

CORREDOR COMPLEMENTAR

ELABORAÇÃO DO PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA LINHA DO OESTE – TROÇO MIRA SINTRA / MELEÇAS – CALDAS DA RAINHA, ENTRE OS KM 20+320 E 107+740

PF06 - LINHA DO OESTE



PROJETO DE EXECUÇÃO

Volume 00 – Projeto Geral

Tomo 0.4 – RECAPE

Anexo 12 – Planos de Monitorização

Controlo de Assinaturas

Realizado	Revisto	Aprovado Diretor Projeto
Joana Oliveira	Maria João Brito	Mário Olivença
2018-10-31	2018-10-31	2018-10-31
Data e Assinatura	Data e Assinatura	Data e Assinatura
Não necessita de assinatura se aprovado eletronicamente		

Informação do Documento	
Código Documento	PF06.PE.V00.T0.4_REC_ANX12
Referência	
Revisão	
Data	2018-10-31
Nome do ficheiro	PF06.PE.V00.T0.4_REC_ANX12_PMonitorizacao

CORREDOR COMPLEMENTAR

ELABORAÇÃO DE PROJETO COM COORDENAÇÃO E SEGURANÇA – ELABORAÇÃO DO PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DA LINHA DO OESTE – TROÇO MIRA SINTRA / MELEÇAS

– CALDAS DA RAINHA, ENTRE OS KM 20+320 E 107+740

PF06 – LINHA DO OESTE

ÍNDICE

ANEXO 12 – PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	ANTECEDENTES	2
3.	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS – QUALIDADE DA ÁGUA	4
3.1	OBJETIVOS	4
3.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR	4
3.3	LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	5
3.4	FREQUÊNCIA DA MONITORIZAÇÃO	6
3.5	TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE OU REGISTO DE DADOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	7
3.6	RELAÇÃO ENTRE FATORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR.....	8
3.7	ANÁLISE DE RESULTADOS E MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR.....	8
3.8	PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO.....	9
4.	MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE CAUSADA PELA COLISÃO COM AS COMPOSIÇÕES E COM A CATENÁRIA (MESO-MAMÍFEROS E AVES)	10
4.1	OBJETIVOS	10
4.2	PARÂMETROS A MONITORIZAR	10
4.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	10
4.4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM	11
4.5	PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS E CRITÉRIOS PARA A REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO	13
5.	RUÍDO E VIBRAÇÕES	14
5.1	OBJETIVOS	14
5.2	IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS A MONITORIZAR	14
5.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	17
5.4	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	19
5.5	RELATÓRIOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	20

ANEXO

- PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUAXO

1. INTRODUÇÃO

Os planos de monitorização a desenvolver são relativos ao Projeto de Execução da Modernização da Linha do Oeste – Troço Mira Sintra / Meleças – Caldas da Rainha, entre os km 20+320 e 107+740, e passam por avaliar a eficácia das medidas de minimização que serão implementadas e a necessidade de medidas adicionais, a verificação com os requisitos legais e regulamentares aplicáveis e dar resposta ao solicitado na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projeto de Modernização da Linha do Oeste, em fase de Estudo Prévio.

O principal objetivo dos Planos de Monitorização passa por permitir uma correta avaliação da evolução dos aspetos ambientais relativos a alguns descritores, identificando e avaliando os impactes residuais que irão emergir durante a fase de construção e a fase de exploração e controlar os impactes já previstos.

Para a elaboração dos relatórios de monitorização foi dado cumprimento ao estipulado no regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, disposto no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, com as alterações dadas pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, ao estipulado na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, e às especificações constantes dos Guias para a atuação das Entidades Acreditadas (Guia AIA).

O âmbito dos planos a apresentar aplica-se à monitorização de parâmetros ambientais relacionados com os seguintes descritores:

- Recursos Hídricos Superficiais – Qualidade da Água;
- Sistemas Biológicos e Biodiversidade – Fauna;
- Ruído; e
- Vibrações.

A implementação de cada um dos Programas de Monitorização Ambiental propostos deverá ser acompanhada pela equipa especializada que efetuará o Plano Geral de Acompanhamento Ambiental da Obra, por forma a garantir o cumprimento do proposto nos mesmos.

2. ANTECEDENTES

O desenvolvimento do Estudo Prévio e do Estudo de Impacte Ambiental foi precedido de uma Avaliação Ambiental Prévia, na qual foi efetuada uma identificação preliminar dos impactes do projeto tendo em consideração o levantamento inicialmente efetuado das principais condicionantes ao uso do solo existentes na área em estudo.

O EIA do projeto de Modernização da Linha do Oeste ocorreu em fase de Estudo Prévio, tendo sido carregado no módulo Licenciamento Único de Ambiente (LUA) na Plataforma SILiAmb a 25 de setembro de 2017. É importante referir que não foram geradas alternativas ao projeto no EIA uma vez que se trata de uma ferrovia já existente, com ocupação centenária do corredor, e a viabilidade de outras alternativas para além da ocupação do domínio ferroviário e do espaço imediatamente adjacente é limitada, sendo que a única alternativa do projeto considerada foi a alternativa zero – manutenção da ferrovia com as suas características atuais.

Após o carregamento do EIA no LUA, seguiram-se as seguintes etapas:

- Foi realizada a análise da conformidade do EIA, em que foram solicitados elementos adicionais, relativos aos seguintes capítulos e aspetos do EIA: Objetivos, Justificação e Descrição do Projeto; Fatores Ambientais: Geomorfologia, Geologia e Sismicidade, Recursos Hídricos, Vibrações, Paisagem, Ambiente Sonoro, Ordenamento do Território, Socio economia e Património; Síntese de Impactes;
- O Aditamento 1 foi remetido pelo proponente em janeiro de 2018;
- A Declaração da Conformidade do EIA foi emitida a 7 de fevereiro de 2018;
- Foram solicitados Pareceres Externos, dadas as afetações em causa e de forma a complementar a análise da CA, às seguintes entidades: Câmaras Municipais de: Sintra, Mafra, Torres Vedras, Sobral de Monte Agraço, Cadaval, Bombarral, Óbidos, Caldas da Rainha; Autoridade Nacional da Aviação Civil; Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional; Direção Regional de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo; Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas – CNEMA Santarém; EDP - Eletricidade de Portugal; REN - Rede Elétrica Nacional; REN Gasodutos; Autoridade Nacional de Comunicações; ERRALVT – Entidade Regional da Reserva Agrícola LVT; Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Regional; Turismo de Portugal; Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P; e, Direção Geral de Energia e Geologia.
- Foram recebidos os pareceres das seguintes entidades: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas; Câmara Municipal de Sintra; Câmara Municipal de Mafra; Câmara Municipal de Torres Vedras; Direção-Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural; Direção-Geral de Agricultura e Pescas de Lisboa e Vale do Tejo; Instituto da

Mobilidade e Transportes, I.P.; EDP – Eletricidade de Portugal; REN – Rede Elétrica Nacional; REN Gasodutos e Turismo de Portugal.

- Foi realizada uma visita ao local de implantação do projeto, no dia 8 de março de 2018, onde estiveram presentes os elementos que integram a CA e representantes do proponente e da equipa que elaborou o EIA.
- O Aditamento 2 foi remetido pelo proponente em março de 2018.
- A Consulta Pública decorreu durante 30 dias úteis, de 14 de fevereiro a 27 de março de 2018.
- Foi realizada análise técnica do EIA, bem como a consulta aos elementos do Projeto, com o objetivo de avaliar os seus impactos e a possibilidade dos mesmos serem minimizados/potenciados. A apreciação dos fatores ambientais foi efetuada tendo por base os pareceres emitidos pelas entidades que constituem a CA. Assim, a APA/ARH Tejo e Oeste sobre Recursos Hídricos, Hidrologia, Hidrogeologia, Drenagem e Qualidade das Águas Superficiais, a APA/DGA sobre Ambiente Sonoro, a CCDR LVT sobre Solos e Uso do Solo, Qualidade do Ar, Sistemas Ecológicos Ordenamento do Território e Socio Economia, a DGPC sobre Património, o LNEG sobre Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, o LNEC sobre as Vibrações e o ISA/CEABN sobre a Paisagem.
- Foi emitido a 29 de maio de 2018 o Título Único Ambiental (TUA) com parecer favorável condicionado ao cumprimento das condições constantes da Declaração de Impacte Ambiental (DIA) anexa ao TUA, nas quais constam:
 - Condições gerais a cumprir no desenvolvimento do Projeto de Execução
 - Medidas prévias à construção
 - Medidas para a fase de construção
 - Medidas para a fase de exploração

3. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS – QUALIDADE DA ÁGUA

3.1 Objetivos

De acordo com os impactes expectáveis identificados, medidas de minimização previstas e as características da região em estudo, prevê-se a necessidade de estabelecer um plano de monitorização para os recursos hídricos superficiais, nomeadamente, para a qualidade das águas superficiais, que terá início antes da fase de construção e prolongar-se-á para a fase de exploração.

Os principais objetivos da monitorização da qualidade das águas superficiais passam por:

- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água, que esteja diretamente relacionado com as fases de construção e exploração, ao longo do traçado e sua envolvente;
- Verificar a eficiência de medidas de minimização adotadas;
- Verificar a necessidade de adotar novas medidas de minimização decorrentes dos impactes identificados;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental.

3.2 Parâmetros a monitorizar

No que diz respeito aos parâmetros a monitorizar, estes foram definidos de acordo com os impactes potenciais resultantes das atividades da fase de construção, bem como de acordo com os usos associados a cada linha de água.

Sem prejuízo de outros parâmetros que se venham a revelar como necessários monitorizar para as fases definidas anteriormente, nomeadamente, fases prévia à construção, construção e exploração, serão analisados os seguintes parâmetros:

- Caudal;
- pH;
- Temperatura (°C);
- Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos totais (mg/l);
- Óleos e Gorduras (mg/l);

- Carência Bioquímica de Oxigénio (mg/l);
- Carência Química de Oxigénio (mg/l);
- Metais pesados: Cádmio (mg/l), Chumbo (mg/l), Crómio (mg/l), Cobre (mg/l), Zinco (mg/l) e Ferro (mg/l) – frações totais e dissolvidas para todos os parâmetros;
- Azoto (mg/l);
- Fósforo (mg/l);
- Turbidez.

Alguns dos parâmetros como o pH, temperatura e condutividade elétrica não resultam da poluição da drenagem da via, mas são importantes para indicar a tendência de especiação dos metais.

A seleção destes parâmetros teve em consideração os parâmetros contemplados na legislação nacional em vigor, em matéria de qualidade da água, nomeadamente aqueles definidos para a avaliação da qualidade da água para Uso de Rega (Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 agosto) e para os Objectivos Ambientais para Qualidade Mínima da Água (Anexo XXI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 Agosto).

Os resultados obtidos devem ser comparados com os valores estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, para cada uso analisado.

Sempre que os resultados da monitorização obtidos excedam os limites legais, serão definidas medidas de gestão ambiental aplicáveis, caso a caso.

Considera-se, *à priori*, que os trabalhos de terraplenagens, desmatação, execução das obras de arte e desvio das linhas de água (provisório ou permanente), são as intervenções que poderão vir a ter maior influência sobre os parâmetros a analisar.

3.3 Locais de amostragem

A monitorização da qualidade da água é realizada tendo como base os resultados da modelação dos recursos hídricos superficiais, como as escorrências da via, o tamanho da bacia hidrográfica afluente e respetiva capacidade de diluição dos poluentes, e usos sensíveis que possam estar associados às linhas de água intercetadas.

Os critérios de seleção dos locais de amostragem da qualidade das águas superficiais tiveram em consideração as zonas de aterros e escavações, os locais onde ocorram desvios de linhas de água, zonas de proteção de captações e zonas de maior vulnerabilidade à poluição como sendo os aquíferos mais porosos.

Neste sentido, serão monitorizadas as linhas de água que se identificam no quadro que se segue, considerando sempre dois pontos por amostragem, ou seja, a montante e a jusante.

Quadro 1– Identificação dos pontos de amostragem para monitorização da qualidade das águas superficiais

Linha de Água		PH associada	pk	Ponto de Monitorização (coordenadas M e P)		Acessos aos pontos de monitorização
				Montante	Jusante	
1	Ribeira de Jarda	4590	22+710	-101509.3969 -94904.6539	-101606.8827 -94972.1722	Montante: acesso por caminho; Jusante: por estrada com acesso a propriedade agrícola
2	Ribeira do Mourão	4612	29+248	-100699.2290 -88603.9850	-100768.9403 -88596.0508	Montante: acesso pela via-férrea ou por propriedade agrícola; Jusante: acesso pela via-férrea ou por caminho junto a estufas
3	Ribeira	4668	44+096	-93739.5339 -78294.8416	-93855.9302 -78292.6547	Montante e Jusante: acesso por caminho
4	Rio Sizandro	4728	55+510	-90977.8822 -68457.6010		Acesso por caminho pertencente a propriedades agrícolas, do lado jusante.
5	Rio Alcabrichel	4785	70+555	-93921.6566 -58348.5461		Acesso por caminho pertencente a propriedades agrícolas, do lado jusante.
6	Rio Arnóia	4909	99+804	-88323.7561 -33029.4536		Acesso por caminho, do lado montante

3.4 Frequência da Monitorização

Relativamente à periodicidade das campanhas de monitorização, deverá respeitar-se a seguinte cronologia:

- A primeira campanha de amostragem deverá iniciar-se numa fase prévia à construção, por forma a garantir uma correta caracterização da situação de referência;
- Durante a fase de construção deverá considerar-se a realização de uma monitorização trimestral, durante a totalidade da fase de construção:

- Uma campanha no período seco, de modo a caracterizar o pior cenário;
 - Uma campanha no período crítico, no início das primeiras chuvas;
 - Uma campanha no período húmido, por forma a caracterizar o cenário de maior escoamento.
- Durante a fase de exploração e nos primeiros dois anos, as campanhas de monitorização deverão realizar-se semestralmente. Após esse período, a periodicidade das campanhas deverá ser reequacionada até ao ano horizonte de projeto, em função dos resultados obtidos.

3.5 Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários

As técnicas, métodos e equipamentos de recolha e análise devem assegurar o cumprimento das normas técnicas definidas na legislação nacional vigente nestes domínios e a validade dos resultados obtidos. Neste sentido, deverão ser compatíveis com requisitos definidos no Anexo III - Métodos Analíticos de Referência para as Águas Superficiais, Anexo XVII - Métodos analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega e Anexo XXII - Métodos Analíticos de Referência para a Descarga de Águas Residuais do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e deverão ser definidos quando da implementação do programa, pois poderão ser variáveis consoante o laboratório a adotar.

Na ausência de especificações devem ser respeitadas as normas de boa prática e os métodos *standard*, devendo ser registadas as condições da monitorização para um correto enquadramento e interpretação dos resultados.

A análise das amostras deverá ser realizada, preferencialmente, por um laboratório acreditado para o efeito, pelo Sistema Português da Qualidade. Os respetivos equipamentos e instrumentos a utilizar aquando das recolhas das amostras deverão ser definidos pelo laboratório e deverão dar cumprimento à legislação aplicável neste domínio.

As amostragens efetuadas deverão ser descritas numa ficha tipo contendo os registos de campo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao ponto de recolha da amostra de água e à própria amostragem, nomeadamente:

- Localização exata do ponto de recolha da amostra de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Profundidade da recolha;
- Data e hora da recolha das amostras de água;

- Descrição das propriedades organoléticas da amostra de água: cor, aparência, odor, entre outros;
- Caracterização do local e da envolvente ao ponto de monitorização;
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação de parâmetros físico-químicos medidos *in situ*: temperatura, pH e condutividade elétrica.

3.6 Relação entre fatores ambientais a monitorizar

Como relação entre os fatores ambientais a monitorizar destaca-se, para a fase de construção, a possibilidade de ocorrência de um aumento significativo de sólidos suspensos nas linhas de água, conduzindo, ainda que de forma temporária, à degradação da qualidade da água. Tal situação poderá ser originada pelas operações de movimentação de terras – decapagens e terraplanagens, circulação de maquinaria e veículos, transporte de terras e outros materiais e instalação de estaleiros afetos à obra. Em particular, ocorrerá um predomínio do escoamento superficial em detrimento dos processos de infiltração potenciando a ação erosiva sobre os solos.

A ocorrência de contaminações acidentais é outro fator a ter em consideração, que poderá ocorrer na fase construção devido a movimentações de veículos afetos à obra, funcionamento dos estaleiros e operação de maquinaria (lavagens) e, na fase de exploração, devido às operações de manutenção da via. Os óleos usados e os hidrocarbonetos são os poluentes mais relevantes gerados por estas atividades.

Por último, refere-se a afetação das linhas de água e respetiva alteração do padrão de drenagem, resultado da possível contaminação a partir da construção de aterros e trabalhos de escavação.

3.7 Análise de resultados e medidas de gestão ambiental a adotar

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragem serão analisados de acordo com a legislação em vigor, o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, tendo em consideração os usos existentes (Anexo XVI - Qualidade das águas destinadas à rega e Anexo XXI - Objetivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais). Será igualmente efetuada uma análise estatística dos dados obtidos e discutida a sua dinâmica, tentando estabelecer relações causa-efeito.

Com a implementação do presente programa de monitorização espera-se obter como principal resultado a deteção atempada de problemas ao nível da qualidade das massas de águas monitorizadas.

No tocante às massas de água artificiais ou fortemente modificadas, a classificação do potencial ecológico de cada massa de água será representada pelo menor dos valores dos resultados da monitorização biológica e físico-química dos elementos de qualidade pertinentes.

Na eventualidade dos resultados obtidos indicarem a ocorrência de impactes negativos significativos na qualidade das águas superficiais como consequência das ações geradas pela implementação do projecto, devem ser executadas medidas durante a fase de construção que possibilitem a mitigação dos efeitos adversos, sendo a profundidade das ações baseada na gravidade dos problemas detetados.

3.8 Periodicidade dos Relatórios de Monitorização

Após a realização da campanha de monitorização será elaborado um Relatório de Monitorização onde constem os pontos de recolha utilizados, a metodologia, as condições de amostragem e a apresentação e discussão de resultados obtidos. Ainda no âmbito do relatório, deverá ser efetuada uma avaliação global da situação em termos de impacte ambiental e eficácia das medidas propostas e onde será definido o programa de monitorização para a campanha seguinte.

Com base nos resultados obtidos, será possível a caracterização do desempenho das medidas de mitigação propostas e, caso a análise conclua pela necessidade de reforço de algumas medidas ambientais propostas, deverá agir-se em conformidade, procedendo-se à revisão do programa de monitorização inicialmente proposto.

Para a fase de construção, os Relatórios de Monitorização a produzir serão os correspondentes a cada campanha e deverão ser inseridos no respetivo relatório mensal de Gestão Ambiental da Obra.

Para a fase de exploração deve ser produzido um relatório anual, o qual será entregue à Autoridade de AIA, até ao final do primeiro trimestre do ano seguinte, fazendo nele a avaliação dos dados recolhidos e tratados nesse ano.

4. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE CAUSADA PELA COLISÃO COM AS COMPOSIÇÕES E COM A CATENÁRIA (MESO-MAMÍFEROS E AVES)

4.1 Objetivos

Os objetivos definidos para a monitorização da mortalidade causada pela colisão com as composições ou com a catenária são os seguintes:

- Estimativa da mortalidade por colisão com as composições ou outras
- Estimativa da mortalidade por eletrocussão e por colisão com a catenária.

4.2 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes:

- Mortalidade observada desagregada por espécie/grupo e secção da ferrovia monitorizada;
- Taxa de remoção e detetabilidade dos cadáveres (quando necessário).

4.3 Locais e frequência de amostragem

Sugere-se que a monitorização seja efetuada nos seguintes troços (kms):

- 50+000 a 52+000
- 70+000 a 73+000
- 87+000 a 89+000
- 99+000 a 101+000

A seleção dos troços inclui aqueles para onde se propõe a instalação de sinalizadores do tipo Firefly (FBF), bem como os troços onde se registará um acréscimo mais significativo na velocidade de circulação. Esta seleção deverá ser ajustada após verificação no terreno.

A prospeção de cadáveres deverá abranger as 4 épocas do ano (Dezembro-Fevereiro; Março-Maio; Junho-Agosto; Setembro-Novembro). Em cada época, todas as secções deverão ser prospetadas uma vez por semana, durante um período de 4 semanas.

A monitorização estender-se-á por um período de 3 ciclos anuais completos em fase de exploração.

Testes de remoção e de detetabilidade

A realização de testes de remoção e detetabilidade de cadáveres deverá ser efetuada devido à existência de diferenças significativas ao nível da taxa de detetabilidade dos observadores e/ou da taxa de remoção de cadáveres pela comunidade necrófaga.

Estes testes deverão ser conduzidos nos mesmos troços selecionados para a monitorização e/ou em zonas adjacentes.

Os testes de detectabilidade serão efetuados apenas uma vez no primeiro ano de monitorização e os testes de remoção serão uma vez por época no primeiro ano de monitorização.

4.4 Técnicas e métodos de amostragem

Os troços selecionados deverão ser percorridos a pé por um observador acompanhado por um técnico (da IP ou outro) que faça a vigilância da linha, que efetuará a prospeção de aves ou morcegos mortos deslocando-se do lado da catenária e do lado oposto a esta, de modo a cobrir os dois lados da ferrovia.

Sempre que um cadáver (completo ou não) for encontrado durante a prospeção deve ser registada a seguinte informação:

- espécie;
- idade;
- sexo;
- localização (distância em relação à projeção da catenária no solo e aos apoios da linha) e ponto GPS;
- habitat envolvente;
- tipo de item encontrado (ave inteira, asa, etc.);
- presença ou ausência de indícios de predação e percentagem de tecidos removidos por necrófagos;
- presença ou ausência de traumatismos;
- data aproximada da morte (4 categorias: 24h; 2-3 dias; mais de 1 semana; mais de 1 mês); indícios de migração (se possível);
- fotografia digital do cadáver e condições meteorológicas do dia de prospeção.

Todos os restos de aves encontrados deverão ser removidos para evitar a duplicação de contagens.

O equipamento necessário incluirá: GPS, ficha de campo, luvas cirúrgicas, sacos de plástico, máscaras e máquina fotográfica

Para a análise dos dados os resultados devem ser analisados tendo em conta três classes de tamanho dos cadáveres encontrados: pequenos, médios e grandes.

Testes de detetabilidade

Deverão ser elaborados de modo a que seja possível integrar as diferenças nas dimensões das aves na análise dos resultados.

Esta variável será categorizada, de modo a ser possível replicá-la e validar estatisticamente os resultados obtidos. Para otimizar a obtenção de dados, serão utilizados os observadores que efetuarão as prospeções e que serão considerados como um fator nas análises efetuadas.

Nos testes serão utilizadas aves de 3 tamanhos diferentes – pequenas (até 150gr), médias (até 300gr) e grandes (+ de 500gr). Poderão ser utilizadas aves criadas em aviário nomeadamente codornizes, perdizes ou frangos. No caso destes últimos utilizar-se-ão aves pouco conspícuas. As aves poderão ser utilizadas inteiras ou em partes para reproduzir os tamanhos mais pequenos. Poderão ser utilizadas aves que tenham sido encontradas em prospeções anteriores. Deverão ser efetuados 3 replicados em cada troço.

Em cada troço serão colocadas 5 aves pequenas, 3 médias e 2 grandes.

O equipamento necessário incluirá: GPS, máquina fotográfica digital e modelos que simulem aves (ou aves mortas que estejam disponíveis de outros trabalhos).

Testes de remoção

Durante os testes deverão ser usados cadáveres de codornizes, perdizes e patos, evitando-se a utilização de pintos ou galinhas dado que o seu odor os torna mais conspícuos. Os cadáveres a utilizar não devem ser colocados no terreno ainda congelados, pois são mais difíceis de detetar, nem deverão apresentar cortes ou feridas expostas.

A localização destes cadáveres deverá ser escolhida de forma aleatória. Quando da sua colocação no terreno, a sua posição deverá ser devidamente georreferenciada com recurso a um GPS. Deverá ser evitada a acumulação excessiva de cadáveres em uma dada zona (para evitar a criação de “zonas de atração” de necrófagos e carnívoros). Aconselha-se a realização de um catálogo fotográfico dos cadáveres para posterior comparação e análise. Para que a estimativa da remoção seja representativa da área em estudo, deverão ser efetuados 3 replicados para cada troço.

A permanência dos cadáveres colocados deve ser verificada diariamente durante um período de 5 dias, devendo fazer-se uma tentativa de observação das marcas de predação nos cadáveres não removidos, no sentido de determinar os predadores envolvidos na remoção dos cadáveres.

O equipamento necessário incluirá: GPS, máquina fotográfica digital, cadáveres de aves, sacos de plástico, luvas.

4.5 Periodicidade dos relatórios e critérios para a revisão do Plano de Monitorização

Serão elaborados relatórios de campanha, a entregar 45 dias após a conclusão dos trabalhos no terreno de cada época.

No final de cada ano de monitorização será elaborado um relatório anual, que incluirá uma análise preliminar dos dados recolhidos até esse momento, e no final do período de monitorização será elaborado um relatório final, que incluirá toda a informação recolhida ao longo dos 3 anos. Estes relatórios serão entregues 60 dias após a conclusão dos trabalhos do ano a que se refere o relatório.

No relatório final será efetuada uma revisão geral de todo o trabalho de monitorização que se desenvolveu ao longo desse período, avaliando-se então a necessidade de se efetuarem trabalhos adicionais e de se rever o Plano de monitorização.

5. RUÍDO E VIBRAÇÕES

5.1 Objetivos

Dadas as incertezas da modelação, a inexistência de classificação acústica oficial para muitos dos Recetores Sensíveis identificados, e a inexistência de requisitos legais para a Vibração ambiente continuada, recomenda-se a monitorização dos níveis sonoros e das velocidades de vibração e o controlo, ao longo do tempo, da Classificação Acústica oficial atribuída pelas respetivas Câmaras Municipais e a eventual publicação de diploma legal, ou outro documento vinculativo, relativamente a limites de vibração ambiente continuada.

No presente Plano de Monitorização, nas componentes Ruído e Vibrações, são indicados os pontos de monitorização, os parâmetros a serem monitorizados, a periodicidade da monitorização, os meios necessários, condições a que deverão obedecer as medições e indicação da metodologia de análise e tratamento dos resultados das medições, tendo em conta as Diretrizes aplicáveis, nomeadamente da Agência Portuguesa do Ambiente.

O Plano de Monitorização que se propõe, tem como objetivo informar sobre os níveis sonoros e as velocidades de vibração em pontos julgados pertinentes – numa lógica de proporcionalidade com as dimensões e características do projeto – de forma a verificar se são cumpridos os requisitos legais, ou outros – tendo em conta a reação da população, aferida através de questionários – se são necessárias Medidas de Minimização, qual a eficácia das medidas implementadas, se é necessário complementar essas medidas e qual o grau de incerteza inerente às técnicas de predição.

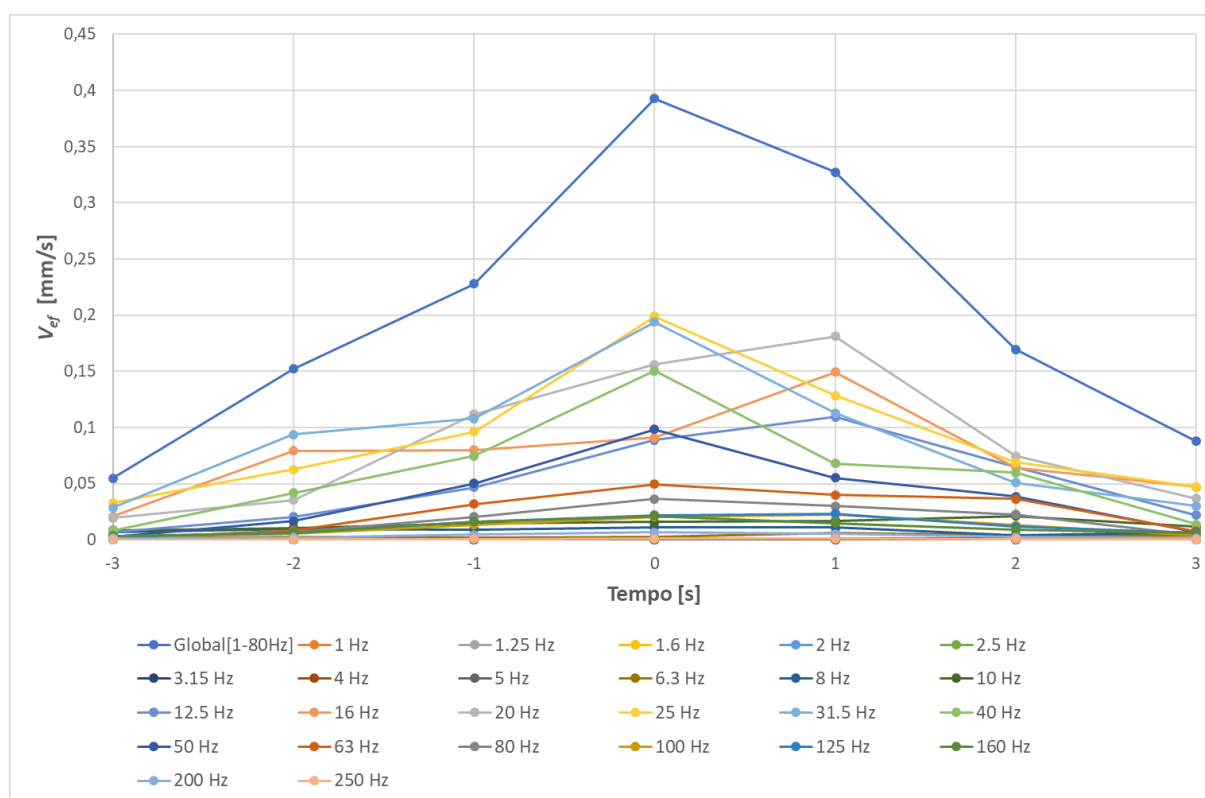
5.2 Identificação dos Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros essenciais a monitorizar são os seguintes:

- Ruído:
 - Fase de construção:
 - Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} (NP ISO 1996: 2011) representativo do valor diário máximo, dado que o limite acústico legal (n.º 6 do Artigo 15.º do DL 9/2007) aplica-se a cada dia.
 - Fase de exploração:
 - Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} (NP ISO 1996: 2011) representativo da média anual (dia, entardecer, noite e L_{den}), dado que o limite acústico legal (Artigo 11.º do DL 9/2007) aplica-se à média anual e é dependente da classificação

acústica (necessidade de controlo da classificação acústica oficial ao longo da monitorização).

- Nível sonoro máximo, L_{AFmax} (NP ISO 1996: 2011), conforme estabelecido na DIA, representativo da passagem dos comboios, distinguindo o período diurno, do entardecer e noturno e os diferentes tipos de comboios com influência.
- Vibrações: Valor máximo da velocidade eficaz de vibração de segundo a segundo, $V_{max,ef,1s}$, sem ponderação em frequência (ver Critérios LNEC¹ e documento “Rosão, Vitor; Carreira, Ana – Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada. Viseu, CNAI 2014”). De notar que o parâmetro definido baseia-se nos denominados Critérios LNEC. Caso sejam entretanto definidos outros Critérios, vinculativos, para a componente Vibração, deverão os mesmos ser tidos em conta. Face à possibilidade de existência de limites futuros, baseados em outros parâmetros que não $V_{max,ef,1s}$, recomenda-se que, para cada medição, seja apresentada a variação espectral do valores eficazes de segundo a segundo, em bandas de 1/3 de oitava de 1Hz a 250Hz, pelo menos entre o instante associado a um valor global [1-80Hz] cerca de 3 vezes menor do que o valor máximo global [1-80Hz], antes e depois desse valor máximo à passagem do comboio, conforme exemplo do gráfico e quadro seguintes.



¹ “Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientais: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Tecniacustica 2001”.

Bandas de Frequência [Hz]	v_{ef} [mm/s]						
	Tempo [s]						
	-3	-2	-1	0	1	2	3
Global [1-80Hz]	0,055	0,152	0,228	0,393	0,327	0,170	0,088
1 Hz	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,002
1.25 Hz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002
1.6 Hz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001
2 Hz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,002
2.5 Hz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001
3.15 Hz	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
4 Hz	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5 Hz	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
6.3 Hz	0,001	0,003	0,002	0,003	0,006	0,004	0,004
8 Hz	0,007	0,010	0,009	0,011	0,011	0,004	0,007
10 Hz	0,008	0,011	0,015	0,016	0,017	0,021	0,012
12.5 Hz	0,007	0,021	0,047	0,089	0,110	0,065	0,022
16 Hz	0,021	0,079	0,080	0,091	0,149	0,064	0,047
20 Hz	0,020	0,035	0,112	0,156	0,181	0,075	0,037
25 Hz	0,033	0,063	0,096	0,199	0,128	0,069	0,047
31.5 Hz	0,029	0,094	0,108	0,194	0,113	0,051	0,030
40 Hz	0,009	0,042	0,075	0,150	0,068	0,060	0,014
50 Hz	0,003	0,017	0,050	0,098	0,055	0,039	0,007
63 Hz	0,002	0,009	0,032	0,050	0,040	0,036	0,008
80 Hz	0,002	0,007	0,020	0,036	0,030	0,023	0,004
100 Hz	0,002	0,006	0,013	0,020	0,023	0,013	0,004
125 Hz	0,003	0,006	0,016	0,022	0,023	0,012	0,007
160 Hz	0,004	0,006	0,016	0,021	0,015	0,009	0,006
200 Hz	0,001	0,002	0,005	0,007	0,005	0,003	0,002
250 Hz	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000

Uma vez que um dos objetivos fundamentais do Plano de Monitorização é o conhecimento dos efeitos reais do projeto na população, deverão também, sempre que possível, efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam em locais suscetíveis de serem afetados

acusticamente. Estas auscultações são particularmente importantes no caso das vibrações dada a atual ausência de enquadramento legal. Mesmo para a componente ruído, pese embora a existência de quadro legal relativamente bem definido, a possibilidade de concretização de auscultações à população permitirá aferir pelo menos o grau de satisfação.

De referir os seguintes documentos que poderão servir de base aos questionários a elaborar à população:

- NP 4476 – *Acústica. Avaliação da incomodidade devida ao ruído por meio de inquéritos sociais e sócio-acústicos. 2008* (ISO/TS 15666: 2003).
- Maclachlan, Laura; Wayne, Kerstin Persson; Pedersen, Eja – *Exploring Perception of Vibrations from Rail: An Interview Study*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017.
- Ögren, Mikael; et. al. – *Comparison of Annoyance from Railway Noise and Railway Vibration*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017.

5.3 Locais e Frequência de Amostragem

Para a fase de construção deverão ser monitorizados – conforme estabelecido na DIA – os níveis sonoros e as velocidades de vibração apenas nos Recetores que possam ficar expostos a ruído e/ou vibrações no período do entardecer e/ou noturno durante mais de 1 mês, ou que, por força de uma Licença Especial de Ruído, fiquem sujeitos a valores limites no período diurno.

Os pontos de monitorização específicos terão de ser definidos no pedido de Licença Especial de Ruído, face à localização e mobilidade previstos para os principais equipamentos e atividades ruidosas e vibráteis previstos, apontando-se, desde já, apenas a título indicativo, os seguintes locais:

- Restabelecimentos:
 - Caminho Paralelo CP24.1, Restabelecimento (km 25+050), Restabelecimento (km 30+100), Restabelecimento (km 30+950), Restabelecimento (km 38+850), Caminho Paralelo CP40.1, Caminho Paralelo CP40.2, Caminho Paralelo CP43.1, Caminho Paralelo CP93.1, Restabelecimento km 99+723.
- Situações:
 - S01 a S08, S10, S12, S20, S21, S25, S27, S28 a S30 e S32.

Para a fase de exploração, face ao estabelecido nos capítulos anteriores, recomenda-se a monitorização do ruído e vibrações em pelo menos 1 Recetor de cada uma das seguintes Situações:

- S01 (38°47'38.3"N 9°18'48.5"W).
- S05 (38°50'00.4"N 9°17'57.0"W).
- S11 (38°56'59.3"N 9°13'58.7"W).
- S14 (38°59'01.3"N 9°12'02.2"W).
- S18 (39°00'18.8"N 9°11'03.3"W).
- S28 (39°16'39.0"N 9°09'24.7"W).
- S29 (39°16'42.9"N 9°09'25.9"W).
- S32 (39°21'57.3"N 9°09'28.6"W).

Consideram-se as seguintes frequências de amostragem:

- Fase de construção:
 - Uma campanha (Ruído e/ou Vibrações) aquando do período mais crítico (o qual deverá ser definido no pedido de Licença Especial de Ruído, tendo em conta o planeamento concreto da obra e a previsibilidade de maior ruído e/ou vibrações em um determinado período), em cada um dos períodos de referência (dia, entardecer e noite) em que ocorrer atividade construtiva.
 - Em função dos resultados da primeira campanha da fase de construção, será definida a periodicidade das campanhas seguintes, apontando-se à partida para campanhas mensais nos primeiros 3 meses e campanhas trimestrais nos meses seguintes.
- Fase de exploração:
 - Uma campanha (Ruído e Vibrações) com o início da fase de exploração, nos períodos de referência (dia, entardecer e noite).
 - Em função dos resultados da primeira campanha da fase de exploração, será definida a periodicidade das campanhas seguintes, apontando-se à partida para campanhas anuais nos primeiros 3 anos e campanhas quinquenais nos anos seguintes.

As periodicidades referidas deverão ser ajustadas em função dos resultados e informação obtidos ao longo da monitorização, e direcionar-se para os períodos, fases e pontos com maior probabilidade de afetação acústica, tendo também em conta o seguinte:

- Caso a emissão sonora/vibrátil seja significativamente superior ao previsto e ocorra incumprimento dos limites acústicos legais (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro) ou dos limites definidos no Capítulo 1.1.1. *Fundamentação da Componente Vibrações* do Anexo 9 do RECAPE (ou outros requisitos vinculativos que eventualmente venha a ser definidos), deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Minimização de Ruído/Vibração e

a revisão do plano de monitorização incluindo a realização de novas campanhas após a concretização das medidas.

- Caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou receção sonora/vibrátil, ou da classificação acústica oficial ou dos requisitos de vibração, deverá ser revisto o plano de monitorização.
- Caso ocorra manutenção continuada da emissão sonora/vibrátil, poderá ser equacionada uma periodicidade mais alargada ou mesmo a desnecessidade de novas campanhas.
- Caso existam reclamações devido ao ruído/vibração provenientes do traçado ferroviário em apreço, ou de restabelecimentos associados, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes.
- Os pontos definidos deverão ser substituídos (caso se verifique ser mais pertinente outro ponto), acrescidos (caso se verifique a necessidade de mais pontos) ou eliminados (caso se demonstra a sua irrelevância), em função dos resultados obtidos ou outra informação que fundamente tal decisão.

5.4 Métodos de Amostragem e Equipamentos Necessários

A obtenção dos parâmetros referidos atrás deverá ser efetuada mediante os seguintes equipamentos principais (de notar que o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, estabelece a necessidade de as medições de ruído serem efetuadas por laboratório acreditado):

- Ruído: Sonómetro integrador de Classe 1, de modelo aprovado pelo Instituto Português da Qualidade e objeto de verificação periódica em laboratório acreditado para o efeito, e/ou mediante os equipamentos complementares necessários ao cabal cumprimento do estabelecido na normalização, legislação e guias aplicáveis, nomeadamente:
 - Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.
 - NP ISO 1996, de 2011 (Partes 1 e 2).
 - NP 4476, de 2008 (ISO/TS 15666, de 2003).
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2011.
 - Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração, publicado pela APA em Novembro de 2009.
- Vibrações: Vibrómetro capaz de caracterizar a velocidade de pico e/ou a velocidade eficaz de segundo a segundo, e/ou mediante os equipamentos complementares necessários ao cabal cumprimento do estabelecido na normalização, legislação e guias aplicáveis, nomeadamente:
 - NP 2074: 2015.
 - ISO 5348: 1998.

- “Schiappa de Azevedo, Fernando; Patrício, Jorge – *Vibrações Ambientais: Critérios de danos e de incomodidade. Actualidade e perspectivas futuras*. La Rioja, Tecniacustica 2001”.
- “Rosão, Vitor; Carreira, Ana – *Sobre a necessidade de consideração da componente Vibração em projetos onde não é normalmente considerada*. Viseu, CNAI 2014”.

O programa de medições e os períodos de amostragens, em cada campanha, e outros aspetos, deverão ser os suficientes ao cumprimento inequívoco do estabelecido na normalização e legislação aplicáveis.

5.5 Relatórios e Discussão de Resultados

Os resultados das medições acústicas (ruído e vibrações) *in situ* deverão ser analisados no sentido do cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais, ou de boa prática, aplicáveis, nomeadamente os estabelecidos nos seguintes documentos:

- Ruído: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.
- Vibrações: Ver Capítulo 1.1.1. *Fundamentação da Componente Vibrações* do Anexo 9 do RECAPE.

Caso exista incumprimento deverão ser equacionadas Medidas de Minimização de Ruído e/ou Vibrações, e deverá ser revisto o Plano de Monitorização, incluindo, se necessário, a obtenção de valores de emissão/propagação sonora/vibrátil adequados a uma simulação mais rigorosa e um dimensionamento de medidas mais otimizado.

Uma vez que os requisitos legais dependem da classificação acústica oficial dos locais, deverá ser analisada ao longo do tempo a classificação acústica oficial dos Recetores Sensíveis afetados e ajustado o Plano de Monitorização em conformidade.

Uma vez que não existem limites legais de Vibração Ambiente continuada, deverá ser analisada ao longo do tempo a eventual publicação de limites vinculativos de vibração ambiente continuada e ajustado o Plano de Monitorização em conformidade.

O tratamento dos dados deverá ser efetuado de forma rigorosa e explícita – tendo por base a normalização/guias aplicáveis – para que se obtenham resultados credíveis e correlacionáveis com as características intrínsecas e extrínsecas que se pretendem observar. Para além do referido, o tratamento dos dados deverá permitir tirar conclusões sustentadas e despoletar, fundamentadamente e se necessário, procedimentos corretivos e/ou complementares adequados. Nestas circunstâncias, as medições e o tratamento dos dados, assim como as eventuais revisões

do Plano de Monitorização, deverão ser efetuados por técnicos de acústica habilitados para o efeito.

Deverá ser elaborado um Relatório de Monitorização por Campanha de Monitorização.

Os Relatórios de Monitorização a elaborar, para apresentação à Autoridade de A.I.A., deverão estar em conformidade com o estabelecido no anexo V da Portaria n.º 335/2015, e deverão dar conta das eventuais evoluções técnicas que possam ocorrer ao longo da monitorização – não só no que concerne aos equipamentos de medição e metodologias de análise, como também no que concerne às Medidas de Minimização – e dos benefícios que possam daí advir, para a população vizinha do empreendimento, assim como se adaptar às possíveis modificações dos requisitos a analisar, quer devido a alterações legislativas, quer devido a alterações vinculativas de outra natureza.

ANEXO

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA