

## IP3

### NÓ DE SOUSELAS (IC2) / NÓ DE VISEU (A25) DUPLICAÇÃO / REQUALIFICAÇÃO



## PROJETO DE EXECUÇÃO

### TROÇO 3 - SANTA COMBA DÃO / VISEU

#### P16 - ESTUDOS AMBIENTAIS

#### P16.2 - RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL COM O PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)

#### P16.2.4 - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

MAIO 2022



**IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**

**IP3 - NÓ DE SOUSELAS (IC2) / NÓ DE VISEU (A25)**

**DUPLICAÇÃO / REQUALIFICAÇÃO**




**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**TROÇO 3 - SANTA COMBA DÃO / VISEU**

**P16 - ESTUDOS AMBIENTAIS**

**P16.2 - RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL COM O PROJETO DE EXECUÇÃO  
(RECAPE)**

**P16.2.4 - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

<b>Documento nº</b>	40418-PE-T3-1602-0400-01	<b>Data:</b>	10.05.2022
	<b>Nome</b>	<b>Função</b>	<b>Assinatura</b>
<b>Elaborado</b>	Inês Guerra	Coordenação de Ambiente	
<b>Verificado</b>	Inês Guerra	Coordenação de Ambiente	
<b>Aprovado</b>	Nélia Pinto	Coordenação do Projeto	

**Registo de Revisões:**

<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Elaborado</b>	<b>Verificado</b>	<b>Aprovado</b>	<b>Descrição</b>
0	15.03.2022	IG	IG	NP	Versão inicial



**IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.**

**IP3 - NÓ DE SOUSELAS (IC2) / NÓ DE VISEU (A25)**

**DUPLICAÇÃO / REQUALIFICAÇÃO**

**PROJETO DE EXECUÇÃO**

**P16 - ESTUDOS AMBIENTAIS**

**P16.2 - RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL COM O PROJETO DE EXECUÇÃO  
(RECAPE)**

**P16.2.4 - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO**

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	1
1.2	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO .....	2
1.3	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ADMINISTRATIVA.....	2
<b>2</b>	<b>PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS</b> .....	<b>7</b>
3.1	OBJETIVOS.....	7
3.2	PARÂMETROS.....	7
3.3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	9
3.4	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM .....	12
3.5	RELATÓRIOS E TRATAMENTO DE RESULTADOS.....	13
3.6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
<b>4</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS</b> .....	<b>16</b>
5.1	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS.....	17
5.1.1	Fase de pré-construção.....	17
5.1.2	Fase de Construção .....	23
5.1.3	Fase de exploração .....	24

5.2	PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA EFICÁCIA DO PLANO DE AÇÃO DE PASSAGENS PARA FAUNA .....	25
5.2.1	Objetivos .....	25
5.2.2	Parâmetros.....	25
5.2.3	Locais e Frequência de amostragem .....	25
5.2.4	Métodos de Amostragem .....	28
5.2.5	Relatórios e Tratamento de Resultados .....	30
5.3	PLANO DE ACOMPANHAMENTO E DE MONITORIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO BIOFÍSICA DE LINHAS DE ÁGUA AFETADAS EM HABITATS NATURAIS DA REDE NATURA 2000 .....	34
5.3.1	Objetivos .....	34
5.3.2	Parâmetros.....	34
5.3.3	Locais de Amostragem.....	35
5.3.4	Frequência de Amostragem .....	35
5.3.5	Técnicas e métodos de amostragem .....	35
5.3.6	Tratamento de dados .....	35
5.3.7	CrITÉrios de Avaliação dos Dados .....	36
5.3.8	Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização.....	36
5.3.9	Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização.....	37
5.4	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
<b>6</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO .....</b>	<b>38</b>
6.1	OBJETIVOS.....	38
6.2	PARÂMETROS.....	38
6.3	TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS .....	39
6.4	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM.....	39
6.5	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	39
6.6	RELATÓRIOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	41
6.7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42
<b>7</b>	<b>PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO NA ÁREA DA SOCIOECONOMIA .....</b>	<b>43</b>
7.1	OBJETIVO.....	43
7.2	PARÂMETROS.....	43
7.3	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM .....	43
7.4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM .....	44
7.5	RELATÓRIOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	45
<b>8</b>	<b>REVISÃO DO PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO .....</b>	<b>46</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Divisão Territorial (NUTs - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos).....	2
Quadro 3.1 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Superficial.....	10
Quadro 3.2 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Subterrânea.....	11
Quadro 5.1 - Passagens com adaptações para passagem de fauna nos trechos críticos .....	26
Quadro 6.1– Localização dos pontos de medição para monitorização de ruído (fase de construção e exploração) .....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização do Troço 3 (amarelo) e respetivos Sub-Troços 3.1 e 3.2.....	3
Figura 3.1 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Superficial no Troço 3 (IP3).....	10
Figura 3.2 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Subterrâneas no Troço 3 (IP3).....	11
Figura 6.1 – Localização dos Pontos de Monitorização (fase de construção e exploração).....	40

## LISTA DE DESENHOS

**Plano Geral de Monitorização: Locais de Medição** - 40418-PE-T3-1602-0400-001 (4 Folhas)





## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o **P16.2.4 – Plano Geral de Monitorização** do **P16.2 - Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE)**, relativo ao Projeto de Execução do **Troço 3: Santa Comba Dão / Viseu** do **Projeto de Duplicação e Requalificação do IP3 – Nó de Souselas (IC2) / Nó de Viseu (A25)**, contratado pela **IP – Infraestruturas de Portugal**, ao **Consórcio Projetista (COBA / TECNOFISIL / PCA)**, adiante designado como **Projetista**.

O projeto em análise tem como objetivo aumentar a capacidade e melhorar as características de traçado do IP3, permitindo diminuir de forma significativa os problemas de segurança rodoviária que este itinerário apresenta. Nesse sentido, pretende-se assegurar a coerência e homogeneidade do traçado, de modo a garantir a segurança e comodidade da circulação, apesar de todas as limitações impostas pelas condicionantes identificadas, próprias de uma via existente, implantada numa zona de orografia pronunciada.

Efetivamente, é indiscutível a importância nacional e regional do IP3 (Itinerário Principal nº 3) enquanto eixo rodoviário fundamental na articulação da rede nacional, designadamente o seu trecho entre Souselas e Viseu, que constitui atualmente um marcante constrangimento à circulação, pelas características geométricas do traçado, pelas patologias dos taludes, pelo estado do pavimento, com conseqüente tradução nas condições de segurança rodoviária.

Os estudos ambientais foram desenvolvidos com o objetivo de acompanhar e sustentar ambientalmente a conceção e implementação do projeto, subsidiando as várias especialidades de projeto, bem como verificar e demonstrar a conformidade ambiental do Projeto de Execução, face às condicionantes, recomendações e exigências estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) a que se reporta, decorrente do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a que o projeto se submeteu na fase de Projeto Base, tendo merecido **Decisão Favorável Condicionada** ao cumprimento dos termos e condições expressas na DIA (Processo de AIA n.º 3404).

O **P16.2 - RECAPE** é constituído pelos seguintes documentos:

P16.2.1 – Resumo não Técnico

P16.2.2 - Relatório Base

P16.2.3 – Estudos Complementares

**P16.2.4 – Plano Geral de Monitorização**

P16.2.5 – Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra

P16.2.6 – Projeto de Integração Paisagística

P16.2.7 – Anexos

## 1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

O IP3 - Itinerário Principal n.º 3 é um Itinerário Principal de Portugal. Liga a fronteira de Vila Verde da Raia à cidade portuária da Figueira da Foz servindo os distritos de Vila Real, Viseu e Coimbra. Possui uma extensão de 279 km, dos quais cerca de 202 km em perfil transversal de autoestrada.

No contexto europeu, o IP3, no lanço Coimbra / Viseu, integra a Rede de Grandes Estradas de Tráfego Internacional, cujo Acordo Europeu foi concluído em Genebra em 15 de novembro de 1975, o qual foi aprovado para adesão pelo Decreto Lei n.º 46/9, de 26 de outubro, com os anexos I, II e III, constantes do Aviso n.º 56/91, que classifica o IP3, como Estrada de Ligação identificada por E801.

O presente RECAPE é relativo ao **Projeto de Execução do Troço 3: Santa Comba Dão / Viseu** do projeto de **Duplicação e Requalificação do IP3 – Nó de Souselas (IC2) / Nó de Viseu (A25)**, troço este com uma extensão atual aproximada de 28 km e com 7 Nós de ligação (desnivelados).

## 1.3 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E ADMINISTRATIVA

O troço do IP3 em análise estabelece a ligação entre Santa Comba Dão e Viseu (nó com a A25), e desenvolve nos concelhos de Santa Comba Dão, Tondela e Viseu, distrito de Viseu.

**Quadro 1.1 - Divisão Territorial (NUTs - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos)**

NUT I	NUT II	NUT III	Concelhos
Portugal	Região Centro	Viseu Dão Lafões	Santa Comba Dão Tondela Viseu

O **Troço 3** do IP3 atravessa os referidos concelhos, segundo as seguintes quilometragens:

<u>Concelho de Santa Comba Dão</u>	- 90+200 – 92+675
<u>Concelho de Tondela</u>	- 92+675 – 112+800
<u>Concelho de Viseu</u>	- 112+800 – 117+722

Por sua vez o **Troço 3** subdivide-se em dois sub-troços:

- Sub-Troço 3.1 – Vila Pouca (km 90+200) / Canas de Sta. Maria (km 104+090) – a cargo da TECNOFISIL;
- Sub-Troço 3.2 - Canas de Sta. Maria (km 104+090) / Viseu (km 117+722) – a cargo da COBA

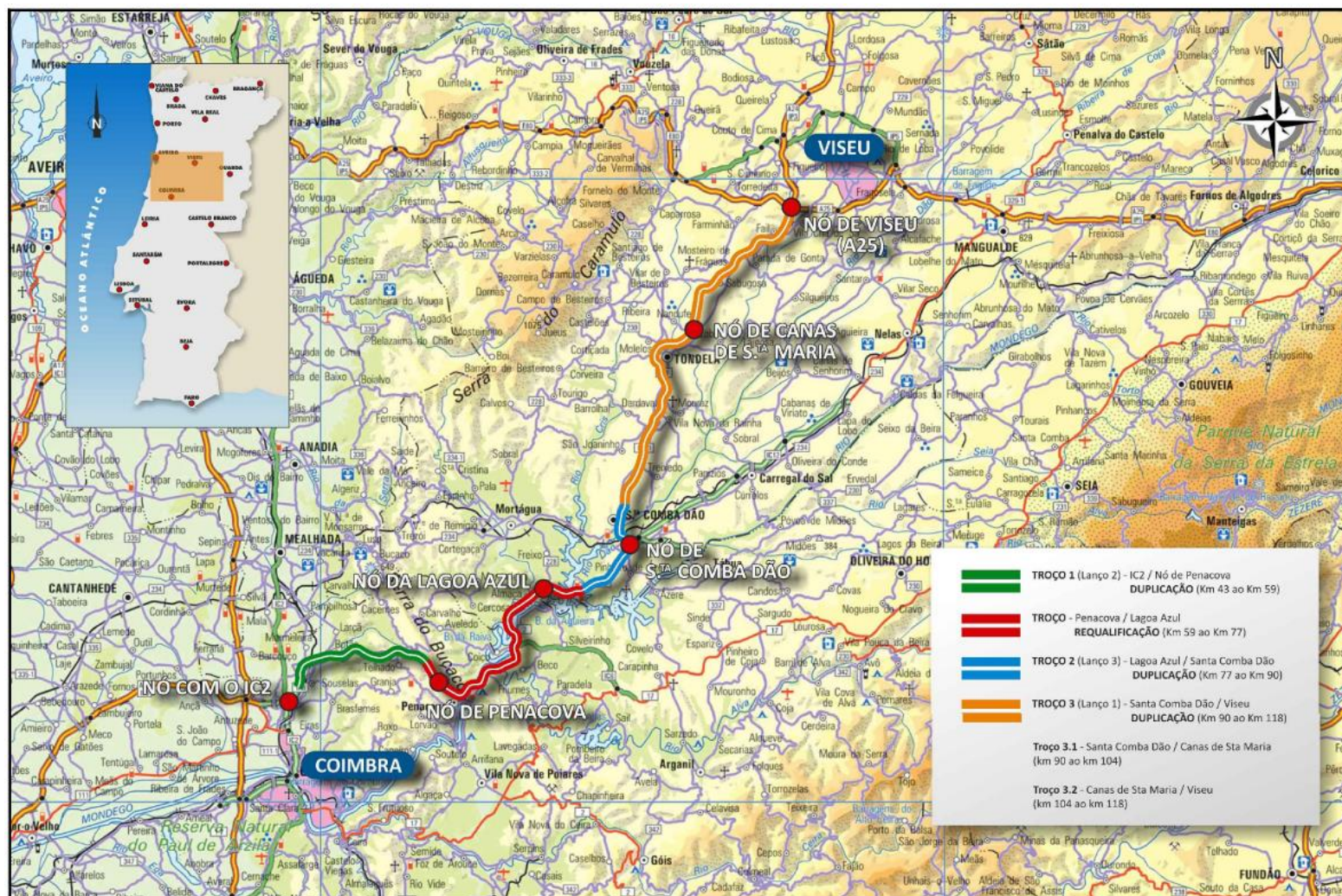


Figura 1.1 – Localização do Troço 3 (amarelo) e respetivos Sub-Troços 3.1 e 3.2

## 2 PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

A Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida no âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Projeto Base do troço do IP3 entre Santa Comba Dão e Viseu (Processo de AIA n.º 3404), determina o desenvolvimento de um **Plano Geral de Monitorização** (PGM) para alguns parâmetros ambientais identificados como mais relevantes no contexto de avaliação de impactes efetuada e/ou, por forma a assegurar a verificação das medidas propostas.

Relativamente aos Programas de Monitorização consta da DIA as seguintes determinações:

Devem ser desenvolvidos e/ou atualizados, em função do projeto de execução que vier a ser elaborado, os seguintes programas de monitorização.

### Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos

#### Recursos Hídricos superficiais

- Parâmetros a monitorizar: acrescentar CBO5 e CQO.
- Na fase de exploração a frequência de amostragem deve ser de três campanhas anuais, a realizar em período crítico (após as primeiras chuvadas), em período húmido (Inverno) e em período seco (Verão).
- Técnicas e métodos laboratoriais: As análises devem ser efetuadas por laboratórios acreditados.
- Caso se detetem problemas de qualidade de água, devem ser indicadas medidas a implementar para ultrapassar os referidos problemas.
- Quando não houver água para amostrar, tal deve ficar registado.
- Revisão do plano de monitorização: Ao fim de cinco anos de análises deve ser analisada a possibilidade de se proceder à revisão do plano de monitorização (baseado no registo histórico e previsão de tendências de evolução dos valores dos parâmetros analisados), incluindo a suspensão total ou parcial deste plano de monitorização.

#### Recursos Hídricos subterrâneos

- Na fase de exploração a frequência de amostragem deve ser de três campanhas anuais, a realizar em período crítico (após as primeiras chuvadas), em período húmido (Inverno) e em período seco (Verão).
- Técnicas e métodos laboratoriais: As análises devem ser efetuadas por laboratórios acreditados.
- Caso ocorra algum acidente, que possa pôr em causa a qualidade das águas subterrâneas, devem ser indicadas medidas a implementar para ultrapassar os referidos problemas e ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução, sobretudo da qualidade das águas subterrâneas nas zonas sensíveis.

### Programa de Monitorização da Qualidade do Ar

- Parâmetros a monitorizar: Dióxido e óxidos de azoto, Monóxido de carbono, Partículas em Suspensão (fração PM10 e PM2,5), parâmetros meteorológicos locais, nomeadamente velocidade do vento, direção do vento, quantidade de precipitação, temperatura do ar e humidade relativa.
- Locais de medição e duração das campanhas: propõe-se que sejam monitorizados os seguintes locais, que correspondem aos recetores para os quais foram estimados incumprimentos à legislação, ainda que os mesmos apenas tenham sido estimados para o recetor coincidente com o eixo da via em avaliação:
- Troço 0: Penacova – Lagoa Azul
  - PK 60+000
  - K 64+000
- Troço 1: IC2 – Penacova

- PK 45+578
- PK 52+000
- PK 55+500
- PK 58+000

- Período de medição: de acordo com os critérios do Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual, para medições indicativas (monitorização em 14% do ano, sob a forma de 8 semanas distribuídas uniformemente ao longo do ano).
- Técnicas e métodos de análise ou registo de dados e equipamentos necessários: para cada um dos parâmetros a monitorizar, devem ser utilizados, preferencialmente, os métodos de referência estabelecidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual. Podem ser utilizados outros métodos cujos resultados demonstrem ser equivalentes aos dos métodos de referência.
- O período de integração dos dados medidos deve permitir a comparação com os valores limite estabelecidos na legislação.
- As medições devem ser efetuadas por laboratórios acreditados para os respetivos ensaios, caso existam, segundo os métodos de referência, ou métodos equivalentes de acordo com bibliografia publicada em revistas ou documentos científicos.
- Métodos de tratamento dos dados:
  - para cada parâmetro, cálculo estatístico dos dados obtidos nas oito semanas de medição, que permitam a comparação com os valores limite e limiares de informação previstos na legislação nacional.
  - para cada local, comparação dos valores obtidos no ano de monitorização com os respetivos valores limite e limiares superiores de avaliação presentes no Decreto-Lei n.º 102/2010, na sua redação atual.
  - em caso de registo de valores acima dos respetivos valores limite ou limiar de avaliação superiores, deve ser investigada para cada ocorrência de excedência, a causa dos valores elevados, nomeadamente a investigação acerca da exposição do local a massas de ar provenientes diretamente da infraestrutura em estudo.
- De forma a caracterizar a qualidade do ar avaliada ao longo das oito semanas, deve ser aplicada a seguinte metodologia:
  - Para cada poluente e para cada local, cálculo dos valores médios das oito campanhas e sua comparação com o valor médio de tráfego;
  - Apresentação em forma de tabela, das médias das concentrações relativas aos dias de fim-de-semana e aos dias de semana útil, com a indicação das respetivas variações de concentração e de tráfego, visando verificar um eventual efeito dos dias de semana útil nas concentrações dos poluentes medidos
  - Apresentação de gráficos com a evolução diária das concentrações observadas para os poluentes monitorizados numa base horária nas oito semanas, com o objetivo de verificar a existência ou não de um ciclo médio diário de variação das concentrações horárias ao longo das medições;
  - O cálculo das concentrações médias de poluentes associadas a massas de ar provenientes da via em estudo e sem proveniência da mesma, permitindo compreender qual o contributo médio efetivo da via de tráfego nos recetores considerados;
  - Aplicação do Índice de Qualidade do Ar (IQAr) definido pela Agência Portuguesa do Ambiente, e que pretende dar uma avaliação qualitativa da Qualidade do Ar (de Muito Bom a Mau).
- Critério de avaliação de dados: com o objetivo de avaliar a existência de impacte significativo, define-se como principal critério os valores de limiar superior de avaliação e os respetivos valores limite, para cada um dos poluentes definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua redação atual.
- Assim, devem ter-se em conta os seguintes critérios, na definição da periodicidade das medições, na definição de estudos adicionais ou na implementação de medidas mitigadoras, ou ainda na substituição de locais de medição:
- Em caso de excedência dos valores de limiar superior de avaliação, deve ser repetida a monitorização, nas condições definidas no presente Plano de Monitorização.
- Em caso de excedência aos valores limite da legislação, deve também ser repetida a monitorização anualmente, devendo, contudo, ser apresentado à entidade competente a proposta de metodologia para um estudo aprofundado para avaliação da contribuição real do troço em avaliação face aos valores de fundo das massas de ar, antes de serem influenciadas pelas emissões automóveis. Para a realização deste estudo aprofundado devem ser tomadas opções no que diz respeito à forma de execução do plano de monitorização, que passam por monitorizações simultâneas em ambos os lados da via em estudo, podendo ainda serem complementadas por inventário de emissões e/ou realização de simulações de dispersão atmosférica (validadas com os resultados das medições). Depois de averiguada a real contribuição do troço nos valores medidos, deve ser

consultada a entidade responsável, APA ou CCDR, para averiguação das medidas de minimização a implementar, e da manutenção ou alteração do presente plano de monitorização.

- Caso todos os parâmetros evidenciem valores de concentração dentro dos critérios de avaliação definidos, o plano apenas deve ser repetido ao fim de dois anos. Se após esses dois anos as concentrações continuarem dentro dos critérios de avaliação e, se não houver alterações de relevo ao nível do tráfego rodoviário, o plano deve ser repetido ao fim de cinco anos.
- Tipo de medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização: caso os resultados do programa de monitorização revelem o incumprimento de um valor limite, devem ser estudadas as causas do incumprimento e as formas de minimizar os impactes daí recorrentes. Devem ser estudadas e implementadas medidas para evitar que os valores limite voltem a ser excedidos.

#### Programa de monitorização dos sistemas ecológicos

- Desenvolver um programa de monitorização para fase de exploração, contemplando:
  - A dispersão das espécies exóticas classificadas como invasoras pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, com vista a avaliar os eventuais efeitos do projeto em fase de exploração na dispersão daquelas espécies, a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração;
  - A mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento, a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração;
  - A utilização que as comunidades de fauna vertebrada fazem das passagens para a fauna, passagens hidráulicas, passagens inferiores e superiores, entre outras, de modo a avaliar a permeabilidade da via, a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração;
  - O acompanhamento do estado de conservação das vedações, avaliação do funcionamento e da eficácia dos dispositivos associados às vedações para permitir a fuga dos animais para fora da área da via (rampas, cercas basculantes), a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração.
- Cada um dos programas de monitorização deve ter intensidade e frequência de amostragem que permita obter informação com resolução adequada à escala do projeto. A cada um dos programas de monitorização deve ser anexado ficheiro com informação em formato vetorial (tipo: DXF, DWG ou shapefile), com a localização dos locais de amostragem (pontos, linhas ou polígonos).
- Incluir todo o IP3 no conjunto de rodovias integradas na atividade nacional de recolha sistemática e estandardizada de dados relativos a atropelamentos de animais.
- Com o objetivo de evitar a utilização de dados genéricos para este tipo de projetos, deve ser adotado um programa de acompanhamento da flora e da fauna nos corredores rodoviários com potencialidade de virem a ser intervencionados nos próximos anos.

#### Programa de monitorização do Ambiente Sonoro

- Ajustar o programa de monitorização apresentado no EIA tendo em consideração a solução final a adotar para as barreiras acústicas.

#### Programa de monitorização na área da socioeconomia

- Desenvolver um programa de monitorização na área da socioeconomia, nomeadamente no que se refere aos aspetos relacionados com as expropriações e as reclamações durante as obras e nos primeiros tempos.

De acordo com as determinações apontadas na DIA foram desenvolvidos os programas de monitorização aplicáveis o **Troço 3** do IP3 em apreço, tal como se apresentam nos Capítulos seguintes.

### 3 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

#### 3.1 OBJETIVOS

Nos estudos ambientais efetuados na fase de EIA (Projeto Base), considerou-se que a carga poluente descarregada no meio hídrico poderia provocar impactes nas zonas consideradas como mais sensíveis, quer do ponto de vista ecológico, agrícola ou mesmo em termos de abastecimento, embora, segundo as simulações efetuadas e a respetiva avaliação de impactes, não sejam expectáveis situações muito críticas (os potenciais impactes estão sobretudo associados à sensibilidade do meio).

Neste sentido, o programa de monitorização proposto no EIA que aqui se desenvolve, vai ao encontro das medidas de minimização recomendadas, relativamente à qualidade, quantidade e usos da água da zona em estudo.

Assim, a implementação deste programa tem como objetivo fundamental averiguar e quantificar, de forma mais precisa, os impactes associados a este empreendimento tanto na fase de construção como durante a sua exploração.

O programa de monitorização visa, assim, a criação de um conjunto de avaliações periódicas que envolvem as fases de construção (sendo que uma campanha deverá ser realizada previamente a qualquer intervenção no terreno) e exploração, por forma a identificar, acompanhar e avaliar eventuais alterações, possibilitando deste modo, um registo histórico de dados e aferir de forma contínua, a qualidade da água face aos seus usos.

Em síntese, os objetivos inerentes ao programa de monitorização proposto são:

- estabelecer um registo histórico de valores de parâmetros indicadores da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da zona em estudo, antes e durante a implantação do empreendimento;
- contribuir para a verificação das previsões e análises de impactes efetuadas nos estudos ambientais;
- acompanhar e avaliar os impactes nos recursos hídricos efetivamente associados à exploração do lanço do IP3, durante as fases de construção e exploração;
- contribuir para a avaliação da eficácia das medidas minimizadoras preconizadas.

A estrutura geral do programa de monitorização dos recursos hídricos, segue as orientações preconizadas no Anexo IV da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, seguindo os aspetos apontados no ponto IV - Monitorização, com as necessárias adaptações ao caso concreto em apreço.

#### 3.2 PARÂMETROS

Os parâmetros a analisar serão aqueles normalmente associados à construção e exploração de vias rodoviárias, mais alguns outros normalmente utilizados para avaliação geral do estado de qualidade da água, e são os mesmos para a fase de construção e para a fase de exploração, por forma a ter-se uma informação mais completa, para os mesmos parâmetros, ao longo do decurso das duas fases do projeto.

Apresentam-se seguidamente os parâmetros a analisar:

##### Águas Superficiais

- Aparência (exame organoléptico apenas qualitativo);
- Cheiro (exame organoléptico apenas qualitativo);

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade elétrica;
- Sólidos suspensos totais (SST);
- Dureza total
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares;
- Cádmio (frações totais e dissolvidas);
- Chumbo (frações totais e dissolvidas);
- Cobre (frações totais e dissolvidas);
- Zinco (frações totais e dissolvidas);
- Crómio;
- Níquel;
- Ferro;
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares;
- Óleos e Gorduras;
- CBO<sub>5</sub> (carência Bioquímica de Oxigénio);
- CQO (Carência Química de Oxigénio).

### Águas Subterrâneas

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade elétrica;
- Sólidos suspensos totais (SST);
- Dureza total, permanente e temporária;
- Resíduo seco;
- Cloretos;
- Sulfatos;
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares;
- Cádmio (frações totais e dissolvidas);
- Chumbo (frações totais e dissolvidas);
- Cobre (frações totais e dissolvidas);
- Zinco (frações totais e dissolvidas);



- Crómio;
- Níquel;
- Ferro;
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares;
- Óleos e Gorduras;
- CBO<sub>5</sub> (carência Bioquímica de Oxigénio);
- CQO (Carência Química de Oxigénio);
- Nível hidroestático / caudal.

### 3.3 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

#### Locais de Medição

No que se refere às **águas superficiais**, foram ser selecionados os locais de amostragem, atendendo à sensibilidade do meio hídrico interferido, equacionando-se para em cada local, três pontos de recolha de amostras, de acordo com os seguintes critérios gerais:

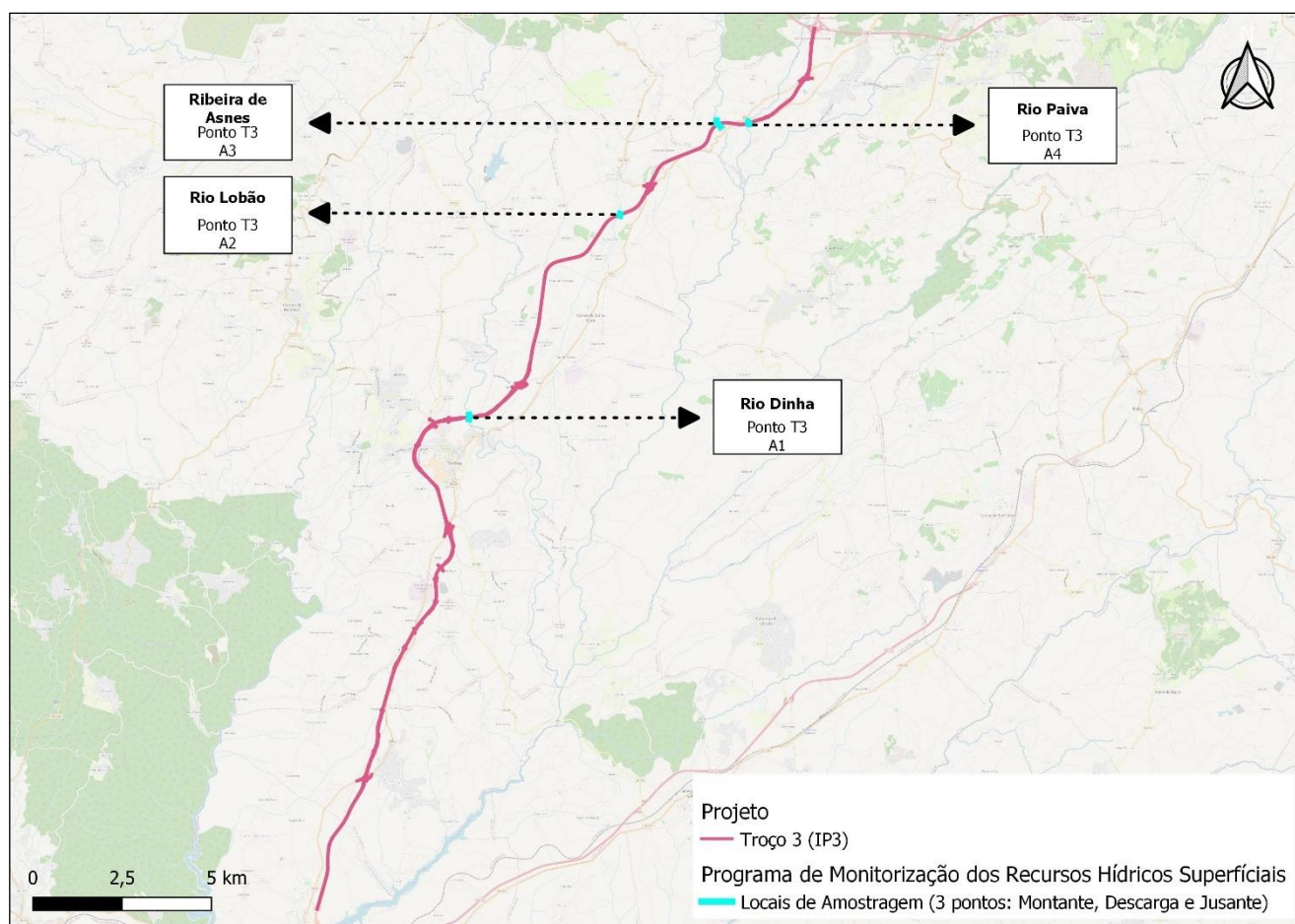
- estabelecer um local de recolha de amostra das águas de descarga da plataforma, antes destas serem descarregadas no meio recetor;
- estabelecer um local de recolha de amostras a montante de cada um dos pontos de descarga selecionados (a cerca de 30-50 m do ponto de descarga), por forma a avaliar a qualidade da água do meio recetor sem a contribuição poluente proveniente da via;
- estabelecer um local de recolha de amostras a jusante de cada um dos pontos de descarga selecionados (a cerca de 5-10 m do ponto de descarga), por forma a avaliar a qualidade da água do meio recetor com a contribuição poluente proveniente da via.

Quanto aos locais de amostragem de **águas subterrâneas**, a seleção dos locais a monitorizar deverá atender aos poços existentes a menos de 50-80 m da plataforma da via, do lado jusante ao normal escoamento da drenagem superficial do terreno.

Importa sublinhar que estes locais de amostragem selecionados (para as águas superficiais e subterrâneas) deverão ser os mesmos para as fases de pré-construção, construção e de exploração, uma vez que estão associadas às principais linhas de água e aquíferos, permitindo assim uma análise da evolução qualitativa dos parâmetros medidos.

**Quadro 3.1 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Superficial**

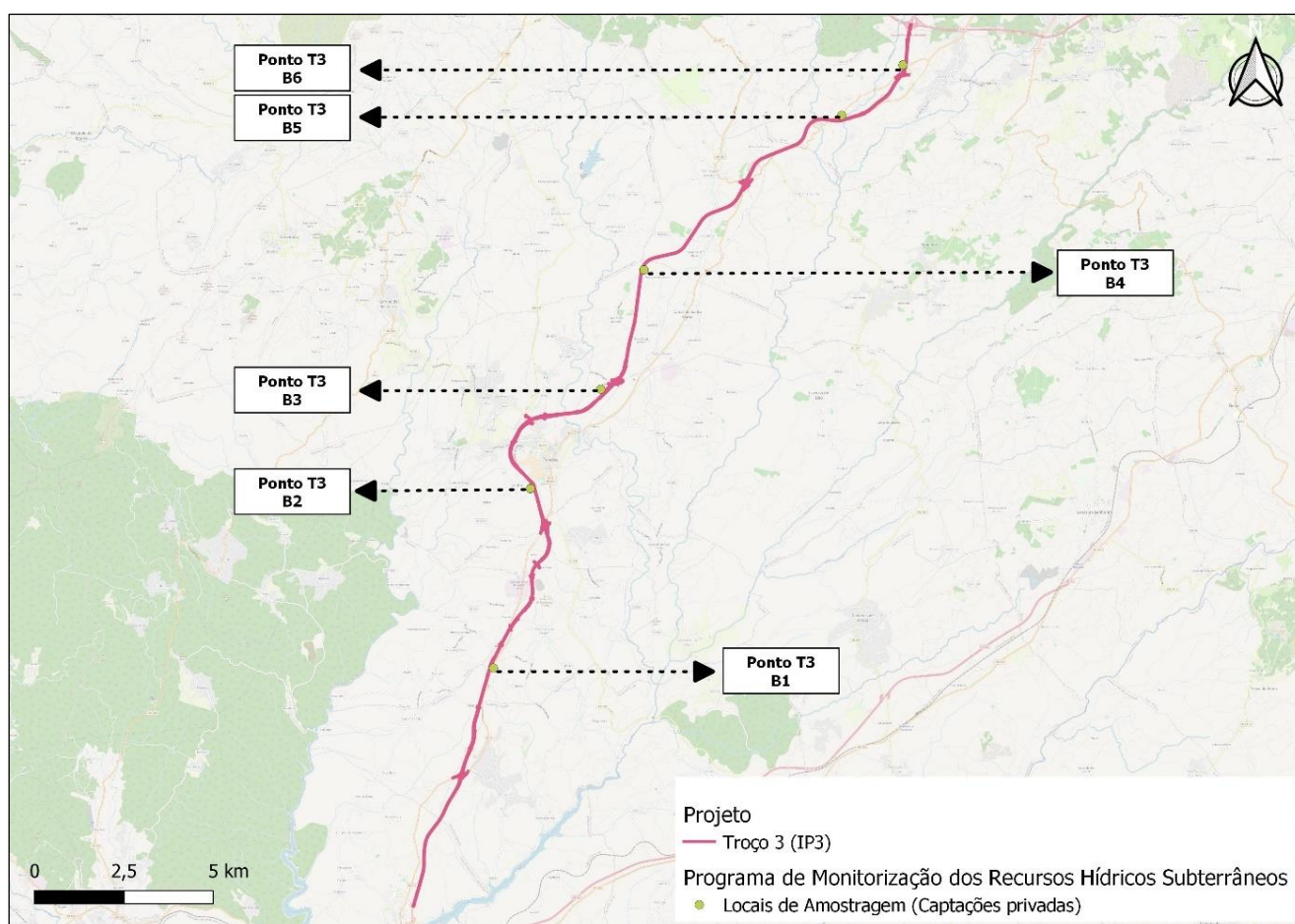
Pontos de Amostragem	Linha de água	Km (aproximado)
Ponto T3 - A1	Rio Dinha	101+275
Ponto T3 - A2	Rio Lobão	109+425
Ponto T3 - A3	Ribeira de Asnes	113+300
Ponto T3 - A4	Rio Pavia	114+225



**Figura 3.1 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Superficial no Troço 3 (IP3)**

**Quadro 3.2 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Subterrânea**

Pontos de Amostragem	Poço/Captação	Km (aproximado)
Ponto T3 - B1	Captação Particular	Km 92+800 D
Ponto T3 - B2	Captação Particular	Km 98+375 E
Ponto T3 – B3	Captação Particular	Km 102+900 E
Ponto T3 – B4	Captação Particular	Km 106+600 D
Ponto T3 – B5	Captação Particular	Km 114+100 E
Ponto T3 – B6	Captação Particular	Km 116+700 E



**Figura 3.2 – Localização dos Pontos de Amostragem de Qualidade da Água Subterrâneas no Troço 3 (IP3)**

Relativamente aos pontos de amostragem da águas subterrâneas, deverão, na campanha prévia à fase de construção (fase de caracterização da situação existente), ser aferidas no campo as condições associadas aos poços / captações selecionadas, determinando a sua viabilidade para realização das campanhas de amostragem, podendo ser propostas alternativas, caso se considere não estarem reunidas as condições (acessos, disponibilidade de recolha de água, fecho do poço, altura do nível da água, etc.) para a realização das campanhas.

## Frequência de Amostragem

Na **fase de construção** deve ser elaborada uma primeira campanha pré-obra, de forma a caracterizar a situação de referência.

Na fase de desenvolvimento dos trabalhos, deverá ser efetuada uma campanha de monitorização em cada um dos quatro pontos indicados. Esta campanha deve coincidir com a fase mais crítica dos trabalhos em cada um dos locais.

No caso de os resultados desta campanha apresentarem valores superiores aos limites legais, deverá ser efetuada nova campanha, após o término dos trabalhos.

Na **fase de exploração** a frequência de amostragem deverá ser de **três campanhas anuais**, a realizar em período crítico (após as primeiras chuvadas) e em período húmido (Inverno) e em período seco (Verão).

Realça-se, contudo, que deverá ser efetuada uma campanha prévia a qualquer intervenção no terreno (para as águas superficiais e subterrâneas), e que as campanhas de amostragem deverão ser consideradas pelo menos durante os **três primeiros anos da exploração**.

## 3.4 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

As técnicas, métodos de análise e os equipamentos necessários à realização das análises para determinação dos vários parâmetros, deverão ser compatíveis ou equivalentes aos definidos no Anexo III do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, 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 dos seus principais usos, e deverão ser definidos aquando da implementação do programa, pois poderão ser variáveis consoante o laboratório a adotar, (devendo sempre ser realizadas por um laboratório acreditado, por forma a atender ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto sobre esta matéria).

### Entidade Laboratorial para efetuar as amostragens

O Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, estabelece no n.º 1 do seu artigo 76º (Laboratórios Acreditados) que: *“Os ensaios conducentes à verificação do cumprimento do presente diploma devem ser preferencialmente realizados por laboratórios acreditados para o efeito ou por laboratórios que participem em programas de controlo de qualidade gerido pelo laboratório nacional de referência, nos termos do Decreto-Lei n.º 234/93, de 2 de Julho, que institui o Sistema Português de Qualidade”*.

Refira-se que a acreditação de um laboratório consiste num reconhecimento formal da competência desse laboratório para efetuar um dado conjunto de análises.

Deste modo, a seleção da entidade para a realização das amostragens, objeto do Plano de Monitorização da Qualidade Das Águas Superficiais e Subterrâneas, recairá **obrigatoriamente** sobre um **laboratório acreditado**.

### Métodos de Tratamento dos Dados

Tal como referido em relação a metodologias de amostragem e registo de dados, também o tratamento dos dados obtidos deverá garantir a correta comparação destes resultados com os valores estipulados como valores limite na legislação.

De acordo com os objetivos estabelecidos, dever-se-á essencialmente verificar se os resultados obtidos se situam dentro ou violam os limites estabelecidos legalmente para cada um dos poluentes monitorizados, por forma a poder adequar o procedimentos a seguir.

Quando não se tiver verificado a presença de água que permita a sua recolha nos termos recomendados (ou pela inexistência ou pelo a sua reduzida expressão /águas paradas/charcas), quer nas linhas de água superficiais amostradas como nos poços, deverá ser realizado o registo desta ocorrência.

### **3.5 RELATÓRIOS E TRATAMENTO DE RESULTADOS**

#### **Relatórios de Monitorização**

A periodicidade dos relatórios de monitorização deverá ser pelo menos anual compilando e interpretando os resultados das várias campanhas de amostragem efetuadas durante esse mesmo ano.

Os critérios para a decisão sobre a revisão dos programas de monitorização deverão ser definidos consoante os resultados obtidos, sendo obviamente o programa ajustado de acordo com as necessidades verificadas.

Contudo, perspetiva-se que, em princípio, o programa de monitorização poderá ser revisto caso sejam encontrados resultados anormalmente elevados, ou anormalmente baixos em pelo menos 50% dos pontos de amostragem.

Também, poderá haver lugar a revisão do programa de monitorização, no caso de obtenção de resultados muito similares para, pelo menos, 1/3 dos pontos de amostragem numa mesma campanha, ou para os mesmos pontos de amostragem em duas ou mais campanhas.

#### **Tipo de Medidas de Gestão Ambiental a Adotar na Sequência dos Resultados dos Programas de Monitorização**

Caso os resultados sejam indicativos de uma contaminação efetiva da qualidade da água, resultante da construção ou da exploração da via em apreço, numa primeira fase será definida uma reprogramação das campanhas que poderá envolver uma maior frequência de amostragem, ou outros pontos, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adotadas medidas adequadas caso se confirme a contaminação.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser eventualmente preconizada a introdução adicional de valetas para concentrar as escorrências de determinados troços, antes das descargas das águas da plataforma no meio recetor, com o objetivo de atenuar as concentrações das cargas poluentes enviadas para o meio. Poderão ainda ser adotadas outras medidas de gestão ambiental, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas (reavaliação do Projeto de Drenagem, por forma a considerar medidas de minimização justificáveis em função dos resultados obtidos na monitorização efetuada).

Caso ocorra algum acidente, que possa pôr em causa a qualidade das águas subterrâneas, devem ser indicadas medidas a implementar para ultrapassar os referidos problemas e ser desenvolvido um programa de monitorização que permita acompanhar a evolução, sobretudo da qualidade das águas subterrâneas nas zonas sensíveis.

### **3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APA – ARH Norte – Informação enviada eletronicamente.

Lobo-Ferreira, J.P. e Oliveira, M.M. (1993) Desenvolvimento de um Inventário das Águas Subterrâneas de Portugal. Caracterização dos recursos Hídricos Subterrâneos e Mapeamento DRASTIC da Vulnerabilidade dos Aquíferos de Portugal, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Relatório 179/93 - GIAS, Lisboa.



Plano de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3) - 2º Ciclo - 2016/2021.

Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SINIAmb) (<https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt>)

#### **4 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR**

Embora este programa tenha sido considerado para o Projeto de Duplicação e Requalificação do IP3 – Nó de Souselas (IC2)/ Nó de Viseu (A25), os pontos de medição estabelecidos não se localizam na área de abrangência do Troço 3: Santa Comba Dão / Viseu, pelo que não se considera no âmbito da presente empreitada (e consequentemente do presente RECAPE).

## 5 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

De acordo com o recomendado no EIA e determinado na DIA foram desenvolvidos programas de monitorização para fase de exploração, contemplando os seguintes aspetos:

- A dispersão das espécies exóticas classificadas como invasoras pelo Decreto-Lei n.º 92/2019, de 10 de julho, com vista a avaliar os eventuais efeitos do projeto em fase de exploração na dispersão daquelas espécies, a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração;
- A mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento, a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração;
- A utilização que as comunidades de fauna vertebrada fazem das passagens para a fauna, passagens hidráulicas, passagens inferiores e superiores, entre outras, de modo a avaliar a permeabilidade da via, a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração;
- O acompanhamento do estado de conservação das vedações, avaliação do funcionamento e da eficácia dos dispositivos associados às vedações para permitir a fuga dos animais para fora da área da via (rampas, cercas basculantes), a implementar pelo menos durante três anos na fase de exploração.

Assim, foram determinados os seguintes Planos / Programas que se apresentam em seguida:

- Plano de Monitorização de Espécies Exóticas Invasoras
- Plano de Monitorização da Eficácia do Plano de Ação de passagens para fauna
- Plano de Acompanhamento e de Monitorização da Recuperação Biofísica de Linhas de Água Afetadas em Habitats Naturais da Rede Natura 2000

Cada um dos programas de monitorização deve ter associado ficheiros com informação em formato vetorial (tipo: DXF, DWG ou shapefile), com a localização dos locais de amostragem (pontos, linhas ou polígonos), para envio em anexo aos Relatórios.



## 5.1 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

O Plano de Monitorização de Espécies Exóticas Invasoras encontra-se integrado no **Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Invasoras** (40418-PE-T3-1602-0303) apresentado no âmbito dos Estudos Complementares (P16.2.3) do presente RECAPE.

Não obstante a execução deste plano estar associado à fase de pré construção, fase esta na qual se concentram grande parte das atividades previstas neste plano, importa também atender aos procedimentos de continuidade e de manutenção preconizados para as fases de construção e de exploração.

Neste sentido, apresenta-se de seguida o Plano de Monitorização de Espécies Exóticas Invasoras, tal como se justifica e como consta do documento autónomo referenciado.

### 5.1.1 Fase de pré-construção

Se, por um lado, as espécies invasoras têm um forte impacte ecológico, contribuindo para a perda da biodiversidade, para alterações profundas nos ecossistemas e para a ameaça de espécies autóctones (Marchante, 2005), também, em termos económicos, apresentam para o projeto desvantagens acrescidas, uma vez que o seu rápido crescimento obrigará a intervenções frequentes na área de implantação do mesmo.

No caso particular das espécies invasoras, face à sua capacidade de crescimento rápido, grande capacidade de produção de sementes e da sua dispersão e cuja proliferação pode ser estimulada pelo fogo, é essencial uma atuação nos núcleos ou indivíduos já identificados e outros que se vierem a registar no decorrer da implementação do presente Plano.

Antes dos inícios dos trabalhos, de forma a evitar a continuação da propagação de sementes e de partes vegetativas, devido ao aumento da circulação de veículos e pessoas afetas ao projeto, remoção/movimentação do solo e desmatações, todos os núcleos de invasoras identificados devem ser erradicados ou alvo de controlo, assegurando-se que as intervenções em fase de obra não contribuam para a sua expansão involuntária e consequentes acréscimos de custos das operações.

Assim, na fase de pré-construção do projeto, deverão ser realizadas as seguintes ações para o controlo/erradicação de plantas invasoras, que se apresentam estruturadas por três etapas principais.

#### 5.1.1.1 Etapa 1 – Diagnóstico das espécies invasoras e mapeamento

O diagnóstico deve caracterizar e atualizar a situação de referência, no que respeita à situação populacional e a distribuição de cada espécie exótica na área de implantação do projeto. Com base no diagnóstico, a situação de cada espécie exótica será analisada para determinar técnicas adequadas ao seu controlo e monitorização, até a sua erradicação (sempre que possível) da área do projeto.

As ações a desenvolver nesta fase consistem:

- Realização de um inventário das espécies exóticas e invasoras presentes nas áreas de implantação de cada sub-troço do Troço 3 do IP3 aferindo a sua distribuição e densidade. A campanha deverá ser realizada, preferencialmente, no final de inverno/início da primavera, uma vez que este período corresponde à época de floração das espécies invasoras que são mais frequentes, facilitando assim a sua deteção e identificação;
- Uma vez identificadas as manchas de espécies exóticas invasoras no terreno, cada um dos núcleos deverá ser georreferenciado e delimitadas as manchas no Sistemas de Informação Geográfica;
- Delimitação das áreas de intervenção, correspondentes às áreas nas quais foram identificadas as espécies exóticas invasoras, onde serão efetuadas as ações de controlo;

- Delimitação das zonas de estudo ao longo das quais serão estabelecidos quadrados ou transetos de vegetação com o objetivo de determinar índices de frequência e cobertura das espécies exóticas invasoras. A atualização desta informação constitui uma ferramenta importante para aferir sobre a capacidade de recuperação da vegetação potencial destes ecossistemas, entretanto ameaçados pela ação de espécies com caráter invasor. Neste caso específico, permite obter indicadores objetivos que possibilitam ajustar as medidas de gestão programadas. Assim, deverá ser estabelecido um conjunto de parcelas de amostragem (quadrados ou transetos), sinalizadas no terreno, e com coordenadas registadas com GPS, permitindo acompanhar e aferir o resultado das ações de controlo e o processo de recuperação ecológica;
- A monitorização contínua, baseada em reconhecimentos de campo, deverá iniciar-se antes de as ações de controlo, de modo a registar devidamente a situação de partida;
- Os dados recolhidos na monitorização da fase pré-construção deverão ser comparados com os dados que vierem a ser recolhidos durante as fases de construção e exploração do projeto, de modo a avaliar eventuais alterações e impactos e da necessidade de adoção de medidas de gestão ambiental adicionais.

Dado que grande parte das manchas de distribuição das espécies detetadas extravasa os limites da vedação associada ao IP3, deverão ser informadas as autarquias atravessadas pelo troço 3, no sentido de realizar ações de sensibilização junto dos proprietários que confinam com a área do projeto e que são abrangidos pelas áreas de distribuição destas espécies, no sentido de que também estes procedam à implementação de ações de gestão e controlo.

#### 5.1.1.2 Etapa 2 – Controlo/erradicação

No controlo/erradicação das espécies exóticas invasoras deverão ser utilizadas técnicas mecânicas, químicas ou combinadas para o controlo ou erradicação de invasoras de acordo com as condicionantes locais e estado de desenvolvimento da própria planta. O conjunto dessas técnicas deverá ser específico para cada espécie.

Importa salientar que há espécies cuja área invadida, na área de estudo se encontra numa fase tão avançada que deixa de ser viável considerar a sua erradicação. É o que acontece com a mimosa (*Acacia dealbata*), com a acácia-das-espigas (*Acacia longifolia*), e com as canas (*Arundo donax*). Nestes casos, o controlo é a melhor opção.

Descrevem-se de seguida as metodologias<sup>1</sup> a adotar no controlo/erradicação das espécies exóticas invasoras identificadas (caso sejam identificadas outras espécies na fase de pré-construção, o presente plano deverá ser atualizado e consequentemente analisada a metodologia de controlo a utilizar para as novas espécies).

##### a) *Acacia dealbata* (mimosa)<sup>2</sup>

- Controlo físico:
  - Arranque manual: metodologia preferencial para plântulas e plantas jovens. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.

<sup>1</sup> [www.invasoras.pt](http://www.invasoras.pt)

<sup>2</sup> Plantas invasoras em Portugal (2020) *Acacia longifolia*. Disponível em <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/acacia-dealbata>. Consultado em 28/02/2022

- Corte com motorroçadora: metodologia preferencial para plântulas resultantes de germinação que tenham ainda dimensões muito pequenas. Deve aplicar-se apenas em dias quentes desde que respeitando as condições de segurança.
- Descasque: metodologia preferencial para plantas adultas com casca lisa, sem feridas. Fazer uma incisão em anel, contínuo, à volta do tronco, à altura que for mais confortável para o aplicador e remover toda a casca e câmbio vascular até à superfície do solo, se possível até à raiz. Deve realizar-se apenas quando o câmbio vascular estiver ativo o que pode variar de local para local; as melhores épocas para realização coincidem com temperaturas amenas e com alguma humidade.
- **Controlo físico + químico:**
  - Corte combinado com aplicação de herbicida: aplica-se a plantas adultas ou jovens já com dimensões relativamente elevadas. Pode ser aplicado de duas formas distintas:
    - Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo: glifosato) na touça. Se for bem aplicado deve eliminar (ou reduzir significativamente) a formação de rebentos de touça. No entanto, é frequente que ocorra a formação de rebentos de raiz (separados da touça cortada), estes devem ser eliminados através de corte, arranque ou pulverização foliar com herbicida (princípio ativo: glifosato); até 25 a 50 cm de altura. Rebentos de maiores dimensões (a partir de 2-3 cm de diâmetro) podem ser descascados ou repetir a metodologia inicial (corte com aplicação de herbicida).
    - Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível + espera (alguns meses, que podem variar conforme as condições ambientais) para formação de rebentos, até que estes atinjam 25 a 50 cm de altura + pulverização com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.
- **Controlo químico:**
  - Aplicação foliar de herbicida: aplica-se a rebentos jovens (25-50 cm de altura) ou germinação elevada. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.
  - Injeção com herbicida: aplica-se a plantas adultas. Aplicação de herbicida diretamente no sistema vascular da planta por uma das seguintes técnicas:
    - 1) Golpe: fazer vários cortes (com um machado, incho ou serrote), à altura que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de 45° até ao alburno, e injetar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) em cada golpe cerca de 1 ml (0,5 a 2 ml consoante o tamanho do corte) de herbicida com um esguicho.

Os vários cortes devem ser realizados à mesma altura do tronco de forma a quase se tocarem, deixando ca. 2-4 cm de casca por cortar entre eles. Para indivíduos de menores dimensões apenas são necessários 2 ou 3 cortes, e não devem ser profundos (para evitar que a planta parta).
    - 2) Furos: fazer furos (com um berbequim) de ca. 10 cm de profundidade à volta do tronco e em cada um aplicar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) herbicida (1 ml) com um esguicho.

Os furos devem ser realizados à altura do tronco que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de ca. 45° (para evitar o escorrimento do herbicida) e com intervalos de 5-10 cm entre eles. O número de furos a realizar depende do diâmetro da planta.

b) *Acacia longifolia* (acácia-das-espigas)<sup>3</sup>

- Controlo físico:
  - Arranque manual: metodologia preferencial para plântulas e plantas jovens. Em substratos mais compactados, o arranque deverá ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.
  - Corte: metodologia preferencial para plantas adultas. Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível com recurso a equipamentos manuais e/ou mecânicos. Deve ser realizado antes da maturação das sementes. Na maioria das vezes, esta operação é suficiente para o controlo eficaz da espécie. No entanto, há situações em que se verifica o rebentamento da touça após o corte tornando necessária a aplicação desta metodologia em combinação com outras metodologias, nomeadamente a aplicação de herbicidas, em intervenções posteriores.
- Controlo físico + químico:
  - Corte combinado com aplicação de herbicida: aplica-se a plantas adultas. Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo: glifosato) na touça. Se houver formação de rebentos, estes devem ser eliminados quando atingirem 25 a 50 cm de altura através de corte ou arranque.
- Controlo biológico:
  - A vespa *Trichilogaster acaciaelongifoliae* (Hymenoptera: Pteromalidae) é utilizada com sucesso na África do Sul desde 1982. Esta espécie forma galhas nas gemas florais e vegetativas de *A. longifolia* impedindo a formação de até 90% das sementes. A sua utilização é combinada com o gorgulho [*Melanterius ventralis* (Coleoptera: Curculionidae)] que se alimenta das poucas sementes formadas. Os testes de especificidade, em quarentena, para avaliação da segurança de utilização de *T. acaciaelongifoliae* em Portugal foram oficialmente autorizados tendo sido concluídos em 2010. Em Julho de 2015, foi autorizada a libertação de um agente de controlo natural para conter a dispersão desta espécie, estando em curso desde novembro de 2015 libertações deste agente e respetiva monitorização.
- Fogo controlado:
  - Pode ser utilizado estrategicamente com o objetivo de estimular a germinação do banco de sementes, e.g., após controlo dos indivíduos adultos (com a gestão adequada da biomassa resultante) ou para eliminação de plantas jovens. Tem como grande vantagem a redução do banco de sementes, quer destruindo uma parte das sementes quer estimulando a germinação das que ficam.

c) *Cortaderia selloana* (erva-das-pampas)<sup>4</sup>

- Controlo físico:

---

<sup>3</sup> Plantas invasoras em Portugal (2020) *Acacia longifolia*. Disponível em <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/acacia-longifolia>. Consultado em 22/04/2021

<sup>4</sup> Plantas invasoras em Portugal (2020) *Cortaderia selloana*. Disponível em <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/cortaderia-selloana>. Consultado em 22/04/2021

- Arranque manual: metodologia preferencial para plântulas e plantas jovens presentes em solos arenosos. Em substratos mais compactados, o arranque deverá ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo e/ou rizomas arrancados em contacto com o solo, já que estes recuperam facilmente. O arranque da planta deve ser realizado com equipamento de proteção individual já que as folhas são muito cortantes.
- Arranque mecânico: aplica-se a plantas de maiores dimensões. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo e/ou rizomas arrancados em contacto com o solo, já que estes recuperam facilmente. O arranque mecânico das plantas adultas poderá ser realizado com recurso a um guincho inserido num veículo.
- Corte e posterior remoção da parte radicular: aplica-se a plantas de maiores dimensões sempre que não for possível o arranque. O corte pode ser realizado com motorçoçadora e a remoção da parte radicular pode ser feita com recurso a equipamento manual e/ou mecânico. O corte da planta deve ser realizado com equipamento de proteção individual já que as folhas são muito cortantes.
- Corte das panículas: Deve ser realizado, preferencialmente, antes da dispersão das sementes. Deve garantir-se que não fica qualquer panícula por cortar. As panículas cortadas devem ser retiradas do local e colocadas em sacos duplos para serem posteriormente **destruídas** ou aguardar a sua degradação.
- Controlo físico + químico:
  - Corte combinado com aplicação de herbicida: Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e aplicação de herbicida (princípio ativo: glifosato) nos novos rebentos.
- Controlo químico:
  - Aplicação foliar de herbicida: aplica-se a plantas jovens. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.

d) *Ailanthus altissima* (espanta-lobos)<sup>5</sup>

- Controlo físico:
  - Arranque manual: metodologia preferencial para plântulas e plantas jovens. No caso de plantas jovens, a utilização de uma forquilha, para soltar primeiro as raízes, facilita a remoção. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Nas situações em que se sente resistência não se deve arrancar para evitar que fiquem raízes. Raízes de maiores dimensões e fragmentos que fiquem no solo têm grande probabilidade de originar novos rebentos pelo que devem ser removidos (muito importante!).
- Controlo físico + químico
  - Corte combinado com aplicação de herbicida: aplica-se a plantas adultas. Corte do tronco tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo:

---

<sup>5</sup> Plantas invasoras em Portugal (2020) *Ailanthus altissima*. Disponível em: <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/ailanthus-altissima>. Consultado em 28/02/2022

glifosato ou triclopir) na touça. Deve ser realizado na altura de maior crescimento da planta. Se houver formação de rebentos, estes devem ser eliminados através de arranque, pulverização foliar com herbicida (princípio ativo: glifosato ou triclopir) ou repetir a metodologia inicial (corte com aplicação de herbicida).

▪ Controlo químico

- Injeção com herbicida: metodologia preferencial para plantas com diâmetro superior a 5 cm. Aplicação de herbicida diretamente no sistema vascular da planta através da realização de vários golpes (com um machado, inchó ou serrote), à altura que for mais conveniente para o aplicador, num ângulo de 45° até ao alburno, e injetar imediatamente (impreterivelmente nos segundos que se seguem) em cada incisão cerca de 1ml (0,5 a 2ml consoante o tamanho do corte) de herbicida (princípio ativo: glifosato ou triclopir) com um esguicho.

Os vários cortes devem ser realizados à mesma altura do tronco de forma a quase se tocarem, deixando ca. 2-4 cm de casca por cortar entre eles. Para indivíduos de menores dimensões apenas são necessários 2 ou 3 cortes, e não devem ser profundos (para evitar que a planta parta).

- Aplicação foliar de herbicida: aplica-se a rebentos jovens (25-50 cm de altura) ou germinação elevada. Deve ser realizada na altura de maior crescimento da planta. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato ou triclopir) limitando a aplicação à espécie-alvo.
- Aplicação de herbicida sobre a casca na base da planta: aplica-se a plantas jovens até 15 cm de diâmetro. A aplicação de herbicida (princípio ativo: glifosato ou triclopir) deve ser feita até uma altura de 30 cm. Para plantas de maior dimensão, a aplicação de herbicida deve ser precedida de descasque.

e) *Arundo donax (cana)*<sup>6</sup>

▪ Controlo físico:

- Arranque manual: metodologia preferencial para plantas jovens (com rizomas de dimensões reduzidas), até cerca 2 m de altura. Em substratos mais compactados, o arranque deve ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção dos rizomas. Tanto quanto possível deve garantir-se que não ficam rizomas e/ou fragmentos dos rizomas de maiores dimensões no solo pois estes regeneram muito vigorosamente diminuindo a eficácia da metodologia.
- Corte e posterior remoção dos rizomas: aplica-se a plantas com rizomas muito extensos. Pode ser realizado com equipamentos manuais e/ou mecânicos. Deve garantir-se que não ficam rizomas de maiores dimensões no solo. Os rizomas removidos devem ser retirados do local para posterior queima. Os caules devem ser posteriormente destroçados.

▪ Controlo físico + químico:

- Corte combinado com aplicação de herbicida: aplica-se a plantas de maiores dimensões. Corte dos caules tão rente ao solo quanto possível e aplicação imediata (impreterivelmente nos segundos que se seguem) de herbicida (princípio ativo: glifosato) na zona de corte. Alguns autores referem que os rebentos são mais sensíveis ao herbicida

---

<sup>6</sup> Plantas invasoras em Portugal (2020) *Arundo donax*. Disponível em <https://www.invasoras.pt/pt/planta-invasora/arundo-donax>. Consultado em 11/05/2021

pele que, alternativamente, a aplicação de herbicida pode ser realizada quando os rebentos atingirem 1 a 2 m altura. A aplicação de herbicida deve ser realizada após a floração.

- Controlo químico:
  - Aplicação foliar de herbicida: aplica-se a rebentos jovens, até 1-2 m de altura. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a sua aplicação à espécie-alvo. Deve realizar-se após a floração e com recurso a pulverizadores.

f) *Phytolacca americana*

- Controlo físico:
  - Arranque manual: metodologia preferencial. Em substratos mais compactados, o arranque deverá ser realizado na época das chuvas de forma a facilitar a remoção do sistema radicular. Deve garantir-se que não ficam raízes de maiores dimensões no solo.
- Controlo químico:
  - Aplicação foliar de herbicida. Pulverizar com herbicida (princípio ativo: glifosato) limitando a aplicação à espécie-alvo.

### 5.1.1.3 Etapa 3 – Tratamento da biomassa

Tendo em conta as características reprodutivas de cada uma das espécies exóticas invasoras, os resíduos vegetais, provenientes das ações de controlo, deverão ser tratados convenientemente de forma a evitar a disseminação de sementes e de partes vegetativas.

Consoante as características das espécies sujeitas a ações de controlo e as características das áreas de intervenção, deverão ser utilizados os seguintes métodos de tratamento de biomassa:

- Os despojos lenhosos remanescentes das intervenções efetuadas nas espécies lenhosas deverão ser transformados de acordo com a sua calibragem. Assim sendo, os ramos e folhagem deverão ser estilhaçados no local enquanto o material de maiores dimensões deverá ser encaminhado para local apropriado;
- O material vegetal resultante das espécies herbáceas deverá, quando possível, ser transportado para aterro sanitário ou então colocado em mangas plásticas para decomposição.

### 5.1.2 Fase de Construção

A localização dos núcleos ou indivíduos das espécies exóticas invasoras identificados devem ser sinalizados para um fácil acompanhamento da sua evolução durante a fase de obra e as medidas de controlo aplicadas devem ser replicadas sempre que se observe a regeneração das plantas ou o surgimento de novos locais com espécies invasoras.

Deve ser feito o acompanhamento da possibilidade de instalação de espécies exóticas que possam constituir potenciais focos de invasões biológicas ao longo das áreas afetadas pelas obras de Duplicação e Requalificação do IP3.

É importante também assegurar que o solo com elevada probabilidade de conter sementes de espécies invasoras não seja utilizado nem translocado para outras áreas.

Importa pois atender a medidas durante a construção que evitem a propagação destas espécies, em função das atividades de construção, designadamente:

- O material vegetal proveniente do corte de espécies vegetais exóticas invasoras a realizar em todas as áreas a intervencionar, deve ser totalmente separado do restante material vegetal e levado a destino final adequado, devendo o corte não ser executado durante a época de produção e dispersão de sementes. A estilhaagem, e o espalhamento desta, não podem ser considerados como ações a desenvolver. O seu transporte, a destino adequado, deve assegurar que não há risco de propagação das espécies em causa, pelo que devem ser tomadas as medidas de acondicionamento adequadas a cada espécie de acordo com as orientações expressas no documento e na cartografia elaboradas com este fim (Medida 66 da DIA);
- As terras de zonas onde tenha sido identificada a presença de espécies vegetais exóticas invasoras, devem ser objeto de cuidados especiais quanto ao seu armazenamento e eliminação devendo ser levada a depósito definitivo devidamente acondicionada. Devem ser totalmente separadas da restante terra viva/vegetal a reutilizar nas ações de recuperação e integração paisagística, não devendo por isso ser reutilizadas como terra vegetal em qualquer circunstância. A ser aplicada a inversão do perfil deve ser garantida a sua deposição no mínimo a 1m de profundidade (Medida 72 da DIA);
- Deve ser dada atenção especial à origem/proveniência e condições de armazenamento na sua origem de todos materiais inertes e terras de empréstimo para a construção civil e de terras vivas/vegetais para a recuperação/integração paisagística, não devendo ser provenientes em caso algum, de áreas ocupadas por espécies vegetais exóticas invasoras, sempre muito frequentes nas áreas de exploração de inertes e de depósito dos stock's, para que as mesmas não alterem a ecologia local e introduzam plantas invasoras (Medida 73 da DIA).

### 5.1.3 Fase de exploração

Durante os primeiros três anos da fase de exploração, deverá ser realizado um controlo anual de espécies exóticas invasoras, de forma a evitar o seu processo de expansão.

Esta campanha anual deve ser mantida até que não haja evidências de expansão das espécies exóticas invasoras, sendo que posteriormente recomenda-se a realização de uma campanha de controlo nos 5º e 10º anos da fase de exploração, para controlar a entrada de invasores provenientes da zona envolvente.



## 5.2 PLANO DE MONITORIZAÇÃO DA EFICÁCIA DO PLANO DE AÇÃO DE PASSAGENS PARA FAUNA

### 5.2.1 Objetivos

O presente plano de monitorização tem como objetivo principal avaliar o sucesso e a eficácia das medidas definidas no **Plano de Ação de Passagens para Fauna – PAPF** (40418-PE-T3-1602-0301), apresentado no âmbito dos **P16.2.3 - Estudos Complementares** do presente RECAPE. Neste âmbito, o plano debruçar-se-á sobre três vertentes:

- Monitorização da mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento;
- Monitorização da utilização das passagens para a fauna;
- Monitorização do estado de conservação e da eficácia dos dispositivos de escape.

No caso da monitorização da mortalidade, uma vez que se prevê a sua continuação a longo prazo através do Programa de Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP, a metodologia proposta vai ao encontro do estabelecido para o referido programa, amostragem que será realizada em toda a extensão do IP3 sob gestão da IP, durante 3 anos após o término das obras.

### 5.2.2 Parâmetros

- **Monitorização da mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento:**
  - Determinação da mortalidade diária, por Km;
  - Identificação dos Taxa mais afetados;
  - Identificação dos locais com maior incidência de mortalidade.
- **Monitorização da utilização das passagens para a fauna:**
  - Determinação da frequência de utilização;
  - Identificação dos Taxa que utilizam as passagens;
  - Avaliação do estado de conservação e de manutenção.
- **Monitorização do estado de conservação e da eficácia dos dispositivos de escape:**
  - Determinação da frequência de utilização de escapatórias;
  - Identificação dos Taxa que utilizam as escapatórias;
  - Avaliação do estado de conservação e de manutenção de escapatórias e vedações.

### 5.2.3 Locais e Frequência de amostragem

O presente plano de monitorização deverá ser implementado pelo menos durante três anos na fase de exploração, após este período deverá ser avaliada a necessidade de prolongar a sua manutenção, a necessidade da sua revisão, ou a possibilidade de cessação.

No que diz respeito aos locais e frequência de amostragem prevê-se, para cada vertente, o seguinte:

- **Monitorização da Mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento:**

A amostragem será realizada com uma periodicidade semanal e abrangerá toda a extensão do IP3.

▪ **Monitorização da utilização das passagens para a fauna:**

A monitorização da utilização das passagens para fauna, deverá ser realizada sazonalmente: primavera (março a maio), verão (junho a agosto), outono (setembro a novembro) e inverno (dezembro a fevereiro), cada campanha de amostragem deverá ter a duração de 1 mês (30 dias).

Para a monitorização da utilização de passagens da fauna, devem ser selecionadas 2 PI e 3 PA das que foram adaptadas, bem como as 2 PH com passadiço, privilegiando os trechos críticos, nomeadamente os trechos 49 (pk 90+100 a pk 91+100); 52 (pk 93+100 a pk 94+100), 58 (pk 99+100 a pk 100+100), 61 (pk 102+100 a 103+100), 63 (pk 104+100 a 105+100) e 74 (pk 115+100 a pk 116+100), identificadas no PAPF. Deverão ser ainda selecionadas outras estruturas que potenciem a passagem de fauna (Passagens inferiores - PI, Passagens agrícolas – PA, Obras de Arte – AO, ou Passagens Hidráulicas PH), sem adaptações, de modo a funcionarem como locais controlo.

No **Quadro 5.1** apresentam-se as infraestruturas passíveis de serem monitorizadas, nos referidos trechos críticos. Também no Desenho 40418-PE-T3-1602-0400-001 (4 Folhas) em anexo, localizam-se entre outras, estas infraestruturas.

**Quadro 5.1 - Passagens com adaptações para passagem de fauna nos trechos críticos**

ID	Infraestrutura	pk	Trecho Crítico/Controlo	Fotografia
T3-PF 1	PA 7	90+465	Crítico: trecho 49	
T3-PF4	PI9	93+481	Crítico: trecho 52	

ID	Infraestrutura	pk	Trecho Crítico/Controlo	Fotografia
T3-PF5	PI10	94+050	Crítico: trecho 52	
T3-PF7	PA 23	102+220	Crítico: trecho 61	
T3-PF8	PA46	115+675	Crítico: trecho 74	

ID	Infraestrutura	pk	Trecho Crítico/Controlo	Fotografia
T3-PF9	OAE – Viaduto de Vila Chã	116+250	Crítico: trecho 75	

- **Monitorização do estado de conservação e da eficácia dos dispositivos de escape.**

A monitorização do estado de conservação das escapatórias e da vedação deverá ser realizada nos dois primeiros anos de exploração com uma periodicidade trimestral e anualmente nos anos seguintes.

A monitorização da eficácia dos dispositivos de escape deverá ser realizada sazonalmente: primavera (março a maio), verão (junho a agosto), outono (setembro a novembro) e inverno (dezembro a fevereiro).

A avaliação do estado de conservação da vedação e das escapatórias deverá ser realizada em toda a extensão do **Troço 3** do IP3, de ambos os lados da via.

A avaliação do uso das escapatórias deverá abranger as que serão instaladas nos trechos críticos ou na sua envolvente próxima. Poderão ser ainda selecionadas outras escapatórias fora dos trechos críticos, de modo a funcionarem como locais controlo.

Assim, deverão ser selecionadas as escapatórias que apresentem melhores condições para serem filmadas sem risco de roubo das câmaras, nomeadamente que apresentem nas imediações locais onde as câmaras possam ser colocadas em segurança e bem disfarçadas.

## 5.2.4 Métodos de Amostragem

### Monitorização da mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento:

A prospeção de cadáveres deve ser realizada semanalmente. Os registos dos avistamentos de cadáveres de animais devem ser georreferenciados e inseridos numa shapefile a anexar ao relatório.

Para cada cadáver detetado, ou indícios de atropelamento, serão recolhidos os seguintes parâmetros:

- Data e hora da deteção;
- Ponto GPS;
- Local do troço de estrada prospetado (km);
- Espécie, ou grau taxonómico mais baixo possível (Género, Família ou Ordem);

- Género (masculino/feminino) e faixa etária (cria/juvenil/adulto), sempre que possível;
- Estado de conservação (animal completo, vestígios);
- Causa da morte;
- Biótopo na envolvente.

A duração da Monitorização da mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento, da utilização das passagens para a fauna, e do estado de conservação e da eficácia dos dispositivos de escape deverá ter uma duração de 3 anos após o término das obras.

#### **Monitorização da utilização das passagens para a fauna:**

A monitorização das passagens para fauna deverá ser realizada através de armadilhagem fotográfica. Para este efeito propõe-se a instalação de uma câmara de armadilhagem fotográfica em cada passagem a monitorizar. As câmaras deverão reunir pelo menos as seguintes características: rácio focal de 3,1, campo de visão de 50° e filtro de infravermelho *cut-off*. As imagens deverão ser recolhidas e armazenadas em cartões de memória SD ou MicroSD com capacidade para pelo menos 16 GB de armazenamento. A resolução das imagens deverá ser de pelo menos 8 Mpixel. Em cada fotografia deverá ficar registada a data e a hora, bem como a identificação da câmara.

As câmaras deverão ser fixas no interior da passagem, de preferência em suportes aparafusados à parede ou teto da passagem, ajustáveis que permitam posicionar as câmaras de modo a apontar na direção desejada, devendo o posicionamento da câmara apontar num ângulo de cerca de 45° em direção ao solo e permitir enquadrar de toda a largura da passagem.

As câmaras deverão ser programadas para ser ativadas por movimento de animais ou outros objetos que entram no seu raio de deteção, o tempo de resposta (disparo) deverá ser inferior a 0,6 s. Após a deteção de movimento deverão ser realizadas sequências de 3 fotografias para maximizar a possibilidade de identificação das espécies capturadas. O tempo de intervalo para a sequência de fotografias seguinte deverá ser de 3 s. O sensor de controlo LED deverá ser configurado para a máxima sensibilidade de forma a maximizar a possibilidade de deteção de animais a maiores distâncias. Também a velocidade do obturador deverá ser configurada para o máximo, para permitir fotos mais nítidas durante a noite. Em alternativa às fotografias, as câmaras poderão ser programadas para a realização de filmes com 10 a 15 segundos de duração em cada deteção.

Cada câmara deverá permanecer ativa durante um período de 30 dias por campanha de amostragem.

As fotografias recolhidas deverão ser analisadas e identificadas as espécies detetadas. Os dados obtidos deverão ser filtrados de forma a assegurar que estes são independentes. Deste modo deverão ser excluídas as fotografias da mesma espécie, registadas na mesma câmara de amostragem em períodos de uma hora, exceto nas análises focadas em comprovar os atravessamentos, em que será necessário confirmar se o animal voltou para trás ou se concluiu o atravessamento.

#### **Monitorização do estado de conservação e da eficácia dos dispositivos de escape:**

Para a monitorização da eficácia das escapatórias deverá ser utilizada uma metodologia semelhante à descrita para o uso das passagens para a fauna, ou seja, recorrendo a armadilhagem fotográfica. Neste caso as câmaras deverão ser posicionadas, de modo que o enquadramento abranja a totalidade da rampa da escapatória, a uma distância que permita a adequada identificação dos animais que a usam, ou tentam usar.

Os requisitos e configurações do equipamento propostos são os mesmos que foram descritos acima.

Cada câmara deverá permanecer ativa durante um período de 30 dias por campanha de amostragem.

A monitorização do estado de conservação da vedação e das escapatórias deverá ser realizada pelas equipas de monitorização das mesmas ou pelos oficiais de inspeção da entidade gestora do IP3, no decurso dos seus itinerários de inspeção regular das estradas.

## 5.2.5 Relatórios e Tratamento de Resultados

### Monitorização da mortalidade de vertebrados terrestres causada por colisão e atropelamento:

No caso dos animais domésticos, serão determinadas as áreas de maior concentração de ocorrências através de análises espaciais, por exemplo aplicando a estimativa de densidade de Kernel.

Relativamente aos animais silvestres, após uma apresentação geral das densidades de ocorrências registadas a nível nacional, através da estimativa de densidade de Kernel, os dados serão tratados agrupando as espécies por grupos ecológicos.

Tendo em consideração que as espécies de pequeno porte (menores que 15-20 cm, tais como: anfíbios, morcegos, pequenos répteis, etc.) são subestimadas, porque apresentam uma detetabilidade menor, uma velocidade de degradação mais elevada e são removidos mais rapidamente por animais necrófagos, estas não são consideradas para a determinação de indicadores de sustentabilidade.

A cada um dos grupos ecológicos especificados foi atribuído um valor de ponderação de Sensibilidade Ecológica (SE) tendo em conta as especificidades ecológicas ao nível do habitat e nível trófico e a área de distribuição em Portugal (adaptado de LNEC, 2015 *in* Garcia, 2021). Este valor varia entre 1 (SE mais reduzida) e 4 (SE mais elevada).

Para além dos aspetos relativos à ecologia e distribuição dos grupos indicadores foi também considerado, individualmente e por ordem de importância, o estatuto de conservação (EA) das espécies de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2006). O valor de EA varia também entre 1 e 4. Em Garcia (2021) poderão ser consultados os valores de SE atribuídos a cada grupo ecológico, bem como os valores de EA atribuídos a cada categoria de ameaça.

Para determinar pontos negros de mortalidade, deverá ser aplicado o método de Malo (Malo *et al.*, 2004). Esta análise é realizada comparando o padrão espacial de colisões ao longo de troços de 1000 m com a situação esperada no caso de uma distribuição aleatória das ocorrências de mortalidade. Neste caso, a probabilidade das colisões em cada secção seguiria uma distribuição de Poisson.

Com base nesta hipótese, e dado o número médio de colisões por quilómetro ( $\lambda$ ), a probabilidade de cada quilómetro de estrada apresentar um número  $x$  de atropelamentos, é dado pela expressão:

$$p(x) = \lambda^x / (x! e\lambda)$$

Em que:

$\lambda = n^{\circ}$  médio de ocorrências por sector ;

$x = n^{\circ}$  de ocorrências;

$p(x) =$  Probabilidade de  $x$  ocorrências.

Considerara-se que uma dada secção poderá ser um potencial “Ponto Negro de Mortalidade”, caso o número de ocorrências exceda a probabilidade de 95%, ou seja,  $\Sigma p(x) > 95\%$ .

Por questões de dimensão da amostra o método de Malo raramente poderá ser aplicado especificamente a cada um dos subgrupos propostos ou às espécies ameaçadas. Assim, a aplicação do indicador de sustentabilidade deverá ser efetuada em duas fases:

- i) Identificação dos *hotspots* (segmentos de 1000 m) de mortalidade global de fauna, pelo método de Malo;
- ii) Hierarquização dos *hotspots* fazendo a decomposição da mortalidade total nos vários grupos e subgrupos considerados e calculando o valor de VF (Valor Faunístico) para cada *hotspot*.

A hierarquização dos *hotspots* é feita multiplicando o número de animais atropelados, com a sensibilidade ecológica (SE) de cada espécie/grupo e o estatuto de ameaça (EA), contabilizado através da seguinte equação:

$$VF = \sum_{1}^{n} sp_i \times SE_i \times EA_i$$

Em que:

$sp_i$  = número de registos de atropelamentos da espécie/grupo  $i$  por setor de 1000 m e por ano ;

$SE_i$  = valor ecológico da espécie/grupo ;

$EA_i$  = estatuto de conservação da espécie;

$n$  = número de espécies/grupos com registos de atropelamentos nesse sector.

Em caso de igualdade de valores, a existência de registos de espécies ameaçadas ou com estatuto DD é usada como critério de desempate, valorizando o grau de maior ameaça. Como segunda alternativa, o critério de desempate será o número de registos no ponto.

Os *hotspots* correspondem, geralmente, a zonas de atravessamento preferenciais e podem ser condicionadas pelo tipo de habitats da envolvente, orografia do terreno, características físicas da estrada ou intensidade e velocidade média do tráfego. No entanto, nem todos os *hotspots* identificados são persistentes ao longo do tempo, pelo que se considera importante levar em consideração a sua consistência. Assim, será verificada a consistência dos *hotspots* ao longo do tempo, e serão considerados particularmente relevantes em termos de intervenção aqueles que, ocorrerem no mesmo local (sector de 1000 m) em pelo menos 2 anos (adaptado de LNEC, 2015 in Garcia, 2021). O objetivo é implementar medidas que possam reduzir a probabilidade de ocorrências, tendo em conta a composição dos atropelamentos.

#### **Monitorização da utilização das passagens para a fauna:**

As fotografias recolhidas deverão ser analisadas e identificadas as espécies detetadas. Os dados obtidos deverão ser filtrados de forma a assegurar que estes são independentes. Deste modo deverão ser excluídas as fotografias da mesma espécie, registadas na mesma câmara de amostragem em períodos de uma hora.

Os dados recolhidos deverão permitir, após filtragem, o cálculo de índices de abundância relativa (IAR) para cada espécie e para cada local de amostragem, a Riqueza Específica em cada local de amostragem; o índice de Frequência Pontual (IFP) de mamíferos selvagens, em cada local de amostragem e o índice de Uso das passagens por cada espécie detetada (IU) (Ascensão e Mira, 2006).

O Índice de Abundância Relativa (IAR) é calculado para cada espécie tendo por base o esforço de amostragem total ( $n^{\circ}$  dias/câmara) e o número total de deteções diárias obtidas para cada espécie ( $n^{\circ}$  deteções/dia). Em que o esforço de amostragem corresponde ao somatório do número total de dias completos (24 horas) em que cada câmara esteve ativa, excluindo-se, em todas as câmaras, o primeiro e o último dia de amostragem (dia de colocação e remoção, respetivamente), pois nesses dias as câmaras não estiveram ativas por um período de 24 horas. A deteção da espécie é analisada em termos diários, ou seja, mesmo que tenha sido fotografada mais que uma vez num determinado dia, considera-se como uma única deteção da espécie nesse dia (unidade de amostragem). O IAR corresponde ao número de deteções de cada espécie dividido pelo esforço de amostragem, multiplicado por 100, segundo a seguinte equação:

$$IAR = \frac{\sum n^{\circ} \text{deteções} / \text{dia}}{\sum n^{\circ} \text{dias} / \text{Câmara}} \times 100$$

A Riqueza Específica para cada local de amostragem corresponde ao somatório do número total de espécies detetadas em cada local, sendo determinada de acordo com a seguinte equação:

$$Riqueza \text{ Específica} = \sum n^{\circ} \text{de espécies detetadas}$$

O Índice de Frequência Pontual (IFP) é determinado para cada ponto de amostragem baseado no número de vezes que foram detetados e fotografados mamíferos selvagens (contactos), ponderado pelo número de dias efetivamente monitorizados. Para garantir a independência dos dados, em cada ponto, os contactos referentes à mesma espécie na mesma hora deverão ser considerados apenas uma vez.

$$IFP = \frac{\sum n^{\circ} \text{contactos} / \text{ponto}}{\sum n^{\circ} \text{dias}} \times 100$$

O Índice de Uso para cada uma das passagens da via rodoviária que, corresponde ao número de dias em que uma espécie utilizou esta estrutura, dividido pelo número total de dias em que esta foi monitorizada (Ascensão e Mira 2006), e é dado pela equação:

$$IU = \frac{\sum n^{\circ} \text{dias que uma espécie utiliza a passagem}}{\sum n^{\circ} \text{dias de monitorização}}$$

A comparação dos índices determinados entre diferentes anos de amostragem poderá ser realizada recorrendo a ANOVAs paramétricas ou não paramétricas, dependendo se os dados passam ou não os pressupostos de homogeneidade e normalidade e caso os dados das campanhas anteriores o permitam.

#### **Monitorização do estado de conservação e da eficácia dos dispositivos de escape:**

No que diz respeito aos dados resultantes da armadilhagem fotográfica, deverá ser aplicado o mesmo tratamento descrito para a avaliação da utilização das passagens para fauna.

No que diz respeito ao estado de conservação das vedações e das escapatórias, a deteção de situações de deficiente estado de conservação deverá ser reportada à unidade responsável pela manutenção, imediatamente após cada campanha de inspeção de modo que seja reposta a normalidade com a brevidade possível.

#### **Indicadores de atividade do projeto**

Como indicadores de atividade do projeto, deverão ser considerados o tráfego médio em diferentes trechos do IP3.





## 5.3 PLANO DE ACOMPANHAMENTO E DE MONITORIZAÇÃO DA RECUPERAÇÃO BIOFÍSICA DE LINHAS DE ÁGUA AFETADAS EM HABITATS NATURAIS DA REDE NATURA 2000

### 5.3.1 Objetivos

Aferir os resultados da recuperação biofísica de linhas de água em habitats naturais, analisando a sua evolução nas áreas afetadas pelo projeto por comparação com áreas de controlo, não afetadas.

Os habitats alvo de monitorização são os seguintes:

- 91E0\* - Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- 92AO - Florestas-galerias de *Salix alba* e *Populus alba*

### 5.3.2 Parâmetros

Em cada parcela de monitorização de Habitats naturais, deverá proceder-se à recolha de dados relativos aos seguintes parâmetros:

- Número da parcela, data, local e autor;
- Dimensões da parcela;
- Registo fotográfico, com indicação da data na foto;
- Tipo de habitat presente e sua classificação de acordo com o D.L. n.º 140/99, de 24 de abril, com redação dada pelo D.L. n.º 49/2005, Anexo B-I e pelo D.L. n.º 156-A/2013;
- Técnicas de Engenharia Biofísica utilizadas;
- Estabilidade de margens;
- estratos presentes: arbóreo, arbustivo, herbáceo, líquénico ou briofítico terrestre ou epifítico;
- altura dos estratos presentes;
- estimativa total de cobertura e estimativa de cobertura por estrato (%);
- Inventário florístico, segundo o método de Braun-Blanquet, que define uma escala de 7 categorias de abundância/dominância para cada espécie numa dada parcela:
  - R – Indivíduos raros ou isolados;
  - + - indivíduos pouco abundantes, de muito fraca cobertura;
  - 1 - indivíduos bastante abundantes mas de fraca cobertura;
  - 2 - indivíduos muito abundantes ou cobrindo pelo menos 5% da área mínima;
  - 3 - número qualquer de indivíduos cobrindo 25% a 50% da área mínima;
  - 4 - número qualquer de indivíduos cobrindo 50% a 75% da área mínima;
  - 5 - número qualquer de indivíduos cobrindo mais de 75% da área mínima.
- Estado de conservação do habitat com identificação de focos de perturbação;
- Presença e quantificação qualitativa da regeneração natural das espécies caraterizadoras do habitat.

### 5.3.3 Locais de Amostragem

Deverão ser selecionadas parcelas dos dois habitats alvo (91E0 e 92A0), em áreas afetação e área controlo com as mesmas composições florísticas e de estrutura, devendo ser efetuadas no total 12 parcelas de amostragem, distribuídas do seguinte modo:

- Habitat 91E0\* – 4 parcelas em área de afetação (2 no rio Dinha, 2 na ribeira de Asnes), 4 parcelas em área controlo (montante e jusante);
- Habitat 92A0 – 2 parcelas em área de afetação (no rio Dinha), 2 parcelas em área controlo (montante e jusante).

As parcelas deverão ser selecionadas nas áreas de distribuição dos habitats alvo, ao longo do rio Dinha e da ribeira de Asnes. São consideradas parcelas em área de afetação aquelas que se encontrem nas áreas a afetar pela construção/demolição das Obras de Arte (OA - pontes sobre o rio Dinha e sobre a ribeira de Asnes), e parcelas em área controlo as que se localizem a mais de 100 metros das referidas OA.

### 5.3.4 Frequência de Amostragem

O programa de monitorização deverá ser implementado com o início da exploração, devendo estender-se, pelo menos, por 3 anos durante a fase de exploração.

Deverão ser efetuadas amostragens anuais, compostas por saídas de campo que contemplem o período de floração e / ou frutificação da maioria das espécies associadas aos habitats alvo (abril a julho).

### 5.3.5 Técnicas e métodos de amostragem

As parcelas serão marcadas no terreno através da marcação, com tinta, de uma espécie arbórea característica do habitat alvo (amieiro ou salgueiro), localizada no ponto central da parcela. Aquando da marcação das parcelas no terreno, a sua localização deverá ser registada com GPS. Cada parcela deverá apresentar uma extensão mínima de 20 metros lineares.

Em cada parcela deverá proceder-se à recolha de dados relativos aos parâmetros estabelecidos neste Plano, que deverão ser registados numa ficha de campo (ou formulário eletrónico) a criar para o efeito.

Na primeira campanha de amostragem, caso se verifique a sobreposição da distribuição dos dois habitats alvo, poderá ser equacionada a sobreposição de parcelas no mesmo local, desde que seja garantido o rácio de 4 parcelas de amostragem por habitat (2 em área de afetação e 2 em área controlo) e por linha de água.

### 5.3.6 Tratamento de dados

Os dados recolhidos no decorrer das amostragens de campo permitirão elaborar uma análise da evolução dos habitats nas áreas afetadas pelo projeto e nas áreas controlo, de maneira a avaliar as alterações das populações associadas aos habitats alvo, designadamente os impactes decorrentes da implantação do projeto e a capacidade de recuperação nos locais afetados direta e indiretamente.

Serão recolhidos dados que permitam avaliar a evolução temporal das técnicas de engenharia biofísica utilizadas.

Serão ainda recolhidos dados que permitam avaliar a evolução temporal do estado de conservação dos habitats alvo, tendo em consideração a estrutura da vegetação e a presença e estado de conservação das espécies caracterizadoras do habitat. A análise deverá ser efetuada de maneira a avaliar de que forma a localização espacial (área de projeto ou de controlo) e grau de impacte associado se reflete nas alterações observadas.

A avaliação qualitativa destes parâmetros deverá ser complementada pela utilização de metodologias de análise estatística univariada que permitam avaliar variações temporais e espaciais, tais como Análises de Variância de Medidas Repetidas, Modelos Lineares Generalizados e Modelos Lineares Generalizados Mistos.

A análise ao nível dos habitats deverá ser direcionada para avaliar a evolução e as tendências existentes na composição das comunidades no seu todo, incidindo sobre indicadores como por exemplo:

- a riqueza específica;
- a diversidade (alfa, beta e gama);
- a composição específica;
- presença de espécies indicadoras;
- espécies dominantes;
- a cobertura de vegetação total e por estrato, e de solo nú (%);
- a presença de focos de perturbação (e.g. pisoteio, corte, estabelecimento de espécies exóticas).

A utilização de metodologias multivariadas como metodologias de ordenamento e similaridade (e.g. Análises de Componentes Principais, Análise Escalonada Multidimensional Não Métrica análise de similaridade baseado no índice de Bray-Curtis) permitirá avaliar a variação na composição e a estrutura da comunidade no seu todo. A utilização de metodologias de análise canónica (Análise de redundância ou Análise Canónica de Correspondência) permitirá ainda avaliar o papel de alguns fatores (e.g. localização espacial) nas variações observadas.

### 5.3.7 Critérios de Avaliação dos Dados

A análise dos dados recolhidos deverá permitir a avaliação do estado de conservação dos habitats alvo, o que permitirá aferir os impactes decorrentes da implantação do projeto sobre estes, determinar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas, nomeadamente as técnicas de engenharia biofísica aplicadas, e a necessidade do seu ajuste ou da proposta de novas medidas, caso sejam detetados novos valores ou perturbações / alterações não previstas sobre as comunidades.

Relativamente aos habitats, são indicadores reduções continuadas ou abruptas do estado de conservação, da presença e abundância de espécies diagnosticantes e de espécies companheiras, diminuição da sua área de distribuição, ou o aumento de indícios de perturbação (e.g. pisoteio, recolha ou herbívora) numa determinada parcela.

Relativamente aos resultados da análise espacial da cartografia, após a quantificação das áreas ganhas ou perdidas pelo habitat entre dois períodos consecutivos, deverão ser procuradas as causas para as possíveis alterações. Deverá ser avaliado o papel da sucessão ecológica, impactes pontuais alheios à exploração do projeto e acessos e identificadas e quantificadas as áreas onde as alterações nos habitats possam estar relacionadas com impactes indiretos da exploração do projeto.

### 5.3.8 Medidas de gestão ambiental a adotar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

A avaliação dos dados recolhidos deverá permitir determinar a eficácia das medidas de minimização e compensação propostas. Num cenário de deteção de novos valores ou de perturbações / alterações não previstas sobre os habitat alvo,

verificar-se-á a necessidade do ajuste das medidas já delineadas, ou mesmo, da proposta de novas medidas, caso as existentes não permitam uma intervenção adequada.

As medidas a adotar poderão passar pela necessidade de ajustes, por exemplo a nível do esforço de recuperação paisagística de áreas degradadas. A própria metodologia e esforço de amostragem poderão ser ajustados consoante os resultados da monitorização ao longo do tempo (e.g. alteração da periodicidade da amostragem ou da dimensão das parcelas).

Poderão também passar pela proposta de novas medidas de compensação cuja necessidade se verifique no decurso da monitorização de modo a assegurar a conservação de valores face a impactes não previstos ou sub-avaliados.

Todas as alterações que venham a ser propostas deverão ser devidamente justificadas e fundamentadas nos resultados obtidos e descritos nos relatórios de monitorização.

### **5.3.9 Periodicidade dos relatórios de monitorização e critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização**

Os relatórios de monitorização serão estruturados de acordo com o estabelecido no Anexo V da Portaria n.º 395/01, de 4 de novembro, com as necessárias adaptações.

Serão elaborados relatórios anuais contendo as metodologias empregues, bem como os resultados obtidos em cada ciclo anual de amostragens. No segundo e seguintes relatórios anuais, será apresentada a comparação de resultados interanuais (ou seja, entre o ano em análise e os anteriores) e avaliada a evolução temporal das populações e habitats alvo de amostragem. Esta avaliação permitirá verificar a eficácia das medidas de minimização implementadas. Sempre que necessário, serão propostas medidas de correção, de acordo com o referido no ponto anterior.

Todos os relatórios anuais serão enviados para apreciação à Autoridade de AIA.

## **5.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ASCENSÃO, F., MIRA, A. (2006) *Impactes das Vias Rodoviárias na fauna silvestre*. Relatório Final, Universidade de Évora.
- CABRAL M. J., ALMEIDA, J., ALMEIDA, P. R., DELLINGER, T., FERRAND DE ALMEIDA, N., OLIVEIRA, M. E., PALMEIRIM, J. M., QUEIROZ, A. L., ROGADO L. & SANTOS-REIS, M. (2006). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto de Conservação da Natureza, Lisboa.
- GARCIA, G. (2021). *Monitorização da Mortalidade de Fauna nas Estradas da IP*. Relatório Síntese, 2020.
- MALO JE, SUÁREZ F, DIÉZ A (2004) Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? *Journal of Applied Ecology* 41: 701-770

## 6 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

### 6.1 OBJETIVOS

O plano de monitorização do ambiente sonoro visa verificar o cumprimento dos limites acústicos legais, em ambas as fases do projeto, segundo o n.º 5 do Artigo 15.º do DL 9/2007 para a fase de construção e segundo a alínea a) do Artigo 11.º do DL 9/2007, para a fase de exploração

Assim, considera-se que o respetivo plano deverá incidir sobre os seguintes aspetos diferenciados, para cada uma das seguintes fases:

- Fase de Construção:
  - O Controlo do cumprimento dos limites acústicos legais [n.º 5 do Artigo 15.º do DL 9/2007:  $L_{Aeq,entardecer} \leq 60$  dB(A);  $L_{Aeq,noturno} \leq 55$  dB(A), ou regras de boa prática [ $L_{Aeq,diurno} \leq 65$  dB(A)] nos recetores sensíveis devido à atividade construtiva, em especial em eventuais escolas e centros de saúde e afins, no período diurno, e nas habitações, no período do entardecer e noturno.
- Fase de Exploração:
  - O Controlo do cumprimento dos limites acústicos legais [alínea a) e c) do Artigo 11.º do DL 9/2007:  $L_{den} \leq 65$  dB(A);  $L_n \leq 55$  dB(A)] nos recetores sensíveis devido ao tráfego rodoviário do IP3;

No presente caso, dada a prática levada a cabo pela Infraestruturas de Portugal, de realizar Estudos Ambientais e Projetos de Medidas de Minimização no âmbito dos Projetos de Beneficiação regular das rodovias, que ocorre tipicamente a cada 10 anos, e sendo os troços do IP3 em avaliação Grandes Infraestruturas de Transporte, pelo que dando cumprimento ao estabelecido no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, têm de ser alvo de elaboração de mapas estratégicos de ruído e planos de ação de cinco em cinco anos, considera-se que a avaliação da conformidade dos valores limite de exposição nos recetores, e a definição de eventuais medidas complementares que possam ser necessárias, podem ser avaliadas nos respetivos estudos, tornando desnecessária a implementação de um plano de monitorização específico.

Contudo, apresenta-se o presente Programa de Monitorização para o Ambiente Sonoro, cuja avaliação dos recetores deverá ter tida em especial consideração no âmbito da elaboração dos respetivos Mapas Estratégicos de Ruído e Planos de Ação.

A monitorização dos níveis de ruído ambiente justifica-se, dada a natureza ruidosa do uso da infraestrutura em estudo.

### 6.2 PARÂMETROS

- Fase de Construção
  - Controlo dos limites acústicos legais e de boa prática nos recetores sensíveis:
    - Nível sonoro contínuo equivalente,  $L_{Aeq}$ , representativo do valor diário máximo, dado que o limite acústico legal (n.º 5 e n.º 6 do Artigo 15.º do DL 9/2007) aplica-se a cada dia.
- Fase de Exploração
  - Controlo dos limites acústicos legais e de boa prática nos recetores sensíveis:
    - Nível dia ( $L_d$ ), Nível entardecer ( $L_e$ ), Nível noite ( $L_n$ ) e  $L_{den}$ , representativos da média anual (Artigo 3.º e 11.º do DL 9/2007).

### 6.3 TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

As medições devem ser efetuadas por Laboratório Acreditado, ao abrigo do Artigo 34.º do Regulamento Geral do Ruído.

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. 2021.
- NP ISO 1996-2 – Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2021.
- 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. 2020.

Para o controlo dos limites acústicos legais e de boa prática, será necessário à caracterização do parâmetro  $L_{Aeq}$  (fase de construção), que é representativo do valor diário máximo, ou dos parâmetros  $L_d$ ,  $L_e$ ,  $L_n$  e  $L_{den}$  (fase de exploração), que são representativos da média anual, a utilização de equipamentos de acordo com o estabelecido na norma NP ISO 1996 e no procedimento interno do laboratório, sendo que, tipicamente, são utilizados sonómetros e equipamentos de registo de condições meteorológicas.

Para além do supracitado, se viável, recomenda-se a gravação vídeo/áudio, e/ou fotográfica, com o intuito de haver uma maior facilidade na identificação das fontes de ruído, entre outros detalhes possivelmente identificados.

### 6.4 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

#### Controlo dos limites acústicos legais e de boa prática nos recetores sensíveis:

Com o intuito de controlar os limites acústicos legais e de boa prática dos recetores sensíveis, para ambas as fases do projeto, os ensaios e medições necessários serão efetuados por entidades acreditadas, segundo os seguintes métodos de ensaio:

- NP ISO 1996 – 1: 2021;
- NP ISO 1996 – 2: 2021;
- Procedimento interno (versão).

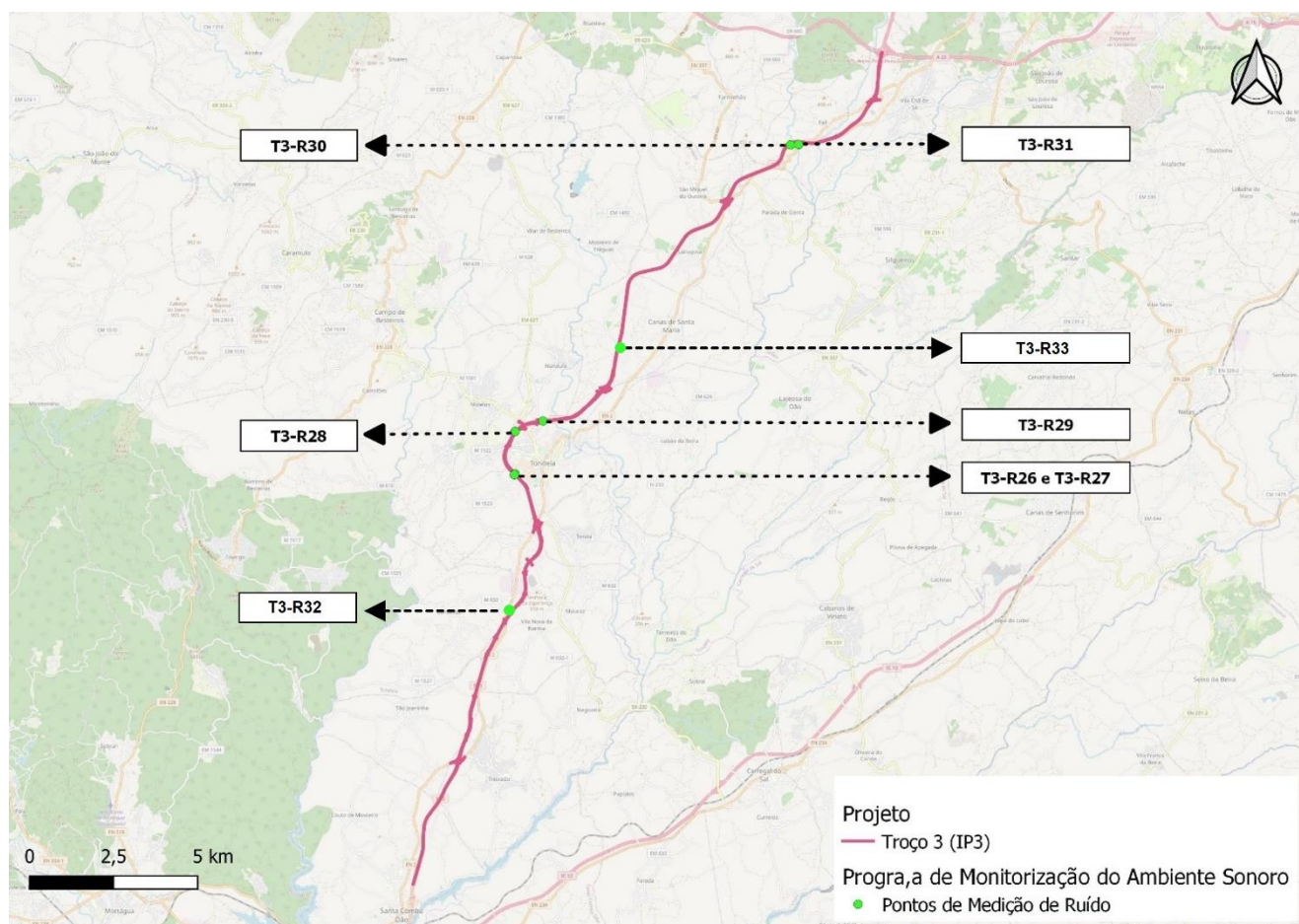
### 6.5 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

#### Controlo dos limites acústicos legais e de boa prática nos recetores sensíveis

No que se refere ao **ambiente sonoro**, na fase de construção e de exploração, foram identificados **8 pontos** de medição dos limites acústicos, identificados no **Quadro 6.1**, que correspondem a habitações onde é expectável maior afetação devido ao ruído de obra. Estes pontos de medição serão igualmente utilizados na fase de exploração da via, pois é expectável a sua afetação pelo o ruído provocado pelo tráfego da via.

**Quadro 6.1– Localização dos pontos de medição para monitorização de ruído (fase de construção e exploração)**

Ponto de Medição	Recetor	Local	Coordenadas
Ponto 26 (T3-R26)	R103	Tondela	40°30'47.8"N ; 8°05'25.6"W
Ponto 27 (T3-R27)	R104, R105	Tondela	40°30'48.9"N ; 8°05'24.8"W
Ponto 28 (T3-R28)	R113	Tondela	40°31'29.2"N ; 8°05'24.4"W
Ponto 29 (T3-R29)	R116	Tondela	40°31'39.2"N ; 8°04'49.5"W
Ponto 30 (T3-R30)	R01 (Quinta do Vale Salgueiro)	Viseu	40°36'03.1"N ; 7°59'25.9"W
Ponto 31 (T3-R31)	R02 (Quinta do Vale Salgueiro)	Viseu	40°36'03.3"N ; 7°59'27.0"W
Ponto 32 (T3-R32)	R98	Tondela	40°28'38.01"N 8° 5'29.45"W
Ponto 33 (T3-R33)	R118	Tondela	40°32'46.65"N 8° 3'14.45"W



**Figura 6.1 – Localização dos Pontos de Monitorização (fase de construção e exploração)**

### Frequência de Amostragem

Na fase de construção, propõem-se campanhas mensais, nos primeiro três meses, após este tempo, estas passarão a ser trimestrais. No entanto, em função dos resultados das primeiras campanhas e da incidência de reclamações por parte do locais, a periodicidade das restantes poderá ser revista.



Na fase de exploração deverá ser feita uma primeira campanha 6 meses após a entrada em funcionamento da via, sendo a periodicidade das seguintes campanhas quinquenal (5 em 5 anos). No entanto, em função dos resultados das primeiras campanhas e da incidência de reclamações por parte do locais, a periodicidade das restantes poderá ser revista.

Em cada campanha, em ambas as fases do projeto, deverão ser caracterizados o período diurno, entardecer e noturno.

Os pontos e 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, ou de melhores resultados para a caracterização pretendida, tendo também em conta o seguinte:

- Caso ocorra incumprimento dos limites acústicos legais (DL 9/2007; ou outros requisitos vinculativos que eventualmente venham a ser definidos), deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Minimização de Ruído 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, deverá ser revisto o plano de monitorização.
- Caso ocorra manutenção continuada da emissão sonora, poderá ser equacionada uma periodicidade mais alargada ou mesmo a desnecessidade de novas campanhas.
- Caso existam reclamações devido ao ruído provenientes do projeto em apreço, ou aspetos associados (por exemplo tráfego de acesso à obra), 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.

## 6.6 RELATÓRIOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os resultados das medições deverão ser analisados nos seguintes principais sentidos:

- Controlo dos limites acústicos legais e de boa prática nos recetores sensíveis:
  - Verificação do cumprimento ou incumprimento dos requisitos legais, ou de boa prática, aplicáveis.
  - Caso exista incumprimento deverão ser equacionadas Medidas de Minimização complementares, e deverá ser revisto o Plano de Monitorização, incluindo, se necessário, a obtenção de valores de emissão/propagação sonora adequados a uma simulação mais rigorosa e um dimensionamento de medidas mais otimizado.

Em todos os casos, 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.

## 6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Portuguesa do Ambiente – Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído. 2011.

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. 2020.

Agência Portuguesa do Ambiente - Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. Versão 2. 2010.

Agência Portuguesa do Ambiente – Notas técnicas para relatórios de monitorização de ruído, fase de obra e fase de exploração. 2009.

Berglund, Birgitta; Lindvall, Thomas; Schwela, Dietrich H. – Guidelines for Community Noise. WHO. 1999.

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure. 2007.

Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – Determination of  $L_{den}$  and  $L_{night}$  using measurements. 2006.

NF S31-132 – Acoustique - Méthodes de prévision du bruit des infrastructures de transports terrestres en milieu extérieur: Typologie des méthodes de prévision. 1997.

NP ISO 9613-2 – Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo. 2014.

NP ISO 1996-1 – Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação. 2021.

NP ISO 1996-2 – Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2021.

Rosão, Vítor - Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário. Dissertação de Mestrado em Eng. Física. Lisboa: F.C.U.L., 2002.

Rosão, Vítor – Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente. Tese de Doutoramento, Universidade do Algarve, 2011.

Rosão, Vítor; Conceição, Eusébio; Leonardo, Rui; Rosão, Carlos - Determinação Expedita da Área de Influência Acústica de Infra-Estruturas de Transporte Rodoviário, Acústica 2008, 2008.

## 7 PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO NA ÁREA DA SOCIOECONOMIA

### 7.1 OBJETIVO

O Programa de Monitorização Socioeconómico visa o acompanhamento sistemático das questões colocadas quer durante a fase de pré obra (expropriações), como durante a obra (reclamações, incomodidade, desvios de trânsito), como ainda durante os primeiros anos de exploração, garantindo o seguimento e conseqüente encaminhamento dos problemas que se poderão vir a verificar, por forma a adequar uma resposta eficaz, dando assim cumprimento ao estabelecido na DIA:

"Programa de monitorização na área da socioeconomia

• Desenvolver um programa de monitorização na área da socioeconomia, nomeadamente no que se refere aos aspetos relacionados com as expropriações e as reclamações durante as obras e nos primeiros tempos."

Pretende-se neste contexto avaliar de forma sistemática e continuada:

- A execução, condução e conclusão dos projetos de expropriações e servidão administrativa merecendo especial cuidado nas alegações em fase de negociação, considerando a sua importância na viabilização do início das empreitadas, garantindo uma justa compensação acordada entre as partes;
- Os impactos da fase de obra na qualidade de vida local (tanto ao nível dos fatores de incomodidade como o ruído e vibrações, poeiras, condicionamentos de trânsito, aumento da presença de trabalhadores, etc.)
- Os impactos ao nível da acessibilidade quer em termos locais como os seus efeitos na ocupação do território (rede viária de proximidade, acesso a parcelas, desvios e percursos alternativos, etc.);

### 7.2 PARÂMETROS

Definem-se então como aspetos a monitorizar os seguintes:

- 1 – Expropriações - processo de expropriações envolve muitas vezes situações de conflito ou dificuldades na aceitação, o que poderá implicar procedimentos de negociação e de resolução de conflitos.
- 2 – Reclamações por incomodidade – decorrentes quer da fase de obra como nos anos iniciais de exploração, sendo importante o estabelecimento de canais de comunicação e de respostas a reclamações, devendo estes procedimentos ser devidamente monitorizados;
- 3 – Desvios de Trânsito provisórios e Restabelecimentos / Caminhos Paralelos – acompanhamento das soluções preconizadas para adequar as acessibilidades locais às efetivas necessidades da população local e/ou proprietários dos terrenos e parcelas marginais ao traçado.

### 7.3 FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Para além de manter um canal de comunicação aberto de atendimento / informação, por forma a difundir os procedimentos de disponibilização de informação e de receção de queixas / reclamações, quer ao nível do Dono de Obra (IP, S.A), como do Empreiteiro durante a obra (ver **P16.2.5 - Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra** – Capítulo 3.6), deverá ser apresentado um relatório de demonstração do cumprimento da DCAPE, as ocorrências registadas e a sua resolução.


Na Fase Exploração propõe-se o reporte no relatório anual a elaborar. Salienta-se que, no âmbito da sua atividade, a IP, SA disponibiliza sempre, quer na sua página da Internet, quer presencialmente nas suas Delegações Regionais, um canal permanentemente aberto para a receção e encaminhamento de eventuais reclamações.

## 7.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

A **Gestão e Tratamento de Constatações (queixas e reclamações)**, deverá ser mantida durante toda a obra viabilizando a comunicação com a população, assegurando-se assim o direito à participação pública ao longo de todo o processo, assim como criação de mecanismos de reclamação e de resposta, através de canais de resolução de conflitos, por forma a atender às preocupações geradas pelo projeto relativamente a queixas e reclamações, nomeadamente no âmbito de queixas de incomodidade e dos processos de expropriações.

Todas as questões relativas ao projeto deverão ser enviadas através de vários canais de atendimento, designadamente, por mail, por carta ou espaços de atendimento (estaleiros) que deverão ser devidamente divulgados antes do início da obra.

Por outro lado a população local deverá ser devidamente informada sobre o projeto, o seu desenvolvimento e as ações a decorrer durante a fase de obra, devendo estas ser divulgadas na medida da potencial afetação que poderão causar.



## AVISO ANTECIPADO AOS RESIDENTES

### selecionar trabalhos de manutenção ou empreitada

**“DESIGNAÇÃO DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS / EMPREITADA”**

A cargo da: Inserir designação completa da(s) empresa(s) ao serviço da IP aqui.  
Inserir designação da Unidade Orgânica se os trabalhos são realizados pela IP.

**Caro Residente:**  
A INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, SA informa que irão decorrer trabalhos que poderão provocar algum incómodo aos residentes. Foram feitos todos os esforços para minimizar estes incómodos. Contudo, dada a natureza dos trabalhos, é inevitável a ocorrência de ruído. Os trabalhadores ao nosso serviço receberam formação e foram sensibilizados para reduzirem ao mínimo indispensável o ruído provocado. Agradecemos à comunidade residente a paciência e compreensão enquanto decorrem estes trabalhos fundamentais para garantir a melhoria da exploração e/ou das condições de conforto e segurança da infraestrutura. Os trabalhos irão decorrer **na/nao Linha / Ramal / etc.** e poderão afetar os locais na sua envolvente nas datas e horários indicados.  
Lamentamos os eventuais incómodos causados e apelamos à Vossa compreensão.

<b>Locais potencialmente afetados:</b>	Listar locais / lugares / amuamentos / freguesias afetados, conforme mais adequado
<b>Data de início e de fim:</b>	<b>Data de início:</b> Clique aqui para introduzir uma data. <b>Data de fim:</b> Clique aqui para introduzir uma data.
<b>Horário a praticar</b>	<b>Especificar sábados, domingos e dias úteis e horário a praticar</b>
<b>Informação sobre os trabalhos:</b>	Nota explicativa sobre os trabalhos e sobre os potenciais incómodos.

Tentaremos ser o mais breves possível.

Inserir nome do Coordenador Central / Diretor da Técnico da Obra / Responsável pelos Trabalhos  
Clique aqui para introduzir uma data.

Para mais informações contacte-nos através do número **XX XXX XX XX** disponível para atendimento das **XXhXX às XXhXX** ou através da nossa página na internet em: [www.infraestruturasdeportugal.pt/negocios-e-servicos/fale-conosco](http://www.infraestruturasdeportugal.pt/negocios-e-servicos/fale-conosco)

No âmbito deste plano, deve ser atendido o seguinte modelo de tratamento de constatações emitidas:

Tipo de Constatação*	Nº de FNC (se aplicável)	Data da abertura	Classificação da ação				Origem	Descrição/Fotografias	Causa	Ações a desenvolver	Responsável	Data limite	Data real	Justificação de desvios na	Análise da eficácia		Data de Fecho	Estado
			C	AC											Sim	Não		

C – Correção

AC – Ação corretiva

(\*) resultantes de auditorias internas, auditorias IP ou extra-auditoria

Ao nível do Processo de Expropriações, decorrente do quadro legal vigente (nomeadamente o Código das Expropriações, publicado pelo Decreto-Lei nº 168/99, de 18 de setembro), preconiza-se um acompanhamento processual das situações de conflito ou de não acordo, por forma a entender as razões subjacentes, no sentido de avaliar e atuar em conformidade.

Quanto ao atendimento de acessibilidades locais, durante a obra e após a construção de acesso a propriedades, serão estabelecidos contactos com eventuais reclamantes por forma a viabilizar soluções otimizadas (no seguimento do que tem sido preconizado ao longo do desenvolvimento do Projeto de Execução).

## 7.5 RELATÓRIOS E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

De acordo com a periodicidade estabelecida os relatórios de monitorização deverão tratar da informação recolhida, sistematizando as ocorrências e as respostas dadas, por forma a avaliar o nível de satisfação.

O relatório produzido deverá como estrutura mínima, apresentar:

- Enquadramento das situações
- Resumo das ocorrências
- Discussão sobre as respostas / resolução de conflito – grau de satisfação
- Lacunas de informação e dificuldades
- Recomendações para monitorizações seguintes, quando aplicável
- Conclusões gerais

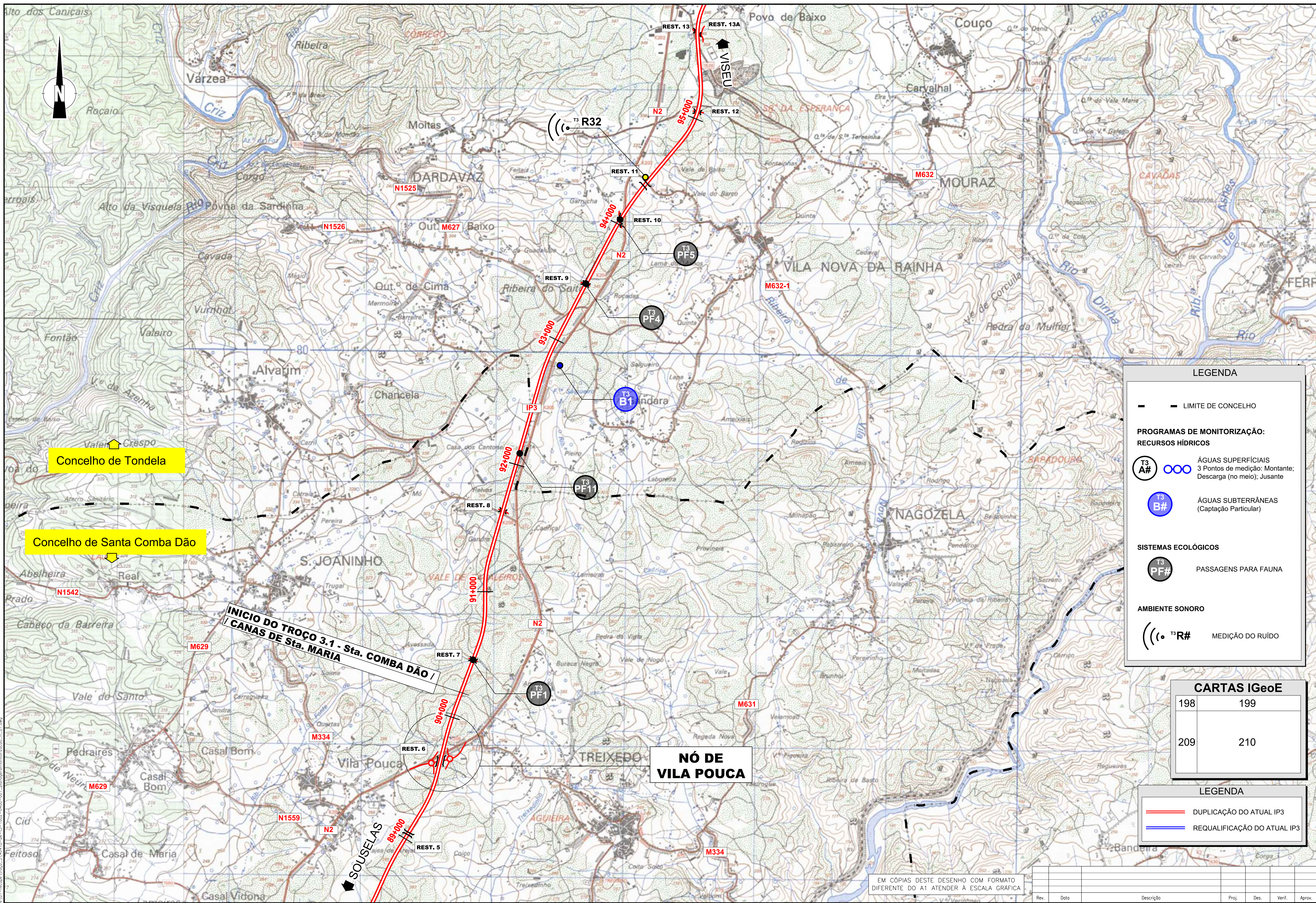


## 8 REVISÃO DO PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO

Após **cinco anos** de análises deve ser analisada a possibilidade de se proceder à **revisão do Plano Geral de Monitorização** (baseado no registo histórico e previsão de tendências de evolução dos valores dos parâmetros analisados), incluindo a suspensão total ou parcial deste Plano de Monitorização.

**DESENHO:**

PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO: LOCAIS DE MEDIÇÃO  
40418-PE-T3-1602-0400-001 (4 FOLHAS)



Concelho de Tondela

Concelho de Santa Comba Dão

INÍCIO DO TROÇO 3.1 - Sta. COMBA DÃO / CANAS DE Sta. MARIA

NÓ DE VILA POUCA

**LEGENDA**

- LIMITE DE CONCELHO
- PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO: RECURSOS HÍDRICOS**
  - T3 A# ÁGUAS SUPERFÍCIAS  
3 Pontos de medição: Montante; Descarga (no meio); Jusante
  - T3 B# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (Captação Particular)
- SISTEMAS ECOLÓGICOS**
  - T3 PF# PASSAGENS PARA FAUNA
- AMBIENTE SONORO**
  - T3 R# MEDIÇÃO DO RUÍDO

**CARTAS IGeoE**

198	199
209	210

**LEGENDA**

- DUPLICAÇÃO DO ATUAL IP3
- REQUALIFICAÇÃO DO ATUAL IP3

EM CÓPIAS DESTE DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A1 ATENDER À ESCALA GRÁFICA

Rev.	Data	Descrição	Proj.	Des.	Verif.	Aprov.



**IP 3 - NÓ DE SOUSELAS (IC2) / NÓ DE VISEU (A25)  
DUPLICAÇÃO / REQUALIFICAÇÃO  
TROÇO 3 - SANTA COMBA DÃO / VISEU**

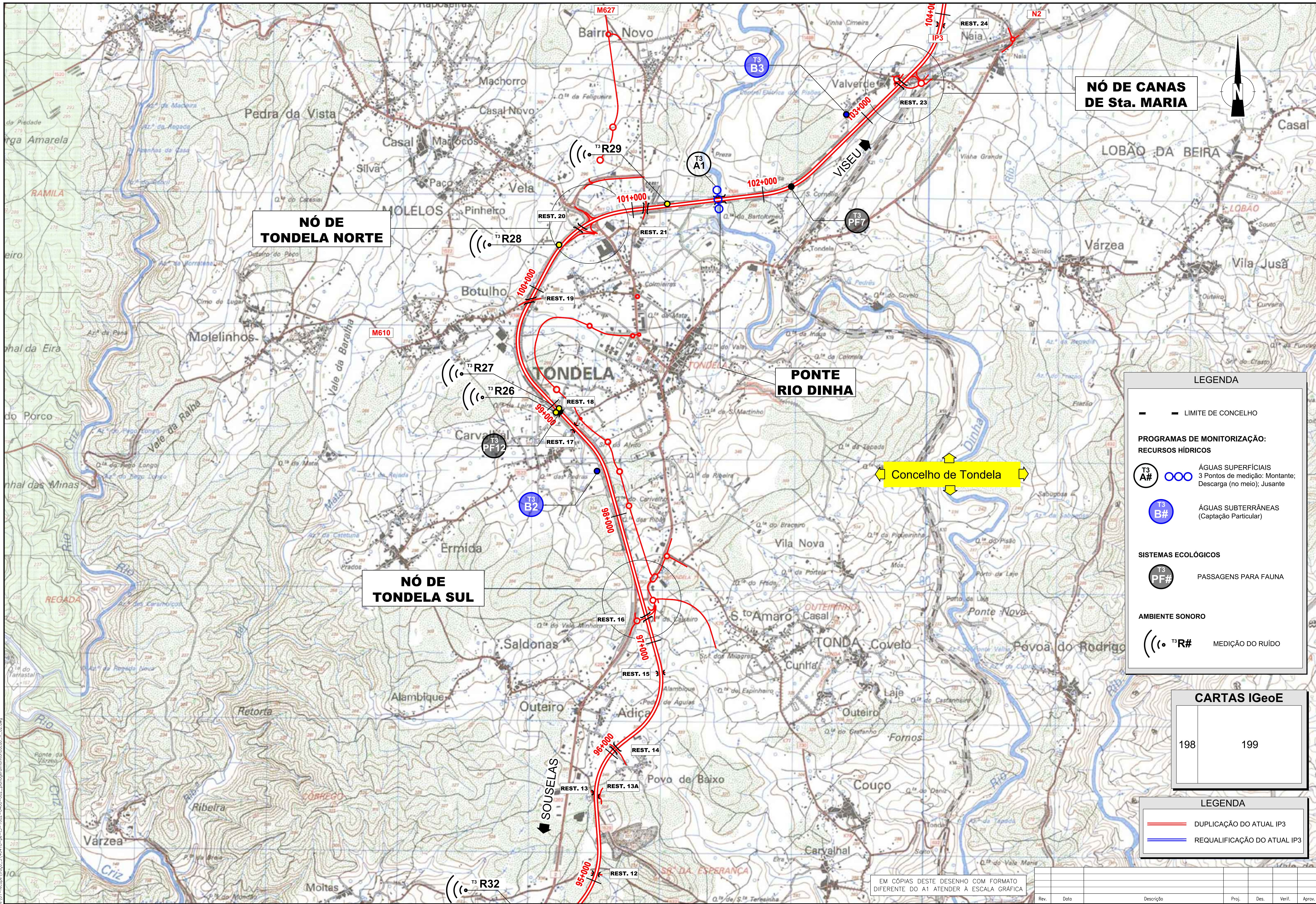
Escalas  
1:25000

PROJETO DE EXECUÇÃO  
**PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO  
LOCAIS DE MEDIÇÃO**  
PLANTA - km 90+000 ao km 95+000

40418-PE-T3-1602-0400-01  
Data: ABR. 22  
Folha: 01 / 04

5/13/2022, 4:43 pm  
C:\02-estudos\p-estudo\01-resumo\mapas\IP3-estudo\monitizacao\IP3\_01.dwg





**NÓ DE CANAS DE Sta. MARIA**

**NÓ DE TONDELA NORTE**

**NÓ DE TONDELA SUL**

**PONTE RIO DINHA**

**Concelho de Tondela**

**LEGENDA**

- LIMITE DE CONCELHO
- PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO: RECURSOS HÍDRICOS**
  - T3 A# ÁGUAS SUPERFICIAIS  
3 Pontos de medição: Montante; Descarga (no meio); Jusante
  - T3 B# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (Captação Particular)
- SISTEMAS ECOLÓGICOS**
  - T3 PF# PASSAGENS PARA FAUNA
- AMBIENTE SONORO**
  - T3 R# MEDIÇÃO DO RUÍDO

**CARTAS IGeoE**

198	199
-----	-----

**LEGENDA**

- DUPLICAÇÃO DO ATUAL IP3
- REQUALIFICAÇÃO DO ATUAL IP3

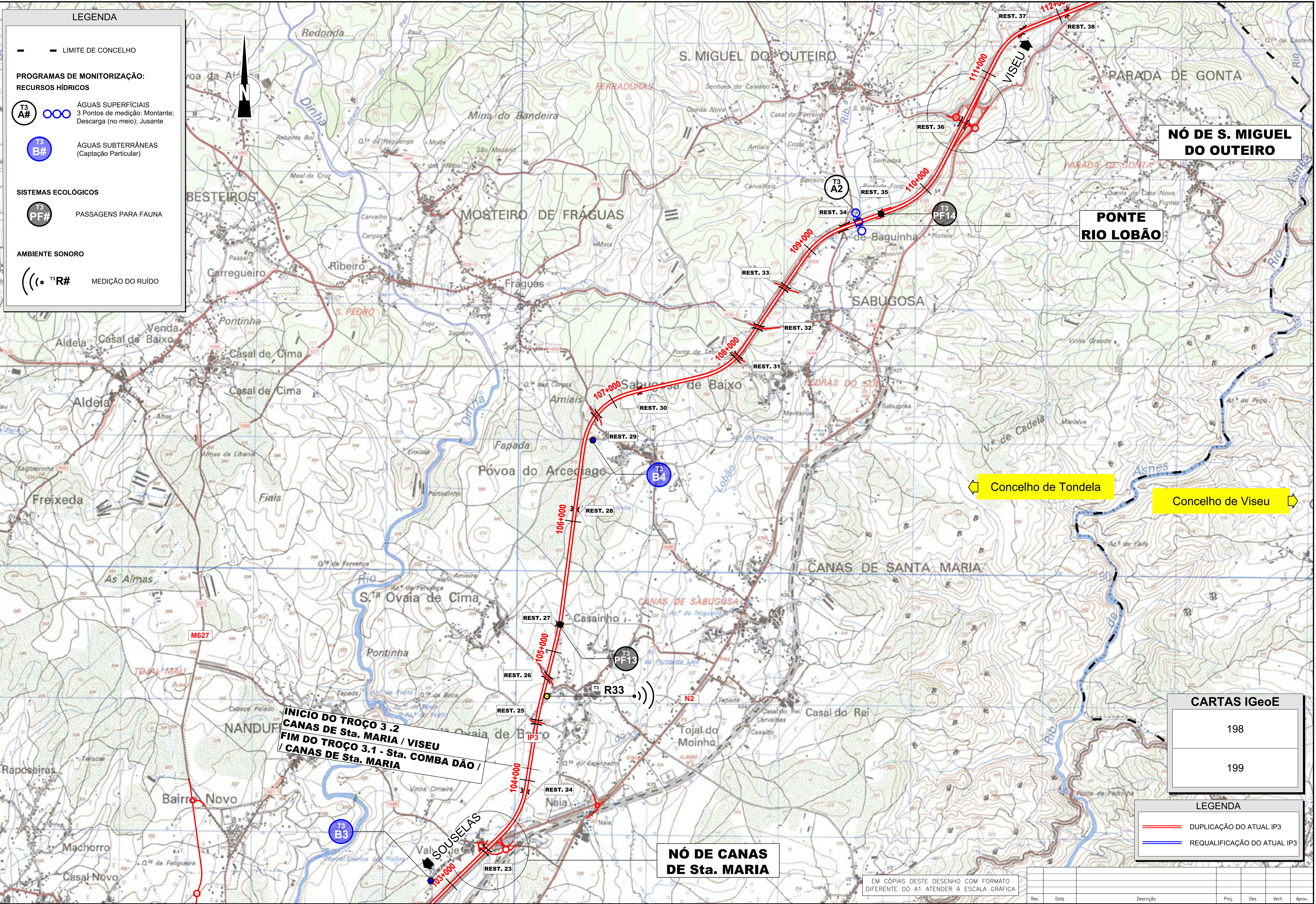
EM CÓPIAS DESTA DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A1 ATENDER À ESCALA GRÁFICA

Rev.	Data	Descrição	Proj.	Des.	Verif.	Aprov.

PROJETO DE EXECUÇÃO  
**PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO LOCAIS DE MEDIÇÃO**  
 PLANTA - km 95+000 ao km 103+000

Número	40418-PE-T3-1602-0400-02
Data	
Folha	

ABR. 22 02 / 04



**LEGENDA**

- LIMITE DE CONCELHO
- PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO:**
- RECURSOS HÍDRICOS**
- T3 A# ÁGUAS SUPERFICIAIS  
3 Pontos de medição; Montante; Descarga (no meio); Jusante
- T3 B# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
(Captação Particular)
- SISTEMAS ECOLÓGICOS**
- T3 PF# PASSAGENS PARA FAUNA
- AMBIENTE SONORO**
- T3 R# MEDIÇÃO DO RUÍDO

**NÓ DE S. MIGUEL DO OUTEIRO**

**PONTE RIO LOBÃO**

Concelho de Tondela

Concelho de Viseu

**INÍCIO DO TROÇO 3.2  
CANAS DE Sta. MARIA / VISEU  
FIM DO TROÇO 3.1 - Sta. COMBA DÃO /  
CANAS DE Sta. MARIA**

**NÓ DE CANAS DE Sta. MARIA**

**CARTAS IGeoE**

198
199

**LEGENDA**

- DUPLICAÇÃO DO ATUAL IP3
- REQUALIFICAÇÃO DO ATUAL IP3

EM CÓPIAS DESTA DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A1 ATENDER À ESCALA GRÁFICA

Proj.	DRJ
Des.	PLM
Verif.	IG
Aprov.	NP

**IP 3 - NÓ DE SOUSELAS (IC2) / NÓ DE VISEU (A25)  
DUPLICAÇÃO / REQUALIFICAÇÃO  
TROÇO 3 - SANTA COMBA DÃO / VISEU**

**Escalas**

1:25000

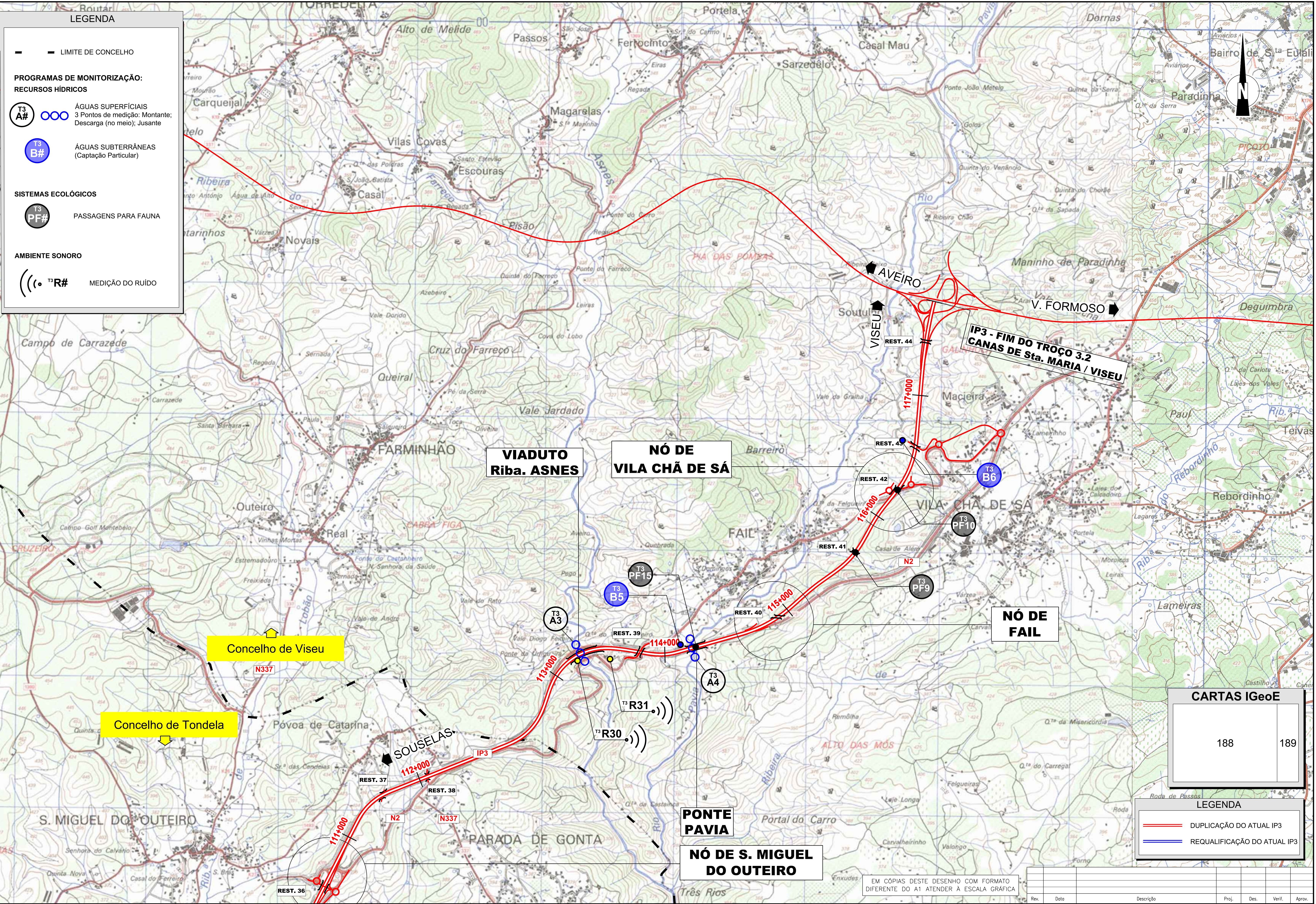
Rev.	Data	Descrição	Subst.	Número	Proj.	Des.	Verif.	Aprov.

PROJETO DE EXECUÇÃO  
**PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO  
LOCAIS DE MEDIÇÃO**  
PLANTA - km 103+000 ao km 111+000

40418-PE-T3-1602-0400-03  
Data: ABR. 22  
Folha: 03 / 04



5/13/2022, 4:47 pm  
C:\Users\jgomes\OneDrive\Documents\IP3 - NÓ DE SOUSELAS (IC2) / NÓ DE VISEU (A25) - PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO - LOCAIS DE MEDIÇÃO - PLANTA - km 103+000 ao km 111+000.dwg



**LEGENDA**

— LIMITE DE CONCELHO

**PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO:**

**RECURSOS HÍDRICOS**

T3 A# ÁGUAS SUPERFÍCIAS  
3 Pontos de medição: Montante; Descarga (no meio); Jusante

T3 B# ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
(Captação Particular)

**SISTEMAS ECOLÓGICOS**

T3 PF# PASSAGENS PARA FAUNA

**AMBIENTE SONORO**

T3 R# MEDIÇÃO DO RUÍDO

**CARTAS IGeoE**

188	189
-----	-----

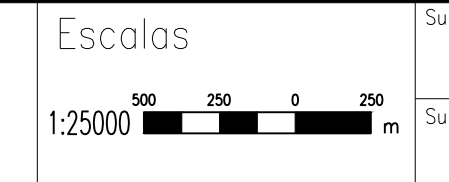
**LEGENDA**

— DUPLICAÇÃO DO ATUAL IP3

— REQUALIFICAÇÃO DO ATUAL IP3

EM CÓPIAS DESTA DESENHO COM FORMATO DIFERENTE DO A1 ATENDER À ESCALA GRÁFICA

Rev.	Data	Descrição	Proj.	Des.	Verif.	Aprov.



5/13/2022, 4:49 pm  
C:\02-est\02-est\01-resumo\mapas\_V\0418-pe-t3-1602-0400-04-photogrametriacostas\_L\_01.dwg