

**SUBCONCESSÃO
LITORAL OESTE**

LANÇO

**» IC36 – LEIRIA SUL (IC2) / LEIRIA NASCENTE
(COL)**

PROJECTO DE EXECUÇÃO

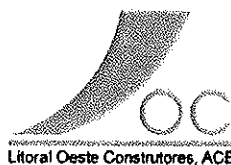
**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL
DO PROJECTO DE EXECUÇÃO**

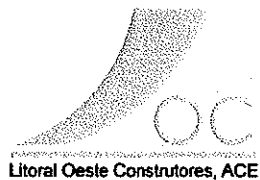
**VOLUME III/V – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO
AMBIENTAL**

IC36L-R-310-03-MDJ

05

Maio 2011





SUBCONCESSÃO LITORAL OESTE

IC36 – LEIRIA SUL (IC2)/ LEIRIA NASCENTE (COL)

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

VOLUME III/V – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

MAIO 2011

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	8
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	16
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	19
III.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	19
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	21
III.2.3. Parâmetros a Monitorizar	21
III.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados	22
III.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	23
III.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados	23
III.2.7. Medidas de Gestão Ambiental	24
III.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização	24
III.2.9. Apresentação dos Resultados	25
III.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA	26
IV. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	27
IV.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	27
IV.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM	28
IV.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados	29
IV.2.2. Periodicidade e Frequência das Campanhas de Monitorização	31
IV.2.3. Parâmetros a Monitorizar	32
IV.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados	34
IV.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	36
IV.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados	37
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	39
IV.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA	40
IV.4. CRONOGRAMA DO PLANO DE AMOSTRAGEM	40

V. PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	42
V.1. NOTA INTRODUTÓRIA E ENQUADRAMENTO	42
V.2. DESCRIÇÃO E JUSTIFICAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM.....	44
V.2.1. Pontos de Amostragem Seleccionados	45
V.2.2. Periodicidade e Frequência das Campanhas de Monitorização	48
V.2.3. Parâmetros a Monitorizar	50
V.2.4. Técnicas e Métodos de Análise ou Registo de Dados	52
V.2.5. Relação entre os Factores Ambientais a Monitorizar	54
V.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados	55
V.2.7. Medidas de Gestão Ambiental.....	56
V.2.8. Periodicidade dos Relatórios e Revisão do Programa de Monitorização.....	57
V.2.9. Apresentação dos Resultados	57
V.3. MEIOS NECESSÁRIOS PARA A CONCRETIZAÇÃO DO PROGRAMA.....	58

ANEXOS:

- Anexo A - Desenho n.º IC36L-R-310-00-04 com a Localização dos Pontos de Monitorização (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 Litoral Oeste, relativo ao IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), segue o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, e cumpre o disposto na Portaria n.º 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 art.º 2, do Decreto-lei n.º 69/2000 de 3 de Maio *“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, 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 auto-estrada em questão, 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 correspondente às fases de construção e exploração do IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL).

Adiante identificam-se as zonas que devem ser objecto de monitorização do ruído com origem no IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), 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 ultrapassem os limites regulamentares aplicáveis, ou estejam próximos desses limites por forma a garantir margem de segurança adequada na identificação dos receptores a proteger. Estes pontos devem 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, 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 devem ser realizadas sempre que possível nos mesmos locais e no mesmo horário 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 de indicação gráfica e 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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), à distância de 2 metros das fachadas, sempre que tecnicamente possível, e a $\approx 1,5\text{m}$ 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 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 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 IC36, junto aos receptores definidos (ver figuras apresentadas no Anexo B do presente volume), mas também a avaliação 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, como o desmonte com recurso a explosivos, sempre que o ruído resultante destas actividades afecte zonas com ocupação humana.

A monitorização deverá incidir sobre as actividades mais ruidosas, devendo a sua frequência ser agendada em função da calendarização das actividades de construção e definição do tipo de equipamento a utilizar.

Assim sendo, a escolha das zonas a monitorizar nesta fase será efectuada tendo em consideração os locais da obra e dos estaleiros e respectivos caminhos de acesso, bem como as características dos trabalhos, visando quantificar perturbações acústicas significativas nos locais com interesse. Neste caso recomenda-se a monitorização pelo menos nos receptores mais próximos do IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), e/ou com níveis sonoros actuais relativamente reduzidos, nomeadamente nos seguintes Pontos Receptores identificadas nos Desenhos n.º IC36L-B-164-10-04 a 14, do Projecto de Medidas de Minimização de Ruído (PMMR), bem como no Desenho n.º IC36L-R-310-00-04 e nas figuras em anexo ao presente volume:

- R01a, R02b, R03c, R04c, R04d, R04e, R05a, R06b, R07b, R08d, R09b, R09g e R10a.

II.2.1.2. Fase de Exploração

Preconiza-se a monitorização do ruído ambiente que integra o ruído do tráfego rodoviário do IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL) nos Receptores, mas também a monitorização necessária para avaliar a eficácia na redução de ruído do pavimento menos ruidoso e das barreiras acústicas a implantar.

• Receptores

Neste caso recomenda-se a monitorização, em pelo menos um dos receptores mais próximos do IC36, por cada conjunto de edifícios sensíveis analisados no PMMR (Projecto de Medidas de Minimização do Ruído), nomeadamente nos seguintes Pontos Receptores identificados nos Desenhos n.º IC36L-B-164-10-04 a 14, do PMMR, bem como no Desenho n.º IC36L-R-310-00-04 e nas figuras em anexo ao presente volume:

- R01a, R01d, R02b, R02c, R03b, R03c, R04c, R04d, R04e, R04f, R05a, R06a, R06b, R07a, R07b, R07c, R08a, R08d, R08e, R09a, R09b, R09c, R09d, R09f, R09g, R09h e R10a

No caso dos Receptores R02c, R03c, R04c, R04d, R04e, R06a, R06b, R07a, R08a, R09c, R09d e R09f, ou outros Receptores não referidos mas próximos das juntas de dilatação implementadas na plena via, deverá dar-se especial atenção ao ruído proveniente da interacção dos veículos com essas juntas.

• Eficácia Pavimento Menos Ruidoso (previsivelmente 3 dB)

Recomenda-se a realização de medições de acordo com o especificado na ISO 11819-1, de 1997, em pelo menos 1 ponto (medições a 7,5 metros da via) por cada uma das secções principais do IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL):

1. Nó do IC2/IC36 – Nó de Cortes.
2. Nó de Cortes – Nó de Pousos.

• Eficácia Barreiras Acústicas

Para caracterização da eficácia das Barreiras Acústicas deverá ser caracterizado pelo menos 1 ponto por cada um dos seguintes 3 conjuntos de Barreiras Acústicas preconizadas, de acordo com o estabelecido na norma ISO 10847, de 1997:

1. Barreira Acústica existente.
2. BA01 a BA04
3. BA05.



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, mas sempre ajustada ao cronograma de obra, privilegiando actividades mais ruidosas.

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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), 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 dos volumes de tráfego prevista 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.

As acções de monitorização do ruído não devem ser realizadas 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

As acções de monitorização a desenvolver consistirão 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 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 devem 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).

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 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.

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 IC36 e da incerteza padrão (U) que se pretende alcançar ($U \leq 1$ dB), na seguinte proporção (para tráfego misto):

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

No entanto deve ser garantida a representatividade das amostragens, nomeadamente através da medição de ruído 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).

Deve ser efectuada uma apreciação qualitativa das características e origem dos estímulos sonoros registados, por forma a identificar a eventual influência de outras fontes de ruído exógenas à circulação rodoviária do traçado em estudo.

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
- DL 146/2006 (Directiva 2002/49/CE)
- 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;
- ISO 1996-1, de 2003;
- ISO 1996-2, de 2007.

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 (fluído 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 níveis sonoros apercebidos junto dos receptores, associados ao ruído de tráfego rodoviário, apresentam 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, nomeadamente: Ld, Le, Ln e Lden para a fase de construção, e para a fase de exploração o Lden e o Ln, no âmbito dos objectivos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e nos limites de Boas Práticas (APA).

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.

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

Na avaliação da eficácia do pavimento proposto (Micro-betão Betuminoso Rugoso) a comparação com os valores obtidos com um pavimento de referência, de acordo com a EN ISSO 11819-1 deverá ser o betão betuminoso convencional.

Antes da implementação das Barreiras Acústicas preconizadas deverá ser contactada a Câmara Municipal de Leiria no sentido de verificar se já existe Classificação Acústica oficial. Caso exista, e a mesma vá no sentido da classificação como Zona Mista dos Receptores protegidos, não será necessário a complementação da Barreira existente nem implementar as Barreiras Acústicas B01 a B05, pelo, menos até ao ano intermédio - 2016.

II.2.7. Medidas de Gestão Ambiental

Caso exista incumprimento directamente imputável à Concessionária Auto-estradas 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.

Na proposta de medidas de minimização complementares, quando necessárias, deve ter-se em conta a classificação acústica da Câmara Municipal de Leiria, após a sua aprovação.

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

A periodicidade dos relatórios de monitorização do ruído deve 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:

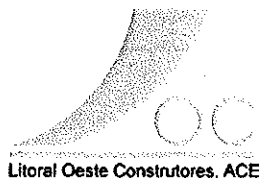
- Relatório de caracterização da situação existente no período de monitorização (cumprindo, no mínimo, os requisitos indicados na NP 1730/96 – “Acústica: Descrição e Medição de Ruído Ambiente”);
- Representação cartográfica, à escala do Projecto, da localização de todos os pontos de medição, incluindo 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 devem 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 devem cumprir as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (NP 1730 - Parte 1: *Grandezas fundamentais e procedimentos*; Secção 4), devem ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências, e devem estar verificados por laboratório competente e devidamente calibrados.

Os microfones dos sonómetros devem estar equipados com protectores de vento apropriados e as características dos equipamentos utilizados devem ser registadas para fins de referência.

Devem 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, devem 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

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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/Leiria Nascente (COL).

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 deve 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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/Leiria Nascente (COL).

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

A zona considerada para monitorização corresponde à zona envolvente ao troço entre os km 2+600 a 2+800, com habitações da povoação de Telheiro de ambos os lados da via. O local exacto de monitorização deverá ser seleccionado após visita ao local a efectuar com o menor espaço temporal possível antes do início das medições.

Na selecção exacta dos locais a monitorizar deverá ter-se em conta o Decreto Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril, devendo-se obedecer, tanto quanto possível, aos seguintes pontos:

- 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 IC36L-R-310-00-04 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 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.º111/2002, 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 como 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 quimiluminiscência. 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 IC36 - Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL).

Os impactes na qualidade do ar decorrentes da exploração do IC36 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 Auto-estradas 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, deve acompanhar as campanhas de amostragem, devendo os relatórios ser entregues durante o primeiro trimestre do ano seguinte ao da campanha, integrando 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 que devem 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 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 ao 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 do programa de monitorização, é controlar a quantidade e qualidade das águas subterrâneas afectadas pelo IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL). O âmbito dos trabalhos a realizar inclui 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's e RECAPE's de projectos rodoviários.

Actualmente, e à luz da Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro), devem-se aplicar as medidas necessárias para de evitar a deterioração do estado de todas as massas de água superficiais, bem como adoptar as medidas tendentes à sua protecção, melhoria e recuperação tendo em vista alcançar-seo bom estado, conceito que engloba o bom estado ecológico e o bom estado químico das massas de água.

Em cada região hidrográfica foram identificadas e delimitadas as massas de água superficiais e subterrâneas, para as quais irão ser definidos os objectivos a atingir de acordo com a Directiva Quadro da Água. Nesta Lei são definidas zonas protegidas (onde se incluem as águas piscícolas e conquícolas e os sítios da rede Natura 2000) para as quais devem ser adoptadas medidas especiais de protecção.

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.

Chama-se ainda a atenção para o facto de no âmbito dos trabalhos comunitários da política comum de implementação da Directiva Quadro da Água se encontrar em desenvolvimento a harmonização dos sistemas de classificação dos Estados Membros através do Exercício de Intercalibração. De realçar, que os resultados do Exercício de Intercalibração irão servir de referencial para a determinação do bom estado das massas de água. Actualmente encontra-se em fase de desenvolvimento o sistema de classificação das massas de água para Portugal, pelo que após a sua publicação, a avaliação da qualidade deverá ser efectuada segundo os critérios definidos neste documento.

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 IC36 – Leiria Sul (IC2/ Leiria Nascente (COL), poderão ter algum significado, nomeadamente na descida do nível da água e 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 em termos dos aspectos qualitativos as contribuições poluentes para os meios hídricos, originadas pelos óleos das viaturas e máquinas usadas na construção e as eventuais contribuições de águas residuais domésticas 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 do IC36 nesse local (aterro ou escavação);
- envolvente das principais escavações;
- acessibilidade ao local de amostragem;
- locais de descarga das águas da plataforma (conforme projecto de drenagem);
- proximidade em relação à via.

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

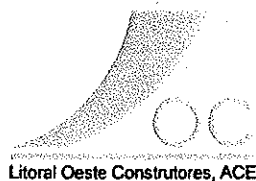
Assim, de acordo com os critérios referidos atrás, referem-se em seguida no Quadro IV.2.1, os pontos para a realização das campanhas de monitorização da qualidade das águas subterrâneas e medição dos níveis freáticos. Refere-se que estes pontos, foram seleccionados tendo em atenção as situações mais 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	-	Poço particular, utilizado para rega	km 1+100, a 20 m a norte do traçado
SUB2 (1)	-	Poço particular, utilizado para rega	km 1+450, a 30m a sul do traçado
SUB3	-	Poço particular, utilizado para rega	km 2+175, a 20 m a norte do traçado
SUB4*	-	Poço particular, utilizado para rega	km 2+225, a 25 m a norte do traçado
SUB5	-	Poço particular, utilizado para rega	km 2+550, a 40 m a sul do traçado
SUB6	-	Poço particular, utilizado para rega	km 4+950, a 40 m a sul do traçado
SUB7*	-	Poço particular, utilizado para rega	km 4+900, a 30 m a norte do traçado
SUB8*	-	Poço particular, utilizado para rega	km 5+125, a 5 m a sul do traçado
SUB9	JK5	Furo da Junta de Freguesia de Pousos, utilizado para rega	km 5+850, a 200 m a nascente do traçado
SUB10	13	Furo particular, utilizado para rega	km 6+000, a 100 m a norte do traçado

* Pontos de água a monitorizar apenas durante a fase de construção (1) Por lapso o presente ponto de água não se encontra referido no ponto 2.5 Poços Particulares do Anexo 6 do RECAPE.

Em anexo ao presente volume, no Desenho n.º IC36L-R-310-00-04, à escala 1/25 000 e nas figuras, 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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL) nas águas subterrâneas.

Desta forma, recomenda-se caso seja possível, a realização de duas campanhas antes do início das obras, uma no período seco, e a outra no período húmido.

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, mas que irá depender do andamento dos trabalhos, podendo haver situações onde, resultado das terraplenagens, ser necessária pontualmente uma periodicidade mensal.

Os parâmetros medidos “*in situ*”, nomeadamente o nível hidroestático, deverão ser medidos em todos os pontos de amostragem com periodicidade mensal, durante as

fases de desmatção e terraplenagens, passando a trimestral, após conclusão destas actividades até ao final da obra.

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 o Relatório Final – Recursos Hídricos e Solos relativos à Avaliação da Eficácia das Medidas de Minimização de Impactes Ambientais realizado pelo LNEC, 2008 para a Estradas de Portugal. Este estudo refere para as áreas envolventes a estradas, os parâmetros que deverão ser sempre 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);

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

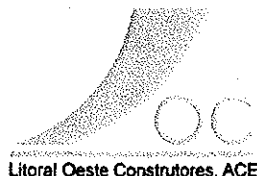
b) Parâmetros a analisar em laboratório, para as águas subterrâneas:

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Cobre;
- Zinco;
- Chumbo

Especificamente para os pontos de água que existem na envolvente das principais escavações, nomeadamente o SUB2, SUB3, SUB4, SUB5 e SUB8 deve-se 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).

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

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

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Cobre (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- Chumbo (mg/l).

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

É importante seleccionar 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 deve 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 devem 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 recolha das amostras nos respectivos pontos de amostragem, estas devem 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 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*".

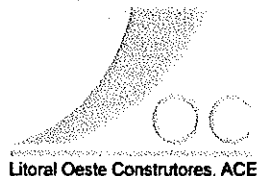
Para efectuar uma amostragem representativa da água da captação, é necessário observar o seguinte procedimento: antes de se proceder à sua colheita para análise extrair continuamente água da captação, para se analisar, no local, a variação dos parâmetros *condutividade, temperatura, pH* e Oxigénio Dissolvido da água. A água deve 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 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;
- 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, etc;
- 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 podem 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 podem contaminar os meios hídricos superficiais e subterrâneos.

No entanto, a principal causa de contaminação está directamente relacionada com a intensidade de tráfego na estrada, 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).

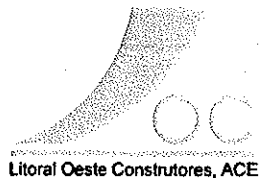
Os poluentes que se depositam no pavimento são arrastados pelos ventos e pela precipitação, acumulando-se nas linhas de água mais próximas, neste caso nas principais linhas de água interceptadas pelo IC36, consequentemente passam para as águas subterrâneas.

IV.2.6. Critérios de Avaliação dos Dados

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

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, devem-se equacionar medidas adequadas à resolução do problema. Numa primeira fase devem-se realizar novas medições; caso se verifique que o nível hidroestático (NHE) 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, 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 das águas de escorrência geradas na plataforma da via. Poderão ainda ser adoptadas outras medidas de gestão ambiental, 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, com uma periodicidade anual 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, 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 nº 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, devendo contemplar o estipulado na legislação. Referem-se de seguida algumas das matérias que poderão ser consideradas:

Relatórios Periódicos que devem 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 que 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 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*”.

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	Poço particular - km 1+100, a 20 m a norte do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB2	Poço particular - km 1+450, a 30m a sul do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB3	Poço particular - km 2+175, a 20 m a norte do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB4	Poço particular - km 2+225, a 25 m a norte do traçado	X	X	-	X	X	X
SUB5	Poço particular - km 2+550, a 40 m a sul do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB6	Poço particular - km 4+950, a 40 m a sul do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB7	Poço particular - km 4+900, a 30 m a norte do traçado	X	X	-	X	X	X
SUB8	Poço particular - km 5+125, a 5 m a sul do traçado	X	X	-	X	X	X
SUB9	Furo da JF de Pousos - km 5+850, a 200 m a nascente do traçado	X	X	X	X	X	X
SUB10	Furo particular - km 6+000, a 100 m a norte do traçado	X	X	X	X	X	X

Nota:

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

(2) campanhas com uma periodicidade trimestral, apenas durante a fase das terraplenagens será efectuada uma campanha mensal, para os parâmetros a medir "in situ e laboratório. Especificamente para os pontos SUB2, SUB3, SUB4, SUB5 e SUB8 existentes na envolvente das principais escavações deve efectuar-se um controlo mensal dos níveis da água;

(3) campanhas com uma periodicidade semestral durante os 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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL). O âmbito dos trabalhos a realizar inclui simultaneamente:

- Diagnosticar a situação actual do local, em termos de quantidade e qualidade das águas superficiais, e a verificação do 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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), 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);
- Avaliar a eficácia dos sistemas de retenção e tratamento das águas de escorrência previstos, destinados a proteger os usos sensíveis dos recursos hídricos identificados na área em estudo;
- 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's e RECAPE's de projectos rodoviários.

O presente plano de monitorização dos recursos hídricos superficiais deverá ser sempre articulado e executado em simultâneo com a monitorização dos sistemas de retenção e tratamento das águas de escorrência o qual integra também o presente plano de monitorização.

Actualmente, e à luz da Lei da Água (Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro), devem-se aplicar as medidas necessárias para de evitar a deterioração do estado de todas as massas de água superficiais, bem como adoptar as medidas tendentes à sua protecção, melhoria e recuperação tendo em vista alcançar-se o bom estado, conceito que engloba o bom estado ecológico e o bom estado químico das massas de água.

Em cada região hidrográfica foram identificadas e delimitadas as massas de água superficiais e subterrâneas, para as quais irão ser definidos os objectivos a atingir de acordo com a Directiva Quadro da Água. Nesta Lei são definidas zonas protegidas (onde se incluem as águas piscícolas e conquícolas e os sítios da rede Natura 2000) para as quais devem ser adoptadas medidas especiais de protecção.

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 do eixo rodoviário em análise.

Chama-se ainda a atenção para o facto de no âmbito dos trabalhos comunitários da política comum de implementação da Directiva Quadro da Água se encontrar em desenvolvimento a harmonização dos sistemas de classificação dos Estados Membros através do Exercício de Intercalibração. De realçar, que os resultados do Exercício de Intercalibração irão servir de referencial para a determinação do bom estado das massas de água. Actualmente encontra-se em fase de desenvolvimento o sistema de classificação das massas de água para Portugal, pelo que após a sua publicação, a avaliação da qualidade deverá ser efectuada segundo os critérios definidos neste documento.

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 infra-estruturas para abastecimento público (captação superficial de S. Romão no rio Lis), e rega (açude de Arrabalde utilizado para rega no Aproveitamento Hidroagrícola do Vale do Lis). Esta situação justificou a execução de sistemas de retenção e tratamento das águas de escorrência provenientes do IC36 e a implementação de um programa de monitorização para as águas superficiais e para os sistemas previstos.

Durante a fase de construção do IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), os principais impactes que podem afectar os meios hídricos superficiais são resultantes da desmatação, movimentação de terras e circulação de 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 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 devem 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's;
- 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 e dos sistemas de tratamento;
- Tratando-se de uma descarga pontual, bem definida, as amostragens serão feitas a montante e 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 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;
- afluentes e efluentes provenientes dos sistemas de retenção e tratamento das águas de escorrência.

Com excepção do rio Lis e rio Lena, as linhas de água seleccionadas não apresentam escoamento em grande parte do ano, pelo que pontualmente a monitorização nestes locais irá depender dos eventos de precipitação.

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 do rio Lena	km 0+100 ⁽¹⁾
SUP2	Rio Lena	km 1+000
SUP3	Rego Travesso	km 2+091
SUP4*	Rio Lis	km 4+000*
SUP5*	Rio Lis	km 4+000*
SUP6*	Rio Lis	km 4+000*
SUP7*	Rio Lis	km 4+000*

* Pontos de água localizados ao longo do rio Lis a montante e a jusante da captação superficial de S. Romão, do IC36 e dos pontos de descarga dos sistemas de retenção e tratamento ST1, ST2 e ST3.

(1) Apesar do regime de escoamento deste afluente do rio rio Lena ser temporário considera-se ser importante a sua monitorização

Em anexo ao presente volume, no Desenho n.º IC36L-R-310-00-04, à escala 1/25000 e nas figuras, à escala de projecto, indica-se esquematicamente a localização dos locais a monitorizar. Importa referir que os pontos SUP4, SUP5, SUP6 e SUP7 localizados no rio Lis encontram-se apresentados à escala de projecto, na Figura 23 de enquadramento dos pontos de monitorização dos sistemas de retenção e tratamento ST1, ST2 e ST3.

Em relação aos pontos SUP1, SUP2 e SUP3 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 dimensão da linha de água).

b) Monitorização de pontos de descarga e sistemas de tratamento

Foram ainda seleccionados 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, recomenda-se os seguintes pontos:

- km 1+000 (descarga efectuada para o rio Lena, localizada na influência do ponto de amostragem SUP2);
- km 2+091 (descarga efectuada para o Rego Travesso, localizada na influência do ponto de amostragem SUP3);
- sistema de retenção e tratamento ST1 localizado junto da Rotunda do Nó de Cortes (Recolha de água em 2 pontos de amostragem: à entrada e à saída do sistema de tratamento; isto é, antes da água sem tratada e após o seu tratamento);
- sistema de retenção e tratamento ST2 localizado ao km 4+200 (Recolha de água em 2 pontos de amostragem: à entrada e à saída do sistema de tratamento; isto é, antes da água sem tratada e após o seu tratamento);
- sistema de retenção e tratamento ST3 localizado ao km 3+750 (Recolha de água em 2 pontos de amostragem: à entrada e à saída do sistema de tratamento; isto é, antes da água sem tratada e após o seu tratamento).

Nas figuras 21 a 23, à escala de projecto, indica-se esquematicamente a localização dos pontos de descarga e dos sistemas de tratamento a monitorizar.

Note-se que, associados aos pontos de descarga e aos sistemas de tratamento, encontra-se previsto no presente plano, a monitorização do meio receptor para onde os mesmos serão descarregados, a montante e a jusante dessa descarga, de modo a avaliar o impacte que a descarga pode provocar no meios receptor, conforme indicado no Quadro V.2.1.

A monitorização dos pontos de descarga e dos sistemas de retenção e tratamentos das águas de escorrência deverá ser sempre articulado em simultâneo com a monitorização das águas superficiais (pontos apresentados no Quadro V.2.1).

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 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 deve ser realizada em períodos predefinidos, com alguma flexibilidade em função dos eventos de precipitação e consequente 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 IC36 – Leiria Sul (IC2)/ Leiria Nascente (COL), na qualidade das águas superficiais.

Desta forma, recomenda-se caso seja possível, a realização de duas campanhas antes do início das obras, uma no período seco e, a outra no período húmido.

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 que sejam amostrados nas fases de construção e exploração serão, assim, previamente amostrados antes das obras se iniciarem.

Os pontos de amostragem a analisar devem 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.

A monitorização dos pontos de descarga (km 1+000 e 2+091) e dos sistemas de retenção e tratamento ST1, ST2 e ST3 não se aplica a esta fase.

- **Fase de Construção**

Recomenda-se para cada ponto de amostragem definidos no Quadro V.2.1, uma frequência de três amostragens, realizadas nos períodos húmidos, seco e crítico (início das primeiras chuvadas), para os parâmetros a medir em laboratório, mas que irá depender do andamento dos trabalhos, podendo haver situações onde, resultado das terraplenagens, ser necessária pontualmente uma periodicidade mensal.

Os parâmetros medidos "*in situ*", deverão ser medidos em todos os pontos de amostragem com periodicidade mensal, durante as fases de desmatção e terraplenagens, passando a trimestral, após conclusão destas actividades até ao final da obra.

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.

A monitorização dos pontos de descarga (km 1+000 e 2+091) e dos sistemas de retenção e tratamento ST1, ST2 e ST3 não se aplica a esta fase.

- **Fase de Exploração**

O programa de amostragem após a entrada em exploração do IC36 deverá apresentar uma frequência de três amostragens, realizadas nos períodos húmidos,

seco e crítico (início das primeiras chuvadas), durante os primeiros dois anos de exploração.

Com excepção do período seco, as campanhas deverão ser efectuadas durante os períodos de precipitação (período crítico e húmido) de forma a garantir a monitorização dos pontos de descarga (km 1+000 e 2+091) e dos sistemas de retenção e tratamento ST1, ST2 e ST3.

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 o Relatório Final – Recursos Hídricos e Solos relativos à Avaliação da Eficácia das Medidas de Minimização de Impactes Ambientais realizado pelo LNEC, 2008 para a Estradas de Portugal. Este estudo refere, para as áreas envolventes a estradas, os parâmetros que deverão ser sempre 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 linhas de água:

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

A colheita de amostras de águas superficiais deverá ser sempre acompanhada da medição do respectivo caudal (m^3/s), na linha de água em que se procede à recolha e, se possível, ao registo da precipitação (mm).

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

- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Turbidez (mg/l);
- CQO (mg/l);
- CBO₅ (mg/l);
- Cobre;
- Zinco;
- Chumbo.

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 das águas superficiais (ver Quadro V.2.1), a avaliação dos seguintes parâmetros:

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

- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura ($^{\circ}\text{C}$);
- Condutividade eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$);
- Oxigénio dissolvido (mg/l).

A colheita de amostras de águas superficiais deverá ser sempre acompanhada da medição do respectivo caudal (m^3/s), na linha de água em que se procede à recolha e, se possível, ao registo da precipitação (mm).

b) Parâmetros a analisar em laboratório, para as linhas de água (ver Quadro V.2.1):

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

c) Parâmetros a analisar para os pontos de descarga (km 1+000 e 2+091) e sistemas de retenção e tratamento ST1, ST2 e ST3:

- pH (Escala de Sorensen);
- Temperatura (°C);
- Sólidos Suspensos Totais (mg/l);
- Cádmio (mg/l);
- Chumbo (mg/l);
- Cobre (mg/l);
- Zinco (mg/l);
- CQO (mg/l);
- CBO5 (mg/l);
- Hidrocarbonetos Totais (mg/l);
- Óleos e gorduras (mg/l);
- Caudal (l/s);

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 (Método Analíticos de Referência e Frequência Mínima de Amostragem das Águas Destinadas à Rega).

Relativamente aos pontos de descarga (km 1+000 e 2+091) e sistemas de tratamento ST1, ST2 e ST3 o método analítico de referência para cada parâmetro encontra-se definido no DL n° 236/98, de 1 de Agosto, Anexo XXII – Métodos analíticos de referência para descarga de águas residuais, com as rectificações introduzidas pela Declaração de Rectificação n° 22-C/98 de 30 de Novembro de 1998.

Deverá ainda proceder-se a uma inspecção e manutenção periódica (duas vezes ao ano) do equipamento hidráulico do sistema, verificação da colmatação dos colectores e valas, remoção dos gradados no órgão de gradagem, remoção da vegetação em excesso da bacia e verificação das condições de estabilidade dos taludes da bacia.

É importante seleccionar 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 refere-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 deve 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 devem 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 recolha das amostras nos respectivos pontos de amostragem, estas devem 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 a intensidade de tráfego na estrada, 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 deve 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 produção de água para consumo humano e rega.

Neste sentido os dados dos pontos das águas superficiais deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade mínima para águas superficiais (Anexo XXI, do referido DL) e normas de utilização da água para rega (Anexo XVI do referido DL).

- Anexo I (Qualidade das águas doces superficial destinadas à produção de água para consumo humano – Classe A1);
- Anexo XVI (Qualidade das águas destinadas à rega);
- 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 Ponte Caniços (15E/10) e Vidigal-Lis

(15E/09) existentes no rio Lis, esta última localizada na proximidade da captação superficial de S. Romão e do traçado em estudo.

Relativamente aos dados de monitorização dos pontos de descarga e dos sistemas de tratamento os dados deverão ser analisados tendo em consideração os objectivos ambientais de qualidade da água mínima para águas superficiais (Anexo XXI, do referido DL) e os valores limite de emissão (VLE) na descarga de águas residuais (Anexo XVIII do referido DL).

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), devem-se equacionar medidas adequadas à resolução do problema, que podem 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 reavaliação dos sistemas de tratamento previstos 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 entregues, com uma periodicidade anual 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, 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, devendo contemplar o estipulado na legislação. Referem-se de seguida algumas das matérias que poderão ser consideradas:

Relatórios Periódicos que devem 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 que 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

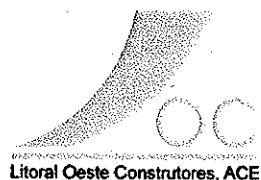
A realização das campanhas de amostragem de águas superficiais pressupõe a existência das condições necessárias para a recolha das amostras *in loco*, nomeadamente a existência de uma plataforma de acesso e de apoio aos meios humanos e materiais a mobilizar.

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*".

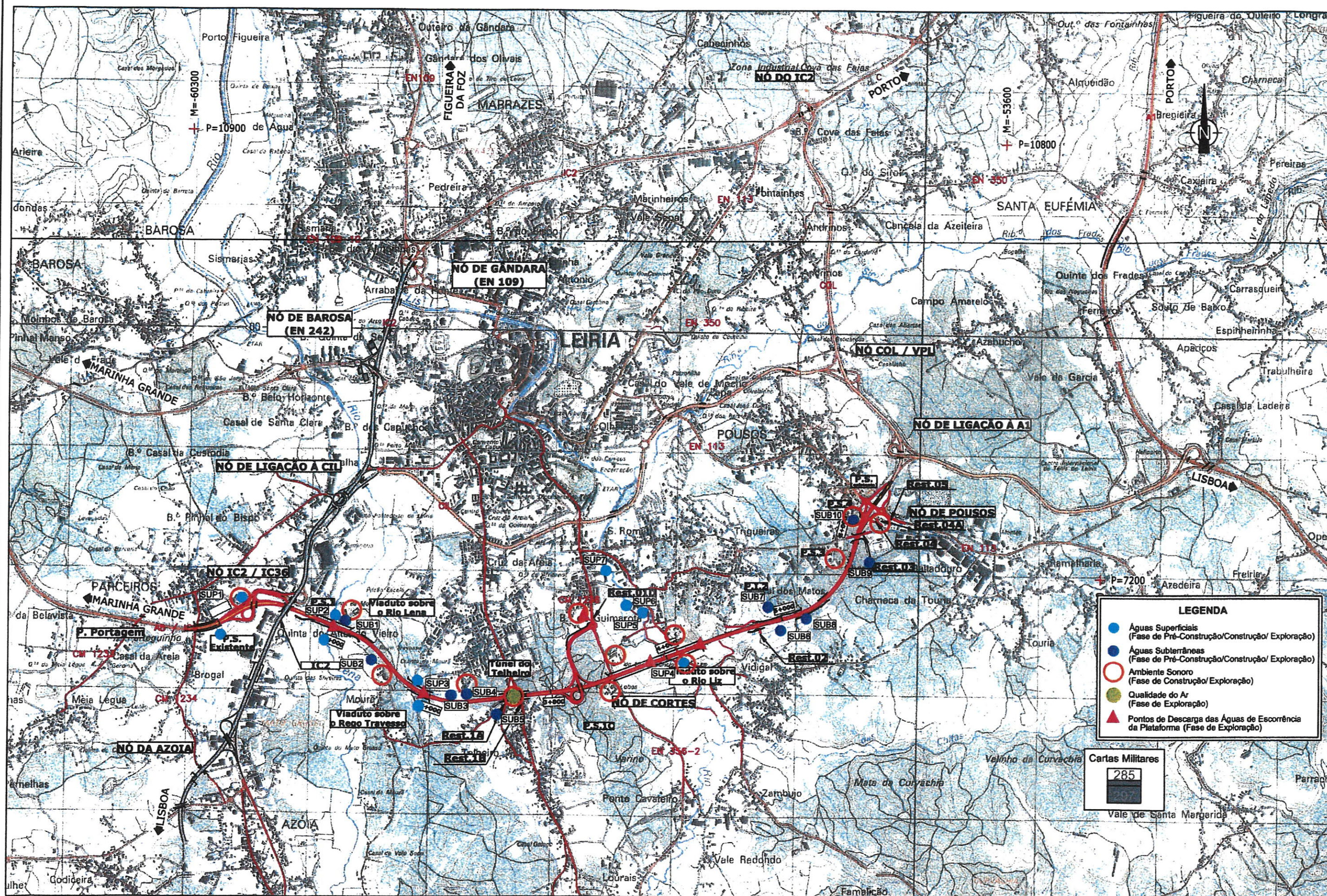
Durante a recolha das amostras, deverão ser efectuados registos de campo numa ficha tipo, onde se descrevem todos os dados e observações respeitantes ao local de recolha da amostra e à própria amostragem:

- 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, etc;
- 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)**



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

LOCAIS DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

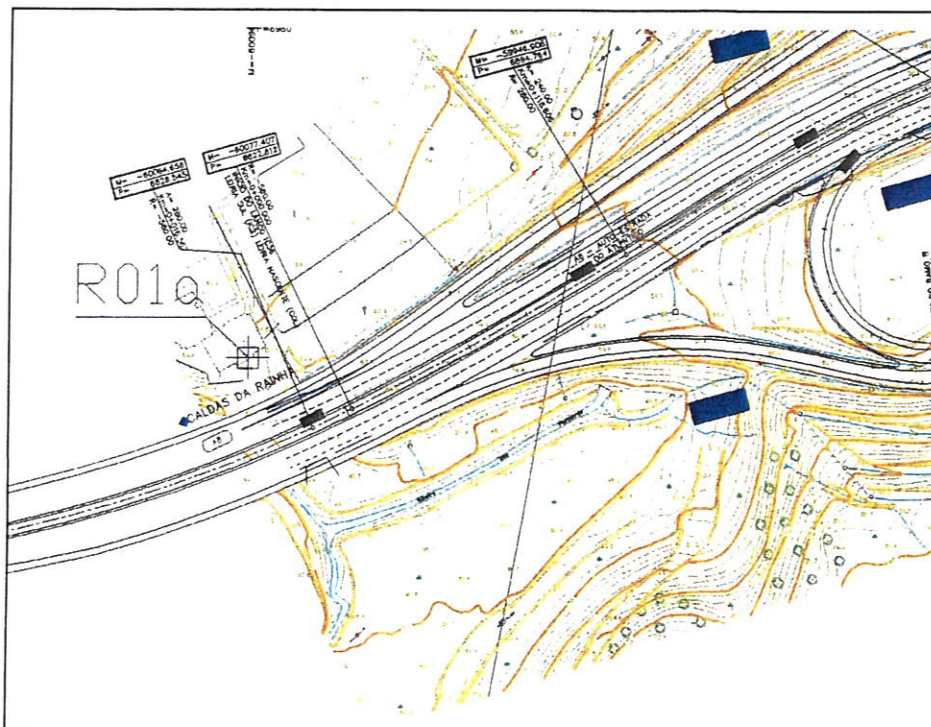


Figura 1 – Pontos de monitorização do Ruído - R01a

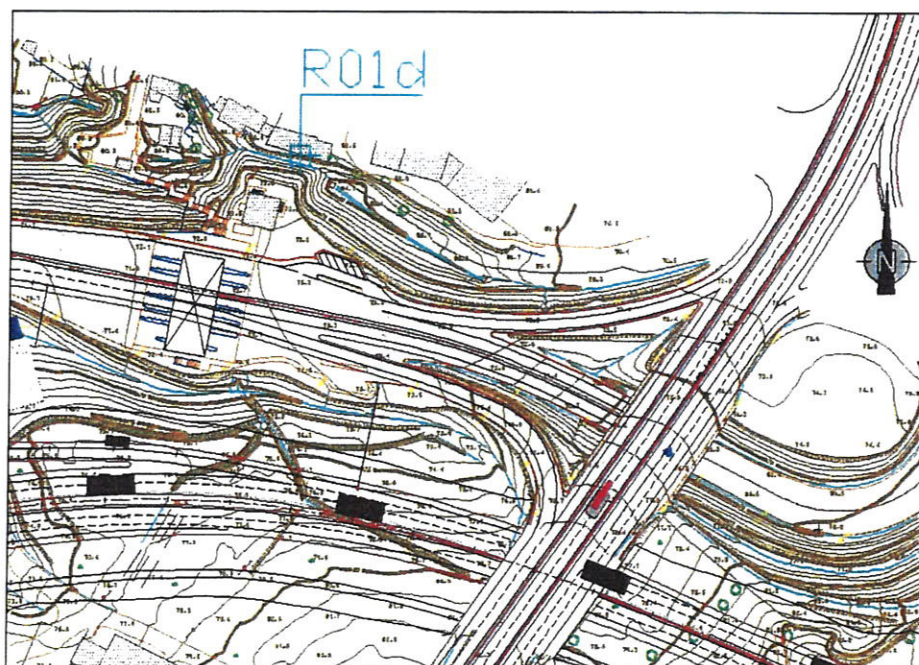


Figura 1a – Ponto de monitorização do Ruído - R01d

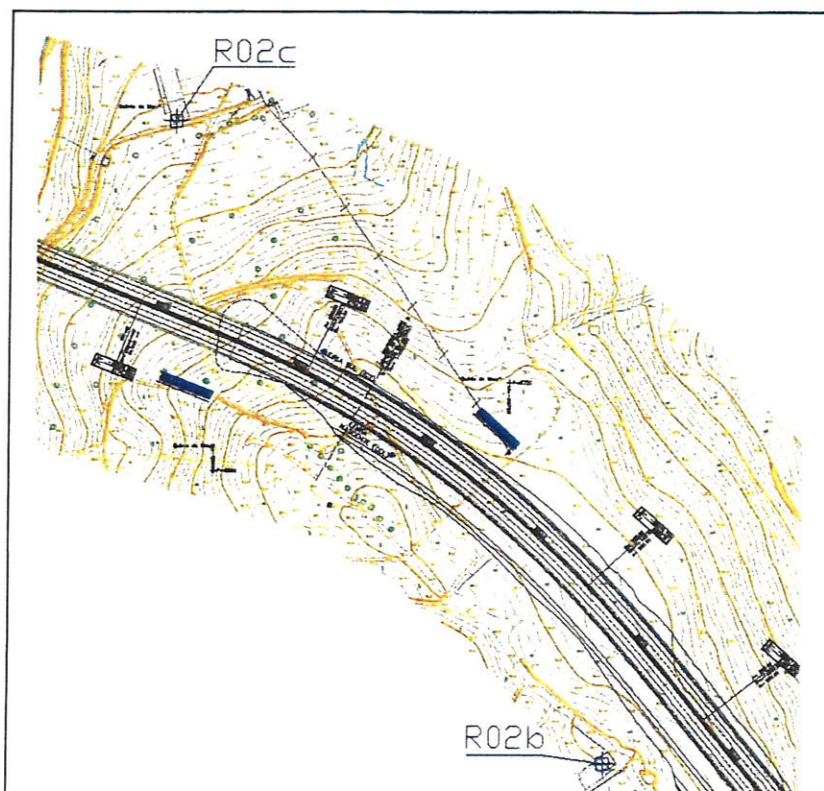


Figura 2 – Pontos de monitorização do Ruído - R02b e R02c

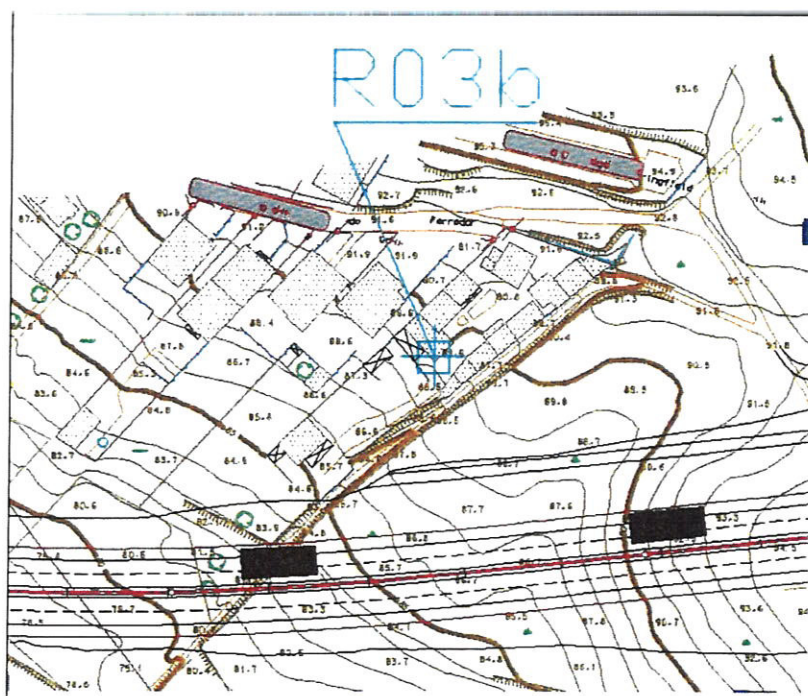


Figura 2a – Ponto de monitorização do Ruído - R03b

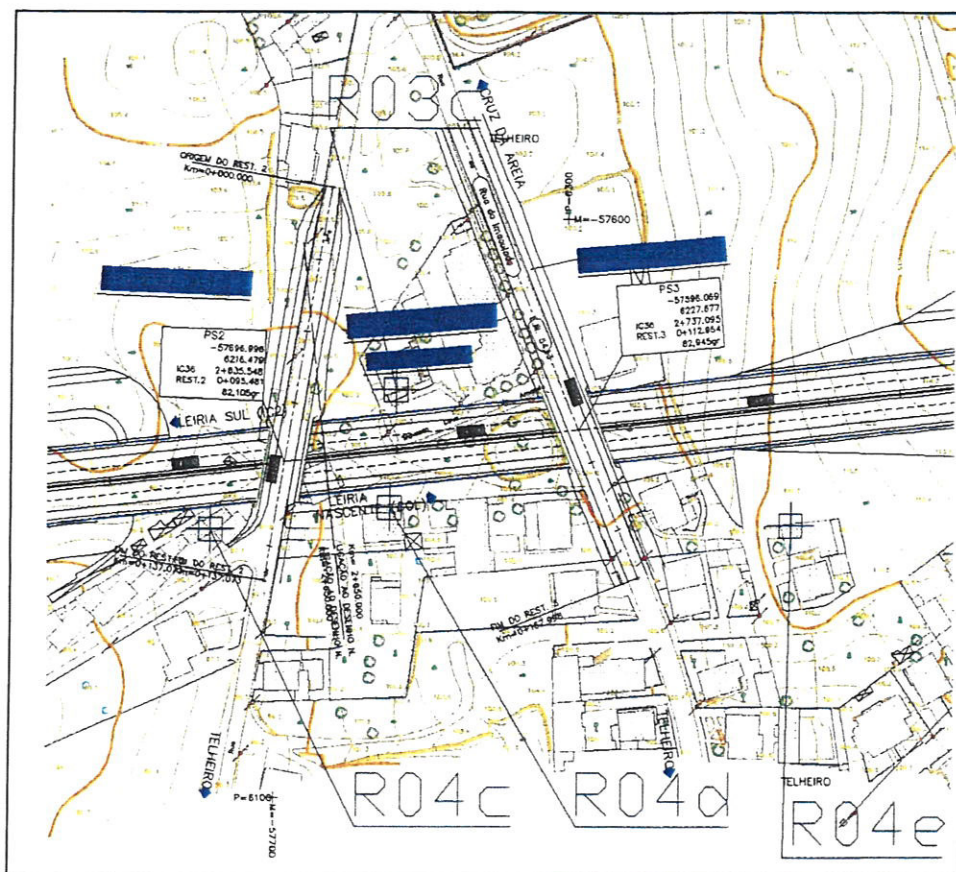


Figura 3 – Pontos de monitorização do Ruído - R03c, R04c, R04d e R04e

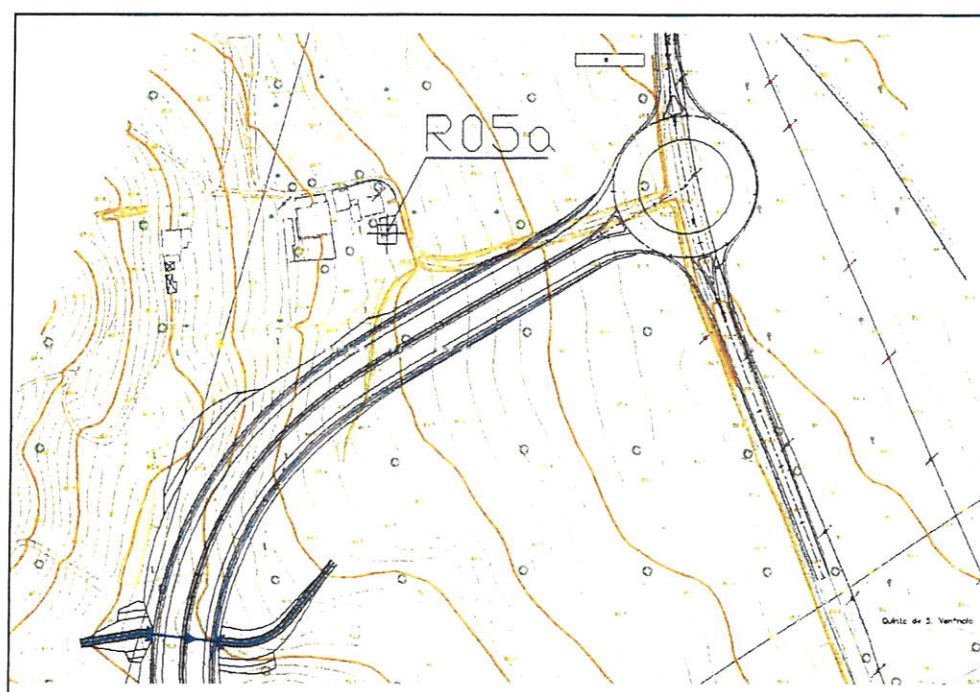


Figura 4 – Pontos de monitorização do Ruído - R05a

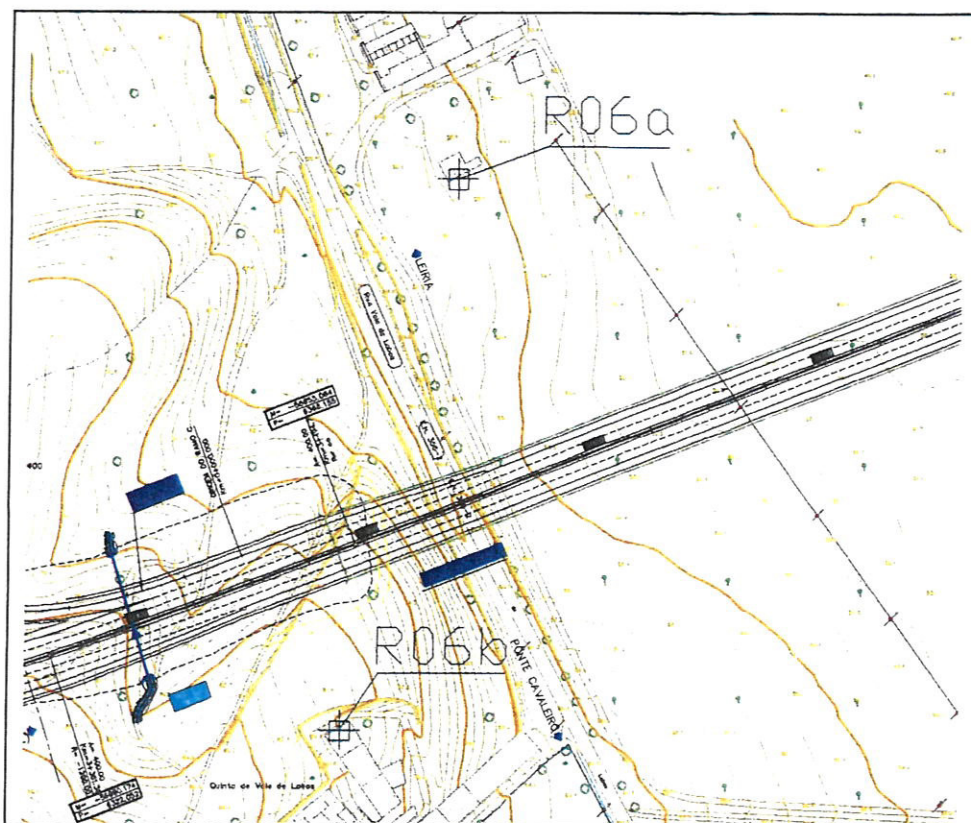


Figura 5 – Pontos de monitorização do Ruído - R06a e R06b

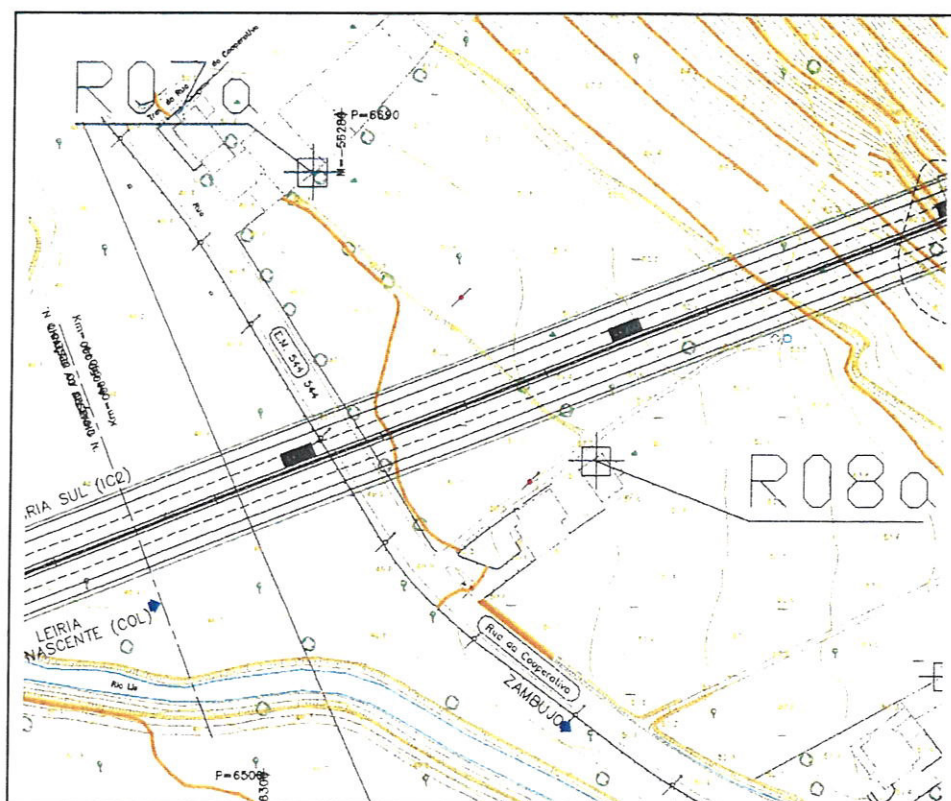


Figura 6 – Pontos de monitorização do Ruído - R07a e R08a

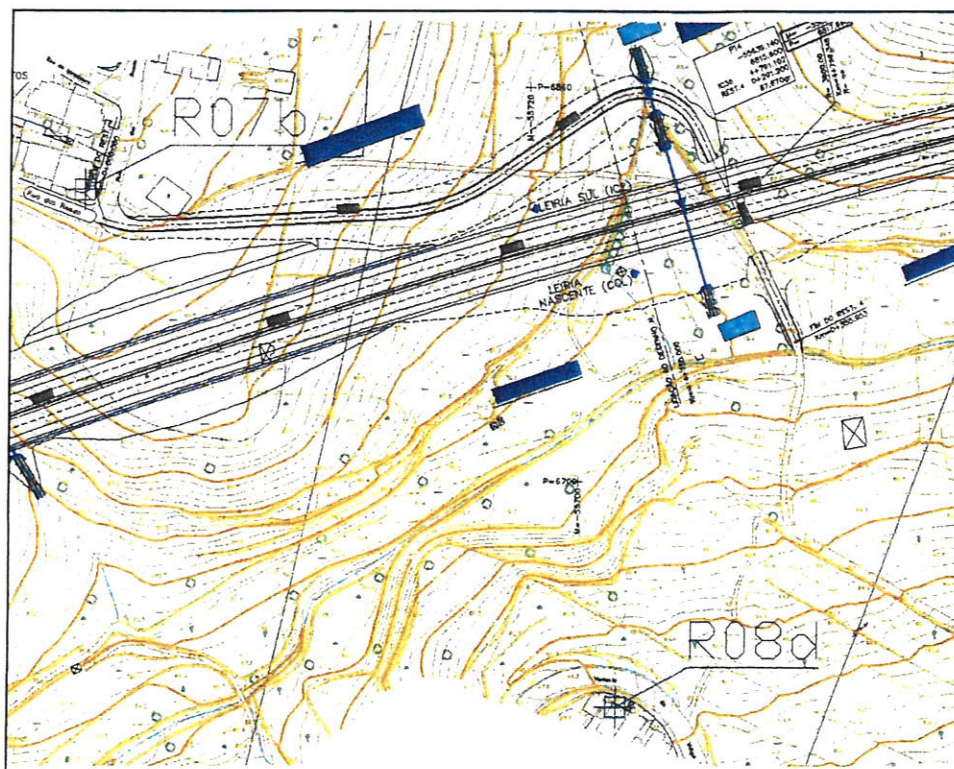


Figura 7 – Pontos de monitorização do Ruído - R07b e R08d

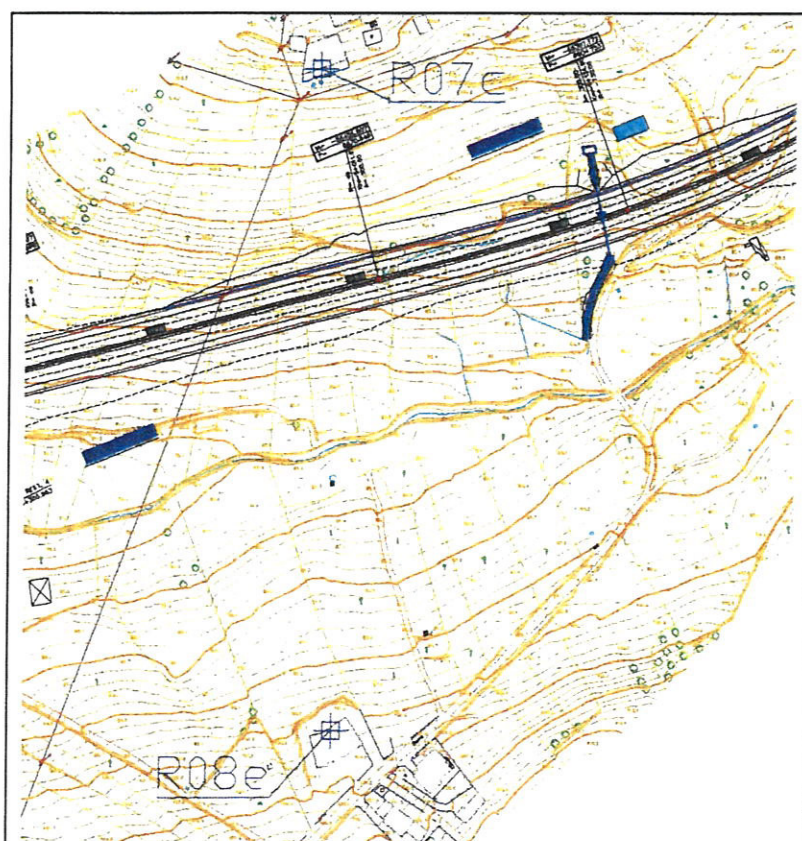


Figura 8 – Pontos de monitorização do Ruído - R07c e R08e

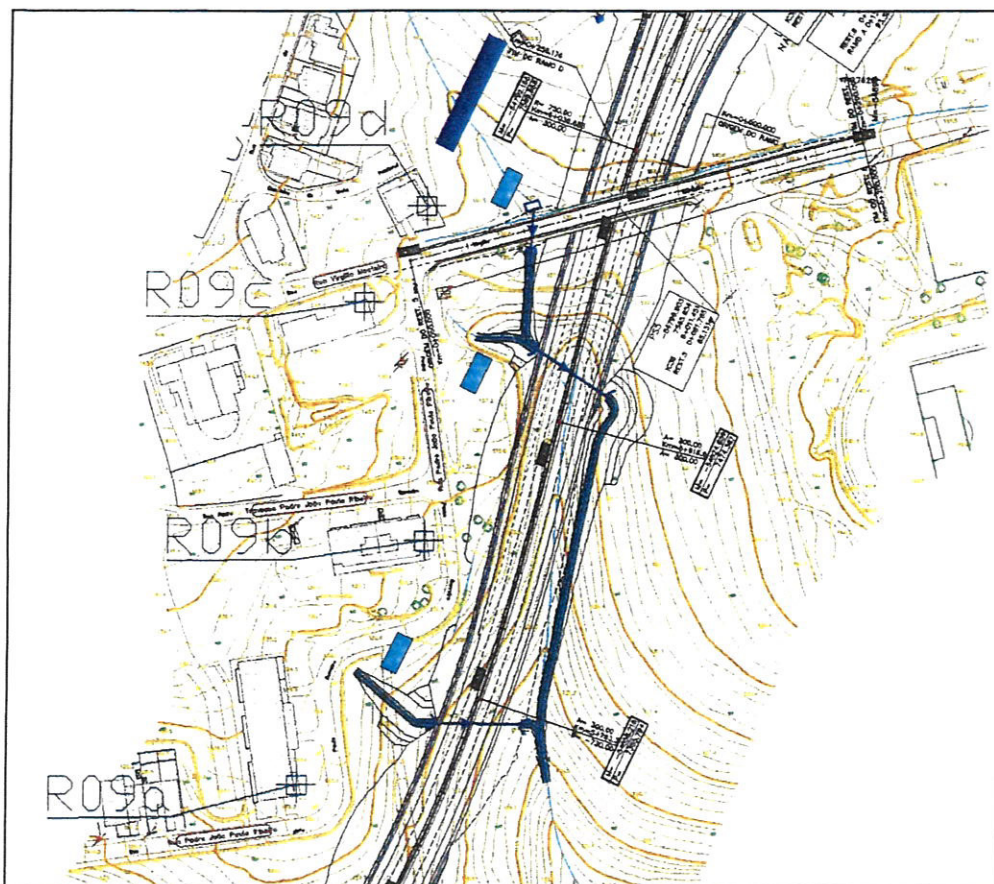


Figura 9 – Pontos de monitorização do Ruído - R09a, R09b, R09c e R09d

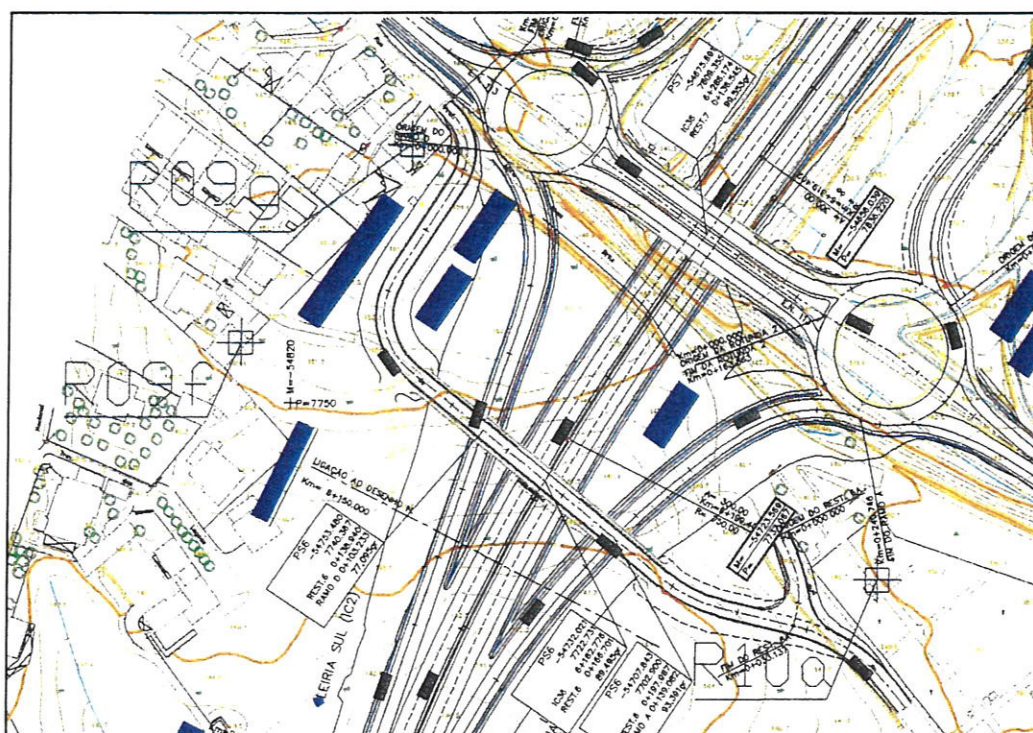


Figura 10 – Pontos de monitorização do Ruído - R09f, R09g e R10a

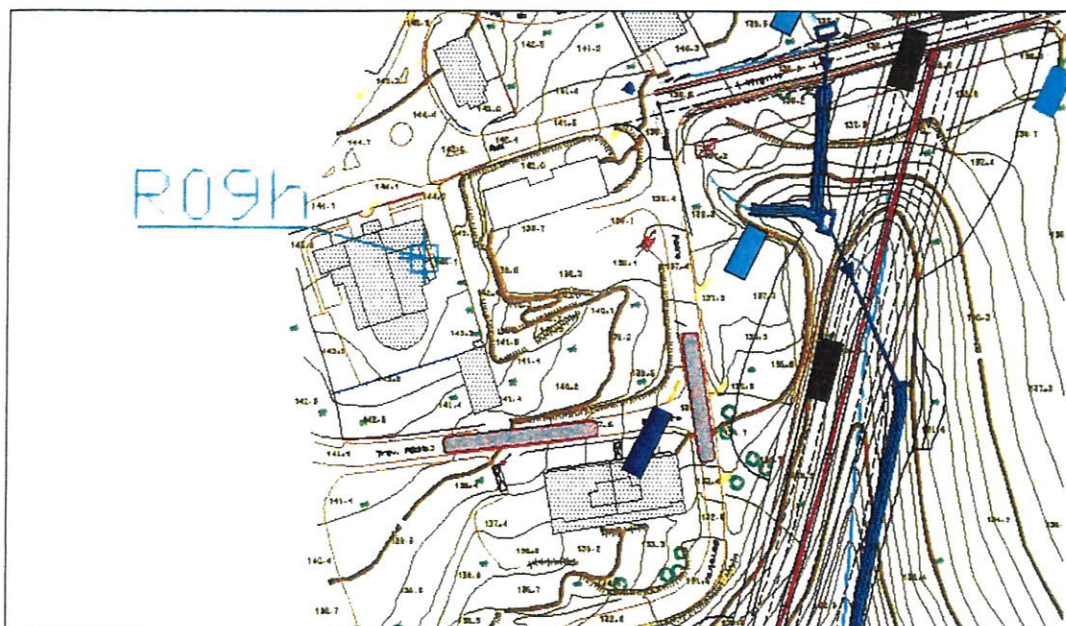


Figura 11 – Ponto de monitorização do Ruído - R09h

ZONA DE MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

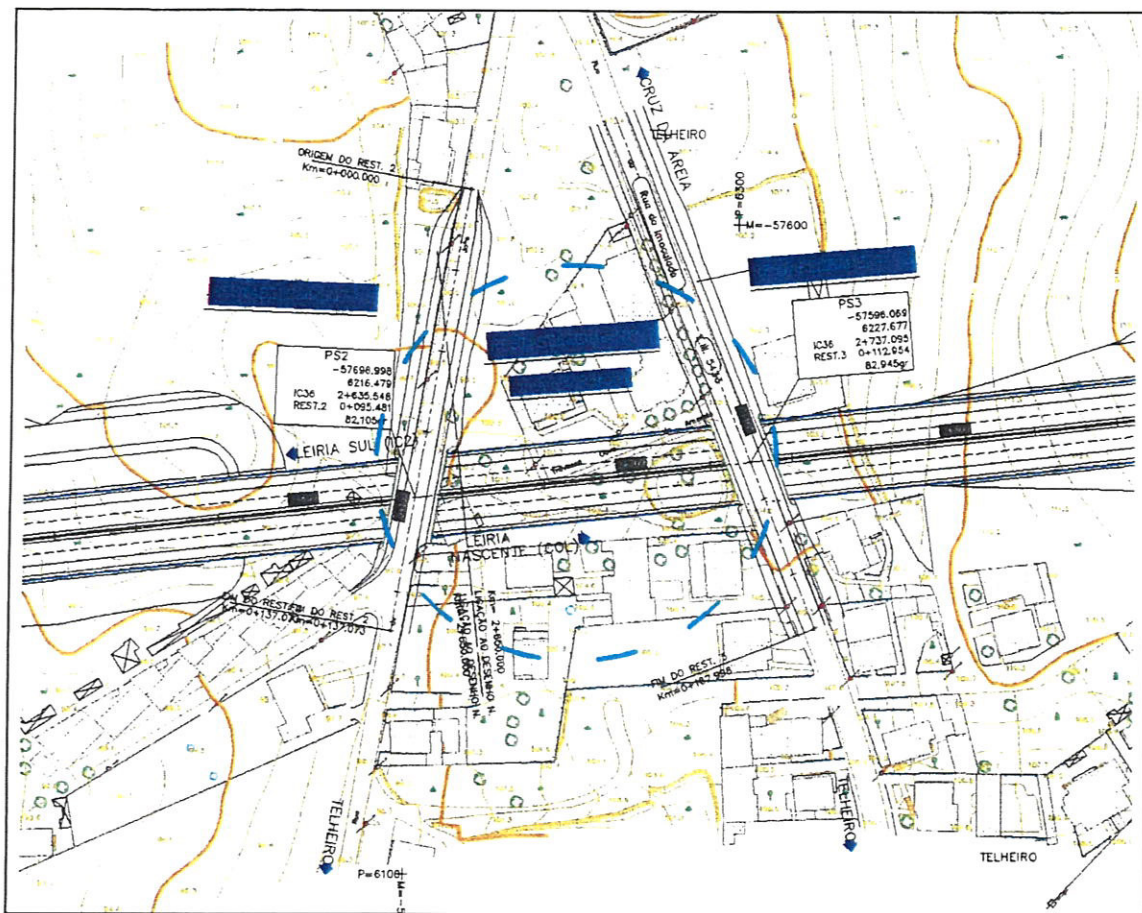


Figura 12 – Zona de monitorização da qualidade do ar - Telheiro

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

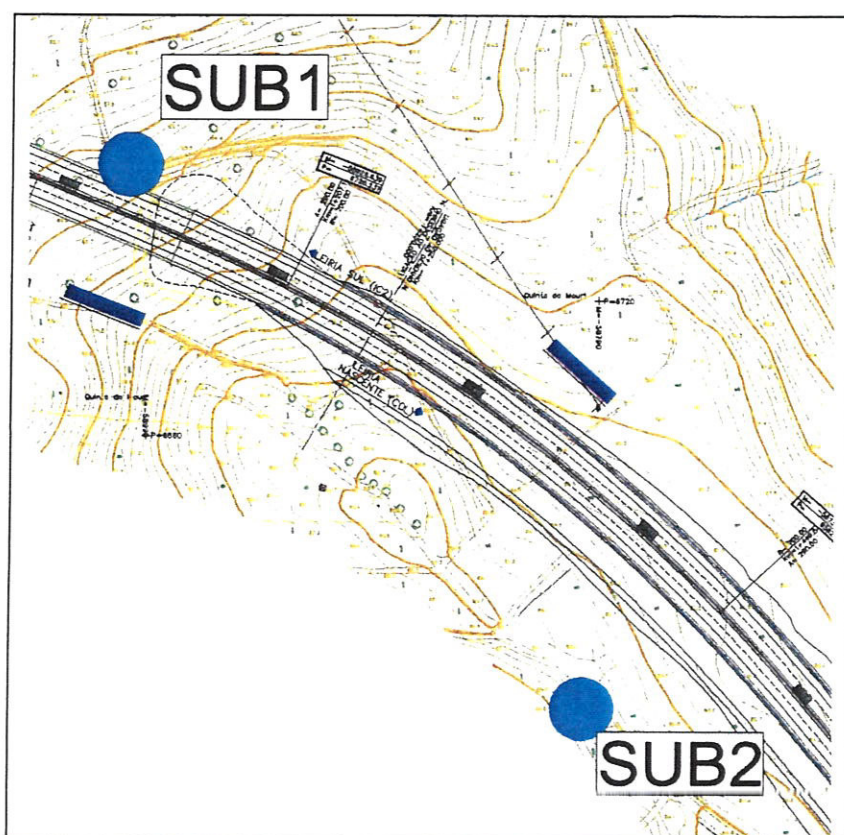


Figura 13 – Pontos de monitorização SUB1 e SUB2, localizados aos km 1+100 e 1+450, respectivamente

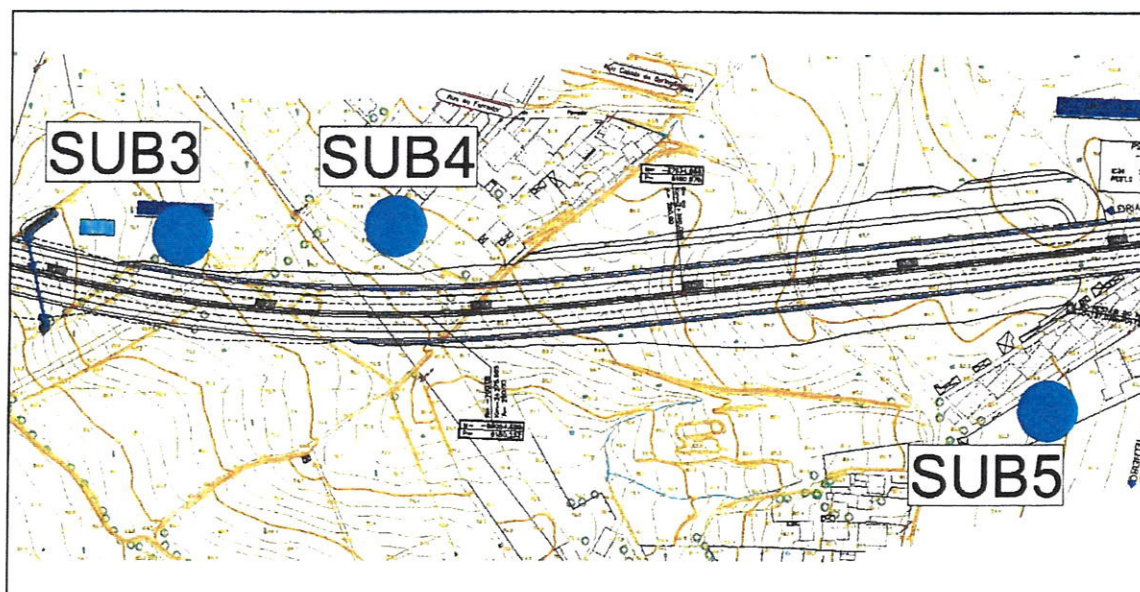


Figura 14 – Pontos de monitorização SUB3, SUB4 e SUB5, localizados aos km 2+175, 2+225 e 2+500, respectivamente

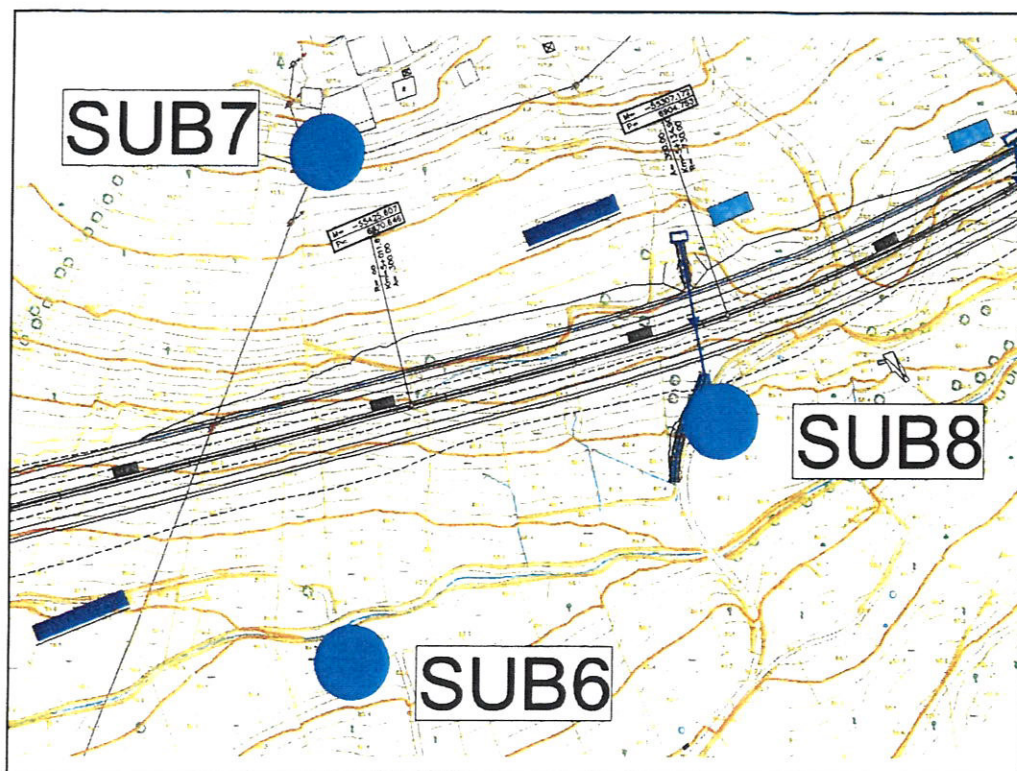


Figura 15 – Pontos de monitorização SUB6, SUB7 e SUB8, localizados aos km 4+950, 4+900 e 5+125, respectivamente

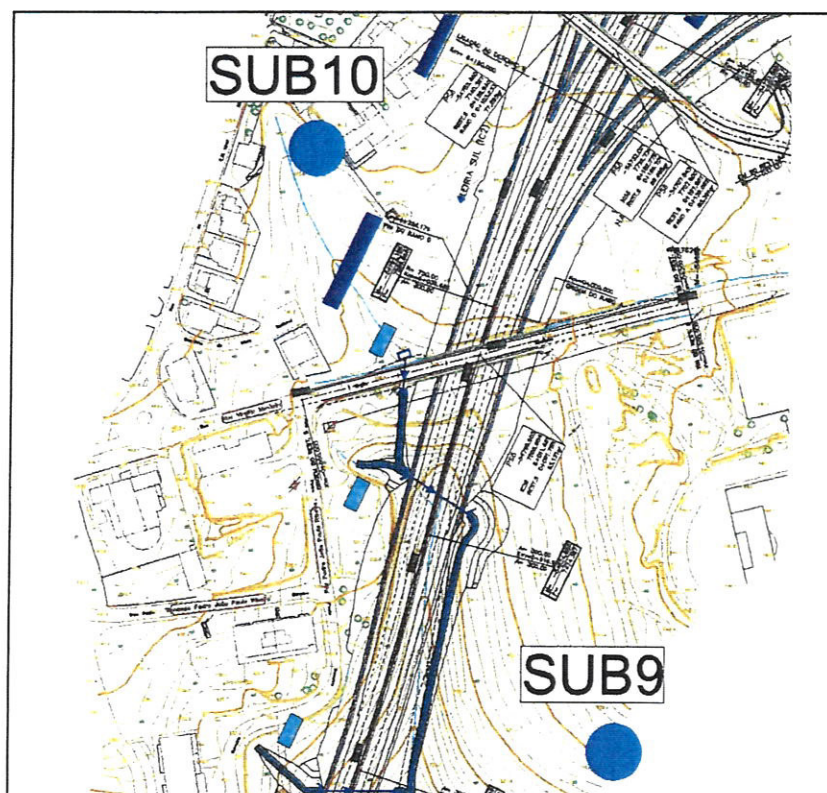


Figura 16 – Pontos de monitorização SUB9 e SUB10, localizados aos km 5+850 e 6+100, respectivamente

PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

(Nota: Os pontos de monitorização SUP6 e SUP7 não foram apresentados à escala de projecto devido à inexistência de cartografia, encontrando-se apresentados apenas à escala 1/25 000 (ver Desenho IC36L-R-310-00-04))

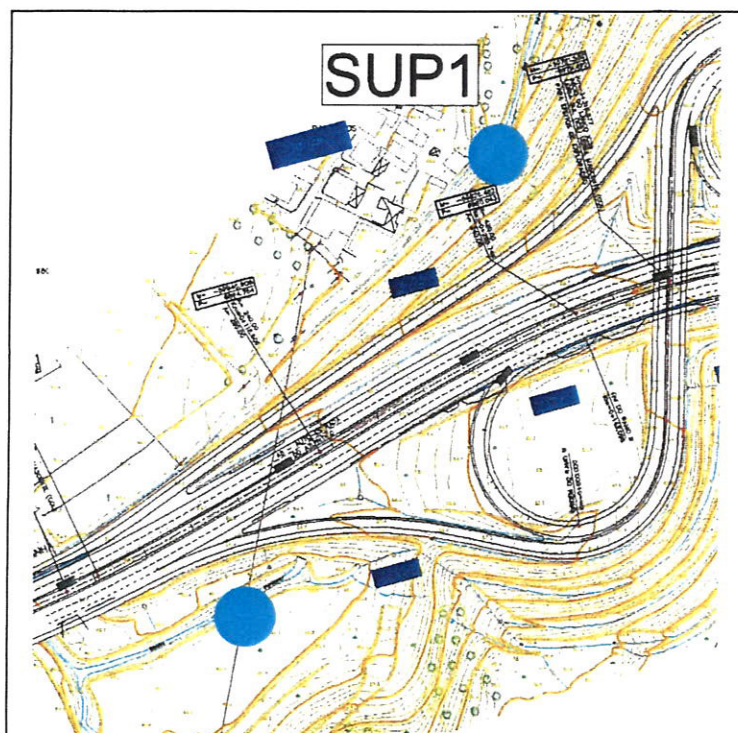


Figura 17 – Ponto de monitorização SUP1, localizado no afluente do rio Lena

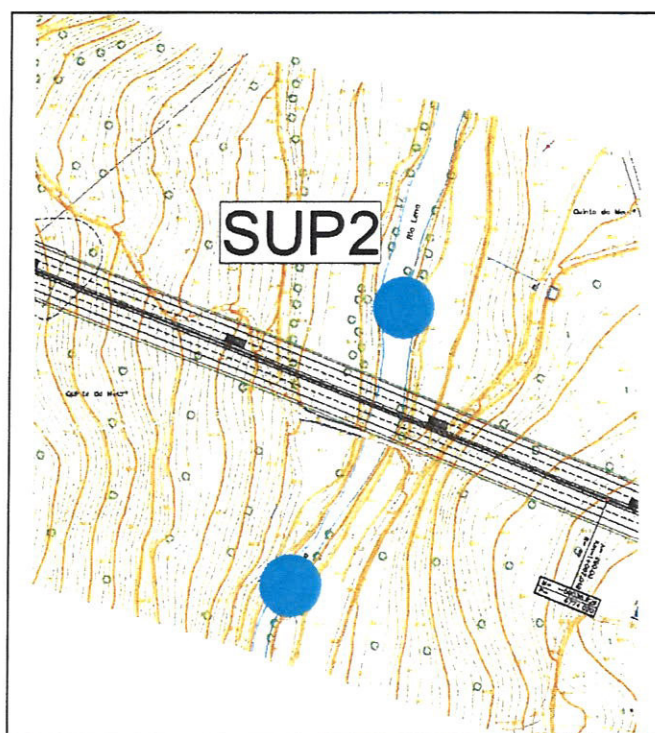


Figura 18 – Ponto de monitorização SUP2, localizado no rio Lena

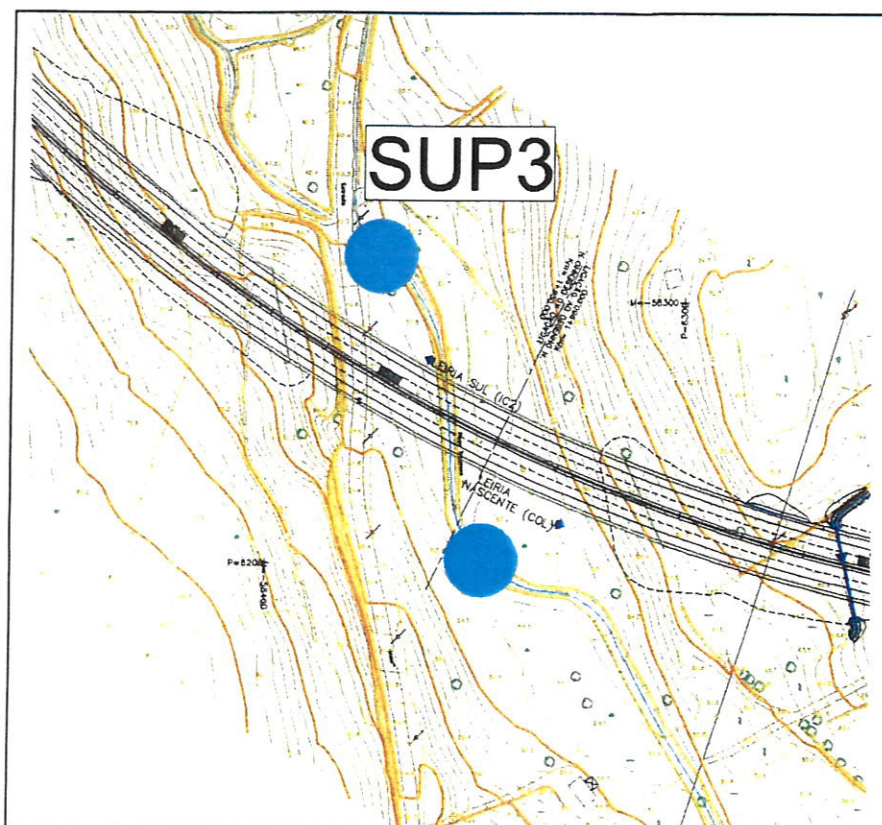


Figura 19 – Ponto de monitorização SUP3, localizado no Rego Travesso

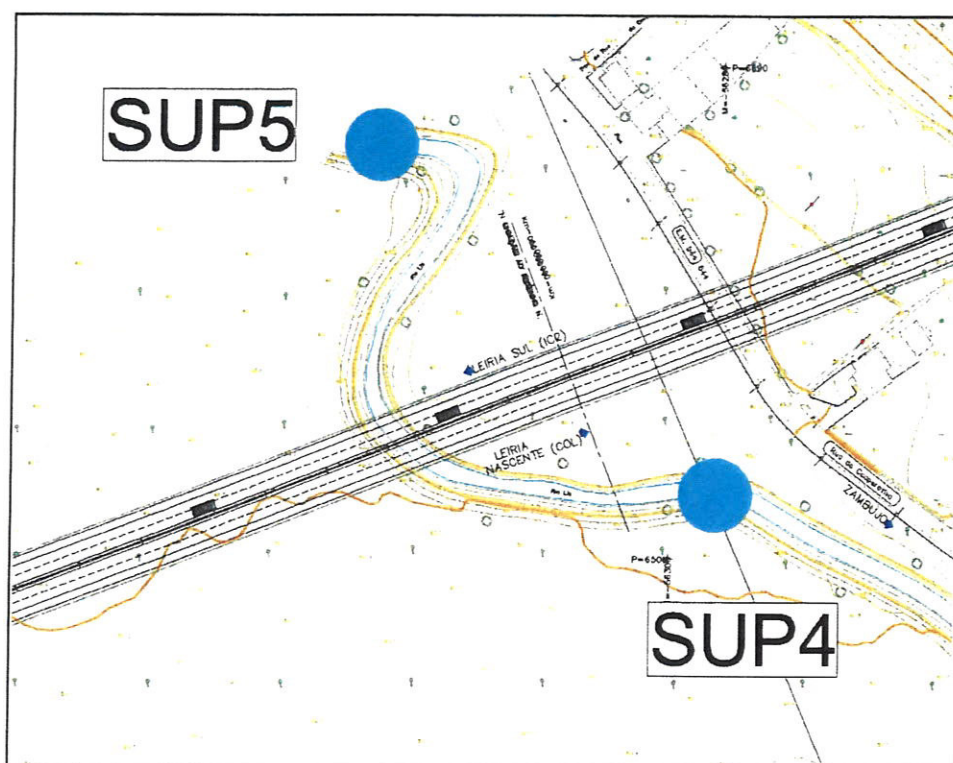


Figura 20 – Pontos de monitorização SUP4 e SUP5, localizados no rio Lis

**PONTOS DE MONITORIZAÇÃO DOS PONTOS DE DESCARGA (km 1+000 e
km 2+091) E SISTEMAS DE TRATAMENTO (ST1, ST2 e ST3)**

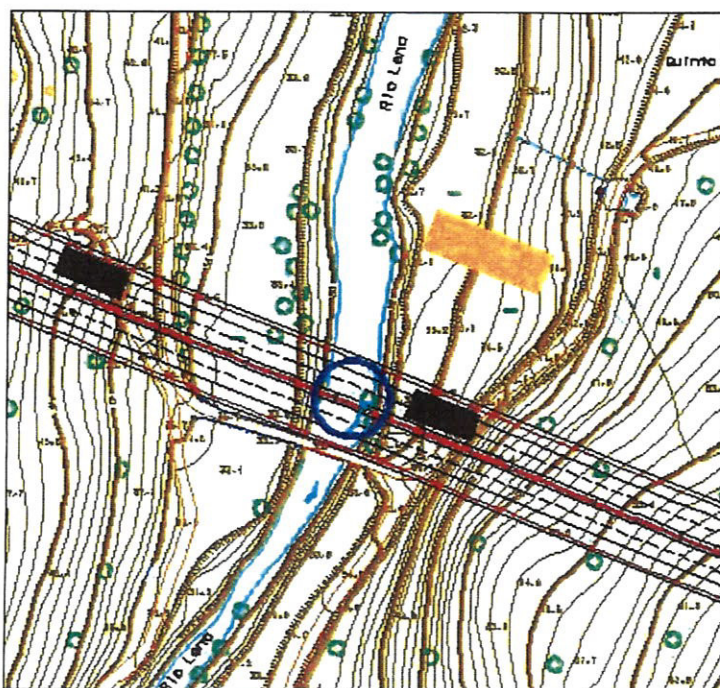


Figura 21 – Ponto de descarga ao km 1+000 (localizado na influência do ponto SUP2, amostragem a montante e a jusante no rio Lena, ver Figura 18)

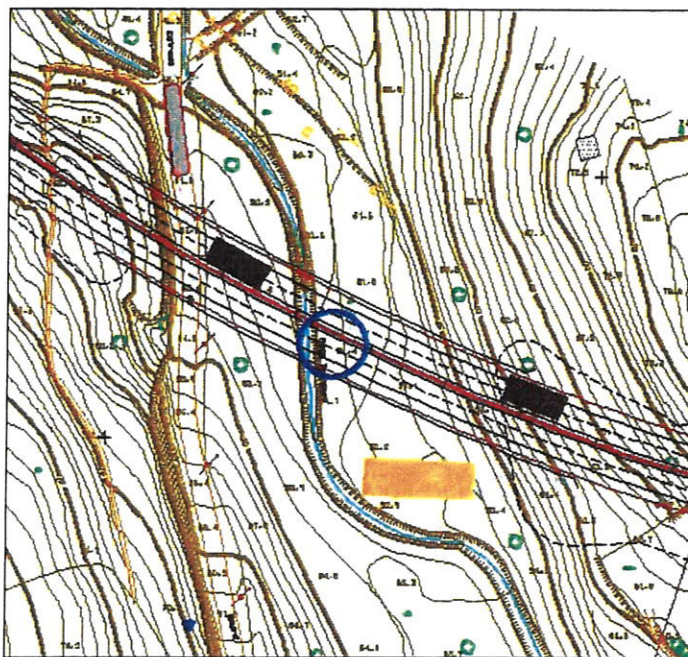


Figura 22 – Ponto de descarga ao km 2+091 (localizado na influência do ponto SUP3, amostragem a montante e a jusante no rego Travesso, ver Figura 19)

