

LINHA DO MINHO

QUADRUPLICAÇÃO DO TROÇO CONTUMIL - ERMESINDE



**VOLUME 25 - RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL
DO PROJECTO DE EXECUÇÃO**

TOMO 4 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

AGOSTO DE 2019

REGISTO DE ALTERAÇÕES DO DOCUMENTO

EDIÇÃO/ REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
00	2019.08.31	Emissão Inicial

Tomo 4 – Plano Geral de Monitorização

Elaborado por: <i>Margarida Abrantes</i> <i>Vitor Rosão</i>	Verificado por: <i>Engº António Campos e Matos</i>
---	---

ÍNDICE GERAL

Tomo 1 – Resumo Não Técnico;

Tomo 2 – Relatório;

Tomo 3 – Anexos do Relatório;

Tomo 4 – Plano Geral de Monitorização (o presente documento);

Tomo 5 – Inventário de Medidas de Minimização.

ÍNDICE DO TOMO 4	PÁGINA
1 INTRODUÇÃO	1
2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	2
2.1 INTRODUÇÃO	2
2.2 OBJETIVOS	2
2.3 PARÂMETROS A MONITORIZAR	3
2.4 LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	3
2.5 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	9
2.6 TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE.....	9
2.7 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	9
2.8 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	10
2.9 PERIODICIDADE E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO.....	10
3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO E VIBRAÇÕES	12
3.1 INTRODUÇÃO	12
3.2 RUÍDO.....	14
3.2.1 Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	15
3.2.2 Locais e frequência de amostragem	15
3.2.3 Métodos de amostragem e equipamentos necessários	17
3.2.4 Relatório e discussão de resultados.....	17
3.3 VIBRAÇÕES	18
3.3.1 Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	18
3.3.2 Locais e frequência de amostragem	19
3.3.3 Métodos de amostragem e equipamentos necessários	20
3.3.4 Relatório e discussão de resultados.....	20

Índice de Quadros

Quadro 3.1 - Identificação dos pontos de medição para monitorização de ruído e vibrações.....	16
---	----

Índice de Figuras

Figura 2.4.1 - Locais de amostragem da qualidade das águas superficiais	Erro!
Marcador não definido.	
Figura 2.4.2 - Afluente do rio Tinto, PH 3+800 (a montante e a jusante do projeto)	5
Figura 2.4.3 - Rio Tinto, PH 5+029 (a montante e a jusante do projecto).....	6
Figura 2.4.4 - Afluente do rio Tinto, PH 5+528 (a montante e a jusante do projeto)	7
Figura 2.4.5 - Rio Tinto, PH 6+056 (a montante e a jusante do projeto)	8

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Plano Geral de Monitorização do Projeto de Quadruplicação da Linha do Minho, Troço Contumil - Ermesinde.

Este plano descreve os programas de observação e recolha sistemática de dados, para os fatores ambientais: recursos hídricos superficiais (qualidade), ruído e vibrações, os quais têm como objetivo principal avaliar a eficácia das medidas de minimização que serão implementadas, bem como dar resposta ao solicitado na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) do Projeto de Quadruplicação da Linha do Minho, Troço Contumil – Ermesinde.

De acordo com a definição da International Association for Impact Assessment – IAIA (Morrison-Saunders, 2007), a monitorização é definida como a “*recolha de dados ambientais e da actividade, quer anteriores (monitorização da situação inicial), quer posteriores à implementação da actividade (monitorização de conformidade e de impactos), devendo permitir:*

- *a avaliação da conformidade com as normas, previsões ou expectativas, bem como do desempenho ambiental da actividade;*
- *a gestão, através da tomada de decisão e de acções apropriadas em resposta a questões decorrentes das actividades da monitorização e avaliação;*
- *a comunicação, através da informação às partes interessadas sobre os resultados obtidos”.*

Os programas de monitorização a desenvolver têm como objetivo a verificação da conformidade com os requisitos legais e regulamentares aplicáveis e a verificação da eficácia das medidas de minimização e a necessidade de medidas adicionais.

2 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

2.1 INTRODUÇÃO

A DIA do Projeto de Quadruplicação da Linha do Minho, Troço Contumil – Ermesinde prevê a monitorização da qualidade das águas superficiais, sendo no ponto E1 da alínea E) Programas de Monitorização, solicitado o seguinte:

“E1. Estabelecer um Programa de Monitorização das águas superficiais. Na elaboração do referido Programa deverá aprofundar-se as directrizes apresentadas no EIA (Tomo 1 – Relatório - capítulo 8.1.).”

O Programa de Monitorização da qualidade das águas superficiais, que se descreve em seguida, é relativo apenas às fases de pré-construção e construção do projeto.

2.2 OBJETIVOS

O objetivo principal desta monitorização é a obtenção de dados que permitam identificar alterações na qualidade das águas superficiais decorrentes da obra de quadruplicação da linha Contumil-Ermesinde.

A partir desse objetivo, devem ser cumpridos os seguintes propósitos:

- Verificar o cumprimento da legislação nacional sobre a qualidade da água [nomeadamente, o Decreto-Lei (DL) n.º 236/98, de 1 de Agosto e suas alterações, que estabelece as normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função do seu uso, o DL n.º 103/2010, de 24 de Setembro e suas alterações, que estabelece normas de qualidade ambiental para substâncias prioritárias e outros poluentes e o DL n.º 83/2011, de 20 de Junho e suas alterações, que estabelece as especificações técnicas para análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos caracterizadores das massas de água] na situação de referência (fase de pré-construção) e na fase de construção do projeto;
- Avaliar o impacto da fase de construção do projeto na qualidade das águas superficiais;

- Avaliar a eficácia das medidas de minimização adotadas, proposta de alteração das mesmas ou de implementação de novas medidas, caso necessário;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental.

2.3 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar são os seguintes:

- Azoto amoniacal (mg/l NH₄);
- Cádmio (mg/l Cd);
- Carência bioquímica de oxigénio - CBO₅ (mg/l O₂);
- Carência química de oxigénio - CQO (mg/l O₂);
- Cobre (mg/l Cu);
- Hidrocarbonetos totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Oxidabilidade (mg/l O₂);
- Oxigénio dissolvido (mg/l O₂; % saturação O₂);
- Pesticidas totais (µg/l);
- pH (Escala de Sorensen);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Zinco (mg/l Zn).

2.4 LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os locais de amostragem selecionados para as águas superficiais são os seguintes:

- **Local 1** - afluente do rio Tinto, PH 3+800 (a montante e a jusante do projeto);
- **Local 2** - rio Tinto, PH 5+029 [Ponte sobre o rio Tinto (a montante e a jusante do projeto)];
- **Local 3** - afluente do rio Tinto, PH 5+528 (a montante e a jusante do projeto);
- **Local 4** - rio Tinto, PH 6+056 (a montante e a jusante do projeto).

Na Figura 2.4.1 identificam-se os quatro locais de amostragem da qualidade das águas superficiais sobre a carta militar e nas Figuras 2.4.2 a 2.4.5 apresenta-se a localização dos locais de amostragem sobre a cartografia de projeto.

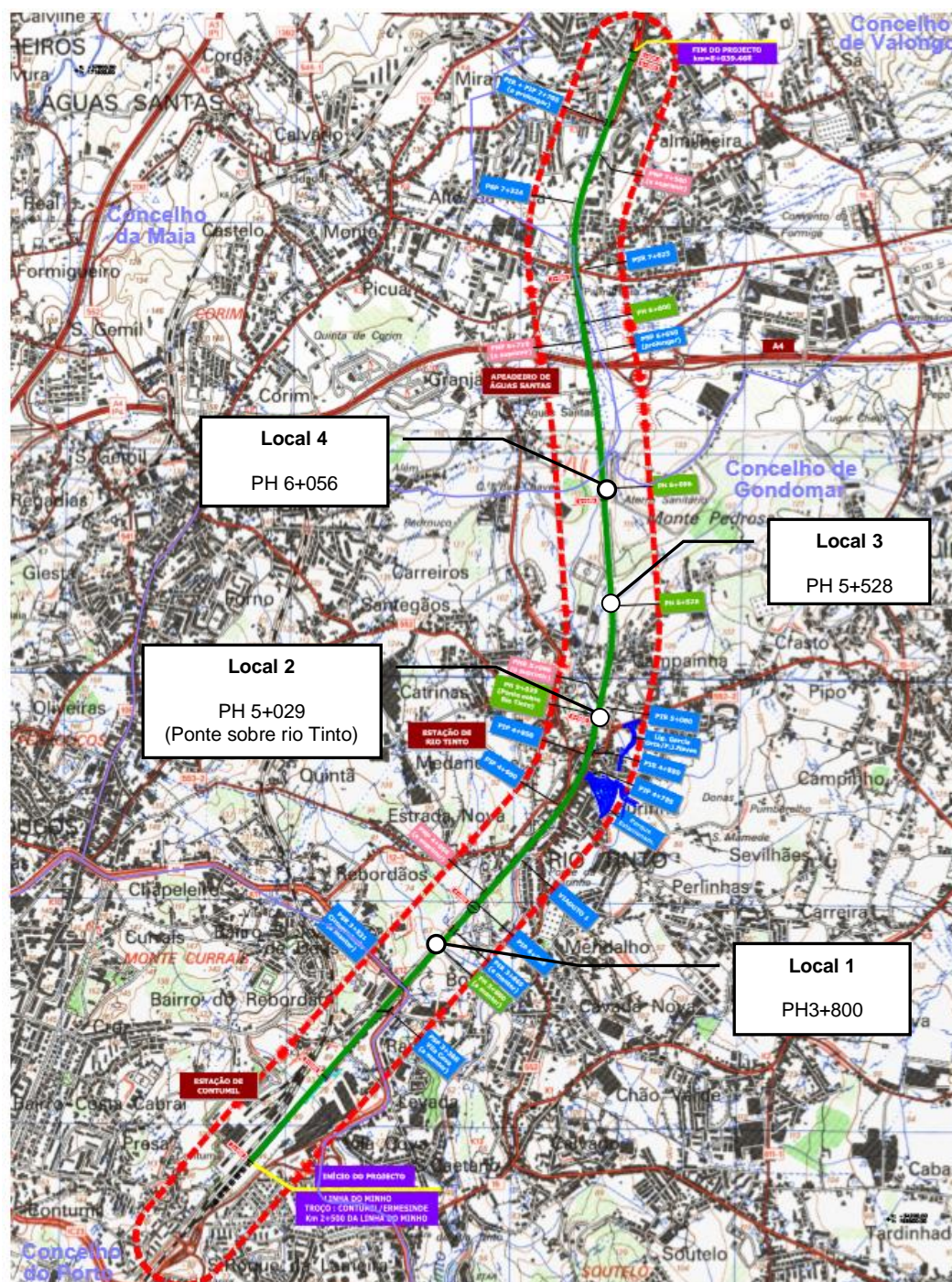


Figura 2.4.1 - Locais de amostragem da qualidade das águas superficiais

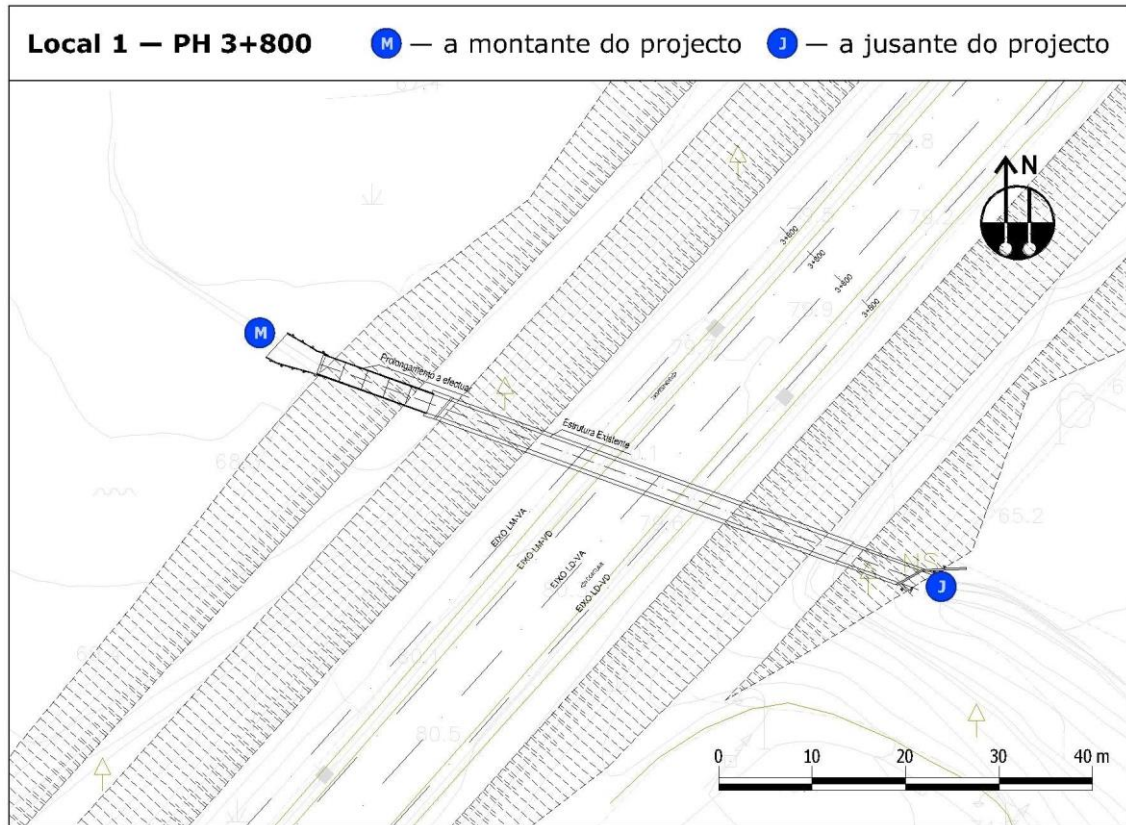


Figura 2.4.2 - Afluentes do rio Tinto, PH 3+800 (a montante e a jusante do projeto)

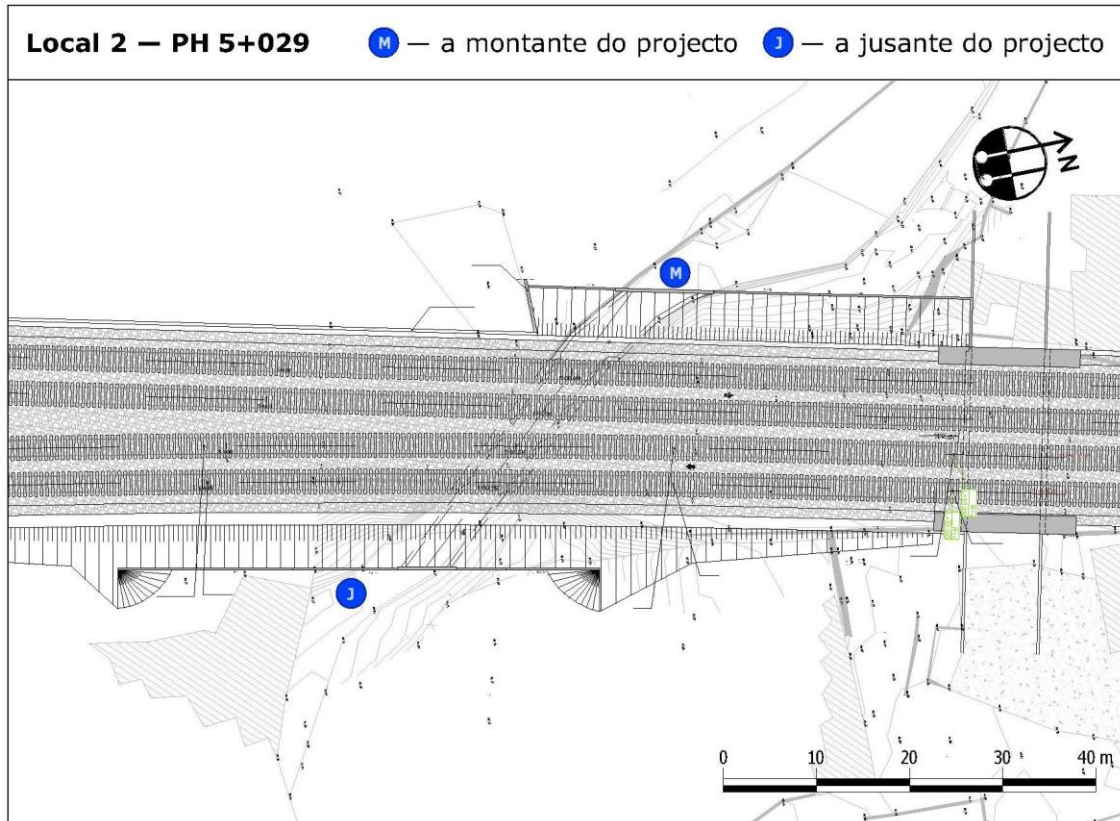


Figura 2.4.3 - Rio Tinto, PH 5+029 (a montante e a jusante do projecto)

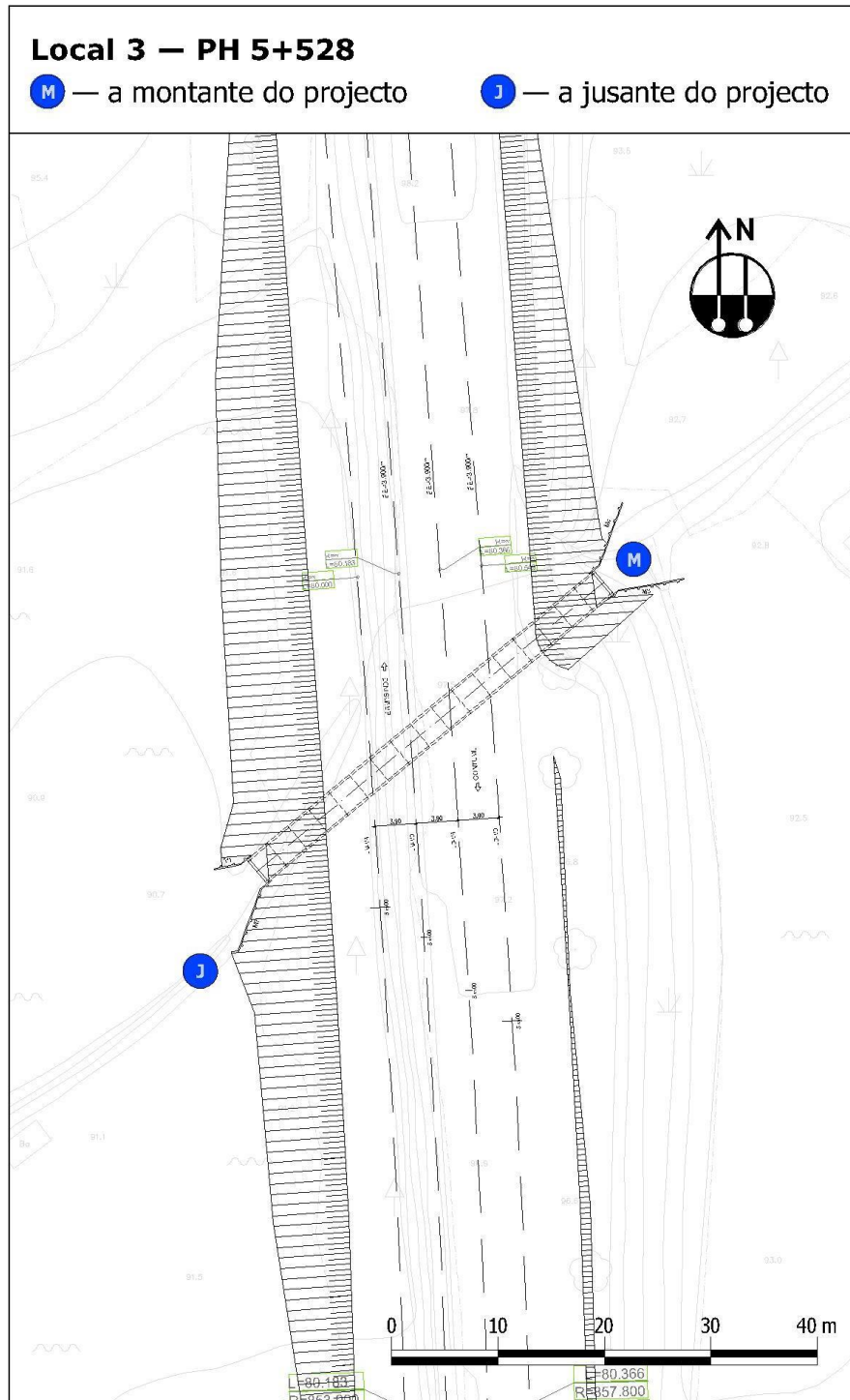


Figura 2.4.4 - Afluente do rio Tinto, PH 5+528 (a montante e a jusante do projeto)



Figura 2.4.5 - Rio Tinto, PH 6+056 (a montante e a jusante do projeto)

2.5 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Fase de pré-construção:

Para a obtenção de valores que caracterizem a situação de referência, em cada um dos locais de monitorização indicados no ponto 2.4 do presente documento, é realizada uma campanha de amostragem imediatamente antes do início das obras.

Fase de construção:

Na fase de construção são realizadas campanhas semestrais [uma entre Abril e Setembro (correspondente ao semestre seco) e outra entre Outubro e Março (correspondente ao semestre húmido)], nos locais de monitorização considerados.

2.6 TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

As amostras são recolhidas por um técnico de amostragem especializado, sendo transportadas para o laboratório de análises seleccionado, no mais curto espaço de tempo.

As análises laboratoriais são efetuadas em laboratório acreditado segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025 e são cumpridas as especificações técnicas para análise e monitorização dos parâmetros químicos e físico-químicos estabelecidas no DL n.º 83/2011, de 20 de Junho.

2.7 Critérios de avaliação dos dados

Os resultados obtidos para os parâmetros analisados nas monitorizações da qualidade das águas superficiais são analisados tendo em consideração os respetivos valores máximos recomendados (VMR) e valores máximos admissíveis (VMA), estabelecidos no *Anexo XVI – Qualidade das águas destinadas à rega* e os respetivos VMA, estabelecidos no *Anexo XXI – Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais*, do DL n.º 236/98, de 1 de Agosto.

É de referir que o DL n.º 103/2010, de 24 de Setembro revoga alguns parâmetros do Anexo XXI do DL n.º 236/98, de 1 de Agosto, nos quais se incluem os pesticidas totais. Sendo assim, estes devem ser comparados com as Normas de Qualidade Ambiental (NQA) estabelecidas na Parte B do Anexo III do DL n.º 103/2010, de 24 de Setembro.

2.8 TIPO DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Durante a fase de construção, face aos resultados obtidos e em função da sua avaliação, caso se verifique uma alteração da qualidade da água por hidrocarbonetos e metais pesados, podem ser adotadas medidas que passam por um aumento da fiscalização ambiental na zona do estaleiro e nas operações de trasfega de óleos usados e combustíveis.

Caso se verifique uma alteração na qualidade da água pelo aumento dos sólidos suspensos totais (SST), devem ser equacionadas medidas como restringir a circulação de maquinaria ou o transporte de terras e outros materiais, atividades que implicam um aumento do teor de sólidos suspensos nas linhas de água atravessadas pela linha férrea, traduzindo-se numa degradação da sua qualidade (turvação).

2.9 PERIODICIDADE E CONTEÚDO DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Os relatórios de monitorização, a submeter à Autoridade de AIA [Agência Portuguesa do Ambiente (APA)] semestralmente, até três meses após a realização de cada campanha, devem obedecer ao disposto no *Anexo V* da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro e incluir, nomeadamente:

- Identificação dos parâmetros monitorizados;
- Identificação dos locais de amostragem ou registo, com representação cartográfica;
- 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;
- Métodos de amostragem e registo de dados, e equipamentos utilizados e limites de quantificação e erros associados ao equipamento e/ou método;
- Identificação dos indicadores de atividade do projeto, associados à construção, exploração ou desativação, ou de fatores exógenos, que tenham relação com os resultados da monitorização;
- Métodos de tratamento dos dados, incluindo tratamento estatístico;

- Critérios de avaliação dos dados, e respetiva fundamentação técnica ou legal.

Como resultado do programa de monitorização devem ser interpretados e avaliados os resultados obtidos face aos indicadores de atividade do projeto, ou de fatores exógenos, e face aos critérios de avaliação.

Por outro lado deve ser efetuada a avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização, comparando 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.

Caso se venha a revelar necessário, devem ser propostas novas medidas ou alteradas as medidas adotadas, tendo por base os critérios de avaliação, a existência de impactes não previstos ou se detetem medidas não eficazes. De igual forma, poderá também propor-se alterações ao programa de monitorização ou da periodicidade dos futuros relatórios de monitorização.

3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO E VIBRAÇÕES

3.1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se neste capítulo o Programa de Monitorização, tendo como objetivo informar sobre os níveis de ruído e 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 de referência, qual a eficácia das medidas implementadas, se é necessário complementar essas medidas.

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, as 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 presente Programa de Monitorização pretende ainda dar cumprimento à DIA do Projeto de Quadruplicação da Linha do Minho, Troço Contumil – Ermesinde que prevê a monitorização do ruído e das vibrações, sendo nos pontos E2 e E3 da alínea E) Programas de Monitorização, solicitado o seguinte:

“E2. Estabelecer um Programa de Monitorização, para a fase de construção e para a fase de exploração. Na elaboração do referido Programa deverá aprofundar-se as directrizes apresentadas no EIA (Tomo 1 – Relatório - capítulo 8.2 - Programa de Monitorização Ruído), as quais deverão ser revistas no sentido de atender aos seguintes aspectos:

Fase de Construção

- a) Devem ser monitorizados dias críticos, tendo em conta as actividades ruidosas calendarizadas para esses dias e sua proximidade aos receptores sensíveis.*
- b) Para efeitos da verificação dos valores limite, o indicador LAeq deve reportar-se a um dia para o período de referência em causa.*
- c) Os locais a monitorizar devem contemplar os receptores sensíveis mais próximos da frente de obra e estaleiros, bem como os receptores que se situem nos percursos de circulação de veículos pesados para acesso às frentes de obra e estaleiros.*
- d) Nos casos em que sejam detectadas não conformidades com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), devem ser despoletadas imediatamente medidas de minimização tendo em*

conta que, normalmente, a magnitude dos impactes é elevada. Nesses casos, é necessário efectuar nova avaliação após a concretização dessas medidas, de forma a demonstrar que foi reposta a conformidade legal.

Fase de Exploração

e) A monitorização deve ser efectuada recorrendo, preferencialmente, a medições acústicas, as quais devem seguir os procedimentos descritos na NP 1730 (1996¹) e complementada pela Circular Clientes n.º 2/2007, do Instituto Português de Acreditação, relativa à representatividade das amostragens de acordo com o RGR.

f) O recurso a modelos de simulação de ruído poderá também ser adoptado em casos devidamente justificados, utilizando dados actualizados de entrada no modelo face aos inseridos nas previsões realizadas no EIA, implicando contudo que sejam também efectuadas medições de longa duração em determinados pontos, de forma a validar os resultados assim obtidos.

g) Nos casos em que sejam detectadas não conformidades com o RGR, devem ser despoletadas medidas de minimização, sendo necessário efectuar nova avaliação após a concretização dessas medidas, de forma a demonstrar que foi reposta a conformidade legal.

h) A 1ª campanha de monitorização deve ser efectuada no 1º ano de exploração. Após essa campanha, e na ausência de reclamações e/ou alterações significativas a nível do volume de tráfego, a monitorização deverá ter uma periodicidade quinquenal.

i) Em situações de reclamação, deverão ser efectuadas medições acústicas no local em causa, o qual deverá passar a constar no conjunto de pontos a monitorizar.”

“E3. Estabelecer um Programa de Monitorização, para a fase de construção e para a fase de exploração. Na elaboração do referido Programa deverá aprofundar-se as directrizes apresentadas no EIA (capítulo 8.3 - Programa de Monitorização Vibrações), as quais deverão ser revistas no sentido de atender aos seguintes aspectos:

a) Os Programas de Monitorização deverão diferenciar o tipo de fonte geradora de vibração e o tipo de aparelhos de medição. Estes aparelhos deverão possuir as características necessárias à gama de valores expectáveis e deverão permitir a medição simultaneamente segundo três

¹ Sendo datada de Setembro de 2009, a DIA inclui referência à NP 1730:1996. Em Março de 2011 foram publicadas as duas partes da NP ISO 1996:2011, que vêm substituir a série NP 1730 (Partes 1, 2 e 3). No presente plano de monitorização consideram-se as orientações da NP ISO 1996 - 1:2011 e NP ISO 1996 - 2:2011.

direcções ortogonais para que seja possível obter um valor comparável com as normas e recomendações adoptadas para este Projecto.

b) No que diz respeito à NP2074 o valor que é necessário obter é o módulo do vector velocidade e em relação às outras verificações é o valor da velocidade eficaz (V_{ef}) que corresponde ao maior dos valores de velocidade horizontal ou vertical. Dependendo das fontes emissoras, deverá ser monitorizada a velocidade eficaz para vibrações continuadas e/ou o módulo do vector velocidade para vibrações impulsivas (NP2074:1983 para vibrações impulsivas, ISO 2631:1989 para vibrações continuadas e as recomendações utilizadas pelo "Federal Railroad Administration, Outubro 2005" do "U.S. Department of Transportation").

c) Durante a fase de construção deverá efectuar-se a monitorização da demolição de construção existentes, do funcionamento e circulação de equipamentos, de construção de viadutos e do eventual desmonte com utilização de explosivos.

d) Para a fase de exploração deverá efectuar-se a realização de medições durante a passagem dos comboios, para as situações expostas ao tráfego ferroviário.

e) Para verificação da eficiência das medidas de minimização propostas para a fase de exploração é essencial uma escolha criteriosa dos locais sensíveis e mais expostos a vibrações induzidas pelo solo, pelo que na definição dos receptores mais sensíveis, haverá que ter em atenção, nomeadamente, da necessidade de efectuar registos aos diferentes níveis e não só ao nível das fundações e das componentes de velocidade a monitorizar."

3.2 RUÍDO

Considera-se que a eventual definição de Plano de Monitorização na fase de construção deverá caber ao empreiteiro, na posse de informação específica e cronograma de trabalhos – que não se possui agora – sobre a atividade construtiva, em termos de emissões de ruído e de vibrações.

A realização da monitorização dos níveis de ruído deverá ser realizada no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e ser efetuada por Laboratório Acreditado pelo IPAC, seguindo o descrito na Norma Portuguesa NP ISO 1996 – Acústica: Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente – Partes 1 e 2, de 2011, e no *Guia prático para medições de ruído ambiente*, da Agência Portuguesa do Ambiente.

Caso existam reclamações, o que não se prospectiva, deverá ser definido um plano de monitorização específico, e efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições identificadas como geradoras de incomodidade.

3.2.1 Identificação dos parâmetros a monitorizar

Na fase de construção deve ser avaliado o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} (NP ISO 1996: 2019) representativo do valor diário máximo, dado que o limite acústico legal (n.º 6 do artigo 15.º do RGR) aplica-se a cada dia.

Na fase de exploração deverá ser avaliado:

- Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} (NP ISO 1996: 2019) 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.
- Nível sonoro máximo, L_{AFmax} (NP ISO 1996: 2019). Valor informativo, sem limite legal a cumprir.

O parâmetro L_{Aeq} deve ser medido, em simultâneo, com ponderação temporal rápida ($L_{Aeq,fast}$) e com ponderação temporal impulsiva ($L_{Aeq,imp}$), para identificação de potenciais características impulsivas.

Para cada ponto de amostragem, as medições do ruído ambiente devem decorrer nos seguintes períodos de referência (em função do horário da fase de construção), definidos na alínea p) do artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído (RGR):

- a) Período diurno, das 7 horas às 20 horas;
- b) Período do entardecer, das 20 horas às 23 horas;
- c) Período noturno, das 23 horas às 7 horas.

3.2.2 Locais e frequência de amostragem

Para a fase de construção propõe-se realizar medições junto dos recetores indicados no quadro seguinte. A programação das medições e os períodos de amostragens, em cada campanha deverá ser ajustada em função do cronograma de trabalhos de obra, das Licenças Especiais de Ruído, e principalmente em função da localização e mobilidade das frentes de obras mais ruidosas (operação dos principais equipamentos e atividades ruidosas e vibráteis previstos).

As campanhas de monitorização na fase de construção devem ser agendadas de forma a caracterizar as atividades mais ruidosas na proximidade dos recetores sensíveis. A periodicidade deverá ser ajustada à ocorrência das atividades mais ruidosas na proximidade dos recetores sensíveis, propondo-se como referência que decorra com periodicidade trimestral.

Caso existam reclamações deverão ser efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições geradoras de incomodidade.

Na fase de exploração propõe-se a monitorização dos recetores potencialmente mais afetados, que se indicam no quadro seguinte. A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada no primeiro ano de exploração, com a ferrovia em pleno funcionamento. Em função dos resultados obtidos, da evolução do volume de tráfego, em particular no período noturno, e na ausência de reclamações poderá ser alargada a periodicidade quinquenal.

As medições experimentais deverão caracterizar a afetação acústica das várias tipologias de comboios (material circulante), que se caracteriza por emissões discretas. Deverá ser medido o ruído residual e o ruído particular à passagem dos comboios no local em avaliação, e calculado o respetivo nível de exposição.

Quadro 3.1 - Identificação dos pontos de medição para monitorização de ruído e vibrações

Ponto / Recetor	Coordenadas do recetor (WGS84)
Ponto 1 / R01	41°10'28.29"N; 8°34'4.66"W
Ponto 2 / R05	41°10'29.00"N; 8°34'5.54"W
Ponto 3 / R06	41°10'36.75"N; 8°33'54.44"W
Ponto 4 / R14	41°10'51.02"N; 8°33'40.31"W
Ponto 5 / R21	41°10'58.93"N; 8°33'30.97"W
Ponto 6 / R31	41°11'0.64"N; 8°33'29.23"W
Ponto 7 / R48	41°11'8.82"N; 8°33'24.16"W
Ponto 8 / R55	41°11'15.61"N; 8°33'20.73"W
Ponto 9 / R66	41°12'0.66"N; 8°33'25.39"W
Ponto 10 / R69	41°12'8.65"N; 8°33'26.72"W
Ponto 11 / R81	41°12'25.82"N; 8°33'25.09"W
Ponto 12 / R91	41°12'33.73"N; 8°33'23.60"W
Ponto 13 / R100	41°12'41.10"N; 8°33'20.99"W

3.2.3 Métodos de amostragem e equipamentos necessários

As medições de L_{Aeq} e L_{Ar} devem ser efetuadas por laboratório acreditado, ao abrigo do artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei 9/2007).

Para determinação da sensibilidade dos recetores sensíveis, devem efetuar-se auscultações às pessoas que residam ou permaneçam nos locais suscetíveis de serem afetados acusticamente pela atividade do projeto, de modo a, se necessário, ajustar a localização dos pontos de monitorização.

Durante as medições devem ser tidas em consideração as recomendações expressas na legislação, normalização e diretrizes aplicáveis, nomeadamente:

- NP ISO 1996-1 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação. 2011. (ISO 1996-1: 2003).
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2011. (ISO 1996: 2007).
- NP 4476, de 2008 (ISO/TS 15666, de 2003) – Acústica. Avaliação da incomodidade devida ao ruído por meio de inquéritos sociais e sócioacústicos.
- 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.
- Agência Portuguesa do Ambiente – Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração, novembro de 2009.

3.2.4 Relatório e discussão de resultados

Os resultados das medições acústicas devem ser analisados por comparação com os requisitos legais aplicáveis, nomeadamente:

- Fase de construção (Atividade Ruidosa Temporária): artigos 14.º e 15.º e Licença Especial de Ruído;
- Fase de Exploração (Grande Infraestrutura de Transporte): artigo 11.º do RGR.

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.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V do Decreto-Lei n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.

3.3 VIBRAÇÕES

Na fase de construção deverá ser efetuada monitorização, em conformidade com o estabelecido na NP 2074:2015. Avaliação da influência de vibrações impulsivas em estruturas, nomeadamente junto dos edifícios onde se verifiquem demolições, escavações significativas, ou em caso de recurso a desmonte com explosivos, cujo Plano de Monitorização deverá ser definido no âmbito de Plano de Segurança da Obra ou similar.

Caso existam reclamações, o que não se prospectiva, deverá ser definido um plano de monitorização específico e efetuadas medições junto do recetor reclamante.

3.3.1 Identificação dos parâmetros a monitorizar

As campanhas de monitorização a realizar deverão permitir caracterizar seguintes parâmetros:

- Fase de construção: Valor de pico da velocidade de vibração (ver NP2074:2015 e/ou BS BS5228.2:2009);
- Fase de exploração:

Valor máximo da velocidade eficaz de vibração de segundo a segundo, $V_{max,ef,1s}$, sem ponderação em frequência (ver Critérios LNEC 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, pelo menos de 1Hz a 250Hz, e 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.

3.3.2 Locais e frequência de amostragem

Para a fase de construção propõe-se a monitorização na soleira do edifício (estrutura rígida) dos recetores indicados para a monitorização de ruído. A programação das medições e os períodos de amostragem, em cada campanha, deverá ser ajustada em função do cronograma de trabalhos de obra, considerando principalmente a localização e mobilidade das frentes de obras (operação dos principais equipamentos e atividades vibráteis previstas).

A periodicidade deverá ser ajustada à ocorrência das atividades mais ruidosas na proximidade dos recetores sensíveis, propondo-se como referência que decorra com periodicidade trimestral.

Caso existam reclamações deverão ser efetuadas medições junto do recetor reclamante, nas condições geradoras de incomodidade.

Na fase de exploração propõem-se a monitorização dos recetores potencialmente mais afetados, propostos para monitorização de ruído. A primeira campanha de

monitorização deverá ser realizada no primeiro ano de exploração, com a ferrovia em pleno funcionamento. Em função dos resultados obtidos, da evolução do volume de tráfego e na ausência de reclamações poderá ser alargada a periodicidade quinquenal.

3.3.3 Métodos de amostragem e equipamentos necessários

A realização a medição do *valor máximo da velocidade eficaz de vibração* de segundo a segundo ($v_{max,ef,1s}$) sem ponderação em frequência, deverá ser realizada com um 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”.
- “International Union of Railways (UIC) – *Railway Induced Vibration: State of the art report. 2017*”

3.3.4 Relatório e discussão de resultados

Os resultados das medições deverão ser avaliados considerando os limites de referência da norma NP 2074: 2015, para a fase de construção e nos denominados Critérios LNEC, adaptados a bibliografia complementar, nomeadamente a norma Britânica BS 5228-2:2009 (*Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites – Part 2: Vibration*), e os requisitos da *União Internacional do Caminho de Ferro* para vibração continuada.

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.

Deve ser elaborado um Relatório de Monitorização por cada campanha de medição, em conformidade com a estrutura estabelecida no Anexo V do Decreto-Lei n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Em função dos resultados obtidos e das dificuldades sentidas em cada campanha, deverá ser avaliada a necessidade de se efetuarem ajustes no programa de monitorização.