

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJECTO DE EXECUÇÃO – RECAPE

A28/IC1 – Viana do Castelo/Caminha - Troço Norte – Riba de Âncora / Caminha

ANEXO X - Plano de Monitorização

Índice

1.	Ruído	3
1.1.	Introdução	3
1.2.	Parâmetros a monitorar	4
1.3.	Locais e frequência das amostragens.....	4
1.4.	Técnicas e métodos de análise.....	5
1.5.	Relação entre factores ambientais e os parâmetros do funcionamento do projecto	6
1.6.	Métodos de tratamento e critérios de avaliação de dados	7
1.7.	Medidas de gestão ambiental.....	7
1.8.	Relatórios de monitorização.....	8
2.	Qualidade da água	9
2.1	Introdução	9

2.2	Parâmetros a monitorizar.....	9
2.3	Local e frequência da colheita das amostras	10
2.4	Técnicas e métodos de análise.....	15
2.5	Relação entre os factores ambientais e os parâmetros de projecto	16
2.6	Métodos de tratamento e critérios de avaliação de dados.....	17
2.7	Medidas de gestão ambiental	18
2.8	Relatórios da monitorização	18
3.	Qualidade do Ar.....	19
3.1	Introdução	19
3.2	Parâmetros a monitorar.....	20
3.3	Locais e frequência das amostragens.....	20
3.4	Técnicas e métodos de análise.....	23
3.5	Relação entre factores ambientais e os parâmetros do funcionamento do projecto	26
3.6	Métodos de tratamento e critérios de avaliação de dados.....	30
3.7	Medidas de gestão ambiental	31
3.8	Relatórios de monitorização	31
4.	Diversidade Biológica	32
4.1	Introdução	32
4.2	Parâmetros a monitorizar.....	32
4.3	Locais e frequência das amostragens.....	33
4.4	Técnicas e métodos de análise.....	35
4.5	Relação entre factores ambientais e os parâmetros do funcionamento do projecto	37
4.6	Avaliação de dados	38
4.7	Medidas de gestão ambiental	41
4.8	Relatórios	41
5.	Componente Social	42
5.1	Introdução	42
5.2	Parâmetros a Monitorar	42
5.3	Locais, Frequência das Amostragens e Periodicidade do Relatório	43
5.4	Técnicas, Métodos de Análise e Equipamentos Necessários	44

1. RUÍDO

1.1. INTRODUÇÃO

O presente plano de monitorização enquadra-se no seguimento dos trabalhos ambientais desenvolvidos no anexo VIII do presente documento.

Este anexo apresenta o plano de protecção acústica das habitações que se considera que devam ser protegidas acusticamente, aquando da construção e exploração do lanço da A28 entre Riba de Âncora e Caminha.

A estratégia deste documento passou essencialmente por proteger todas as habitações que se localizassem numa zona classificada como urbana, e considerada no estudo como sensível, e onde, ao mesmo tempo, se previsse que os níveis de ruído ultrapassariam os 55 dB(A) diurnos.

Relativamente às restantes habitações, estas foram consideradas como localizadas numa zona mista, onde se deveria cumprir os 65 dB(A) diurnos.

Deste modo, tem-se como principais objectivos deste plano os seguintes:

- Verificar a eficiência das medidas ambientais propostas no presente RECAPE, monitorando os níveis sonoros que se farão sentir na fase de exploração do projecto, sobre as habitações sujeitas a protecção acústica;
- Averiguar sobre a necessidade de se reforçarem os sistemas de protecção previstos, ou estender esses sistemas de protecção a outras habitações que eventualmente se venha a verificar que necessitem.

Esta estratégia de trabalho visa assegurar uma protecção sonora satisfatória sobre as habitações que sejam afectadas de forma significativa pelo projecto, verificando-se os resultados de modo bastante preciso, através da medição dos níveis de pressão sonora no local, após as medidas de isolamento acústico.

1.2. PARÂMETROS A MONITORAR

A monitorização a levar a cabo consistirá na medição dos valores assumidos pelo parâmetro Leq – nível sonoro contínuo equivalente, contemplado na legislação actual.

Este parâmetro será determinado tendo em conta a normalização aplicável:

- Norma Portuguesa 1730-1: 1996 (Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos);
- Norma Portuguesa 1730-1: 1996 (Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo);
- Norma Portuguesa 1730-1: 1996 (Descrição e medição do ruído ambiente; Parte 3: Aplicação aos limites do ruído);

1.3. LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

1.3.1. LOCALIZAÇÃO

A localização das medições de ruído a efectuar forma definidas com base nos seguintes pressupostos:

- Junto das habitações sujeitas a protecção através de barreira acústica;
- Junto das habitações mais próximas dos extremos das barreiras acústicas;
- Junto às habitações não sujeitas a protecção acústica e que se encontram localizadas em zonas classificadas como sensíveis (segundo o critério estabelecido no Projecto de Protecção Sonora);

Sendo assim, os locais a monitorar encontram-se localizados na cartografia apresentada no final do presente documento.

1.3.2. PERIODICIDADE

Para cada local a monitorar serão realizadas duas campanhas por ano, uma no período do Inverno e outra no período de verão, durando sete dias cada campanha. Em cada dia, e para cada local, será efectuada uma amostra de 30 minutos durante o período nocturno e outra, com a mesma duração, durante o período diurno.

O primeiro ano a estudar será o ano de abertura da via. As outras campanhas serão realizadas de três em três anos, caso não haja evoluções anormais dos volumes de tráfego. Caso estas evoluções se verifiquem, deverá existir uma monitorização intermédia.

Salienta-se que, nos caso em que a monitorização efectuada revele a necessidade de se implantarem ou reforçarem medidas de protecção acústica, deverá proceder-se a uma campanha de monitorização sobre as habitações sujeitas a essa protecção ou reforço, logo após a implantação destas.

1.4. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

O equipamento a utilizar nas medições constará de um sonómetro homologado e devidamente controlado meteorologicamente, equipado com protector de vento, cabo de microfone e tripé perfeitamente adaptável ao trabalhos a realizar, prevendo-se nesta fase a utilização do modelo 2260 da Bruel & Kjaer ou equivalente.

Todas as medições serão realizadas com o sonómetro, normalmente montado num tripé, e de modo a que o microfone fique a uma altura compreendida entre 1,20 m e 1,50m e afastado, sempre que possível, pelo menos 3,5m de qualquer estrutura reflectora. Quando tal posicionamento do microfone não é possível, ou se pretende caracterizar o ruído incidente em fachadas, tal será explicitamente referido no relatório e procede-se conforme descrito na NP 1730 (1996).

As medições serão efectuadas durante o período de amostragem já referido neste plano, em cada ponto, de forma contínua, à excepção de casos pontuais em que a

ocorrência de eventos ruidosos pontuais com potencial efeito nefasto sobre o rigor do ensaio, poderá obrigar à utilização da tecla *pause* para interromper temporariamente a medição, ou a sua anulação.

1.5. RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS E OS PARÂMETROS DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO

De uma forma sumária as principais fontes de ruído geradas por uma via são as provenientes dos veículos em movimento, ou seja: motor, escape e penetração aerodinâmica do veículo de interacção pneu-estrada.

O ruído radiado pelo motor depende essencialmente do tipo de motor e da sua velocidade de rotação, aumentando fortemente com esta (exemplo: 70 dB(A) a 1.000 rpm, 95 dB(A) a 5000 rpm). O ruído originado no sistema de escape pode ser ou não importante dependendo da sua qualidade e estado de conservação, nomeadamente do silenciador, e aumenta também com a rotação do motor. Quer o ruído do motor, quer o do escape tendem a ser cada vez menores devido a um aumento do empenho dos fabricantes nesse sentido.

O ruído aerodinâmico origina-se na turbulência e fluxo de ar a alta velocidade que a penetração do veículo cria, quer ao nível do sistema de ventilação do motor quer em torno de todo o corpo do veículo. A melhoria dos coeficientes aerodinâmicos das velocidades de circulação tende a aumentar esse ruído, pelo que a importância deste emissor tem vindo progressivamente a aumentar, nomeadamente em estradas de tráfego rápido.

A interacção pneu-estrada tende a ser a fonte de ruído mais importante nos veículos modernos, nomeadamente nos ligeiros, existindo vários mecanismos geradores de ruído associados: bombagem de ar de e para as pequenas depressões do pavimento e interstícios dos pneus, vibração dos pneus e fluxo aerodinâmico pela superfície do pneu.

Não obstante da grande variabilidade das características do ruído gerado por veículos quando considerados individualmente, a existência de grande número de veículos em circulação numa linha tráfego permite considerar valores médios estatísticos dependentes apenas das características específicas dessa linha.

Assim, os métodos de previsão do ruído emitido por linhas de tráfego partem essencialmente de dados estatísticos experimentais, que têm em conta factores como a velocidade média de circulação, o fluxo de tráfego, a percentagem de veículos pesados, a inclinação da via, as características do pavimento, entre outros.

Com base nestas previsões é realizado o dimensionamento de medidas de minimização de ruído cuja eficiência é verificada aquando da prática do presente plano de monitorização.

1.6. MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

Em função dos resultados das campanhas de amostragem, será possível avaliar a necessidade de implantação de outras medidas ambientais para protecção das habitações.

Os valores obtidos anualmente, deverão ser comparados com os previstos no EIA e no presente RECAPE (Anexo VIII), de modo a aferir sobre a veracidade das previsões efectuadas.

Os valores de monitorização obtidos deverão igualmente ser comparados de ano para ano, tendo em consideração os volumes de tráfego associados, de modo a prever com o máximo de fiabilidade, quais os níveis sonoros expectáveis nos anos seguintes para os locais amostrados.

1.7. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

No caso de os valores das medições de ruído ultrapassarem os legislados para as zonas em questão, ou no caso de a classificação de zonas diferir da considerada neste documento, será realizado um novo projecto de protecção sonora, com o objectivo de definir e dimensionar medidas ambientais de modo que as habitações afectadas não sofram de impactes significativos.

1.8. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Após a realização de cada campanha de amostragem, será elaborado um relatório onde constem os resultados obtidos. No final de cada ano, será realizado um relatório final.

Todas estas conclusões serão comunicadas anualmente às entidades do Instituto do Ambiente competentes na matéria.

Os relatórios cumprirão o estipulado no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

2. QUALIDADE DA ÁGUA

2.1 INTRODUÇÃO

O presente Plano de Monitorização a aplicar ao Troço Norte, entre Riba de Âncora e Caminha, surge na necessidade de controlar a qualidade das águas de escorrência drenadas da plataforma da via e determinar qual o seu impacte sobre o meio receptor (águas superficiais e subterrâneas).

Para que a definição dos locais a monitorizar seja determinada é inicialmente apresentada uma análise aos pontos de descarga considerados e apresentados no Projecto de Drenagem, apresentado conjuntamente com o presente RECAPE.

A aplicação do presente plano divide-se em duas fases. A primeira fase consiste na caracterização do meio receptor (fase de construção) enquanto que a segunda pretende avaliar o impacte das águas de escorrência avolumadas na plataforma da via e drenadas para o meio hídrico (fase de exploração). Complementarmente pretende-se avaliar o impacte da implementação do projecto nas disponibilidades hídricas subterrâneas da região, tendo essa avaliação início na fase de construção.

O presente Plano de Monitorização, deve ter início antes da entrada em funcionamento da via de modo a verificar o efeito da fase de exploração sobre os recursos hídricos, enquadrando-se no seguimento dos trabalhos ambientais desenvolvidos no Projecto de Execução de Qualidade das Águas do IC1 - Viana do Castelo/Caminha.

Como base de trabalho considerou-se igualmente o apresentado no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do IC1 / Viana do Castelo – Caminha.

2.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os meios receptores a monitorizar são as águas superficiais e as águas subterrâneas, sendo ainda necessário monitorizar as águas de escorrência drenadas da plataforma da via.

Os parâmetros a serem analisados serão aqueles que normalmente se encontram associados ao tráfego rodoviário, mais alguns outros, de carácter geral, utilizados a título comparativo.

Os parâmetros a analisar deverão ser os seguidamente identificados com ✓.

Quadro 2.1 – Parâmetros a analisar

Parâmetro	Águas superficiais	Águas de escorrência	Águas subterrâneas
pH	✓	✓	✓
Temperatura	✓	✓	✓
Condutividade	✓	✓	✓
Sólidos suspensos Totais	✓	✓	✓
Cádmio	✓	✓	✓
Chumbo	✓	✓	✓
Cobre	✓	✓	✓
Zinco	✓	✓	✓
Ferro	X	X	✓
Crómio	✓	✓	✓
Óleos e gorduras	✓	✓	✓
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	✓	✓	✓

Complementarmente refira-se que:

- A colheita das amostras das águas superficiais e de escorrência deve ser acompanhada com a determinação do caudal associado;
- A colheita das amostras de águas subterrâneas deve ser acompanhada com a determinação do Nível Piezométrico e do Caudal.

2.3 LOCAL E FREQUÊNCIA DA COLHEITA DAS AMOSTRAS

Para que a determinação da localização dos pontos a monitorizar fosse definida, teve-se em consideração os diversos factores apresentado quer no Anexo III – Hidrogeologia, quer no Anexo IV – Recursos Hídricos.

2.3.1 LOCALIZAÇÃO

Tendo em conta o anteriormente referido consideraram-se como pontos sensíveis a monitorizar os seguidamente apresentados para as águas superficiais e subterrâneas.

Quadro 2.2 – Pontos de monitorização da Qualidade da Água

Ponto de colheita das amostras	Meio a Monitorizar
1+025	Ponto de descarga
2+770	Ponto de descarga
2+790	Ponto de descarga
PH 4.1 ao km 4+005	Linha de água
4+310	Ponto de descarga
4+810	Ponto de descarga
4+880	Ponto de descarga Linha de água restituída pela PH 4.3 ao km 4+890
6+925	Ponto de descarga
7+110	Ponto de descarga
9+050	Ponto de descarga
PH 9.1 ao km 9+147	Linha de água
9+274	Ponto de descarga
9+871	Ponto de descarga
Viaduto 2	Ribeira do Real

Os pontos de água identificados no Anexo IV como pontos sensíveis serão considerados nos pontos a monitorizar considerados para as águas subterrâneas.

Relativamente às águas subterrâneas a monitorização será realizada em três zonas de intervenção. Considerou-se a zona A, a zona a montante do traçado e a zona B, a faixa de aproximadamente 200m para cada lado do eixo da via. A zona C, foi definida até à zona do Viaduto V2, por uma parte da bacia do Rio Coura e da sub-bacia da Ribeira do Real e a partir daquele viaduto foi definida por uma sub-bacia da Ribeira do Real e por uma sub-bacia da Ribeira de Gondar (Desenho 2).

Refira-se que são monitorizados apenas alguns dos pontos localizados no referido desenho, sujeita a monitorização dos mesmos à permissão dos seus proprietários

2.3.2 PERIODICIDADE

Como foi referido anteriormente o presente plano de Monitorização deve ser dividido em três fases, tal como apresentado no quadro seguinte.

Quadro 2.3 – Fases de aplicação do Plano de Monitorização

Fase a monitorizar	Meio a monitorizar		
	Águas superficiais	Águas subterrâneas	Águas de escorrência
Antes da Fase de construção	✓	✓	×
Fase de Construção	✓	✓	×
Fase de Exploração	✓	✓	✓

Para a definição da periodicidade é necessário ter em consideração a caracterização da situação de referência apresentada no EIA do presente troço que considera a existência de dois períodos de escoamento médio mensal distintos.

Assim, concluiu-se que o caudal é mais elevado nos meses mais húmidos de Inverno (Novembro a Março), reduzindo gradualmente à medida que a precipitação diminui, sendo significativamente baixo nos meses de Verão.

Nestas circunstâncias deverão ser realizadas diversas campanhas por ano, para os diferentes locais a monitorizar, conforme o seguidamente exposto.

Refira-se que a colheita das amostras no período seco será realizada com o intuito de caracterizar as condições de escoamento mínimo, antes da primeira descarga.

1.8.1.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS

O tipo de amostra a recolher nas águas superficiais depende das características das linhas de água que se pretende caracterizar.

Assim, caso a colheita da amostra seja feita numa linha de água de carácter permanente, deverão ser colhidas 3 amostras distintas:

- uma amostra deve ser colhida a montante do ponto de descarga (a aproximadamente 20 m dos pontos de descarga);
- Outra na linha de água no local onde as águas de escorrência são drenadas;
- uma terceira amostra a colher a jusante do ponto de descarga (a aproximadamente 30 m do ponto de descarga).

No caso de se tratar de uma linha de água efémera, a colheita das amostras na coluna de água deverá ser feita quando o caudal da linha de água o permita, sendo de referir que a qualidade da água pode não apresentar valores satisfatórios, já que pode ter sido promovido a acumulação de poluentes diversos no leito da linha de água.

De modo a ilustrar a localização dos pontos a monitorizar, encontra-se apresentado no final do presente Plano de Monitorização o Desenho 1, com a localização indicativa dos referidos pontos.

No caso de se tratar de uma linha de água efémera, a colheita das amostras na coluna de água deverão ser feitas quando o caudal da linha de água o permitir. Caso esta situação não se verifique, por escassez de caudal, a monitorização deverá cingir-se às águas subterrâneas.

As amostras a colher no locais referidos devem ser simples e colhidas no meio da coluna de água.

1.8.1.2. ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Relativamente às amostras a colher nos pontos de descarga, esta convém que seja composta, sendo que o amostrador deverá possuir um temporizador que permita colher 6 amostras espaçadas em 10 minutos.

Cada amostra composta recolhida equivale a uma campanha a aplicar ao ponto de descarga.

1.8.1.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A monitorização dos níveis piezométricos e dos caudais dos pontos de água, será realizada mensalmente, de acordo com as seguintes campanhas:

- A primeira campanha será realizada em pontos de água na Zona A, B e C;
- A segunda campanha vai estar dependente da primeira, sendo que se verificar que existe água em pontos em todas as regiões, será realizada monitorização em pontos da zona A e B.
- As campanhas seguintes serão realizadas na zona A e B, enquanto houver água na região A. Na campanha seguinte após deixar de se detectar água na região A, resultante de rebaixamentos a monitorização será realizada na zona B e C. As campanhas seguintes serão realizadas assim sucessivamente, sendo que com as chuvadas seguintes continua a monitorização da zona A.

Relativamente à qualidade das águas nos pontos identificados, a monitorização será realizada para pontos da zona B e C.

As amostras às águas subterrâneas deverão ser simples sendo que a sua colheita, por uma questão de economia de tempo e recursos, deverá coincidir com a colheita das amostras de águas superficiais.

Tal como para as águas superficiais, também para as águas subterrâneas deve ser colhida uma amostra no período seco e no período húmido de modo a obter um padrão de comparação.

2.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

As técnicas, métodos de análise e equipamentos necessários à realização das análises para a determinação dos diversos parâmetros, deverão compatíveis ou equivalentes ao estipulado no Anexo III (Métodos analíticos de referência para águas superficiais) do Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de Agosto, que estabelece as normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos.

Assim, a definição da metodologia deve ser feita aquando da implementação do plano, já que se pode verificar alguma variabilidade consoante o laboratório que realize as análises.

Seguidamente apresentam-se os métodos analíticos de referência correspondentes aos parâmetros considerados, para as águas de drenagem e do meio receptor (águas superficiais e subterrâneas).

Relativamente ao volume de amostra a recolher, este terá de ser indicado pelo laboratório no qual serão realizadas as análises.

Refira-se que apesar de os métodos analíticos seguidamente apresentados serem iguais para as águas superficiais e para as águas de escorrência, existe a necessidade de debater junto do laboratório que irá realizar as análises, qual o nível de detecção expectável para os diferentes tipos de água.

Quadro 2.4 – Métodos de referência para os parâmetros considerados

Parâmetro	Método analítico de referência
pH	Electrometria
Temperatura	Termometria
Condutividade	Electrometria
Sólidos suspensos Totais	Centrifugação (tempo mínimo de 5 minutos; aceleração média de 2800 g a 3200 g), secagem a 105°C e pesagem. Filtração através de membrana filtrante de 0.45 µm, secagem a 105°C e pesagem.
Cádmio	Espectrometria atómica. Polarografia
Chumbo	Espectrometria atómica. Polarografia
Cobre	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular

Parâmetro	Método analítico de referência
Zinco	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular
Crómio	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular
Ferro dissolvido	Espectrometria atómica após filtração sobre membrana filtrante (0.45 µm). Espectrometria de absorção molecular após filtração sobre membrana filtrante (0.45µm)
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	Medição da fluorescência por ultravioleta após cromatografia em camada fina. Medição comparativa em relação a uma mistura de controlo constituída por 6 substâncias padrão com a mesma concentração.

Na legislação em vigor não se encontra definido um método analítico para a determinação do parâmetro Óleos e Gorduras, como tal este deve ser definido e comunicado pelo laboratório em que se realizar a sua determinação analítica.

Complementarmente refira-se que o nível piezométrico será medido com recurso a uma sonda.

2.5 RELAÇÃO ENTRE OS FACTORES AMBIENTAIS E OS PARÂMETROS DE PROJECTO

Vários são os parâmetros que podem ser considerados como indicadores da qualidade dos recursos hídricos, quer durante a fase de construção que durante a fase de exploração da via.

Na fase de construção consideraram-se os Sólidos Suspensos Totais (SST) como sendo o parâmetro mais relevante, uma vez que a emissão de poeiras é o principal impacte expectável desta fase.

No que concerne à fase de exploração, vários podem ser os indicadores de qualidade ambiental, sendo que se consideraram os que se encontram directamente associados ao tráfego rodoviário, ou seja, o cádmio, o chumbo, o cobre, o zinco, os hidrocarbonetos e também os SST.

2.6 MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

Com o presente Plano de Monitorização pretende-se caracterizar o meio receptor e a influência que as descargas das águas de escorrência têm sobre ele. Assim os valores obtidos através da aplicação do plano de monitorização devem ser comparados de modo a que se possam retirar conclusões quanto ao impacte sobre o meio receptor.

Os resultados reunidos em cada campanha serão incluídos num relatório com o qual se pretende o seguinte:

- Apresentação dos dados obtidos por campanha;
- Análise dos valores obtidos tendo por base a legislação vigente que estabeleça as normas, critérios e objectivos de qualidade tendo em conta qual o fim a que as águas sobre as quais o traçado tem influência se destinam (actualmente vigora o Decreto-Lei n.º 236/98 de 01 de Agosto);
- Análise dos valores obtidos, em águas para consumo humano, com o estipulado pelo Decreto-Lei n.º 243/2001 de 05 de Setembro que aprova normas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano;
- Apresentação da variação dos níveis freáticos ao longo do tempo;
- Comparação dos valores obtidos em diferentes campanhas de modo a que se obtenha uma variação das concentrações obtidas em função do tempo;
- Validar os valores obtidos matematicamente e apresentados no Anexo IV do presente RECAPE.

Complementarmente à apresentação dos valores obtidos será feita uma descrição das condições climatológicas verificadas na altura da colheita das amostras.

Refira-se ainda que no primeiro relatório a apresentar deverá ser apresentada a caracterização e localização das novas estruturas e pontos afectados, bem como as soluções que serão necessárias adoptar.

O tratamento dos elementos obtidos na monitorização será feito estatisticamente pretendendo-se obter gráficos de variação de qualidade e de quantidade ao longo do tempo.

2.7 MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

No caso de os valores da monitorização ultrapassarem os legislados, deverão ser alargados os locais de amostragem, com o objectivo de verificar a necessidade de implementar medidas ambientais.

Como medidas ambientais poder-se-á considerar a implementação de sistemas de tratamento de águas de escorrência ou de retenção, para evitar situações de contaminação das águas superficiais e/ou subterrâneas, a alteração na drenagem longitudinal, a protecção de sistemas, a criação de novas redes e sistemas de distribuição de água, realocização de estruturas, entre outras medidas.

2.8 RELATÓRIOS DA MONITORIZAÇÃO

Os resultados de monitorização serão entregues 8 meses após o início dos movimentos de terras de modo a aferir sobre a adequabilidade dos pontos de descarga das águas de escorrência da via previstos nesta fase.

Em fase de exploração da via, os resultados obtidos serão apresentados em relatórios periódicos para as diferentes campanhas que se realizem. Ao fim do primeiro ano será elaborado um Relatório Final a ser entregue à entidade oficial competente do Ministério do Ambiente.

Nos anos seguintes será seguida uma metodologia idêntica à aplicada no primeiro ano de exploração, com salvaguarda da inclusão de quaisquer elementos novos determinados pela evolução da situação.

Os relatórios cumprirão o disposto no Anexo V da Portaria n.º 330/2001 de 02 de Abril.

Qualidade do Ar

2.9 INTRODUÇÃO

O Plano de Monitorização da Qualidade do Ar para o A28/IC1 – Riba de Âncora / Caminha pretende estabelecer, durante a fase de exploração, os procedimentos operacionais de controlo da qualidade do ar na área envolvente ao traçado.

Neste sentido, o Plano de Monitorização pretende determinar se os impactes provocados pela exploração do projecto correspondem aos previstos no Estudo de Impacte Ambiental (E.I.A.) sobre o IC1 – Viana do Castelo/Caminha (Fase de Estudo Prévio) e avaliar a nocividade das emissões provocadas pela circulação rodoviária, no sentido de salvaguardar a saúde das populações e promover a protecção do meio ambiente em geral.

Para a elaboração do presente Plano de Monitorização consideraram-se os resultados obtidos pelo modelo CALINE4 e apresentados no EIA para as soluções em estudo, a análise de impactes realizada no referido EIA e a legislação que se encontra actualmente em vigor "Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril que estabelece os valores limite das concentrações no ar ambiente do dióxido de enxofre, dióxido de azoto e óxidos de azoto, partículas de suspensão, chumbo, benzeno e monóxido de carbono, bem como as regras de gestão da qualidade do ar aplicáveis a esses poluentes, em execução do disposto nos artigos 4º e 5º do Decreto-lei n.º 276/99 de 23 de Julho" e "Portaria nº286/93, de 12 de Março que estabelece os valores guia e valores limite de concentração para os poluentes atmosféricos mais significativos, designadamente Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azoto (NO₂), Dióxido de Enxofre (SO₂), e Chumbo (Pb) e Partículas em Suspensão", uma vez que o quadro legal sobre a qualidade do ar foi entretanto alterado. Importa realçar que a mais recente legislação (DL 111/2002) foi tida em conta, na análise de impactes realizada no EIA patenteado, uma vez que na altura da realização deste o diploma estava já previsto.

2.10 PARÂMETROS A MONITORAR

Para a caracterização da qualidade do ar serão analisados os seguintes parâmetros:

- Dióxido de enxofre
- Monóxido de carbono
- Óxidos de azoto
- Benzeno
- Chumbo
- PM10
- Ozono.

A análise incidirá igualmente sobre os parâmetros direcção e velocidade do vento e temperatura do ar.

Os primeiros seis parâmetros poderão ser, mediante consulta, determinados pela Direcção- Geral do Ambiente, por intermédio da sua Unidade Móvel de Qualidade do Ar, utilizando métodos de amostragem analíticos de acordo com os métodos de referência estabelecidos no Decreto – Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril. Para o ozono o método de referência deverá estar de acordo com a Portaria n.º 623/96 de 31 de Outubro. Esta Unidade Móvel deverá medir também os parâmetros meteorológicos.

2.11 LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

2.11.1 LOCAIS

Na fase de exploração do projecto, a monitorização da qualidade do ar deverá ser realizada nos locais potencialmente mais afectados pela via, que se encontram identificados no Relatório Síntese do E.I.A. (Fase de Estudo Prévio).

Segundo o E.I.A., a faixa mais afectada, onde se presenciam as maiores concentrações de poluentes atmosféricos, apresenta uma largura a partir do eixo da via até cerca de 150m. Nesta faixa encontram-se algumas habitações que se consideram receptores potencialmente sensíveis inseridas na malha urbana de Vila Verde, Coutadas da Serra e Brazileira.

Apenas alguns pontos são considerados críticos na fase de exploração, atendendo ao exposto anteriormente, ao Plano de Monitorização exposto no referido EIA, e à análise de impactes elaborada no EIA consideram-se os seguintes locais de monitorização (identificados no desenho representado no final do presente Anexo):

- 1+600 – Vila Verde (a Nascente da via junto à habitação mais próxima);
- 4+500 – Coutadas da Serra (a Poente da via junto à habitação mais próxima);
- 9+790 – Brasileira (a Poente da via junto à habitação mais próxima).

Durante a monitorização e em função das condicionantes logísticas, será definida a localização exacta dos pontos de amostragem, mas tendo em conta a necessidade de obter valores de concentração comparáveis às previsões apresentadas no E.I.A..

2.11.2 FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

O regime de ventos na área é caracterizado como regular ao longo de todo o ano, através da análise do gráfico termo-pluviométrico (apresentado no capítulo 4 no descritor Clima no E.I.A.) pode-se, no entanto, detectar períodos irregulares.

A caracterização termo-pluviométrica e a caracterização do regime de ventos da área em análise indica que existem dois períodos distintos ao longo do ano:

- Período entre Novembro a Março – período húmido.
- Período entre Abril e Outubro – período seco.

Assim, no Plano de Monitorização serão realizadas duas campanhas de medição por ano, que correspondem aos dois períodos referidos, sendo as datas de amostragem fixadas posteriormente em função, sobretudo dos constrangimentos logísticos. Cada campanha terá a duração de 15 dias consecutivos por forma a garantir a representatividade da amostragem.

Acrescenta-se ainda que cada período de medição deverá respeitar os objectivos de qualidade constantes do Anexo X do Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

A primeira campanha a realizar será efectuada antes do início da obra, permitindo um conhecimento das concentrações dos vários poluentes nos pontos de amostragem definidos. Só assim se obtém informação actualizada sobre a qualidade do ar para a caracterização da situação de referência.

No ano de início de exploração deverá ser realizada uma segunda campanha que servirá de base à validação do modelo utilizado no EIA. Deverá também proceder-se a uma nova simulação das concentrações dos poluentes recorrendo ao mesmo modelo e aos valores de tráfego registados para o mesmo período da campanha (ano de início da exploração) e para o ano horizonte de projecto. Após a análise dos resultados e da actualização das previsões dos níveis de concentração de poluentes atmosféricos poderão ocorrer dois cenários distintos:

- *Cenário Optimista*

Os resultados obtidos na segunda campanha, complementados com a actualização das previsões, mostram não ocorrer, ou vir a ocorrer, situações inadmissíveis em termos de padrões da qualidade do ar e o incumprimento dos valores limites estabelecidos.

Nesta situação serão efectuadas campanhas anuais, cuja distribuição temporal durante o período até ao ano horizonte do projecto será:

- No caso da variação de volume de tráfego diminuir ao longo do tempo, o espaçamento entre as campanhas de monitorização poderá ser superior a cinco anos;
- No caso de a variação de volume de tráfego aumentar ao longo do tempo, o espaçamento entre as campanhas poderá ser inferior a cinco anos.

- *Cenário Pessimista*

Os resultados obtidos na segunda campanha mostram a existência de situações inadmissíveis sobre os padrões da qualidade do ar e a existência do incumprimento dos valores limites estabelecidos com repercussões negativas para as previsões dos

anos futuros e que determinam a necessidade de reformulação do Plano de Monitorização (p. ex. através do aumento do número de pontos de medição).

Nesta situação serão efectuadas campanhas anuais até que as situações inadmissíveis e de incumprimento cessem, a primeira das quais será realizada após a adopção de medidas de minimização.

Após cada campanha anual deverão ser efectuadas novas estimativas das concentrações para o ano horizonte de modo a proceder à sua análise à luz dos valores limite definidos.

Quando a violação dos valores limite, para os parâmetros em análise, deixar de se registar e/ou estimada a frequência das campanhas passará para o *cenário optimista*.

2.12 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

Apenas com a excepção do chumbo, a medição dos poluentes e dos parâmetros meteorológicos deverá ser realizada com recurso a uma Estação Móvel de Medição da Qualidade do Ar equipada com analisadores e sensores capazes de fornecer valores horários, e médios de 8h horas (conforme os casos) para os parâmetros previamente indicados. Os analisadores usados são equivalentes aos que estão instalados nas estações de Qualidade do Ar da Direcção Geral do Ambiente.

Os métodos de amostragem e análise são os constantes da legislação actualmente em vigor, de acordo com a Portaria n.º 286/93, de 12 de Março (Anexo III), Decreto – Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril e Portaria n.º 623/96 de 31 de Outubro.

Quadro 2.5 – Métodos de Análise

PARÂMETROS	MÉTODOS DE ANÁLISE
Dióxido de enxofre	Fluorescência de UV
Monóxido de carbono	Infra-vermelho não dispersivo - NDIR
Óxidos de azoto	Quimiluminescência
Benzeno	Cromatografia gasosa com detecção por PID

PARÂMETROS	MÉTODOS DE ANÁLISE
Ozono	Absorção de ultravioletas
Chumbo	Espectrometria por absorção atômica
PM10	Método gravimétrico

2.12.1 DIÓXIDO DE ENXOFRE

Em operação, o ar é conduzido a um analisador específico de dióxido de enxofre que tem como princípio a fluorescência no ultravioleta. As moléculas de SO_2 são excitadas por um feixe de 213,9 nm. A concentração de SO_2 é proporcional à radiação fluorescente emitida pelas moléculas ao passarem para o estado de energia inferior.

2.12.2 MONÓXIDO DE CARBONO

Em operação, o ar é conduzido a um analisador específico de monóxido de carbono que tem como princípio a absorção luminosa do CO a comprimentos de onda na zona do infra- vermelho. A diferenciação da absorção do infravermelho pelo CO e por outros gases presentes na amostra, consegue-se com a adição de filtros que deixam passar somente as bandas de absorção do CO.

2.12.3 ÓXIDOS DE AZOTO

Em operação, o ar é conduzido a um analisador específico de óxidos de azoto que tem como princípio a quimiluminiscência, provocada pela reacção química entre o NO e o ozono. O analisador mede alternadamente a concentração de NO e da soma do NO com o NO_2 . O valor da concentração de NO_2 é obtida pela diferença do valor de NO_x com o de NO.

2.12.4 BENZENO

Em operação, o ar é conduzido a um analisador específico de compostos orgânicos aromáticos monocíclicos que tem como princípio a sua separação e detecção individualizada por ionização de chama. Os aromáticos presentes na atmosfera são adsorvidos num tubo cheio de um polímero específico, que depois é aquecido instantaneamente, promovendo uma rápida injeção para uma coluna de cromatografia onde os compostos são separados. Chegados ao detector, os compostos aromáticos são detectados originando um pico, cuja área será proporcional à concentração atmosférica.

2.12.5 OZONO

Em operação, o ar é conduzido a um analisador específico de ozono que tem como princípio a absorção no ultra-violeta. As moléculas de O_3 ao passarem numa célula de medição são irradiadas por um feixe ultravioleta de 254 nm cuja absorção será proporcional à quantidade de moléculas de ozono presentes. As medições são realizadas em contínuo, alternando injeções de ar atmosférico com gás de referência na célula de medição.

2.12.6 CHUMBO

A matéria particulada em suspensão no ar ambiente é colheita num filtro de fibra de vidro pré-pesado colocado num amostrador de ar de grande volume com um caudal de amostragem médio de $40 \text{ ft}^3/\text{min}$ ($1.13 \text{ m}^3/\text{min}$). A utilização de um orifício crítico mantém o caudal constante durante um período de amostragem. A amostragem será realizada durante 15 minutos por cada hora durante os sete dias de amostragem. Nestas condições partículas com diâmetros compreendidos entre $0,1\text{-}100 \mu\text{m}$ são retidas no filtro de fibra de vidro, que depois de amostrado é colocado em saco de plástico virgem.

No laboratório, uma área bem definida do filtro é cortada e digerida numa mistura de ácidos concentrados em banho ultra-sónico. Depois de filtrado, o extracto é

analisado para os diferentes metais pesados por Espectrometria de Absorção Atómica com Chama ou com Câmara de Grafite.

Na amostragem e determinação da concentração dos poluentes, são requisitos obrigatórios a calibração dos instrumentos e a qualificação técnica da equipa de trabalho.

2.12.7 PM10

O princípio de medição é baseado na recolha num filtro da fracção PM10 de partículas em suspensão no ar ambiente e na determinação da massa gravimétrica.

2.12.8 PARTÍCULAS TOTAIS EM SUSPENSÃO

Estas são obtidas pela aplicação de um factor de 1,2 sobre os valores relativos às concentrações de PM10, conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 111/2002, de 16 de Abril.

2.13 RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS E OS PARÂMETROS DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO

Os impactes na qualidade do ar gerados por projectos rodoviários dependem de uma multiplicidade de factores, que vão desde os parâmetros biofísicos da região onde este se insere (morfologia, meteorologia, uso do solo) até às próprias características de traçado, volume e velocidade dos veículos que nela circulam.

No entanto, a tipologia destes impactes varia marcadamente com a fase em que o projecto se encontre. Enquanto na fase de construção as emissões predominantes derivam essencialmente da movimentação de terras necessária à modelação do terreno, na exploração os impactes são devidos essencialmente à circulação automóvel.

Uma outra característica básica diferencia igualmente estas duas fases: Na primeira as incidências assumem um carácter temporário, limitado à duração das obras, podendo causar incomodidades apenas a curto ou médio prazo e sendo de uma forma geral fáceis de minimizar, na segunda os impactes assumem-se como de acção mais duradoura e de difícil minimização.

Durante a fase de construção do projecto, irão ser desenvolvidas uma série de acções destinadas à modelação do terreno para implantação da estrada, apoiadas por diversas estruturas acessórias como estaleiros, centrais de betão e betuminoso, que no seu conjunto e pela sua natureza são capazes de induzir alterações na qualidade do ar local, podendo originar situações de incomodidade às populações e aos sistemas ecológicos mais sensíveis.

As principais incidências previstas sobre a qualidade do ar prendem-se com a emissão de poeiras e gases de combustão dos motores da maquinaria afecta à obra. No quadro seguinte sintetizam-se as principais acções de projecto potencialmente geradoras de impactes na qualidade do ar.

Quadro 2.6 - Principais poluentes emitidos na fase de construção

Acções de Projecto	Principais Poluentes
Movimentação de terras; Operação de estaleiros; Transporte de materiais	Partículas em suspensão
Circulação de veículos e máquinas em terrenos não pavimentados	Partículas em suspensão, CO, NO _x , HC, SO ₂ e VOC's
Erosão eólica	Partículas em suspensão

Após a análise de impactes realizada no relatório síntese do EIA do IC1 – Viana do Castelo/Caminha, foram recomendadas uma serie de medidas minimizadoras capazes de reduzir os efeitos que poderão ser causados pelas diferentes acções de projecto, durante a fase de construção. Estas medidas encontram-se preconizadas no Caderno de Encargos inserido no Anexo XI do presente RECAPE.

Para a fase de exploração os efeitos negativos são devidos essencialmente à circulação automóvel que para a sua minimização encontra-se previsto a implementação do presente programa de monitorização.

Nos veículos a motor, a poluição do ar tem origem nos gases de escape, na evaporação dos carburantes (reservatório, motor e bomba de distribuição), no desgaste dos órgãos mecânicos e nos pneumáticos. Pelos gases de escape são emitidos dois tipos de poluentes:

- poluentes produzidos pela combustão do carburante: monóxido de carbono, hidrocarbonetos não queimados e óxidos de azoto;
- poluentes resultantes dos aditivos e impurezas contidas no carburante: compostos de chumbo, de enxofre, de cloro e de bromo.

Seguidamente é apresentado um quadro onde se resume a informação inerente aos principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário.

Quadro 2.7 - Informação relativa aos principais poluentes atmosféricos gerados pelo tráfego rodoviário

POLUENTE	OBSERVAÇÃO
MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	A emissão deste poluente para a atmosfera provém, no nosso país, na quase totalidade dos motores dos veículos rodoviários. Este componente é rapidamente absorvido pelo sangue, reduzindo a capacidade de transporte de oxigénio por parte das hemácias. Esta situação pode provocar dificuldades respiratórias e asfixia. É um composto relativamente estável que toma parte, lentamente, nas reacções atmosféricas. Contribui indirectamente para o efeito de estufa por reduzir os níveis de radicais hidroxil na atmosfera, provocando assim uma mais lenta destruição do metano o qual é um gás causador do efeito de estufa.
ÓXIDOS DE NITROGÉNIO (NO_x)	O tráfego rodoviário é responsável por uma parte significativa da produção de NO _x , sendo a maioria produzida sob a forma de NO. No ar, este composto é oxidado formando o dióxido de nitrogénio (NO ₂), o qual se apresenta como mais tóxico afectando o sistema respiratório. O NO _x é um composto relevante na química atmosférica, contribuindo para a formação do nevoeiro fotoquímico e deposição ácida. Alguns dos produtos gerados nas reacções envolvendo NO _x são poderosos gases provocadores do efeito de estufa.

POLUENTE	OBSERVAÇÃO
HIDROCARBONETOS (HC)	Também as emissões destes compostos devem uma parcela significativa ao tráfego rodoviário. O termo hidrocarboneto é usado para definir todos os compostos orgânicos emitidos contando-se várias centenas de compostos dentro desta classificação. Alguns deste compostos são tóxicos ou cancerígenos como é o caso do benzeno e 1,3 butadieno. A sua reactividade varia bastante, não obstante são considerados como importantes precursores do nevoeiro fotoquímico. É de destacar que as emissões de HC variam bastante com a composição do combustível pelo que alterações na especificação do combustível podem alterar significativamente os seus efeitos.
MATÉRIA PARTICULADA	Os fumos negros são produzidos em grandes quantidades pelos veículos rodoviários, em especial pelos alimentados a gasóleo. Estes compostos têm um alto poder de rejeição por parte das pessoas, podendo em muito altas concentrações causar cancro pulmonar.
CHUMBO (Pb)	Os veículos rodoviários podem emitir compostos de chumbo sob a forma de finas partículas, caso sejam alimentados a "gasolina aditivada". É de notar que o chumbo é tóxico sendo limitada por lei a sua concentração no ar. Tem-se verificado um decrescer progressivo dos teores de chumbo na gasolina, sendo a actual produção de motores movidos a gasolina orientada neste momento, para uma alimentação a gasolina "sem chumbo".
DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)	Uma parte significativa do CO ₂ é proveniente do tráfego rodoviário, sendo este composto considerado como um dos mais inofensivos dos principais gases provocadores do efeito de estufa, mas ao mesmo tempo o principal contribuidor para o volume total deste tipo de gases na atmosfera.

São estes os principais poluentes emitidos durante a exploração da via e que pela sua especificidade serão alvo de monitorização através da implementação do presente documento, de modo a acompanhar as alterações sobre a qualidade do ar e os efeitos sobre a saúde pública.

2.14 MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DADOS

A previsão dos níveis de concentração para cada ano de monitorização deverá ser efectuada com recurso ao modelo de simulação de dispersão de poluentes atmosféricos utilizado no E.I.A. (CALINE 4 e/ou equiparável), de forma a ser possível estabelecer um termo de comparação entre os valores de concentração medidos e os resultados obtidos no E.I.A.. Tal permitirá verificar a fiabilidade da informação constante do E.I.A..

De notar que os resultados obtidos só poderão ser comparáveis com os apresentados no E.I.A. se, e só se, estiverem disponíveis todos os dados de base e metodologia utilizados no referido E.I.A..

Os resultados obtidos na monitorização, deverão ser comparados com os valores limite fixados pelo diplomas legais, de modo a tomar conhecimento sobre o desempenho ambiental do projecto e sobre o seu cumprimento legal.

A segunda campanha e as seguintes também deverão ser comparadas com a primeira campanha, visto esta representar a situação de referência.

Note-se que os valores limite poderão variar em função da publicação de novos documentos legislativos.

De ano para ano, ter-se-á também em atenção os níveis de concentração recomendados pela OMS.

Esta comparação tem como objectivo identificar qualquer situação de risco de saúde pública, bem como avaliar a evolução dos níveis de poluição ao longo do período de vida do projecto, tendo em consideração a variação dos volumes de tráfego.

2.15 MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

Para a fase de exploração será colocado em prática o presente programa de monitorização de modo a avaliar a necessidade de implementar medidas de minimização.

No caso dos valores das amostragens ultrapassarem os valores legalmente estabelecidos e se se notar a ocorrência de um cenário crítico, deverá ser estudada, a hipótese de realojamento dos moradores dos edifícios realmente afectados e deverá ser assegurada a reformulação do Plano de Monitorização (alteração e aumento do número de pontos de medição).

Nesta situação serão efectuadas campanhas anuais até que as situações inadmissíveis e de incumprimento cessem, a primeira das quais será realizada após a adopção de medidas de minimização.

2.16 RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Após a execução da monitorização os resultados obtidos serão apresentados em relatórios periódicos para cada uma das duas amostragens realizadas anualmente. No final do primeiro ano será elaborado um relatório final, o qual deverá ser entregue à entidade do Ministério do Ambiente competente nesta matéria.

Para os anos seguintes será seguida uma metodologia idêntica, com salvaguarda da inclusão de quaisquer elementos novos determinados pela evolução da situação.

Os relatórios deverão seguir a estrutura indicada no Anexo V constante na Portaria 330/2001 de 2 de Abril.

3. DIVERSIDADE BIOLÓGICA

3.1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (aprova o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental), este Plano de Monitorização referente ao lanço Riba de Âncora/Caminha A28/IC1, tem como objectivo o estabelecimento de um sistema que procure garantir o cumprimento das medidas de minimização propostas no EIA já realizado.

Para além de outras funções, este plano:

1. Possibilita a quantificação dos efeitos de alguns impactes cuja previsão é de difícil determinação e é apenas possível a sua previsão qualitativa, não inviabilizando contudo, o estabelecimento de medidas minimizadoras. Assim, o programa de monitorização permite a avaliação destes impactes e a implementação de medidas de correcção complementares caso as aplicadas sejam insuficientes.
2. Permite a identificação de impactes não previstos pelo EIA, devendo ser adoptadas medidas correctivas adicionais, se tal se manifeste necessário.
3. Constitui uma fonte de dados importante para o melhoramento de futuros Estudos de Impacte Ambiental, uma vez que permite avaliar até que ponto as previsões efectuadas se encontram correctas.

3.2 PARÂMETROS A MONITORIZAR

O Plano de Monitorização da Flora e Fauna tem como objectivos principais:

- a análise da abundância das espécies de flora e fauna ocorrentes nas áreas mais sensíveis adjacentes ao traçado;
- a análise da distribuição dos recursos biológicos nas áreas mais sensíveis;

- a contabilização do número de indivíduos/espécies mais afectados por atropelamento na via.

Desta forma é possível a determinação da capacidade de resposta das comunidades afectadas pelos impactes directos e indirectos, permitindo a avaliação das medidas de minimização propostas, assim como a introdução de novas medidas correctivas caso se verifique a necessidade.

3.3 LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

3.3.1 LOCAIS

Com base no Estudo de Impacte Ambiental realizado, os locais específicos de amostragem serão aqueles onde se verifique a ocorrência de áreas ecologicamente mais sensíveis, adjacentes à via a implementar. Nestas zonas e considerando as unidades paisagísticas definidas, o conjunto de biótopos amostrado deve ser o mais diversificado possível, independentemente de que lado da via sejam realizadas as amostragens.

1. entre o pK 1+675 e o pK 1+725 (50 metros), correspondente a uma mancha de bosque misto a Norte da localidade de Vila Verde, muito próxima de uma pequena linha de água afluente do Rio Âncora. Esta mancha de pequenas dimensões é completamente envolvida por pinhais, sendo que a linha de água que a atravessa corre para Sueste, numa área composta por zonas agrícolas (localidade de Vila Verde). Pode constituir uma zona importante de passagem de fauna das cotas elevadas com coberto vegetal mais desenvolvido, para as zonas de cotas mais baixas, nos vales onde se praticam actividades agrícolas que significando disponibilidade alimentar para a maior parte dos grupos.
2. entre o pK 4+300 e o pK 5+300 (1000 metros), correspondente a uma zona com alguma diversidade de biótopos (matos, pinhais e zonas agrícolas), em redor de Dem. Esta zona é atravessada pelo Ribeiro do Real, afluente do Rio Coura (parcialmente incluído no Sítio PTCON0014 "Rio Minho" e na ZPE

"Estuários dos Rios Minho e Coura"), constituindo uma dos principais acessos naturais ao vale desse rio.

3. entre o pK 10+225 e o pK 10+487 (262 metros), correspondendo ao limite Sul da zona sensível de France em que se verifica uma grande diversidade de biótopos, dos quais se destaca a galeria ripícola do Rio Coura e algumas manchas de carvalhal. A utilização de métodos agrícolas tradicionais, aliada à presença de zonas de pinhal antigo nas encostas e de manchas de vegetação ripícola bem conservada (com amieiros, salgueiros e sanguinho-de-água), faz com que esta zona apresente um potencial faunístico muito elevado.

Adicionalmente, toda a extensão da via será prospectada com o intuito da recolha e identificação de animais atropelados.

3.3.2 FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

A monitorização da flora e fauna dos locais mais sensíveis será realizada através de dois períodos de amostragem, de 15 dias de duração cada um, ocorrendo um destes durante a Primavera e o outro durante o Outono. Estes dois períodos são os mais adequados à obtenção de dados referentes à vegetação, à avifauna, à herpetofauna e à mamofauna.

Durante os períodos de amostragem, todos os locais referidos anteriormente serão prospectados, devendo esta prospecção ser realizada por um técnico licenciado em Biologia e com experiência em trabalho de campo.

As amostragens deverão ter uma base anual nos primeiros cinco anos de exploração da via (com início no primeiro ano de exploração), passando a ser realizadas de cinco em cinco anos, caso se verifique o estabelecimento de um equilíbrio ecológico, e pelo período de exploração da via. Enquanto não se verificar o estabelecimento do referido equilíbrio, as amostragens continuarão a ser realizadas anualmente.

A recolha do número de indivíduos mortos por atropelamento na estrada será realizada numa base semanal pela equipa dos veículos de assistência e manutenção da via, devendo a informação resultante ser discriminada por dia pelo técnico de Biologia responsável pela monitorização.

3.4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

3.4.1 FLORA E VEGETAÇÃO

A análise da vegetação terá por base Gomes *et al.*, 1992 – *Métodos de Avaliação de Biocenoses para EIA em Portugal*. Actas do Seminário Sobre Impacte Ambiental em Projectos Florestais. CEPGA Luso.

As características quantitativas a utilizar serão o número de indivíduos (abundância), a densidade e o grau de cobertura (dominância). A estratificação será a característica qualitativa a registar.

Em cada um dos diferentes biótopos a amostrar a superfície a registar será um quadrado de dimensão variável em função da estratificação verificada, sendo as espécies classificadas em cada quadrado de acordo com a sua abundância e grau de cobertura.

3.4.2 FAUNA

3.4.2.1 HERPETOFAUNA

A amostragem a este grupo será realizada por determinação da abundância das espécies a nível local (em cada biótopo) e posterior comparação com o respectivo estatuto de conservação a nível nacional (Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal). Será assim possível a análise da importância de determinados biótopos circundantes ao traçado na conservação das espécies, de maneira a detectar as que poderão ser comuns a nível nacional mas serem raras em biótopos específicos.

Anfíbios

Este grupo será amostrado por observação directa, sendo prospectados pequenos canais de escorrência e charcos temporários existentes nos locais em análise. Quando detectados, os indivíduos serão capturados com um camaroeiro ou observados à distância, procedendo-se à sua determinação.

Répteis

Para a monitorização deste grupo serão realizados transectos nos diferentes biótopos, nos períodos de maior actividade destes animais (diurno e nocturno), procedendo-se ao levantamento de pedras e outras estruturas susceptíveis de albergar indivíduos deste grupo.

3.4.2.2 AVIFAUNA

A recolha de informação referente à avifauna englobará a época de reprodução para as aves nidificantes (Primavera) e o período de migrações (Outono). Para tal serão empregues as seguintes metodologias:

- Observação directa dos exemplares, por meio de transectos e locais de contagem com campo de visão amplo;
- Detecção pelo repertório vocal;

Serão então realizados transectos de comprimento variável e pontos de escuta (5 a 10 minutos de duração) sem banda definida, sendo realizados a uma velocidade constante de 2 km/h. Em cada transecto serão registadas todas as espécies identificadas.

3.4.2.3 MAMOFAUNA

A inventariação deste grupo será efectuada com base na análise de vestígios de presença (pegadas, trilhos, tocas, dejectos) durante a realização de percursos pedestres, de extensão variável. Como complemento deste tipo de prospecção

deverão ser realizados inquéritos à população, com especial incidência nos residentes das zonas rurais.

3.4.2.4 VERTEBRADOS ATROPELADOS

A metodologia a empregar para monitorar os efeitos da via nos vertebrados que a atravessam é idêntica à utilizada por Marques (1994) no estudo sobre os vertebrados mortos por atropelamento na EN 118 (Seminário sobre a Avaliação de Impacte Ambiental de Projectos Rodoviários, Espinho).

A via deve ser percorrida numa viatura em toda a sua extensão a uma velocidade de 20 km/h nos dois sentidos, sendo as amostragens realizadas semanalmente por duas pessoas.

Os vertebrados encontrados mortos na estrada, assim como numa faixa marginal para ambos os lados da via serão considerados mortos por atropelamento. Com o recurso a uma *check-list* será registado o local da morte do animal (com um erro de 100 metros) e o lado da estrada em que se encontra. Os cadáveres deverão ser retirados de modo a evitar-se a contabilização múltipla.

Deverão ser igualmente registados o estado de decomposição dos indivíduos bem como os biótopos existentes no local dos dois lados da via.

3.5 RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS E OS PARÂMETROS DO FUNCIONAMENTO DO PROJECTO

A construção de uma via com as características apresentadas pelo projecto analisado provoca essencialmente três tipos de problemas nos sistemas naturais:

1. Destruição do coberto vegetal presente, devido à necessidade de serem realizadas operações de terraplanagem para a instalação da via, dos nós e de alguns restabelecimentos;

2. Perturbação das rotas normais de migração das espécies/interrupção dos contínuos naturais, pela interposição de uma barreira artificial;
3. Perturbação dos sistemas naturais directamente afectados e imediatamente adjacentes, devido ao funcionamento normal da obra (ruído e presença de máquinas e trabalhadores) e à própria circulação de viaturas durante a fase de exploração;

Estes problemas podem traduzir-se na alteração profunda dos ecossistemas pré-existentes, com o desaparecimento/afastamento das espécies de maior sensibilidade, principalmente se a via afectar zonas de sensibilidade ecológica elevada, bem como na redução local dos efectivos de determinadas espécies animais mais susceptíveis a atropelamentos.

Serão, desta forma, estas zonas de sensibilidade elevada que serão alvo do corrente plano de monitorização, de modo a registar o efeito da construção e funcionamento da via nas zonas que importa preservar, bem como o efeito directo nas populações de animais cujas rotas migratórias poderão ser afectadas pela implementação do projecto.

3.6 AVALIAÇÃO DE DADOS

3.6.1 FLORA E VEGETAÇÃO

Com base na riqueza florística dos inventários e tendo como pressuposto que, em termos de avaliação local, uma espécie muito abundante terá um valor mínimo (1) enquanto um espécie com baixo valor de cobertura terá um valor alto (5), será calculado um índice de valorização representativo da importância de cada amostra em função da lista de espécies presentes e do grau de abundância de cada um dos elementos do elenco florístico do quadrado analisado.

As espécies componentes do elenco florístico de uma área serão posteriormente analisadas em função do seu estatuto nacional, de acordo com as classes estabelecidas pela UICN – Centre de Surveillance de la Conservation (Kew), 1983,

Liste des Plantes Rares, Menacées et Endemiques en Europe (Sauvegarde de la Nature 27, Ed. Concelho da Europa, Estrasburgo). A cada categoria corresponderá um coeficiente utilizado para o desenvolvimento da metodologia:

Quadro 3.1 – Categorias de conservação e coeficientes a utilizar na análise florística

Categoria	Coeficiente
Em perigo de extinção (E)	4
Vulnerável (V)	3
Rara (R)	2
Não ameaçada (NA)	1

Partindo destes coeficientes será calculado o Índice Florístico, definido pela expressão:

$$\text{Índice Florístico (IF)} = \text{NE}^3 \cdot \text{IV} \cdot \text{EC}$$

onde **NE** é o número de estratos de vegetação, **IV** o índice de valorização e **EC** o estatuto de conservação.

3.6.2 FAUNA

3.6.2.1 AVIFAUNA

A metodologia proposta tem como objectivo a determinação e avaliação da abundância relativa das diversas espécies nos diferentes biótopos afectadas pela implementação da via. Será igualmente calculado um Índice faunístico definido pela expressão:

$$\text{IF} = \sum [1/(\text{N}-\text{N}/q)^{0,64} - (1/\text{N}^{0,64})]$$

onde **N** é o tamanho da população e **q** é o número de quadrículas UTM do território em que a espécie ocorre.

3.6.2.2 VERTEBRADOS ATROPELADOS

A graficação dos resultados será feita para os *taxa* cujo número de registos seja igual ou superior a 10, pretendendo obter-se dados sobre:

- Classes/espécies mais afectadas por atropelamento na via – lista de frequência de registos dos vertebrados mortos;
- Locais mais propícios ao atropelamento de vertebrados – utilizar o teste Qui-quadrado para determinar a existência de locais mais propícios aos atropelamentos;
- Frequência de registos em função do lado da estrada – utilização do teste G para determinar a dependência do lado da estrada em que são contabilizados os cadáveres;
- Variação mensal de registos – utilização do teste Qui-quadrado para a verificação de uma relação de dependência entre a frequência de vertebrados mortos e a época do ano.

Podem ser utilizados dois métodos de interpretação das alterações eventualmente verificadas que são a construção de uma base de dados resultante de um período extenso, ou a análise progressiva da evolução das zonas mais sensíveis.

Sendo o período de amostragem referente à base de dados do EIA muito curto, deverão ser considerados como dados de base os que resultarem do primeiro ano de monitorização.

As possíveis alterações verificadas ao longo dos períodos de monitorização podem não ter uma importância tão elevada como de início seria expectável uma vez que podem estar directamente relacionadas com constrangimentos inerentes à própria amostragem. Desta forma, nos primeiros anos de monitorização, as conclusões realizadas devem ser moderadas.

3.7 MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL

No caso de os resultados obtidos pelas campanhas de monitorização revelarem a insuficiência das medidas propostas ou a ocorrência de impactes não previstos pelo EIA, poderão ser propostas medidas minimizadoras adicionais (e.g. a adaptação de novas passagens para a fauna) que possibilitem minorar esses impactes.

3.8 RELATÓRIOS

Os resultados obtidos serão apresentados em relatórios anuais entregues às entidades competentes na matéria, sendo que nos anos posteriores ao primeiro ano de monitorização deverá ser seguida a mesma metodologia referida anteriormente, podendo ser incluídos quaisquer novos elementos determinados pela evolução da situação.

4. COMPONENTE SOCIAL

4.1 INTRODUÇÃO

Dada a possibilidade de ocorrência de impactes significativos negativos justifica-se a pertinência de um Programa de Monitorização Social (Decreto-Lei 69/2000 de 3 de Maio). Neste momento, pretende-se especificar as medidas propostas no estudo prévio de modo a constarem no âmbito do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) da A28/IC1 – Riba de Âncora/Caminha.

4.2 PARÂMETROS A MONITORAR

Tal como indicado no estudo prévio, sugere-se a realização de uma avaliação respeitante às seguintes dimensões: incómodo, stress, ansiedade, risco percebido, e atitudes face à via. O objectivo será identificar em que medida os processos de construção ou exploração interferem de forma significativa a nível cognitivo, emocional ou comportamental, e analisar estratégias individuais de adaptação; por forma a permitir agir no sentido da promoção do bem-estar e da saúde.

Concretamente referem-se:

1. Monitorização da segurança rodoviária, nomeadamente ao nível da A28/IC1 – Riba de Âncora/Caminha e dos seus acessos, com a identificação dos locais onde é mais frequente a ocorrência de acidentes, identificação das respectivas causas, implementação de medidas de correcção e avaliação do sucesso dessas mesmas medidas.
2. Monitorização de variáveis psicológicas de interesse como indicadores psicológicos de stress (ex. incómodo e ansiedade) bem como de factores intervenientes no processo (ex. a percepção de risco e atitudes), para os residentes em habitações ou aglomerados mais próximos à via e seus acessos, ou outros queixosos. Esta análise deverá ocorrer em duas fases: 1) Análise pericial das zonas afectadas e 2) Análise sistemática das percepções da população em causa. Em caso de resultados elevados para os parâmetros

psicológicos analisados, deverão ser desencadeados processos de minimização de stress e de informação à população.

4.3 LOCAIS, FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS E PERIODICIDADE DO RELATÓRIO

1. A monitorização da segurança rodoviária deverá ser realizada quer em fase de construção (tendo em consideração as vias afectadas, caminhos alternativos utilizados ou mesmo excertos da nova via que possam começar a ser utilizados a antes da via estar totalmente construída), mas também na fase de exploração ao longo de toda via, em particular nos locais mais problemáticos. A intervenção, em fase de construção e exploração, deve ocorrer sempre que o número, frequência e padrão dos acidentes se revele preocupante para os habitantes da zona.

2. O processo de monitorização das variáveis psicológicas de interesse deve ter início na fase de construção, sendo a sua continuidade desejada em fase de exploração sempre que se identifiquem casos preocupantes, ou sempre que surjam novos casos que indiciem a existência de indivíduos incomodados devido à exploração da A28/IC1.

Estes estudos deverão ser replicados sempre que se verifiquem intervenções de minimização, por forma a avaliar o sucesso das mesmas, bem como em anos seguintes sempre que exista modificação do tecido urbano adjacente ou em casos de manifestação de incómodo por parte da população.

Em fase de construção deverá verificar-se monitorização em todos os locais onde existam habitações a menos de 50m do local de obra e dos estaleiros, após o início dos trabalhos, sempre que se verifique a existência de queixas por parte da população. Em fase de exploração, os locais, a frequência e a periodicidade do relatório dependerão das queixas efectuadas.

4.4 TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

1. Monitorização da segurança rodoviária:

A identificação dos locais dos acidentes e sua frequência pressupõe a recolha de informação junto de organismos relevantes como, por exemplo, a PSP local. A identificação das causas destes acidentes será realizada, em primeiro lugar por consulta dos registos do acidente e, em segundo lugar, por inquérito junto dos *stakeholders* locais relativamente a possíveis factores interferentes com a existência destes acidentes.

Posteriormente, segue-se a implementação de medidas de correcção que passarão pela informação ao proponente do projecto relativamente ao padrão de acidentes existente e proposta de eventuais modificações objectivas a introduzir (ex. barras de segurança em determinados locais mais graves) e pela sensibilização da população relativamente ao seu comportamento aquando a utilização das vias rodoviárias.

Estas acções podem tomar a forma de informação da população sob a forma de panfletos, rádio local, jornais, etc. Nesta campanha de informação/sensibilização devem constar a identificação dos locais onde sistematicamente ocorrem problemas e as principais formas de actuação de modo a garantir a sua prevenção. Estas passam necessariamente pela indicação das vias alternativas existentes (ex. passagens superiores e inferiores, vias que foram repostas) e pela informação relativa ao tipo de comportamentos que garantem a segurança rodoviária (ex. cumprimento dos limites de velocidade ou dos sinais de trânsito).

Esta actuação passará ainda, se necessário, por acções de formação com vista a garantir o cumprimento das regras de segurança. As acções previstas poderão ocorrer em infra-estruturas da comunidade como, por exemplo, juntas de freguesia e escolas. Finalmente, a avaliação do sucesso destas intervenções será realizada pela comparação do número de acidentes ocorridos antes e depois da sua execução.

2. Os métodos de análise a empregar no caso da monitorização das variáveis psicológicas indicadas devem incorporar a visita ao local para realizar a análise pericial e, no caso da avaliação sistemática da percepção das populações, a aplicação de questionários construídos especificamente para o efeito e/ou a realização de entrevistas individuais, estruturadas ou semi-estruturadas.

Estes serão construídos com base na literatura relativa às variáveis em questão e em escalas desenvolvidas em trabalhos anteriores. A informação recolhida deverá ser alvo de análise através de metodologias quantitativas (i.e. procedimentos estatísticos com utilização de programas como o SPSS ou o Statistica) e qualitativas (e.g. análises de conteúdo).

A detecção eficaz de queixas por parte das populações terá maior probabilidade de sucesso se se verificar a existência de um canal de comunicação com as Autarquias ou Juntas de Freguesia; canal esse que deverá existir pelo menos em fase de construção e que implicará a existência de um representante específico com quem contactar. Este contacto poderá ser realizado via telefónica.