

SUBCONCESSÃO

LITORAL OESTE

LANÇO

» IC2 – VARIANTE DA BATALHA

PROJECTO DE EXECUÇÃO

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL
DO PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**VOLUME III/IV – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO
AMBIENTAL**

IC2VB-R-310-03-MDJ

03

Março 2010





SUBCONCESSÃO LITORAL OESTE

IC2 – VARIANTE DA BATALHA

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

VOLUME III/V – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

MARÇO 2010

ÍNDICE GERAL:

I. INTRODUÇÃO	4
II. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO	5
II.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	5
II.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM	6
II.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados	6
II.2.1.1. Fase de Construção	7
II.2.1.2. Fase de Exploração	8
II.2.2. Periodicidade das Campanhas de Monitorização	10
II.2.3. Parâmetros a Monitorizar	11
II.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários	12
II.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	14
II.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados	14
II.2.7. Medidas de Gestão Ambiental	15
II.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização	15
II.2.9. Apresentação dos Resultados	16
II.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA	17
III. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR	18
III.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	18
III.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM	19
III.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados	19
III.2.2. Periodicidade das Campanhas de Monitorização	20
III.2.3. Parâmetros a Monitorizar	21
III.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados	21
III.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	22
III.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados	23
III.2.7. Medidas de Gestão Ambiental	23
III.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização	24
III.2.9. Apresentação dos Resultados	24
III.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA	25
IV. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	26

IV.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	26
IV.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM.....	27
IV.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados	28
IV.2.2. Periodicidade e Frequência das Campanhas de Monitorização.....	30
IV.2.3. Parâmetros a Monitorizar	31
IV.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados	33
IV.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	35
IV.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados.....	36
IV.2.7. Medidas de Gestão Ambiental	37
IV.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização.....	38
IV.2.9. Apresentação dos Resultados	38
IV.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA.....	39
IV.4. CRONOGRAMA DO PLANO DE AMOSTRAGEM.....	40
V. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	41
V.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	41
V.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM.....	42
V.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados	43
V.2.2. Periodicidade e Frequência das Campanhas de Monitorização.....	45
V.2.3. Parâmetros a Monitorizar	47
V.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados	50
V.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	51
V.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados.....	52
V.2.7. Medidas de Gestão Ambiental	52
V.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização.....	53
V.2.9. Apresentação dos Resultados	54
V.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA	55

ANEXOS:

- Anexo A - Desenhos n.ºs IC2VB-R-310-00-08 e IC2VB-R-310-00-09 com a Localização dos Pontos/ Locais a Monitorizar (escala aproximada 1/25 000)
- Anexo B - Figuras com os locais de monitorização (escala aproximada 1/4000)

I. INTRODUÇÃO

O Plano Geral de Monitorização (PGM) desenvolvido pela Subconcessionária Autoestradas do Litoral Oeste, relativo ao IC2 – Variante da Batalha, segue o Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, bem como o disposto na Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, designadamente no ponto IV do respectivo Anexo IV, que se refere à monitorização e medidas de gestão ambiental dos impactes resultantes do projecto.

Entende-se por monitorização conforme a alínea I, do artº 2, do Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio como *“o processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais de determinado projecto e descrição periódica desses efeitos por meio de relatórios da responsabilidade do proponente, com o objectivo de permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas no procedimento de AIA para evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do respectivo projecto”*.

O PGM permite, assim, avaliar e confirmar a eficácia das medidas de minimização dos impactes negativos previstos para alguns parâmetros ambientais, detectar a violação de limites estabelecidos na legislação ambiental em vigor e obter informação adicional que poderá ser utilizada, posteriormente, quer na reavaliação dos impactes, quer na redefinição das medidas minimizadoras propostas.

No actual projecto, com base na análise efectuada no RECAPE e nas indicações da DIA entendeu-se ser necessário proceder à monitorização de parâmetros ambientais relacionados com os seguintes factores ambientais, e nas seguintes fases:

- **Fase de Construção** – Ambiente Sonoro, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- **Fase de Exploração** - Ambiente Sonoro, Qualidade do Ar, Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos.

II. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

II.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO

A monitorização do ruído visa, por um lado, acompanhar a evolução do ambiente acústico nos locais com ocupação sensível ao ruído situados nas proximidades da via rodoviária em questão, e por outro lado confirmar as conclusões relativas ao descritor “ruído” apresentadas no Projecto de Medidas de Minimização de Ruído, bem como validar o modelo de previsão utilizado com os valores medidos no local, por aplicação do modelo aos valores de tráfego e velocidades obtidos no terreno.

Para tal haverá que proceder à medição periódica dos níveis sonoros apercebidos junto aos receptores com interesse até ao ano horizonte do projecto da via, de modo a verificar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis.

A monitorização do ruído consistirá na realização de campanhas de medição dos níveis sonoros nos locais com ocupação humana, planeadas de modo a caracterizar as condições acústicas correspondentes às fases de construção e exploração do IC2 – Variante da Batalha.

Adiante identificam-se as zonas que deverão ser objecto de monitorização do ruído com origem no IC2 – Variante da Batalha, e descrevem-se os procedimentos a adoptar para o efeito com base nas disposições regulamentares expressas no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, nos procedimentos estabelecidos na norma NP 1730, 1996: *“Acústica - Descrição e medição do ruído ambiente”* e nas directrizes aplicáveis da Agência Portuguesa do Ambiente (ex. Instituto do Ambiente) (*“Procedimentos Específicos de Medição do Ruído Ambiente”* e *“Directrizes para a Elaboração de Planos de Monitorização do Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias”*).

II.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

II.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados

Como critério para a escolha dos locais a monitorizar recomenda-se que se considerem as zonas com ocupação residencial, escolar, hospitalar, ou de outro tipo sensível ao ruído, onde os níveis sonoros do ruído ambiente (na fase de construção e exploração da via) previstos excedam os limites regulamentares aplicáveis, ou estejam próximos desses limites por forma a garantir uma margem de segurança adequada na identificação dos receptores a proteger. Estes pontos deverão incluir aqueles que forem sujeitos a medidas de minimização e outros pontos que se considerem relevantes, nomeadamente os que apresentam valores de ruído próximos dos limites legais.

Sublinha-se que a listagem apresentada abaixo, não exclui a possibilidade de se proceder à monitorização do ruído em locais adicionais (não listados) que eventualmente venham a ser identificados como de interesse ou resultantes de reclamações, nem de eliminar alguns dos locais indicados caso se venha a concluir não serem necessários.

Visando permitir a comparação directa, e com o rigor desejável, dos resultados de cada campanha de monitorização, as medições dos níveis sonoros deverão ser realizadas sempre que possível nos mesmos locais, no mesmo horário e na mesma data onde forem efectuados os registos relativos à primeira campanha de monitorização, os quais deverão ser devidamente identificados através da descrição detalhada da sua localização, desejavelmente acompanhada da indicação gráfica e do registo fotográfico elucidativo.

Como regra de princípio, e de acordo com a normalização aplicável adiante referida, as medições acústicas deverão ser efectuadas em locais de acesso público, no exterior dos edifícios mais expostos ao ruído com origem no IC2 – Variante da Batalha, à distância de 2 metros das fachadas, sempre que

tecnicamente possível e a $\approx 1,5$ m acima do piso mais desfavorável (quando o piso mais desfavorável não for o piso térreo, a medição deverá ser realizada pelo menos a 4 metros de altura).

Caso em alguma das zonas a monitorizar não seja possível realizar as medições nos locais indicados, por impossibilidade de acesso, interferência de outras fontes sonoras ou falta de condições para a obtenção de amostragens representativas, ou caso as equipas de monitorização constatem *in situ* que a localização indicada não se apresenta como a mais adequada (por exemplo, caso surjam novos receptores mais expostos ao ruído da via), deverão ser efectuadas medições nas proximidades, em posições alternativas criteriosamente escolhidas de forma a possibilitar a extrapolação dos resultados para os locais com interesse ou para a caracterização dos receptores mais expostos.

Caso existam reclamações, deverão ser efectuadas medições junto aos receptores reclamantes.

Mais se refere que os pontos receptores seleccionados para a monitorização poderão ser substituídos por outros pontos similares, caso eventuais dificuldades de acesso, ou outras, assim o obriguem, devendo para tal estas situações serem descritas nos respectivos relatórios.

Preconiza-se a monitorização do ruído ambiente que integra o ruído do tráfego rodoviário do IC2 – Variante da Batalha, junto aos receptores definidos (ver Desenhos n.ºs IC2VB-R-310-00-08 e IC2VB-R-310-00-09, mas também a necessária para avaliar a eficácia na redução de ruído resultante da aplicação do pavimento menos ruidoso e das barreiras acústicas a implantar.

II.2.1.1. Fase de Construção

No que respeita à fase de construção da via preconiza-se a monitorização do ruído gerado pelos trabalhos/actividades a efectuar, designadamente nos estaleiros, pela circulação de veículos pesados, funcionamento de equipamentos ruidosos nos

locais da obra e operações particularmente ruidosas (utilização de martelos manuais, demolidores e perfuradores utilizados nas escavações, uso de compactadores, cilindros vibrantes, utilização de explosivos, entre outras operações), sempre que o ruído resultante destas actividades afecte zonas com ocupação humana.

Assim sendo, a escolha das zonas a monitorizar nesta fase será efectuada tendo em consideração os locais da obra e dos estaleiros (definidos nos Desenho IC2VB-R-310-00-09 e 10, constante do Anexo 5) e respectivos caminhos de acesso, bem como as características dos trabalhos, visando quantificar as perturbações acústicas significativas nos locais com interesse. Neste caso recomenda-se a monitorização pelo menos em um ponto mais próximo do IC2 – Variante da Batalha, por cada uma das 10 situações (conjuntos de receptores) identificadas nos Desenhos n.º IC2VB-R-164-10-12 a 20, do Projecto de Medidas de Minimização de Ruído (PMMR): S01 a S10.

II.2.1.2. Fase de Exploração

Preconiza-se a monitorização do ruído ambiente que integra o ruído do tráfego rodoviário do IC2 – Variante da Batalha junto aos receptores, mas também a necessária para avaliar a eficácia das medidas de redução do ruído a implementar, resultantes da aplicação do pavimento menos ruidoso e das barreiras acústicas.

- **Receptores**

Neste caso recomenda-se a monitorização nos receptores mais próximos do IC2, nomeadamente nos seguintes pontos receptores identificados nos IC2VB-R-164-10-12 a 20 do PMMR (Projecto de Medidas de Minimização do Ruído):

- R1Hd, R1Hg, R2Ha, R2Hb, R2Hd, R3Hc, R3Hd, R4Ha, R4Hb, R5Hb, R5Hc, R5He, R6Ha, R6Hc, R7Hc, R7Hf, R8Hb, R8Hc, R8Hd, R8He, R9Hb, R9Hf, R9Hj, R9Hm, R9Hh, R9Hk, R9Hl e R10H.

- **Eficácia do Pavimento Menos Ruidoso (previsivelmente 3 dB)**

Recomenda-se a realização de medições de acordo com o especificado na ISO 11819-1, de 1997 (medições a 7,5 metros da via), em pelo menos 1 ponto a definir durante a campanha de monitorização, por cada um dos troços principais do IC2 – Variante da Batalha:

1. Secção 1: Nó de S. Jorge – Nó da Batalha;
2. Secção 2: Nó da Batalha – Nó da Azóia;
3. Secção 3: Nó da Azóia – Fim.

- **Eficácia Barreiras Acústicas**

Para caracterização da eficácia das barreiras acústicas deverá ser analisado pelo menos 1 ponto por cada um das 12 Barreiras (BA01 a BA12) preconizadas, de acordo com o estabelecido na norma ISO 10847, de 1997.

- **Aumento do Isolamento Sonoro de fachada**

Para verificar a real necessidade de implementação do aumento do isolamento sonoro de fachada, deverá ser caracterizado o índice de isolamento sonoro de fachada, de acordo com a NP EN ISO 140-5, de 2000, nos edifícios referenciados no Projecto de Medidas de Minimização de Ruído como R1Hd, R9Hl e R9Hm.

II.2.2. Periodicidade das Campanhas de Monitorização

Durante a fase de construção da via deverá proceder-se à monitorização do ruído resultante dos trabalhos com uma periodicidade trimestral, ajustada ao cronograma de obra, privilegiando as actividades mais ruidosas. Recomenda-se ainda a realização de uma campanha de medição dos níveis de ruído de referência antes do início da obra.

Durante a fase de exploração, face às estimativas de tráfego disponíveis, afigura-se adequado recomendar a realização de uma primeira campanha de monitorização no primeiro ano de entrada em funcionamento do IC2 – Variante da Batalha, para confirmar as conclusões do projecto de medidas de minimização de ruído, como seja a adequação das soluções preconizadas nos mesmos.

Posteriormente, e face à taxa de crescimento prevista dos volumes de tráfego para o traçado em estudo deverão ser realizadas campanhas de monitorização com uma periodicidade quinquenal (de cinco em cinco anos) ou inferior, caso se verifiquem níveis sonoros superiores ou próximos dos limites legais.

Em cada ponto de medição considerado deverão ser realizadas um total de três medições, uma no período diurno, outra no nocturno e outra no entardecer.

Em casos excepcionais de evolução anormal e imprevista das características do tráfego em circulação (volumes, características dos veículos, entre outras) poderá proceder-se à caracterização suplementar das condições acústicas nessas situações, mesmo que desfasada da periodicidade preconizada para as acções de monitorização periódicas.

A monitorização do ruído não deverá ser realizada em condições de circulação rodoviária anormais, tais como tráfego congestionado, volumes de tráfego anormais em dias particulares (início ou final de férias, grandes eventos, entre outras), nem em momentos em que se verifiquem condições meteorológicas que

possam determinar alterações anormais dos valores dos indicadores de ruído em avaliação (vento forte, chuva intensa, entre outras).

II.2.3. Parâmetros a Monitorizar

A monitorização a desenvolver consistirá na medição dos níveis sonoros do ruído ambiente (ruído da via em título e da actividade local), junto aos receptores com interesse, nos períodos de referência estabelecidos regulamentarmente (período diurno, das 7h às 20h; período do entardecer, das 20h às 23h; período nocturno, das 23h às 7h), designados respectivamente por L_d , L_e e L_n , visando obter os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n .

Durante as medições dos níveis sonoros deverão também ser registados além do tráfego, os parâmetros meteorológicos com influência na propagação do ruído, designadamente a direcção e a velocidade do vento, temperatura e a humidade do ar.

Em suma dever-se-ão caracterizar os seguintes parâmetros, sem prejuízo de outros que se verifiquem necessários:

- Fase de construção:
 - Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A ($L_{Aeq,T}$);
 - Nível de Avaliação (L_{Ar});
 - Nível de Potência Sonora (L_{AW});
 - Quantidade de veículos ligeiros e pesados aquando das medições, distinguindo veículos afectos à obra.
- Fase de exploração:
 - Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A ($L_{Aeq,T}$);
 - Quantidade de veículos ligeiros e pesados aquando das medições;
 - Statistical Pass-By Index (SPB);
 - Eficácia das Barreiras Acústicas (DIL);
 - Índice de Isolamento Sonoro de Fachada ($D_{2m,nT,w}$).

II.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados e Equipamentos Necessários

Como referido anteriormente, a monitorização em causa consistirá na realização de campanhas de medição dos níveis sonoros do *ruído ambiente* nos locais com interesse, em intervalos de tempo, definidos de forma a dar cumprimento à legislação e normalização aplicável, durante os períodos de referência (diurno, entardecer e nocturno), através de amostragens em condições controladas da circulação rodoviária na via em título e da actividade local. Em relação à fase de construção as medições deverão ser ajustadas às operações da obra.

Deverão ser seguidos os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável, designadamente na NP 1730, 1996 - “Acústica: Descrição e Medição do Ruído Ambiente” e “ISO 1996-2 – Acoustics: Description, assessment and measurement of environmental noise: Part 2: Determination of environmental noise levels. 2007”, e nos documentos “Procedimentos específicos de medição do ruído ambiente”, publicado pelo ex-Instituto do Ambiente (I.A.) em Abril de 2003, “Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – Determination of Lden and Lnight using measurements. 2006, e a “Circular n.º 2/2007 – Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007”, publicado pelo Instituto Português de Acreditação.

A duração mínima de cada amostragem (T , em minutos) depende do Tráfego Médio Horário (TMH) em presença no IC2 e da incerteza padrão (U) que se pretende alcançar ($U \leq 1$ dB), na seguinte proporção (para tráfego misto):

$$T = (60/\text{TMH}) \times (10/U)^2$$

Em termos da duração das amostragens deverá ser garantida a representatividade das amostragens, nomeadamente através da medição de ruído em dois dias distintos, de acordo com o definido na NP 1730, 1996 e na *Circular de Clientes n.º*

2/2007 – IPAC. Note-se que independentemente do resultado obtido, o tempo de medição não deverá nunca ser inferior a 30 minutos por período de referência.

Deverão ainda ser efectuados, pelo menos, dois conjuntos de medições em dias distintos.

Deverá ser efectuada uma apreciação qualitativa das características e origem dos estímulos sonoros registados, por forma a identificar e a eliminar a eventual contribuição de ruídos extemporâneos não representativos de condições normais, que possam influenciar os resultados das medições (por exemplo, ladrar de cães provocado pela presença da equipa de monitorização).

Relativamente às condições meteorológicas, os documentos referidos recomendam, por questões de reprodutibilidade, a realização de medições em situação de pouca influência das condições atmosféricas, ou, alternativamente, em condições favoráveis ou muito favoráveis (Dia: velocidade do vento a 10 metros de altura maior do que 3 m/s; Noite: velocidade do vento a 10 metros de altura maior do que 0 m/s).

Resumem-se em seguida a legislação, normas e directrizes aplicáveis:

- D.L. n.º 221/2006, de 8 de Novembro;
- D.L. n.º 9/2007, de 17 de Janeiro;
- D.L. n.º 146/2006 (Directiva 2002/49/CE);
- D.L. n.º 96/2008, de 9 de Junho;
- Improved Methods for the Assessment of the Generic Impact of Noise in the Environment (IMAGINE) – Determination of Lden and Lnight using measurements. 2006;
- ISO 10847, de 1997;
- ISO 11819-1, de 1997;
- ISO/TS 15666, de 2003;
- NP 1730-1, de 1996;
- NP 1730-2, de 1996;
- NP 1730-3, de 1996;

- NP EN ISO 140-5, de 2000;
- EN ISO 717-1, de 1996/ISO 1996-1, de 2003;
- ISO 1996-2, de 2007;
- ISO 11819-1, de 1997;
- ISO TS 15666, de 2003.

II.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar

Os factores que mais contribuem para a produção de ruído do tráfego rodoviário são o motor dos veículos, a interacção pneu/estrada, a velocidade, o tipo de veículo (ligeiro ou pesado), a percentagem de veículos pesados, a fluidez do tráfego (fluido ou pulsado) e com grande influência o volume de tráfego (a duplicação do volume de tráfego traduz-se aproximadamente num aumento de ruído de 3 dB).

Assim, a variação dos parâmetros de medição, apercebidos junto dos receptores, associados ao ruído de tráfego rodoviário apresenta uma relação, dependente principalmente dos factores referidos e encontra-se descrita no método de cálculo NMPB-96, que consta da norma francesa “XPS 31-133”, e que é recomendado pela Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho de 2002, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

II.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados

Os resultados de cada campanha de monitorização deverão ser analisados tendo em conta as disposições regulamentares em vigor relativas aos valores limite de exposição máximos admissíveis para os indicadores de ruído (L_{den} e L_n), para a fase de construção e exploração, no âmbito dos objectivos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

O tratamento dos dados deverá ser efectuado de forma rigorosa e explícita – tendo por base a normalização aplicável – por forma a 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 correctivos e/ou complementares adequados. Nestas circunstâncias, as medições e o tratamento dos dados, assim como as eventuais revisões do Programa de Monitorização, deverão ser efectuados por técnicos de acústica habilitados para o efeito, conforme definido na legislação em vigor.

Uma vez que os requisitos legais dependem da classificação acústica oficial dos locais, atribuída pelas Câmaras Municipais de Porto de Mós, Leiria e Batalha, deverá ser analisada ao longo do tempo a classificação atribuída e ajustado o programa de monitorização em conformidade.

Antes da implantação das barreiras acústicas preconizadas deverão ser contactadas as Câmaras Municipais de Leiria, Porto de Mós e Batalha no sentido de verificar se já existe classificação acústica oficial.

II.2.7. Medidas de Gestão Ambiental

Caso exista incumprimento directamente imputável à Concessionária Autoestradas do Litoral Oeste, deverão ser equacionadas medidas de redução complementares e deverá ser revisto o programa de monitorização.

Nos casos em que os resultados das campanhas de monitorização permitam concluir pela presença de condições acústicas que não correspondem às previsões efectuadas, poderá equacionar-se o redimensionamento das medidas de minimização do ruído previstas, de modo a garantir o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis e a adequada protecção das populações residentes.

II.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização

A periodicidade dos relatórios de monitorização do ruído deverá acompanhar as campanhas de amostragem. Tanto na fase de construção como na de exploração os relatórios de monitorização deverão ser entregues à Autoridade de AIA 60 dias após a realização das campanhas.

O presente programa de monitorização deverá ser revisto sempre que sejam detectadas evoluções anómalas significativas das condições acústicas previstas, resultantes, por exemplo, de alterações expressivas nas características do tráfego em circulação (volumes, velocidades ou características dos veículos).

O mesmo sucederá caso venha a ser aprovada, durante o período que decorre, regulamentação que altere as condições de avaliação da exposição ao ruído e/ou de protecção das populações afectadas.

Também nas situações em que os locais a monitorizar deixem de apresentar ocupação sensível ao ruído (por ex.: habitações devolutas, entre outras), será conveniente proceder à reformulação do presente programa de monitorização, ou elaborar aditamentos ao mesmo no que respeita aos locais a monitorizar.

II.2.9. Apresentação dos Resultados

Após a realização de cada campanha de medição, será elaborado um relatório onde serão feitas referências aos seguintes pontos:

- Relatório de caracterização da situação existente no período de monitorização (cumprindo, no mínimo, os requisitos indicados na NP 1730/96 – “Acústica: Descrição e Medição de Ruído Ambiente”);
- Representação cartográfica, à escala do Projecto, da localização de todos os pontos de medição, incluindo actualização de ocupação urbana ou outra na área influenciada pelo programa de monitorização;
- Resultados do modelo de previsão, calibrado para os valores de tráfego (composição e volume) e velocidade obtidos durante a campanha de medição para monitorização;
- Acções a desenvolver, no caso de serem ultrapassados os valores legais previstos no PMMR para as zonas em causa;

- No caso de serem propostas medidas de protecção acústica de reforço, estas deverão ser objecto de Projecto de Execução para futura implementação.

II.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA

Os sonómetros a utilizar para monitorização do ruído deverão cumprir as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (NP 1730 - *Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos*; Secção 4), devendo ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências, e estar verificados por laboratório competente e devidamente calibrados.

Os microfones dos sonómetros deverão estar equipados com protectores de vento apropriados.

As características dos equipamentos utilizados deverão ser registadas para fins de referência.

Deverão ainda ser utilizados equipamentos calibrados para registo dos parâmetros meteorológicos com interesse (velocidade do vento, temperatura e humidade do ar).

No que respeita à monitorização indirecta deverão ser utilizadas técnicas de avaliação parametrizadas de acordo com procedimentos de cálculo adequados, tais como a *Norma Francesa XPS 31-133*, referida no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho e recomendada para o efeito pelo ex-Instituto do Ambiente.

III. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

III.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO

Conforme definido na DIA e com o objectivo de determinar e avaliar em concreto os impactes ambientais produzidos pela infra-estrutura rodoviária sobre a qualidade do ar, torna-se necessário, durante a fase de exploração, a implementação de um programa de monitorização da qualidade do ar, de modo a detectar alguma alteração significativa da mesma, nas imediações do IC2 – Variante da Batalha.

Na fase de construção, apesar de existirem alguns locais onde os impactes serão mais significativos (proximidade de habitações), a sua significância e magnitude não são de molde a justificar a monitorização da qualidade do ar nesta fase, tanto mais que foram propostas medidas específicas (exº aspersão com água) que permitem minimizar de forma significativa estes mesmos impactes.

O programa de monitorização consiste num conjunto de avaliações da qualidade do ar com o objectivo de:

- Informar sobre a qualidade do ar do ambiente afectado pelo projecto;
- Acompanhar a evolução dos níveis de poluição atmosférica associados à exploração da via em estudo;
- Validar os resultados obtidos no EIA, através do modelo de dispersão de poluentes atmosféricos e avaliar o seu grau de incerteza;
- Verificar a necessidade de implementação de medidas de mitigação;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da concessionária;
- Contribuir com informações úteis para a elaboração de outros estudos ambientais.

III.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

III.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados

A selecção das zonas para a realização das campanhas de amostragem deverá atender aos pontos mais vulneráveis à degradação da qualidade do ar, tendo em conta as características do meio, nomeadamente ao nível do uso e ocupação actual do solo e da exposição às emissões originadas no IC2 – Variante da Batalha.

Os locais de amostragem deverão ainda ter em consideração a sua proximidade em relação às fontes de emissão.

A zona considerada para monitorização corresponde à zona envolvente ao Nó da Batalha, no lugar de Casal de Marra (km 6+100), com habitações de ambos os lados da via. O local exacto de monitorização deverá ser seleccionado após visita ao local a efectuar no menor espaço temporal possível antes do início das medições.

Na selecção exacta dos locais a monitorizar deverá ter-se em conta os pontos seguintes mencionados no Decreto Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril:

- Pontos representativos do pior cenário em termos de exposição e número de receptores afectados pela via em estudo;
- Pontos localizados junto a locais habitados expostos maioritariamente à via em estudo, de preferência até 50 metros do eixo da via, na direcção dos ventos dominantes na estação em que forem efectuadas as medições;
- Pontos localizados à mesma cota que a via em estudo;
- Pontos localizados de forma a evitar medir micro ambientes de muito pequena dimensão na sua proximidade imediata;
- Pontos representativos de locais similares não situados na sua proximidade imediata;
- Locais sem obstruções à livre passagem do ar;

- Ausência de fontes emissoras locais próximas, de forma a evitar a admissão directa de emissões não misturadas com o ar ambiente;
- Existência de condições de segurança que salvaguardem a integridade do equipamento;
- Possibilidade de fornecimento de energia eléctrica.

No Desenho n.º IC2VB-R-310-00-08 e na figura apresentada em anexo ao presente volume, indica-se esquematicamente a localização da zona a monitorizar.

Refira-se que a zona de amostragem seleccionada constitui uma proposta, devendo ser ajustada sempre que ocorra qualquer situação não prevista ou caso os resultados obtidos nas campanhas assim o determinarem (no caso de haver necessidade de avaliar uma situação não expectável).

III.2.2. Periodicidade das Campanhas de Monitorização

Deverá ser considerada uma campanha de amostragem para a Fase de Pré-Construção. A monitorização nesta fase tem como objectivo obter dados que permitam comparar os resultados da situação actual com os resultados que vierem a ser obtidos para a fase de exploração, de modo a avaliar a influência da exploração da via na qualidade do ar.

As medições devem respeitar os objectivos de qualidade estipulados no Anexo X do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril e ter uma duração total não inferior ao “período mínimo de amostragem”, isto é 14% (uma medição por semana de modo aleatório, distribuída uniformemente ao longo do ano, ou em oito semanas, distribuídas uniformemente ao longo do ano).

No que diz respeito à frequência das campanhas de amostragem, esta ficará condicionada aos resultados obtidos na monitorização do primeiro ano de exploração. Assim, se os valores obtidos indicarem a não ultrapassagem do Limiar Superior de Avaliação (LSA), as medições anuais não são obrigatórias e nova

avaliação deverá ser realizada, pelo menos, ao fim de cinco anos. No caso de se verificar a ultrapassagem do LSA, a monitorização deverá ser anual.

III.2.3. Parâmetros a Monitorizar

O programa de monitorização contemplará a medição da concentração de:

- Monóxido de Carbono (CO);
- Dióxido de Azoto (NO₂);
- Partículas em Suspensão (PM₁₀);
- Benzeno.

Paralelamente deverão ser efectuadas medições dos seguintes parâmetros meteorológicos locais:

- Velocidade do Vento;
- Direcção do Vento;
- Quantidade de Precipitação;
- Temperatura do Ar;
- Humidade Relativa.

III.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados

Deverão ser adoptadas técnicas e métodos de análise e registos de dados que estejam de acordo com o estipulado na legislação vigente, designadamente com o que se encontra referenciado no Anexo XI do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril (regime geral da gestão da qualidade do ar ambiente), por forma a que os resultados das concentrações de poluentes obtidos possam ser comparados com os limites estabelecidos neste diploma, tal como seguidamente se indica:

Secção II - Método de referência para análise do dióxido de azoto e óxidos de azoto
NP 4172:1992 Qualidade do Ar - Determinação da concentração em massa de óxidos de azoto no ar ambiente - Método automático por quimiluminescência. Outro método poderá ser utilizado desde que se possa demonstrar que os resultados são equivalentes ao método acima referido.

Secção IV - Método de referência para a amostragem e medição de PM₁₀

O método descrito na EN 12341, Qualidade do ar - Procedimento de ensaio no terreno para demonstrar a equivalência da referência dos métodos de amostragem para a fracção PM₁₀ das partículas em suspensão. Outro método poderá ser utilizado desde que se possa demonstrar que os resultados são equivalentes ao método acima referido.

Secção VII - Método de referência para a análise do monóxido de carbono

O método de referência para a medição do monóxido de carbono é o método de espectrofotometria de infravermelhos sem dispersão (NDIR), que se encontra actualmente em processo de normalização por parte do CEN. Na ausência de um método CEN normalizado, será utilizada a NP 4339:1998, Qualidade do ar - Determinação da concentração em massa de monóxido de carbono no ar ambiente. Método infravermelho não dispersivo. Outro método poderá ser utilizado desde que se possa demonstrar que os resultados são equivalentes ao método acima referido.

As técnicas de análise para o primeiro ano de exploração deverão estar de acordo com o Anexo XI do Decreto-Lei nº 111/2002, de 16 de Abril, por forma a que, as medições efectuadas possam ter representatividade suficiente. Para o NO₂ deverá ser utilizado o método de referência (quimiluminescência) para que se possam aferir as situações de *input/output* do modelo e consequentemente delinear o programa de monitorização futuro.

III.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar

Os impactes na qualidade do ar durante a fase de exploração, como referido anteriormente, resultam principalmente das emissões de poluentes atmosféricos, nomeadamente, monóxido de carbono, dióxido de azoto e partículas, pelos veículos motorizados que irão utilizar o traçado do IC2 – Variante da Batalha.

Os impactes na qualidade do ar decorrentes da exploração da Variante da Batalha são função de vários factores, nomeadamente, das características técnicas dos veículos em circulação, da velocidade e do tipo de condução. No que se refere aos

factores de dispersão, estes são condicionados pelas condições meteorológicas e de relevo da região.

III.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados

Os dados deverão ser tratados estatisticamente, em função da sua expressão e do valor estatístico dos padrões normativos com os quais serão comparados de forma a uma criteriosa avaliação.

Os resultados obtidos nas monitorizações da qualidade do ar deverão ser comparados com os valores limites legislados pelo Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

III.2.7. Medidas de Gestão Ambiental

Caso se verifique, quer em resultado das amostragens realizadas, quer mesmo na aferição das simulações baseadas nos resultados dessas mesmas amostragens, o cenário de incumprimento (ou de previsão de incumprimento) das concentrações dos poluentes monitorizados no ar ambiente registado na envolvente do traçado, dever-se-á actuar no sentido de reduzir as emissões poluentes, por forma a repor as condições qualitativas do ar a níveis considerados aceitáveis (de acordo com o quadro legal).

No entanto, as medidas de gestão a adoptar capazes de alterar situações de incumprimento na qualidade do ar na envolvente do traçado são principalmente de natureza tecnológica ligada aos próprios veículos, não podendo ser facilmente atribuída a responsabilidade da sua implementação às concessionárias em geral, e neste caso à Concessionária Autoestradas do Litoral Oeste.

A utilização de veículos equipados de conversores reactores catalíticos e o controlo da qualidade dos combustíveis são as medidas mais eficazes. Por outro lado, a evolução tecnológica no fabrico de motores e a adopção internacional de normativas cada vez mais rigorosas fazem prever um decréscimo global de emissões a médio prazo.

III.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização

A periodicidade dos relatórios de monitorização da qualidade do ar deverá acompanhar as campanhas de amostragem, devendo os relatórios ser entregues à Autoridade de AIA 60 dias após a realização das campanhas, o qual deverá integrar as medições efectuadas nos semestres húmido e seco.

Os critérios de decisão sobre a periodicidade e revisão do programa de monitorização deverão ser definidos tendo em conta os resultados que forem sendo obtidos ao longo das campanhas de monitorização.

O presente *Programa de Monitorização* deverá ser revisto sempre que sejam detectadas evoluções anómalas significativas da qualidade do ar previstas, resultantes, por exemplo, de alterações nas características do tráfego em circulação (volumes, velocidades ou características dos veículos).

III.2.9. Apresentação dos Resultados

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragem a realizar e respectiva análise serão apresentados sob a forma de relatórios periódicos (por campanha de amostragem) e finais anuais, contemplando as matérias definidas seguidamente:

Relatórios deverão focar os seguintes pontos:

- Nota introdutória e antecedentes;
- Localização (incluindo representação cartográfica à escala do projecto) e descrição do local de amostragem com ênfase nos aspectos que poderão influenciar os resultados obtidos;
- Descrição das condições de amostragem;
- Métodos de amostragem e de análise;
- Resultados: sistema de armazenamento da informação recolhida e tratamento dos dados estatisticamente, critérios de análise, formas de apresentação dos resultados, comparação com os padrões de qualidade entre outros aspectos;

- Discussão dos resultados obtidos face às características do meio e da legislação existente e comparação com as previsões do Estudo de Impacte Ambiental e com os resultados do(s) modelo(s) de simulação;
- Propostas de actuação seguintes (relativamente ao programa inicialmente definido).

III.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA

A realização das campanhas de amostragem de qualidade do ar pressupõe a existência das condições necessárias para o acesso e permanência da unidade móvel de monitorização no local seleccionado, por forma assegurar a integridade da viatura e dos equipamentos bem como a devida autorização para a ocupação do espaço durante as campanhas. É também necessário assegurar a ligação e o fornecimento de energia eléctrica.

Os equipamentos de monitorização utilizados deverão ser devidamente calibrados e submetidos a controlo metrológico de acordo com o Decreto-Lei n.º 291/90, de 20 de Setembro, e ser compatíveis com os métodos a utilizar para cada poluente. A monitorização deverá ser efectuada por uma entidade acreditada para o efeito. O registo dos dados deverá ser realizado em suporte digital.

IV. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

IV.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO

O principal objectivo deste programa de monitorização é controlar a quantidade e a qualidade das águas subterrâneas afectadas pelo IC2 – Variante da Batalha. O âmbito dos trabalhos a realizar incluirá simultaneamente:

- Diagnosticar a situação actual do local em termos de quantidade e qualidade das águas subterrâneas e verificar o cumprimento da legislação versada sobre essa matéria;
- Acompanhar e avaliar os impactes associados à fase de construção e de exploração do projecto;
- Verificar a necessidade de implementar novas medidas de minimização dos impactes verificados;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Concessionária;
- Fornecer elementos para a elaboração de EIA e RECAPE de projectos rodoviários.

Este programa pretende fornecer, assim, as linhas de orientação para a avaliação da qualidade das águas subterrâneas da zona em estudo, avaliando os impactes causados, neste descritor ambiental, pela construção e exploração do eixo rodoviário em análise.

IV.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

Conforme analisado no presente RECAPE (Anexo Técnico 6, do Volume V/V) verifica-se que as escavações a executar ao longo do IC2 – Variante da Batalha, poderão pontualmente ter algum significado, nomeadamente na descida do nível da água e na afectação do caudal de exploração em algumas captações, nomeadamente para as que estão mais próximas do traçado e que estejam sob a influência do rebaixamento provocado pela execução das principais escavações. Esta situação justifica a implementação de um programa de monitorização das águas subterrâneas.

Há ainda a considerar, na fase de construção, em termos dos aspectos qualitativos as contribuições de poluentes para os meios hídricos, originadas pelos óleos das viaturas e máquinas usadas e as eventuais contribuições de águas residuais domésticas e industriais dos estaleiros.

Relativamente à fase de exploração os impactes estão essencialmente relacionados com os aspectos qualitativos das águas subterrâneas. No entanto, estes impactes encontram-se dependentes de diversos factores, nomeadamente das condições hidrogeológicas locais e das características dos sistemas aquíferos afectados.

Assim na fase de construção e exploração deverá ser controlada:

- A qualidade da água das captações subterrâneas que poderá ser afectada no período em que as obras se desenvolvam na sua área de influência;
- Medição dos caudais e dos níveis hidroestáticos das captações que poderão ser afectadas pelas escavações e aterros que se efectuem na sua área de influência;
- Alteração da qualidade da água subterrânea que poderá ser afectada durante a fase de exploração pelas águas de escorrência da via.

IV.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados

Tendo em conta os objectivos definidos no ponto anterior foram considerados os seguintes critérios na selecção dos locais da rede de monitorização:

- zonas mais vulneráveis à degradação da qualidade das águas subterrâneas tendo em conta os usos locais da água identificados;
- tipo de infra-estruturas e densidade dos pontos a montante e a jusante da via analisados durante a elaboração do RECAPE;
- desenvolvimento da Variante da Batalha no local (aterro ou escavação);
- envolvente das principais escavações;
- acessibilidade ao local de amostragem;
- locais de descarga das águas da plataforma (conforme projecto de drenagem);
- sentido do fluxo subterrâneo;
- proximidade em relação à via.

Para a selecção dos locais foram ainda seleccionadas, as captações já existentes, que se encontram o mais próximo possível do traçado.

Assim, de acordo com os critérios referidos atrás, referem-se em seguida no Quadro IV.2.1, os pontos para a realização das campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas e medição dos níveis freáticos. Refere-se que estes pontos foram seleccionados tendo em atenção as situações mais representativas e de maior sensibilidade e vulnerabilidade à poluição.

Quadro IV.2.1 – Locais para monitorização das águas subterrâneas

Designação	N.º de Inventário (Anexo Técnico 6)	Ponto de Água	Localização (km)
SUB1	SL1	Captação Municipal de Casais de Matos – SL1	km 1+500, a 550 m a poente do traçado
SUB2	56	Furo licenciado utilizado para rega	km 1+000, a 300 m a poente do traçado
SUB3	57	Furo licenciado utilizado para a pecuária	km 2+500, a 75 m a poente do traçado
SUB4	6	Furo licenciado utilizado para indústria	km 5+100, a 200 m a poente do traçado
SUB5	JK4	Captação Municipal de Pinheiros – JK4	km 5+200, a 750 m a poente do traçado
SUB6	SL2	Captação Municipal de Casais de Matos – SL2	km 5+700, a 600 m a poente do traçado
SUB7	8	Furo licenciado utilizado para indústria	km 6+150, a 475 m a poente do traçado
SUB8	-	Poço particular, utilizado para rega	km 6+175, a 10 m a poente do traçado
SUB9	24	Furo licenciado utilizado para rega	km 8+200, a 600 m a nascente do traçado
SUB9a*	-	Nascentes do Brejo	km 8+250, a 200 m a nascente do traçado
SUB10	36	Furo licenciado utilizado para rega	km 9+000, a 200 m a nascente do traçado
SUB11	-	Poço particular, utilizado para rega	km 9+200, a 75 m a nascente do traçado
SUB12	22	-	km 11+350, a 125 m a nascente do traçado
SUB13	-	Poço particular, utilizado para rega	km 11+700, a 175 m a poente do traçado
SUB14	28	Furo licenciado utilizado para rega	km 12+150, a 25 m a nascente do traçado

* Ponto de monitorização que foi incluído no presente plano de monitorização em função do parecer emitido pela Junta de Freguesia da Azóia ao RECAPE, no âmbito do acompanhamento público realizado pela Agência Portuguesa do Ambiente. Face às características destas nascentes localizadas na Qta da Serrada (pequenas emergências dispersas e com caudal temporário) foi também considerado no presente plano a monitorização da linha de água que se encontra localizada na influência destas nascentes (ver Quadro V.2.1 do capítulo V.2).

Em anexo ao presente volume, nos Desenhos n.ºs IC2VB-R-310-00-08 e IC2VB-R-310-00-09, à escala 1/25000 e nas figuras em anexo, à escala de projecto, indica-se esquematicamente a localização dos locais a monitorizar.

Refira-se que os pontos de amostragem seleccionados constituem propostas, devendo ser ajustados sempre que ocorra qualquer situação não prevista ou caso os resultados obtidos nas amostragens assim o determinarem (no caso de haver necessidade de avaliar uma situação não expectável).

IV.2.2. Periodicidade e Frequência das Campanhas de Monitorização

- ***Fase de Pré-Construção***

A monitorização nesta fase tem como objectivo obter dados que permitam comparar os resultados da situação actual, antes da fase de construção, com os resultados que vierem a ser obtidos para as fases de construção e exploração, de modo a avaliar a influência dos trabalhos de construção e da exploração do IC2 – Variante da Batalha nas águas subterrâneas.

Desta forma, recomenda-se caso seja possível, a realização de duas campanhas (período estival e húmido) antes do início das obras.

Os pontos de amostragem a analisar deverão corresponder aos definidos no presente documento, para a fase de construção e de exploração (ver Quadro IV.2.1) e os parâmetros deverão ser os definidos para a fase de exploração.

- ***Fase de Construção***

Durante a fase de construção as campanhas de amostragem terão uma periodicidade trimestral, para os parâmetros a medir em laboratório e, uma periodicidade mensal, para os parâmetros a medir “*in situ*”. Esta periodicidade poderá ainda ser ajustada em função do planeamento das actividades a realizar junto aos locais a monitorizar.

A última campanha deverá decorrer na fase final da obra (após a sua finalização).

A periodicidade proposta poderá ser alterada, caso se considere necessário, em função dos resultados obtidos ou de eventuais reclamações que o justifiquem.

- **Fase de Exploração**

As campanhas de amostragem nos dois primeiros anos de exploração terão sempre, para os parâmetros qualitativos e quantitativos, uma periodicidade semestral (duas amostragens anuais), representativas dos períodos húmido e seco.

A periodicidade poderá ser alterada nestes dois primeiros anos, caso se considere necessário, em função dos resultados obtidos ou de eventuais reclamações que o justifiquem. Para os restantes anos de monitorização, a periodicidade deverá ser definida com base nos resultados deste período.

IV.2.3. Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros foram definidos de acordo com INAG, 2006 - “*Avaliação e Gestão Ambiental das Águas de Escorrência de Estradas*”. Este estudo refere para as áreas envolventes a estradas, os parâmetros que deverão ser sempre analisados e os que deverão ser sempre que possível analisados.

Os parâmetros para a fase de pré-construção deverão ser os mesmos que os recomendados para a fase de exploração.

- **Fase de Construção**

Propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, dos seguintes parâmetros:

a) Parâmetros medidos “*in situ*”, para as águas subterrâneas:

- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura (°C);
- Condutividade eléctrica (µS/cm);

- Oxigénio dissolvido (mg/l);

b) Parâmetros a analisar em laboratório, para as águas subterrâneas:

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais e aromáticos polinucleares (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Cobre (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Cádmio (mg/l);
- Crómio (mg/l);
- Níquel (mg/l);
- Ferro (mg/l);
- CBO₅ (mg/l);
- CQO (mg/l).

A colheita de amostras de águas subterrânea deverá ser acompanhada da medição do respectivo **nível hidroestático (NHE)** da captação e do **registo do caudal de exploração** quando se procede à recolha.

Especificamente para os pontos de água que existem na envolvente das principais escavações, nomeadamente o SUB3, SUB8, SUB9a, SUB11 e SUB14 dever-se-á efectuar um **controlo mensal dos níveis** da água.

- **Fase de Exploração**

Os parâmetros a analisar no meio hídrico subterrâneo deverão ser os encontrados nas águas de escorrência, acrescidos de alguns parâmetros que auxiliem na compreensão da dinâmica da poluição no meio subterrâneo.

Propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, dos seguintes parâmetros:

a) Parâmetros medidos “*in situ*”, para as águas subterrâneas:

- pH (Escala de Sorensen);

- Temperatura (°C);
- Condutividade eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$);
- Oxigénio dissolvido (mg/l).

b) Parâmetros a analisar em laboratório, para as águas subterrâneas:

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais e aromáticos polinucleares (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Cobre (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Cádmio (mg/l);
- Crómio (mg/l);
- Níquel (mg/l);
- Ferro (mg/l);
- CBO_5 (mg/l);
- CQO (mg/l).

Para os metais pesados nomeadamente o Cádmio, Chumbo, Cobre e Zinco deverá ser analisada a sua fracção total e dissolvida.

A colheita de amostras de águas subterrânea deverá ser acompanhada da medição do respectivo **nível hidroestático (NHE)** da captação e do **registo do caudal de exploração** quando se procede à recolha.

Deverá proceder-se também a uma descrição organoléptica da amostra de água: cor, cheiro e aparência.

IV.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados

Os métodos e as técnicas analíticas a considerar deverão ser compatíveis com os especificados no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, utilizando para o efeito os métodos analíticos de referência indicados nos Anexos III (Métodos Analíticos de

Referência para as Águas Superficiais) e XVII (Métodos Analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega).

Deverá ser seleccionado um laboratório que demonstre capacidade técnica e analítica, devidamente acreditado, para analisar os parâmetros seleccionados e que siga os métodos analíticos adequados.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e equipamentos de recolha a utilizar referem-se alguns requisitos que deverão ser tomados:

- A recolha das amostras deverá ser realizada por técnicos especializados e por métodos experimentais adequados;
- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deverá certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- As amostras deverão ser recolhidas num frasco de vidro ou plástico, mantendo a amostra na obscuridade e a uma temperatura que deverá ser próxima de 4 °C;
- As amostras recolhidas deverão ser objecto de determinações *in situ* (Temperatura, Condutividade, pH e Oxigénio Dissolvido). Estas medições poderão ser efectuadas com sondas multiparamétricas. Naturalmente, a sonda deverá encontrar-se sempre calibrada e deverão atender-se aos procedimentos de limpeza da mesma;
- No local de amostragem é fundamental proceder-se, à medição do nível hidroestático (NHE) da água nas captações e ao registo do caudal de exploração;
- Após a recolha das amostras nos respectivos pontos de amostragem, estas deverão ser transportadas para um laboratório de análises devidamente acreditado, no mais curto de espaço de tempo (no próprio dia), procedendo-se de seguida à determinação dos parâmetros analíticos, utilizando para isso os métodos analíticos indicados na legislação em vigor.

A recolha de águas subterrâneas poderá ser efectuada por amostragem manual, utilizando dispositivos simples como baldes ou garrafas atadas a uma corda.

Outro equipamento útil para a monitorização da qualidade são as sondas multiparamétricas, as quais permitem a realização de medições “*in situ*”.

Para efectuar uma amostragem representativa da água da captação é necessário observar o seguinte procedimento: antes de se proceder à sua colheita para análise deverá ser extraída continuamente água da captação, para se analisar, no local, a variação dos parâmetros *condutividade, temperatura, pH e Oxigénio Dissolvido* da água. A água deverá ser extraída até que haja estabilização dos valores dos parâmetros referidos.

Durante a recolha das amostras deverão ser efectuados registos de campo numa ficha tipo, onde se descreverão todos os dados e observações respeitantes ao local de recolha da amostra e à própria amostragem:

- Localização exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras da água;
- Identificação da formação aquífera onde a água é captada;
- Tipo de captação (furo, poço, entre outras);
- Profundidade da captação;
- Medição do caudal, se possível;
- Uso da água;
- Nível Hidroestático (NHE);
- Descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, entre outros;
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação dos parâmetros medidos “*in situ*” (p.e. temperatura, pH, condutividade e Oxigénio Dissolvido);
- Descrição dos trabalhos que estão a decorrer na envolvente do ponto de amostragem.

IV.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar

Durante a fase de *construção*, as movimentações de veículos afectos à obra, funcionamento dos estaleiros, operação de maquinaria poderão implicar a

ocorrência de contaminações acidentais. Os poluentes mais relevantes gerados por estas actividades são os hidrocarbonetos, os óleos usados e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas, das centrais de betão e betuminoso.

Ainda durante a fase de construção, os aterros e, principalmente, as escavações poderão originar a alteração dos níveis freáticos das captações subterrâneas que estejam localizadas na área de influência destas intervenções.

Por outro lado, durante a fase de *exploração* normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem poderão contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está directamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são as partículas (SST), os hidrocarbonetos (HC) e os metais pesados, nomeadamente, o Zinco (Zn), Cobre (Cu), Chumbo (Pb) e Cádmio (cd).

Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulam-se nas linhas de água mais próximas e consequentemente passam para as águas subterrâneas.

IV.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados

A avaliação da qualidade da água dos locais monitorizados deverá ser efectuada com base nas normas de qualidade referidas nos Anexos I e XVI do Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de Agosto.

Adicionalmente, em relação à água para consumo humano, ou seja, onde existe um consumo directo, captações municipais da Batalha e Porto de Mós (SUB1, SUB5 e SUB6), deverá também optar-se pela sua comparação com base no Anexo

I do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, que revoga o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro.

IV.2.7. Medidas de Gestão Ambiental

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

Caso se verifique uma alteração nos níveis hidroestáticos (NHE) das captações subterrâneas existentes na envolvente das principais escavações deverão ser equacionadas medidas adequadas à resolução do problema. Numa primeira fase deverão ser realizadas novas medições, por forma a avaliar se o nível hidroestático foi alterado. Caso se verifique que o nível hidroestático foi alterado, então deverá proceder-se ao aprofundamento da captação ou à sua substituição se for esse o interesse do proprietário.

Caso os resultados obtidos indiquem uma contaminação efectiva da água, resultante da *exploração* da estrada, numa primeira fase, deverá ser definida uma reprogramação das campanhas, que poderá envolver uma maior frequência de amostragem ou a análise de outros pontos, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adoptadas medidas adequadas, caso se confirme a sua contaminação.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos, poderá ser eventualmente preconizado, se se vier a revelar necessário, o ajustamento dos pontos de descarga dos sistemas de drenagem das águas de escorrência geradas na plataforma da via. Poderão ainda ser adoptadas outras medidas de gestão ambiental como a execução de sistemas de tratamento, devendo ser ajustadas consoante a sua necessidade e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.

No caso de se verificar que os valores de qualidade da água e os níveis freáticos das captações se mantêm aceitáveis e estáveis deverá ser reduzida a frequência das amostragens.

IV.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização

Para a fase de *construção* deverão ser produzidos relatórios de monitorização para cada campanha, os quais deverão ser entregues, 60 dias após a realização das medições, à Autoridade de AIA. No caso de ocorrer um acidente deverá ser informada de imediato a Autoridade de AIA.

Para a fase de *exploração* deverá ser produzido um relatório anual, o qual deverá ser entregue, 60 dias após a realização das medições, à Autoridade de AIA, fazendo nele a avaliação dos dados recolhidos e tratados nesse ano.

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

Os relatórios de monitorização deverão obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria n° 330/2001, de 2 de Abril.

IV.2.9. Apresentação dos Resultados

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragem a realizar e respectiva análise serão apresentados sob a forma de relatórios periódicos (por campanha de amostragem) e finais anuais, contemplando as matérias definidas seguidamente:

Relatórios Periódicos deverão focar os seguintes pontos:

- Nota introdutória e antecedentes;
- Localização (incluindo representação cartográfica à escala do projecto) e descrição dos locais de amostragem com ênfase nos aspectos que poderão influenciar os resultados obtidos;
- Descrição das condições de amostragem;

- Métodos de amostragem e de análise;
- Resultados: sistema de armazenamento da informação recolhida e tratamento dos dados estatisticamente, critérios de análise, formas de apresentação dos resultados, comparação com os padrões de qualidade entre outros aspectos;
- Discussão dos resultados obtidos, face às características do meio e legislação existente, e comparação com as previsões do Estudo de Impacte Ambiental e com os resultados do (s) modelo (s) de simulação apresentado no RECAPE;
- Propostas de actuação seguintes (relativamente ao programa inicialmente definido).

Relatório Final deverá incluir os seguintes aspectos:

- Descrição da (s) campanha (s) de monitorização realizada (s);
- Discussão dos resultados obtidos, face às características do meio e legislação existente e comparação com os resultados do(s) modelo(s) de simulação;
- Actualização das previsões efectuadas no RECAPE (Anexo Técnico 7, do Volume V/V – Anexos Técnicos), com base nos resultados da monitorização e discussão das mesmas;
- Conclusões e propostas de actuação (incluindo projectos de execução de medidas de minimização eventualmente necessárias).

IV.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA

A realização das campanhas de amostragem de águas subterrâneas pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras *in loco*, nomeadamente a existência de uma plataforma de acesso e de apoio aos meios humanos e materiais a mobilizar.

A recolha de águas subterrâneas poderá ser efectuada por amostragem manual, utilizando dispositivos simples como baldes ou garrafas atadas a uma corda.

Outro equipamento útil para a monitorização da qualidade são as sondas multiparamétricas, as quais permitem medições “*in situ*”.

IV.4. CRONOGRAMA DO PLANO DE AMOSTRAGEM

A realização das campanhas de amostragem das águas subterrâneas atenderá ao cronograma exposto no Quadro IV.4.1.

Quadro IV.4.1 – Cronograma do Programa de Amostragem das águas subterrâneas

Designação	Ponto de Água	Periodicidade de Monitorização			Parâmetros a Monitorizar		
		Fase de Pré-Construção (1)	Fase de Construção (2)	Fase de Exploração (3)	Qualidade	Caudais	Níveis
SUB1	Captação Municipal de Casais de Matos (SL1) - km 1+500, a 550 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB2	Furo licenciado - km 1+000, a 300 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB3	Furo licenciado - km 2+500, a 75 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB4	Furo licenciado - km 5+100, a 200 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB5	Captação Municipal de Pinheiros (JK4) - km 5+200, a 750 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB6	Captação Municipal de Casais de Matos (SL2) - km 5+700, a 600 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB7	Furo licenciado - km 6+150, a 475 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB8	Poço particular - km 6+175, a 10 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB9	Furo licenciado - km 8+200, a 600 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB9a	Nascentes do Brejo - km 8+250, a 200 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB10	Furo licenciado - km 9+000, a 200 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB11	Poço particular - km 9+200, a 75 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB12	Furo licenciado - km 11+350, a 125 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB13	Poço particular - km 11+700, a 175 m a poente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB14	Furo licenciado - km 12+150, a 25 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X

(1) se possível a realização de duas campanhas que deverão ser efectuadas antes do início das obras;

(2) Durante a fase de construção as campanhas de amostragem terão uma periodicidade trimestral, para os parâmetros a medir em laboratório e, uma periodicidade mensal, para os parâmetros a medir “*in situ*”. Esta periodicidade poderá ainda ser ajustada em função do planeamento das actividades a realizar junto aos locais a monitorizar. Especificamente para os pontos SUB3, SUB8, SUB9a, SUB11 e SUB14 existentes na envolvente das escavações deverá efectuar-se um controlo mensal dos níveis da água, mas apenas durante a fase de terraplenagens;

(3) campanhas com uma periodicidade semestral durante os dois primeiros anos, a periodicidade das restantes campanhas deverá ser realizada em função dos resultados obtidos nos dois primeiros anos.

V. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

V.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO

O principal objectivo do programa de monitorização é controlar a quantidade e qualidade das águas superficiais interceptadas pelo traçado do IC2 – Variante da Batalha. O âmbito dos trabalhos a realizar inclui simultaneamente:

- Diagnosticar a situação actual do local, em termos de quantidade e qualidade das águas superficiais e verificar o cumprimento da legislação versada sobre essa matéria;
- Acompanhar e avaliar os impactes associados à fase de construção e de exploração do projecto;
- Avaliar e confirmar o impacte da fase de exploração do IC2 – Variante da Batalha, sobre os parâmetros monitorizados, em função dos resultados obtidos nas previsões efectuadas sobre a qualidade das águas, no âmbito do presente RECAPE (Anexo Técnico 7, do Volume V/V - Anexos Técnicos);
- Verificar a necessidade de implementar novas medidas de minimização dos impactes identificados;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Concessionária;
- Fornecer elementos para a elaboração de EIA e RECAPE de projectos rodoviários.

Este Programa pretende, assim, fornecer as linhas de orientação para a avaliação da qualidade das águas superficiais da zona em estudo, avaliando os impactes causados, neste descritor ambiental, pela construção e exploração da Variante em análise.

V.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM

Conforme analisado no presente RECAPE (Anexo Técnico 7, do Volume V/V) destacam-se na zona como usos hídricos mais sensíveis, as linhas de água que associam pequenos regadios particulares. Esta situação justifica a implementação de um programa de monitorização das águas superficiais.

Durante a fase de construção do IC2 – Variante da Batalha, os principais impactes que poderão afectar os meios hídricos superficiais são resultantes da desmatção, movimentação de terras e circulação de veículos pesados. Há ainda a considerar as mudanças de óleo das viaturas e máquinas usadas na construção.

As contribuições poluentes para os meios hídricos, em termos de parâmetros de qualidade serão os sólidos totais em suspensão e os óleos, afectando principalmente as águas superficiais.

Nesta fase, importa também referir as eventuais contribuições de águas residuais domésticas e industriais dos estaleiros.

Relativamente à fase de exploração, os impactes previsíveis nos recursos hídricos superficiais, referem-se principalmente à qualidade das águas superficiais, resultante da circulação de tráfego no traçado em estudo.

Assim na fase de construção e de exploração deverão ser controladas:

- A qualidade da água das linhas de água que poderão ser afectadas no período em que a construção se desenvolve na sua área de influência, por exemplo na execução das PH;
- Em relação à monitorização da quantidade, para as linhas de água efémeras, há que concentrar esforços na época mais pluviosa e, tentar seleccionar as linhas de água que apresentam uma maior bacia hidrográfica;
- A qualidade das águas nas linhas de água que receberão descargas de água proveniente do sistema de drenagem do traçado em estudo;

- Tratando-se de uma descarga pontual, bem definida, as amostragens serão feitas a montante e a jusante do ponto de descarga e na própria descarga antes da entrada no meio hídrico receptor.

V.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados

Tendo em conta os objectivos definidos no ponto anterior foram considerados os seguintes critérios na selecção dos locais de amostragem:

- pontos mais vulneráveis à degradação da qualidade das águas tendo em conta as características do meio e os usos sensíveis da água identificados;
- linhas de água mais intervencionadas durante a obra;
- acessibilidade ao local de amostragem e proximidade das linhas de água em relação à via;
- variação sazonal do caudal e das velocidades de escoamento das linhas de água;
- linhas de água com uma contribuição de trechos com maior área drenada;
- caudais das linhas de água e a sua proximidade em relação à via;
- principais linhas de água receptoras das escorrências da via.

a) Monitorização das linhas de água

De acordo com os critérios atrás mencionados referem-se em seguida no Quadro V.2.1 os locais para a realização das campanhas de monitorização da qualidade das águas superficiais.

É de referir que estes pontos foram seleccionados tendo em atenção as situações mais representativas e de maior sensibilidade e vulnerabilidade à poluição.

Quadro V.2.1 – Locais para monitorização das águas superficiais

Designação	Curso de Água	Ponto a Montante e Jusante do Local de descarga (km)
SUP1	Afluente da ribeira das Pedreiras	km 0+400
SUP2*	Afluente da ribeira de Alpedriz	km 1+000
SUP3	Afluente da ribeira de Alpedriz	km 1+250
SUP4	Ribeira do Vale de Medeiros	km 3+850
SUP5*	Ribeira da Calvaria	km 4+375
SUP6	Afluente da ribeira da Várzea	km 6+750
SUP7*	Afluente da ribeira da Várzea	km 7+250
SUP8*	Ribeira da Várzea	km 7+600
SUP8a (a)	Afluente da Ribeira da Várzea	km 8+400
SUP9*	Vale do Horto	km 9+150
SUP10*	Afluente da ribeira da Várzea	km 10+000

* Pontos de água que têm amostragem a montante e a jusante do IC2, em relação aos pontos de descarga. (a) Ponto de monitorização que contempla uma amostragem a montante e a jusante das nascentes do Brejo, nomeadamente na linha de água que está na dependência destas nascentes em termos de caudal

Em anexo ao presente volume, nos Desenhos n.ºs IC2VB-R-310-00-08 e IC2VB-R-310-00-09, à escala 1/25000 e nas figuras em anexo, à escala de projecto, indica-se esquematicamente a localização dos locais a monitorizar.

Em relação aos pontos SUP2, SUP5, SUP7, SUP8, SUP9 e SUP10 refere-se que estes deverão ser monitorizados, sempre que possível, a montante da faixa de intervenção e a jusante (neste caso a uma distância entre 30 a 50 metros do limite da faixa de intervenção conforme o caudal e a dimensão da linha de água).

b) Monitorização de pontos de descarga

Foram ainda seleccionados oito pontos de descarga, onde se deverá proceder a uma amostragem em função das zonas de descarga do sistema separativo das águas de escorrência da plataforma, na saída do colector ou valeta, antes da descarga das águas para o meio hídrico. Assim, recomendam-se os seguintes pontos:

- km 0+970 (descarga efectuada para a PH0.5);
- km 1+230 (descarga efectuada para a PH1.1);
- km 6+320 (descarga efectuada para a PH6.2, afluente da ribeira da Várzea);
- km 7+320 (descarga efectuada para afluente da ribeira da Várzea);
- km 7+600 (descarga efectuada para a ribeira da Várzea);
- km 9+150 (descarga efectuada para o Vale do Horto).

Refira-se que os pontos de amostragem seleccionados constituem propostas, devendo ser ajustados sempre que ocorra qualquer situação não prevista ou caso os resultados obtidos nas amostragens assim o determinarem (no caso de haver necessidade de avaliar uma situação não expectável).

V.2.2. Periodicidade e Frequência das Campanhas de Monitorização

Conforme definido em FHWA (1996a) e citado em “*Avaliação e Gestão Ambiental das Águas de Escorrência de Estradas*” (INAG, 2006) é de referir que a monitorização deverá ser realizada em períodos predefinidos, com alguma flexibilidade em função dos eventos de precipitação e consequente do escoamento superficial.

Naturalmente, no caso de linhas de água efémeras, há que concentrar esforços na época mais pluviosa, pelo que a consulta dos registos de precipitação, das previsões meteorológicas e de estudos hidrológicos nacionais são importantes apoios na presente monitorização.

- **Fase de Pré-Construção**

A monitorização nesta fase tem como objectivo obter dados que permitam comparar os resultados da situação actual, antes da fase de construção, com os resultados que vierem a ser obtidos para as fases de construção e exploração, de modo a avaliar a influência dos trabalhos de construção e da exploração do IC2 – Variante da Batalha, na qualidade das águas superficiais.

Desta forma, recomenda-se, caso seja possível, a realização de duas campanhas (período estival e húmido) antes do início das obras.

Estas campanhas permitem garantir uma correcta caracterização da situação actual das linhas de água e servir de termo de comparação com as monitorizações a realizar durante a fase de construção e exploração.

Todos os pontos previstos para as fases de construção e exploração serão, assim, previamente amostrados antes das obras se iniciarem.

Os pontos de amostragem a analisar deverão corresponder aos definidos no presente documento, para a fase de construção e de exploração (ver Quadro V.2.1) e os parâmetros, aos definidos para a fase de exploração.

- **Fase de Construção**

Durante a fase de construção as campanhas de amostragem terão uma periodicidade trimestral, para os parâmetros a medir em laboratório e, uma periodicidade mensal, para os parâmetros a medir “*in situ*”. Esta periodicidade poderá ainda ser ajustada em função do planeamento das actividades a realizar junto aos locais a monitorizar.

A última campanha deverá decorrer na fase final da obra (após a sua finalização).

A periodicidade proposta poderá ser alterada, caso se considere necessário, em função dos resultados obtidos ou de eventuais reclamações que o justifiquem.

- **Fase de Exploração**

O programa de amostragem após a entrada em exploração da Variante da Batalha deverá apresentar uma periodicidade anual com três medições, que irá depender, no entanto, dos eventos de precipitação, uma vez que algumas das linhas de água são efémeras.

Com excepção do período seco, as campanhas deverão ser efectuadas durante os períodos de precipitação de forma a garantir a monitorização dos pontos de descarga (período crítico e húmido).

Estas amostragens deverão ser realizadas por forma a abrangerem, o período estival (Agosto), início das primeiras chuvas (Setembro ou Outubro) e período de maiores chuvadas (Janeiro ou Fevereiro), durante os primeiros dois anos. A periodicidade para os restantes anos de monitorização deverá ser definida com base nos resultados deste período.

Após os dois primeiros anos de exploração do IC2 – Variante da Batalha e, caso não se registem variações para os parâmetros definidos, a frequência de amostragem será semestral (i.e. época húmida e seca).

A periodicidade poderá ser alterada, caso se considere necessário, em função dos resultados obtidos ou de eventuais reclamações que o justifiquem.

V.2.3. Parâmetros a Monitorizar

Os parâmetros foram definidos de acordo com INAG, 2006 - “*Avaliação e Gestão Ambiental das Águas de Escorrência de Estradas*”. Este estudo refere, para as áreas envolventes a estradas, os parâmetros que deverão ser sempre analisados, aqueles que deverão, sempre que possível, ser analisados e os com interesse.

Os parâmetros para a fase de pré-construção deverão ser os mesmos que os recomendados para a fase de exploração.

- **Fase de Construção**

Propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, dos seguintes parâmetros:

a) Parâmetros medidos “*in situ*”, para as linhas de água:

- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura (°C);
- Condutividade eléctrica (µS/cm);
- Oxigénio dissolvido (mg/l);

b) Parâmetros a analisar em laboratório, para as linhas de água:

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais e aromáticos polinucleares (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Cobre (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Cádmio (mg/l);
- Crómio (mg/l);
- Níquel (mg/l);
- Ferro (mg/l);
- Turbidez (mg/l);
- CBO₅ (mg/l);
- CQO (mg/l).

A colheita de amostras de águas superficiais deverá ser sempre acompanhada da medição do respectivo **caudal** (m³/s), na linha de água em que se procede à recolha e, se possível, ao registo da precipitação (mm).

Deverá proceder-se para todas as amostragens também a uma descrição organoléptica da amostra de água: cor, cheiro e aparência.

- **Fase de Exploração**

Propõe-se a análise, em cada campanha de monitorização, dos seguintes parâmetros:

a) Parâmetros medidos “*in situ*”, para as linhas de água:

- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura (°C);
- Condutividade eléctrica (µS/cm);
- Oxigénio dissolvido (mg/l).

b) Parâmetros a analisar em laboratório, para as linhas de água:

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais e aromáticos polinucleares (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Cobre (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Cádmio (mg/l);
- Crómio (mg/l);
- Níquel (mg/l);
- Ferro (mg/l);
- Turbidez (mg/l);
- CBO₅ (mg/l);
- CQO (mg/l).

Para os metais pesados nomeadamente o Cádmio, Chumbo, Cobre e Zinco deverá ser analisada a sua fracção total e dissolvida.

A colheita de amostras de águas superficiais deverá ser sempre acompanhada da medição do respectivo **caudal** (m³/s), na linha de água em que se procede à recolha e, se possível, ao registo da precipitação (mm).

V.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados

Os métodos e as técnicas analíticas a considerar deverão ser compatíveis com os especificados no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, utilizando para o efeito os métodos analíticos de referência indicados nos Anexos III (Métodos Analíticos de Referência para as Águas Superficiais) e XVII (Métodos Analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega).

Deverá ser seleccionado um laboratório que demonstre capacidade técnica e analítica, e esteja devidamente acreditado, para analisar os parâmetros escolhidos e que siga os métodos analíticos adequados.

Relativamente aos procedimentos de amostragem e aos equipamentos de recolha a utilizar referem-se alguns requisitos que deverão ser tomados:

- A recolha das amostras deverá ser realizada por técnicos especializados e por métodos experimentais adequados;
- O volume de água a recolher deverá ser suficiente para a análise dos parâmetros definidos. O operador deverá certificar-se que as amostras sejam recolhidas num frasco limpo e sem qualquer vestígio de contaminação;
- As amostras deverão ser recolhidas num frasco de vidro ou plástico, mantendo a amostra na obscuridade e a uma temperatura que deverá ser próxima de 4 °C;
- As amostras recolhidas deverão ser objecto de determinações *in situ* (Temperatura, Condutividade, Oxigénio Dissolvido e pH). Estas medições poderão ser efectuadas com sondas multiparamétricas. Naturalmente, a sonda deverá encontrar-se sempre calibrada e deverão atender-se aos procedimentos de limpeza da mesma;
- Após a recolha das amostras nos respectivos pontos de amostragem, estas deverão ser transportadas para um laboratório de análises devidamente acreditado, no mais curto de espaço de tempo (no próprio dia), procedendo-se de seguida à determinação dos parâmetros analíticos, utilizando para isso os métodos analíticos indicados na legislação em vigor.

V.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar

Durante a fase de *construção*, a instalação de estaleiros, a circulação de maquinaria, as decapagens e terraplenagens, conjuntamente com o transporte de terras e outros materiais, poderão implicar um aumento do teor de sólidos suspensos nas linhas de água, nomeadamente em algumas linhas de água mais próximas, traduzindo-se numa degradação (turvação), apenas temporária da qualidade da água, podendo induzir, após deposição, dificuldades à normal progressão do escoamento através dos órgãos de drenagem.

Ainda durante a fase de construção, as movimentações de veículos afectos à obra, o funcionamento dos estaleiros e a operação de maquinaria poderão implicar a ocorrência de contaminações acidentais. Os poluentes mais relevantes gerados por estas actividades são os hidrocarbonetos, os óleos usados e as matérias em suspensão provenientes da lavagem das máquinas, das centrais de betão e betuminoso.

Por outro lado durante a *exploração* normal de uma rodovia depositam-se no pavimento uma série de poluentes que, ao serem arrastados pelas águas de drenagem podem contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está directamente relacionada com o desgaste de pneus e do pavimento, desprendimento de partículas dos travões, emissões dos tubos de escape dos veículos e a deterioração do piso. Os principais poluentes gerados nestes processos são: as partículas (SST), os hidrocarbonetos (HC) e os metais pesados, nomeadamente, o Zinco (Zn), Cobre (Cu), Chumbo (Pb) e o Cádmio (Cd).

Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulando-se nas linhas de água mais próximas, neste caso nas principais linhas de água interceptadas pelo traçado em estudo.

V.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados

A avaliação da qualidade da água superficial dos locais monitorizados deverá ser efectuada com base nas normas de qualidade referidas no Decreto-Lei n.º236/98, de 1 de Agosto.

Os resultados obtidos deverão ser analisados tendo em consideração os usos das águas superficiais identificados no RECAPE (Anexo Técnico 7 – Volume V/V). No presente caso destaca-se como uso principal da água superficial a utilização para rega.

Neste sentido os dados deverão ser analisados tendo em consideração:

- Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega);
- Anexo XVIII [Valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais];
- Anexo XXI (Objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais).

Deverá, ainda, realizar-se para a fase de exploração uma comparação dos resultados obtidos com os valores simulados no RECAPE (Anexo Técnico 7 – Volume V/V), a fim de validar as previsões efectuadas, bem com os dados analíticos das estações de monitorização da Batalha (16E/02) e de Mil Homes (15E/07) existentes no rio Lena.

V.2.7. Medidas de Gestão Ambiental

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

Caso se verifique uma alteração na qualidade da água pelo aumento dos sólidos suspensos totais (SST), deverão ser equacionadas medidas adequadas à resolução do problema, que poderão passar por restringir a circulação de maquinaria, conjuntamente com o transporte de terras e outros materiais, que implicam um aumento do teor de sólidos suspensos nas linhas de água, nomeadamente em algumas linhas de água mais próximas, traduzindo-se numa degradação da sua qualidade (turvação).

Caso os resultados obtidos indiquem uma contaminação efectiva da qualidade da água, resultante da *exploração* do traçado em apreço, numa primeira fase, será definida uma reprogramação das campanhas, que poderá envolver uma maior frequência de amostragem ou a análise de outros pontos, para eventual despiste da situação verificada, sendo que, posteriormente, serão adoptadas medidas adequadas, caso se confirme a sua contaminação.

Entre as várias soluções que deverão ser equacionadas face à análise dos resultados obtidos poderá ser eventualmente preconizado, se se vier a revelar necessário, o ajustamento dos sistemas de drenagem, nomeadamente ao nível dos pontos de descarga previstos para as águas de escorrência geradas na plataforma da via.

Poderão, ainda, ser adoptadas outras medidas de gestão ambiental, como por exemplo a colocação de sistemas de tratamento, devendo estes ser ajustados consoante a sua necessidade, e em conformidade com os resultados das campanhas de amostragem realizadas.

No caso de se verificar que os valores de qualidade da água se mantêm aceitáveis e estáveis, deverá ser reduzida a frequência das amostragens.

V.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização

Para a fase de construção deverão ser produzidos relatórios de monitorização para cada campanha, os quais deverão ser inseridos no respectivo relatório anual, devendo este ser entregues, 60 dias após a realização das campanhas, à

Autoridade de AIA. No caso de ocorrer um acidente deverá ser informada de imediato a Autoridade de AIA.

Para a fase de exploração deverá ser produzido um relatório anual, o qual deverá ser entregue, 60 dias após a realização das medições, à Autoridade de AIA, fazendo nele a avaliação dos dados recolhidos e tratados nesse 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.

Os relatórios de monitorização deverão obedecer ao disposto no Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

V.2.9. Apresentação dos Resultados

Os resultados obtidos nas campanhas de amostragem a realizar e respectiva análise serão apresentados sob a forma de relatórios periódicos (por campanha de amostragem) e finais anuais, contemplando as matérias definidas de seguida:

Relatórios Periódicos deverão focar os seguintes pontos:

- Nota introdutória e antecedentes;
- Localização (incluindo representação cartográfica à escala do projecto) e descrição dos locais de amostragem com ênfase nos aspectos que poderão influenciar os resultados obtidos;
- Descrição das condições de amostragem;
- Métodos de amostragem e de análise;
- Resultados: sistema de armazenamento da informação recolhida e tratamento dos dados estatisticamente, critérios de análise, formas de apresentação dos resultados, comparação com os padrões de qualidade entre outros aspectos;

- Discussão dos resultados obtidos, face às características do meio e legislação existente e comparação com as previsões do RECAPE e com os resultados do(s) modelo(s) de simulação;
- Propostas de actuação seguintes (relativamente ao programa inicialmente definido).

Relatório Final deverá incluir os seguintes aspectos:

- Descrição da (s) campanha (s) de monitorização realizada (s);
- Discussão dos resultados obtidos face às características do meio e legislação existente e comparação com os resultados do (s) modelo (s) de simulação;
- Actualização das previsões efectuadas no RECAPE, com base nos resultados da monitorização e discussão das mesmas;
- Conclusões e propostas de actuação (incluindo projectos de execução de medidas de minimização eventualmente necessárias.

V.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA

A realização das campanhas de amostragem de águas superficiais pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras *in loco*, nomeadamente a existência de uma plataforma de acesso e de apoio aos meios humanos e materiais a mobilizar.

A recolha de águas superficiais pode ser efectuada por amostragem manual, utilizando dispositivos simples como baldes ou garrafas atadas a uma corda.

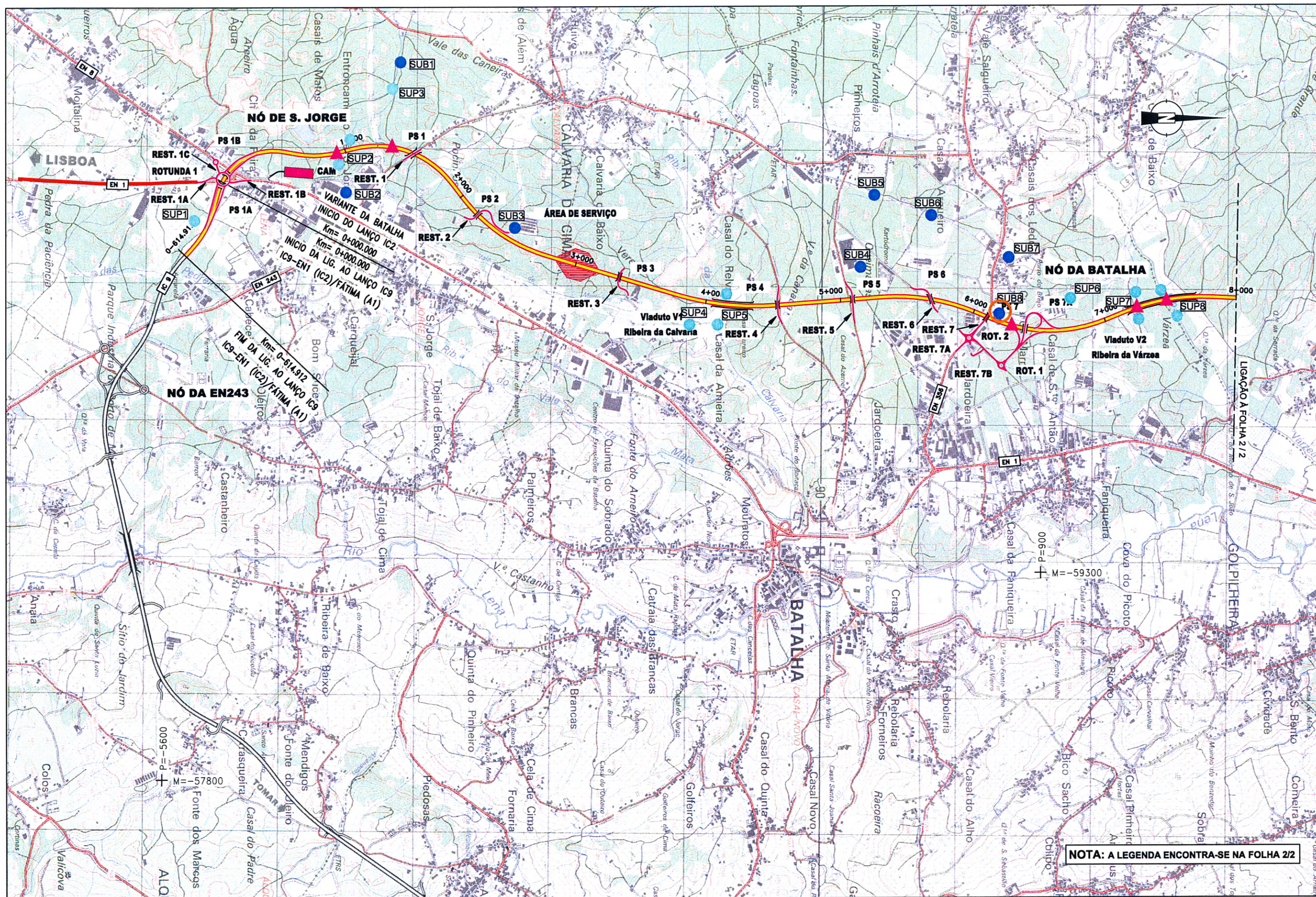
Outro equipamento útil para a monitorização da qualidade são as sondas multiparamétricas, as quais permitem medições “*in situ*”.

Durante a recolha das amostras, deverão ser efectuados registos de campo numa ficha tipo, onde se descrevem todos os dados e observações respeitantes ao local de recolha da amostra e à própria amostragem:

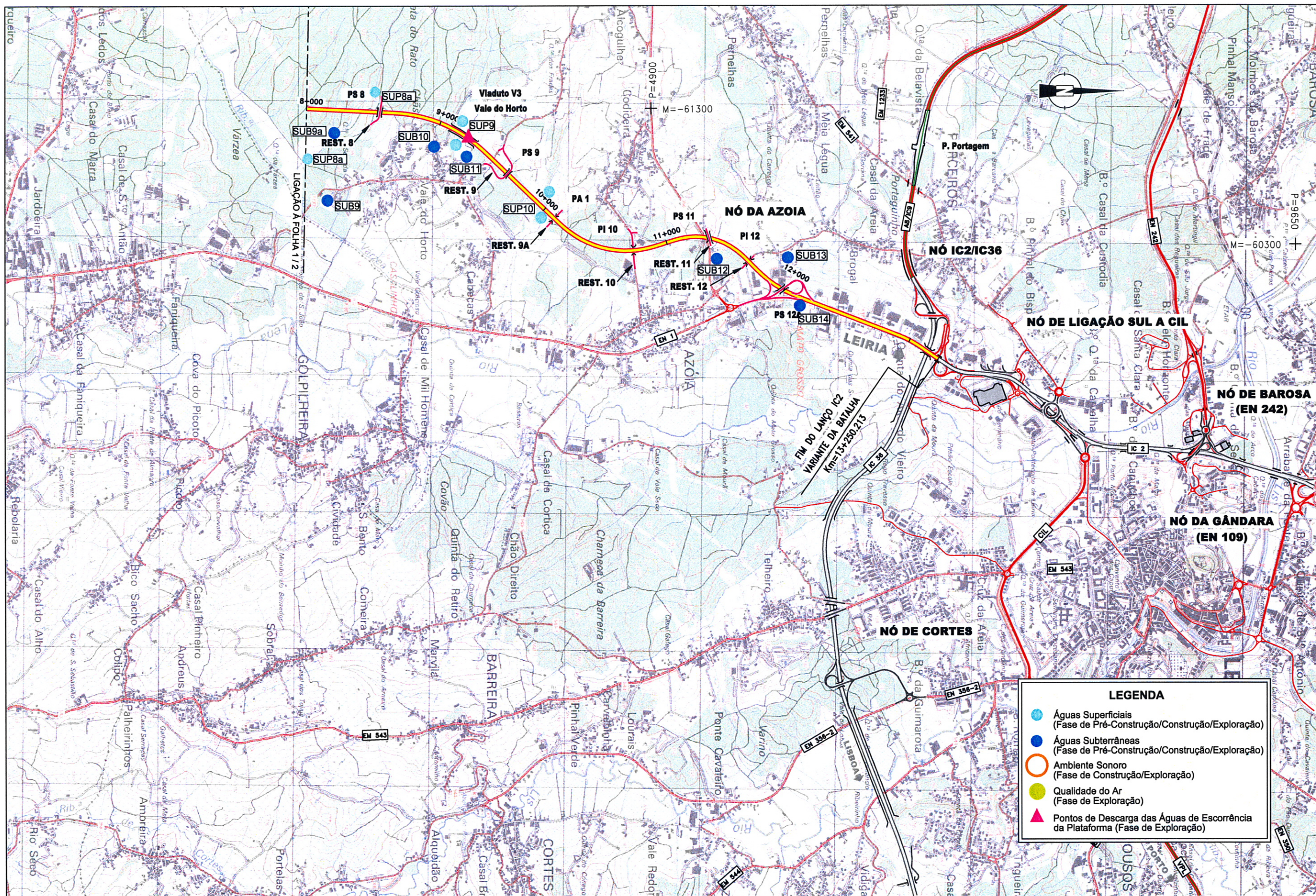
- Localização exacta do ponto de recolha de água, com indicação das coordenadas geográficas;
- Data e hora da recolha das amostras da água;
- Descrição organoléptica da amostra de água: cor, aparência, cheiro, entre outros;
- Tipo e método de amostragem;
- Indicação dos parâmetros medidos *in situ* (p.e. temperatura, pH, condutividade, entre outros);
- Descrição dos trabalhos que estão a decorrer na envolvente do ponto de amostragem.

ANEXOS

**DESENHO COM A LOCALIZAÇÃO
DOS PONTOS/LOCAIS A
MONITORIZAR (ESCALA 1/25 000**



NOTA: A LEGENDA ENCONTRA-SE NA FOLHA 2/2



**FIGURAS - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS E
ZONAS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL**

ZONA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

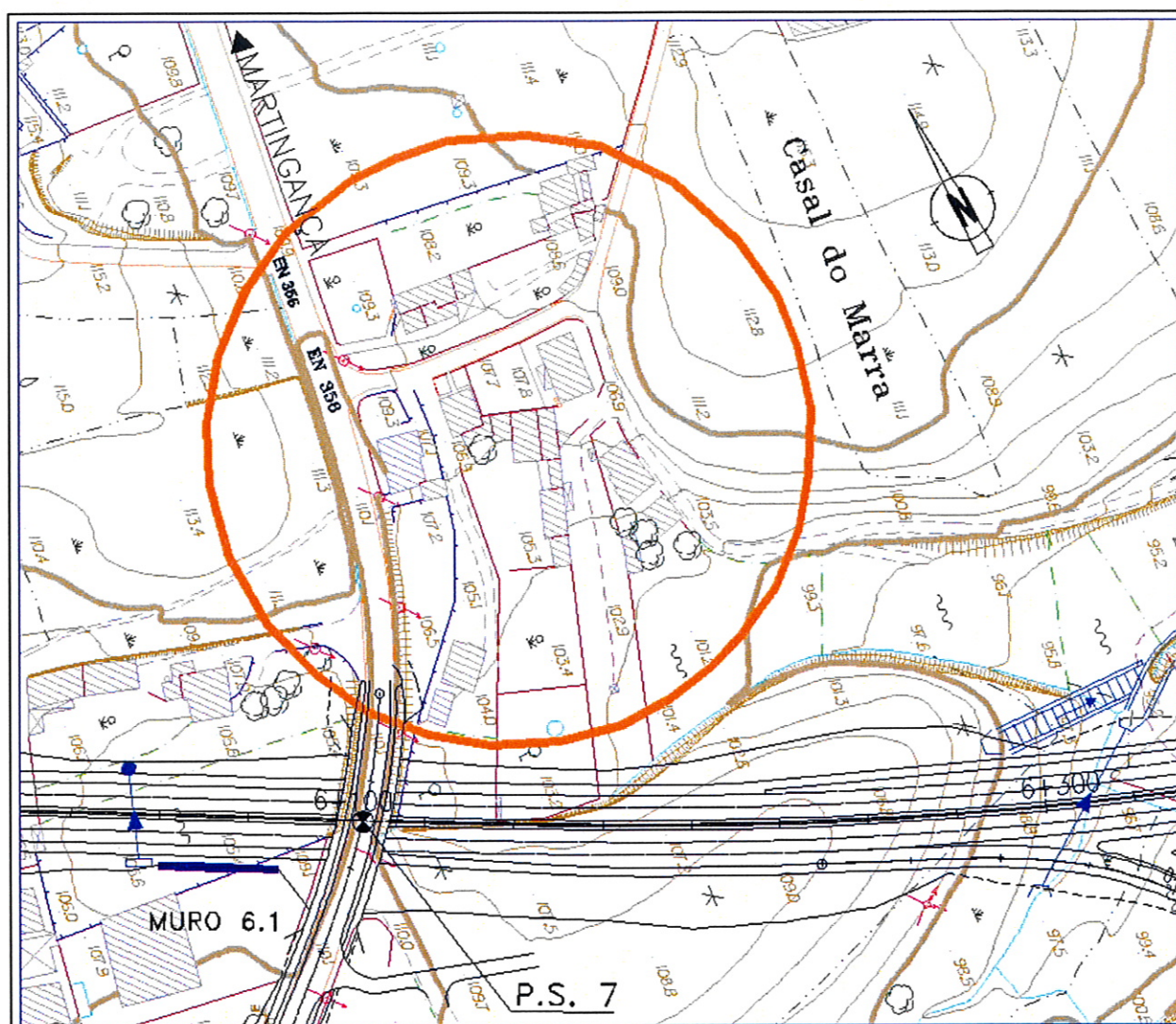


Figura 1 – Zona de monitorização da qualidade do ar , na envolvente do Nó da Batalha (Lugar de Casal de Marra – km 6+100)

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

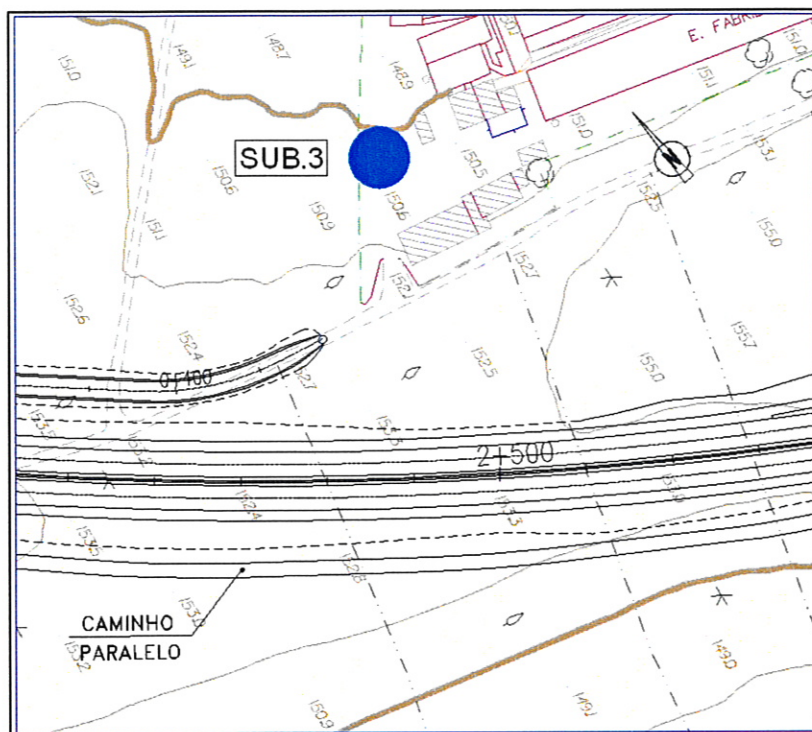


Figura 2 – Pontos de monitorização SUB3 (km 2+500)

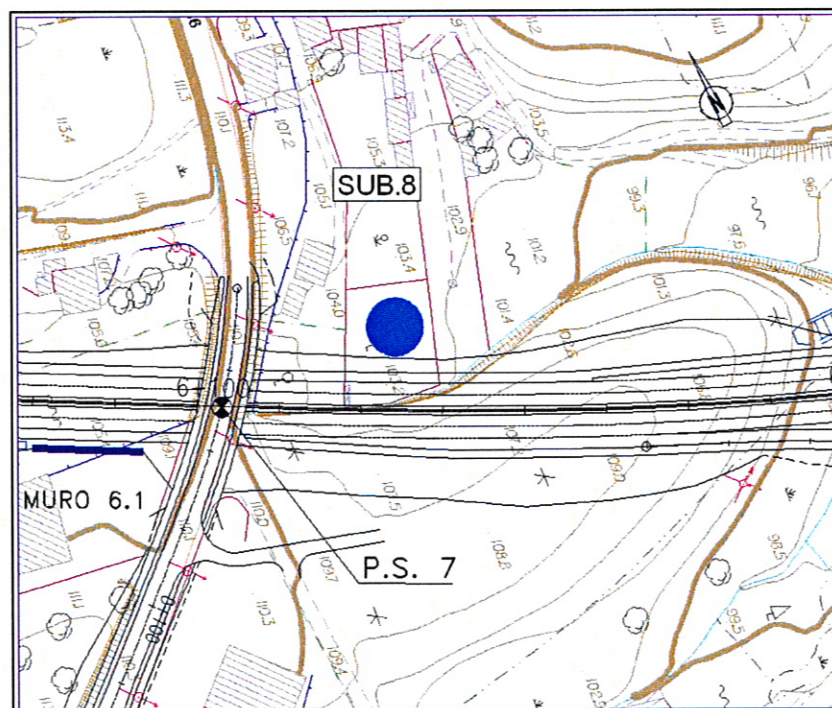
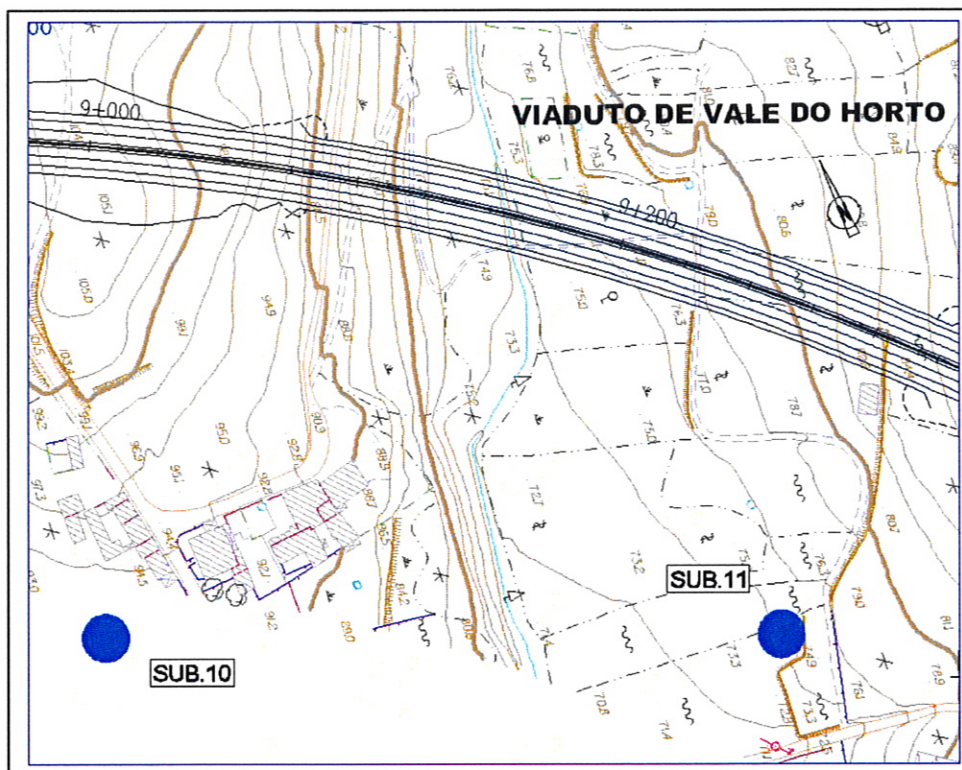


Figura 3 – Pontos de monitorização SUB8 (km 6+175)



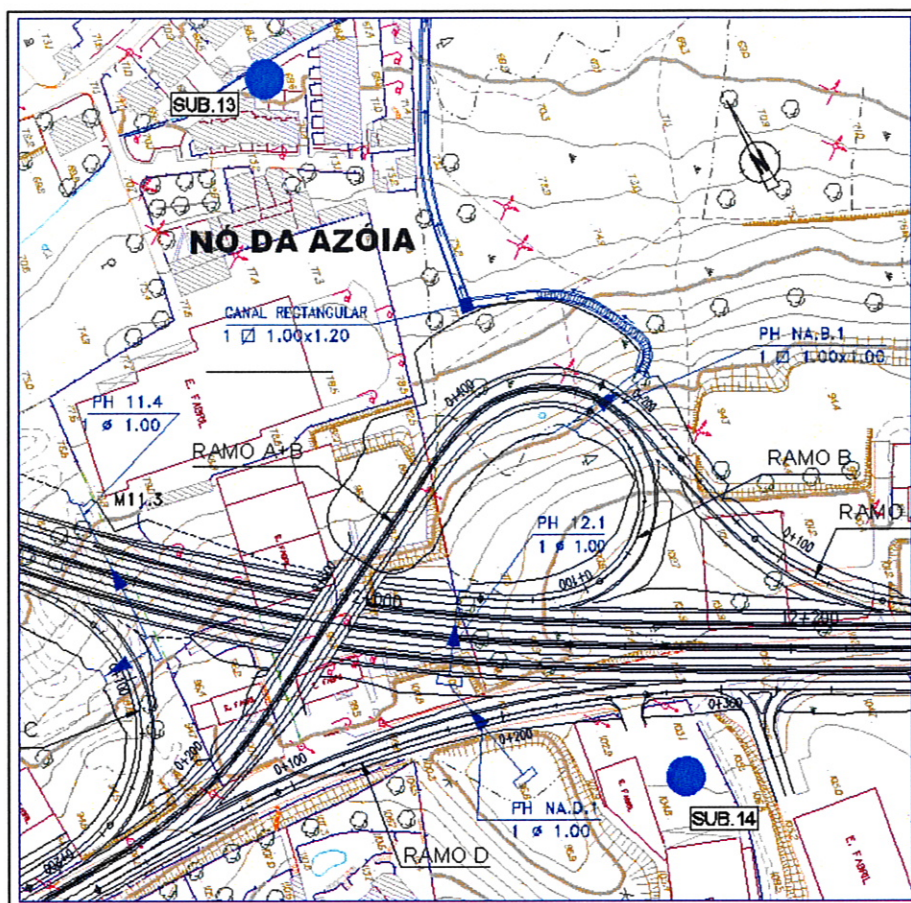


Figura 6 – Pontos de monitorização SUB14 (km 12+150)

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

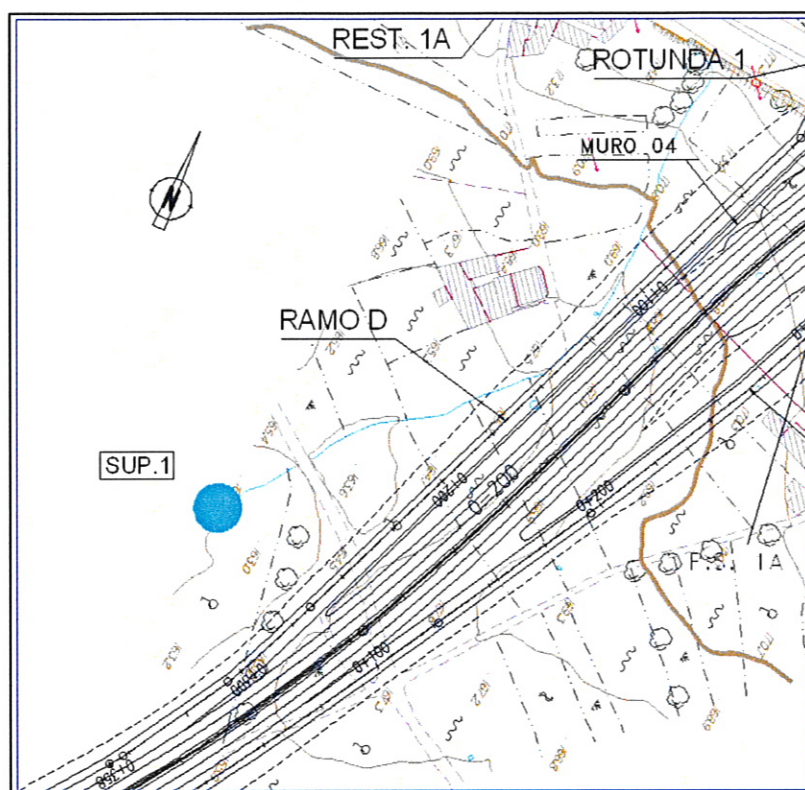


Figura 7 – Ponto de monitorização SUP1 (km 0+400)

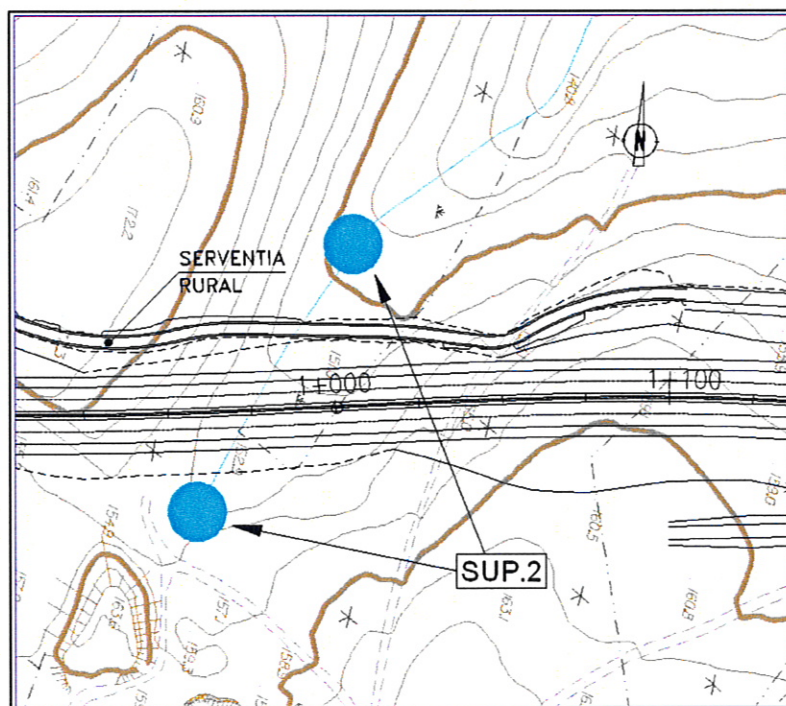


Figura 8 – Ponto de monitorização SUP2 (km 1+000)

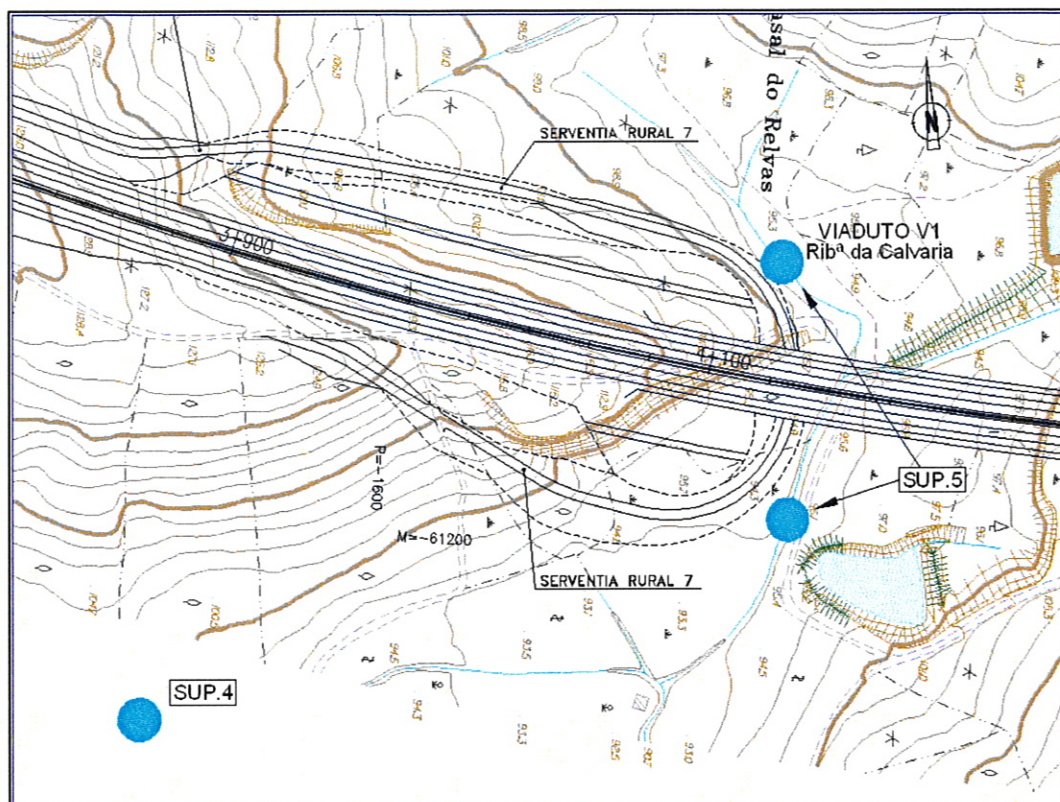


Figura 9 – Ponto de monitorização SUP4 (km 3+850) e SUP5 (km 4+375)

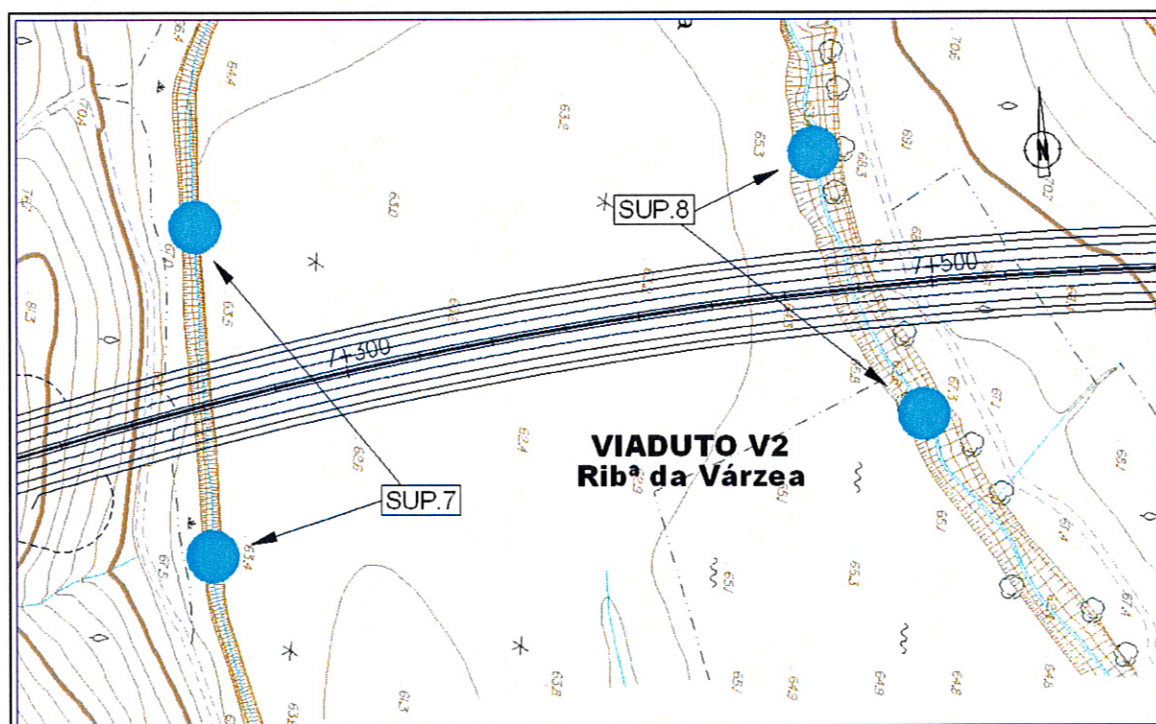


Figura 10 – Ponto de monitorização SUP7 (km 7+250) e SUP8 (km 7+600)

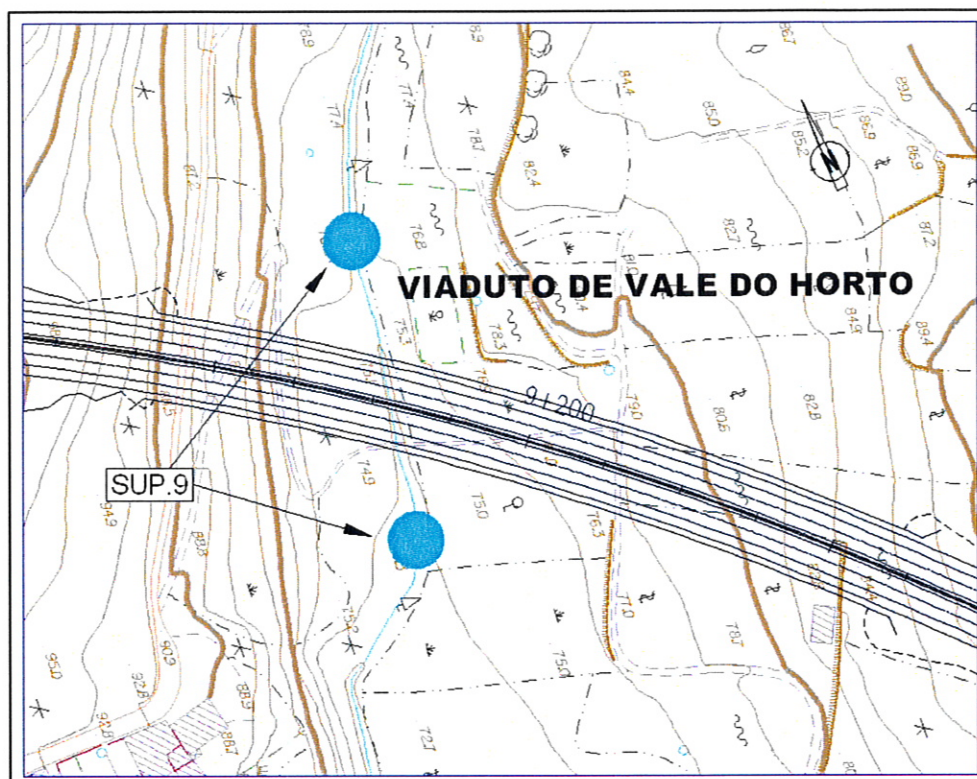


Figura 11 – Ponto de monitorização SUP9 (km 9+150)

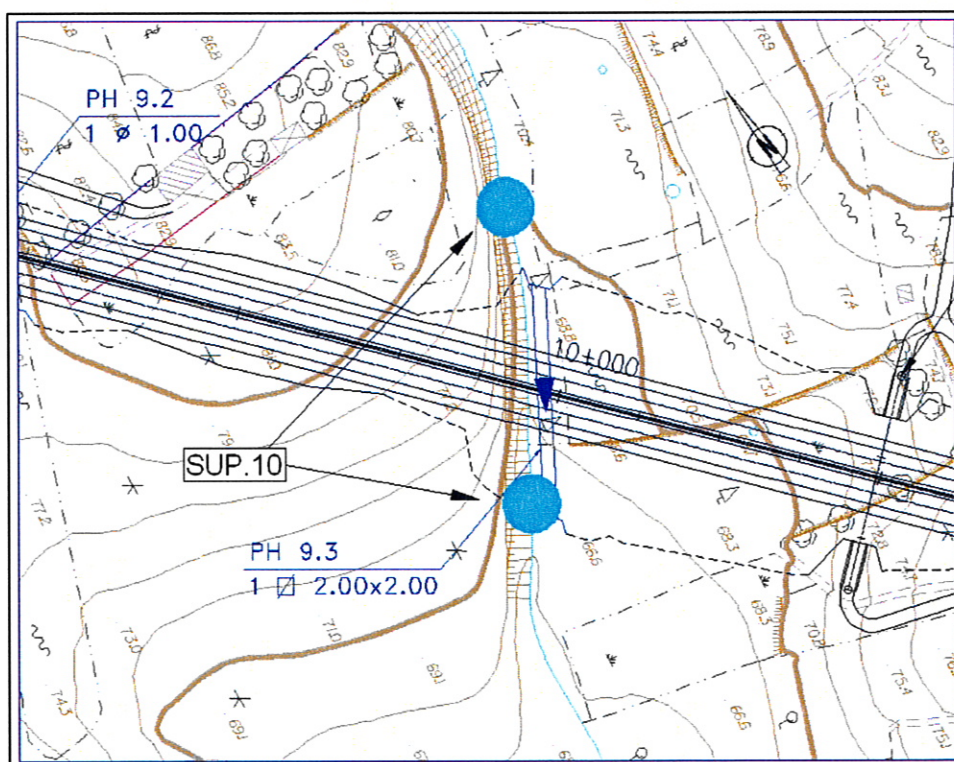


Figura 12 – Ponto de monitorização SUP10 (10+000)

LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DOS PONTOS DE DESCARGA

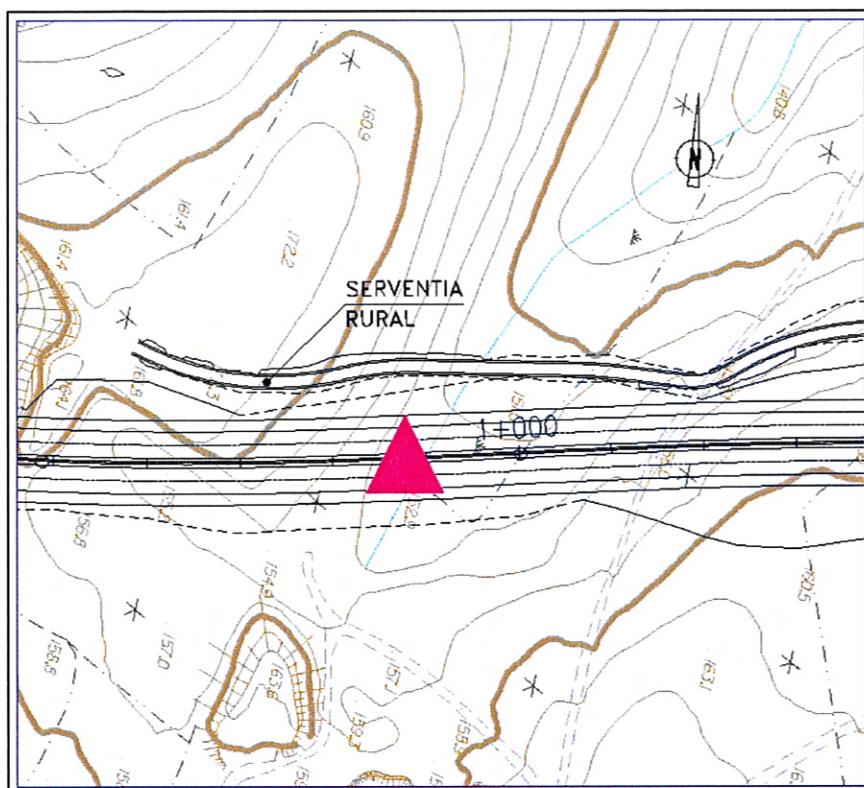
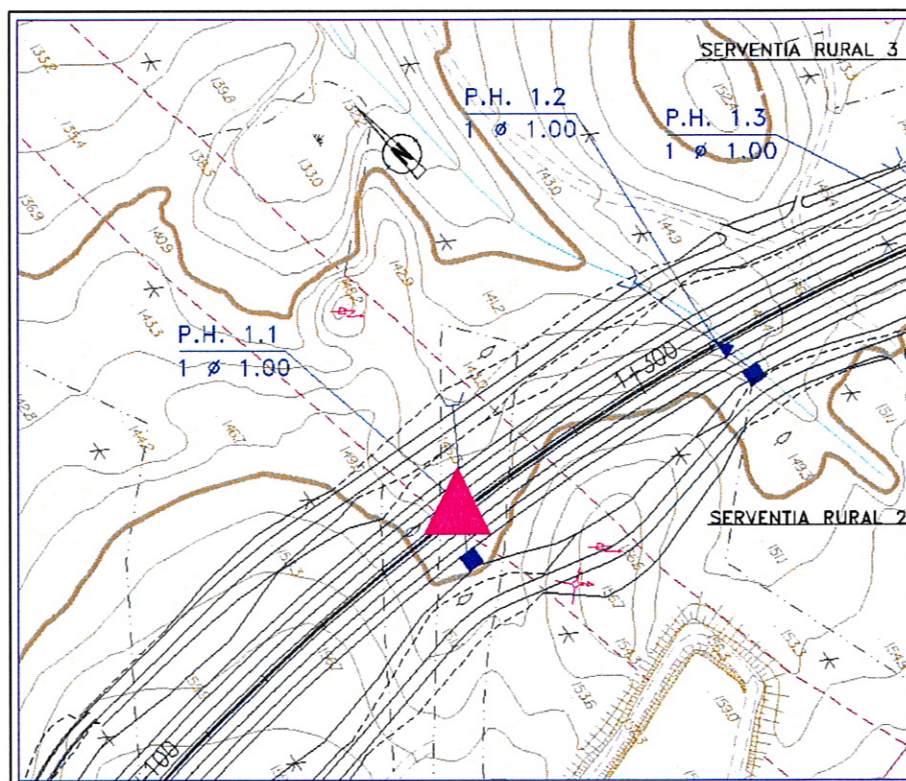


Figura 13 – Ponto de descarga das águas de Escorrência (km 0+970)



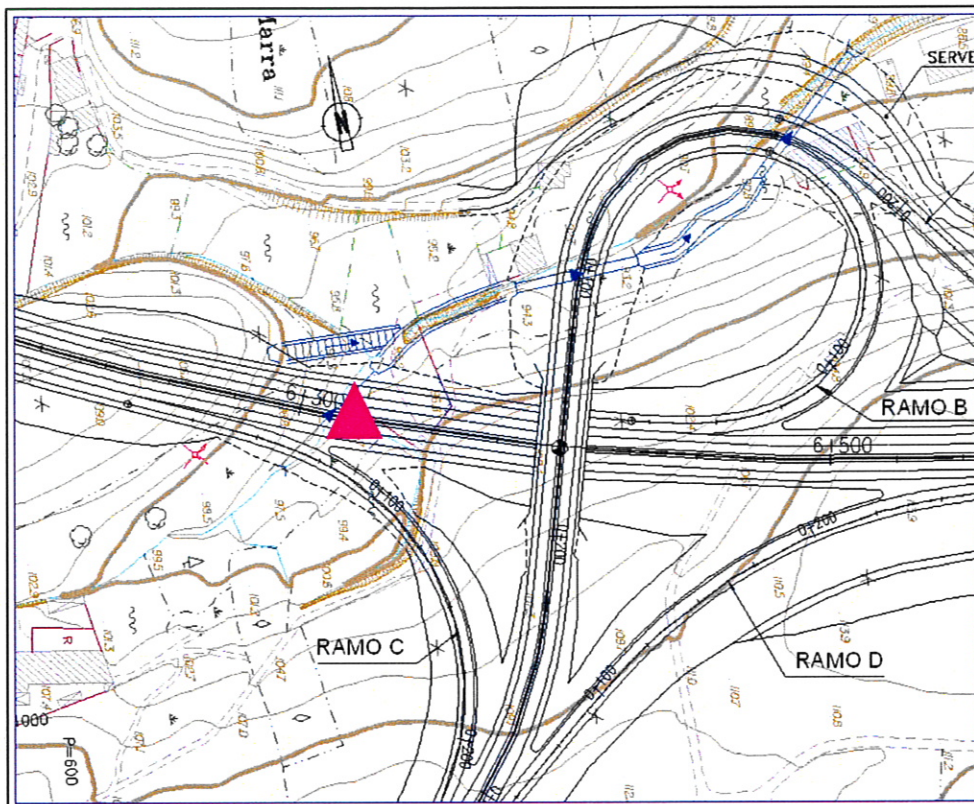


Figura 15 – Pontos de descarga das águas de Escorrência (km 6+320)

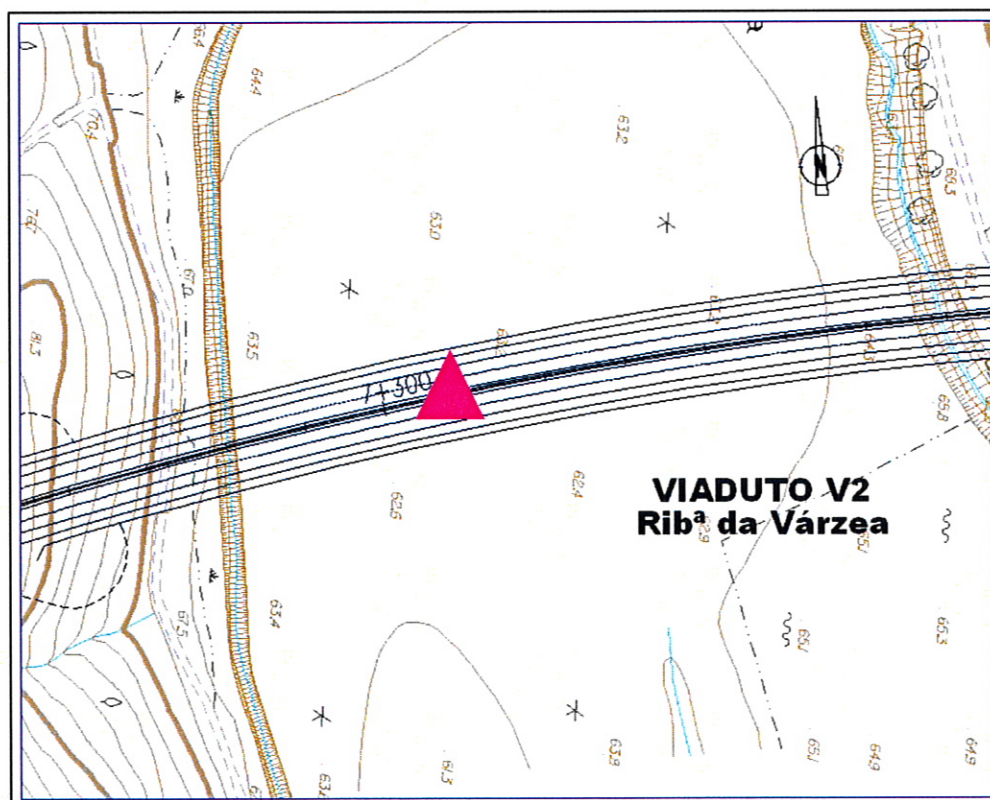


Figura 16 – Ponto de descarga das águas de Escorrência (7+320)

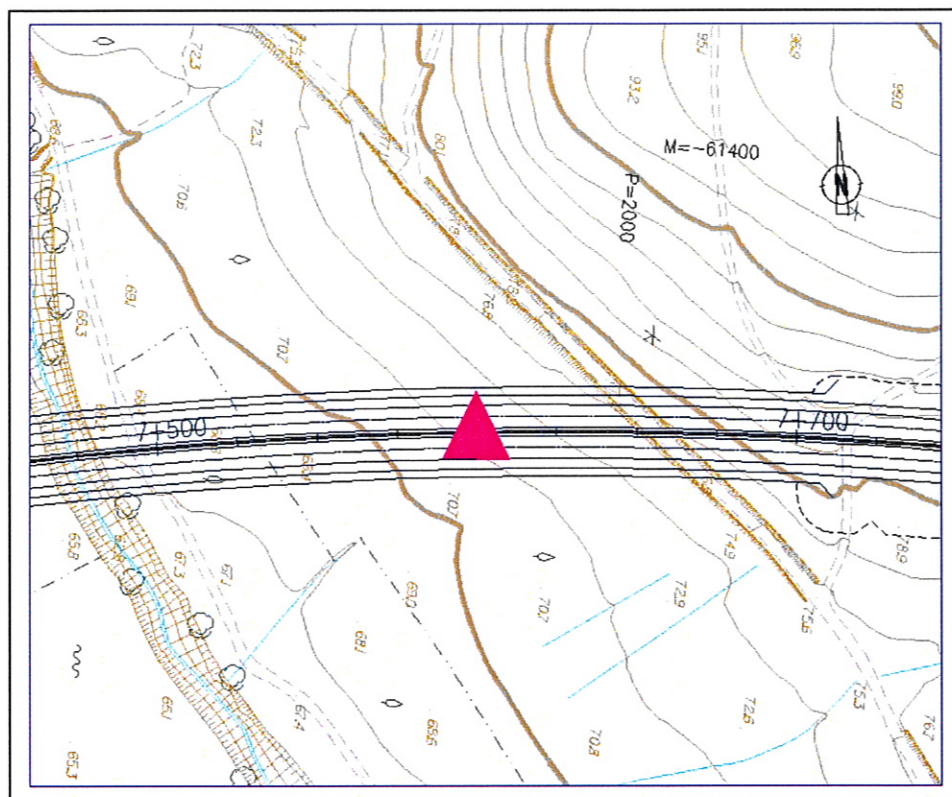


Figura 17 – Ponto de descarga das águas de Escorrência (7+600)

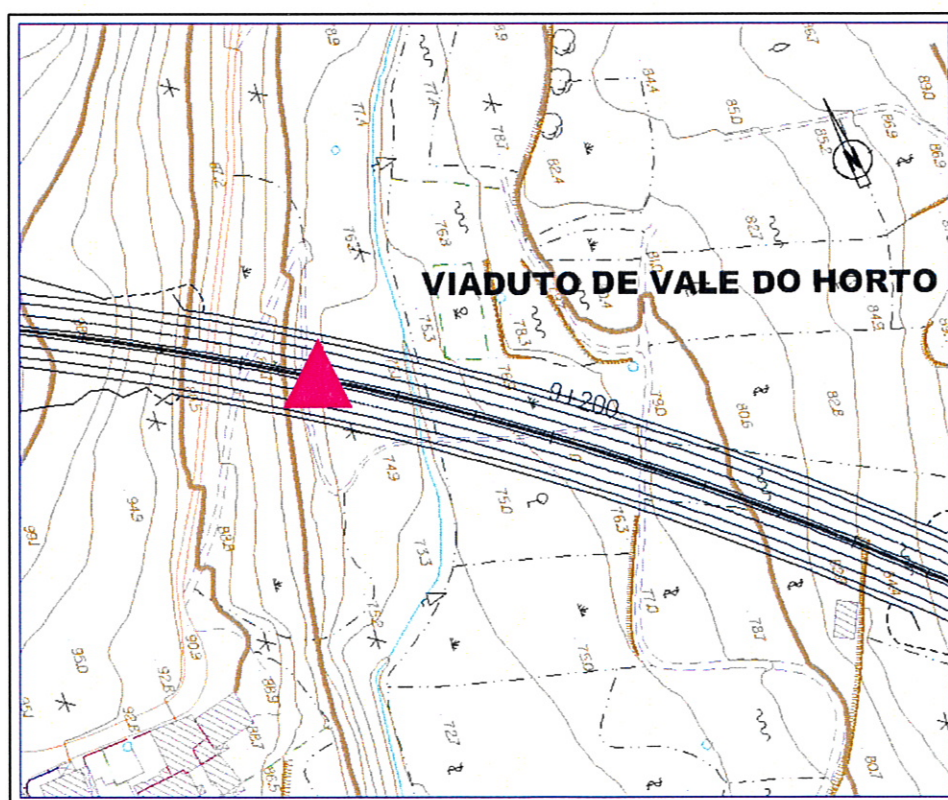


Figura 18 – Ponto de descarga das águas de Escorrência (9+150)

LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

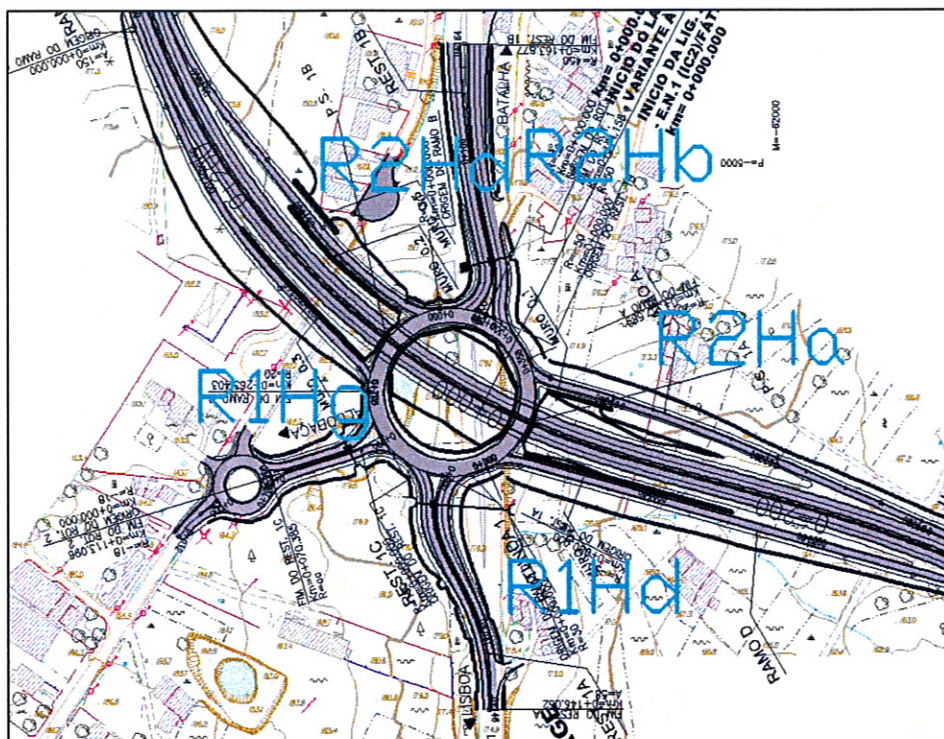


Figura 19 – Pontos de monitorização do Ruído – R1Hd, R1Hg, R2Ha, R2Hb e R2Hd

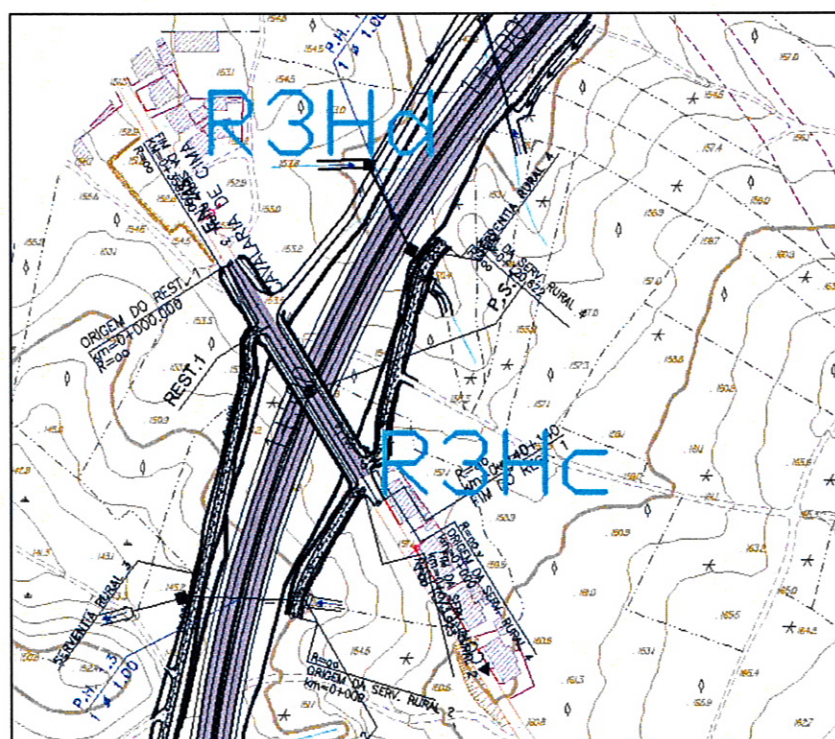


Figura 20 – Pontos de monitorização do Ruído – R3Hc e R3Hd

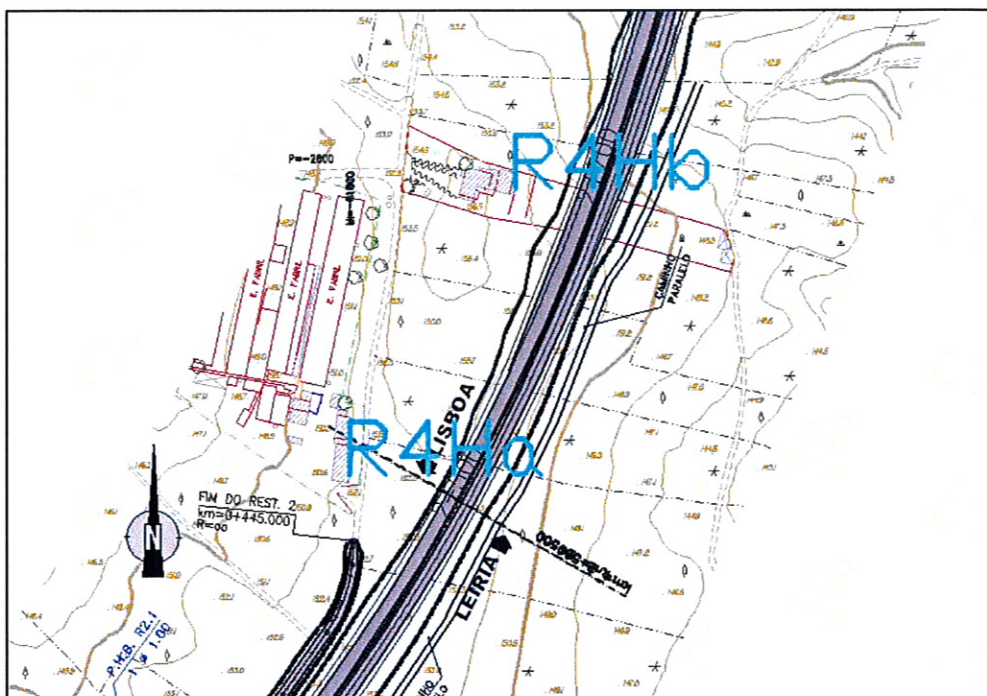


Figura 21 – Pontos de monitorização do Ruído – R4Ha e R4Hb

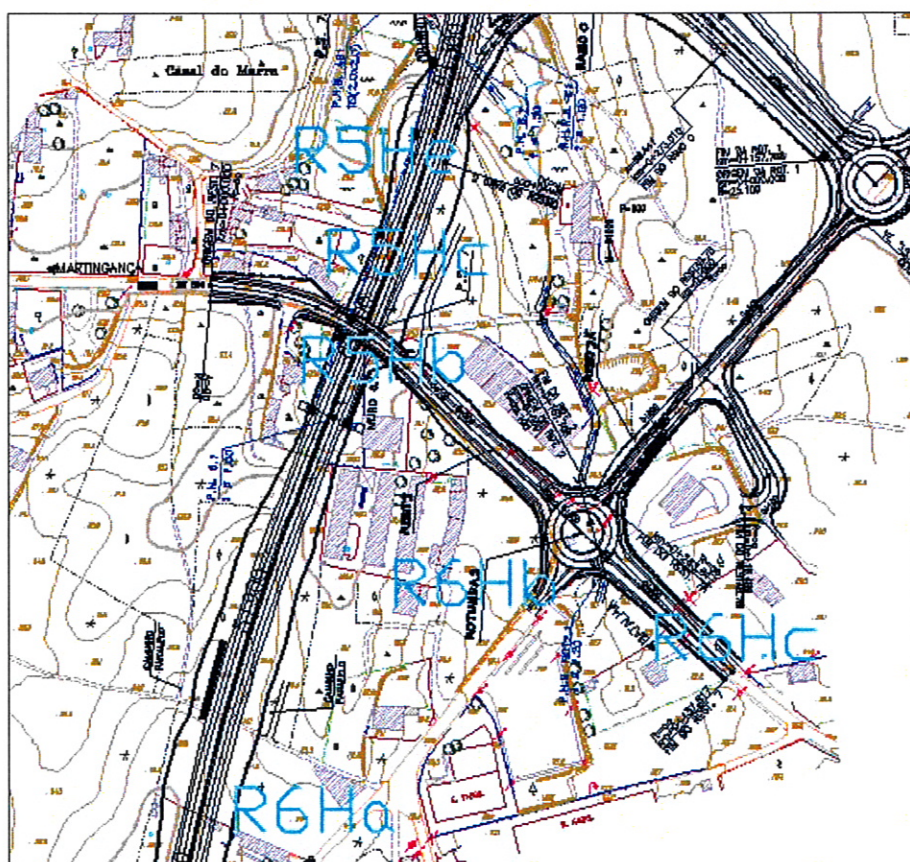


Figura 22 – Pontos de monitorização do Ruído – R5Hb, R5Hc, R5He, R6Ha, R6Hb e R6Hc

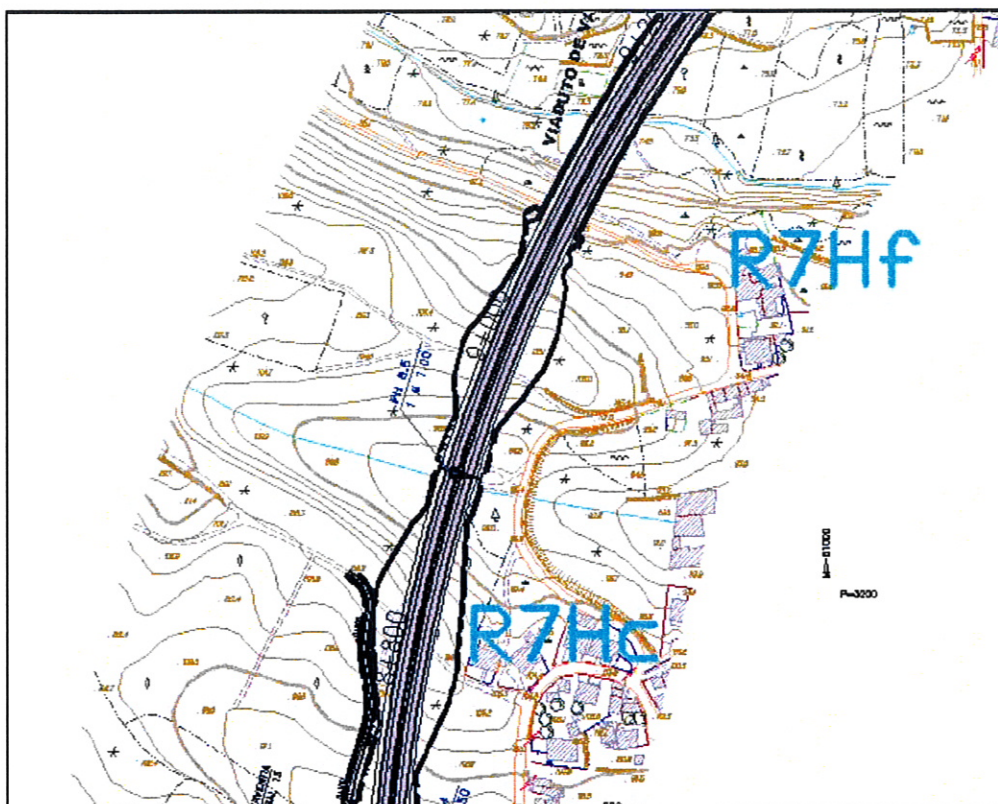


Figura 23 – Pontos de monitorização do Ruído – R7Hc e R7Hf

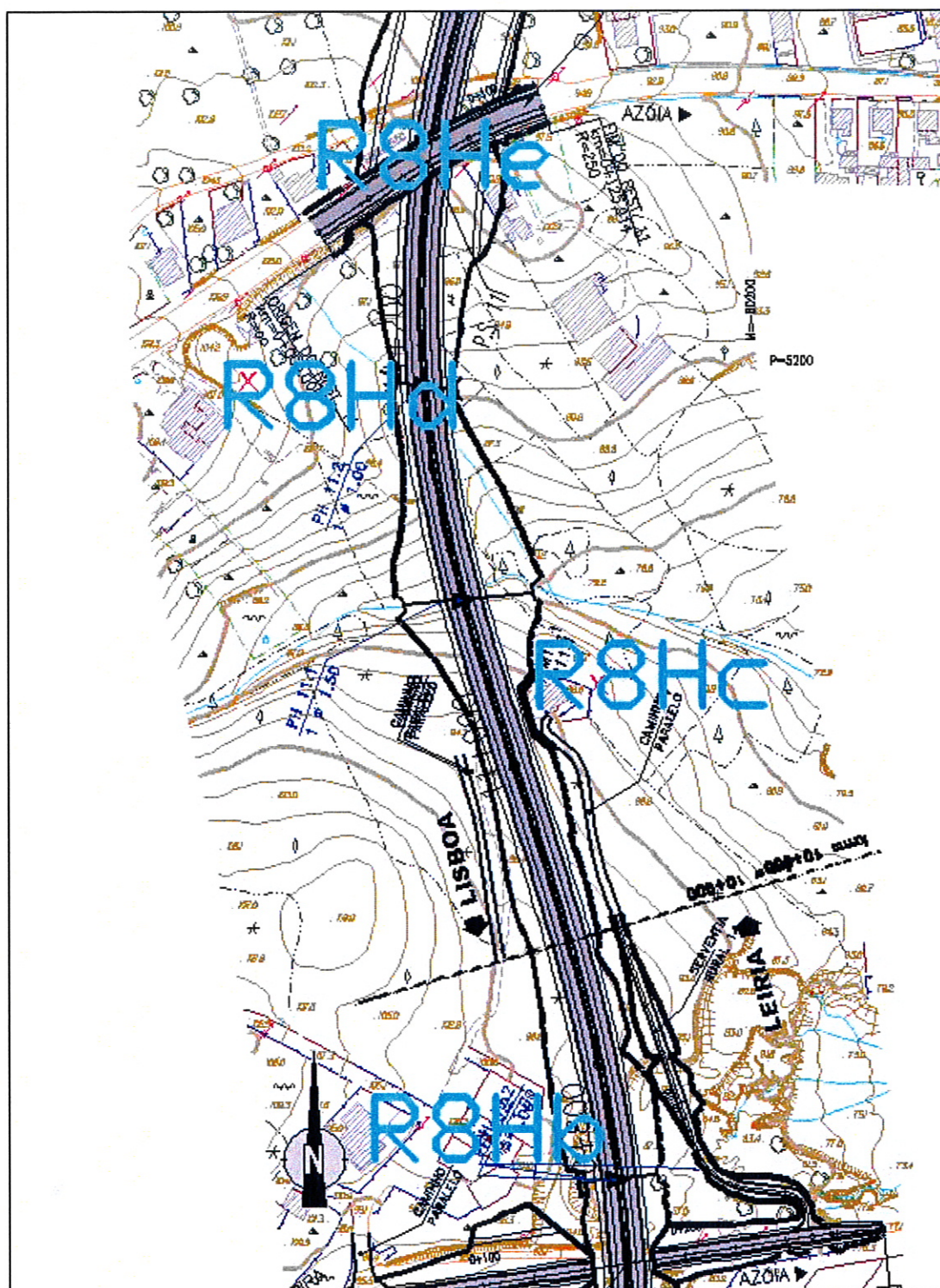


Figura 24 – Pontos de monitorização do Ruído – R8Hb, R8Hc, R8Hd e R8He

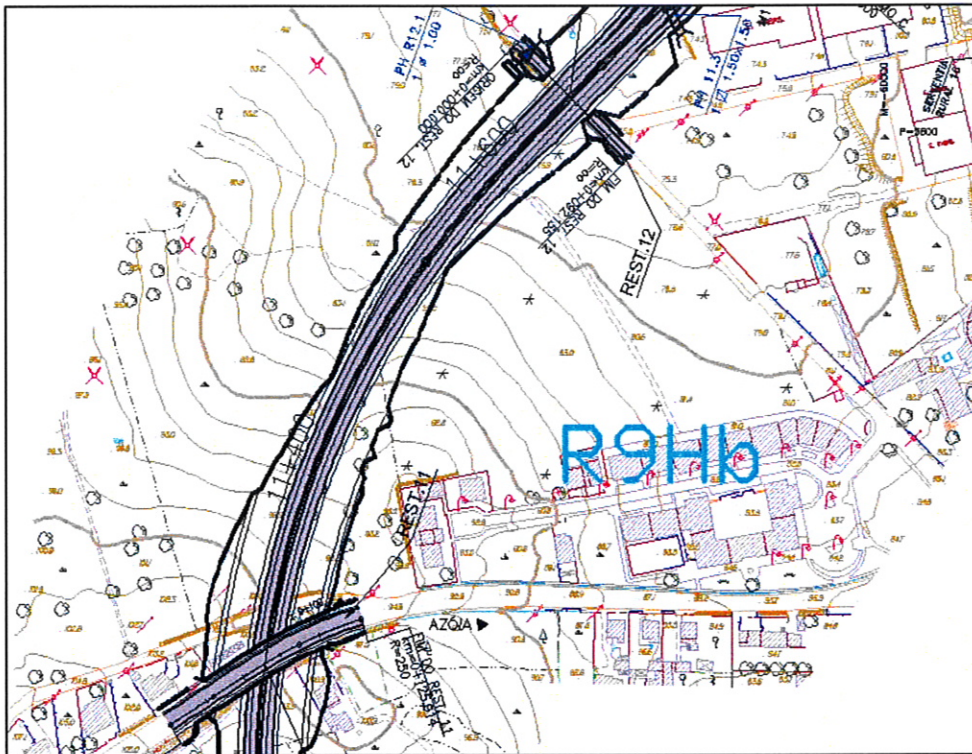


Figura 25 – Pontos de monitorização do Ruído – R9Hb

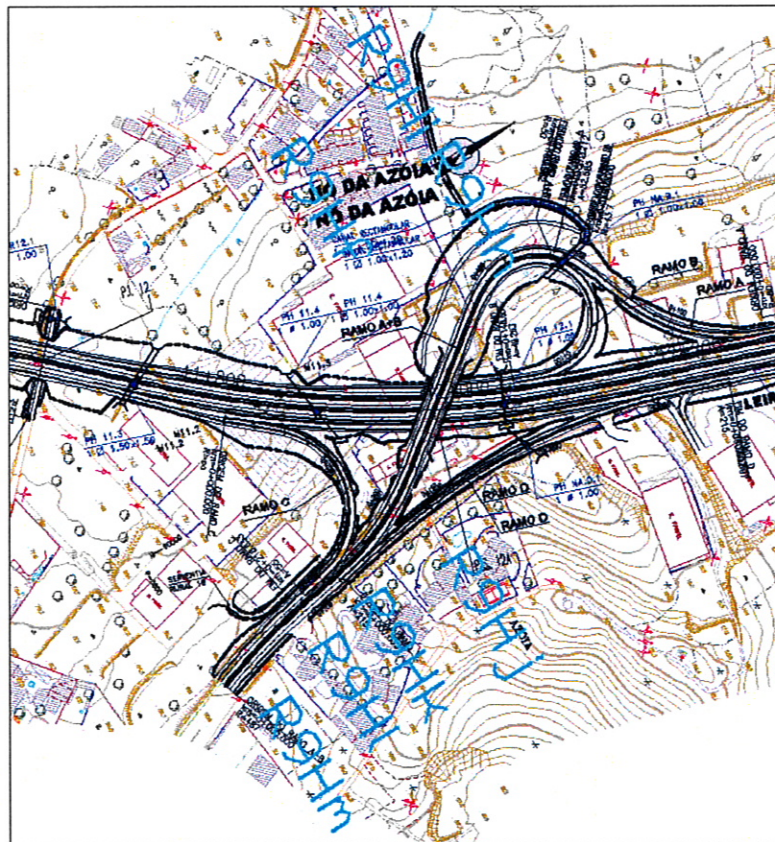


Figura 26 – Pontos de monitorização do Ruído – R9Hf, R9Hj, R9Hm, R9Hh, R9Hi, R9Hk e R9Hl

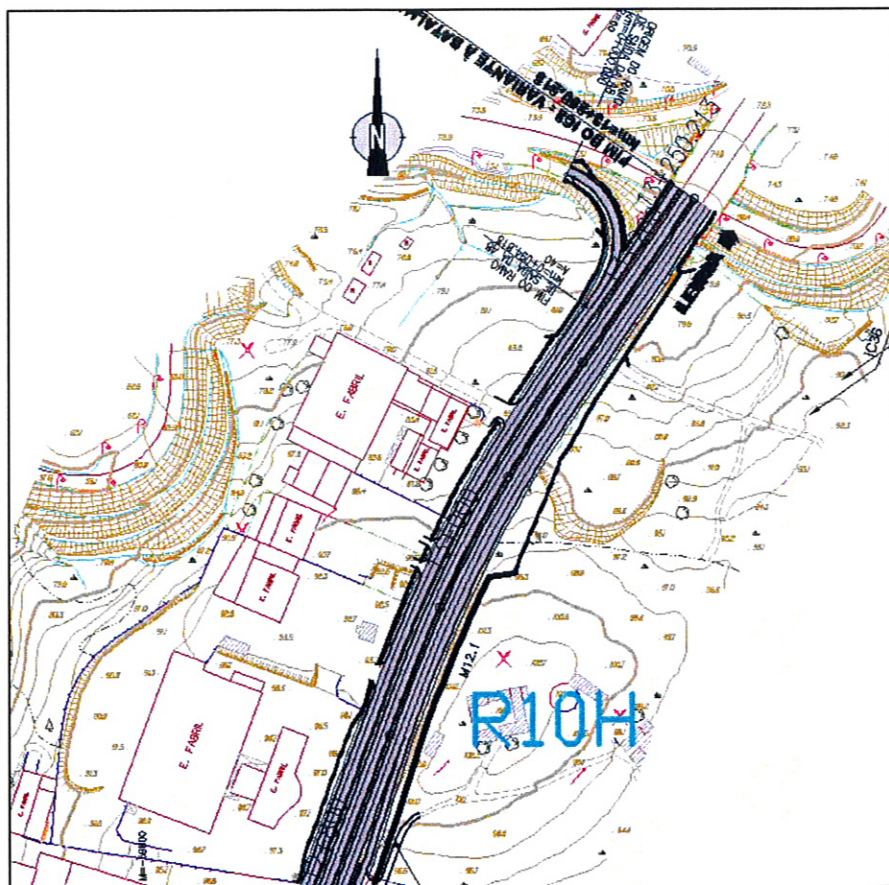


Figura 27 – Pontos de monitorização do Ruído – R10h