

8. PLANO DE MONITORIZAÇÃO

8.1. QUALIDADE DO AR

8.1.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

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.

8.1.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

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 referenciados no Capítulo 5 do presente relatório.

Segundo o Capítulo 5, a faixa afectada no IC1 apresenta uma largura a partir da berma de 50 m. Na envolvente, nas zonas em que a concentração de poluentes é mais elevada, encontram-se habitações localizadas em diferentes pontos ao longo dos traçados propostos.

Atendendo ao exposto anteriormente, consideram-se os seguintes locais de monitorização:

Quadro 8.1 – Locais que se recomenda serem alvo de monitorização da qualidade do ar

Troço	Pk aproximado
Alternativa B2	3+400 (Vilar de Mouros)
Alternativa 1	4+800 (Gouvim)
Alternativa 2	4+300 (Gouvim)
Alternativa 3	2+700 (Vilar de Mouros)

A localização precisa das amostragens será feita em função das condicionantes logísticas, mas tendo em conta a necessidade de obter resultados que permitam a comparação com as estimativas apresentadas no EIA.

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, recomenda-se para o Plano de Monitorização a realização de 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.

No ano de início de exploração deverá ser realizada uma segunda campanha que servirá de base à validação do modelo utilizado no presente 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:

1. 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;
2. 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*.

8.1.3. 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 8.2 – Métodos de Análise

PARÁMETROS	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
Ozono	Absorção de ultravioletas
Chumbo	Espectrometria por absorção atómica

PARÁMETROS	MÉTODOS DE ANÁLISE
PM10	Método gravimétrico

8.1.4. 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 presente 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 presente Plano de Monitorização.

Os resultados obtidos na monitorização, deverão ser comparados também com os limites legislados, de modo a tomar conhecimento sobre o desempenho ambiental do projecto e sobre o seu cumprimento legal.

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

De ano para ano, ter-se-á também em atenção também 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.

8.1.5. 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.

8.2. QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

O controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas é essencial quer durante a fase de construção, quer durante a fase de exploração, sendo contudo, bastante importante uma caracterização do meio receptor antes do início da fase de construção. Assim, e atendendo ao referido surge a necessidade da criação e implementação do presente Plano de Monitorização.

8.2.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os meios receptores a monitorizar são as águas superficiais e as águas subterrâneas, sendo ainda necessário monitorizar as águas de drenagem da plataforma, no ponto de descarga da via.

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

8.2.1.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os parâmetros a analisar na monitorização serão os seguintes:

Medições a efectuar no campo

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade.

A colheita de amostras deverá ser sempre acompanhada do caudal associado.

Medições a realizar em laboratório

- Sólidos suspensos totais;
- Cádmio;
- Chumbo;
- Cobre;
- Zinco;
- Crómio;
- CQO;
- CBO₅;
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares.

8.2.1.2. ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

Os parâmetros a analisar na monitorização serão os seguintes:

Medições a efectuar no campo

- pH;
- Temperatura;
- Condutividade.

A colheita de amostras deverá ser sempre acompanhada do caudal associado.

Medições a realizar em laboratório

- Sólidos suspensos totais;
- Cádmio;
- Chumbo;
- Cobre;
- Zinco;
- Crómio;
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares;

8.2.1.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os parâmetros a analisar na monitorização serão:

- pH;
- Temperatura;
- Chumbo;
- Cádmio;
- Crómio;
- Condutividade;
- Cobre;
- Zinco;
- Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares;
- Nível piezométrico.

8.2.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

8.2.2.1. LOCAIS

O cruzamento da informação referida na Introdução resultou na identificação de locais onde será necessário monitorizar a qualidade da água de drenagem da plataforma, nos pontos de descarga da via e nos meios receptores (águas superficiais e subterrâneas).

A localização da colheita das amostras nas linhas de água, encontra-se directamente relacionada com o tipo de linha de água.

Assim, se se tratar de uma linha de água permanente, deverão ser colhidas 3 amostras distintas, excluindo o ponto de descarga. Uma amostra deve ser colhida a montante do ponto de descarga (a aproximadamente 20 m do ponto de descarga), outra na linha de água no local onde as águas de escorrência são drenadas e finalmente, 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 efémera, a colheita de amostras na coluna de água deverá ser feita quando a caudal da linha de água o permita. Caso não o

permita a avaliação da qualidade das águas deverá cingir-se às águas subterrâneas.

Para o caso das águas subterrâneas, serão efectuadas análises à água dos poços já existentes. É de referir que alguns dos furos para os quais se propõe a colheita de amostras são particulares, sendo que a monitorização nestes locais está sujeita à permissão dos proprietários.

No quadro seguinte encontra-se descrita a localização, relativamente à via, dos pontos de descarga, e os meios receptores onde será efectuada a monitorização. É de salientar que os pontos indicados são aqueles que se consideram mais significativos e representativos da qualidade da água a monitorizar.

Quadro 8.3 – Pontos de Monitorização da Qualidade da Água

Alternativa	Ponto de descarga (pk)	Meio receptor a monitorizar
B2	0+928	Águas superficiais (Rio Coura)
	1+034	Águas superficiais (Rio Coura)
	1+420	Águas superficiais (Regato das Amoladuras)
	3+641	Águas superficiais (Afluente do Rio Minho), Águas subterrâneas ¹
1	0+934	Águas superficiais (Rio Coura)
	1+187	Águas superficiais (Rio Coura)
	1+407	Águas superficiais (Regato das Amoladuras)
	4+536	Águas superficiais (Afluente do Rio Minho), Águas subterrâneas ⁴
2	0+450	Águas superficiais (Rio Coura)
	0+584	Águas superficiais (Rio Coura)
	2+096	Águas subterrâneas ²
	2+855	Águas subterrâneas ³
	4+250	Águas superficiais (Afluente do Rio Minho), Águas subterrâneas ⁴
3	0+449	Águas superficiais (Rio Coura)
	0+582	Águas superficiais (Rio Coura)
	1+841	Águas subterrâneas
	3+057	Águas superficiais (Afluente do Rio Minho), Águas subterrâneas*

¹ Captações Privadas Identificadas no EIA do IC1 – Viana do Castelo/Caminha- n.ºs 1, 2 e 3 (Desenho 15 – Pontos de Descarga/Pontos de Água)



² Captação Municipal n.º 1 (Desenho 15 – Pontos de Descarga/Pontos de Água)

³ Captação Privada Licenciada n.º 4 e Captação privada para abastecimento da freguesia de Lanhelas (Desenho 15 – Pontos de Descarga/Pontos de Água)

⁴ Captação Privada Licenciada n.º 5 (Desenho 15 – Pontos de Descarga/Pontos de Água)

A localização dos pontos de descarga identificados anteriormente deve entender-se como indicativa, uma vez que aquando da realização das campanhas de amostragens, os locais de amostragem poderão variar um pouco, em função da adaptação ao terreno.

8.2.2.2. FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

Águas Superficiais e Águas de Escorrência

A caracterização da situação de referência apresentada no EIA em questão, considera que na bacia hidrográfica da área de estudo existem dois períodos distintos do escoamento médio mensal: um semestre húmido de Novembro a Abril e um semestre seco de Maio a Outubro.

Nestas circunstâncias, serão realizadas diversas campanhas por ano, para a meio receptor e para as águas de escorrência da plataforma:

Deverão ser realizadas 6 colheitas: uma em Agosto (quando possível) para caracterizar as condições de escoamento mínimo, antes das primeiras descargas; e as demais 5 coincidentes com acontecimentos de precipitação no período húmido. Refira-se que o primeiro acontecimento a considerar deverá ser coincidir com as primeiras chuvadas em Agosto/Setembro.

A colheita das amostras no meio receptor deverá ser uma amostra simples, e feita no meio da coluna de água. Relativamente à amostra a recolher no ponto de descarga, esta convém que seja composta, sendo que o amostrador deverá possuir um temporizador para que a colheita seja feita de aproximadamente 10 em 10 minutos. Deverão ser colhidas 5 a 6 amostras, devendo a primeira coincidir com um altura de precipitação de 13 mm, ou seja com o primeiro fluxo que transporta uma maior concentração de poluentes.

A colheita das amostras deverá prolongar-se até que os resultados obtidos tenham obtido alguma estabilidade, dado que inicialmente é previsível uma variabilidade significativa nos valores obtidos.

Águas Subterrâneas

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

Além das colheitas referidas, deverá ser colhida uma amostra no período seco para que obtenha um padrão de comparação com o que sucede no período húmido.

8.2.3. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

As técnicas, métodos de análise e os equipamentos necessários à realização das análises para determinação dos vários parâmetros, deverão ser compatíveis ou equivalentes aos definidos no Anexo III do Decreto-Lei nº 236/98 de 1 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, e deverão ser definidos aquando da implementação do plano, pois poderão ser variáveis consoante o laboratório a adoptar.

Seguidamente apresentam-se os métodos analíticos de referência correspondentes aos parâmetros considerados, para as águas superficiais e águas de drenagem da plataforma e para as águas subterrâneas.

Refira-se que o volume de amostra a recolher é um parâmetro que deve ser indicado pelo laboratório no qual serão feitas as análises às águas colhidas.

8.2.3.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS E ÁGUAS DE ESCORRÊNCIA

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

Quadro 8.4 – Parâmetros a analisar e métodos analíticos de referência

Parâmetro	Métodos analíticos de referência
pH	Electrometria
Temperatura	Termometria
Condutividade	Electrometria
Sólidos suspensos totais (SST)	Centrifugação. Secagem. Pesagem. Filtração
Carência bioquímica de oxigénio (CBO ₅ , 20° C)	Determinação de O ₂ dissolvido antes e após 5 dias de incubação a 20° C ± 1° C ao abrigo da luz, com adição de um inibidor da nitrificação
Carência química de oxigénio (CQO)	Método do dicromato de potássio
Cádmio	Espectrometria atómica. Polarografia
Chumbo	Espectrometria atómica. Polarografia
Cobre	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular
Zinco	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	Medição da fluorescência por ultravioleta após cromatografia em camada fina. Medição comparativa em relação a uma mistura de controlo constituída por seis substâncias padrão com a mesma concentração

8.2.3.2. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Quadro 8.5 – Parâmetros a analisar e métodos analíticos de referência

Parâmetro	Métodos analíticos de referência
pH	Electrometria
Temperatura	Termometria
Condutividade	Electrometria
Cádmio	Espectrometria atómica. Polarografia
Chumbo	Espectrometria atómica. Polarografia

Parâmetro	Métodos analíticos de referência
Crómio	Espectrometria atómica. . Espectrometria de absorção molecular
Cobre	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular
Zinco	Espectrometria atómica. Espectrometria de absorção molecular
Hidrocarbonetos aromáticos polinucleares	Medição da fluorescência por ultravioleta após cromatografia em camada fina. Medição comparativa em relação a uma mistura de controlo constituída por seis substâncias padrão com a mesma concentração
Nível piezométrico	-

8.2.4. MÉTODOS DE TRATAMENTO E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Com o presente Plano de Monitorização pretende-se caracterizar o meio receptor e a influência que as descargas de águas de escorrência têm sobre ele. Assim, os dados devem ser comparados entre si, deverão permitir tirar conclusões quanto ao impacte sobre o meio receptor.

Aproveitando a existência de uma estação de qualidade do INAG, a montante dos pontos de descarga, os dados obtidos na estação poderão servir igualmente como termo de comparação, com os resultados obtidos na monitorização.

Relativamente à avaliação dos dados obtidos, esta deve ser feita 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, sendo essa a legislação a seguir.

8.2.5. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Na execução da Monitorização os resultados obtidos serão apresentados em Relatórios Periódicos para cada uma das três campanhas anuais efectuadas. Ao fim do primeiro ano será elaborado um Relatório Final a ser entregue à entidade oficial competente do Ministério do Ambiente.



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

Os relatórios deverão cumprir o Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

8.3. RUÍDO

8.3.1. PARÂMETROS A MONITORIZAR

A monitorização a levar a cabo consistirá na medição do valor assumido pelo parâmetro Leq - nível sonoro contínuo equivalente.

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

O equipamento a utilizar nas medições constará de um sonómetro homologado e perfeitamente adaptável ao trabalho a realizar.

8.3.2. LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

As medições serão efectuadas em todos os locais considerados sensíveis de acordo com os projectos de medidas de minimização relativos ao ruído e nos seguintes pontos referentes a cada um desses locais:

- Em habitações isoladas, um ponto por cada habitação;
- Nas proximidades dos aglomerados populacionais onde se prevêem, de acordo com o EIA apresentado, estudos realizados e projectos de medidas minimizadoras entretanto realizados, a implantação de barreiras acústicas nas habitações mais próximas dos extremos das barreiras e outra aproximadamente a meio da barreira (em local onde se preveja a máxima eficácia).

Para cada local serão realizadas duas campanhas por ano, uma no período de inverno e outra no período de verão, com uma semana cada. (2ª feira a domingo, por ex.). Em cada dia será efectuada uma amostra de 30 minutos durante o período nocturno e outra, com a mesma duração, durante o período diurno, devendo uma destas coincidir com o período de ponta e outra com o período de tráfego normal.

O primeiro ano a estudar será o ano de abertura da via. As outras campanhas serão realizadas de cinco em cinco anos, caso não haja evoluções anormais dos volumes de tráfego ou, no caso contrário, mais outra intermédia.

8.3.3. 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.

8.3.4. 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 medidas ambientais para protecção das habitações.

Os valores obtidos anualmente, deverão ser comparados com os previstos no presente EIA, 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.

8.3.5. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Os resultados obtidos serão apresentados em Relatórios Periódicos para cada uma das duas campanhas anuais, contendo os elementos pertinentes estabelecidos. Ao fim do primeiro ano será elaborado um Relatório Final.

Para os anos seguintes, (uma campanha de cinco em cinco anos, no caso de não se verificarem evoluções anormais) será seguida uma metodologia idêntica àquela, com salvaguarda da inclusão de quaisquer elementos novos determinados pela evolução da situação.

Os relatórios deverão cumprir o Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril.

8.4. FAUNA E FLORA

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.

8.4.1. LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

8.4.1.1. 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.

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

8.4.1.2. 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.

Da mesma forma, pode considerar-se que são os períodos mais favoráveis para a amostragem de ictiofauna, podendo coincidir com os períodos de migração das espécies ocorrentes.

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.

8.4.2. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

8.4.2.1. 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.

8.4.2.2. FAUNA

Ictiofauna

A amostragem será realizada por determinação da abundância das espécies ocorrentes, avaliando a composição específica da comunidade, a sua estrutura etária e a sua importância em termos de biomassa.

Para tal deverão ser realizadas campanhas de amostragem através de pesca eléctrica e da colocação de redes. Os indivíduos capturados deverão ser identificados, medidos e pesados, devendo igualmente ser retiradas algumas escamas para determinação da idade.

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.

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.

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.

Vertebrados Atropelados

A metodologia a empregar para monitorizar 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.

8.4.3. AVALIAÇÃO DE DADOS

8.4.3.1. 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, Menaceés 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 8.6– 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.

8.4.3.2. FAUNA

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.

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.

8.4.4. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

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.

8.5. COMPONENTE SOCIAL

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). Dado que o projecto se encontra ainda em fase de estudo prévio são de seguida apresentadas as directrizes que enformam o referido programa com vista ao subsequente desenvolvimento no Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAP) do presente troço de ligação a Caminha do IC1.

8.5.1. PARÂMETROS A MONITORAR

No que se refere à componente social 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 do IC1 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 dos indicadores psicológicos de stress, como o incómodo e ansiedade, bem como de factores intervenientes no processo como a percepção de risco e atitudes, para os residentes em habitações ou aglomerados mais próximos à via e aos seus acessos, ou outros queixosos. A operacionalização destes indicadores deve ser feita por associação a casos específicos como viadutos ou poluição atmosférica referente à circulação automóvel, entre outros, analisando-se os impactes percebidos dos mesmos sobre a saúde ou culturas

agrícolas. Note-se que o processo de stress, porque depende de factores subjectivos e não só das características físicas dos estímulos, legitima a importância de serem conduzidos estudos de monitorização psicológica das variáveis mencionadas. Em caso de resultados elevados para os parâmetros psicológicos analisados, deverão ser desencadeados processos de minimização de stress e de informação à população, se necessário fazendo recurso a medidas objectivas que contrariem as percepções das populações.

8.5.2. LOCAIS, FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS E PERIODICIDADE DO RELATÓRIO

O processo de monitorização social 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 indiquem a existência de indivíduos incomodados devido à exploração do nó de ligação a Caminha do 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 ou dos estaleiros 2 semanas após o início dos trabalhos; e depois disso sempre que se verifique a existência de queixas por parte das populações. Em fase de exploração, os locais, a frequência e a periodicidade do relatório dependerão da existência de queixas.

8.5.3. TÉCNICAS, MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

As técnicas a utilizar correspondem principalmente à aplicação de questionários construídos especificamente para o efeito e/ou à realização de entrevistas individuais, estruturadas ou semi-estruturadas.

Os métodos de análise a empregar devem incorporar metodologias quantitativas (i.e., procedimentos estatísticos) 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.