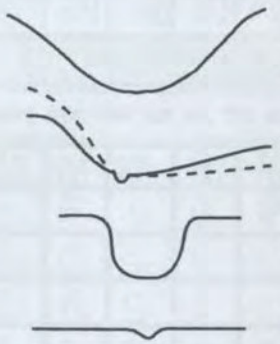
(tick one box only)



☒ shallow vee

☒ deep vee

☐ gorge



☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☐

Natural terraces? No ☐ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	11	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges		X		Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? **No** ☒ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is channel obviously over-deepened? **No** ☒ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is water impounded by weir/dam? **No** ☒ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	BE	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	
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	SA	NV	BD	BO	BE	NV	NV	NV	NV	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	NP	RP	BW	RP	RP	SM	SM	SM	SM	NP	
Channel modification(s) NK, 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	VB	VB	NO	NO	NO	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK (NBS, IC or IG 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	BE	BE	
Bank modification(s) NK, 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	

← Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		BL	BL	SH	RP	RD	RD	RD	TH	RP	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	C	S	U	B	B	B	U	U	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	S	S	U	U	U	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	C	S	S	S	S	C	B	U
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	S	C	S	S	C	C	U	U
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		BL	BL	SH	SH	SH	SH	BL	BL	TH	TH

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) →

	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		

EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%

TREES (tick one box per bank)	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	✓	✓
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	✓
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	✓	☐	☐
*Overhanging boughs	☐	✓	☐
*Exposed bankside roots	☐	✓	☐
*Underwater tree roots	☐	✓	☐
Fallen trees	✓	☐	☐
Large woody debris	✓	☐	☐

EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%

	None	Present	E(≥33%)
*Free fall flow	✓	☐	☐
Chute flow	✓	☐	☐
Broken standing waves	☐	✓	☐
Unbroken standing waves	✓	☐	☐
Rippled flow	☐	✓	☐
*Upwelling	✓	☐	☐
Smooth flow	☐	✓	☐
No perceptible flow	☐	✓	☐
No flow (dry)	✓	☐	☐
Marginal deadwater	✓	☐	☐
Eroding cliff(s)	✓	☐	☐
Stable cliff(s)	✓	☐	☐

	None	Present	E(≥33%)
Exposed bedrock	✓	☐	☐
Exposed boulders	☐	✓	☐
Vegetated bedrock/boulders	✓	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	☐	✓	☐
Mature island(s)	✓	☐	☐
Unvegetated side bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated side bar(s)	✓	☐	☐
Unvegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated point bar(s)	✓	☐	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	✓	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	✓	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	✓	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	Page 4 of 4

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	2.5	Bankfull width (m)	25	Banktop height (m)	3
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	25	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y
Embanked height (m)		Water depth (m)	±1 m	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 ☑ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☑ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use √ or E (≥ 33% length) record even if <1%

	bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☑					
*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) record even if <1%

*Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐

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?	☐
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?	☐

Site Number: (leave blank if new site) 5- Horta do Ravesa

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: a montante (antes das alvarenas)

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name:

Date 11 / 5 /2016 Time: 10h10

Surveyor name: MJTeles/S. Sousa

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☒ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 2

Photo references:

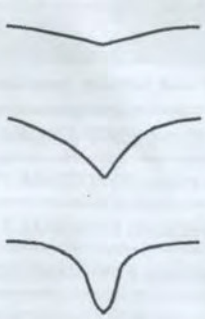
Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☐ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B RIVER CONTINUUM/VALLEY FORM (within the 500m site limit) (tick one box only)

(tick one box only)



☐ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☒ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☒

Natural terraces? No ☒ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)		Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	**Page 2 of 4**

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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**
		GS?									
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	CO	GP	CO	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	
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	CO	NV	BE	NV	NV	NV	NV	NO	NO	NO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	UP	SM	SM	SM	UP	MP	SM	SM	SM	
Channel modification(s) NK, 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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Refer to E or 3C if predominant sand 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	
Bank modification(s) NK, 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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		BL	BL	SH	SH	SH	SH	BL	BL	BL	BL
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	S	S	S	S	S	C	C	C
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	S	U	U	C	C	S	U	U	S
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	S	S	C	C	C	U	S	S	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	S	S	U	S	S	S	S	U	U
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	SH	TH	OR	OW	OR	OW	RP	RP

G CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect: use E (e.g. 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) ↑

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : 500m SWEEP-UP**	Page 3 of 4

	L	R		L	R
Broadleaf/mixed woodland (semi-natural) (BL)	VE	VE	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		

J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%*

TREES (tick one box per bank)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☐	☑
Regularly spaced, single	☑	☐
Occasional clumps	☑	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

only one

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☑	☐
*Overhanging boughs	☐	☐	☐
*Exposed bankside roots	☐	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☐	☐
Fallen trees	☐	☐	☐
Large woody debris	☐	☐	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%*

	None	Present	E(≥33%)
*Free fall flow	☑	☐	☐
Chute flow	☑	☐	☐
Broken standing waves	☑	☐	☐
Unbroken standing waves	☑	☐	☐
Rippled flow	☐	☑	☐
*Upwelling	☑	☐	☐
Smooth flow	☐	☐	☑
No perceptible flow	☐	☑	☐
No flow (dry)	☑	☐	☐
Marginal deadwater	☑	☐	☐
Eroding cliff(s)	☑	☐	☐
Stable cliff(s)	☐	☐	☐

	None	Present	E(≥33%)
Exposed bedrock	☑	☐	☐
Exposed boulders	☑	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	☑	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Mature island(s)	☑	☐	☐
Unvegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Unvegetated point bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated point bar(s)	☑	☐	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	☑	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☑	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☑	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	1 m	Bankfull width (m)	20m	Banktop height (m)	2m
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)	20m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)	1.5m	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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☐ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use ✓ or F (> 33% length) *record even if <1%

	bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☑					
*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None ☑	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

leave blank if new site

Site Number: 14 - Descarga ETAR

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: Ligeiro a sul

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Ribeira Deilas

Date 10/5/2006 Time: 17H15

Surveyor name: MJ Feio/S Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☑ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☑ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☑ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 6 5

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☐ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

A PREDOMINANT VALLEY SHAPE (within the banktop limits) (tick one box only)

(tick one box only)

☐ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☒ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☒

Natural terraces? No ☒ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)		Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts	✓			Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	**Page 2 of 4**

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	BR	BL	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	EM	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	CO	CO	CO	CO	BL	GS	GS	CO	CO	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RF	RF	SM	SM	RP	SM	SM	RP	RP	SM	
Channel modification(s) NK, 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	VB	NO	NO	VB	VB	VB	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Right BF or RC if dominant bed material is gravel, cobble or sand; silt/clay/peat										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BR	BR	BL	EA	EA	EA	EA	EA	EA	GS	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	EM	EM	EM	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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

C BANKTOP LAND-USE AND VEGETATION STRUCTURE (to be assessed over 1 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	C	B	B	S	S	C	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	U	S	S	U	S	S	S	S	U
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	U	U	U	U	U	U	U	U	U
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	B	B	B	S	U	U	U	U	U
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP	SH	SH	SH	SH	SH	TH	TH	TH	TH	TH

D CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over 1 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)

SITE REF.	**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)		

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)	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☐	☐
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☐	☐
*Overhanging boughs	☐	☐	☐
*Exposed bankside roots	☐	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☐	☐
Fallen trees	☐	☐	☐
Large woody debris	☐	☐	☐

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	☐	☐	☐	Exposed bedrock	☐	☐	☐
Chute flow	☐	☐	☐	Exposed boulders	☐	☐	☐
Broken standing waves	☐	☐	☐	Vegetated bedrock/boulders	☐	☐	☐
Unbroken standing waves	☐	☐	☐	Unvegetated mid-channel bar(s)	☐	☐	☐
Rippled flow	☐	☐	☐	Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☐	☐
*Upwelling	☐	☐	☐	Mature island(s)	☐	☐	☐
Smooth flow	☐	☐	☐	Unvegetated side bar(s)	☐	☐	☐
No perceptible flow	☐	☐	☐	Vegetated side bar(s)	☐	☐	☐
No flow (dry)	☐	☐	☐	Unvegetated point bar(s)	☐	☐	☐
Marginal deadwater	☐	☐	☐	Vegetated point bar(s)	☐	☐	☐
Eroding cliff(s)	☐	☐	☐	*Unvegetated silt deposit(s)	☐	☐	☐
Stable cliff(s)	☐	☐	☐	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☐	☐	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	Page 4 of 4

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	3m	Bankfull width (m)	15m	Banktop height (m)	2.5
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)	15m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)	0.8	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 ☐ 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)	☐		
*Natural waterfall(s) < 5m high	☐	Quaking bank(s)	☐	Bog(s)	☐	Others (state)	☐
Natural cascade(s)	☐	*Sink hole(s)	☐	Wet woodland(s)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☑ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use √ or E (> 33% length) record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None	☑					
	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) record even if <1%

*Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None ☑	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☑

Site Number: (leave blank if new site) 16 HORTA PEREIRO

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: no local de amostragem

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name:

Date 10/5/2016 Time: 15h35

Surveyor name: MJFeio/S.Sena

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☑ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☑ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 3 + 2

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☐ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B VALLEY FORM (within the horizon limit) (tick one box only)

(tick one box only)

☒ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☒

Natural terraces? No ☒ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	1	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		Vegetated point bar(s)	

D ARTIFICIAL FEATURES (initials: total number of occurrences of each category within the 500m site)

If none, tick box ☐

	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices			1	Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	**Page 2 of 4**

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	OC	FA	FA	FA	BE	BE	CO	FA	FA	BE	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	BN	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	VS	NO	NO	NB	NO	NO	NO	NO	NO	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	AR	CO	CO	CO	BE	NV	NV	NV	NV	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	RP	RP	RP	RP	RP	SM	SM	SM	SM	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	DA	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
RIGHT BANK	Bank is SC or EC if comprised of same substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	CC	CO	FA	FA	FA	FA	CO	FA	FA	FA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	BN	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	

← Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		BL	BL	BL	BL	BL	BL	BL	RP	RP	BL	
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	C	C	S	S	S	U	U	C	
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	S	U	U	C	S	S	U	U	U	U	
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	S	U	S	S	S	S	S	S	C	S	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	U	U	S	U	U	U	U	U	S	S	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		RP	RP	SH	RP	RP	RP	RP	OR	OR	OR	

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) ↑

SITE REF.	**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)		

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)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	✓	✓
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	✓	✓
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☐	☐
*Overhanging boughs	✓	☐	☐
*Exposed bankside roots	✓	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	✓	☐
Fallen trees	✓	☐	☐
Large woody debris	✓	☐	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%

	None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	✓	☐	☐
Chute flow	✓	☐	☐
Broken standing waves	✓	☐	☐
Unbroken standing waves	✓	☐	☐
Rippled flow	☐	☐	✓
*Upwelling	✓	☐	☐
Smooth flow	☐	✓	☐
No perceptible flow	✓	☐	☐
No flow (dry)	✓	☐	☐
Marginal deadwater	✓	☐	☐
Eroding cliff(s)	✓	☐	☐
Stable cliff(s)	✓	☐	☐

	None	Present	E (≥33%)
Exposed bedrock	☐	✓	☐
Exposed boulders	✓	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	✓	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Mature island(s)	✓	☐	☐
Unvegetated side bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated side bar(s)	✓	☐	☐
Unvegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated point bar(s)	✓	☐	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	✓	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	✓	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	✓	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	Page 4 of 4

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)		Bankfull width (m)	15m	Banktop height (m)	
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	1m	Water width (m)	15m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	1m
Embanked height (m)		Water depth (m)	0.5m	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 ☑ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☐ Yes ☑

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use Y or E (≥ 33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None	☑					
	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders?	None	☐	Present ☐	Extensive ☐	*Diseased Alders?	None	☑	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

leave blank if new site

Site Number: 18 - Malhadolargo

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: SP1 - ta montante

Spot-check 6 Grid Ref: P/ Jusante SP10 - perto estrada

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Riba Deiras

Date 9/5/2016 Time: 18h30

Surveyor name: HJFero/ S. Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 2 + 1 = 3

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☐ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

A RIPARIAN AND VALLEY FORM (within the horizon limits) (tick one box only)

(tick one box only)

☐ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☒ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☒ Yes ☐

Natural terraces? No ☒ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)		Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	FA	BE	BE	BE	EA	EA	EA	EA	FA	
Bank modification(s) NK, 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	VS	NO	NO	NO	NO	NO	VS	VS	NO	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	SM	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	AR	NO	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	MB	
For braided rivers only: number of sub-channels	—			—	—	—	—	—	—		
RIGHT BANK	Right RC or SC is composed of sandy substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	FA	FA	EA	FA	EA	FA	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	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

5 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		RP	RP	RP	RP	SH	RP	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	U	U	U	U	S	S	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	U	U	U	S	S	U	U	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	U	U	U	S	U	U	U	S	S	U
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	U	U	U	U	U	U	U	S	S	B
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	RP	RP	RP	RP	RP	RP	SH	SH	SU

6 CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E 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)

SITE REF.	**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)		

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)

	Left	Right
None	☒	☐
Isolated/scattered	☐	☒
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☒	☐	☐
*Overhanging boughs	☒	☐	☐
*Exposed bankside roots	☒	☐	☐
*Underwater tree roots	☒	☐	☐
Fallen trees	☒	☐	☐
Large woody debris	☒	☐	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if ≤1%

	None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	☒	☐	☐
Chute flow	☒	☐	☐
Broken standing waves	☒	☐	☐
Unbroken standing waves	☒	☐	☐
Rippled flow	☒	☐	☐
*Upwelling	☒	☐	☐
Smooth flow	☐	☒	☐
No perceptible flow	☐	☐	☒
No flow (dry)	☒	☐	☐
Marginal deadwater	☒	☐	☐
Eroding cliff(s)	☐	☐	☐
Stable cliff(s)	☒	☐	☐

	None	Present	E (≥33%)
Exposed bedrock	☒	☐	☐
Exposed boulders	☒	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	☒	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	☒	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☒	☐
Mature island(s)	☒	☐	☐
Unvegetated side bar(s)	☒	☐	☐
Vegetated side bar(s)	☐	☒	☐
Unvegetated point bar(s)	☒	☐	☐
Vegetated point bar(s)	☒	☐	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	☒	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☒	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☒	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	2	Bankfull width (m)	20	Banktop height (m)	5
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	y	Water width (m)	15	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	y
Embanked height (m)		Water depth (m)	1m?	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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☑ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use ✓ or E (>33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None	☑					
	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders?	None	☑	Present	☐	Extensive	☐		
*Diseased Alders?	None	☑	Present	☐	Extensive	☐		

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?	☐
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?	☐

Site Number: (leave blank if new site) 19_Mte do Pereiro

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: SPA – a jusante

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name:

Date 10 / 05/2016 Time: 12h30 (15h05)

Surveyor name: HJFeio/S.Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☑ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☑ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☑ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 3

Photo references:

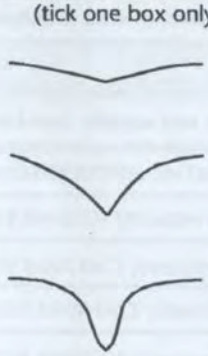
Site surveyed from: left bank ☐ right bank ☒ channel ☐

☐ When options shown with 'shadow boxes', tick one box only

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B PREDOMINANT VALLEY SHAPE (within the landform limits) (tick one box only)

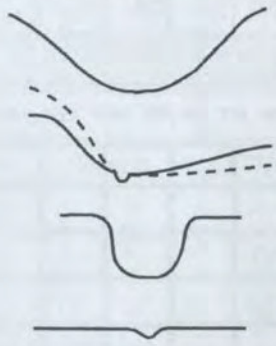
(tick one box only)



☑ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge



☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☑ Yes ☐

Natural terraces? No ☑ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLE, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	1	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	BE	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	BE	
Bank modification(s) NK, 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	BO	BO	BO	CO	CO	BO	GS	BE	BE	BE	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	SM	SM	SM	SM	SM	SM	RP	SM	RP	
Channel modification(s) NK, 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	VB	NO	NO	MI	VB	NO	MI	MI	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Refer to 1m LC in composite or 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	BE	EA	BE	EA	BE	
Bank modification(s) NK, 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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

F LAN/TOP 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		BL	BL	SH	SH	SH	BL	BL	BL	BL	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	C	S	S	C	C	C	C	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	C	S	S	C	C	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	U	U	U	U	V	B	V	V	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	U	U	U	U	S	S	U	U	U	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		RP	RP	RP	RP	SH	SH	RP	RP	RD	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		E	E	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
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) ↑

SITE REF.	**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)		✓E
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		

J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES *record even if <1%

TREES (tick one box per bank)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☑	☑
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☑	☐	☐
*Overhanging boughs	☑	☐	☐
*Exposed bankside roots	☑	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☑	☐
Fallen trees	☑	☐	☐
Large woody debris	☑	☐	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%

	None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	☑	☐	☐
Chute flow	☑	☐	☐
Broken standing waves	☑	☐	☐
Unbroken standing waves	☑	☐	☐
Rippled flow	☐	☑	☐
*Upwelling	☑	☐	☐
Smooth flow	☐	☐	☑
No perceptible flow	☐	☑	☐
No flow (dry)	☑	☐	☐
Marginal deadwater	☑	☐	☐
Eroding cliff(s)	☑	☐	☐
Stable cliff(s)	☐	☐	☐

	None	Present	E (≥33%)
Exposed bedrock	☐	☑	☐
Exposed boulders	☑	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	☑	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☑	☐
Mature island(s)	☐	☑	☐
Unvegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Unvegetated point bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated point bar(s)	☑	☐	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	☑	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☑	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☑	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	Page 4 of 4

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	0.5	Bankfull width (m)	2.00 W	Banktop height (m)	0.5
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)	1.00 W	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)	n/a	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 ☑ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☐ Yes ☑

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use √ or 1 (≥ 33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None	☑					
	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐

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?	☑
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?	☑

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version

leave blank if new site

Site Number: 20 B Mte da Cavada

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref:

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Riba Ornas

Date 10 /5 /2016 Time: 13h30 (14h10)

Surveyor name: MJFerro/S. Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☑ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☑ Yes ☐

If yes, state Mta saudal

Is bed of river visible? barely or not ☒ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 5 + 2

Photo references:

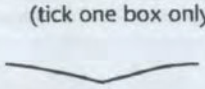
Site surveyed from: left bank ☑ right bank ☐ channel ☑

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B VALLEY CROSS-SECTION (within the bottom limit) (tick one box only)

(tick one box only)



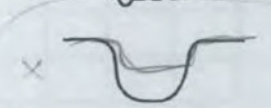
☐ shallow vee

☐ deep vee

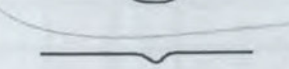
☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley



☑ U-shape valley



☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☑

Natural terraces? No ☑ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	2	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		Vegetated point bar(s)	

grave bed
pl moderate

D ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)

If none, tick box ☐

	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices			✓	Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.

RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS

Spot-check 1 is at: upstream end ☒ downstream end ☐ 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	
Bank modification(s) NK, 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	NV	NV	NV	NV	NV	NV	NV	CO	CO	CO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	NP	NP	NP	NP	NP	NP	SM	RP	RP	RP	
Channel modification(s) NK, 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	VB	NO	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK Right as looking downstream (or across if at downstream limit of survey stretch)											
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	
Bank modification(s) NK, 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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

C 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

P/ Jusanto (3)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	TH	TH	TH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	U	S	S	S	S	S	U	U	U	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	U	S	U	S	S	U	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	RP	SH	RP	SH	RP	RP	SH	SH	SH

D CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect; use E (> 25% cover) or A (< 25% cover))

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
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)

SITE REF.	**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)		

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)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☑	☐
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☑
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☑	☐
*Overhanging boughs	☐	☐	☐
*Exposed bankside roots	☐	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☐	☐
Fallen trees	☐	☑	☐
Large woody debris	☐	☐	☐

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	☐	☐	☐	Exposed bedrock	☐	☐	☐
Chute flow	☐	☐	☐	Exposed boulders	☐	☑	☐
Broken standing waves	☐	☐	☐	Vegetated bedrock/boulders	☐	☐	☐
Unbroken standing waves	☐	☐	☐	Unvegetated mid-channel bar(s)	☐	☐	☐
Rippled flow	☐	☑	☐	Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☑	☐
*Upwelling	☐	☐	☐	Mature island(s)	☐	☐	☐
Smooth flow	☐	☑	☐	Unvegetated side bar(s)	☐	☐	☐
No perceptible flow	☐	☑	☐	Vegetated side bar(s)	☐	☐	☐
No flow (dry)	☐	☐	☐	Unvegetated point bar(s)	☐	☐	☐
Marginal deadwater	☐	☐	☐	Vegetated point bar(s)	☐	☐	☐
Eroding cliff(s)	☐	☐	☐	*Unvegetated silt deposit(s)	☐	☐	☐
Stable cliff(s)	☐	☐	☐	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☐	☐	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	Page 4 of 4

na passage

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	1 m	Bankfull width (m)	± 20 m	Banktop height (m)	nil
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	y	Water width (m)	15 m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	y
Embanked height (m)		Water depth (m)	DB	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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☑ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use Y or E (≥ 33% length) *record even if <1%

	bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☑					
*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

Eucalyptus

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None ☑	Present ☐	Extensive ☐

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?	☑
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?	☑

leave blank if new site

Site Number: 21 MONTE VELHO

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: a montante da passagem pelo rio

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Ribeira Orinas

Date 10/05/2016 Time: 11:30

Surveyor name: MJFeio/S.Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☒ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 3 + 1

Photo references:

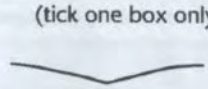
Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B DOMINANT VALLEY FORM (within the habitat limits) (tick one box only)

(tick one box only)



☐ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☑

Natural terraces? No ☐ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLE, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	11	3	Unvegetated point bar(s)
Pool(s)	1	4	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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices			✓	Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges				Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☑ downstream end ☐ 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	CC	CO	EA	BE	BE	BE	BE	BE	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	BM	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NB	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NB	NO	NO	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	GS	GS	GS	GS	CO	BE	BE	BS	GS	BE	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	SM	SM	SM	RP	SM	RP	RP	RP	RP	SM	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	NO	DA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR	NO	NO	NO	VR	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Ring E 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	CC	EA	EA	BE	BE	BE	BE	BE	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	M	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	BM	NO	NO	NO	NO	NO	VS	NO	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		BL	BL	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	U	S	S	S	S	C	S	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	C	S	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	S	B	C	C	S	S	C	C	C
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	S	B	U	S	S	S	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		BL	SH	SU	RP	SH	SH	SH	SA	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)

SITE REF.	**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)		

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)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☑	☑
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☐	☐
*Overhanging boughs	☐	☐	☐
*Exposed bankside roots	☐	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☐	☐
Fallen trees	☐	☐	☐
Large woody debris	☐	☑	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES *(tick one box for each feature) record even if <1%*

	None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	☑	☐	☐
Chute flow	☑	☐	☐
Broken standing waves	☑	☐	☐
Unbroken standing waves	☐	☑	☐
Rippled flow	☐	☐	☑
*Upwelling	☑	☐	☐
Smooth flow	☐	☑	☐
No perceptible flow	☑	☐	☐
No flow (dry)	☑	☐	☐
Marginal deadwater	☑	☐	☐
Eroding cliff(s)	☑	☐	☐
Stable cliff(s)	☑	☐	☐

	None	Present	E (≥33%)
Exposed bedrock	☐	☑	☐
Exposed boulders	☑	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	☑	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Mature island(s)	☐	☑	☐
Unvegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated side bar(s)	☐	☑	☐
Unvegetated point bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated point bar(s)	☑	☐	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	☑	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☑	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

Via passagem, mais a jusante

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	2-5	Bankfull width (m)		Banktop height (m)	3
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)	20	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)	0,5m	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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☑ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use √ or E (≥ 33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☐	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☑ eucalyptus

P 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

Fauna

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders?	None ☐	Present ☐	Extensive ☐	*Diseased Alders?	None ☐	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

Site Number: (leave blank if new site) 22 PONTE EMILHOS

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: A jusante da Ponte

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Rib.ª Oeiras

Date 10 / 5 /2016 Time: 10h45

Surveyor name: MFeio/S. Sena

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 5 + 2 = 7

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☐ right bank ☒ channel ☐

☐ When options shown with 'shadow boxes', tick one box only

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

A MORPHOLOGY: VALLEY FORM (Within the 100m corridor limit) (tick one box only)

(tick one box only)

- ☒ shallow vee
- ☐ deep vee
- ☐ gorge
- ☐ concave/bowl
- ☐ asymmetrical valley
- ☐ U-shape valley
- ☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☐

Natural terraces? No ☐ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	IIII	5	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)	I	1	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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges		✓		Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☐ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☐ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☐ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

leave blank if new site

Site Number: 22 PONTE EMILHOS

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: A jusante da Ponte

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Rib.ª Oeiras

Date 10 / 5 /2016 Time: 10h45

Surveyor name: MFeio/S. Senos

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☒ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 5 + 2 = 7

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☐ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B VALLEY CROSS-PROFILE (within the 500m limit) (tick one box only)

(tick one box only)

☒ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☐

Natural terraces? No ☐ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	1111	5	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)	1	1	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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges		✓		Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☐ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☐ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☐ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	**Page 2 of 4**

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☑ 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	BE	BR	EA	BR	EA	EA	EA	GS	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	EM	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	GS	GS	GS	BE	BE	BE	BE	NV	NV	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	RP	RP	BW	RP	RP	SM	SM	NP	NP	
Channel modification(s) NK, 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	NI	HC	NO	VR	NO	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
RIGHT BANK	Ringed (●) if >10% composed of sands, substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BE	EA	GS	EA	BE	BE	EA	BE	BE	BE	
Bank modification(s) NK, 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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SU	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	S	B	S	S	S	G	S	S	S	
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	U	B	S	S	S	S	G	S	U	
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	U	U	S	S	S	S	U	C	C	
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	B	S	S	S	S	S	C	U	
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		OR	SH	SU	SH	SH	SH	SH	SH	SH	IG	

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)

SITE REF.	**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)		

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)	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	✓	✓
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☐	☐	☐
*Overhanging boughs	✓	☐	☐
*Exposed bankside roots	☐	☐	☐
*Underwater tree roots	✓	☐	☐
Fallen trees	✓	☐	☐
Large woody debris	✓	☐	☐

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	✓	☐	☐	Exposed bedrock	☐	✓	☐
Chute flow	✓	☐	☐	Exposed boulders	✓	☐	☐
Broken standing waves	☐	✓	☐	Vegetated bedrock/boulders	✓	☐	☐
Unbroken standing waves	✓	☐	☐	Unvegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Rippled flow	☐	✓	☐	Vegetated mid-channel bar(s)	☐	☐	☐
*Upwelling	✓	☐	☐	Mature island(s)	☐	✓	☐
Smooth flow	☐	✓	☐	Unvegetated side bar(s)	✓	☐	☐
No perceptible flow	☐	✓	☐	Vegetated side bar(s)	✓	☐	☐
No flow (dry)	✓	☐	☐	Unvegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Marginal deadwater	✓	☐	☐	Vegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Eroding cliff(s)	✓	☐	☐	*Unvegetated silt deposit(s)	✓	☐	☐
Stable cliff(s)	✓	☐	☐	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	✓	☐	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	✓	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

1 hapoint

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)		Bankfull width (m)	3,30M	Banktop height (m)	
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)	1,0M	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)	0,5	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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☑ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use √ or E (≥ 33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None	☑					
	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders?	None	☑	Present ☐	Extensive ☐	*Diseased Alders?	None	☑	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

Site Number: (leave blank if new site) FONTE SANTA 22D

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: SP1 - a jusante da Ponte ±sous

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name:

Date 10/5/2016 Time: 9h50

Surveyor name: MJFerro/S. Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state Mastreus uto caudal.

Is bed of river visible? barely or not ☒ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 5

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☒ channel ☐

☐ When options shown with 'shadow boxes', tick one box only

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B VALLEY CROSS-SECTION (centre channel on limit) (tick one box only)

(tick one box only)

☒ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☑

Natural terraces? No ☑ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	111 3	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		Vegetated point bar(s)	1

D ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)

If none, tick box ☐

	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices			X	Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges		✓		Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☐ Yes, <33% of site ☑ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☒ 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	BE	EA	BE	CC	EA	BO	EA	BO	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	RI	BM	EM	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	NO	NO	EC	VP	NO	NO	NO	NO	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	BE	BO	SA	AR	GS	CO	GS	NV	NV	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	RP	SM	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	DA	NO	DA	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Note EC or SC if >20m long of sand/silt substrate										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BE	BE	EA	BE	EA	BE	EA	BE	BE	BE	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	BM	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	EC	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

5 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	OR	OR	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	B	B	S	C	C	C	S	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	U	B	S	S	C	C	C	C
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	U	B	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	C	S	U	S	S	S	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SA	SH	SA	SH	SH	SH

6 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)

SITE REF.	**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)		

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)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	☑	☑
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	☑	☐	☐
*Overhanging boughs	☑	☐	☐
*Exposed bankside roots	☑	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	☑	☐
Fallen trees	☑	☐	☐
Large woody debris	☑	☐	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES (tick one box for each feature) *record even if <1%

	None	Present	E (≥33%)
*Free fall flow	☑	☐	☐
Chute flow	☑	☐	☐
Broken standing waves	☐	☑	☐
Unbroken standing waves	☑	☐	☐
Rippled flow	☐	☐	☑
*Upwelling	☑	☐	☐
Smooth flow	☐	☑	☐
No perceptible flow	☑	☐	☐
No flow (dry)	☑	☐	☐
Marginal deadwater	☑	☐	☐
Eroding cliff(s)	☐	☐	☐
Stable cliff(s)	☑	☐	☐

	None	Present	E (≥33%)
Exposed bedrock	☑	☐	☐
Exposed boulders	☑	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	☑	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	☑	☐	☐
Mature island(s)	☑	☐	☐
Unvegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated side bar(s)	☑	☐	☐
Unvegetated point bar(s)	☑	☐	☐
Vegetated point bar(s)	☐	☑	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	☑	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	☑	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	☑	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)		Bankfull width (m)		Banktop height (m)	
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)		Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)		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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☐ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use ✓ or E (≥ 33% length) *record even if <1%

		bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☐	*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
	*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders? None	☐	Present	☐	Extensive	☐		
*Diseased Alders? None	☐	Present	☐	Extensive	☐		

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?	☐
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?	☐

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version

leave blank if new site

Site Number: FONTE SANTA 22D

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: SP1 – a jusante da ponte

Spot-check 6 Grid Ref: ± sobre

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name:

Date 10/5/2016 Time: 9h50

Surveyor name: MJFerro/S Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☒ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☒ Yes ☐

If yes, state Mastreus uts caudal.

Is bed of river visible? barely or not ☒ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 5

Photo references:

Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick box only**

LEFT **banks determined by facing downstream** **RIGHT**

C BROAD-SCALE VALLEY SHAPE (CHANNEL NOT VISIBLE) (tick one box only)

(tick one box only)

☒ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☐ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☑

Natural terraces? No ☑ Yes ☐

D NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	111 3	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)		Vegetated point bar(s)	1

E ARTIFICIAL FEATURES (indicate total number of occurrences of each category within the 500m site)

If none, tick box ☐

	Major	Intermediate	Minor		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices			X	Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges		✓		Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? **No** ☑ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is channel obviously over-deepened? **No** ☐ **Yes, <33% of site** ☐ **≥33% of site** ☐

Is water impounded by weir/dam? **No** ☐ **Yes, <33% of site** ☑ **≥33% of site** ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	Page 2 of 4

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☒ 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	BE	EA	BE	OC	EA	BO	EA	BO	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	RI	BM	EM	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	NO	NO	EC	VP	NO	NO	NO	NO	
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	BE	BO	SA	AR	GS	CO	GS	NV	NV	NV	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	RP	RP	SM	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	DA	NO	DA	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK Right or left is from downstream, looking upstream											
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	BE	BE	EA	BE	EA	BE	EA	BE	BE	BE	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	BM	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Marginal & bank feature(s) NV, NO, EC, SC, PB, VP, SB, VS, NB	NO	NO	EC	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	ARA	OR	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	C	C	B	B	S	C	C	C	S	S
LEFT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	U	B	S	S	C	C	C	C
RIGHT BANK-FACE (structure)	B/U/S/C/NV	C	C	U	B	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m)	B/U/S/C/NV	S	C	S	U	S	S	S	S	S	S
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP		SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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)

	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		

J EXTENT OF TREES AND ASSOCIATED FEATURES record even if <1%

TREES (tick one box per bank)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	✓	✓
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	✓	☐	☐
*Overhanging boughs	✓	☐	☐
*Exposed bankside roots	✓	☐	☐
*Underwater tree roots	☐	✓	☐
Fallen trees	✓	☐	☐
Large woody debris	✓	☐	☐

K EXTENT OF CHANNEL AND BANK FEATURES tick one box for each feature record even if <1%

	None	Present	E(≥33%)
*Free fall flow	✓	☐	☐
Chute flow	✓	☐	☐
Broken standing waves	☐	✓	☐
Unbroken standing waves	✓	☐	☐
Rippled flow	☐	☐	✓
*Upwelling	✓	☐	☐
Smooth flow	☐	✓	☐
No perceptible flow	✓	☐	☐
No flow (dry)	✓	☐	☐
Marginal deadwater	✓	☐	☐
Eroding cliff(s)	✓	☐	☐
Stable cliff(s)	✓	☐	☐

	None	Present	E(≥33%)
Exposed bedrock	✓	☐	☐
Exposed boulders	✓	☐	☐
Vegetated bedrock/boulders	✓	☐	☐
Unvegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Mature island(s)	✓	☐	☐
Unvegetated side bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated side bar(s)	✓	☐	☐
Unvegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Vegetated point bar(s)	☐	✓	☐
*Unvegetated silt deposit(s)	✓	☐	☐
*Discrete unvegetated sand deposit(s)	✓	☐	
*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	✓	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)		Bankfull width (m)		Banktop height (m)	
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)		Water width (m)		Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)		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 ☐ 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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☐ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES (Use √ or E (> 33% length) record even if <1%)

	bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☐					
*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) record even if <1%

*Alders? None	☐	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None ☐	Present ☐ Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

RIVER HABITAT SURVEY 2003 Version

Site Number: (leave blank if new site) BL Barranco das Lages

Site Reference:

Spot-check 1 Grid Ref: — downstream end

Spot-check 6 Grid Ref:

End of site Grid Ref:

Reach Reference:

River name: Barranco das Lages

Date 10/05/2016 Time: 16h45

Surveyor name: MJFerro / S. Serra

Accredited Surveyor code:

Is the site part of a river or an artificial channel? River ☑ Artificial ☐

Are adverse conditions affecting survey? No ☑ Yes ☐

If yes, state .....

Is bed of river visible? barely or not ☐ partially ☐ ±entirely ☐

Is health and safety assessment form attached? Yes ☐ No ☐

Number of photographs taken: 6

Photo references:

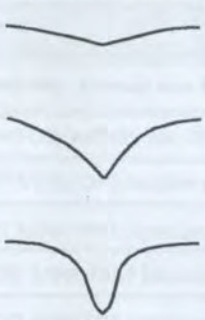
Site surveyed from: left bank ☒ right bank ☒ channel ☐

☐ **When options shown with 'shadow boxes', tick one box only**

LEFT banks determined by facing downstream RIGHT

B VALLEY PROFILE (within the 500m limit) (tick one box only)

(tick one box only)



☐ shallow vee

☐ deep vee

☐ gorge

☐ concave/bowl

☐ asymmetrical valley

☐ U-shape valley

☒ no obvious valley sides

Distinct flat valley bottom? No ☐ Yes ☒

Natural terraces? No ☑ Yes ☐

C NUMBER OF RIFFLES, POOLS AND POINT BARS (enter total number in boxes)

Riffle(s)	1	Unvegetated point bar(s)	
Pool(s)	1	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		Major	Intermediate	Minor
Weirs/sluices				Outfalls/ intakes			
Culverts				Fords			
Bridges			1	Deflectors/ groynes/croys			
Other - state							

Is channel obviously realigned? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is channel obviously over-deepened? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

Is water impounded by weir/dam? No ☑ Yes, <33% of site ☐ ≥33% of site ☐

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY: TEN SPOT-CHECKS**	**Page 2 of 4**

Spot-check 1 is at: upstream end ☐ downstream end ☐ 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	BR	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	EM	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	
	26 NP										
Channel substrate NV, BE, BO, CO, GP, SA, SI, CL, PE, EA, AR	BO	BO	CL	EA	CO	BO	BO	BO	BO	BO	
Flow-type NV, FF, CH, BW, UW, CF, RP, UP, SM, NP, DR	BO	BO	NP	DR	NP	DR	DR	DR	DR	DR	
Channel modification(s) NK, NO, CV, RS, RI, DA, FO	NO	NO	CV	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
Channel feature(s) NV, NO, EB, RO, VR, MB, VB, MI, TR	NO	NO	NO	NO	VB	NO	NO	NO	NO	NO	
For braided rivers only: number of sub-channels	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
RIGHT BANK	Ring NO or SC if composed of similar features										
Material NV, BE, BO, CO, GS, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI	EA	BO	BR	EA	EA	EA	EA	EA	EA	EA	
Bank modification(s) NK, NO, RS, RI, PC(B), BM, EM	NO	NO	EM	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	

Enter channel substrate(s) not occurring as predominant in spot-checks but present in >1% of whole site.

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, PG, NV

LAND-USE WITHIN 5m OF LEFT BANKTOP	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
LEFT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	S	B	S	S	S	S	S	S	S
LEFT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	S	B	S	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANK-FACE (structure) B/U/S/C/NV	S	S	B	U	S	S	S	S	S	S
RIGHT BANKTOP (structure within 1m) B/U/S/C/NV	S	S	B	U	U	U	U	U	U	U
LAND-USE WITHIN 5m OF RIGHT BANKTOP	SH	SH	SH	RP	RP	RP	RP	RP	RP	RP

G CHANNEL VEGETATION TYPES (to be assessed over a 10m wide transect) Record ✓ (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)

SITE REF.	**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)		

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)

	Left	Right
None	☐	☐
Isolated/scattered	✓	✓
Regularly spaced, single	☐	☐
Occasional clumps	☐	☐
Semi-continuous	☐	☐
Continuous	☐	☐

ASSOCIATED FEATURES (tick one box per feature)

	None	Present	E (≥33%)
Shading of channel	✓	☐	☐
*Overhanging boughs	✓	☐	☐
*Exposed bankside roots	✓	☐	☐
*Underwater tree roots	✓	☐	☐
Fallen trees	✓	☐	☐
Large woody debris	✓	☐	☐

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	✓	☐	☐	Exposed bedrock	✓	☐	☐
Chute flow	✓	☐	☐	Exposed boulders	☐	✓	☐
Broken standing waves	✓	☐	☐	Vegetated bedrock/boulders	✓	✓	☐
Unbroken standing waves	✓	☐	☐	Unvegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
Rippled flow	✓	☐	☐	Vegetated mid-channel bar(s)	✓	☐	☐
*Upwelling	✓	☐	☐	Mature island(s)	✓	☐	☐
Smooth flow	☐	✓	☐	Unvegetated side bar(s)	✓	☐	☐
No perceptible flow	☐	✓	☐	Vegetated side bar(s)	✓	☐	☐
No flow (dry)	☐	☐	✓	Unvegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Marginal deadwater	✓	☐	☐	Vegetated point bar(s)	✓	☐	☐
Eroding cliff(s)	✓	☐	☐	*Unvegetated silt deposit(s)	✓	☐	☐
Stable cliff(s)	☐	☐	☐	*Discrete unvegetated sand deposit(s)	✓	☐	
				*Discrete unvegetated gravel deposit(s)	☐	☐	

SITE REF.	**RIVER HABITAT SURVEY : DIMENSIONS AND INFLUENCES**	**Page 4 of 4**

LEFT BANK		CHANNEL		RIGHT BANK	
Banktop height (m)	1,5	Bankfull width (m)	2 m	Banktop height (m)	1,5
Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	Y	Water width (m)	1 m	Is banktop height also bankfull height? (Y or N)	
Embanked height (m)		Water depth (m)	0,30 ?	Embanked height (m)	

If trashline lower than banktop, indicate: height above water (m) = 0.15 width from bank to bank (m) =

Bed material at site is: consolidated ☐ unconsolidated (loose) ☐ unknown ☐ ← Mixture

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)	☐		

N CHOKED CHANNEL (tick one box)

Is 33% or more of the channel choked with vegetation? No ☒ Yes ☐

O NOTABLE NUISANCE PLANT SPECIES Use Y or E (≥ 33% length) *record even if <1%

	bankface	banktop to 50m		bankface	banktop to 50m
None ☑					
*Giant hogweed	☐	☐	*Himalayan balsam	☐	☐
*Japanese knotweed	☐	☐	*Other (state).....	☐	☐

P 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

Q ALDERS (tick one box in each of the two categories) *record even if <1%

*Alders? None	☑	Present	☐	Extensive	☐	*Diseased Alders? None ☑	Present ☐	Extensive ☐

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?	☐
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?	☐

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.
a subsidiary of lundin mining

Agência Portuguesa de Ambiente
Rua da Murgueira, 9 /9A – Zambujal
Apartado 7585 Alfragide
2611-865 Amadora

Ref. DA_080-049_2016

Neves Corvo, 17 Outubro de 2016

Assunto: Processo de Pós Avaliação Nº 436
Mina de Neves Corvo (AIA Nº 1714)
Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro – 3º Trimestre de 2016 após conclusão da Fase B do projeto de controlo de ruído

Exmos. Senhores,

Vimos por este meio submeter o Relatório de Monitorização do Ambiente realizado após a conclusão da fase B do projeto de controlo do ruído, onde foram intervencionadas as Chaminés Principais de Ventilação CPV 17 e 19.

Como resultado dos trabalhos iniciados em 2014 e agora concluídos, foi possível diminuir substancialmente a grandeza das emissões sonoras para o exterior e, como tal, o impacte ambiental do ruído na zona envolvente da Mina de Neves Corvo.

Na implementação das fases "A" e "B" foram intervencionadas as chaminés; CPV2, CPV4, CPV5, CPV17 e CPV 19, de forma a reduzir o ruído emitido pelo funcionamento destas infraestruturas, imprescindíveis aos trabalhos subterrâneos, tendo sido já despendidos cerca de € 650.000,00 (ou correntemente em fase de investimento) nestes trabalhos.

Durante a fase de implantação do projeto de controlo de ruído, foi ainda possível reduzir o número de locais impactados, tendo-se adquirido a propriedade da Horta do Fialho, por permuta, cujo valor dos bens envolvidos ascendeu a cerca de263.120,00.

Somos também a enviar o Parecer Técnico dos nossos consultores Acusticontrol, como evidência dos resultados obtidos na fase "B" - intervenção nas CPV17 e CPV19.

Com o resultado das intervenções de controlo de ruído nas chaminés principais de ventilação, foi possível cumprir integralmente, o critério de Exposição Máxima constante do Regulamento Geral do Ruído (RGR), nos quatro locais impactados.

Quanto ao Critério de Incomodidade do RGR, foram registadas melhorias substanciais, embora

não tenha ainda sido possível o cumprimento integral em toda a envolvente. Relativamente ao integral cumprimento deste critério, e embora a SOMINCOR tenha programado algumas intervenções de melhoria nas CPV, torna-se extremamente difícil o seu cumprimento sem colocar em causa a funcionalidade das operações mineiras e a economia daí resultante.

Chamamos a atenção para que:

- Nunca a empresa recebeu qualquer reclamação dos habitantes nas aldeias monitorizadas, relativa a fator de incomodidade provocada pelo ruído.
- Realça-se ainda que a maioria da população existente nas aldeias são residentes posteriores à entrada em laboração da mina, pelo que têm conhecimento antecipado das condições existentes.
  É ainda significativo que as habitações mais recentes foram construídas nos limites da propriedade a empresa e já com a instalação em operação pelo que optaram por construir em zona já impactada.
- Sendo relevante para a avaliação da situação que todos os locais monitorizados e impactados se encontram dentro da Área da Concessão Mineira da SOMINCOR.

Mesmo assim, vem ao longo dos anos a SOMINCOR desenvolvendo um programa de controlo e monitorização anual do ruído na envolvente próxima da sua zona fabril, estando em curso um Plano de Gestão de Ruído Ambiente. No âmbito deste plano, foram implementadas as soluções referidas, encontrando-se o processo em curso.

Salientamos os seguintes factos:

- É patente a melhoria ambiental conseguida, em termos de diminuição dos níveis sonoros recebidos no exterior, resultantes dos esforços da SOMINCOR, nomeadamente da sua política de vigilância regular dos níveis sonoros e de implementação de soluções e estratégicas do seu Plano de Gestão do Ruído Ambiente.
- A Mina de Neves Corvo está a operar numa zona em que o ruído residual no local de referência se caracteriza por níveis sonoros muito baixos, não atingindo por exemplo no período noturno os 40 dB(A). Como tal, pequenos valores de energia sonora resultantes de operações mineiras (mineração, ventilação, tráfego de veículos pesados) podem facilmente determinar ultrapassagens dos diferenciais limite determinados pelo critério de incomodidade.
- Recomenda a OMS(*) que no período noturno, para evitar distúrbios no sono, o ruído ambiente no interior dos quartos não exceda os 30 $dB(A)_{eq}$. noite.
  É comumente aceite que o isolamento sonoro usualmente conferido por uma janela convencional fechada é da ordem dos 20 a 25 dB(A).
  Se aplicarmos este valor de isolamento aos valores obtidos para o Ruído Ambiente noturno de cada um dos locais em que é referido incomodidade noturna, podemos estimar, para compartimentos de dimensões e fachadas comuns, e normalmente mobilados, os seguintes valores indicativos:

	Ruído Ambiente Medido Ln [dB(A)]	**Ruído Ambiente noturno provável no interior dB(A)**
Graça de Padrões	46	22
Corvo	48	24
Várzea da Forca	53	29

Verifica-se que, potencialmente, os valores de ruído no interior das habitações será

(*) Evidenciado no site da APA – Politicas – Ruido - Som, Ruído e Incomodidade,

CAPITAL SOCIAL: 104.391.080 Euros • Reg. C.R.C. Castro Verde com o n.º único de matrícula e de pessoa coletiva 503 352 896
SEDE: Mina Neves Corvo - Santa Bárbara de Padrões - Apartado 12 - 7780-909 Castro Verde • Telef.: +351 286 689 000 - Fax: +351 286 633 289

inferior (Graça e Corvo) ou da ordem (Várzea da Forca) dos 30 dB(A), pelo que a possibilidade de existirem fatores de incomodidade significativos é muito baixa.

- Também refere a OMS(*), que para evitar incomodidade elevada, o ruído exterior no período diurno na proximidade de edifícios de habitação deve situar-se abaixo dos 55 dB(A), LA_{eq}, dia.
  Verifica-se que para os locais monitorizados o LA_{eq},T é inferior aos 55 dB(A) e na maioria dos casos bastante inferior.

Face a estes condicionalismos e mesmo considerando que irão ser efetuadas algumas intervenções complementares que permitem redução da emissão de ruído, muito dificilmente será possível cumprir integralmente o Critério de Incomodidade, sendo no entanto que a incomodidade efetiva nos parece pouco significativa, pelo que solicitamos a análise da APA aos factos expostos, tendo em consideração os elevados investimentos já efetuados, ficando disponíveis e interessados em discutir esta situação para se encontrar soluções que permitam que a SOMINCOR não esteja em incumprimento legal.

Ficamos a aguardar a vossa prezada resposta.

Com os melhores cumprimentos

Michael James Welch
Presidente do Conselho de Administração

Anexo:

- Relatório de Monitorização do Ruído Ambiente – Setembro 2016, da Acusticontrol, refª. 05916.A1-09.2015.B
- Parecer Técnico, Intervenção de Controlo de Ruído nas chaminés CPV 17 e CPV 19 Setembro 2016, da Acusticontrol, refª. 05916.B2A.1/2/3

(*) Evidenciado no site da APA – Politicas – Ruido - Som, Ruído e Incomodidade,

CAPITAL SOCIAL: 104.391.080 Euros • Reg. C.R.C. Castro Verde com o n.º único de matrícula e de pessoa coletiva 503 352 896
SEDE: Mina Neves Corvo - Santa Bárbara de Padrões - Apartado 12 - 7780-909 Castro Verde • Telef.: +351 286 689 000 - Fax: +351 286 683 289

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.
a subsidiary of lundin mining

À
Direção Geral de Energia e Geologia
Av. 5 de Outubro, nº 208
1069-203 Lisboa

Ref. DA/081-050/2016

Neves Corvo, 17/10/2016

Assunto: Processo de Pós Avaliação Nº 436
Mina de Neves Corvo (AIA Nº 1714)
Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro – 3º Trimestre de 2016 após conclusão da Fase B do projeto de controlo de ruído

Exmos. Senhores.

Para vosso conhecimento junto remetemos o Relatório de Monitorização do Ambiente realizado após conclusão da fase B do projeto de controlo do ruído, enviado hoje à APA.

Com os melhores cumprimentos

Michael James Welch
Presidente do Conselho de Administração

Anexo:

- Relatório de Monitorização do Ruído Ambiente – Setembro 2016, da Acusticontrol, refª. 05916.A1-09.2015.B
- Parecer Técnico, Intervenção de Controlo de Ruído nas chaminés CPV 17 e CPV 19 Setembro 2016, da Acusticontrol, refª. 05916.B2A.1/2/3

Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.

Ref. 05916.A.1_09.2015.B

Setembro 2016

AVENIDA ALMIRANTE GAGO COUTINHO, 59-5.º DTO. A • 1700-027 LISBOA – PORTUGAL • TELS. 218428510 • FAX 218428519 E-MAIL: geral@acusticontrol.com
Contribuinte N.º 502 179 481 – Sociedade por Quotas – Capital Social: € 25.000 – Matric. na Cons. Reg. Com. Lisboa, N.º 714
www.acusticontrol.com

CONTEÚDO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 3

2. ENQUADRAMENTO LEGAL 4

3. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS 7

4. LOCAIS DE AVALIAÇÃO ACÚSTICA 10

4.1. Local P1_R 12

4.2. Local P4 13

4.3. Local P5 14

4.4. Local P6 15

4.5. Local P8 16

5. RESULTADOS E CÁLCULO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO 17

6. AVALIAÇÃO ACÚSTICA 19

6.1. Avaliação do critério de exposição máxima 19

6.2. Avaliação do critério de incomodidade 20

6.3. Evolução dos níveis sonoros face a anteriores campanhas 21

7. CONCLUSÕES 24

ANEXO A – BOLETIM DE ENSAIO DO LABORATÓRIO ACREDITADO 27

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A mina de Neves Corvo, explorada pela empresa SOMINCOR – Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A., situa-se na freguesia de Santa Bárbara de Padrões, no concelho de Castro Verde.

Na envolvente da mina podem identificar-se alguns locais com usos do solo com sensibilidade ao ruído: no quadrante Nordeste situa-se a localidade de Aldeia do Corvo (A-do-Corvo); a Sul, situa-se a localidade de Sr.ª da Graça de Padrões e o Monte da Várzea da Forca; finalmente, a Sudoeste, localiza-se a Aldeia do Neves (A-do-Neves).

Consciente do impacte do ruído nas comunidades envolventes, a SOMINCOR, assessorada pela ACUSTICONTROL, Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda, tem promovido, desde meados da década de 80, diversos trabalhos de avaliação do ruído ambiente, bem como intervenções de condicionamento acústico e controlo de ruído nos diferentes equipamentos ruidosos e naves industriais, sempre com o objetivo de monitorizar e minimizar os efeitos observados nas comunidades vizinhas.

A presente campanha de monitorização do ruído foi realizada no âmbito dos trabalhos continuados de Assessoria Tecnológica em Engenharia Acústica, desenvolvidos pela ACUSTICONTROL, encontrando-se integrada nas ações regulares de fiscalização e vigilância constantes do Plano de Gestão de Ruído da SOMINCOR, igualmente elaborado pela ACUSTICONTROL.

O levantamento acústico que se descreve e cujos resultados se apresentam no presente documento incide nos locais de avaliação que constam do programa de monitorização do ruído da SOMINCOR.

Os presentes trabalhos reportam-se ao mês de setembro de 2016, realizados na sequência da conclusão pela SOMINCOR de trabalhos de controlo de ruído realizados no mês de agosto de 2016, que incluíram a instalação de dispositivos de atenuação sonora em duas chaminés principais de ventilação (CPV17 e CPV19).

Apresentam-se seguidamente os resultados obtidos e a respetiva análise à luz das disposições legais aplicáveis.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação nacional sobre o ruído ambiente em Portugal, atualmente enquadrada pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), anexo ao Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, retificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto, 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 RGR 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 afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zonas sensível".

O n.º 2 do artigo 6º do RGR estabelece que "compete 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 infraestrutura 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 projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal, uma grande infraestrutura 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 recetores sensíveis são: 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n.

A alínea a) do n.° 1 do artigo 13° do RGR, estabelece que "a instalação e o exercício de atividades ruidosas em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11°."

A alínea b) do n.° 1 do artigo 13° do RGR, estabelece que a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades 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 noturno, consideradas as correções 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 dos locais de receção igual ou inferior a 27 d(A), considerando o estabelecido nos n°s 1 e 4 do Anexo I.

O Anexo I do RGR, 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:

$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2$; onde K1 é a correção tonal e K2 é a correção impulsiva.

Estes valores serão K1 = 3 dB ou K2 = 3 dB se for detetado que as componentes tonais ou impulsivas, respetivamente, são características essenciais do ruído particular ou serão K1 = 0 dB ou K2 = 0 dB se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifique a coexistência de componentes tonais e impulsivas, a correção a adicionar será de K1 + K2 = 6 dB.

O método para detetar 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 detetar 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 noturno, 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%. Excetua-se desta restrição a aplicação de D=3 para atividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

Como a laboração da SOMINCOR é permanente, tem-se D=0, logo esta correção não se aplica.

3. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Os trabalhos de monitorização do ruído ambiente seguiram os procedimentos usuais para registo dos níveis sonoros e para obtenção das correspondentes médias de longo termo em cada período de referência.

A Mina de Neves Corvo, embora laborando em regime permanente, caracteriza-se por alguma variabilidade dos regimes de operação, relacionados com a evolução e deslocação das zonas de exploração subterrânea, que pode implicar a instalação de novos equipamentos e/ou desativação de outros. A riqueza em minério das massas em exploração ou o volume da procura do mercado afetará o regime de funcionamento das instalações à superfície. Deste modo, poderá entender-se que as emissões sonoras destas instalações apresentam potencialmente alguma flutuação nos níveis sonoros ao longo do tempo, pelo que os resultados da presente campanha devem ser tomados como uma caracterização da situação verificada no mês de setembro de 2016, cujos valores foram anualizados apenas ao nível das correções meteorológicas aplicáveis relativamente à propagação do campo sonoro na atmosfera.

É também de salientar que, estando em curso um programa de controlo de ruído, com importantes ações, umas já realizadas em anos anteriores (cujo impacte positivo foi constatado em campanhas anteriores), outras desenvolvidas muito recentemente (em agosto do presente ano), ou outras ainda em fase de planeamento, é espectável que os níveis sonoros sofram, em curto prazo, novas alterações, que serão no sentido da redução dos seus valores, o que terá impactes positivos no ambiente sonoro nos locais de avaliação.

As medições acústicas, cujos resultados e respetivo boletim de ensaio se apresentam no Anexo A, foram realizadas nos dias 7, 8 e 9 de setembro de 2016. Os períodos de amostragem incluíram registos acústicos durante a vigência do período diurno (07h00-20h00), do período entardecer (20h00 – 23h00) e do período noturno (23h00-07h00).

Os trabalhos de campo e processamento de dados foram levados a cabo pelo laboratório de ensaios acústicos da Acusticontrol, AcusticontroLab, acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), e cujos técnicos são todos engenheiros especializados em Acústica.

Os procedimentos experimentais e os equipamentos utilizados foram os exigidos na normalização e legislação aplicáveis, conforme descrito no boletim de ensaio do laboratório que se inclui no Anexo A.

Por não ser possível a paragem das atividades de laboração das instalações, a caracterização do ruído residual recorreu a registos num local de referência, que se apresenta no capítulo seguinte. Esta metodologia – recurso a locais de referência – consiste em efetuar registos acústicos em pontos fora da zona de influência da fonte sonora que se pretende caracterizar, mas nos quais o ambiente sonoro se revela equivalente no que concerne às restantes fontes de ruído ambiente em presença (nomeadamente em termos de magnitude e distância) e que se apresentam com características morfológicas (determinantes das condições de propagação dos campos sonoros) similares.

Com exceção do Local P8 (ver capítulo seguinte), no qual as medições foram realizadas à cota de 4 metros acima do solo, todas as medições acústicas foram realizadas a uma altura acima do solo de 1,5 m, dado que os usos do solo com sensibilidade ao ruído nos locais de interesse correspondem predominantemente a habitações com um único piso.

Os valores individuais de todas as amostras recolhidas, bem como os gráficos relevantes dos espetros de frequências em bandas de 1/3 de oitava do ruído ambiente registados, constam do boletim de ensaio no Anexo A.

A partir dos valores individuais das amostras do índice L_{Aeq} registados na vigência dos três períodos de referência, foram calculados os valores médios dos correspondentes indicadores de ruído ambiente, para o período diurno (indicador L_d), para o período de entardecer (indicador L_e) e para o período noturno (indicador L_n). Com base nestes valores, foi efetuado o cálculo do indicador de ruído composto diurno-entardecer-noturno L_{den} de acordo com o disposto no ponto j) do Artigo 3°. 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 direta com os valores limite estabelecidos na legislação em vigor.

Nos capítulos seguintes, são apresentados os locais de avaliação acústica, os resultados das medições efetuadas, e a respetiva análise à luz do estabelecido na legislação em vigor.

4. LOCAIS DE AVALIAÇÃO ACÚSTICA

Os locais de avaliação acústica correspondem aos quatro locais previstos no programa de monitorização da SOMINCOR, designados por P4, P5, P6 e P8.

Estes locais monitorizados cobrem a totalidade dos usos com sensibilidade ao ruído sob potencial influência do ruído emitido existentes na envolvente da mina.

Uma vez que o funcionamento da mina é contínuo, a monitorização de ruído contemplou, ainda, um local de referência, de forma a caracterizar o ruído local na ausência da influência da mina (ruído residual). Este local foi selecionado num processo continuado de trabalhos desenvolvidos pela equipa da ACUSTICONTROL na envolvente da Mina de Neves Corvo, ao longo de pelo menos 16 anos, e fica situado junto a um aglomerado habitacional, situado em impasse, sem atravessamento por vias estruturantes, e representativo dos locais de avaliação acústica na envolvente da mina (localizados junto às habitações periféricas e mais próximas das fontes de ruído das instalações das povoações monitorizadas, em todos os casos afastados das vias de circulação principais ou asfaltadas). Trata-se de um local mais afetado por fontes de ruído naturais (pássaros, insetos, vegetação) do que antropogénicas, que se resumem a pontuais atividades agrícolas e pecuárias, equivalentes na generalidade da região, e tráfego rodoviário, distante e muito escasso. Os níveis sonoros neste local P1_R nunca atingiram, em campanhas anteriores, os 45 dB(A) no período diurno, nem os 40 dB(A) nos períodos de entardecer e noturno, o que é característico de locais rurais pouco arborizados, nos quais prevalecem fontes de ruído relacionadas com a natureza, mas sem grande contribuição de ruído de folhagens.

Na Tabela 1, apresenta-se a numeração definida para os locais de avaliação acústica, conforme o boletim de ensaio.

Tabela 1. *Locais de avaliação acústica*	
Local	**Localidade**
P1_R	Sta. Bárbara de Padrões (local de referência)
P4	Monte do Zambujal da Forca
P5	Sr.ª da Graça de Padrões
P6	Aldeia do Neves
P8	Aldeia do Corvo

A Figura 1 apresenta a localização sobre carta militar local dos locais de avaliação acústica P4 a P8.

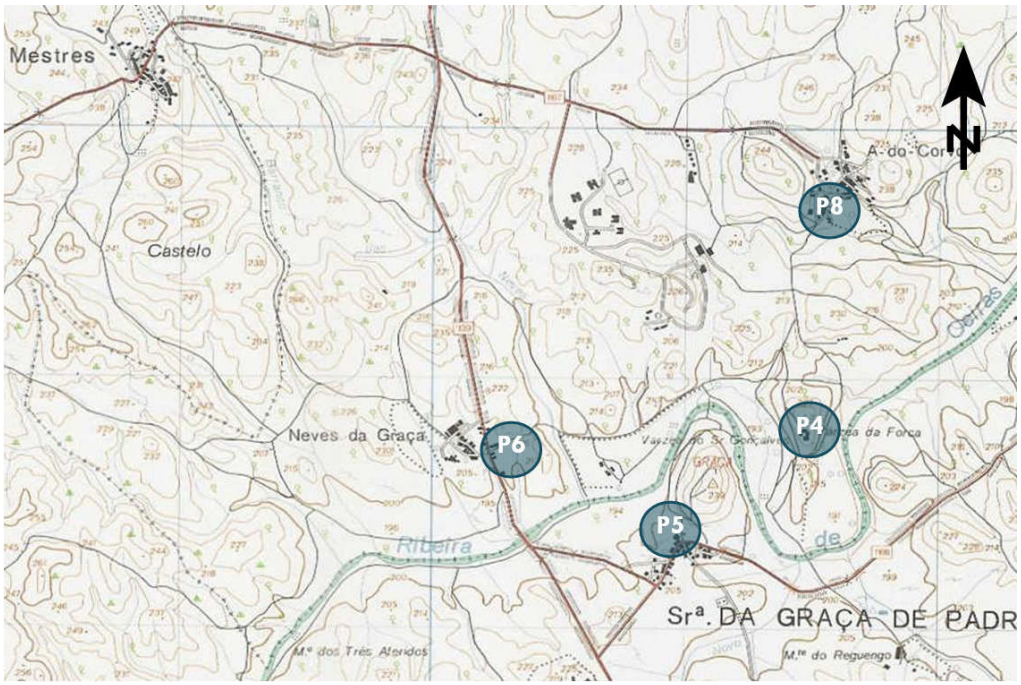


Figura 1. *Locais de Avaliação Acústica (Escala 1:25000)*

Seguidamente, são descritos em detalhe os locais de avaliação acústica.

4.1. LOCAL P1_R

O Local P1_R fica situado na proximidade de habitações periféricas, na zona Sul da localidade de Sta. Bárbara dos Padrões, e cerca de 6 km a Norte do limite à superfície do terreno principal da mina. Este ponto constitui um local de referência.

As coordenadas WGS84 do Local P1_R são:

- latitude = 37°38'5.39"N; longitude = 7°59'6.38"W.

A Figura 2 ilustra o Local P1_R, apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.

Figura 2. *Local de Avaliação Acústica P1_R*

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local são fontes naturais, tráfego rodoviário distante e escasso nas vias locais, e pontuais atividades humanas (vozes), que apresentaram um natural decréscimo de intensidade ao longo do dia. No período noturno, observou-se essencialmente a contribuição de fenómenos naturais.

Neste local, o ruído da Somincor não se revela audível, e, apesar das fontes humanas listadas em cima, os ruídos naturais assumem uma contribuição muito significativa e predominante nos níveis sonoros globais.

4.2. LOCAL P4

O Local P4 fica situado no lugar do Monte da Várzea da Forca, a aproximadamente 60 m a Sul do limite dos terrenos da mina de Neves Corvo. De acordo com informação da SOMINCOR, este local não é habitado em permanência, sendo utilizado esporadicamente aquando da época de caça e muito raramente utilizado no período noturno. Este facto tem sido confirmado pelas equipas da ACUSTICONTROL e da ACUSTICONTROLAB, dado que em apenas uma vez, ao longo dos vários anos de monitorização, se depararam com presença humana no monte.

As coordenadas WGS84 do Local P4 são:

- latitude = 37°34'11.59"N e longitude = 7°57'57.48"W.

A Figura 3 ilustra o Local P4 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.

Figura 3. *Local de Avaliação Acústica P4*

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local não variaram ao longo do dia. Observou-se, em todos os períodos de referência, o ruído proveniente do normal funcionamento da mina: sistemas de ventilação (chaminés CPV4, CPV8 e CPV19[1]), lavarias e circulação de veículos. São, ainda, audíveis alguns ruídos naturais, sem contribuição relevante para os níveis sonoros registados.

[1] Ao longo das diversas campanhas de monitorização efetuadas no Local P4, a chaminé CPV19 sempre se assumiu, desde a altura da sua instalação, como a fonte de ruído dominante neste local. No entanto, a recente intervenção de controlo de ruído neste equipamento, que foi dotado com um atenuador sonoro na saída de exaustão, conduziu a uma redução muito significativa nas suas emissões sonoras, pelo que, permanecendo audível, a contribuição relativa nos níveis sonoros medidos diminuiu consideravelmente.

4.3. LOCAL P5

O Local P5 fica situado na proximidade de casas de habitação e de uma igreja, na localidade de Sr.ª da Graça de Padrões, aproximadamente 480 metros a Sul do limite dos terrenos da Mina de Neves Corvo.

As coordenadas WGS84 do Local P5 são:

- latitude = 37°33'58.74"N e longitude = 7°58'15.86"W.

A Figura 4 ilustra o Local P5 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.

Figura 4. *Local de Avaliação Acústica P5*

As fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local são o ruído emitido pelos equipamentos e atividades das instalações, atividades humanas (predominantemente no período diurno), ruídos naturais e tráfego rodoviário escasso e distante (quase inexistente no período noturno).

4.4. LOCAL P6

O Local P6 fica situado na proximidade de casas de habitação na Aldeia do Neves (A-do-Neves), a aproximadamente 200 m para Sudoeste do limite da Mina de Neves Corvo.

As coordenadas do Local P6 são:

- latitude = 37°34'9.31"N e longitude = 7°58'44.90"W.

A Figura 5 ilustra o Local P6 apresentando uma fotografia do local e a sua marcação sobre fotografia aérea.

Figura 5. *Local de Avaliação Acústica P6*

As principais fontes de ruído contribuintes para o ambiente acústico local variaram ao longo do dia.

Em todos os períodos de referência se registou a contribuição do ruído produzido pelo normal funcionamento da mina, embora com níveis sonoros subjetivamente reduzidos, bem como algum ruído de fenómenos naturais. Nos períodos diurno e entardecer registou-se, igualmente, ruído de atividades humanas (vozes) devido à proximidade a um pequeno café, e a pontual passagem de veículos automóveis numa via relativamente afastada do local de medição.

4.5. LOCAL P8

O Local P8 fica situado na proximidade de casas de habitação da localidade de Aldeia do Corvo (A-do-Corvo), a aproximadamente 75 m para Nordeste do limite dos terrenos da Mina de Neves Corvo.

As coordenadas do Local P8 são:

- latitude = 37°34'38.48"N e longitude = 7°57'54.74"W.

A Figura 6 ilustra o Local P8 apresentando uma fotografia local e a sua marcação sobre fotografia aérea.

Figura 6. *Local de Avaliação Acústica P8*

A fonte de ruído predominante no ambiente acústico local é o ruído produzido pelo normal funcionamento da mina, da zona de estaleiros de fornecedores da mina e do transporte de matéria para as escombreiras em veículos pesados, em todos os períodos de referência. Na vigência dos períodos diurno e de entardecer, registaram-se, igualmente, algumas atividades humanas e latidos de cães pertencentes às habitações, bem como ruído de tráfego rodoviário, muito escasso, nas vias locais.

5. RESULTADOS E CÁLCULO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO

Na Tabela 2 apresentam-se os valores médios dos índices do ruído ambiente para todos os locais de avaliação acústica, conforme apresentados no boletim de ensaio do laboratório acreditado (Anexo A).

Tabela 2. *Valores médios dos índices sonoros*

Local de Avaliação Acústica	L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Local P1_R Sta. Bárbara de Padrões	41,0	39,8	37,4
Local P4 Monte da Várzea da Forca	52,1	53,3	52,7
Local P5 Sr.ª da Graça de Padrões	46,7	44,9	46,1
Local P6 A-do-Neves	43,9	41,9	40,5
Local P8 A-do-Corvo	51,0	48,2	48,0

Conteúdo espetral:

Foram registadas componentes tonais nos seguintes locais e períodos de referência:

- No Local P8, apenas em uma das amostras recolhidas no período de entardecer. Esta componente tonal teve origem no sinalizador acústico de manobra de uma máquina nos estaleiros dos subempreiteiros da SOMINCOR.

Impulsividade: Não foram registadas componentes impulsivas em nenhum dos locais e períodos de referência.

Níveis de avaliação:

Aplicando a correção K1=3dB às amostras onde foram detetadas componentes tonais, K2=3dB às amostras onde se verificaram características impulsivas, e K1+K2=6dB onde se verificaram ambas, obtêm-se, nos locais de avaliação acústica, os níveis de avaliação constantes da Tabela 3 (note-se que a determinação do nível de avaliação não é aplicável ao local de referência, P1_R, fora da influência do ruído da mina).

Tabela 3. *Valores dos níveis de avaliação L_{Ar} obtidos nos locais de avaliação acústica*

Local de Avaliação Acústica	$L_{Ar,\ diurno}$ [dB(A)]	$L_{Ar,\ entardecer}$ [dB(A)]	$L_{Ar,\ nocturno}$ [dB(A)])]
Local P4 Monte da Várzea da Forca	52,1	53,3	52,7
Local P5 Sr.ª da Graça de Padrões	46,7	44,9	46,1
Local P6 Aldeia do Neves	43,9	41,9	40,5
Local P8 Aldeia do Corvo	51,0	49,7	48,0

São estes os valores, após arredondados à unidade, a contemplar na quantificação do Critério de Incomodidade – alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído.

Correções meteorológicas:

Na Tabela 4 são apresentados os valores dos índices e indicadores do ruído ambiente que integram a aplicação do fator C_{met} relativo às condições meteorológicos, conforme definido na norma NP ISO 1996. Na tabela consta, ainda, o valor calculado para o indicador de ruído composto diurno-entardecer-noturno L_{den}.

Tabela 4. *Valores médios dos índices sonoros e indicadores do ruído ambiente que integram correções relativas às condições meteorológicas*

Local de Avaliação Acústica	L_d [dB(A)]	L_e [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
Local P4 Monte da Várzea da Forca	51,1	52,8	52,7	58,9
Local P5 Sr.ª da Graça de Padrões	45,6	44,4	46,1	52,2
Local P6 Aldeia do Neves	43,9	41,9	40,5	47,6
Local P8 Aldeia do Corvo	51,0	48,2	48,0	54,8

São estes os valores, após arredondados à unidade, a contemplar na quantificação do Critério de Exposição Máxima – alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do RGR.

6. AVALIAÇÃO ACÚSTICA

De acordo com o estabelecido no RGR, a avaliação da influência do normal funcionamento da Mina junto aos usos do solo com sensibilidade ao ruído existentes na sua envolvente, é efetuada através da verificação do cumprimento do ponto 1 do seu artigo 13.º, que inclui duas alíneas principais, a) e b), a considerar no âmbito dos presentes trabalhos, conforme analisado nos dois pontos seguintes.

6.1. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA

A alínea a) do n.º 1 do referido artigo, usualmente designada por **Critério de Exposição Máxima**, estabelece que a instalação e o exercício de atividades ruidosas estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite fixados no Artigo 11.º do RGR. No presente caso, tratando-se de locais cuja classificação ainda não foi atribuída, os valores limite para os índices de ruído L_{den} e L_n são, respetivamente, de 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n.

A confrontação destes limites com os valores registados é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. *Verificação do critério de exposição máxima. Valores registados para os indicadores L_{den} e L_n e sua confrontação com os limites legais (zonas não classificadas)*

Local de Avaliação Acústica	**L_{den} [dB(A)]**		**L_n [dB(A)]**	
	Valor medido	Limite legal	Valor medido	Limite legal
Local P4 Monte da Várzea da Forca	59	63	53	53
Local P5 Sr.ª da Graça de Padrões	52	63	46	53
Local P6 Aldeia do Neves	48	63	41	53
Local P8 Aldeia do Corvo	55	63	48	53

Da observação da Tabela 5 conclui-se que:

- Os limites legais são integralmente cumpridos em todos os locais.

6.2. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

A alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do RGR, que define o **Critério de Incomodidade**, estabelece que a diferença entre o valor do nível de avaliação L_{Ar} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades 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 noturno, consideradas as devidas correções.

O valor do nível de avaliação L_{Ar} resulta da aplicação ao valor do índice L_{Aeq} do ruído ambiente das correções correspondentes a eventuais características tonais e/ou impulsivas, conforme efetuado e apresentado no capítulo anterior.

O ruído residual é o ruído que se considera existir nos locais de avaliação acústica sem o funcionamento da mina. O local de referência P1_R é um local acusticamente semelhante aos locais de avaliação na ausência da contabilização do ruído proveniente do normal funcionamento da Mina. O Local P1_R situa-se na localidade de Sta. Bárbara de Padrões, sede de Freguesia, num local que, pela densidade de ocupação humana e afastamento a caminhos municipais, se entende como perfeitamente representativo para caracterização do ruído residual.

No âmbito da presente campanha, verificou-se que o ambiente sonoro no local de referência é essencialmente contribuído por fontes naturais e ruído de tráfego rodoviário muito escasso (e distante) nos caminhos locais, ocorrendo ainda algumas atividades humanas durante o dia. As diversas amostras recolhidas foram muito consistentes entre si.

Na Tabela 6, é apresentado o cálculo do critério de incomodidade nos locais de avaliação acústica.

Na tabela, são apresentados os valores médios dos indicadores de ruído ambiente, os valores do nível de avaliação (L_{Ar}) e do índice L_{Aeq} do ruído residual, bem como o respetivo diferencial alvo de aplicação do critério de incomodidade (Δ).

Tabela 6. *Verificação do critério de incomodidade*

Local de Medição	*Período*	*Ruído ambiente $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]*	*Nível sonoro de avaliação L_{Ar} [dB(A)]*	*Ruído residual $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]*	*Diferencial Δ (dB)*
P4 Monte da Várzea da Forca	**Diurno**	52,1	52,1	41,0	**11**
	Entardecer	53,3	53,3	39,8	**14**
	Noturno	52,7	52,7	37,4	**15**
P5 Sra. da Graça de Padrões	**Diurno**	46,7	46,7	41,0	**6**
	Entardecer	44,9	44,9	39,8	n.a.
	Noturno	46,1	46,1	37,4	**9**
P6 A-do-Neves	**Diurno**	43,9	43,9	41,0	n.a.
	Entardecer	41,9	41,9	39,8	n.a.
	Noturno	40,5	40,5	37,4	n.a.
P8 A-do-Corvo	**Diurno**	51,0	51,0	41,0	**10**
	Entardecer	48,2	49,7	39,8	**10**
	Noturno	48,0	48,0	37,4	**11**

Em face dos resultados obtidos e apresentados na Tabela 6, conclui-se que:

- Nos Locais P4 e P8, o critério de incomodidade não é cumprido em nenhum dos períodos de referência;
- No Local P5, o critério de incomodidade é cumprido apenas na vigência do período de entardecer;
- No Local P6, o critério de incomodidade é cumprido na vigência de todos os períodos de referência.

Faz-se observar que os elevados valores obtidos nos diferenciais do critério de incomodidade resultam parcialmente do facto dos níveis sonoros registados para o ruído residual serem muito baixos. Esta situação é analisada no ponto seguinte.

6.3. EVOLUÇÃO DOS NÍVEIS SONOROS FACE A ANTERIORES CAMPANHAS

A Tabela 7 mostra a evolução dos resultados obtidos para os indicadores de ruído ambiente obtidos ao longo das diferentes campanhas de monitorização recentes realizadas na envolvente da SOMINCOR.

Os resultados obtidos em sede da presente campanha podem assim ser confrontados com os resultados obtidos em três campanhas anteriores, a que correspondem registos efetuados em (i) dezembro de 2014, (ii) maio de 2015 e (iii) novembro de 2015.

Tabela 7. *Níveis sonoros registados em campanhas anteriores e na atual campanha*

Local de Avaliação Acústica	**Data das medições**							
	Dezembro 2014		**Maio 2015**		**Novembro 2015**		**Setembro 2016**	
	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
Local P1_R Sta. Bárbara de Padrões	40	28	45	37	42	32	45	37
Local P4 Monte da Várzea da Forca	65	59	64	58	65	59	59	53
Local P5 Sr.ª da Graça de Padrões	58	52	52	45	52	46	52	46
Local P6 A-do-Neves	50	44	54	48	53	46	48	41
Local P8 A-do-Corvo	57	51	55	49	57	50	55	48

Da observação da Tabela 7 pode-se inferir que:

- No **Local P1_R**, os níveis sonoros apresentam flutuações típicas de zonas com níveis sonoros baixos (abaixo de 50 dBA) sob predominante influência de ruídos com origem natural. Dado que os níveis sonoros são muito baixos, em termos absolutos, as flutuações podem ser elevadas, em função da atividade de pássaros e insetos, e igualmente da presença de vento. Tendencialmente, a alturas mais frias corresponderão níveis sonoros mais baixos, mas prevalece uma significativa componente aleatória (condições meteorológicas) que se entrecruza com fenómenos relativamente sazonais (perenidade das folhagens, período de gestação e/ou migração das espécies animais). Na presente campanha, os níveis

sonoros neste local revelaram-se similares aos registados em período análogo com tempo quente do ano passado (maio de 2015), mas naturalmente superiores aos registados nas campanhas realizadas em períodos de tempo frio.

- No **Local P4**, os níveis sonoros são determinados pela laboração da mina. No entanto, e ao contrário das campanhas anteriores desde a sua instalação, não se verificou a contribuição dominante da chaminé principal de ventilação CPV19, o que decorre da instalação de um atenuador sonoro na saída de exaustão, levada a cabo em agosto do presente ano. A supressão significativa da emissão sonora desta fonte viabilizou pela primeira vez o cumprimento do critério de exposição máxima neste local, decorrente de uma redução dos níveis sonoros na ordem dos 5 a 6 dB (ver Tabela 7).

- No **Local P5**, registaram-se níveis sonoros similares aos das duas campanhas anteriores. É igualmente possível observar que os níveis sonoros neste local se encontram consistentemente mais baixos relativamente às campanhas anteriores a novembro de 2015, o que se atribui à intervenção de ruído realizada na chaminé CPV4 no início de 2015.
- No **Local P6**, os níveis sonoros estão abaixo do verificado anteriormente, resultando em níveis sonoros inferiores a 45 dB(A) em todos os períodos de referência, e assim assegurando o cumprimento cabal do Regulamento Geral do Ruído. As condições de propagação na atmosfera têm alguma influência na receção do ruído neste local, mas a redução verificada está potencialmente relacionada com a intervenção na Chaminé CPV19.
- Finalmente, no **Local P8**, os níveis sonoros são inferiores, embora por uma margem reduzida de 1 a 2 dB, aos registados nas campanhas anteriores. Estes resultados poderão traduzir o efeito cumulativo das intervenções levadas a cabo nas chaminés CPV2 e CPV5, em 2015, e na chaminé CPV17 em agosto de 2016. Neste local, prevalecem atualmente outras fontes de ruído, associadas ao transporte de matéria nas escombreiras e trabalhos nos estaleiros dos subempreiteiros.

7. CONCLUSÕES

O presente relatório apresenta a caracterização do ruído ambiente na envolvente da Mina de Neves Corvo, realizada no mês de setembro de 2016.

Os períodos de amostragem distribuíram-se pelos períodos diurno (07h00-20h00), de entardecer (20h00 – 23h00) e noturno (23h00-07h00).

Foram efetuados registos em quatro locais de avaliação acústica (locais P4, P5, P6 e P8), que correspondem aos locais de monitorização do ambiente sonoro definidos no programa de monitorização da SOMINCOR.

Adicionalmente, foram registados os níveis sonoros num local de referência, situado fora da influência acústica da mina, mas que, no que concerne às restantes fontes de ruído em presença, se revela equivalente aos locais de avaliação acústica. Dado que não é possível a paragem das atividades de laboração da mina para avaliação do ruído residual, os valores registados neste local, pela sua representatividade, são os usados no cálculo do critério de incomodidade, conforme definido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído.

Os trabalhos de avaliação acústica desenvolvidos permitiram aferir as emissões sonoras subjacentes à laboração da Mina, e a sua confrontação com os limites legais, e confirmam o bom resultado relativo às ações de controlo de ruído desenvolvidas no início de 2015, ao nível das chaminés de ventilação CPV2, CPV4 e CPV5, e em agosto de 2016, nas chaminés CPV17 e CPV19.

O funcionamento das instalações permanece audível em todos os locais avaliados, nomeadamente, a Aldeia do Corvo, o Monte da Várzea da Forca, a Sr.ª da Graça de Padrões, e, com menor significância, na Aldeia do Neves.

Na Tabela 8, é apresentado um sumário da análise do cumprimento legal dos resultados obtidos nos diferentes locais de monitorização de ruído.

Tabela 8. *Análise do cumprimento legal dos resultados obtidos*

Local de Avaliação Acústica	Alínea a) do n.º 1 do artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído (**Critério de Exposição Máxima**)	Alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído (**Critério de Incomodidade**)
Local P4 Monte do Zambujal da Forca	Cumpre	Não cumpre
Local P5 Sr.ª da Graça de Padrões	Cumpre	Cumpre no período de entardecer Não cumpre nos períodos diurno e noturno
Local P6 Aldeia do Neves	Cumpre	Cumpre
Local P8 Aldeia do Corvo	Cumpre	Não cumpre

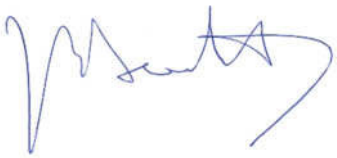
Observe-se que a ausência de outras fontes de ruído importantes na região, determina níveis sonoros do ruído residual muito baixos, pelo que o ruído particular associado à laboração da mina se assume como a principal fonte sonora local, determinando, nos locais mais próximos, os elevados diferenciais do critério de incomodidade encontrados. Os níveis sonoros registados não são elevados em termos absolutos, rondando, por ordem crescente, os 40-44 dB(A) no Local P6, os 44-46 dB(A) no Local P5, os 48-51 no Local P8 e os 52-53 dB(A) no Local P4, sendo, por exemplo, globalmente inferiores aos tipicamente verificados em zonas residenciais em ambientes urbanos.

A implementação do programa de controlo de ruído em curso na SOMINCOR permitiu, no entanto, observar melhorias significativas ao nível das bandas de frequência prevalecentes nos equipamentos intervencionados, e antever uma futura redução significativa no grau de poluição sonora atual, dado que estão previstas ações complementares às já realizadas, a incidir sobre as chaminés de ventilação.

Recomenda-se um acompanhamento técnico destes trabalhos, nomeadamente através da monitorização continuada dos níveis sonoros, para um devido controlo das perdas de inserção associadas às diferentes fases de implementação das medidas de controlo de ruído.

Lisboa, 30 de setembro de 2016

Tiago Abreu
Eng., DFA Eng. Acústica, Dir. Proj.



J. L. Bento Coelho
Eng., PhD., Eng. Espec. Acústica, Dir.-Geral

ANEXO A – BOLETIM DE ENSAIO DO LABORATÓRIO ACREDITADO

RUÍDO AMBIENTE

Medição dos Níveis de Pressão Sonora:
- Nível Sonoro Médio de Longa Duração
- Critério de Incomodidade

SOMINCOR – MINAS DE NEVES CORVO

Boletim de Ensaio

Ref.: *L01516.1*

Cliente: Somincor – Minas de Neves Corvo

Morada do cliente: Santa Bárbara de Padrões, Castro Verde

Ensaio requisitado por: Acusticontrol Lda., com morada na Avenida Almirante Gago Coutinho 59, 5.º Dto. A – 1700-027 Lisboa

Local do ensaio: Envolvente das Minas de Neves Corvo

Objeto do ensaio: Avaliação acústica em 5 locais situados na envolvente das Minas de Neves Corvo

Data(s) de realização do ensaio: 7, 8 e 9 de Setembro de 2016

Data de emissão do boletim de ensaio: 20 de Setembro de 2016

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

ÍNDICE

1. ÂMBITO 3
2. OBJETIVO 3
3. REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS 3
4. EQUIPAMENTOS 4
5. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS 4
6. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO 4
7. RESULTADOS E CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS 8
8. TRATAMENTO DE RESULTADOS E CÁLCULOS 11
8.1. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO 11
8.2. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO 13
9. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES 15
9.1. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO 15
9.2. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE 16
9.3. CONCLUSÕES 17

1. ÂMBITO

O presente ensaio foi efetuado no âmbito do Programa de Monitorização do Ruído Ambiente na envolvente das Minas de Neves Corvo, e corresponde a uma campanha relativa ao mês de Setembro de 2016, agendada na sequência da conclusão de intervenções de controlo de ruído nas chaminés principais de ventilação CPV17 e CPV19.

Foi efetuada a medição dos níveis de pressão sonora para determinação dos níveis sonoros de longa duração e para avaliação do critério de incomodidade associados ao normal funcionamento das respetivas instalações. As medições acústicas foram realizadas em dois dias distintos, tendo sido recolhidas amostras nos distintos períodos de referência, encontrando-se as instalações das minas em normal laboração. Os dias de registo corresponderam a dias úteis, embora a diferenciação dia útil / fim de semana não seja relevante, considerando que as instalações laboram em regime contínuo todo o ano, e que não há outras atividades ou fontes sonoras relevantes no estabelecimento dos níveis sonoros nos locais de medição.

Dado que não é possível a paragem da atividade das minas para determinação dos níveis sonoro do ruído residual, foram efetuados registos de sinal sonoro num local de referência, situado fora da área de influência do ruído das instalações, e com características equivalentes no que concerne às restantes fontes de ruído. Este local, selecionado pela equipa da Acusticontrol, resulta de um processo continuado de levantamento e seleção, desenvolvido ao longo dos últimos 16 anos.

2. OBJETIVO

O presente ensaio teve como objetivo a medição dos níveis de pressão sonora que conduzam à determinação dos valores dos níveis sonoros de longa duração junto dos locais com usos do solo com sensibilidade ao ruído na envolvente das Minas de Neves Corvo, para verificação dos critérios de exposição máxima e de incomodidade constantes no n.º 1 do Artigo 11.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), anexo ao Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, retificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto, que estabelece um quadro de critérios aplicáveis às atividades ruidosas permanentes projetadas e em exercício.

3. REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS

Os regulamentos e as normas aplicáveis são:

i) Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007 de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto.

ii) NP ISO 1996-1, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.

iii) NP ISO 1996-2, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

iv) PRT-008- Ruído Ambiente – Medição dos Níveis de Pressão Sonora. Critério de Incomodidade, edição 0, revisão 1, de 28 de Dezembro de 2011.

4. EQUIPAMENTOS

Equipamento	Marca	Modelo	N° Verificação Metrológica / Data	N° Certificado Calibração/Data	Entidade Calibradora
Sonómetro	Bruel & Kjaer	2260	245.70/16.57561 de 26/04/2016	CACV380/16 de 26/04/2016	ISQ
Calibrador	Bruel & Kjaer	4231	-	CACV381/16 de 26/04/2016	ISQ
Estação meteorológica	Kestrel	4500	-	N° 01660/16 de 2/2/2016	TAP
Estação meteorológica	Kestrel	4500	-	A1425718 de 07/08/2014	Aerometrologie

5. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

As medições acústicas seguiram os procedimentos descritos no procedimento de trabalho PRT-008 – Ruído Ambiente – Medições dos níveis de pressão sonora. Determinação do Nível Sonoro De Longa Duração, edição 0, versão 1 de 28 de Dezembro de 2011.

Durante a realização das medições, as instalações laboraram em regime normal e permanente (24h/dia).

A determinação do ruído residual foi efetuada através de registos num local de referência, afastado da zona de receção do ruído de laboração das minas.

6. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

Nas Figuras 6.1 a 6.6 mostra-se a implantação cartográfica e fotográfica dos locais de avaliação, sendo, igualmente, indicadas as respetivas coordenadas geográficas: locais de medição designados por P4, P5, P6, e P8, e local de referência designado por P1_R.

Nota: *face a relatórios anteriores, foi, desde o Relatório correspondente ao 2° trimestre de 2015, descontinuada a monitorização do local de medição P7 (Monte da Horta do Fialho), dado que o mesmo foi adquirido pela Somincor, tendo os edifícios existentes sido desafetados de utilização sensível ao ruído.*

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

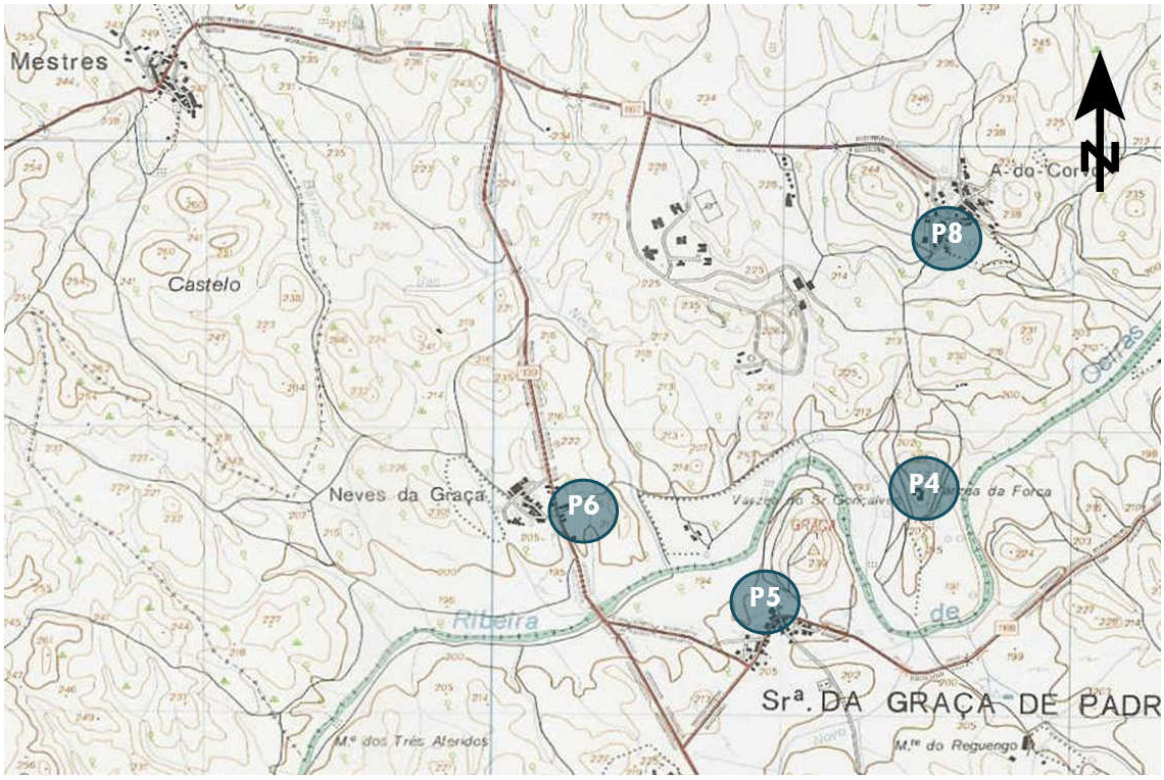


Figura 6.1. *Locais de avaliação acústica*

Figura 6.2. *Local de avaliação acústica P1_R, Santa Bárbara de Padrões (local de referência) (lat. = 37°38'5.39"N; lon. = 7°59'6.38"W)*

Figura 6.3. *Local de avaliação acústica P4, Monte da Várzea da Forca (lat. = 37°34'11.59"N e long. = 7°57'57.48"W)*

Figura 6.4. *Local de avaliação acústica P5, Sra. da Graça de Padrões (lat. = 37°33'58.74"N e long. = 7°58'15.86"W)*

Figura 6.5. *Local de avaliação acústica P6, A-do-Neves (lat. = 37°34'9.31"N e long. = 7°58'44.90"W)*

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

Figura 6.6. *Local de avaliação acústica P8, A-do-Corvo (lat. = 37°34'38.48"N e long. = 7°57'54.74"W)*

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

7. RESULTADOS E CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS

Na Tabela 7.1 apresentam-se os valores registados nos locais de avaliação acústica.

Durante a totalidade dos registos, as instalações das Minas de Neves Corvo laboraram em regime normal e permanente.

São apresentados os valores registados nas diferentes amostras para os índices de ruído ambiente, bem como as fontes sonoras determinantes para o ambiente sonoro local e as condições meteorológicas registadas.

Tabela 7.1. *Níveis sonoros registados para o ruído ambiente, valores dos indicadores de ruído ambiente, fontes sonoras audíveis e condições climatéricas registadas (incluindo velocidades médias do vento registadas no local de medição)*

Local de Medição	*Período*	*Amostra / Data*	*Ruído Ambiente $L_{Aeq,t}$ [dB(A)]*	*Fontes Sonoras*	*Temp. [°C]*	*Humidade relativa [%]*	*Velocidade e direção do vento no local de medição [m/s]*
P1_R (local de referência) Sta. Bárbara dos Padrões	**Diurno**	1 (07.09.16)	43,1	Atividades humanas Tráfego rodoviário Naturais	36	20	2,8 / NO
		2 (07.09.16)	40,4		36	20	2,8 / NO
		3 (08.09.16)	38,1		28	25	2,0 / N
	Entardecer	1 (07.09.16)	39,6	Naturais Tráfego rodoviário Atividades Humanas	23	55	1,6 / N
		2 (07.09.16)	41,2		23	55	1,6 / N
		3 (08.09.16)	37,8		20	55	1,1 / N
	Noturno	1 (08.09.16)	38,6	Naturais Atividades Humanas Tráfego rodoviário	20	75	3,1 / N
		2 (08.09.16)	37,7		19	75	2,5 / N
		3 (09.09.16)	35,4		16	75	3,7 / NE
P4 Monte da Várzea da Forca	**Diurno**	1 (07.09.16)	51,5	Minas de Neves Corvo Naturais	35	20	3,3 / Var
		2 (07.09.16)	52,6		35	20	3,3 / Var
		3 (08.09.16)	52,2		29	25	1,8 /N
	Entardecer	1 (07.09.16)	52,8	Minas de Neves Corvo	21	60	1,6 / Var
		2 (07.09.16)	52,0		21	60	1,6 / Var
		3 (08.09.16)	54,7		19	60	2,2 / N
	Noturno	1 (08.09.16)	53,0	Minas de Neves Corvo	20	75	2,1 / N
		2 (08.09.16)	52,8		20	75	2,1 / N
		3 (08.09.16)	52,4		18	70	2,2 / N
P5 Sra. da Graça de Padrões	**Diurno**	1 (07.09.16)	48,4	Naturais Minas de Neves Corvo Atividades humanas Tráfego rodoviário	34	20	2,6 / Var
		2 (08.09.16)	44,9		28	25	3,6 / N
		3 (08.09.16)	45,9		28	25	3,6 / N
	Entardecer	1 (07.09.16)	44,4	Minas de Neves Corvo Tráfego rodoviário Naturais	21	65	1,7 / N
		2 (07.09.16)	44,3		21	65	1,7 / N
		3 (08.09.16)	45,9		18	60	2,6 / N
	Noturno	1 (07.09.16)	46,3	Minas de Neves Corvo Naturais	20	65	0,8 / Var
		2 (07.09.16)	46,0		20	65	0,8 / Var
		3 (08.09.16)	46,1		18	65	3,1 / N

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

Tabela 7.1. *(Continuação)*

Local de Medição	*Período*	*Amostra / Data*	*Ruído Ambiente L_{Aeq} [dB(A)]*	*Fontes Sonoras*	*Temp. [°C]*	*Humidade relativa [%]*	*Velocidade e direção do vento no local de medição [m/s]*
P6 A-do-Neves	**Diurno**	1 (07.09.16)	44,1	Minas de Neves Corvo Atividades humanas Naturais Tráfego rodoviário	34	25	2,6 / NO
		2 (07.09.16)	44,6		34	25	2,6 / NO
		3 (08.09.16)	42,9		29	25	1,5 / NO
	Entardecer	1 (07.09.16)	42,8	Minas de Neves Corvo Tráfego rodoviário Naturais Atividades humanas	21	60	0,9 / Var
		2 (07.09.16	40,0		21	60	0,9 / Var
		3 (08.09.16)	42,4		19	60	1,3 / N
	Noturno	1 (07.09.16)	40,2	Minas de Neves Corvo Naturais Tráfego rodoviário	20	75	2,3 / N
		2 (08.09.16)	39,7		20	75	2,0 / N
		3 (08.09.16)	41,5		18	70	1,1 / N
P8 A-do-Corvo	**Diurno**	1 (07.09.16)	51,9	Minas de Neves Corvo Atividades humanas Naturais Tráfego rodoviário	36	20	2,5 / NO
		2 (07.09.16)	51,5		36	20	3,2 / NO
		3 (08.09.16)	48,9		29	25	2,2 / N
	Entardecer	1 (07.09.16)	49,2*	Minas de Neves Corvo Naturais Ruído nos estaleiros	22	55	1,8 / NO
		2 (07.09.16)	48,0		22	55	1,8 / NO
		3 (08.09.16)	47,0		19	60	2,2 / N
	Noturno	1 (08.09.16)	47,7	Minas de Neves Corvo Naturais Tráfego rodoviário	20	75	1,8 / N
		2 (08.09.16)	47,4		20	75	2,2 / N
		3 (08.09.16)	48,7		17	75	4,1 / NO

** Registo durante o qual se observou a presença de componentes tonais no sinal sonoro*

Não foram registadas características impulsivas em nenhuma das amostras efetuadas.

Em uma das amostras foi detectada uma componente tonal no sinal sonoro, tal como assinalado na Tabela 7.1, correspondente à primeira amostra registada no período de entardecer no Local P8. A Figura 7.1 mostra o correspondente espectro de frequência em bandas de terços de oitava do sinal sonoro registado. Na figura, encontra-se ainda assinalada (pelo cursor a vermelho) a banda de terços de oitava na qual se observou a componente tonal, sendo indicado na zona inferior esquerda a sua frequência e o seu nível não ponderado de pressão sonora.

A fonte responsável pela componente tonal é o sinalizador de manobra de uma máquina em laboração na zona de estaleiros dos subempreiteiros da SOMINCOR.

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

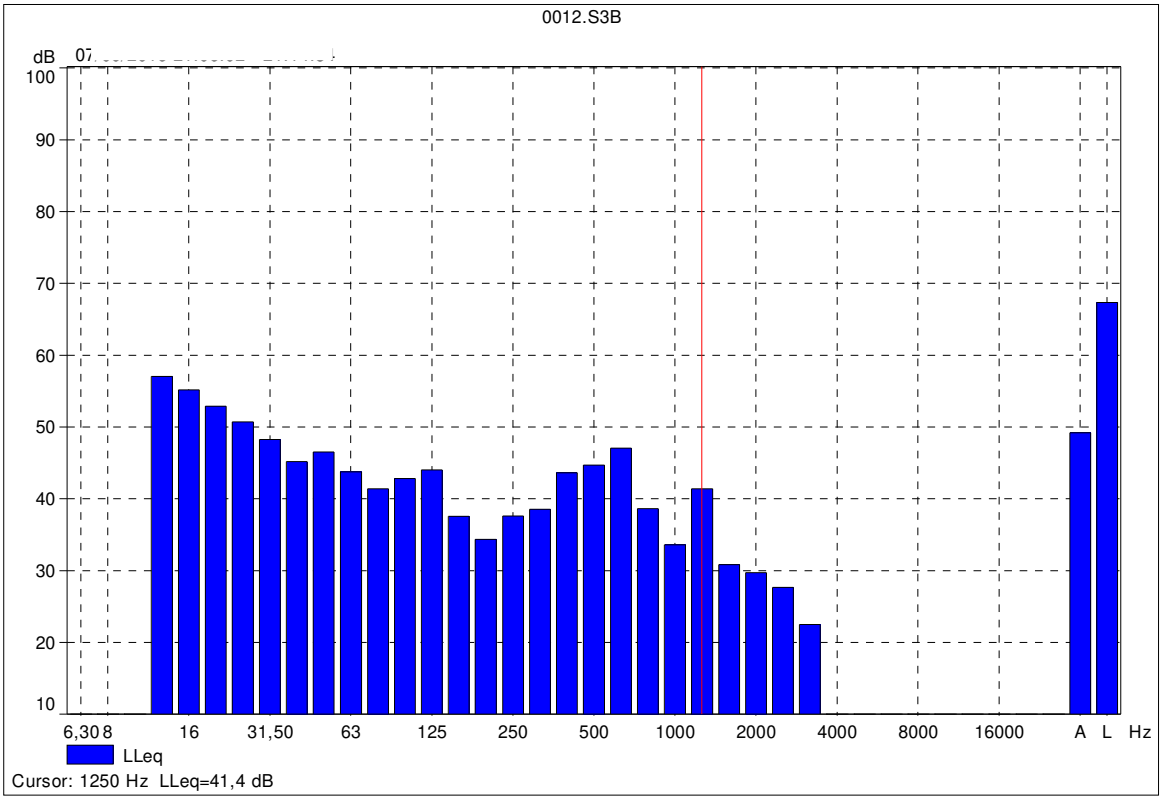


Figura 7.1. *Espetro em bandas de terços de oitava registado no Local de Avaliação Acústica P8 (primeira amostra recolhida no período de entardecer)*

8. TRATAMENTO DE RESULTADOS E CÁLCULOS

8.1. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO

Na Tabela 8.1 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, obtidos a partir da média logarítmica das diferentes amostras realizadas, e com aplicação da correção meteorológica C_{met} onde aplicável. As janelas meteorológicas consideradas foram determinadas a partir da grelha da Norma NMPB-Routes.

Tabela 8.1. *Valores dos níveis sonoros registados para o ruído ambiente, valores obtidos para os indicadores de ruído, fontes sonoras audíveis e condições climatéricas registadas*

Local de Medição	*Período*	*Amostra / Data*	$L_{Aeq,t}$ *[dB(A)]*	*Condições de propagação (em acordo com grelha da NMPB)*	*Correção Meteorológica Cmet*	$L_{Aeq,T}$ *(DW) [dB(A)]*	$L_{Aeq,T}$ *corrigido* L_d / L_e/ L_n *[dB(A)]*	L_{den} *[dB(A)]*
P1_R (local de referência) Sta. Bárbara dos Padrões	**Diurno**	1 (07.09.16)	43,1	Não aplicável	-	41,0	-	44,6
		2 (07.09.16)	40,4	Não aplicável	-			
		3 (08.09.16)	38,1	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (07.09.16)	39,6	Não aplicável	-	39,8	-	
		2 (07.09.16)	41,2	Não aplicável	-			
		3 (08.09.16)	37,8	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (08.09.16)	38,6	Não aplicável	-	37,4	-	
		2 (08.09.16)	37,7	Não aplicável	-			
		3 (09.09.16)	35,4	Não aplicável	-			
P4 Monte da Várzea da Forca	**Diurno**	1 (07.09.16)	51,5	Favoráveis	1,0	52,1	51,1	58,9
		2 (07.09.16)	52,6	Favoráveis	1,0			
		3 (08.09.16)	52,2	Favoráveis	1,0			
	Entardecer	1 (07.09.16)	52,8	Favoráveis	0,5	53,3	52,8	
		2 (07.09.16)	52,0	Favoráveis	0,5			
		3 (08.09.16)	54,7	Favoráveis	0,5			
	Noturno	1 (08.09.16)	53,0	Favoráveis	0	52,7	52,7	
		2 (08.09.16)	52,8	Favoráveis	0			
		3 (08.09.16)	52,4	Favoráveis	0			
P5 Sra. da Graça de Padrões	**Diurno**	1 (07.09.16)	48,4	Favoráveis	1,1	46,7	45,6	52,2
		2 (08.09.16)	44,9	Favoráveis	1,1			
		3 (08.09.16)	45,9	Favoráveis	1,1			
	Entardecer	1 (07.09.16)	44,4	Favoráveis	0,5	44,9	44,4	
		2 (07.09.16)	44,3	Favoráveis	0,5			
		3 (08.09.16)	45,9	Favoráveis	0,5			
	Noturno	1 (07.09.16)	46,3	Favoráveis	0	46,1	46,1	
		2 (07.09.16)	46,0	Favoráveis	0			
		3 (08.09.16)	46,1	Favoráveis	0			

Tabela 8.1. *(continuação)*

Local de Medição	Período	Amostra / Data	$L_{Aeq,t}$ [dB(A)]	Condições de propagação (em acordo com grelha da NMPB)	Correção Meteorológica Cmet	$L_{Aeq,T}$ (DW) [dB(A)]	$L_{Aeq,T}$ corrigido L_d / L_e/ L_n [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
P6 A-do-Neves	Diurno	1 (07.09.16)	44,1	Desfavoráveis	0	43,9	43,9	47,6
		2 (07.09.16)	44,6	Desfavoráveis	0			
		3 (08.09.16)	42,9	Desfavoráveis	0			
	Entardecer	1 (07.09.16)	42,8	Homogéneas	0	41,9	41,9	
		2 (07.09.16	40,0	Homogéneas	0			
		3 (08.09.16)	42,4	Homogéneas	0			
	Noturno	1 (07.09.16)	40,2	Favoráveis	0	40,5	40,5	
		2 (08.09.16)	39,7	Favoráveis	0			
		3 (08.09.16)	41,5	Favoráveis	0			
P8 A-do-Corvo	Diurno	1 (07.09.16)	51,9	Desfavoráveis	0	51,0	51,0	54,8
		2 (07.09.16)	51,5	Desfavoráveis	0			
		3 (08.09.16)	48,9	Desfavoráveis	0			
	Entardecer	1 (07.09.16)	49,2*	Homogéneas	0	48,2	48,2	
		2 (07.09.16)	48,0	Homogéneas	0			
		3 (08.09.16)	47,0	Desfavoráveis	0			
	Noturno	1 (08.09.16)	47,7	Favoráveis	0	48,0	48,0	
		2 (08.09.16)	47,4	Favoráveis	0			
		3 (08.09.16)	48,7	Favoráveis	0			

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

8.2. DETERMINAÇÃO DO NÍVEL DE AVALIAÇÃO

Na Tabela 8.2 apresenta-se os valores registados nas diferentes amostras e o cálculo dos respetivos níveis de avaliação, resultantes da aplicação das correções relativas à presença de componentes tonais (K1) e/ou impulsivas (K2), onde aplicáveis.

Estes valores são apresentados apenas para os locais onde se pretende efetuar confrontação com os limites legais, P4, P5, P6 e P8.

Tabela 8.2. *Cálculo dos níveis de avaliação*

Local de Medição	*Período*	*Amostra / Data*	$L_{Aeq,t}$ *[dB(A)]*	*K1*	*K2*	L_{Ar} *[dB(A)]*
P4 Monte da Várzea da Forca	**Diurno**	1 (07.09.16)	51,5	0	0	52,1
		2 (07.09.16)	52,6	0	0	
		3 (08.09.16)	52,2	0	0	
	Entardecer	1 (07.09.16)	52,8	0	0	53,3
		2 (07.09.16)	52,0	0	0	
		3 (08.09.16)	54,7	0	0	
	Noturno	1 (08.09.16)	53,0	0	0	52,7
		2 (08.09.16)	52,8	0	0	
		3 (08.09.16)	52,4	0	0	
P5 Sra. da Graça de Padrões	**Diurno**	1 (07.09.16)	48,4	0	0	46,7
		2 (08.09.16)	44,9	0	0	
		3 (08.09.16)	45,9	0	0	
	Entardecer	1 (07.09.16)	44,4	0	0	44,9
		2 (07.09.16)	44,3	0	0	
		3 (08.09.16)	45,9	0	0	
	Noturno	1 (07.09.16)	46,3	0	0	46,1
		2 (07.09.16)	46,0	0	0	
		3 (08.09.16)	46,1	0	0	

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

Tabela 8.2. *(continuação)*

Local de Medição	Período	Amostra / Data	$L_{Aeq,t}$ [dB(A)]	K1	K2	L_{Ar} [dB(A)]
P6 A-do-Neves	Diurno	1 (07.09.16)	44,1	0	0	43,9
		2 (07.09.16)	44,6	0	0	
		3 (08.09.16)	42,9	0	0	
	Entardecer	1 (07.09.16)	42,8	0	0	41,9
		2 (07.09.16	40,0	0	0	
		3 (08.09.16)	42,4	0	0	
	Noturno	1 (07.09.16)	40,2	0	0	40,5
		2 (08.09.16)	39,7	0	0	
		3 (08.09.16)	41,5	0	0	
P8 A-do-Corvo	Diurno	1 (07.09.16)	51,9	0	0	51,0
		2 (07.09.16)	51,5	0	0	
		3 (08.09.16)	48,9	0	0	
	Entardecer	1 (07.09.16)	49,2*	3	0	49,7
		2 (07.09.16)	48,0	0	0	
		3 (08.09.16)	47,0	0	0	
	Noturno	1 (08.09.16)	47,7	0	0	48,0
		2 (08.09.16)	47,4	0	0	
		3 (08.09.16)	48,7	0	0	

** Registo durante o qual se observou a presença de componentes tonais no sinal sonoro*

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

9. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES

9.1. AVALIAÇÃO DOS VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Na Tabela 9.1 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, arredondados à unidade para confrontação com os limites legais de exposição, conforme definidos no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea a), do Regulamento Geral do Ruído (RGR).

Tendo em conta que a zona de implantação dos locais de medição sonora carece de classificação acústica à presente data, os limites de exposição a observar serão de 63 dB(A) para o indicador L_{den} e de 53 dB(A) para o indicador L_n.

Tabela 9.1. *Valores médios dos indicadores de ruído ambiente*

Local de Medição	***L_{den} [dB(A)]***	***L_n [dB(A)]***
P1_R (local de referência) Sta. Bárbara dos Padrões	45	37
P4 Monte da Várzea da Forca	59	53
P5 Sra. da Graça de Padrões	52	46
P6 A-do-Neves	48	41
P8 A-do-Corvo	55	48

Da análise da Tabela 9.1, observa-se que:

- Os valores limite de exposição são cumpridos em todos os locais avaliados.

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

9.2. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Na Tabela 9.2 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados e dos respetivos níveis de avaliação calculados nos locais de avaliação acústica, arredondados à unidade, e o cálculo dos diferenciais para aplicação do critério de incomodidade, conforme definido no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea b), do RGR.

Os valores limite do diferencial Δ entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual a observar são definidos no critério de incomodidade como de 5 dB no período diurno, de 4 dB no período de entardecer e de 3 dB no período noturno. O critério de incomodidade só é aplicável, no entanto, quando os níveis sonoros de avaliação ultrapassam os 45 dB(A).

Observe-se, como já explicado anteriormente, que os níveis sonoros do ruído residual adotados para quantificação do critério de incomodidade são os registados no local de referência, P1_R.

Tabela 9.2. *Cálculo do critério de incomodidade*

Local de Medição	***Período***	***Ruído ambiente*** $L_{Aeq,T}$ ***[dB(A)]***	***Nível sonoro de avaliação*** L_{Ar} ***[dB(A)]***	***Ruído residual*** $L_{Aeq,T}$ ***[dB(A)]***	***Diferencial*** Δ ***(dB)***
P4 Monte da Várzea da Forca	**Diurno**	52,1	52,1	41,0	11
	Entardecer	53,3	53,3	39,8	14
	Noturno	52,7	52,7	37,4	15
P5 Sra. da Graça de Padrões	**Diurno**	46,7	46,7	41,0	6
	Entardecer	44,9	44,9	39,8	n.a.
	Noturno	46,1	46,1	37,4	9
P6 A-do-Neves	**Diurno**	43,9	43,9	41,0	n.a.
	Entardecer	41,9	41,9	39,8	n.a.
	Noturno	40,5	40,5	37,4	n.a.
P8 A-do-Corvo	**Diurno**	51,0	51,0	41,0	10
	Entardecer	48,2	49,7	39,8	10
	Noturno	48,0	48,0	37,4	11

Da análise da Tabela 9.2, observa-se que:

- Nos Locais P4 e P8, o critério de incomodidade não é cumprido em nenhum dos períodos de referência;
- No Local P5, o critério de incomodidade é cumprido apenas na vigência do período de entardecer;

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

- No Local P6, o critério de incomodidade é cumprido na vigência de todos os períodos de referência.

9.3. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que nas condições observadas durante os registos acústicos efetuados:

- O funcionamento das instalações da Somincor – Minas de Neves Corvo assume-se, na generalidade da sua envolvente próxima, como a fonte sonora principal e determinante nos níveis sonoros do ruído ambiente local.

- Os valores limite de exposição constantes na alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído são cumpridos em todos os locais avaliados.

- Durante a vigência do período diurno, o critério de incomodidade, constante na alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do Regulamento Geral do Ruído é cumprido no Local P6, em todos os períodos de referência, e no Local P5, apenas no período de entardecer.

  Nos locais P4 e P8, em todos os períodos de referência, bem como no Local P5, nos períodos diurno e noturno, o critério de incomodidade não é cumprido.

Lisboa, 20 de setembro de 2016

Elaborado por:

(Alexandre Pereira/Técnico Superior)

Verificado por:

(Dulce Churro/DL_DQ)

Os resultados dos Ensaios referem-se exclusivamente aos valores medidos no local e à data da realização dos mesmos
Este Boletim de Ensaio é confidencial e não pode ser reproduzido parcialmente.

Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.

SOMINCOR – SOCIEDADE MINEIRA DE NEVES CORVO, S.A.

ASSESSORIA TECNOLÓGICA EM RUÍDO AMBIENTE

INTERVENÇÃO DE CONTROLO DE RUÍDO NAS CHAMINÉS CPV17 E CPV19

AVALIAÇÃO ACÚSTICA / PARECER TÉCNICO

Ref. 05916.B2A.1/2/3

Setembro 2016

AVENIDA ALMIRANTE GAGO COUTINHO, 59-5.º DTO. A • 1700-027 LISBOA – PORTUGAL • TELS. 218428510 • FAX 218428519 E-MAIL: geral@acusticontrol.com
Contribuinte N.º 502 179 481 – Sociedade por Quotas – Capital Social: € 25.000 – Matric. na Cons. Reg. Com. Lisboa, N.º 714
www.acusticontrol.com

Conteúdo

1. Considerações gerais 3

2. Locais de análise 6

3. Resultados 8

4. Análise de resultados 9

5. Conclusões 11

1. Considerações gerais

O presente Parecer Técnico apresenta e discute os resultados de um conjunto de campanhas de registos acústicos realizados na proximidade das chaminés principais de ventilação n.º 17 e n.º 19 (CPV17 e CPV19) pertencentes às instalações das Minas de Neves Corvo.

Nos trabalhos continuados de mapeamento e monitorização do ruído desenvolvidos pela ACUSTICONTROL para a SOMINCOR, estas chaminés foram identificadas como pertencentes ao conjunto das fontes sonoras que geram valores mais elevados dos níveis de pressão sonora nas instalações mineiras.

Deste modo, estas chaminés contribuem significativamente para as situações de incumprimento face às disposições do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007) que têm sido identificadas ao longo das campanhas integradas no Programa de Monitorização do Ruído Ambiente implementado pela SOMINCOR.

O Programa de Gestão e Controlo de Ruído em curso na SOMINCOR, implementado no âmbito da prestação de Assessoria em Engenharia Acústica por parte da ACUSTICONTROL, determinou uma intervenção para controlo de ruído nestas chaminés no decorrer do mês de agosto de 2016 e que resulta de extensos trabalhos de dimensionamento de soluções otimizadas de redução e controlo de ruído e de consultas ao mercado no sentido de obter soluções de controlo de ruído

simultaneamente eficazes e compatíveis com a especificidade, dimensão e requisitos técnicos destes equipamentos. Estes, sendo normais neste tipo de indústria, não são correntes pelo que a configuração de soluções e correspondente oferta no mercado apresentam dificuldades acrescidas.

Os resultados apresentados seguidamente foram obtidos no decurso dos seguintes eventos sequenciais:

1. Paragem da chaminé CPV19, para início da intervenção de controlo de ruído (instalação de um atenuador sonoro do tipo reativo na exaustão);
2. Arranque da chaminé CPV19 após instalação do atenuador sonoro;
3. Paragem da chaminé CPV17, para início da intervenção de controlo de ruído (instalação de um atenuador sonoro do tipo reativo na exaustão);
4. Arranque da chaminé CPV17 após instalação do atenuador sonoro.

Os registos acústicos obtidos nestas condições têm o objetivo misto de (i) obtenção de valores de calibração para o mapa de ruído da SOMINCOR, difíceis de obter para os restantes equipamentos próximos destas chaminés quando as mesmas se encontram ativas, e de (ii) verificação da perda de inserção obtida com a intervenção nas chaminés CPV17 e CPV19.

Nos pontos seguintes são apresentados os resultados obtidos, as observações recolhidas, procedendo-se à respetiva análise de resultados.

CPV 17 após instalação do novo atenuador sonoro

CPV 19 após instalação do novo atenuador sonoro

2. Locais de análise

Os locais utilizados para caraterização acústica encontram-se assinalados na Figura 1 (locais junto à chaminé CPV17) e na Figura 2 (locais junto à chaminé CPV19).

Os locais 17.A a 17.F pretendem caracterizar os níveis de pressão sonora verificados quer junto da chaminé CPV17, quer na zona distante do quadrante a norte das instalações, no qual esta chaminé constitui a fonte sonora largamente predominante, afetando potencialmente as povoações situadas neste quadrante, tais como Lombador e Sete.

Os locais 19.A a 19.H pretendem caracterizar os níveis de pressão sonora verificados nos diferentes quadrantes envolventes da chaminé CPV19, incluindo os verificados no Monte da Várzea da Forca (Local 19H), que constitui o uso sensível ao ruído mais exposto ao ruído desta chaminé.

Foram efetuados registos sonoros (i) antes da paragem, (ii) durante a paragem para instalação dos atenuadores sonoros, e (iii) após o re-arranque das chaminés.

As medições sonoras tiveram lugar em diferentes dias, distribuídos por três deslocações à SOMINOCOR, no intuito de caracterizar todas as fases relevantes das intervenções, nomeadamente em:

- Dia 1 de agosto, anterior às intervenções nas chaminés, para caracterização da envolvente da chaminé CPV19 antes e durante a sua paragem; procedeu-se igualmente a registos na envolvente da chaminé CPV17, com a mesma em funcionamento;
- Dia 10 de agosto, para registos na envolvente da chaminé CPV17 em paragem, e para registos na envolvente da chaminé CPV19 após instalação do atenuador sonoro;
- Dia 8 de setembro, para registos na envolvente da chaminé CPV17 após instalação do atenuador sonoro.

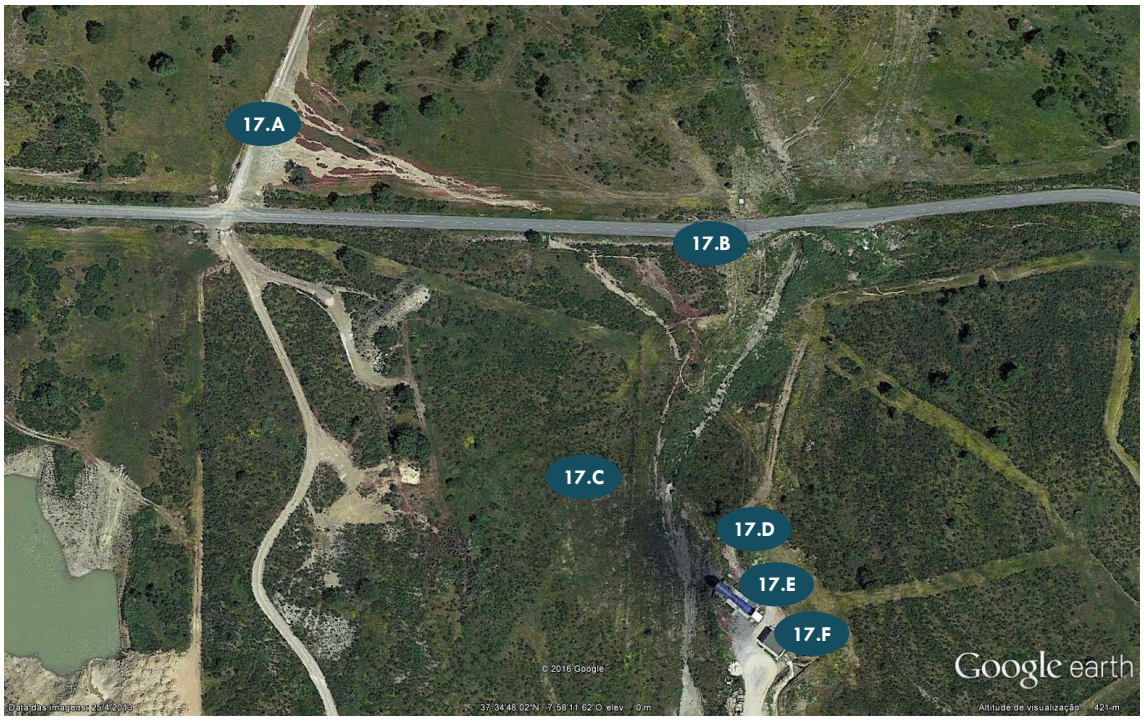


Figura 1. *Locais de avaliação acústica junto à chaminé CPV17*

Figura 2. *Locais de avaliação acústica junto à chaminé CPV19*

3. Resultados

Nas Tabelas 1 e 2, são apresentados os resultados obtidos nos locais medidos, respetivamente junto à chaminé CPV17 e à chaminé CPV19, nos diferentes regimes de funcionamento registados (antes da paragem, durante a paragem e após a instalação do atenuador sonoro).

Tabela 1. *Níveis sonoros registados junto à chaminé CPV 17*

Regime 1 – CPV17 em funcionamento sem atenuador sonoro						
Local	**17.A**	**17.B**	**17.C**	**17.D**	**17.E**	**17.F**
Nível de pressão sonora dB(A)	49,6	66,3	90,7	81,7	89,4	78,8
Regime 2 – CPV17 em paragem						
Local	**17.A**	**17.B**	**17.C**	**17.D**	**17.E**	**17.F**
Nível de pressão sonora dB(A)	42,2	40,8	-	44,7	-	-
Regime 1 – CPV17 em funcionamento com atenuador sonoro						
Local	**17.A**	**17.B**	**17.C**	**17.D**	**17.E**	**17.F**
Nível de pressão sonora dB(A)	44,4	62,6	75,1	76,1	84,6	82,1

Tabela 2. *Níveis sonoros registados junto à chaminé CPV 19*

Regime 1 – CPV19 em funcionamento sem atenuador sonoro								
Local	**19.A**	**19.B**	**19.C**	**19.D**	**19.E**	**19.F**	**19.G**	**19.H**
Nível de pressão sonora dB(A)	78,7	86,1	82,0	82,1	86,3	67,8	69,5	59,0*
Regime 2 – CPV19 em paragem								
Local	**19.A**	**19.B**	**19.C**	**19.D**	**19.E**	**19.F**	**19.G**	**19.H**
Nível de pressão sonora dB(A)	-	47,4	-	-	-	-	-	-
Regime 3 – CPV19 em funcionamento com atenuador sonoro								
Local	**19.A**	**19.B**	**19.C**	**19.D**	**19.E**	**19.F**	**19.G**	**19.H**
Nível de pressão sonora dB(A)	58,8	66,3	69,9	76,7	89,5	68,2	70,0	53,0*

** Valores retirados dos resultados das campanhas de monitorização realizadas em maio e novembro de 2015 e em setembro de 2016.*

4. Análise de resultados

Chaminé CPV17

Os registos obtidos permitem observar perdas de inserção muito elevadas no quadrante norte das instalações mineiras, onde esta chaminé constitui uma das principais fontes sonoras.

A radiação de ruído deste equipamento apresentava uma elevada direccionalidade no alinhamento da saída de exaustão (para o quadrante Noroeste). Nesta direção, são observáveis perdas de inserção da ordem de 15 dB (ponto de medição 17C), o que representa um resultado excelente.

Na zona distante, como por exemplo, no Local 17A, a perda de inserção é elevada, da ordem de 5 dB, e os níveis sonoros não atingiram os 45 dB(A). Deste modo, antevê-se que potenciais situações de incomodidade nas povoações a norte, tais como Lombador e Sete, estejam totalmente anuladas.

A radiação secundária de ruído, através da zona do rotor e da casa do motor, sofreu uma ligeira subida dos níveis sonoros, o que pode ser justificado quer por alguma reflexão do campo sonoro na entrada do atenuador, quer pelo aumento de potência necessário para colmatar a perda de carga induzida pelo atenuador. No entanto, este aumento tem pouca expressão face à radiação através da saída de exaustão da chaminé. A fase complementar da intervenção de ruído prevista para esta chaminé (envolvente acústica para a zona do rotor e restante estrutura) permitirá reduzir consideravelmente estas as emissões sonoras secundárias.

Chaminé CPV19

Os resultados obtidos permitem observar uma perda de inserção muito elevada relativamente às emissões de ruído da chaminé CPV19.

Tal como a CPV17, esta chaminé apresentava uma elevada direccionalidade no alinhamento da saída de exaustão (para o quadrante Noroeste). Nesta direção, são

observáveis perdas de inserção que atingem cerca de 20 dB (pontos de medição 19.A e 19.B), o que representa um resultado excelente.

A radiação secundária de ruído, através da zona do rotor e da casa do motor, não sofreu alterações significativas, embora seja aparente uma ligeira subida dos níveis sonoros, o que pode ser justificado quer por alguma reflexão do campo sonoro na entrada do atenuador, quer pelo aumento de potência necessário para colmatar a perda de carga induzida pelo atenuador. A fase complementar da intervenção de ruído prevista para esta chaminé (envolvente acústica para a zona do rotor e restante estrutura) permitirá reduzir consideravelmente estas as emissões sonoras secundárias.

Globalmente, verifica-se uma redução muito elevada na energia sonora radiada, o que conduz a impactes muito positivos no ambiente sonoro na envolvente da SOMINCOR, e que são evidentes nos registos efetuados no Local 19H (Monte da Várzea da Forca), onde os níveis sonoros sofreram uma redução da ordem de 6 dB, representando uma redução eficaz de potência radiada da ordem dos 75%. A campanha de monitorização do ruído desenvolvida já no mês de setembro de presente ano revelou, igualmente, uma redução assinalável nos níveis sonoros na povoação de A-do-Neves, situada no quadrante Oeste.

5. Conclusões

A primeira fase da intervenção de controlo de ruído em curso nos sistemas principais de ventilação CPV17 e CPV19 foi levada a cabo durante o mês de agosto de 2016.

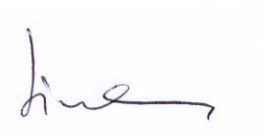
Esta fase incluiu a instalação de atenuadores sonoros do tipo reativo nas saídas de exaustão das chaminés, que constituem a ponto de maior emissão de ruído destes equipamentos.

A perda de inserção associada à instalação dos atenuadores conduziu a reduções muito elevadas nos níveis de pressão sonora medidos no alinhamento das saídas de exaustão, que se situaram entre os 15 e os 20 dB. Este desempenho pode ser considerado como excelente.

Na zona distante dos equipamentos, foram registadas reduções nos níveis sonoros da ordem de 5 a 6 dB, em locais situados na periferia das instalações mineiras, o que se traduz num resultado muito expressivo, considerando que se procedeu a uma intervenção (e ainda parcial) em duas fontes sonoras no universo de diversas fontes e actividades ruidosas que laboram nas instalações da Mina de Neves Corvo.

Estes ganhos atestam o sucesso do programa de controlo de ruído em curso na SOMINCOR, sobretudo considerando o enorme desafio técnico que enforma ações sobre estruturas com dimensão muito elevada e com requisitos de operação estritos.

Lisboa, 30 de setembro de 2016



Tiago Abreu
Especialista Eng. Acústica (Ord. Eng), Dir. Proj.

S064844-201612-DAIA.DPP - 05-01-2017

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

SOMINCOR - Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.
Mina Neves Corvo – Santa Bárbara de Padrões
7780-909 – Castro Verde
Portugal

S/ referência	Data	N/ referência	Data
DA/025-017/2015	28/03/2016	**S064844-201612-DAIA.DPP**	
DA_080-049_2016	17-10-2016	**DAIA.DPPA.00110.2013**	

Assunto: Processo de Pós Avaliação N.º 436
Mina Neves Corvo (AIA N.º 1714)
Resultado da apreciação dos Relatório Anual de Monitorização de 2015 relativo ao Ambiente Sonoro e Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro relativo ao 3º trimestre de 2016, após conclusão da fase B do projeto de controlo de ruido

Na sequência da receção dos Relatórios de Monitorização enviados através das cartas mencionadas em epígrafe, e no seguimento da apreciação efetuada, tem-se a referir o seguinte, no que respeita ao ambiente sonoro:

Relativamente ao Relatório Anual de Monitorização de 2015, verifica-se que o mesmo não apresenta novos dados, compilando os resultados das 2 campanhas realizadas durante o ano de 2015 (2º e 4º trimestre). Mantém-se portanto o incumprimento do Critério de Exposição Máxima em P4 e do Critério de Incomodidade em todos os pontos, em pelo menos um dos períodos de referência.

No que concerne ao Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro relativo ao 3º trimestre de 2016 (datado de setembro de 2016) importa salientar que, através do nosso ofício com a ref.ª S016333, 14-03-2016, informou-se essa empresa que se aguardava a conclusão do Projeto de Gestão e Controlo de Ruído e o envio do respetivo relatório da campanha de monitorização, não se considerando pertinente a análise de relatórios intercalares.

Contudo, da apreciação efetuada ao mesmo verifica-se que o projeto de Gestão e Controlo de Ruído ainda não foi dado por terminado (vide página 25 do relatório) e que, à exceção do ponto P6 Aldeia do Neves, se mantém o incumprimento do critério de incomodidade em pelo menos um dos períodos de referência, mesmo após a instalação de dispositivos de atenuação em duas chaminés principais de ventilação (CPV17 e CPV19).

Neste contexto deve essa empresa indicar o prazo previsto para a conclusão do projeto de controlo de ruído (note-se que o prazo inicialmente indicado por essa empresa era outubro

SECRETARIA GERAL
N.º ENTRADA: .....
DATA: 5/01/2017
DEST. A Delegado L
CÓPIAS: .....
HG

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

de 2015), ou seja, após a adoção de todas as medidas de redução de ruído previstas no projeto de Gestão e Controlo de Ruído (Maio de 2014), nas condições técnicas nele constantes.

Após conclusão do projeto de controlo de ruído deverá ser remetido o relatório final de monitorização de ruído ambiente, sendo que o mesmo deve incluir uma estimativa do ruído particular antes e após adoção de todas as medidas, como evidência de que a diminuição dos níveis sonoros de ruído ambiente é devida à diminuição da contribuição da emissão sonora da mina (ruído particular) e não à variação da contribuição de outras fontes sonoras.

Com os melhores cumprimentos.

A vogal do Conselho Diretivo da APA, IP

Inês Diogo

FP

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE

Somincor - Sociedade Mineira de Neves Corvo, S.A.
Mina de Neves Corvo-Santa Bárbara de Padrões -
7780-409 - Castro Verde
Portugal

S/ referência	Data	N/ referência	Data
DA/010-05/2016	21/01/2016	**S016333-201603-DAIA.DPP** **DAIA.DPPA.00110.2013**	

Assunto: Processo de Pós Avaliação N.º 436
Mina Neves Corvo (AIA N.º 1714)
Resultado da apreciação efetuada ao Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro – 4º Trimestre de 2015

Na sequência da v/carta mencionada em epígrafe, através da qual nos foi enviado o relatório de monitorização do Ambiente Sonoro do 4º trimestre de 2015, e no seguimento da análise efetuada ao mesmo temos a referir o seguinte:

Da análise dos resultados obtidos nesta campanha intercalar conclui-se pelo incumprimento do Regulamento Geral do Ruído em todos os pontos, em pelo menos um dos requisitos legais aplicáveis, verificando-se assim que as intervenções efetuadas no âmbito da fase A para implementação do projeto de controlo de ruído não são suficientes.

Tendo em consideração os resultados obtidos, não se considera pertinente continuar a analisar em detalhe campanhas intercalares, devendo-se aguardar a implementação da fase B do projeto de controlo de ruído, o qual, segundo essa empresa, deverá estar terminada em maio de 2016.

Deste modo, fica-se a aguardar o envio da última campanha de monitorização, após conclusão da fase B do projeto de controlo de ruído.

Com os melhores cumprimentos.

SECRETARIA GERAL
N.º ENTRADA: .....
DATA: 29/03/2016
DEST. Dep. Seguranç
CÓPIAS: .....
.....

A Vogal do Conselho Diretivo da APA, IP

Inês Diogo

FP

REPÚBLICA PORTUGUESA
AMBIENTE

Rua da Murgueira, 9/9A – Zambujal
Ap. 7585 – 2610-124 Amadora
Tel: (351)21 472 82 00 Fax: (351)21 471 90 74
email: geral@apambiente.pt – http://apambiente.pt

S016333-201603-DAIA.DPP - 23-03-2016

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S.A.
a subsidiary of lundin mining

Agência Portuguesa de Ambiente
Rua da Murgueira, 9 /9A – Zambujal
Apartado 7585 Alfragide
2610-124 Amadora

Ref. DA/003-002/2017

Neves-Corvo, 17 janeiro de 2017

Assunto: Processo de Pós Avaliação Nº 436
Mina de Neves Corvo (AIA Nº 1714)
Projeto de controlo de ruído

Exmos. Senhores,

Em resposta ao solicitado no v/ ofício S064844-201612-DAIA.DPP DAIA.DPPA.00110.2013, somos a informar:

1. Decidimos efetuar a monitorização e enviar o relatório no fim dos trabalhos de minimização do ruído na exaustão das chaminés, como informação complementar;

2. Consideramos que a informação submetida é relevante e evidência a efetiva implementação do projeto de controlo de ruído, bem como evidencia os excelentes resultados obtidos no controlo do ruído na exaustão das CPV intervencionadas, infelizmente não completamente eficazes e evidenciadas algumas razões da dificuldade relativa ao cumprimento do descritor incomodidade;

3. A conclusão da intervenção na exaustão das chaminés não coincide com o fim da intervenção, tendo-se continuado os trabalhos de finalização de infraestruturas., trabalhos de construção civil, que só estarão concluídos no fim do mês em curso (Janeiro 2017);

4. A construção da proteção para o rotor e guilhotina só pode ser iniciada após a conclusão dos trabalhos referidos no parágrafo antecedente, de modo a garantir que as peças respeitem integralmente o desenho final das infraestruras alteradas;

5. O plano para a conclusão do projeto é:

    - fevereiro a abril – Construção das canópias de proteção do rotor e guilhotina;
    - maio a junho – Instalação das canópias e teste;
    - julho – Monitorização.

SOMINCOR
Sociedade Mineira de Neves-Corvo, S A

O relatório final contemplará as indicações do vosso ofício *"estimativa do ruído particular antes e após adoção de todas as medidas, como evidência de que a diminuição dos níveis sonoros de ruído ambiente é devida à diminuição da emissão sonora da mina (ruído particular) e não à variação da contribuição de outras fontes sonoras".*

Não podemos deixar de lamentar que na região em que opera a Mina não existam outras fontes sonoras relevantes o que, conjugado com a geografia do local, potencia, exponencialmente, qualquer ruído causado pela operação da SOMINCOR.

Com os melhores cumprimentos

Michael James Welch
Presidente do Conselho de Administração