

AMB & VERITAS
Ambiente, Qualidade e Formação

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

**LINHA DO SUL - NOS TROÇOS
PRAGAL/PINHAL NOVO E
KM94/FUNCHEIRA**

FAUNA



RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DA FAUNA

LINHA DO SUL

Fase de Exploração

Índice Geral

1.Introdução	1
1.1.Identificação e Objectivos da Monitorização	1
1.2.Âmbito do Relatório de Monitorização.....	2
1.3.Apresentação da Estrutura do Relatório.....	2
1.4.Autoria Técnica do Relatório.....	3
2.Antecedentes.....	4
2.1.Considerações Gerais.....	4
2.2.Medidas previstas para prevenir ou reduzir os impacte objecto de monitorização.....	6
2.3.Reclamações relativas ao factor ambiental objecto de monitorização.....	8
3.Descrição do Programa de Monitorização.....	8
3.1.Identificação dos parâmetros a monitorizar.....	8
3.2.Identificação e localização dos pontos de monitorização	13
3.2.1.Monitorização da mortalidade ao longo da Linha – Amostragem Tipo 1 ..	
.....	14

3.2.2. Análise da frequência de utilização das passagens para a fauna e determinação dos potenciais padrões de deslocação – Amostragens Tipo 1, 2 e 3	16
3.2.3. Determinação do estado, funcionamento e eficácia das vedações no limiar da ferrovia – Amostragens tipo 1 e 4	19
3.3. Técnicas e Métodos de Análise e Equipamentos Necessários.....	21
3.3.1. Monitorização da mortalidade ao longo da Linha – Amostragem tipo 1 2 1	
3.3.2. Análise da frequência de utilização das passagens para a fauna e determinação dos potenciais padrões de deslocação – Amostragens tipo 1, 2 e 3	21
3.3.3. Determinação do estado, funcionamento e eficácia das vedações no limiar da ferrovia – Amostragens tipo 1 e 4	22
3.4. Métodos de tratamento dos dados	23
3.4.1. Monitorização da mortalidade ao longo da Linha – Amostragem tipo 1 2 3	
3.4.2. Análise da frequência de utilização das passagens para a fauna e determinação dos potenciais padrões de deslocação – Amostragens tipo 1, 2 e 3	24
3.4.3. Determinação do estado, funcionamento e eficácia das vedações no limiar da ferrovia – Amostragens tipo 1 e 4	24
4. Resultados dos Programas de Monitorização	24
4.1. Monitorização da Mortalidade ao longo da linha – Amostragem tipo 1	24
4.2. Análise da frequência de utilização das passagens para a fauna e determinação dos potenciais padrões de deslocação – Amostragens tipo 1, 2 e 3..	28
4.3. Determinação do estado, funcionamento e eficácia das vedações no limiar da ferrovia – Amostragens tipo 1 e 4	37
5. Considerações Finais	39

6.Referências bibliográficas	44
------------------------------------	----

Anexo IA – Fichas de monitorização da linha

Anexo IB – Fichas de monitorização das passagens hidráulicas

Anexo IC – Fichas de abundância

Anexo ID – Fichas de monitorização das vedações

Anexo IIA – Localização dos transectos de monitorização da linha

Anexo IIB – Localização das passagens hidráulicas amostradas

Anexo IIC – Localização dos transectos de abundância

Anexo IID – Localização dos transectos de monitorização das vedações

1. INTRODUÇÃO

1.1. IDENTIFICAÇÃO E OBJECTIVOS DA MONITORIZAÇÃO

Serve o presente relatório para dar a conhecer os resultados obtidos da monitorização da Fauna não voadora nas linhas ferroviárias do Sul – troços *Pragal-Pinhal Novo* e *Km94-Funcheira*. Trata-se, assim, do primeiro relatório anual a ser elaborado neste estudo e é referente à campanha de amostragem de Inverno, do ano de 2006.

As vias ferroviárias são responsáveis, durante as fases de construção e exploração das mesmas, pela perturbação dos sistemas naturais nos seus diversos níveis de organização biológica e a múltiplas escalas espaciais (Blanco, 1999; Lodé, 2000; Trombulak & Frissell, 2000; Geneletti, 2003). Estas infra-estruturas afectam directa ou indirectamente processos físicos, químicos e biológicos, contribuindo para a afectação da integridade dos ecossistemas, resultando de algum modo num declínio da biodiversidade original (Seiler, 2001).

A sua presença aumenta não só o risco de atropelamento como o efeito barreira à dispersão, impedindo o fluxo natural de genes e contribuindo para o isolamento e possível extinção local das populações (Clevenger, 1996; Forman & Alexander, 1998; Spelleberg, 1998; Meunier *et al.*, 2000; Seiler, 2001; Malo *et al.*, 2004). Considera-se, assim, que a fragmentação dos habitats é, provavelmente, o impacte mais significativo mas também o menos percebido em termos ecológicos (Meffe & Carrol, 1997; Geneletti, 2003).

De acordo com o que foi estabelecido no caderno de encargos do presente estudo, este programa de monitorização pretende verificar a execução das medidas previstas em sede de Avaliação de Impacte Ambiental e avaliar a sua eficácia, com o intuito de evitar, minimizar ou compensar os impactes ambientais significativos decorrentes da execução do projecto em causa.

1.2. ÂMBITO DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

Tal como referido no ponto anterior, com os dados obtidos através da monitorização da fauna pretende-se não só verificar a execução e eficácia das medidas de minimização propostas no procedimento de AIA, mas também contribuir para a identificação dos potenciais impactes ecológicos negativos que a via possa estar a ter sobre os grupos faunísticos, nomeadamente a mortalidade de vertebrados terrestres e consequente redução dos efectivos populacionais (ao longo do tempo), a qual se poderá dever a uma manutenção inadequada da linha-férrea (passagens hidráulicas (pH) obstruídas, vedações cortadas, portas basculantes danificadas, entre outras) e/ou à fragmentação de habitats/biótopos.

1.3. APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O presente relatório de monitorização segue a estrutura apresentada pela Portaria nº 330/2001 de 2 de Abril, a qual define as linhas orientadoras para a elaboração de Relatórios de Monitorização (RM) a apresentar à Autoridade de AIA.

Assim, o presente Relatório estruturar-se-á como seguidamente exposto:

I – Introdução

- a) Identificação e objectivos da monitorização objecto do RM;
- b) Âmbito do Relatório de Monitorização;
- c) Enquadramento legal;
- d) Estrutura do relatório;
- e) Autoria técnica do relatório.

II – Antecedentes

- a) Considerações Gerais;
- b) Medidas Previstas para Prevenir ou Reduzir os Impactes sobre o meio a monitorizar;
- c) Reclamações Relativas ao Factor Ambiental objecto de Monitorização.

III – Descrição dos programas de monitorização

- a) Parâmetros a monitorizar;
- b) Localização dos Pontos de Monitorização;
- c) Métodos e Equipamentos de Recolha de Dados;
- e) Métodos de Tratamento de dados.

IV – Resultados dos programas de monitorização

- a) Resultados obtidos;
- b) Avaliação dos Resultados face aos critérios definidos;
- c) Avaliação da eficácia das medidas adoptadas;
- d) Comparação com as previsões.

V – Conclusões e recomendações

VI – Anexos

1.4. AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

A elaboração do Relatório é da responsabilidade da Amb & Veritas – Ambiente, Qualidade e Formação, Lda, com recurso à equipe técnica seguidamente discriminada.

Luís Antunes (Engenharia do Ambiente)	Coordenação Geral
Rita Baguinho (Engenharia do Ambiente)	Coordenação de Projecto
Joana Bernardino (Licenciada em Biologia)	
Hugo Costa (Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais – Variante terrestres; Mestre em Avaliação de Impacte Ambiental)	Elaboração do Relatório

Miguel Mascarenhas

(Licenciado em Biologia Vegetal
Aplicada; Mestre em Avaliação de
Impacte Ambiental)

Paulo Cardoso

(Licenciado em Biologia Ambiental)

Joana Bernardino

(Licenciada em Biologia)

Sérgio Rafael

(Licenciado em Biologia)

Susana Tápia

(Licenciada em Biologia)

Sílvia Mesquita

(Licenciada em Biologia)

Márcio Caldas

(Desenhador)

Trabalho de Campo

Desenho e Imagem

2. ANTECEDENTES

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Este relatório diz respeito a três troços de via férrea: Pragal-Pinhal Novo, km 94-Ermidas e Ermidas-Funcheira.

Pragal-Pinhal Novo:

O Estudo de Impacte Ambiental da Ligação Ferroviária Pragal-Pinhal Novo da Linha do Sul teve como base de partida o Estudo Preliminar, desenvolvido em fase anterior, o qual permitiu identificar os pontos críticos do projecto e os impactes mais significativos do troço em análise.

O Estudo de Impacte Ambiental foi dividido em duas fases: uma fase preliminar de caracterização da situação actual e de identificação dos principais impactes,

concluída em Fevereiro de 1991, e uma segunda de avaliação e análise dos impactes identificados e de proposta detalhada de medidas minimizadoras.

A Ligação Ferroviária Pragal-Pinhal Novo da Linha do Sul desenvolve-se numa extensão de aproximadamente 29 km, estando prevista desde a construção da Ponte 25 de Abril, época em que foram efectuadas algumas das infra-estruturas necessárias à sua concretização.

Km94-Ermidas:

O Estudo de Impacte Ambiental do Projecto Lisboa/Algarve, Troço km94-Ermidas em fase de Projecto de Execução, deu entrada no Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT) a 9 de Fevereiro de 2000.

O objectivo principal do projecto supra citado consiste na redução do tempo de percurso e na melhoria dos serviços prestados atendendo ao aumento de segurança e conforto dos utentes.

Salienta-se ainda a Adenda ao EIA, apresentada em Março de 2000 no seguimento de um pedido de esclarecimentos efectuado pela Comissão de Avaliação, relacionado com a sistematização da listagem das Passagens de Nível existentes ao longo do troço correspondente da Linha do Sul e que serão suprimidas no âmbito do referido estudo.

A Comissão de Avaliação (CA) nomeada pela Direcção Geral do Ambiente emitiu, em Julho de 2000, um parecer favorável, condicionado ao cumprimento integral das medidas de minimização propostas pelo EIA, bem como das recomendações contidas no parecer da CA, considerando que o projecto não conduzirá a impactes negativos significativos.

Ermidas-Funcheira:

O Estudo de Impacte Ambiental do Projecto Lisboa/Algarve, Troço Ermidas-Funcheira, em fase de Estudo Prévio, foi submetido à Direcção Geral do Ambiente (DGA) em Outubro de 2000. Em Março de 2001, a Comissão de Avaliação (CA) nomeada pelo MAOT emitiu parecer favorável, condicionado à implementação das

medidas de minimização propostas pelo EIA, bem como das recomendações contidas no parecer da CA, presentes também em anexo na Declaração de Impacte Ambiental de Abril de 2001.

O projecto supra citado teve como principais finalidades a redução do tempo de percurso, melhorar as infra-estruturas (da via e das estações e apeadeiros) e os serviços prestados, proporcionando aos utentes uma circulação mais segura, cómoda e veloz.

Neste seguimento, foi elaborado e entregue em Outubro de 2002 o Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) no Instituto do Ambiente. Finalmente, em Dezembro de 2002, a Comissão de Avaliação do MAOT certificou a conformidade do RECAPE com as medidas presentes na DIA, constatando que o referido projecto contemplou as recomendações na fase de Estudo Prévio, incluindo as questões levantadas na Consulta Pública e que as medidas de minimização susceptíveis de atenuar os impactes negativos foram consideradas.

2.2. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR OU REDUZIR OS IMPACTE OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

Em sede de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) e pós-AIA definiram-se as seguintes medidas, as quais resultam do EIA do projecto "Ligação ferroviária Pragal/Pinhal Novo", do parecer da Comissão de Avaliação para o projecto "Modernização da Ligação Lisboa/Algarve – Troço km94/Ermidas, da linha do Sul" e da Declaração de Impacte Ambiental do projecto "Ligação Lisboa/Algarve – Linha do Sul, Troço Ermidas Sado/Funcheira":

Pragal-Pinhal Novo

- Não foram definidas medidas específicas para a fauna para a fase exploração nem um programa de monitorização para este grupo biológico.

km94-Ermidas Sado:

- No caso se serem utilizadas redes do tipo *ovelheira* deveriam ser consideradas medidas que comportassem o estabelecimento de rampas ou passagens de um só sentido (aberturas junto aos postes de fixação da vedação em que são acoplados tubos metálicos perpendiculares ao solo, cuja orientação é virada para o exterior da via permitindo unicamente a saída dos animais), ao longo de toda a área vedada, especialmente na vizinhança do Sítio "Torrão".
- Nas pH, sempre que possível, deveriam ser instalados mecanismos que permitissem funcionar como passagens para a fauna.
- Deveria ser garantido que a vedação da via não bloqueasse as passagens hidráulicas, de modo a que permitissem o atravessamento de animais que não pudessem trepar ou aproveitar o espaço entre o solo e a rede, nomeadamente javali.

Neste troço não foi definido um Plano de Monitorização, mas foi sugerido que deveria ser definido um com o Instituto da Conservação da Natureza (actualmente ICNB).

Ermidas Sado-Funcheira:

- Deveriam ser utilizadas vedações, com cerca de 1,5m de altura, de fiadas de arame liso, as primeiras das quais a 30 cm do solo e as restantes intervaladas de 20cm. No caso de ser utilizada rede *ovelheira* deveriam ser instaladas rampas ou passagens de um só sentido ao longo de toda a ferrovia. As passagens deveriam consistir em aberturas junto aos postes de fixação da vedação, nos quais seriam acoplados tubos metálicos perpendiculares ao solo, cuja orientação, virada para o exterior, permitisse somente a saída da fauna.
- A vedação não poderia bloquear as passagens hidráulicas de modo a permitir o atravessamento de animais que não pudessem trepar ou aproveitar o espaço entre o solo e a rede.

Para este troço não foi definido qualquer Plano de Monitorização.

2.3. RECLAMAÇÕES RELATIVAS AO FACTOR AMBIENTAL OBJECTO DE MONITORIZAÇÃO

Não existem reclamações no que concerne este parâmetro.

3. DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

De modo a verificar execução e eficácia das medidas propostas no Procedimento de AIA foi definido um Plano de Monitorização para o presente projecto relativo à fauna não voadora.

No caderno de encargos do respectivo projecto foi proposta a monitorização de um "parâmetro", designado vedações/passagens para a fauna (passagens hidráulicas existentes e implantadas principalmente junto a linhas de água). A metodologia proposta consistia em verificar o funcionamento de vedações e passagens para a fauna.

Foi assim elaborado um plano de monitorização que permitisse verificar o funcionamento de vedações e passagens para a fauna, sendo que em nenhum dos documentos analisados relativos aos procedimentos de AIA existia uma metodologia para a execução dessa monitorização. Para tal, foram definidos uma série de parâmetros a monitorizar, os quais permitiam verificar se as vedações e passagens hidráulicas estão a funcionar para a fauna.

3.1. IDENTIFICAÇÃO DOS PARÂMETROS A MONITORIZAR

O presente programa de monitorização tem por principal objectivo proceder à "*Verificação do funcionamento de vedações e passagens para a fauna*". Por forma a dar resposta a esta solicitação foi necessário proceder a um conjunto de trabalhos, sendo que para cada um foi medido um conjunto de parâmetros. É a análise

integrada dos parâmetros medidos que permite verificar se as vedações e passagens para a fauna se encontram funcionais.

Ou seja, para avaliar se as vedações se encontram funcionais foi necessário verificar se existiam registos de mortalidade ao longo da linha-férrea e a respectiva utilização desta estrutura por parte da fauna (realização de transectos ao longo da linha para identificação de cadáveres e de indícios de presença – Amostragens Tipo 1 e 4).

Por seu lado, para que se possa determinar se as passagens hidráulicas estão a ser eficientes para a fauna foi necessário: i) identificar que espécies conseguem entrar dentro da linha através da identificação de indícios de presença e caracterizar de modo geral os biótopos envolventes à ferrovia (realização de transectos ao longo da linha - Amostragem Tipo 1); ii) verificar a utilização da passagem hidráulica por parte da fauna e determinar parâmetros relativos ao estado da vedação na zona da pH (instalação de estações de pó de pedra – Amostragem Tipo 2); iii) e identificar que espécies ocorrem na área envolvente e que possam ser atropelados caso entrem na via (também através da realização de transectos mas nos biótopos envolventes para a determinação de índices quilométricos de abundância – Amostragem Tipo 3).

Os trabalhos e respectivos parâmetros medidos foram assim os seguintes:

1 Monitorização da mortalidade ao longo da Linha:

Realização de transectos na linha ferroviária *Pragal-Pinhal Novo* e *Km94-Funcheira*, de modo a detectar cadáveres de animais mortos por colisão e ou atropelamento e ainda os seus indícios de presença, o que permitirá detectar problemas ao nível da eficiência das vedações.

Parâmetros medidos:

- 1.1 Número de cadáveres encontrados nos troços monitorizados e respectiva identificação ao nível da espécie ou grupo faunístico

(Amostragem Tipo 1 - Fichas Monitorização_Linha ML1 a ML7 no troço Pragal-Pinhal Novo e ML1 a ML14 no troço km94-Funcheira);

1.2 Caracterização dos biótopos envolventes *(Amostragem Tipo 1 - Fichas Monitorização_Linha ML1 a ML7 no troço Pragal-Pinhal Novo e ML1 a ML14 no troço km94-Funcheira).*

1.3 Número de indícios detectados em cada transecto realizado ao longo da linha e respectiva identificação ao nível da espécie ou grupo faunístico, de modo a calcular abundâncias relativas *(Amostragem Tipo 1 - Fichas Monitorização_Linha ML1 a ML7 no troço Pragal-Pinhal Novo e ML1 a ML14 no troço km94-Funcheira).*

2 Análise da frequência de utilização das passagens para a fauna e determinação dos potenciais padrões de deslocação.

Instalação de estações de pó de pedra nas extremidades das passagens, as quais permitiriam identificar e quantificar os indícios de presença das espécies que a utilizassem.

Parâmetros medidos:

2.1 Número de indícios detectados em cada passagem analisada e respectiva identificação, ao nível da espécie ou grupo faunístico, de modo a calcular abundâncias relativas *(Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P9 no troço Pragal-Pinhal Novo e P1 a P19 no troço km94-Funcheira);*

2.2 Caracterização do tipo de passagem, posição e características biofísicas principais *(Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P9 no troço Pragal-Pinhal Novo e P1 a P19 no troço km94-Funcheira);*

- 2.3 Localização da passagem (*Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P9 no troço Pragal-Pinhal Novo e P1 a P19 no troço km94-Funcheira*);
- 2.4 Número de indícios detectados em cada transecto realizado na linha-férrea e respectiva identificação ao nível da espécie ou grupo faunístico, de modo a calcular abundâncias relativas (*Amostragem Tipo 1 - Fichas Monitorização_Linha ML1 a ML7 no troço Pragal-Pinhal Novo e ML1 a ML14 no troço km94-Funcheira*);
- 2.5 Tipo de biótopo existente na zona adjacente aos transectos prospectados e às pH (*Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P9 no troço Pragal-Pinhal Novo e P1 a P19 no troço km94-Funcheira*).
- 2.6 Número de indícios detectados em cada transecto realizado na zona envolvente à pH amostrada e respectiva identificação ao nível da espécie ou grupo faunístico, de modo a calcular abundâncias relativas (*Amostragem Tipo 3 - Fichas Monitorização Abundância_mamif AM1 a AM10 no troço Pragal-Pinhal Novo e AM1 a AM17 no troço km94-Funcheira*);
- 2.7 Presença de vedações junto à passagem ou a bloquearem o acesso à mesma (*Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P9 no troço Pragal-Pinhal Novo e P1 a P19 no troço km94-Funcheira*).

Para além da verificação do funcionamento das vedações e passagens hidráulicas para a fauna, procedeu-se ainda à avaliação da execução da eficácia das medidas que foram propostas em sede de AIA para cada um dos troços, conforme foi apresentado no ponto 2.2.

A execução de cada medida foi assim avaliada através de um parâmetro, enquanto que a sua eficácia (funcionamento) foi avaliada através de um ou de vários parâmetros, consoante o caso, conforme se explica nos pontos seguintes.

Avaliação da execução das medidas:

- a) Verificação da instalação de vedações, com cerca de 1,5m de altura, de fiadas de arame liso, as primeiras das quais a 30 cm do solo e as restantes intervaladas de 20cm ou de rede ovelheira no eixo Ermidas/Sado-Funcheira (*Amostragem Tipo 4 - Fichas Monitorização Estado_vedação Estado_vedação V12 a V14 do troço Km94-Funcheira*):

Realização de transectos na linha ferroviária *Ermidas/Sado-Funcheira*, de modo a verificar a existência e bom estado destas estruturas. Os transectos realizados, ao longo da linha, foram os mesmos que se utilizaram para avaliar o funcionamento de vedações e passagens para a fauna.

- b) Verificação da instalação de portas basculantes no troço Km94-Funcheira (*Amostragem Tipo 4 - Fichas Monitorização Estado_vedação V1 a V14 no troço km94-Funcheira*):

Realização de transectos na linha ferroviária *Km94-Funcheira*, de modo a verificar a existência e bom estado de funcionamento destas estruturas. Os transectos realizados, ao longo da linha, foram os mesmos que se utilizaram para avaliar o funcionamento de vedações e passagens para a fauna.

- c) Verificação da adaptação das passagens hidráulicas com mecanismos que permitissem funcionar como passagens para a fauna no eixo km94-Ermidas/Sado (*Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P15 no troço km94-Funcheira*):

Detecção das passagens hidráulicas existentes ao longo da via às quais fosse possível aceder e verificação se possuíam mecanismos que permitissem a sua transposição por parte da fauna.

- d) Verificação de que a vedação da via não bloqueia as passagens hidráulicas (*Amostragem Tipo 2 - Fichas Monitorização_PH P1 a P15 no troço km94-Funcheira*):

Detecção das passagens hidráulicas existentes ao longo da via às quais fosse possível aceder e verificação se a vedação da linha ferrea não impedia a sua utilização pela fauna.

Avaliação da eficácia das medidas:

e) Verificação da funcionalidade das vedações:

A explicação foi referida no início do ponto 3.1

f) Verificação da eficácia das portas basculantes (*Amostragem Tipo 4 - Estado_vedação V1 a V14 no troço km94-Funcheira*):

Por um lado, caso se encontrassem portas basculantes no troço Km94-Funcheira seria verificado se estas estruturas estavam a funcionar devidamente (ou seja, se a porta se movia se fosse empurrada para fora). Por outro lado, a avaliação é efectuada de modo idêntico ao da verificação da funcionalidade das vedações, uma vez que a ausência de mortalidade na via poderá significar ou que os animais não entram na mesma ou que conseguem sair da mesma, incluindo pelas portas basculantes.

g) Verificação da eficácia das passagens hidráulicas e vedação da via de modo a não bloquear estas estruturas:

A explicação foi referida no início do ponto 3.1.

3.2. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO

Para a realização dos três objectivos propostos foi necessário efectuar os quatro tipos de amostragens referidos (Amostragens Tipo 1 a 4), as quais se realizaram nos locais descritos nos sub-capítulos seguintes e que se encontram discriminados nas fichas de amostragem em anexo.

A campanha de amostragem do troço ferroviário *Pragal-Pinhal Novo* realizou-se de 27 de Dezembro de 2006 a 7 de Janeiro de 2007, perfazendo um total de 10 dias e a campanha da linha *Km94-Funcheira*, de 27 de Novembro a 9 de Dezembro de 2006, num total de 12 dias consecutivos.

3.2.1. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE AO LONGO DA LINHA – AMOSTRAGEM TIPO 1

Foram seleccionados 7 transectos na linha ferroviária de *Pragal-Pinhal Novo* e 14 transectos na linha de *Km94-Funcheira*, estando estes identificados nos Quadros 3.1 e 3.2, respectivamente.

Os locais dos transectos foram seleccionados obedecendo aos seguintes critérios:

1. Distribuição homogénea dos transectos ao longo de toda a extensão da via em análise;
2. Não se sobreporem a outros transectos de linha, devendo para isso, distanciarem-se entre si em pelo menos 250m;
3. Proporcionarem aos observadores as condições mínimas de segurança;
4. Coincidirem, pelo menos, com as pH amostradas.

A representação gráfica dos transectos de linha, as suas respectivas coordenadas e as fotografias exemplificativas estão apresentados no anexo IA e anexo IIA.

Quadro 3.1 – Transectos de linha amostrados no troço Pragal-Pinhal Novo

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas¹	Código da ficha
ML1	Início: X -90495 Y -112624 Final: X -90001,4, Y -112793	Monitorização_Linha/ML1
ML2	Início: X -87883,4 Y -114791, Final: X -87445,4, Y -115173	Monitorização_Linha/ML2
ML3	Início: X -83355,5Y -117838, Final: X -82472,6, Y -118306	Monitorização_Linha/ML3

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ¹	Código da ficha
ML4	Início: X -82141,2, Y -118494, Final: X -81666,2 Y -118777	Monitorização_Linha/ML4
ML5	Início: X -73247,6, Y -117375, Final: X -72392,5 Y -116927	Monitorização_Linha/ML5
ML6	Início: X -70668,4, Y -115989, Final: X -69885,2 Y -115426	Monitorização_Linha/ML6
ML7	Início: X -76130,2, Y -119880, Final: X -75555,6 Y -119653	Monitorização_Linha/ML7

¹ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

Quadro 3.2 – Transectos de linha amostrados no troço Km94-Funcheira

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ²	Código da ficha
ML1	Início: X -37021, Y -163971 Final: X -37038, Y -164514	Monitorização_Linha/ML1
ML2	Início: X -36418, Y -166022 Final: X -35934, Y -166175	Monitorização_Linha/ML2
ML3	Início: X -35347, Y -166432 Final: X -34897, Y -166842	Monitorização_Linha/ML3
ML4	Início: X -33560, Y -167562 Final: X -32334, Y -168465	Monitorização_Linha/ML4
ML5	Início: X -27051, Y -172138 Final: X -26562, Y -172193	Monitorização_Linha/ML5
ML6	Início: X -25851, Y -172632 Final: X -25553, Y -172962	Monitorização_Linha/ML6
ML7	Início: X -25397, Y -173400 Final: X -25364, Y -173854	Monitorização_Linha/ML7
ML8	Início: X -25364, Y -173731 Final: X -25284, Y -174227	Monitorização_Linha/ML8
ML9	Início: X -25237, Y -174913 Final: X -25486, Y -175357	Monitorização_Linha/ML9
ML10	Início: X -26353, Y -178710 Final: X -26155, Y -179169	Monitorização_Linha/ML10
ML11	Início: X -25981, Y -179596 Final: X -25304, Y -180856	Monitorização_Linha/ML11
ML12	Início: X -19816, Y -207975 Final: X -19446, Y -208303	Monitorização_Linha/ML12
ML13	Início: X -16875, Y -212916 Final: X -17377, Y -213731	Monitorização_Linha/ML13
ML14	Início: X -17877, Y -214794 Final: X -17714, Y -214462	Monitorização_Linha/ML14

² Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

3.2.2. ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS PASSAGENS PARA A FAUNA E DETERMINAÇÃO DOS POTENCIAIS PADRÕES DE DESLOCAÇÃO – AMOSTRAGENS TIPO 1, 2 E 3

Os locais de amostragem das pH foram distribuídos para esta primeira campanha em função dos seguintes pontos:

1. Distribuição homogênea ao longo de toda a extensão da via em análise, evitando igualmente que estas se situassem a menos de 1km de distância entre si;
2. Diferentes biótopos que caracterizassem as áreas marginais à infraestrutura, tendo em conta a heterogeneidade dos mosaicos de vegetação (para futuros confrontos de resultados);
3. Apresentação de condições físicas para a colocação do pó de pedra ("estação").

Segundo os critérios apresentados, foram apuradas, para a amostragem, 10 pH na linha-férrea de *Pragal – Pinhal Novo* e 19 pH para a linha de *Km94-Funcheira*, as quais são identificadas nos Quadros 3.3 e 3.4, com a sua respectiva localização. As coordenadas geográficas, assim como, as suas fotos e cartografia, podem ser observadas no anexo IB e anexo IIB.

Quadro 3.3 – Passagens hidráulicas amostradas no troço Pragal-Pinhal Novo

Designação da pH	Coordenadas associadas ³	Código da ficha	Observações
pH/P1	X -90370,9, Y -112709	Monitorização_PH/P1	Obstruída do lado Este
pH/P2	X -87988,5, Y -114728	Monitorização_PH/P2	-
pH/P3	X -82917,7, Y -118017	Monitorização_PH/P3	-
pH/P4	X -82735,8, Y -118180	Monitorização_PH/P4	-
pH/P5	X -82199,2, Y -118539	Monitorização_PH/P5	-
pH/P6	X -81356,6, Y -118967	Monitorização_PH/P6	-
pH/P7	X -73938,8, Y -117752	Monitorização_PH/P7	-
pH/P8	X -73689,2, Y -117630	Monitorização_PH/P8	-
pH/P9	X -73154, Y -117516	Monitorização_PH/P9	-
pH/P10	X -70776,4, Y -116152	Monitorização_PH/P10	-

³ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

Quadro 3.4 – Passagens hidráulicas amostradas no troço km94–Funcheira

Designação da pH	Coordenadas associadas ⁴	Código da ficha	Observações
pH/P1	X -37043, Y -164235	Monitorização PH/P1	-
pH/P2	X -35988, Y -165980	Monitorização PH/P2	-
pH/P3	X -35329, Y -166388	Monitorização PH/P3	-
pH/P4	X -33562, Y -167564	Monitorização PH/P4	-
pH/P5	X -33478, Y -167649	Monitorização PH/P5	-
pH/P6	X -33245, Y -167838	Monitorização PH/P6	-
pH/P7	X -32801, Y -168118	Monitorização PH/P7	-
pH/P8	X -26653, Y -172252	Monitorização PH/P8	-
pH/P9	X -26236, Y -172479	Monitorização PH/P9	-
pH/P10	X -25397, Y -173293	Monitorização PH/P10	-
pH/P11	X -25379, Y -173985	Monitorização PH/P11	-
pH/P12	X -25376, Y -175102	Monitorização PH/P12	-
pH/P13	X -26268, Y -178950	Monitorização PH/P13	-
pH/P14	X -25970, Y -179596	Monitorização PH/P14	-
pH/P15	X -25845, Y -179758	Monitorização PH/P15	-
pH/P16	X -19652, Y -208200	Monitorização PH/P16	-
pH/P17	X -16766, Y -212758	Monitorização PH/P17	-
pH/P18	X -16749, Y -212683	Monitorização PH/P18	-
pH/P19	X -17963, Y -215238	Monitorização PH/P19	-

⁴ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

No local das pH amostradas foi ainda realizada uma caracterização física das vedações e uma descrição geral dos biótopos envolventes.

Paralelamente à amostragem das pH, realizaram-se 7 transectos de monitorização da abundância ao longo da linha de *Pragal – Pinhal Novo* e 14 transectos ao longo da linha de *Km94–Funcheira*. Estes transectos são coincidentes com os efectuados para a verificação de mortalidade ao longo das ferrovias em questão (ver Quadros 3.1 e 3.2).

Para além dos transectos mencionados anteriormente foram realizados 10 transectos nos biótopos circundantes à linha ferroviária de *Pragal – Pinhal Novo* e 17 transectos nos biótopos circundantes a *Km94–Funcheira*, os quais são apresentados nos quadros 3.5 e 3.6, respectivamente. A localização geográfica destes transectos é apresentada no anexo IC e anexo IIC.

Quadro 3.5 –Transectos de abundância de mamíferos
junto à linha de Pragal-Pinhal Novo

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ⁵	Código da ficha
AM1	Início: X -91060,7, Y -111580, Final: X -91121,2, Y -111926	Abundância_mamif/AM1
AM2	Início: X -87450,5, Y -115580, Final: X -87305,5, Y -115850	Abundância_mamif/AM2
AM3	Início: X -82780,6, Y -118142, Final: X -82367, Y -118391	Abundância_mamif/AM3
AM4	Início: X -78868,4, Y -119619, Final: X -78821,9, Y -120448	Abundância_mamif/AM4
AM5	Início: X -69647,1, Y -115267, Final: X -68427,2, Y -114997	Abundância_mamif/AM5
AM6	Início: X -71953,1, Y -116674, Final: X -72382,8, Y -116893	Abundância_mamif/AM6
AM7	Início: X -73820,7, Y -117434, Final: X -74360,1, Y -118123	Abundância_mamif/AM7
AM8	Início: X -81409,8, Y -118984, Final: X -80617,4, Y -119474	Abundância_mamif/AM8
AM9	Início: X -76551,3, Y -119611, Final: X -75670,2, Y -119636	Abundância_mamif/AM9
AM10	Início: X -70995,6, Y -116248, Final: X -70543, Y -116035	Abundância_mamif/AM10

⁵ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

Quadro 3.6 –Transectos de abundância de mamíferos
junto à linha de km94-Funcheira

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ⁶	Código da ficha
AM1	Início: X -36406,1, Y -157849, Final: X -35918,6, Y -158419	Abundância_mamif/AM1
AM2	Início: X -35058,1, Y -166635, Final: X -35788,6, Y -166153	Abundância_mamif/AM2
AM3	Início: X -33531,9, Y -167598, Final: X -32749,8, Y -168276	Abundância_mamif/AM3
AM4	Início: X -25541,7, Y -172920, Final: X -26018,3, Y -172250	Abundância_mamif/AM4
AM5	Início: X -24422, Y -181927, Final: X -24474,3, Y -182311	Abundância_mamif/AM5
AM6	Início: X -25173,8, Y -186448, Final: X -24999,6, Y -187309	Abundância_mamif/AM6
AM7	Início: X -25990,9, Y -178680, Final: X -26123,9, Y -179350	Abundância_mamif/AM7
AM8	Início: X -23178,3, Y -189185, Final: X -23597,9, Y -189772	Abundância_mamif/AM8
AM9	Início: X -20955,6, Y -194015, Final: X -20782,5, Y -194715	Abundância_mamif/AM9
AM10	Início: X -20887,1, Y -199288, Final: X -20869,3, Y -200209	Abundância_mamif/AM10

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ⁶	Código da ficha
AM11	Início: X -23882,2, Y -196993, Final: X -23427,6, Y -197658	Abundância_mamif/AM11
AM12	Início: X -24795,3, Y -206424, Final: X -24181 Y -206652	Abundância_mamif/AM12
AM13	Início: X -24648,9, Y -207358, Final: X -24194 Y -208107	Abundância_mamif/AM13
AM14	Início: X -16870,7, Y -215651, Final: X -16675,7, Y -214734	Abundância_mamif/AM14
AM15	Início: X -17383,4, Y -211605, Final: X -16542,3, Y -211676	Abundância_mamif/AM15
AM16	Início: X -20813,4, Y -202121, Final: X -21071,7 Y -201252	Abundância_mamif/AM16
AM17	Início: X -19968,7, Y -196562, Final: X -20025,4, Y -197356	Abundância_mamif/AM17

⁶ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

3.2.3. DETERMINAÇÃO DO ESTADO, FUNCIONAMENTO E EFICÁCIA DAS VEDAÇÕES NO LIMIAR DA FERROVIA – AMOSTRAGENS TIPO 1 E 4

As vedações da ferrovia amostradas correspondem às que marginam os transectos de linha efectuados (Quadros 3.1 e 3.2), pelo que coincidem nas suas coordenadas. As fichas de monitorização de vedações nos transectos de linha podem ser consultadas no anexo ID e anexo IID. Tal como foi anteriormente referido, a eficácia das vedações foi efectuada com base na relação entre o seu estado e o número de cadáveres detectado nos transectos realizados nesses locais e que se encontram apresentados nos quadros 3.1 e 3.2.

Quadro 3.7 – Vedações da linha amostradas
no troço Pragal-Pinhal Novo

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ⁷	Código da ficha
V1	Início: X -90495 Y -112624 Final: X -90001,4, Y -112793	Monitorização_Linha/V1
V2	Início: X -87883,4 Y -114791, Final: X -87445,4, Y -115173	Monitorização_Linha/V2
V3	Início: X -83355,5Y -117838, Final: X -82472,6, Y -118306	Monitorização_Linha/V3
V4	Início: X -82141,2, Y -118494, Final: X -81666,2 Y -118777	Monitorização_Linha/V4
V5	Início: X -73247,6, Y -117375, Final: X -72392,5 Y -116927	Monitorização_Linha/V5

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ⁷	Código da ficha
V6	Início: X -70668,4, Y -115989, Final: X -69885,2 Y -115426	Monitorização_Linha/V6
V7	Início: X -76130,2, Y -119880, Final: X -75555,6 Y -119653	Monitorização_Linha/V7

⁷ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

Quadro 3.8 – Vedações da linha amostradas
no troço km94-Funcheira

Designação do transecto de linha	Coordenadas associadas ⁸	Código da ficha
V1	Início: X -37021, Y -163971 Final: X -37038, Y -164514	Monitorização_Linha/V1
V2	Início: X -36418, Y -166022 Final: X -35934, Y -166175	Monitorização_Linha/V2
V3	Início: X -35347, Y -166432 Final: X -34897, Y -166842	Monitorização_Linha/V3
V4	Início: X -33560, Y -167562 Final: X -32334, Y -168465	Monitorização_Linha/V4
V5	Início: X -27051, Y -172138 Final: X -26562, Y -172193	Monitorização_Linha/V5
V6	Início: X -25851, Y -172632 Final: X -25553, Y -172962	Monitorização_Linha/V6
V7	Início: X -25397, Y -173400 Final: X -25364, Y -173854	Monitorização_Linha/V7
V8	Início: X -25364, Y -173731 Final: X -25284, Y -174227	Monitorização_Linha/V8
V9	Início: X -25237, Y -174913 Final: X -25486, Y -175357	Monitorização_Linha/V9
V10	Início: X -26353, Y -178710 Final: X -26155, Y -179169	Monitorização_Linha/V10
V11	Início: X -25981, Y -179596 Final: X -25304, Y -180856	Monitorização_Linha/V11
V12	Início: X -19816, Y -207975 Final: X -19446, Y -208303	Monitorização_Linha/V12
V13	Início: X -16875, Y -212916 Final: X -17377, Y -213731	Monitorização_Linha/V13
V14	Início: X -17877, Y -214794 Final: X -17714, Y -214462	Monitorização_Linha/V14

⁸ Sistema Hayford-Gauss Militar Datum Lisboa 73

3.3. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

3.3.1. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE AO LONGO DA LINHA – AMOSTRAGEM TIPO 1

Foram realizados transectos lineares com 500m de extensão, que foram percorridos nos dois sentidos da linha-férrea, de modo a detectar possíveis cadáveres. Contudo, nos transectos ML3, ML5 e ML6 de *Pragal-Pinhal Novo* e ML13 de *Km94-Funcheira* foram realizados, excepcionalmente, transectos de 1000m e os transectos ML4 e ML11 de *Km94-Funcheira* foram de 1500m. Tais modificações devem-se ao facto de não ser possível cumprir o requisito do ponto 1 apresentado no sub-capítulo 3.2.2., ou seja, as pH que apresentavam boas condições biofísicas para serem alvo de monitorização encontravam-se a menos de 1km entre si.

Para todos os cadáveres encontrados, independentemente da espécie ou grupo faunístico, foi feito um registo fotográfico do indivíduo e marcada a sua coordenada com o auxílio de um GPS.

3.3.2. ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS PASSAGENS PARA A FAUNA E DETERMINAÇÃO DOS POTENCIAIS PADRÕES DE DESLOCAÇÃO – AMOSTRAGENS TIPO 1, 2 E 3

Após a selecção das pH, foram montadas estações de substrato fino (pó de pedra) nas duas extremidades, com excepção das pH P2 de *Pragal – Pinhal Novo* e P5, P6, P10, P14, P18 e P19 de *km94-Funcheira* em que só foi colocado pó de pedra numa das extremidades devido à outra extremidade apresentar acumulação de água ou de areia. Relativamente às pH P11, P12, P15 e P16 o pó de pedra foi colocado a meio, devido a serem pH de grande dimensão e/ou por igualmente apresentarem alguma água acumulada.

O pó foi colocado directamente no solo e seguidamente alisado com uma espátula de pedreiro em toda a largura da passagem. As passagens foram verificadas de 3

em 3 dias para registo e identificação de indícios de presença, sendo a estação reconstruída no final da cada visita (excepto na última).

Para cada pH foram registados, numa ficha de campo, o tipo de passagem (específica para fauna ou mista), posição e as suas características biofísicas principais, nomeadamente: i) dimensões, ii) presença de obstrução (água ou lixo), iii) presença de estruturas laterais internas de auxílio à travessia, iv) coberto vegetal à entrada, v) luminosidade, vi) substrato. Foi igualmente feita uma caracterização geral dos biótopos existentes na envolvente das passagens.

No local das pH amostradas foi ainda realizada uma caracterização física das vedações tendo sido registados os seguintes parâmetros: altura da vedação, tipo e dimensão da malha e modo de fixação ao solo.

Foram também realizados transectos com uma extensão de 500m ao longo da linha e onde se registaram todos os indícios de presença encontrados.

Paralelamente a esta amostragem foram efectuados transectos fora da linha, com uma extensão de 1000m, nos quais foram registados e identificados todos os indícios de presença detectados. Foi ainda feita uma caracterização geral dos biótopos atravessados por cada transecto. Exceptua-se o transecto AM5 do troço *Km94-Funcheira*, em que se percorreu 500m devido ao caminho escolhido não se prolongar, e o transecto AM12, igualmente do troço *Km94-Funcheira*, que se estendeu apenas por 680m devido ao prolongamento do caminho entrar em reserva de caça, não garantindo, no dia de amostragem em causa, condições mínimas de segurança aos técnicos envolvidos.

3.3.3. DETERMINAÇÃO DO ESTADO, FUNCIONAMENTO E EFICÁCIA DAS VEDAÇÕES NO LIMIAR DA FERROVIA – AMOSTRAGENS TIPO 1 E 4

De modo a avaliar o estado das vedações no limiar da linha foram realizados transectos numa extensão de 500m. As vedações de ambos os lados da linha foram prospectadas de modo a detectar danificações da mesma e a presença de portas

para a saída da fauna. Sempre que foi detectada uma anomalia na vedação esta foi registada na respectiva ficha de campo. Foi ainda registada a presença de portas basculantes.

A determinação da eficácia das vedações foi efectuada através do cruzamento desta informação com os dados obtidos nos transectos realizados na zona adjacente para a determinação da mortalidade, os quais já foram descritos no ponto 3.3.1.

3.4. MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

3.4.1. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE AO LONGO DA LINHA – AMOSTRAGEM TIPO 1

O índice de mortalidade causada pela linha-férrea consistiu no número de cadáveres registados por quilómetro em cada transecto de monitorização de linha. Neste cálculo foi efectuada a distinção entre fauna não voadora e a “fauna total” que inclui o grupo das aves e quirópteros.

Foi ainda calculado um índice quilométrico de abundância dos indícios detectados ao longo dos transectos para detecção da mortalidade. Este índice consiste no número de indícios amostrados por quilómetro.

3.4.2. ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS PASSAGENS PARA A FAUNA E DETERMINAÇÃO DOS POTENCIAIS PADRÕES DE DESLOCAÇÃO – AMOSTRAGENS TIPO 1, 2 E 3

Para determinar a frequência de utilização das passagens para a fauna utilizou-se o índice de utilização de passagens (IUP) que consiste no número de vezes que a passagem foi utilizada face ao número de vezes que a mesma foi verificada.

De forma a determinar potenciais padrões de deslocação calculou-se ainda o índice quilométrico de abundância em transectos na envolvente da linha e dentro da ferrovia (número de indícios/quilómetro).

3.4.3. DETERMINAÇÃO DO ESTADO, FUNCIONAMENTO E EFICÁCIA DAS VEDAÇÕES NO LIMIAR DA FERROVIA – AMOSTRAGENS TIPO 1 E 4

A eficácia das vedações no limiar da ferrovia foi determinada com base na relação entre o seu estado (Amostragem tipo 4) e a mortalidade observada nas imediações (Amostragem tipo 1).

4. RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1. MONITORIZAÇÃO DA MORTALIDADE AO LONGO DA LINHA – AMOSTRAGEM TIPO 1

A realização de transectos lineares (Amostragem Tipo 1 - Fichas Monitorização_Linha ML1 a ML7 no troço Pragal-Pinhal Novo e ML1 a ML14 no troço km94-Funcheira) permitiu estimar os respectivos índices de mortalidade, assim como, um índice médio para o troço. No caso do troço *Pragal-Pinhal Novo* (ML1 a ML7) os valores encontram-se sintetizados no quadro 4.1 e figura 4.1.

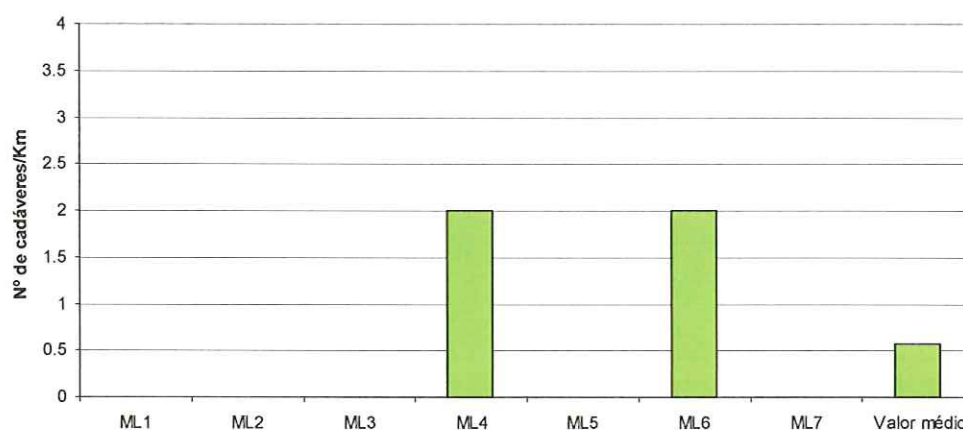
Quadro 4.1 – Índice de mortalidade nos transectos do Pragal-Pinhal Novo

Transecto de linha	Índice de mortalidade fauna não voadora (nº de cadáveres/km) ⁶	Índice de mortalidade fauna total (nº de cadáveres/km) ⁷	Biótopo circundante
ML1	0	2	Área Urbana
ML2	0	2	Área Urbana
ML3	0	0	Área Industrial e Pinhal
ML4	2	2	Areeiro e Apeadeiro
ML5	0	0	Pomar e Pinhal
ML6	2	4	Pinhal e Olival com sobreiros
ML7	0	2	Montado misto de sobreiro com pinheiros, uma linha de água perpendicular ao transecto
Valor médio	0,6	1,6	-

⁶ O cálculo do índice de mortalidade de fauna não voadora inclui apenas as espécies não voadoras.

⁷ O cálculo do índice de mortalidade de fauna total inclui a fauna não voadora e fauna voadora.

Figura 4.1 – Índice de mortalidade nos transectos do troço Pragal-Pinhal Novo



Os resultados obtidos pela realização dos transectos lineares na ferrovia de Km94-Funcheira (ML1 a ML14) indicaram os seguintes índices de mortalidade, sintetizados no quadro 4.2 e figura 4.2.

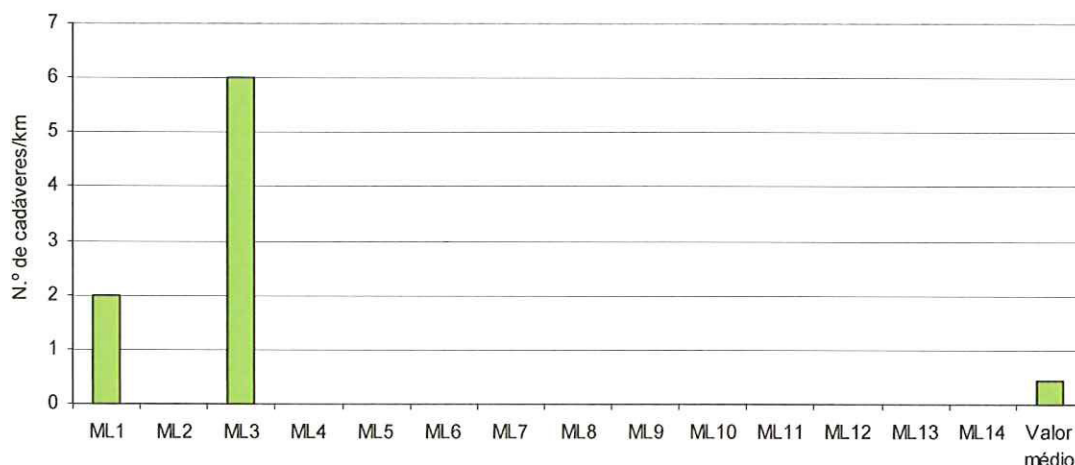
Quadro 4.2 – Índice de mortalidade nos transectos do km94-Funcheira

Transecto de linha	Índice de mortalidade fauna não voadora (nº de cadáveres/km)⁶	Índice de mortalidade fauna total (nº de cadáveres/km)⁷	Biótopo circundante
ML1	2	4	Olival e Aglomerado de população
ML2	0	0	Montado de sobro
ML3	6	6	Montado de sobro
ML4	0	0	Montado de sobro e Eucaliptal (menos representado)
ML5	0	0	Montado misto de sobro e pinheiro, olival e ocorrência de um linha de água perpendicular ao transecto
ML6	0	0	Montado misto de sobro com pinheiros, uma linha de água perpendicular ao transecto
ML7	0	0	Montado misto de sobro com pinheiros, uma linha de água perpendicular ao transecto
ML8	0	2	Montado misto de sobro e pinheiro, olival e uma linha de água perpendicular ao transecto
ML9	0	0	Montado de sobro
ML10	0	2	Eucaliptal
ML11	0	1,3	Montado de sobro, Descampado e Apiedeiro do Lousal
ML12	0	0	Montado de sobro, 1 linha de água (galeria ripícola) perpendicular ao transecto e 1 linha de água paralela ao transecto
ML13	0	0	Eucaliptal
ML14	0	0	Olival e 1 linha de água (galeria ripícola) paralela ao transecto
Valor médio	0,42	0,94	-

⁶ O cálculo do índice de mortalidade de fauna não voadora inclui apenas as espécies não voadoras.

⁷ O cálculo do índice de mortalidade de fauna total inclui a fauna não voadora e fauna voadora.

Figura 4.2 – Índice de mortalidade nos transectos do troço km94-Funcheira



O número de cadáveres por km detectados nos dois troços em avaliação foi semelhante, sendo ligeiramente superior no troço *Pragal-Pinhal Novo*. É de salientar o facto de na maioria dos transectos não terem sido encontrados cadáveres de espécies não voadoras.

No geral, pode dizer-se que, na presente amostragem, a mortalidade associada a ambos os troços parece ser reduzida. No caso do troço *Pragal-Pinhal Novo* a maioria das espécies detectadas foram aves, 1 cão e 1 anfíbio, resultado que se deve ao facto de se tratar de um local muito urbanizado. Por seu lado, no troço km94-Funcheira, atravessando um meio bastante naturalizado incluindo extensas áreas de montado, foram detectadas algumas espécies silvestres, embora maioritariamente aves e um anfíbio.

Verifica-se assim que, a nível de mortalidade, o troço *Pragal-Pinhal Novo* parece ser pouco impactante para a fauna silvestre. No caso do troço km94-Funcheira, tendo em conta as características da região, considera-se conveniente prolongar o plano de monitorização, em especial no caso do troço km94-Ermidas/Sado, tal como foi sugerido no parecer da Comissão de Avaliação, de modo a obter-se um maior volume de informação associada a uma variação temporal.

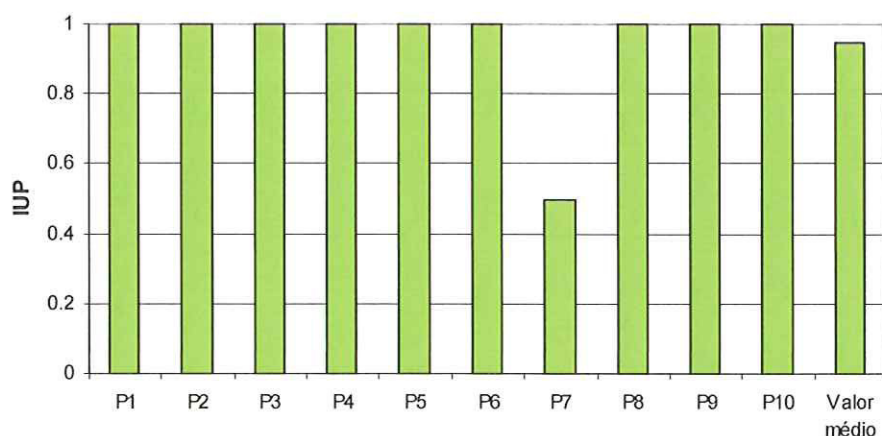
4.2. ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS PASSAGENS PARA A FAUNA E DETERMINAÇÃO DOS POTENCIAIS PADRÕES DE DESLOCAÇÃO – AMOSTRAGENS TIPO 1, 2 E 3

O cálculo do índice de utilização de passagens (IUP) (Amostragem Tipo 2 – Fichas Monitorização_PH P1 a P9 no troço Pragal-Pinhal Novo e P1 a P19 no troço km94-Funcheira) permitiu verificar que as passagens amostradas no troço *Pragal-Pinhal Novo* foram utilizadas de uma forma homogénea exceptuando a pH P7 que apresenta um IUP inferior (Quadro 4.3 e Figura 4.3).

Quadro 4.3 – Índice de utilização de passagens (IUP) em cada PH amostrada em Pragal-Pinhal Novo

Passagens Hidráulicas	Índice de utilização de passagens (IUP)	Biótopo circundante
P1	1	Área urbana
P2	1	Área agrícola e urbana
P3	1	Área industrial e Pinhal
P4	1	Pinhal com matos
P5	1	Areeiro
P6	1	Montado de sobro
P7	0,5	Plantação de sobreiros
P8	1	Aglomerado de habitações
P9	1	Pinhal e Aterro sanitário
P10	1	Agrícola/Pomar
Valor médio	0,95	-

Figura 4.3 – Índice de utilização de passagens amostradas no troço Pragal-Pinhal Novo



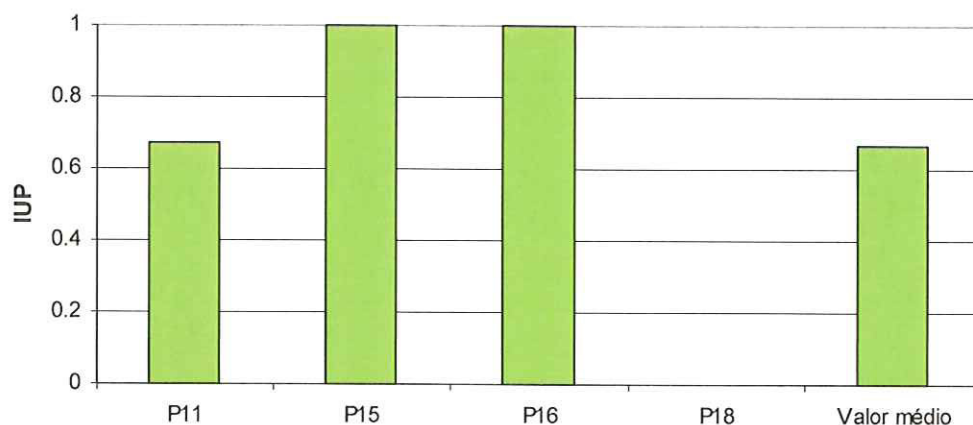
No que respeita à monitorização das 19 passagens hidráulicas escolhidas no troço *Km94-Funcheira* apenas foi possível calcular o índice de utilização para 4 destas (Quadro 4.4 e Figura 4.4). As condições climatéricas que se verificaram durante a amostragem, ou seja chuva abundante, fizeram com que existisse uma escorrência diária de água nestas estruturas, destruindo as estações de pó de pedra que aí eram colocadas diariamente: Este facto impediu a obtenção de resultados em 15 PH. Comparativamente ao troço *Pragal-Pinhal Novo*, as passagens foram utilizadas de forma menos uniforme.

Quadro 4.4 – Índice de utilização de passagens (IUP) em cada PH amostrada em km94-Funcheira

Passagens Hidráulicas	Índice de utilização de passagens (IUP)	Biótopo circundante
P11	0,6(7)	Montado de sobreiro
P15	1 ^a	Plantação de sobreiros e descampado
P16	1	Galeria ripícola
P18	0 ^a	Montado de sobreiro e Eucaliptal
Valor médio	0,6(7)	-

a - estações inutilizadas parcialmente pela chuva numa das suas verificações.

Figura 4.4 – Índice de utilização de passagens amostradas no troço km94-Funcheira



Tendo em conta a escassez de dados, com esta amostragem ainda não é possível estabelecer qualquer relação entre a frequência de utilização das passagens e o biótopo envolvente, tanto no caso do troço *Pragal-Pinhal Novo* como do troço *Km94-Funcheira*.

A análise pontual das características físicas das vedações em *Pragal-Pinhal Novo*, junto às pH monitorizadas, permitiu verificar que a altura da vedação é constante (2m) e apresenta sempre uma malha estreita, contudo, a fixação ao substrato nem sempre ocorre (Quadro 4.5).

Quadro 4.5 –Características físicas das vedações em Pragal-Pinhal Novo

Ponto (passagens hidráulicas)	Malha	Altura (m)	Fixação ao solo
P1	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P2	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P3	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento (embora, o terreno sob o cimento se encontre erosionado)
P4	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P5	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P6	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P7	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P8	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento
P9	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento (apresentando um buraco de 30x40 cm aproximadamente acima da pH)

Ponto (passagens hidráulicas)	Malha	Altura (m)	Fixação ao solo
P10	Rede de malha estreita (5x5cm)	2	Fixada ao cimento

No caso do troço *Km94-Funcheira*, a altura da vedação é igualmente constante, ainda que mais baixa (1,20m), sendo a rede de malha larga. A fixação ao solo apenas não ocorre em pH P6 (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 – Características físicas das vedações em km94-Funcheira

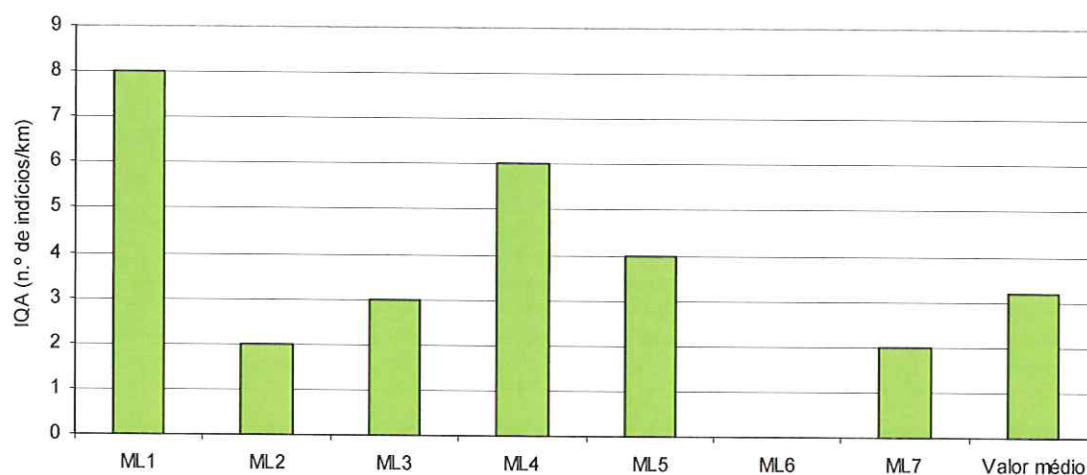
Ponto (passagens hidráulicas)	Malha	Altura (m)	Fixação ao solo
P1	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P2	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P3	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P4	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P5	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P6	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P7	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P8	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P9	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P10	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P11	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P12	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P13	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P14	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P15	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P16	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo (mas não é contígua acima da passagem)
P17	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P18	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo
P19	Rede de malha larga (15x20cm)	1,20	Enterrada no solo

Os transectos lineares realizados na ferrovia (ML1 a ML7) permitiram ainda determinar um índice quilométrico de abundância (IQA). Os IQA do troço de *Pragal-Pinhal Novo* encontram-se sintetizados no quadro 4.7 e na figura 4.5.

Quadro 4.7 – Índice quilométrico de abundância (IQA) nos transectos de linha de Pragal-Pinhal Novo

Transecto de linha	IQA (n.º de indícios/km)	Biótopo circundante
ML1	8	Área Urbana
ML2	2	Área Urbana
ML3	3	Área Industrial e Pinhal
ML4	6	Areeiro e Apeadeiro
ML5	4	Pomar e Pinhal
ML6	0	Pinhal e Olival com sobreiros.
ML7	2	Montado misto de sobreiro com pinheiros, uma linha de água perpendicular ao transecto
Valor médio	3,2	-

Figura 4.5 – Índice quilométrico de abundância (n.º de indícios na linha/km) dos transectos de Pragal-Pinhal Novo



Verifica-se que em *Pragal-Pinhal Novo* a fauna não voadora recorre à linha-férrea como meio de deslocação, já que apenas no transecto ML6 não foram registados indícios.