



EAHS - Engenharia do Ambiente, Hidráulica e Sanitária, Lda.

A22 - VIA INFANTE DE SAGRES

METODOLOGIA PARA PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

Loulé – 2003

INDICE

1. Preâmbulo	2
2. Monitorização da Qualidade da Água	2
2.1 - Metodologia	4
2.1.1 - Águas das Plataformas	6
2.1.2 - Águas das Linhas de Água	6
2.1.3 - Águas Subterrâneas	7
2.1.4 - Águas das ETAP's	7
2.2 - Amostragem	8
2.3 - Locais de Amostragem	12
2.4 - Parâmetros a serem obtidos às Autoridades Competentes	13
2.5 - Caudais	14
2.6 - Amostragem	14
3. Monitorização da Qualidade do Ar	16
3.1 - Enquadramento Legal	17
3.2 - Metodologia	18
3.2.1 - Avaliação Prévia das Concentrações de NO ₂	19
3.2.2 - Medição em Contínuo da Qualidade do Ar	19
4. Monitorização da Qualidade do Ruído	21
4.1 - Pontos de Medição	21
4.2 - Período e Duração das Campanhas de Medição	22
4.3 - Parâmetro Acústico	23
4.4 - Parâmetros Complementares	23
4.5 - Periodicidade de Monitorização	23
4.6 - Situação de Referência	24
4.7 - Pontos de Monitorização de Ruído	25
4.8 - Conformidade com a Legislação	28



1. PREÂMBULO

A compatibilidade entre o ambiente e o desenvolvimento é um desafio que a sociedade actual tem que encarar, pois esta é uma questão que todos têm de, na sua justa medida, aceitar, sob pena de se gerarem incompatibilidades entre as noções de “padrão de vida” (conceito tangível de compreensão imediata) e de “qualidade de vida” (conceito mais complexo de que existem várias definições e entendimentos).

No sentido de dar cumprimento, em matéria de ambiente, ao solicitado pela EuroScut relativamente à monitorização dos descritores água, ar e ruído, e de forma a minimizar impactes na sociedade, seguidamente descrevem-se separadamente os referidos parâmetros, de forma a enquadrar os objectivos da EuroScut no enquadramento da estratégia definida.

A presente monitorização realizar-se-á em duas campanhas ao longo do ano. Estando previstas a realização da referida monitorização com uma periodicidade de 5 anos.

A referida periodicidade pode ser alterada caso se verifiquem condições e/ou riscos de poluição que justifiquem a alteração do espaço entre monitorizações.

2. MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água das auto-estradas estão associadas a fontes difusas de poluição. As fontes difusas são de difícil quantificação devido à sua grande variabilidade e dificuldade de identificação, chegando a ser complexo separá-las da qualidade natural da água. Distinguem-se das pontuais as quais são facilmente identificáveis e medidas.

A poluição difusa tem vindo a ser considerada, em países como os Estados Unidos como o principal factor impeditivo do alcance das normas ambientais de qualidade da água, o que significa que tais normas não serão satisfeitas mesmo que controlada a poluição pontual.

A descontinuidade do fenómeno de poluição difusa provoca um choque que amplifica o impacto no meio receptor. Numa chuvada, uma fracção substancial da média anual pode ser descarregada no meio, podendo atingir 20% da média anual.

B-

A identificação da poluição devido à pluviosidade é mais complexa que as descargas das águas residuais urbanas, devido a:

- Intermitência na transferência dos poluentes – As descargas fazem-se de uma forma descontínua e aleatória da ocorrência de pluviosidade;
- Grande variabilidade qualitativa das descargas – As concentrações e as cargas de poluentes podem variar entre dois locais, dois escoamentos no mesmo local, ou ao longo de um mesmo escoamento. A relação entre concentrações médias de descargas de um local em diversas chuvas pode ser da ordem de 40.

Face à falta de informação relativa a que qualidade deve responder a qualidade de um efluente que flui de uma plataforma de uma auto-estrada, podemos tomar por base a informação relativa ao decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto relativa valores limites de emissão (VLE).

Dos parâmetros que mais se encontram e influenciam a qualidade da água pluvial, elegemos os seguintes como os mais representativos: Sólidos Suspensos Totais (SST), Cádmio, Chumbo, Cobre, Zinco, CQO, CBO₅, Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares.

Quadro I – Valores limites de emissão (VLE) na descarga de águas residuais. Anexo XVIII do decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto.

Parâmetro	VLE (Anexo XVIII)
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	60
Cádmio (mg/L)	0,2
Chumbo (mg/L)	1,0
Cobre (mg/L)	1,0
Zinco (mg/L)	—
CQO (mg/L)	150
CBO ₅ (mg/L)	40
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	—

Os valores referidos no Quadro I serão respeitados à saída das estações de tratamento de águas pluviais. Ou em caso de ausência de tratamento à saída das plataformas.

Os valores referidos anteriormente serão considerados como referência para os valores máximos de descarga, uma vez que a qualidade da água no meio deve ser respeitada, mesmo que isso signifique que as concentrações à saída seja inferior ao referido no quadro I.

A qualidade da água no meio deve ser considerada como referência, excepto se houver outra com maior exigência para as águas subterrâneas e superficiais que corresponderão a uma qualidade mínima relacionada com a Classe A1 da Qualidade das Águas Doces Superficiais Destinadas à Produção de Água para Consumo Humano (Anexo I do decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto).

Quadro II – Qualidade das águas doce superficiais destinadas à produção de água para consumo humano.
Anexo I do decreto-lei 236/98 de 1 de Agosto.

	VMR	VMA
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	25	---
Cádmio (mg/L)	0,001	0,005
Chumbo (mg/L)	---	0,05
Cobre (mg/L)	0,02	0,05 (*)
Zinco (mg/L)	0,5	3,0
CQO (mg/L)	---	---
CBO ₅ (mg/L)	3	---
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	---	0,2

(*) – Os limites podem ser excedidos em caso de condições geográficas ou meteorológicas excepcionais.

2.1 - Metodologia

As cargas de poluentes arrastadas no meio dependem de diversas variáveis, todas elas aleatórias:

- **Intensidade de precipitação** – este parâmetro influencia na energia de arranque e transporte dos poluentes disponíveis para serem arrastados.
- **Período entre fenómenos de precipitação** – Quando maior o período entre precipitações, maior será a massa de poluente disponível para ser arrastado, no entanto o fenómeno de acumulação de poluentes não obedece a um comportamento linear, uma vez que existe alguma auto-limpeza da via, associada à acção do movimento dos automóveis e do vento.
- **Volume de tráfego** – O processo de transporte de poluentes também está dependente do volume de tráfego. Alguns parâmetros são influenciados por volume de tráfego em período de estiagem (e.g.: Ferro [Fe]), enquanto outros são influenciados pelo volume de tráfego no tempo de chuvada (e.g.: Cobre [Cu], Chumbo [Pb]).

- 
- **Transporte dos poluentes** – O próprio processo de transporte sofre de aleatoriedade, uma vez que este depende da granulometria das partículas disponíveis para serem arrastadas, das características morfológicas e orográficas do terreno, da capacidade de arrastamento do escoamento e das condições hidráulicas. Uma vez que grande parte dos poluentes está associado às partículas, o processo de arrastamento das mesmas sofre também de grande aleatoriedade. Num determinado evento o fenómeno meteorológico pode apenas instabilizar partículas que devido às suas características se depositam na bacia hidrográfica mais a jusante e só serem arrastadas aquando da ocorrência de um fenómeno que as instabilize e que as arraste até à secção de referência da massa de partículas, gerando grandes cargas de poluentes arrastados.

Face às dificuldades associadas à grande aleatoriedade do fenómeno, a presente metodologia vai ter em consideração a estimativa mais rigorosa possível dos impactes associados à drenagem de lixiviados para as linhas de água e lençóis freáticos tendo em consideração os custos e o erro a que estamos associados. Uma vez que mesmo com uma abordagem bastante rigorosa, logo bastante dispendiosa em termos de equipamento de amostragem e número de amostras, não se garante que num outro fenómeno hidrológico as cargas de poluentes associados não sejam de maior ou menor montante que o estudado, uma vez que existe grande variabilidade.

Outra razão que nos leva a metodologias que tenham um compromisso entre o rigor e os custos, prende-se com a envergadura da obra (130 km), que vai ser alvo de dezenas de pontos de estudo para que se torne representativo de toda a via, considerando ainda a sensibilidade diversa do meio ao longo desta em termos de águas superficiais e subterrâneas.

2.1.1 – Água das Plataformas

O transporte de poluentes associados ao fenómeno de precipitação numa plataforma é caracterizado por um fluxo inicial com grande carga de poluente, diminuindo este gradualmente ao longo do tempo conforme esquematizado no gráfico (A) da figura I.

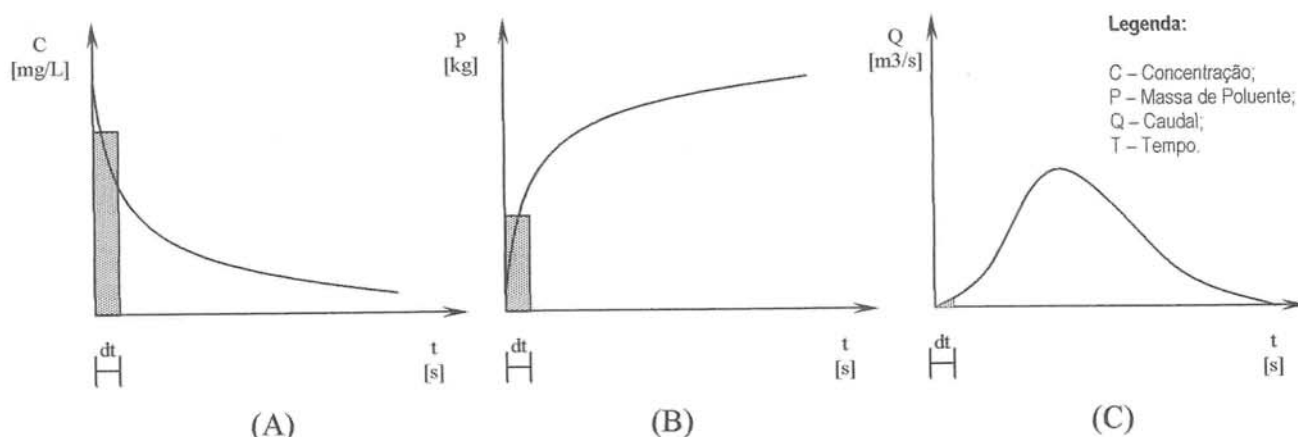


Figura I – (A) – Diagrama de concentrações. (B) – Polutograma. (C) – Hidrograma de cheia

Face à dificuldade financeira e logística na caracterização ao longo do tempo da chuvada das diferentes concentrações da escorrência para o universo dos pontos das plataformas, propomos a recolha do fluxo inicial para podermos estimarmos as características do fluxo.

A referida recolha será efectuada como esta indicado na figura I, durante um intervalo de tempo (dt) que corresponde ao tempo que o amostrador adoptado levará a encher. Os resultados obtidos deverão caracterizar a concentração máxima do efluente para as condições de escoamento.

A amostragem será efectuada com amostradores estáticos, os quais serão discutidos mais tarde neste relatório.

2.1.2 – Água das Linhas de Água

Prevê-se a realização de um recolha de água a montante e jusante das pontes nas linhas de água em estudo. Estas foram eleitas devido à sua importância ecológica e devido à sua dimensão.

A amostragem nestes pontos padece de algumas dificuldades com os amostradores estáticos já referidos, uma vez que:

- A constância de escoamento nas linhas não permite definir o momento a partir do qual deverá ser feita a recolha de água na linha de água associado ao evento meteorológico.
- Mesmo que tal fosse possível, os amostradores se fossem colocados a uma cota na linha de água, era bem provável que aquando da recolha eles estariam submersos, de difícil acesso e com o conteúdo do amostrador descaracterizado do ponto de vista de representatividade da amostra.

Opta-se pela amostragem directa, a montante e a jusante das pontes, para a obtenção da qualidade da água no momento da recolha. Haverá o cuidado de efectuar a recolha logo a seguir ao evento meteorológico, havendo no entanto, problemas logísticos associados ao comprimento da via a monitorizar.

A estimativa do impacto da qualidade na água superficial pelas escorrências da plataforma será simulada com modelos de escoamento e balanço de massas das concentrações encontradas nas linhas de água e na plataforma.

2.1.3 – Águas subterrâneas

A recolha de água associada a águas subterrâneas, será realizada no furo mais próximo da ponte em estudo. Sempre que ele exista, e haja autorização do dono do mesmo.

2.1.3 – Águas das ETAP's

Nas ETAP's (Estações de Tratamento de Águas Pluviais) vai ser feita uma recolha de águas a montante proveniente directamente da plataforma, outra a meio do sistema de tratamento e finalmente outra a jusante do mesmo antes da água ser lançada para a linha de água. As referidas amostragens têm por objectivo fazer uma estimativa da eficiência do sistema de tratamento

JS.

2.2 - Amostragem

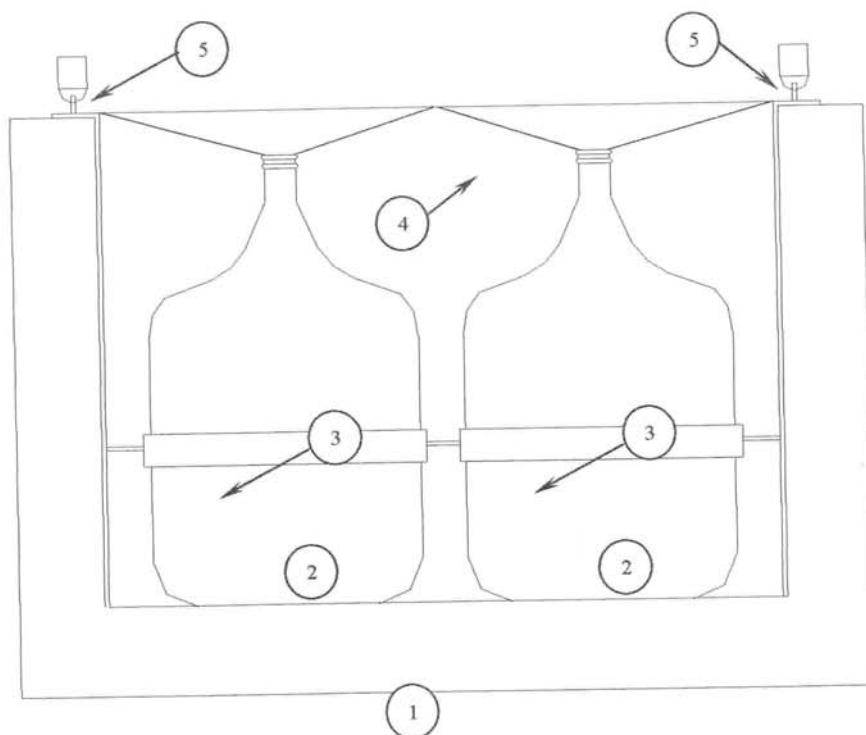
De acordo com a informação obtida junto do LES¹ (laboratório acreditado responsável pela realização das análises), é necessário para a realização das análises um volume de amostra de cerca de 10 Litros de água de escorrência.

O referido volume deve corresponder ao primeiro fluxo de escoamento.

Os amostrados serão constituídos por:

- 2 Garrações de 5 litros em vidro. Os recipientes serão de vidro pelo facto de estar contemplado a execução de análises aos hidrocarbonetos, logo os recipientes não podem ser de material plástico.
- Caixa para armazenamento dos garrações, com dispositivo de segurança para que estes não desloquem com o funcionamento.
- Tampa em forma de dois funis em alumínio (metal não analisado) que descarrega a água nos garrações.
- A tapar esses funis deverá existir uma rede fina para não permitir a entrada de detritos dentro dos garrações.
- O sistema deve ser montado para que após o enchimento dos garrações o escoamento não perturbe significativamente o conteúdo dos mesmos, garantindo assim a representatividade da amostra.

¹ LES - Laboratório de Engenharia Sanitária da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve.



LEGENDA:

- 1 – Caixa em betão armado.
- 2 – Garrafão de vidro de 5 litros.
- 3 – Dispositivo de segurança para posicionar os garrafões em alumínio.
- 4 – Tampa em funil alumínio com rede de protecção.
- 5 - Cadeado de segurança.

Figura 1 – Corte do amostrador.

JS.

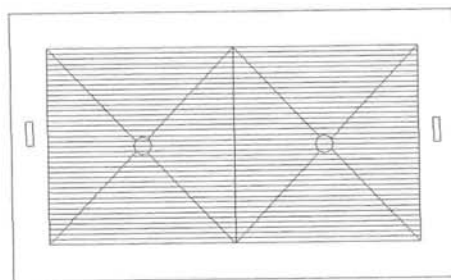


Figura 2 – Planta do Amostrador mostrando os funis de alumínio com rede de protecção

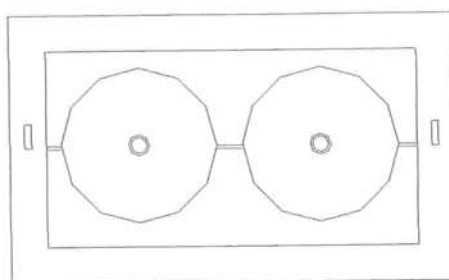
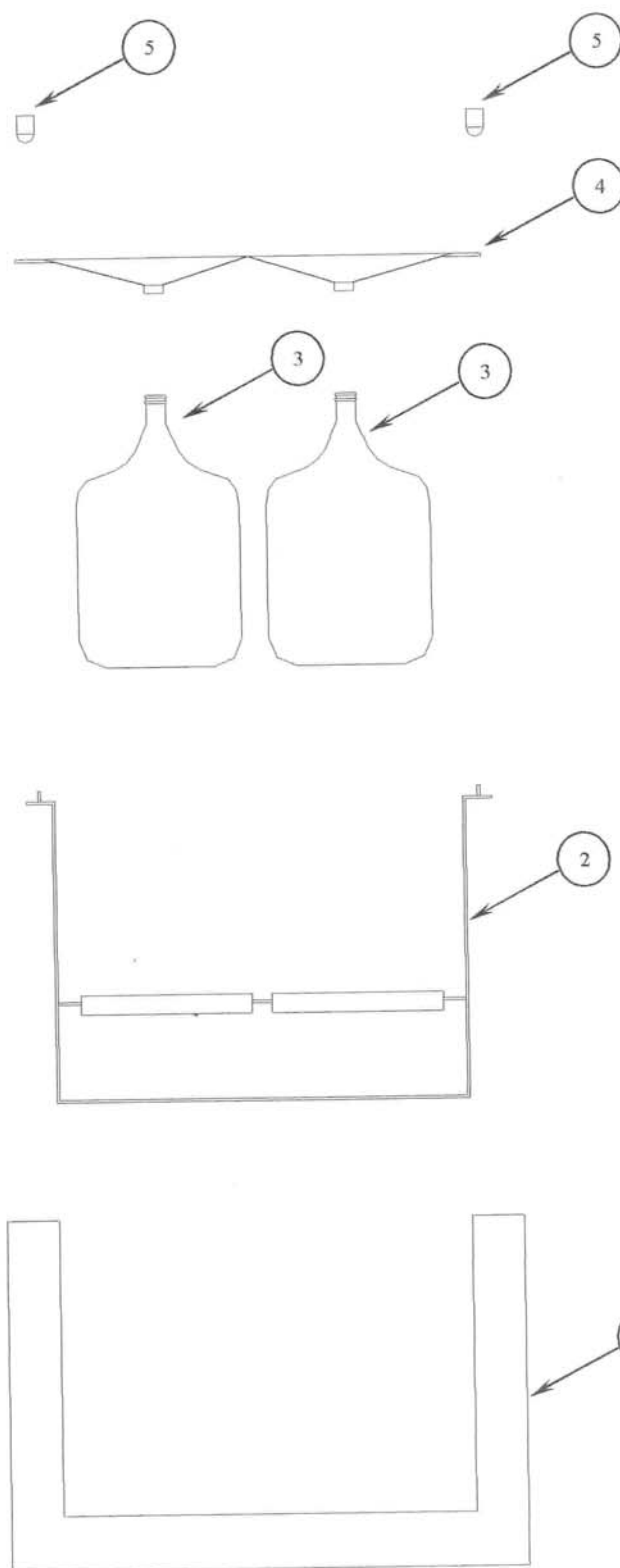


Figura 3 – Planta do Amostrador mostrando garrações de vidro instalados no interior do dispositivo de segurança



LEGENDA:

1 – Caixa em betão armado.

2 – Dispositivo de segurança para posicionar os garraões em alumínio.

3 – Garraão de vidro de 5 litros.

4 – Tampa em funil alumínio com rede de protecção.

5 – Cadeado de segurança.

Figura 4 – Composição do amostrador.

2.3 – Locais de Amostragem

Os locais de amostragem são definidos de acordo com a sua importância:

- Sistemas de tratamento de águas pluviais;
- Linhas de água de importância ecológica;
- Zonas de recarga de aquífero;

Quadro III – Ribeiras sob pontes

Nome da Ribeira	km
Ribeira de Alcantarilha	39 + 521
Ribeiro de Espiche	41 + 942
Ribeira de Quarteira	53 + 218
Ribeira e Carcavai	68 + 006
Ribeira do Cadouço	69 + 706
Ribeira de S. Lourenço	72 + 156
Rio Seco	82 + 720
Rio Séqua	106 + 995
Ribeira do Almargem	112 + 070

No caso das Ribeiras sob pontes serão executadas as seguintes amostragens:

- Drenagem da plataforma – 1 amostragem
- Montante e jusante do atravessamento – 2 amostragens
- Furo mais próximo – 1 amostragem

Quadro IV – Bacias de Tratamento de Água (IC4 - Lanço Lagoa - Lagoa)

Km	Sentido	Tipo
12 + 600	Mar	Retenção e armazenamento
15 + 000	Mar	Retenção e armazenamento
25 + 900	Mar	Retenção e armazenamento

Quadro V – Bacias de Tratamento de Água (IC4 - Lanço Lagoa - Alcantarilha)

Km	Sentido	Tipo
29 + 724	Mar	Armazenamento
36 + 424	Mar	Retenção e armazenamento

Quadro VI – Bacias de Tratamento de Água (IC4 - Lanço Alcantarilha - Guia)

Km	Sentido	Tipo
38 + 156	Montanha	Retenção e armazenamento
38 + 556	Mar	Retenção e armazenamento
38 + 656	Mar	Retenção e armazenamento
39 + 256	Mar	Retenção e armazenamento
39 + 856	Mar	Retenção e armazenamento

Quadro VII – Bacias de Tratamento de Água (Ligação Lagoa/Silves)

Km	Sentido	Tipo
1 + 300	Este	Armazenamento
4 + 100	Este	Retenção e tratamento
4 + 400	Oeste	Armazenamento
4 + 500	Oeste	Retenção e tratamento
5 + 100	Oeste	Retenção e tratamento

Nos sistemas de retenção tratamento e armazenamento serão executadas as seguintes amostragens:

- Drenagem da plataforma – 1 amostragem
- Jusante da bacia de retenção – 1 amostragem
- Jusante do sistema de tratamento – 1 amostragem

2.4 – Parâmetros a serem obtidos às autoridades competentes

Como forma de completar o estudo e servir de apoio à execução do relatório serão obtidos os seguintes dados para a chuvada em estudo:

- Precipitação em estudo;
- Escoamento associado às linhas de água em estudo (rios e ribeiras) na estação hidrométrica mais próxima do ponto de amostragem e obtenção de dados para facilitar a estimativa do caudal sob a ponte:
 - Área da bacia hidrográfica até à estação hidrométrica;
 - Comprimento da linha de água até à estação hidrométrica;
 - Área da bacia hidrográfica até ao ponto de amostragem (ponte);
 - Comprimento da linha de água principal até ao ponto de amostragem (ponte).
- Volume de tráfego na altura do evento chuvoso;
- Período de entre a última chuvada e aquela em estudo;

- Precipitação da última chuva;
- Volume de tráfego entre as duas chuvas.

2.5 – Caudais

Devido ao elevado número de pontos de medição de caudal, a sua medição directa torna-se economicamente impraticável pelo facto de serem necessários medidores automáticos ligados a sistemas de recolha de dados para a obtenção dos caudais médios da chuva em estudo.

Para tal vai ser tomada a estimativa do escoamento com base em:

- Área da bacia de drenagem.
- Tipo de cobertura e ocupação do solo (pavimento, cobertura vegetal, tipo de solo).
- Precipitação obtida nas autoridades competentes obtida por interpolação das estações meteorológicas mais próximas do local de amostragem para o evento em estudo.

A partir destes valores é possível estimar um caudal médio de escoamento para a chuva.

2.6 – Amostragem

Quadro VIII – Parâmetros a analisar em Águas superficiais e águas de drenagem

Designação	Método
PH	Electrometria
Temperatura	Electrometria
Sólidos Suspensos Totais	Gravimetria
Cádmio	Espectro fotometria de absorção atómica
Chumbo	Espectro fotometria de absorção atómica
Cobre	Espectro fotometria de absorção atómica
Zinco	Espectro fotometria de absorção atómica
CQO	Colorimetria
CBO ₅	Manometria
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	Cromatografia Gasosa

Quadro IX – Parâmetros a analisar em Águas superficiais e águas de drenagem

Designação	Método
PH	Electrometria
Temperatura	Electrometria
Cádmio	Espectro fotometria de absorção atómica
Chumbo	Espectro fotometria de absorção atómica
Cobre	Espectro fotometria de absorção atómica
Zinco	Espectro fotometria de absorção atómica
Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	Cromatografia Gasosa

DS -

Quadro X – Qualidade da água em ribeiras sob pontes

Designação	Campanhas	Unidades
Drenagens de plataformas	2	9
Montante e jusante do atravessamento em linhas de água	2	18
Águas subterrâneas no furo mais próximo	2	9

Quadro XI – Qualidade da água em sistemas de tratamento

Designação	Campanhas	Unidades
Drenagens de plataformas	2	15
Jusante da bacia de retenção	2	15
Jusante do sistema de tratamento	2	15

3. MONITORIZAÇÃO DA QUALIDADE DO AR

As fontes antropogénicas de contaminantes para o ar dividem-se em duas categorias: **fontes móveis** e **fontes fixas**. As fontes móveis incluem veículos automóveis, aviões, barcos e comboios. As fontes fixas incluem instalações termoeléctricas, fornos domésticos e comerciais, refinarias, e indústria transformadora no geral. As fontes que sejam a mistura de **fontes fixas** e **fontes móveis** (e.g. aeroportos e áreas urbanas) são designadas de **fontes compostas**. As fontes que causem a deslocação de fontes móveis são designadas **fontes indirectas** (e.g. centros comerciais, recintos desportivos, estacionamento e novamente aeroportos)

As fontes são muito diversas e diversos são também os compostos emitidos. Quando o contaminante entra na atmosfera podem ocorrer diversos fenómenos. Por um lado, os contaminantes são diluídos após injeção na atmosfera, com diminuição na concentração. Os ventos promovem ainda uma mistura adicional. Por outro lado, os contaminantes podem ainda reagir na atmosfera gerando produtos secundários, como resultado, a qualidade do ar num receptor é determinada pelo tipo e quantidade de contaminantes emitidos e a importância da interacção atmosférica (dispersão e alteração química) que possa ter ocorrido durante o transporte entre a fonte e o receptor.

Os poluentes atmosféricos são designados de primários ou secundários, de acordo com a forma como estes são introduzidos na atmosfera. Poluentes primários são emitidos directamente das fontes. Poluentes secundários são formados por processos químicos na atmosfera.

São exemplos de poluentes primários:

- Monóxido de Carbono (CO).
- Óxido nítrico (NO).
- Dióxido de enxofre (SO₂)
- Partículas e hidrocarbonetos diversos (HC)

São exemplos de poluentes secundários:

- Oxidantes fotoquímicos.
- Sulfatos.

DS

Os poluentes podem ainda distinguir-se de acordo com a estabilidade: conservativos e não conservativos. Os poluentes conservativos não participam em reacções químicas, em contraste com os não conservativos que participam activamente na formação de poluentes secundários.

São exemplos de poluentes conservativos:

- Monóxido de Carbono (CO).
- Dióxido de enxofre (SO₂)
- Partículas.

São exemplos de poluentes não conservativos:

- Óxido nítrico (NO).
- Dióxido de enxofre (SO₂)
- Ozono (O₃).
- Alguns hidrocarbonetos (HC).

3.1 - Enquadramento Legal

A monitorização far-se-á de acordo com a portaria nº 286/93 de 12 de Março que fixa os valores limites e os valores guias no ambiente para o dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto e monóxido de carbono, o valor limite para o chumbo e os valores guias para o ozono.

Os parâmetros a analisar são os seguintes:

- Dióxido de enxofre;
- Monóxido de carbono;
- Óxidos de azoto;
- Hidrocarbonetos totais;
- Benzeno/Tolueno/Xileno;
- Ozono;
- Partículas totais em suspensão;
- Chumbo.

Serão ainda ser medidos a direcção e velocidade do vento e temperatura do ar.

3.2 – Metodologia

Propõe-se a utilização integrada de duas metodologias de medição da Qualidade do Ar:

- Utilização de amostradores passivos para a determinação da distribuição espacial de poluentes atmosféricos ao longo da A22.
- Monitorização em Contínuo da Qualidade do Ar num ou dois locais, posteriormente seleccionados tendo em conta os resultados obtidos com os amostradores passivos.

A avaliação da qualidade do ar na área em estudo passará, numa primeira fase, pela tomada de conhecimento das concentrações de um poluente que traduz a influência do tráfego automóvel (NO_2) nas zonas do traçado da A22 onde supostamente as emissões e o impacto das emissões serão mais elevadas: Locais adjacentes aos nós de acesso da A22.

No caso presente, o recurso a este tipo de metodologia de amostragem passiva permitirá atingir os seguintes objectivos:

- Identificar os receptores que apresentam maior exposição às emissões do tráfego automóvel da A22 nas zonas dos nós de acesso;
- Ajudar à definição do local/locais mais apropriados para a medição em contínuo com uma estação móvel de qualidade do ar.

A referida metodologia serve para eleger o ponto crítico da via do ponto de vista de impacto ambiental. Esta fase pode ser eliminada ou complementada caso se verifique que existe um ponto que devido às suas características de tráfego, proximidade das populações e ventos dominantes seja o mais significativo.

Por outro lado, a utilização de uma estação móvel de medição em contínuo permite fazer uma caracterização da Qualidade do Ar num determinado local ou locais que poderão ser representativos de uma determinada área, obtendo-se os níveis de concentração horários de uma forma contínua para um leque alargado de poluentes, permitindo o conhecimento do perfil de variação dos poluentes ao longo do dia e a comparação com os valores limite presentes na legislação portuguesa.

3.2.1 – Avaliação Prévia das Concentrações de NO₂

Com o objectivo de fazer uma caracterização das concentrações atmosféricas de poluentes emitidos pelo tráfego automóvel, serão colocados diversos amostradores passivos ao longo dos nós de acesso de toda a extensão da A22. Será colocado um amostrador no receptor (habitações) mais próximo de cada um dos nós de acesso. Serão igualmente colocados 12 amostradores em doze receptores com elevada proximidade relativamente à A22 fora da zona dos nós de acesso.

Assim, considerando que existem 18 nós de acesso, serão colocados 30 amostradores passivos que cobrem de uma forma bastante abrangente as áreas de maior impacte teórico ao longo de todo o traçado, durante um período de 2 a 4 semanas.

Nesta metodologia é definido um único poluente considerado representativo das emissões provenientes do tráfego automóvel e das variações ocorridas com os restantes compostos com a mesma proveniência. Assim, o poluente a considerar na primeira fase de mapeamento do NO₂.

3.2.2 – Medição em Contínuo da Qualidade do Ar

Tendo em conta o objectivo de caracterizar em contínuo o pior ou os piores cenários obtidos a partir da avaliação prévia de um poluente atmosférico directamente relacionado com o tráfego automóvel, é proposta a realização de campanhas de medições reais de diversos parâmetros de Qualidade do Ar e meteorológicos, durante um período de vários dias no local a definir consoante as condições já referidas no ponto anterior.

Esta monitorização em contínuo tem como principal objectivo a avaliação das concentrações horárias dos diversos poluentes que traduzem a Qualidade do Ar, permitindo desta forma a confrontação dos valores obtidos com os valores limite de legislação portuguesa (decreto-lei n.º 111/2002), identificação dos padrões de variação das concentrações ao longo do dia, sua correlação com os fluxos de tráfego automóvel no troço e análise das concentrações com a direcção dos ventos.

8.

O período para a realização das medições serão escolhidas em cada um dos locais seleccionados para a monitorização em contínuo:

- Condições de segurança que salvaguardem a integridade do equipamento;
- Possibilidade de fornecimento de energia eléctrica;
- Zona sem obstruções à livre passagem do ar;
- Ausência de fontes emissoras locais próximas.

As medições serão realizadas em duas campanhas do ano distintas: Período de Inverno (2003/2004) e de Verão (2004).

O trabalho a desenvolver dependerá da alternativa de trabalho escolhida. No entanto para se ter uma noção das diferentes fases de trabalho, são apresentadas as fases do trabalho para a hipótese de pré-avaliação:

1. Identificação e colocação dos 30 amostradores passivos nos 18 nós da A22 e em 12 locais ao longo do troço.
2. Com base nos resultados obtidos, selecção do local/locais para fazer a monitorização em contínuo, tendo como critério os locais mais expostos às emissões de tráfego.
3. Caso não se opte pela avaliação prévia das concentrações ao longo de toda a A22, selecção do local/locais a monitorar tendo por base o Estudo de Impacte Ambiental, Fluxos de Tráfego e ventos dominantes.
4. Realização da campanha de medições de Qualidade do Ar nos locais previstos durante o período de Inverno.
5. Realização da campanha de medições de Qualidade do Ar nos locais previstos durante o período de Inverno.

4. MONITORIZAÇÃO DA EMISSÃO DE RUÍDO

A monitorização é efectuada recorrendo a medições acústicas, as quais serão efectuadas de acordo com os procedimentos descritos na Norma Portuguesa NP 1730 (1996) **Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente**. A monitorização por medições acústicas deve ser sempre efectuada na análise da procedência de reclamações, para além, dos pontos de amostragem previamente definidos.

4.1 – Pontos de Medição

Os pontos de medição localizar-se-ão junto dos receptores sensíveis que previsivelmente estão expostos a valores não regulamentares.

Uma vez que a A22 foi sujeita a AIA, interessa monitorizar os receptores identificados no EIA como alvo de medidas de minimização, os receptores para os quais foram previstos níveis sonoros próximos dos valores regulamentares, e outros eventualmente referidos no relatório da Comissão de Avaliação.

Na generalidade das situações, as medições serão efectuadas no exterior a, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora e a uma altura do solo entre 1,2 e 1,5 m, tal como indicado no ponto 5.2.1 da parte 1 da NP 1730.

Nos aglomerados,

- Serão seleccionados os receptores considerados mais expostos.

Num tipo de povoamento disperso com receptores em situações aproximadas de exposição,

- Será seleccionado o receptor considerado mais exposto; caso sejam detectados valores acima dos regulamentares, deve monitorizar-se o receptor seguinte.

Em receptores protegidos por barreiras acústicas,

- Serão seleccionados os mais próximos dos extremos das barreiras e, caso se detectem valores superiores ao(s) valor(es) - objectivo no(s) qual(ais) se baseou o dimensionamento da barreira (valores regulamentares ou não), deve monitorizar-se o receptor seguinte no sentido da zona que previsivelmente esteja mais protegida (nos casos mais comuns, a zona mais central da barreira);

DS

- Em edifícios de dois ou mais pisos, caso se detectem, ao nível do rés-do-chão, valores superiores aos valor (es) - objectivo, deve monitorizar-se, sempre que possível, o piso superior; nesses casos as medições realizam-se de acordo com o ponto 5.2.2 da parte 1 da NP 1730, subtraindo-se ao resultado, regra geral, 3 dB de forma a obter dados comparáveis.

4.2 – Período e Duração das Campanhas de Medições

As medições abrangerão os dois períodos de referência (diurno – 7h00 às 22h00; nocturno – 22h00 às 7h00).

Idealmente as medições serão efectuadas em contínuo e por períodos de 2 dias (consecutivos ou não) no mínimo. Os resultados destas medições serão discriminados pelos períodos de referência. Em caso de ocorrerem flutuações significativas de tráfego, semanais ou sazonais, efectuar-se-ão medições em mais dias para caracterizar estes regimes de circulação rodoviária. O objectivo é determinar um valor de $L_{Aeq,1ano}$ e $L_{Aeq,1mês}$ do mês mais crítico.

O recurso a técnicas de amostragem pode ser aceite desde que sejam respeitadas, no mínimo, as seguintes condições que auxiliam na obtenção de valores representativos:

1. Em cada ponto de medição, efectuar duas medições por período diurno em horas de tráfego **normal**, em dois dias **típicos**² de tráfego; idem para o período nocturno;

2. Em caso de ocorrerem flutuações significativas de tráfego -diárias, semanais, sazonais – obter-se-ão mais amostras para caracterizar estes regimes de circulação rodoviária;

3. Cada medição deve ter, no mínimo, uma duração média de 30 minutos (t), em função da flutuação da circulação rodoviária ou até estabilização do sinal sonoro ($L_{Aeq,t}$).

No caso de não se registarem marcadas flutuações de tráfego, o valor final L_{Aeq} resulta da média dos valores parciais de $L_{Aeq,t}$ de cada amostra obtida de acordo com o parágrafo 1 (ponto 4.2) e pode ser assumido como representativo de um período anual.

Caso a rodovia apresente marcadas flutuações sazonais de tráfego, serão efectuados cálculos a partir das amostras recolhidas de acordo com os parágrafos 1 e 2 (ponto 4.2) para a obtenção de um valor de $L_{Aeq,1ano}$ e também de um valor $L_{Aeq,1mês}$ sendo este o mês mais crítico.

² Considera-se um dia **típico** um dia em que o tráfego se aproxima do tráfego médio diário anual (TMDA)

4.3 - Parâmetro Acústico

O parâmetro indicador de ruído ambiente exterior é o nível sonoro médio de longa duração, $L_{Aeq,LT}$ obtido a partir da evolução do parâmetro $L_{Aeq,T}$ ao longo de séries de intervalos de tempo de referência. O intervalo de tempo de longa duração é, de acordo com o descrito em 4.2, um ano ou um mês.

4.4 - Parâmetros Complementares

Durante as medições serão registados:

- Volumes de tráfego e percentagem de pesados;
- A velocidade média de circulação dos veículos ligeiros e pesados;
- Condições meteorológicas (de acordo com o ponto 4.2.5 da parte 3 da NP 1730).

4.5 - Periodicidade de Monitorização

Para a generalidade dos casos, é considerada suficiente a repetição das campanhas de monitorização de 5 em 5 anos, salvo se ocorrerem, entretanto, alterações significativas dos factores que determinam a emissão e propagação de ruído³, ou reclamações das populações vizinhas às estradas.

Neste caso, como a A22 foi sujeita a processo de AIA, as campanhas de monitorização iniciar-se-á no primeiro ano de exploração, após o qual seguirão a periodicidade referida para a generalidade dos casos cumprindo, igualmente, as ressalvas indicadas.

As medições de ruído ambiental serão definidas tendo em conta os intervalos de tempo mais apropriados e as localizações mais adequadas, a fim de se obterem resultados representativos.

³ Aumentos de volume de tráfego ou de % de veículos pesados, de velocidade, alteração do tipo de pavimento, alteração da zona envolvente que agrave a exposição da população ao ruído, determinantes, no mínimo, de acréscimos de 2 dB (A) no receptor.

4.6 - Situação de Referência

Nas medições realizadas para a caracterização da situação de referência incluem-se, não só os dias da semana como os de fim-de-semana e feriados, com vista a identificar eventuais situações problemáticas nestes períodos, particularmente destinados ao repouso das populações.

Todas as avaliações de ruído serão efectuadas no exterior das habitações (sendo previsível que os níveis de ruído determinados no interior destas sejam inferiores), em condições meteorológicas seleccionadas, de modo a corresponder a condições de propagação sonoras estáveis, o que significa velocidade do vento entre 1 a 5 m/s, ausência de chuvas e de fortes inversões de temperatura perto do solo.

Quadro XII – Plano de Amostragem para os Parâmetros Monitorizados no Plano de Ruído

Objecto da Monitorização	Parâmetros	Técnica de Análise	Legislação Aplicável
Ruído	Nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq}	NP 1730:1996 parte 1, 2 e 3 e NP 3225/1	DL n.º 292/2000
	Nível sonoro excedido durante 50% do tempo de amostragem, L_{50}		
	Nível sonoro excedido durante 95% do tempo de amostragem, L_{95}		

4.7 - Pontos de Monitorização de Ruído

Quadro XIII – Monitorização em Barreiras existentes (lanço Lagos - Lagoa)

NOME DA BARREIRA	NOME DA BARREIRA (PROJECTO)	p.k. início	p.k. Fim	Lado da plataforma	Tipo	Locais a monitorizar Casa (P.K. Aprox.)
B1	B2	7+310	7+388	Direito	Metálica Absorvente	7+350
B2	B2.1	8+915	8+980	Direito	Metálica Absorvente	8+950
B3	B3a	9+425	9+485	Esquerdo	Metálica Absorvente	9+500 a 9+550
B4	B3b	9+485	9+565	Esquerdo	Metálica Absorvente	
B5	B4	13+339	13+425	Direito	Metálica Absorvente	13+350
B6	B5a	15+550	15+700	Esquerdo	Metálica Absorvente	15+600
B7	B5b	15+700	15+825	Esquerdo	vegetalizavel	15+800
B8	B5.1	25+605	25+675	Direito	Metálica Absorvente	25+650
B9	B7	26+975	27+060	Esquerdo	Metálica Absorvente	27+025
B10	B8a	26+800	26+888	Direito	Metálica Absorvente	26+875
B11	B8b	26+888	26+950	Direito	Metálica Absorvente	26+950
B12	B9b	27+000	27+089	Direito	Metálica Absorvente	27+050
B13	B9a	27+089	27+100	Direito	Metálica Absorvente	

Quadro XIV – Monitorização em Barreiras existentes (lanço Lagos - Lagoa)

NOME DA BARREIRA	NOME DA BARREIRA (PROJECTO)	p.k. início	p.k. Fim	lado da plataforma	Tipo	Locais a monitorizar Casa (P.K. Aprox.)
B14	B1	30+724	30+819	Esquerdo	Metálica Absorvente	30+774
B15	B1.a	30+609	30+799	Direito	Metálica Absorvente	30+674
B16	B2.a	31+799	31+854	Esquerdo	Metálica Absorvente	31+924
B17	B2.b	31+854	32+076	Esquerdo	Metálica Absorvente	31+974
B18	B3	32+076	32+421	Esquerdo	Transparente Reflectora	32+124
B19	B4	31+699	31+749	Direito	Metálica Absorvente	31+724
B20	B5	31+866	32+057	Direito	Metálica Absorvente	31+999
B21	B6.a	34+040	34+222	Direito	Metálica Absorvente	34+074
B22	B6.b	34+222	34+282	Direito	Transparente Reflectora	34+199
B23	B6.c	34+282	34+382	Direito	Metálica Absorvente	34+324
B24	B6.d	34+382	34+449	Direito	Metálica Absorvente	34+324

Quadro XV – Monitorização em Barreiras existentes (lanço Lagoa – Silves)

NOME DA BARREIRA	NOME DA BARREIRA (PROJECTO)	p.k. início	p.k. Fim	lado da plataforma	Tipo	Locais a monitorizar Casa (P.K. Aprox.)
LIG-B1	B1	0+951	1+025	Esquerdo	Metálica Absorvente	1+000
LIG-B2	B2.a	4+225	4+240	Esquerdo	Metálica Absorvente	4+275
LIG-B3	B2.b	4+240	4+315	Esquerdo	Metálica Absorvente	4+375
LIG-B4	B2.c	4+315	4+382	Esquerdo	Metálica Absorvente	4+375

Quadro XVI – Monitorização no lanço Lagos - Lagoa

Numeração do local	Via	P.K.	lado da plataforma	Observações
1	A22	Rotunda de Bensafim	Direito e Esquerdo	- Proprietários reclamaram
2	A22	0+100	Direito	- Proprietários reclamaram
3	A22	0+500	Esquerdo	
4	A22	1+000	Esquerdo	
5	A22	1+600	Direito	
6	A22	2+000	Esquerdo	
7	A22	2+300	Direito	
8	A22	4+000	Esquerdo	
9	A22	6+650	Direito	
10	A22	7+200	Esquerdo	
11	A22	7+350	Direito	Barreira B1
12	A22	8+000	Direito	
13	A22	8+500	Direito	
14	A22	9+000	Direito	Barreira B2
15	A22	9+100	Esquerdo	
16	A22	9+525	Esquerdo	Barreira B3 e B4
17	A22	9+600	Esquerdo	Barreira B3 e B4
18	A22	10+100	Direito	
19	A22	10+800	Esquerdo	- Proprietários reclamaram
20	A22	11+050	Esquerdo	- Proprietários reclamaram
21	A22	11+600	Esquerdo	
22	A22	12+200	Esquerdo	
23	A22	13+350	Esquerdo	Barreira B5
24	A22	15+550	Esquerdo	Barreira B6 e B7
25	A22	15+700	Esquerdo	Barreira B6 e B7
26	A22	15+800	Esquerdo	
27	A22	16+140	Esquerdo	
28	A22	17+500	Esquerdo	
29	A22	21+000	Direito	
30	A22	25+650	Direito	Barreira B8
31	A22	26+810	Esquerdo	Barreira B9 à B13
32	A22	26+900	Direito	Barreira B9 à B13
33	A22	26+900	Esquerdo	Barreira B9 à B13
34	A22	27+000	Direito	Barreira B9 à B13

Quadro XVII – Monitorização no lanço Lagoa - Alcantarilha

Numeração do local	Via	P.K.	lado da plataforma	Observações
35	A22	30+124	Esquerdo	
36	A22	30+599	Esquerdo	
37	A22	30+674	Direito	Barreira B15
38	A22	30+774	Esquerdo	Barreira B14
39	A22	30+824	Direito	
40	A22	31+424	Esquerdo	
41	A22	31+799	Esquerdo	Barreira B16
42	A22	32+024	Direito	
43	A22	32+124	Esquerdo	Barreira B18
44	A22	32+399	Esquerdo	Barreira B18
45	A22	31+699	Direito	Barreira B19
46	A22	31+949	Direito	
47	A22	31+999	Direito	
48	A22	32+074	Direito	
49	A22	32+624	Esquerdo	
50	A22	33+324	Direito	- Proprietários reclamaram
51	A22	34+449	Esquerdo	Não existem
52	A22	34+074	Direito	
53	A22	34+224	Direito	
54	A22	34+424	Direito	
55	A22	35+124	Esquerdo	- Proprietários reclamaram
56	A22	37+824	Direito	

Quadro XVIII – Monitorização no lanço Alcantarilha- Guia

Numeração do local	Via	P.K.	Lado da plataforma	Observações
57	A22	38+600	Direito	- Proprietários reclamaram
58	A22	38+700	???	- Proprietários reclamaram
58	A22	39+500	Direito	- Proprietários reclamaram
59	A22	42 A 46	Direito	- Proprietários reclamaram

Quadro XIX – Monitorização no lanço Guia - Castro Marim

Numeração do local	Via	P.K.	Lado da plataforma	Observações
60	A22	59+100	Direito	- Proprietários reclamaram
61	A22	82+500	Direito	- Proprietários reclamaram
62	A22	95+000	Direito	- Proprietários reclamaram

Quadro XX – Monitorização da ligação Lagoa - Silves

Numeração do local	Via	P.K.	Lado da plataforma	Observações
LIG-1	Ligação	1+000	Esquerdo	Barreira LIG-B1
LIG-2	Ligação	1+675	Esquerdo	- Proprietários reclamaram
LIG-3	Ligação	2+100	Esquerdo	
LIG-4	Ligação	3+450	Direito	- Proprietários reclamaram
LIG-5	Ligação	4+000	Direito	- Proprietários reclamaram
LIG-6	Ligação	4+100	Esquerdo	
LIG-7	Ligação	4+275	Esquerdo	Barreira LIG-B2, LIG-B3 e LIG-B4
LIG-8	Ligação	4+350	Esquerdo	Barreira LIG-B2, LIG-B3 e LIG-B5
LIG-9	Ligação	4+300	Direito	
LIG-10	Ligação	4+600	Direito	
LIG-11	Ligação	5+400	Direito	
LIG-12	Ligação	6+000	Direito	

4.8 - Conformidade com a legislação

O ruído ambiental está regulamentado pelo Decreto-Lei n.º292/2000 de 14 de Novembro, com alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º259/2002 de 23 de Novembro, que aprova o Regime Legal sobre a Poluição Sonora (RLPS).

Contudo, para efeitos de planeamento e ordenamento do território, o critério de exposição máxima deve ser aplicado numa base temporal anual, sem prejuízo de, para efeitos de fiscalização, a conformidade legal ser verificável num período não superior a 1 mês, atendendo ao espírito do disposto no nº 5 do artigo 9º do RLPS.

Assim, os receptores sensíveis para os quais foram determinados valores de $L_{Aeq,1ano}$ superiores aos valores limite estabelecidos na legislação, serão alvo de medidas de redução de ruído. Adicionalmente, para os casos em que se verifiquem marcadas flutuações sazonais de tráfego, a conformidade com a legislação carece de ser comprovada pela análise do valor de $L_{Aeq,1\text{ mês}}$ do mês mais crítico.

Para cada ponto de avaliação, a não observação do valor-limite legal para o parâmetro em causa, relativo a um dos períodos de referência, é condição suficiente para se concluir da não conformidade com a legislação.

Na ausência de classificação eficaz de “zonas sensíveis” e “zonas mistas”, valores superiores a 65 dB(A)/ 55 dB(A) (respectivamente, no período diurno ou nocturno) corresponderão sempre a

situações de desconformidade. Caso o receptor sensível (ponto de avaliação) não tiver, num raio da ordem de 100 metros à sua volta, actividades/edificações de uso não sensível, deve ser equiparado a *zona sensível*. Nestes casos, portanto, a ultrapassagem de 55 dB(A)/ 45 dB(A) constitui desconformidade.

03.09.23

Paulo Pinto



EAHS - Engenharia do Ambiente, Hidráulica e Sanitária, Lda.

A empresa **EAHS – Engenharias do Ambiente, Hidráulica e Sanitária, Lda**, fundada em 2001. Trata-se de uma jovem empresa de projecto e consultoria em engenharia, a actuar em campos inovadores no Algarve, tendo como objectivo a resposta tecnicamente qualificada aos diversos problemas solicitados, onde para tal, reuniu técnicos e colaboradores de elevada competência técnica especializada.

A empresa actua nas áreas de engenharias do ambiente, hidráulica e sanitária, nomeadamente:

Ambiente:

- Estudos de Impacte Ambiental;
- Diagnósticos Ambientais;
- Auditorias Ambientais;
- Implementação de Sistemas de Gestão Ambiental;
- Implementação e Gestão de Sistemas de Gestão de Resíduos;
- Licenciamento de Actividades de Gestão de Resíduos Industriais;
- Estudos, Avaliação e Mapas de Ruído de acordo com o Decreto-Lei n.º 292/2000 de 14 de Novembro;
- Consultoria e Assessoria Técnica.

Hidráulica:

- Estudos de Hidrologia;
- Estudos de Cheias;
- Estudos e Projectos em Hidráulica;
- Consultoria e Assessoria Técnica.

Sanitária:

- Estudos e Projectos de Captação, Adução, Armazenamento e Distribuição de Água
- Estudos e Projectos de Drenagem de Águas Residuais e Pluviais;
- Estudos e Projectos de Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais;
- Estudos e Projectos de Estações Elevatórias;
- Consultoria e Assessoria Técnica.

Engenharias de Apoio e Actividades Complementares:

- Projectos de Estruturas;
- Projectos de Geotécnia;
- Estudos de Tráfego;
- Formação.

Para as diversas áreas de actuação, a empresa está a formar uma equipa de técnicos especializados para as mais diferentes vertentes, tais como:

- ⇒ **Ambiente, Planeamento e Ordenamento do Território:** Nuno Gonçalves Cabrita (Licenciado em Engenharia do Ambiente)
- ***Ruído***: Licínio de Carvalho (Engenheiro Civil, Investigador, Docente do Ensino Superior);
 - ***Ordenamento do Território***: Paula Semião (Licenciada em Geografia, Mestre em Ordenamento do Território);
 - ***Auditoria (Certificação Ambiental)***: Regina Casimiro (Engenheira Química, Mestre em Engenharia Sanitária, certificada pelo IEMA¹ como *Associate Environmental Auditor*) e Nuno Alves (Licenciado em Engenharia do Ambiente, pós-graduação em Gestão Ambiental e Auditoria Ambiental no Instituto Superior de Ciências da Saúde do Sul);
- ⇒ **Tráfego**: Idílio Louro (Engenheiro Civil, Mestre em Transportes);
- ⇒ **Geotécnia**: Jean-Pierre Gonçalves (Licenciado em Engenharia Civil, Mestre em Mecânica dos Solos, Docente do Ensino Superior)
- ⇒ **Hidráulica e Sanitária**: Davide Santos (Licenciado em Engenharia Civil, Mestre em Engenharia Sanitária, Docente do Ensino Superior).
- ⇒ **Estruturas**: Roberto Laranja (Licenciado em Engenharia Civil, Mestre em Engenharia de Estruturas, Docente do Ensino Superior).
- ⇒ **Arquitectura**: Béatrice Hajjar (Licenciada em Arquitectura, Mestre em Desenho Urbano).

¹ IEMA – *Institute of Environmental Management & Assessment* (Curso: *IEMA approved advanced EMS Auditor course for both quality and environmental professionals*, ministrado pela British Standard);

18.

PRINCIPAIS TRABALHOS EFECTUADOS E EM CURSO

[2003] – **Avaliação das Infraestruturas existentes a integrar pelo Sistema Multimunicipal de Saneamento do Algarve** – Concelho de Loulé.

[2003] – **Hotel Fonte das Rolas (Vila Sol)** : Estudo do sistema hidráulico dos lagos e drenagem de águas pluviais em projecto de arranjos exteriores.

[2003] – **Fonte Férrea (S. Brás de Alportel)** : Estudo de descarregadores numa linha de água.

[2003] – **Ponte de São João dos Caldeireiros (Mértola)** : Estudo hidrológico e hidráulico para a construção de uma ponte sobre a Ribeira de Oeiras em S. João dos Caldeireiros.

[2002] – **Consultoria em Gestão de Resíduos (InfraQuinta EM)** : Plano Integrado de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos e Selectivos e Optimização das Rotas de Recolha.

[2002] – **Licenciamento e Projecto de Execução de Estação de Compostagem** : Estudo e Análise do Processo de Compostagem para Elaboração do Licenciamento à Estação Supra Referida (Em Curso).

[2002] – **Estação de Triagem e Transferência da ALGAR SA (Vale da Venda)** : Estudo de Ruído e Vibrações (Em Curso).

[2002] – **Estação de Transferência de Tavira** : Projecto do Sistema de Tratamento e Armazenamento de Água, para consumo e lavagem de veículos.

[2001] – **Loteamento da Turmuge (Quelfes - Olhão)** : Projecto de Abastecimento de água; drenagem de águas pluviais e drenagem de águas residuais e gestão dos resíduos sólidos.

- Área total de intervenção: 64 383 m²;
- Número total de fogos: 206;
- População prevista: 907 hab.

[2001] – **Plano Pormenor e Projecto de Execução do Loteamento do Pêro Gil (Tavira)** : Abastecimento de água; drenagem de águas pluviais; drenagem de águas residuais, gestão dos resíduos sólidos, estudo de tráfego e estudo e mapa de ruído. (Em curso).

- Área total de intervenção: 540 979 m²;
 - Área total dos lotes de uso privado: 196 570 m²;
 - Área total dos lotes de uso público: 57 660 m²;
 - Área total de arruamentos, passeios e estacionamento: 185 862 m²;
 - Área total de espaços verdes de utilização colectiva: 85 361 m²;
 - Área total de protecção e enquadramento paisagístico: 15 526 m²;
- Número total de fogos: 1752;
- Índice de ocupação do solo (98 669 m² / 540 979 m²): 0,18;
- Índice de construção (261 061 m² / 540 979 m²): 0,48;
- Densidade habitacional: 32 f/ha.

[2001] – **Loteamento da Quinta do Monte Rei (Almodôvar)** : Projecto de Abastecimento de água; drenagem de águas pluviais; drenagem de águas residuais e estudo de cheias de uma linha de água (estudo hidráulico e de hidrologia); estação elevatória de águas.

- Área total de intervenção: 31 000 m²;
- Número de fogos: 120;
- População prevista: 640 hab.

[2001] - **Núcleo de Desenvolvimento Turístico da Boavista (Tavira)** : Projecto de tratamento de águas para consumo humano; abastecimento de água; drenagem de águas pluviais; drenagem de águas residuais; tratamento de águas residuais; gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU); gestão dos recursos hídricos associados às disponibilidades hídricas. (Em curso).

- Área total de intervenção: 57 553 m²;
- Área de jardins públicos: 8 000 m²;
- Número de fogos: 35;
- População prevista: 200 hab.

Acções de Formação Ministradas pela EAHS, L.da

[2003] – Conferência sobre **Gestão de Resíduos, Qualidade do Ar, Água e do Solo.**

Duração: 4 horas;

Entidade Requisitante: Hospital de Faro, no âmbito da formação dos quadros superiores;

Local: Hospital de Faro.

[2002] – **Sistemas de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Urbanas**

Duração: 30 horas;

Entidade Requisitante : APDA – Associação Portuguesa dos Distribuidores de Água;

Local: ETA (Estação de Tratamento de Águas) de Tavira.

[2002] – **Sistemas de Captação, Tratamento e Abastecimento de Água**

Duração: 30 horas;

Entidade Requisitante : APDA – Associação Portuguesa dos Distribuidores de Água;

Local: ETA (Estação de Tratamento de Águas) de Alcantarilha.



EMPRESAS PARTICIPADAS

EAHS - Topografia L.da

- **Responsável Técnica :** Sandra Canhão (Engenheira Técnica Topógrafa)

- **Actuação nas áreas de :**
 - **Topografia;**
 - Levantamento topográfico, com ligação à Rede Geodésica Nacional e o cálculo das áreas;
 - Implantação em obra (infraestruturas, construções, etc.);
 - Nivelamento.
 - **Fotogrametria;**
 - **Cartografia;**
 - **Sistemas de Informação Geográfica (SIG);**
 - **Estudo e cálculo de terraplanagens;**
 - Volumes e áreas.
 - **Desenho assistido por computador.**

DS.

EAHS – Engenharia Civil, L.da

- **Responsável Técnico** : Roberto Laranja (Engenheiro Civil, Mestre em Estruturas, Docente do Ensino Superior);
- **Actuação nas áreas de :**
 - **Engenharia civil;**
 - o Projecto de estruturas especiais (pontes, estruturas metálicas, fundações especiais);
 - o Projecto de reabilitação e reforço de edifícios e estruturas em geral;
 - o Peritagens e avaliação de patologias em construções;
 - o Arruamentos.
 - **Planeamento e ordenamento do território;**
 - **Arquitectura e urbanismo;**
 - **Gestão de projectos (*Project Management*);**
 - **Fiscalização e gestão de obras.**

03.09.23

Daudefante