



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE - 2012

AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4

LANÇO AMARANTE/VILA REAL

SUBLANÇO PADRONELO/ NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4



Revisão: 0

JANEIRO DE 2013



	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Quadro 1 – Registo das revisões do presente Relatório

Data	Pág.	Rev	Observações / Alterações
17/01/13	---	0	Emissão do Relatório Anual de Monitorização do Ambiente – 2012

Porto, 17 de Janeiro de 2013

Elaborado:

Revisto:

 Nuno Cunha
 (Técnica Superior de Ambiente)

 Isabel Rodrigues
 (Técnica Superior de Ambiente)

Aprovado:

 Ricardo Nogueira
 (Chefe de Sector de Ambiente)
 Ecovisão, Lda.

Aprovado:

TDM – Túnel do Marão, Operadora, S.A.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – OBJETIVOS.....	1
1.2 – ÂMBITO.....	2
1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMAS APLICÁVEIS.....	2
1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO	3
1.5 – AUTORIA TÉCNICA	4
2 – ANTECEDENTES	4
2.1 – RECLAMAÇÕES.....	5
2.2 - MEDIDAS MINIMIZADORAS	5
3 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL	6
4 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	7
4.1 – DESCRIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	7
4.1.1 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS.....	7
4.1.2 - MÉTODOS E TRATAMENTO DE DADOS	7
4.1.3 - MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	8
4.1.4 – POTENCIAIS FONTES DE POLUIÇÃO E POTENCIAIS CONSEQUÊNCIAS	9
4.1.5 - PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	10
4.2- MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	11
4.2.1- APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	11
4.2.1.1- Análise Organolética.....	11
4.3.1.2- Análise analítica	11
4.3.2- DISCUSSÃO DE RESULTADOS	16
4.3.3- CONCLUSÃO	16
5 - MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS	17
5.1 – DESCRIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO	17
5.1.1 – PARÂMETROS A MONITORIZAR E LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	18
5.1.2 – TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS	21
5.1.3 – TRATAMENTO DE DADOS	27
5.1.4 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS.....	32
5.2 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	32
5.2.1 – MORTALIDADE	32
5.2.2 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO.....	38
5.2.3 – UTILIZAÇÃO DA PASSAGEM	39
5.2.4 – MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE ANFÍBIOS	43
5.2.4 – MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE QUIRÓPTEROS	47
5.2.5 – FLORA E VEGETAÇÃO.....	66
6 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO	66

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

ANEXO A – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Anexo AI – Localização dos Pontos de Amostragem

Anexo AII – Fichas de Monitorização Ambiental

Anexo AIII – Boletins Analíticos

Anexo AIV – Certificados do Laboratório

Anexo B – MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

Anexo B1 – Cartografia

Anexo BII – Fichas de Inspeção da Vedação

Anexo BIII – Lista de Espécies de Quirópteros

Anexo BIV - Bibliografia

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

1 – INTRODUÇÃO

Por solicitação da empresa Concessionária TDM – Túnel do Marão, Operadora, S.A., no âmbito da fase de exploração da concessão Túnel do Marão, realizou-se um Estudo da Qualidade das Águas, inserido no Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos e Sistemas Ecológicos, constante do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Sublanço Nó de Padronelo/ Nó de Ligação ao IP4 e tendo por base o Plano Geral de Monitorização.

Os Programas de Monitorização são prescritos para os aspetos ambientais considerados como mais sensíveis, dado terem sido identificados potenciais impactes de significância para estes. Desta forma, a evolução ao longo dos primeiros anos da fase de exploração do empreendimento deverá ser seguida e controlada, segundo uma perspetiva de pós-avaliação, de acordo com a filosofia da atual legislação.

1.1 – OBJETIVOS

Este estudo teve por objetivo a determinação da qualidade do ambiente na envolvente da via, tendo em vista responder aos Planos de Monitorização, Declarações de Impactes Ambientais e Pareceres da Comissão de Avaliação relativos a esta Autoestrada e tendo por base os seguintes objetivos:

- Avaliar e aferir o impacto ambiental da circulação rodoviária sobre os parâmetros e descritores monitorizados, tendo em consideração as previsões efetuadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental, bem como o disposto na legislação em vigor, e fornecer elementos para elaboração de Estudos de Impactes Ambientais de projetos rodoviários;
- Avaliar a eficiência das medidas de minimização adotadas e verificar a necessidade de definição e aplicação de novas medidas ou de alteração das já preconizadas relativamente aos aspetos ambientais em causa;
- Avaliar e calibrar, sempre que possível, as ferramentas informáticas utilizadas na determinação quantitativa dos impactes ambientais mensuráveis, em função dos diversos parâmetros monitorizados de forma contínua ou discreta, após o início de exploração dos troços em questão;

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

- Determinar a evolução futura dos parâmetros ambientais monitorizados, no tempo e em termos de comportamento face aos requisitos de exploração da via, permitindo ter conhecimento da dinâmica do ambiente e sua relação com o projeto e com as medidas de minimização adotadas.

1.2 – ÂMBITO

O âmbito deste estudo é a apresentação e discussão das diversas campanhas de monitorização ambientais realizadas durante o ano de 2012 constituindo, este documento, o Relatório de Monitorização do Ambiente, na fase de exploração, para os diversos descritores previstos no RECAPE.

O presente Relatório de Monitorização Ambiental, teve por base os programas de monitorização preconizados para os aspetos ambientais considerados como mais sensíveis na fase de exploração do empreendimento em causa, com o objetivo de apresentar e descrever o processo de verificação, recolha de dados e previsão de impactes, de modo a permitir a avaliação da eficácia das medidas previstas para os descritores considerados de maior relevância, durante o processo de Avaliação de Impacte Ambiental e minimizar/potenciar os seus impactes ambientais no decorrer da sua exploração.

1.3 – ENQUADRAMENTO LEGAL E NORMAS APLICÁVEIS

O presente relatório, enquadrado no Plano Geral de Monitorização do Ambiente, foi desenvolvido de acordo com o estabelecido pelo regime jurídico da Avaliação de Impactes Ambientais, nomeadamente, seguindo as orientações contidas no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (que transpõe para a legislação portuguesa a Diretiva Comunitária 85/337/CEE, de 27 de Junho, com as alterações introduzidas pela Diretiva n.º 97/11/CE do Conselho de 3 de Março), assim como no decreto-lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, que introduz alterações ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, designadamente no esclarecimento do âmbito de aplicação do diploma, atualizando também as designações das entidades envolvidas no procedimento de Avaliação de Impactes Ambientais.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

No contexto de Pós-Avaliação, o Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, estabelece no seu artigo 29º que o proponente, como responsável, deve submeter à apreciação da Autoridade de Avaliação de Impactes Ambientais os Relatórios de Monitorização Ambiental efetuados, nos prazos fixados na Declaração de Impactes Ambientais, ou na sua falta, no Estudo de Impacte Ambiental, conforme o definido no Artigo 5º da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril. A estrutura do Relatório de Monitorização Ambiental foi definida segundo as normas técnicas do Anexo V da mesma portaria.

Para a elaboração do presente Relatório de Monitorização Ambiental foi tida em conta a legislação específica aplicável aos descritores considerados, nomeadamente, Recursos Hídricos Subterrâneos e Sistemas Ecológicos.

Tabela 1 – Enquadramento legislativo dos descritores em estudo

Descritor	Legislação	Assunto
Qualidade das Águas	Decreto-Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro	Trata-se de uma transposição que se articula com as regras gerais vigentes quer em matéria do licenciamento da utilização do domínio hídrico (Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio), quer em sede das normas, critérios e objetivos de qualidade constantes do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.
	Decreto-Lei n.º 236/1998, de 1 de Agosto	Estabelece normas, critérios e objetivos a fim de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas
Sistemas Ecológicos	Decreto-Lei n.º 11/87 e 7 de Abril	Estabelece a gestão e garantia de qualidade de vida das populações e preservação dos valores naturais presentes nos locais contemplados com projectos de implementação, melhoramento ou ampliação de estruturas ou actividades passíveis de causar alguma perturbação dos valores culturais, humanos, paisagísticos e, ou, naturais.

1.4 – ESTRUTURA DO RELATÓRIO

O relatório de monitorização, relativo ao presente estudo, foi estruturado de acordo com as normas técnicas constantes do Anexo V, da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, com as necessárias adaptações.

O documento é constituído por oito capítulos:

- Capítulo 1: Descrição dos objetivos e âmbito deste estudo;

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

- Capítulo 2: Referências a documentos antecedentes e Medidas de minimização preconizadas em Avaliação de Impactes Ambientais;
- Capítulo 3: Descrição do Plano de Geral de Monitorização;
- Capítulo 4: Recursos Hídricos
- Capítulo 5: Sistemas Ecológicos

Esta estrutura foi assumida, de forma a obter a informação organizada e contínua relativa a cada descritor. Dando resposta, à legislação referida em epígrafe foi remetida para subcapítulo a apresentação de resultados, a discussão de resultados, conclusões relativas a cada descritor e a aferição dos modelos de simulação.

1.5 – AUTORIA TÉCNICA

O presente estudo de monitorização foi elaborado pela empresa Ecovisão, Tecnologias do Meio Ambiente, Lda., com sede na Rua Monte dos Burgos, 470/492, 1.º Andar, 4250-311 Porto.

2 – ANTECEDENTES

O lanço A4/IP4 – Amarante/Vila Real, foi objeto de Estudo Prévio e respetivo EIA, em Setembro de 2004, mandados elaborar pelo ex – Instituto das Estradas de Portugal (IEP), atual Estradas de Portugal, SA, e submetidos ao Processo de AIA. Na fase de Estudo Prévio foram estudadas quatro soluções, cinco alternativas e um troço a alargar, coincidente com o atual IP4. Combinados estes traçados, resultavam vinte e dois traçados completos que perfaziam a ligação entre Amarante e Vila Real (IP4).

Tendo Por base o parecer técnico da Comissão de Avaliação, os Resultados da Consulta Pública e a proposta da Autoridade de AIA, relativos ao procedimento de AIA do Projeto “IP4 Amarante/Vila Real (IP4)”, o Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, emitiu a DIA favorável à Solução 2 até ao Nó de Parada de Cunhos, estando, contudo, condicionada ao cumprimento de uma série de medidas.

Após atribuição da concessão à Autoestrada do Marão, a Infratúnel, ACE deu início aos trabalhos relativos ao Projeto de Execução tendo, para apoio ao desenvolvimento dos mesmos, sido realizado um acompanhamento ambiental

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

desde a fase inicial, de forma a contribuir para um traçado mais sustentável e permitir, não só, a minimização de alguns impactes, como englobar no Projeto as medidas da DIA.

Relativamente ao EIA realizado na fase de Estudo Prévio para o lanço IP4 – Amarante/Vila – Real, a Infratúnel, ACE, de acordo com instruções recebidas do Instituto Nacional de Infraestruturas Rodoviárias (InIR), IP, procedeu na fase de Projeto de Execução, à realização de dois RECAPE's distintos:

- Um para o sublanço Geraldês/Padronelo (S1);
- Outro para os sublanços Padronelo/Nó de Ligação ao IP4/Campeã/Parada de Cunhos (S2, S3 e S4).

Verifica-se que o traçado da A4/IP4 – Sublanços Padronelo/Nó de Ligação ao IP4/ Campeã/Parada de Cunhos, em fase de Projeto de Execução, desenvolve-se no corredor anteriormente aprovado pelo Ministério do Ambiente. Apenas o Sublanço Padronelo/Nó de Ligação ao IP4 (Sublanço S2) se sobrepõe ao atual IP4, embora melhorado em planta e perfil longitudinal, tendo sofrido alterações relativamente ao traçado do Estudo Prévio, tendo como objetivo otimizar o traçado no que se refere ao cumprimento de um conjunto de normas técnicas específicas para a realização de projetos de infraestruturas rodoviárias, de forma a garantir uma velocidade de projeto de 100 km/h, mantendo a filosofia de “alargamento da plataforma”.

2.1 – RECLAMAÇÕES

Por informação do cliente não se verificaram registos de reclamações, no ano de 2012, via em estudo.

2.2 - MEDIDAS MINIMIZADORAS

Como as medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração, variam de acordo com os descritores analisados estas serão apresentadas separadamente em função dos descritores.

Neste Sublanço, as medidas de minimização na fase de exploração perspectivadas no Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto e Execução, desta

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Autoestrada, de Fevereiro de 2008 da AmbiDelta, estão descritas na tabela seguinte.

Tabela 2.1 – Síntese de medidas minimizadoras

Aspeto Ambiental	Medidas Minimizadoras
Recursos Hídricos	Manutenção periódica dos sistemas de drenagem transversal e longitudinal da via de forma a evitar assoreamentos e entupimentos; Inspeção periódica das secções de atravessamento dos locais, de forma a avaliar: o comportamento evolutivo da morfologia das secções intervencionadas, eficácia das medidas de proteção/consolidação das margens e evolução da vegetação ripícola, necessidade do reforço da proteção contra a erosão/destabilização das margens e leito das linhas de água
	Avaliar a afetação induzida pela exploração do sublanço em estudo de modo a decidir da necessidade de atuar no sentido de minimizar impactes, nomeadamente pela implementação de sistemas de tratamento de águas de escorrência da via.
Sistemas Ecológicos	Manutenção rigorosa e periódica das passagens mencionadas para fauna, de modo a preservar as características propícias ao atravessamento da fauna.
	A manutenção periódica é aconselhada em todas as obras de arte preconizadas, uma vez que mesmo as passagens hidráulicas de menores dimensões podem ser relevantes em termos de passagem de anfíbios ou mesmo répteis e micromamíferos, se não estiverem totalmente preenchidas por água.

3 – PLANO GERAL DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

A estrutura dos Programas de Monitorização dos descritores estudados, seguem as orientações preconizadas no Anexo IV da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, seguindo os aspetos apontados no Ponto IV – Monitorização, com as necessárias adaptações ao caso concreto em apreço.

A execução do Plano Geral de Monitorização Ambiental da Autoestrada do Marão envolve, para o ano de 2012, a monitorização dos descritores ambientais Águas subterrâneas e Sistemas Ecológicos, compreendendo 3 fases distintas:

- Reconhecimento prévio de terreno, dos pontos/locais onde se processa a recolha de amostras ou dados;
- Recolha das amostras ou dados “*in loco*”;
- Elaboração de Relatórios de Monitorização.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

4 – MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1 – DESCRIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

A monitorização deste descritor visa a avaliação da interferência das rodovias em exploração na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos.

4.1.1 - LOCAIS E FREQUÊNCIA DAS AMOSTRAGENS

Os locais e frequência de amostragem para águas superficiais estão apresentados na tabela seguinte, sendo remetido em anexo a respetiva localização (*ver Anexo I – Localização dos Pontos de Amostragem*). Nas tabelas seguintes são apresentadas as frequências e locais de amostragem para as águas superficiais e subterrâneas.

Tabela 4.1 - Frequência e locais respeitantes das Águas Subterrâneas – Ano de 2011.

Designação do Ponto	PK Exploração	Localização	N.º de Amostragens	
			Período Húmido	Período Seco
SUB 1	62+300	Norte	1	1
SUB 2	62+290	Sul	1	1

4.1.2 - MÉTODOS E TRATAMENTO DE DADOS

A determinação dos parâmetros foi efetuada pelo Laboratório SUMA.

Para os Recursos Hídricos Subterrâneos a metodologia analítica de referência utilizada foi a constante no Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, nomeadamente do Anexo III (Método Analíticos de Referência para as Águas Superficiais) e do Anexo XVII (Método Analítico de referência e frequência mínima de amostragem das águas destinadas à rega).

A tabela apresentada de seguida é relativa aos parâmetros físico-químicos a analisar e métodos analíticos aplicados, para os recursos hídricos Subterrâneos.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 4.2 - Parâmetros físico-químicos a analisar e métodos analíticos aplicados – Amostragens Subterrâneas.

Recursos Hídricos	Parâmetros	Método de Ensaio	Unidade
Subterrâneas	Temperatura (<i>in-situ</i>)	Termometria	°C
	pH (<i>in-situ</i>)	Potenciometria	Escala de Sorensen
	Condutividade (<i>in-situ</i>)	Potenciometria	µS/cm
	Oxigénio Dissolvido (<i>in situ</i>)	Potenciometria	% de Saturação
	Sólidos Suspensos Totais	SWEWW 2540 D(21°ED)	mg/lc
	Óleos e Gorduras	W-TECD-IR	mg/L
	Hidrocarbonetos Aromáticos Polinucleares	W-TPH-IR	mg/l
	Zinco	SWEWW 3111 B(21°ED)	µg/l Zn
	Cobre	SWEWW 3113 B(21°ED)	µg/l Cu
	Cádmio	SWEWW 3113 B(21°ED)	µg/l Cd
	Crómio	SWEWW 3113 B(21°ED)	µg/l Cr
	Chumbo	SWEWW 3113 B(21°ED)	µg/l Pb
	Dureza Total	SWEWW 2340 C(21°ED)	---
	Nitratos	SWEWW 4500 NO3 B(21°ED)	mg/NO ₃
	Fosforo Total	SWEWW 4500 P(21°ED)	---

O tratamento e análise estatística serão efetuados de acordo com o estabelecido no Plano Geral de Monitorização, Pareceres da Comissão de Avaliação, Declarações de Impacte Ambiental e de acordo com os parâmetros estatísticos previstos na legislação específica e aplicável.

4.1.3 - MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

No que a este parâmetro se refere, o tipo e método de amostragem foi manual, procedendo-se à recolha e conservação da amostra no local e durante o transporte da mesma até ao Laboratório no próprio dia da recolha

As amostras foram recolhidas e acondicionadas em condições próprias, transportadas e entregues ao Laboratório SUMA, entidade responsável pelas análises no próprio dia da recolha (*ver Anexo AIV – Certificado de Acreditação do Laboratório*).

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

As recolhas foram efetuadas por uma equipa especializada, constituída sempre que possível por 2 técnicos qualificados, tendo sido os meios materiais envolvidos os seguintes:

- Viatura comercial da empresa, devidamente preparada e dimensionada para o transporte das amostras;
- Equipamentos de medição multiparamétrica, possibilitando o registo de parâmetros físico-químicos *in-situ*, tais como Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Oxigénio Dissolvido.
- Malas térmicas, contendo os recipientes de recolha das amostras, de forma a evitar alterações significativas das características físico-químicas das águas;
- GPS, aparelho de referenciação geográfica;
- Cartografia do projeto;
- Equipamento de proteção e segurança;
- Máquina fotográfica digital.
- Molinete (equipamento de Medição de caudal)

Aquando da recolha de cada amostra, foram registados os seguintes dados: a data, a hora, a localização georreferenciada dos pontos, as condições meteorológicas verificadas, os parâmetros físico-químicos *in situ*, bem como uma imediata análise organoléptica e identificação de aspetos relevantes existentes no local de amostragem. (*ver Anexo II – Fichas de Monitorização Ambiental*)

4.1.4 – POTENCIAIS FONTES DE POLUIÇÃO E POTENCIAIS CONSEQUÊNCIAS

Nas Tabelas seguintes são apresentadas as potenciais fontes de poluição registadas durante a recolha das amostras, bem como as possíveis consequências nos pontos de amostragem subterrâneos, no sublanço S2.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 4.3 – Potenciais Fontes de poluição observadas próximas do ponto de recolha das águas subterrâneas.

Designação do ponto	Zona de localização	Potenciais Fontes de Poluição	Potenciais Consequências
SUB 1	Poço particular ao km 62+300	- rodoviária; - agrícola; - habitacional.	• - lixiviação dos solos; • - eutrofização do meio; • - contaminação dos solos e dos recursos hídricos.
SUB 2	Poço particular ao km 62+290	- rodoviária; - agrícola; - habitacional.	• - lixiviação dos solos; • - eutrofização do meio; • - contaminação dos solos e dos recursos hídricos.

4.1.5 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar nas Águas Subterrâneas, de acordo com o definido no Plano Geral de Monitorização da Auto estrada do Marão – A4/IP4 – Lanço Amarante /Vila Real – Sublanço Padronelo/Nó de Ligação ao IP4

Tabela 4.4 – Parâmetros a monitorizar – Águas subterrâneas.

Parâmetros	Subterrâneas
Temperatura (in situ)	X
pH (in situ)	X
Condutividade Eléctrica(in situ)	X
Oxigénio Dissolvido (in situ)	X
Sólidos Suspensos Totais	X
Óleos e Gorduras	X
Hidrocarbonetos Totais	X
Zinco	X
Cobre	X
Cádmio	X
Crómio	X
Chumbo	X
Dureza Total	X
Nitratos	X
Fósforo Total	X

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

4.2- MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

4.2.1- APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

4.2.1.1- ANÁLISE ORGANOLÉTICA

Na Tabela seguinte é apresentada a análise qualitativa (organolética) das 2 Campanhas realizadas no ano de 2012.

Tabela 4.5 – Análise qualitativa às linhas de água subterrânea, do lote I

Designação do ponto	Zona de localização	Campanhas	Cor	Cheiro	Turvação
SUB 1	Sul	1. ^a Campanha	Sem Cor	Sem Cheiro	Sem Turvação
		2. ^a Campanha	Sem Cor	Sem Cheiro	Sem Turvação
SUB 2	Norte	1. ^a Campanha	Sem Cor	Sem Cheiro	Sem Turvação
		2. ^a Campanha	Sem Cor	Sem Cheiro	Sem Turvação

4.3.1.2- ANÁLISE ANALÍTICA

Nas Tabelas seguintes são apresentados os resultados analíticos obtidos para as amostras dos recursos hídricos subterrâneos monitorizados na envolvente da Auto Estrada do Marão – A4/IP4 – Lanço Amarante /Vila Real – Sublanço Padronelo/Nó de Ligação ao IP4 (**ver Anexo AIII – Boletins Analíticos**). O certificado de acreditação do Laboratório de análise é apresentado também em anexo (**ver Anexo AIV – Certificado de Acreditação do Laboratório**).

Os valores evidenciados a **negrito** correspondem a resultados acima dos valores máximos admissíveis (VMA) e os valores sublinhados correspondem a resultados acima dos valores máximos recomendáveis (VMR).



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012

AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4



Tabela 4.6 – Resultados analíticos obtidos para o local de recolha SUB 1, valores recomendados e admissíveis

Parâmetros Analisados	Campanhas	Resultados SUB 1	Decreto – Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto			
			Anexo I – A1 ^[1]		Anexo XVI ^[2]	
			VMR	VMA	VMR	VMA
Temperatura (<i>in-situ</i>) °C	1.ª Camp.	16,1	22	25	---	---
	2.ª Camp.	**				
pH (<i>in-situ</i>) – Escala de Sorensen	1.ª Camp.	5,06	6,5-8,5	---	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0
	2.ª Camp.	**				
Condutividade Eléctrica (<i>in-situ</i>)	1.ª Camp.	96	1000	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Oxigénio Dissolvido (<i>in-situ</i>)	1.ª Camp.	69	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Cádmio Total (mg/L Cd)	1.ª Camp.	<0,001	0,001	0,005	0,01	0,05
	2.ª Camp.	**				
Crómio (mg/L Cr)	1.ª Camp.	<0,005	---	0,05	0,1	20,0
	2.ª Camp.	**				
Chumbo Total (mg/L Pb)	1.ª Camp.	<0,007	---	0,05	5,0	20,0
	2.ª Camp.	**				
Cobre Total (mg/L Cu)	1.ª Camp.	<0,002	0,02	0,05	0,2	5,0
	2.ª Camp.	**				
Nitratos (mg/NO ₃)	1.ª Camp.	10,7	25	50	50,0	---
	2.ª Camp.	**				
Dureza Total (mg/L CaCO ₃)	1.ª Camp.	16,2	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Fósforo Total	1.ª Camp.	0,29	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Óleos e Gorduras (mg/L)	1.ª Camp.	<0,050	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				

*devido a configuração do elemento não foi possível medir o débito do elemento.

**elemento selado, não foi possível contactar o proprietário para abertura do mesmo

^[1] Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano

^[2] Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012



AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4

Tabela 4.6 – Resultados analíticos obtidos para o local de recolha SUB 1, valores recomendados e admissíveis (cont)

Parâmetros Analisados	Campanhas	Resultados SUB 1	Decreto – Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto			
			Anexo I – A1 ^[1]		Anexo XVI ^[2]	
			VMR	VMA	VMR	VMA
Hidrocarbonetos Totais	1. ^a Camp.	<0,050	---	0,0002	---	---
	2. ^a Camp.	**				
Sólidos Suspensos Totais - SST (mg/L)	1. ^a Camp.	<5	25	---	60	---
	2. ^a Camp.	**				
Zinco Total (mg/L Zn)	1. ^a Camp.	<0,05	0,5	3,0	2,0	10,0
	2. ^a Camp.	**				
Coluna de água (m)	1. ^a Camp.	*	---	---	---	---
	2. ^a Camp.	*				

*devido a configuração do elemento não foi possível medir o débito do elemento.

**elemento selado, não foi possível contactar o proprietário para abertura do mesmo

^[1] Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano

^[2] Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012

AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4



Tabela 4.7– Resultados analíticos obtidos para o local de recolha SUB 2, valores recomendados e admissíveis

Parâmetros Analisados	Campanhas	Resultados SUB 2	Decreto – Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto			
			Anexo I – A1 ^[1]		Anexo XVI ^[2]	
			VMR	VMA	VMR	VMA
Temperatura (<i>in-situ</i>) °C	1.ª Camp.	*	22	25	---	---
	2.ª Camp.	**				
pH (<i>in-situ</i>) – Escala de Sorensen	1.ª Camp.	*	6,5-8,5	---	6,5 – 8,4	4,5 – 9,0
	2.ª Camp.	**				
Condutividade Eléctrica (<i>in-situ</i>)	1.ª Camp.	*	1000	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Oxigénio Dissolvido (<i>in-situ</i>)	1.ª Camp.	*	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Cádmio Total (mg/L Cd)	1.ª Camp.	*	0,001	0,005	0,01	0,05
	2.ª Camp.	**				
Crómio (mg/L Cr)	1.ª Camp.	*	---	0,05	0,1	20,0
	2.ª Camp.	**				
Chumbo Total (mg/L Pb)	1.ª Camp.	*	---	0,05	5,0	20,0
	2.ª Camp.	**				
Cobre Total (mg/L Cu)	1.ª Camp.	*	0,02	0,05	0,2	5,0
	2.ª Camp.	**				
Nitratos (mg/NO ₃)	1.ª Camp.	*	25	50	50,0	---
	2.ª Camp.	**				
Dureza Total (mg/L CaCO ₃)	1.ª Camp.	*	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Fósforo Total	1.ª Camp.	*	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				
Óleos e Gorduras (mg/L)	1.ª Camp.	*	---	---	---	---
	2.ª Camp.	**				

*elemento encontra-se seco

** Inacessível

^[1] Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano

^[2] Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012



AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4

Tabela 4.7 – Resultados analíticos obtidos para o local de recolha SUB 2, valores recomendados e admissíveis (cont)

Parâmetros Analisados	Campanhas	Resultados SUB 2	Decreto – Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto			
			Anexo I – A1 ^[1]		Anexo XVI ^[2]	
			VMR	VMA	VMR	VMA
Hidrocarbonetos Totais	1. ^a Camp.	*	---	0,0002	---	---
	2. ^a Camp.	**				
Sólidos Suspensos Totais - SST (mg/L)	1. ^a Camp.	*	25	---	60	---
	2. ^a Camp.	**				
Zinco Total (mg/L Zn)	1. ^a Camp.	*	0,5	3,0	2,0	10,0
	2. ^a Camp.	**				
Coluna de água (m)	1. ^a Camp.	*	---	---	---	---
	2. ^a Camp.	**				

*elemento encontra-se seco

** Inacessível

^[1] Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Qualidade das águas doces superficiais destinadas à produção de água para consumo humano

^[2] Anexo XVI do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto – Qualidade das águas destinadas à rega;

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

4.3.2- DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Ponto SUB 1 – PK 62+300

Relativamente a este ponto verifica-se que apenas o parâmetro pH apresenta um valor ligeiramente abaixo do VMA do Anexo XVI na 1ª campanha. Todos os restantes parâmetros apresentam valores abaixo dos limites legais segundo o Anexos I – A1 e Anexo XVI do Decreto-lei nº236/98, de 1 de Agosto.

Ponto SUB 2 – PK 62+290

Relativamente a este ponto não foi possível efectuar recolha em nenhuma das duas campanhas previstas, encontrando-se o elemento seco na 1ª campanha e inacessível na segunda.

4.3.3- CONCLUSÃO

Verifica-se que, com a exceção da desconformidade verificada no ponto SUB 1 no parâmetro pH, que todos os pontos se encontram conformes com os respetivos limites legais, evidenciando um estado normal da qualidade da água nos mesmos.

De referir que a desconformidade no ponto SUB 1, no parâmetro pH, é apenas relativamente ao Valor Limite Recomendado (VMR) do Anexo I-A1 e XVI, sendo que se encontra ligeiramente abaixo do valor mínimo, que se poderá relacionar apenas com alterações sazonais nas captações.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

5 - MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS

5.1 – DESCRIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

O presente relatório diz respeito ao relatório anual de monitorização dos sistemas Ecológicos referente ao ano de 2012.

De acordo com o Plano Geral de Monitorização Ambiental do sublanço em exploração (S2) está prevista a monitorização dos seguintes descritores:

- mortalidade na via;
- estado de conservação da vedação;
- utilização da passagem hidráulica PH3.5;
- anfíbios;
- quirópteros;
- flora e vegetação;
- avaliação do sucesso do projeto de recuperação paisagística.

Durante o Ano de 2012 foram realizadas 4 campanhas de amostragem para os diferentes descritores em estudo, tal como indicado na tabela seguinte.

Tabela 5.1 – Calendarização dos trabalhos de monitorização realizados em 2012.

Descritor	Campanha Primavera 2012			
	Período de Amostragem			
	Inv	Prim	Ver	Out
<u>Sublanço S2</u>				
Mortalidade na via	17, 23 e 29 de Janeiro	17, 23 e 1 de Maio	16, 22 e 27 de Julho	29 de Outubro, 6 e 10 de Novembro
Estado de Conservação da Vedação			16 a 27 de Julho	
Passagem Hidráulica 3.5	17 a 29 de Janeiro	17 a 29 de Abril	16 a 27 de Julho	29 de Outubro a 10 de Novembro
Anfíbios		17, 23 de Abril e 1 de Maio		29 de Outubro, 6 e 10 de Novembro
Quirópteros		21 de Março, 21 de Abril, 17 de Maio, 28 de Junho, 5 de Julho, 28 de Agosto, 5 de Setembro e 22 de Outubro		
Flora e Vegetação		---	---	
Recuperação Paisagística		---		

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

5.1.1 – PARÂMETROS A MONITORIZAR E LOCAIS DE AMOSTRAGEM

MORTALIDADE NA VIA:

Identificação de atropelamentos em troços específicos de acordo com o habitat da envolvente ao sublanço S2, em ambos os lados da via. Determinação dos seguintes parâmetros:

- Número de espécies vitimadas e seu estatuto de conservação;
- Mortalidade diária (indivíduos mortos/dia/km);
- Número de cadáveres de vertebrados atropelados em função do local.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO: Avaliação do estado de conservação da vedação em toda a extensão e em ambos os sentidos da rodovia, identificando danos que possam permitir a passagem de animais para a via. Pretende-se igualmente identificar possíveis zonas de passagem, através da avaliação da presença de indícios, tais como pelos retidos no arame da vedação, pegadas, escavadelas, entre outros.

UTILIZAÇÃO DA PASSAGEM:

Identificação das espécies que utilizam a PH 3.5 como local de passagem. É, igualmente, determinado o tipo, estado e eficácia da passagem.

MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE ANFÍBIOS:

Prospecção de anfíbios em vários pontos de água temporários e permanentes distribuídos pela área de estudo. Os locais prospetados são os indicados na Tabela 4.9 e são apresentados na cartografia em Anexo (*ver* **Anexo CI – Cartografia**). Os dados obtidos serão tratados no sentido de se obter parâmetros populacionais (abundância relativa e riqueza específica).

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.2 – Localização dos pontos de amostragem, no sistema de coordenadas UTM (WGS84), definidos na área de estudo para monitorização dos Anfíbios.

Designação	Coordenadas UTM		Descrição
	X	Y	
PA1	579998	4567347	Levada Artesanal de água para rega
PA3	580704	4567360	Tanque do tipo permanente
PA4	580667	4567451	Tanque do tipo permanente
PA5	580808	4567879	Regato de água que passa pela PH 3.5
PA6	580904	4568009	Lagar medieval, acumulação de água do tipo temporário
PA7	580795	4567902	Charco de Água temporário
PA8	579382	4567927	Charco de Água temporário

MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE QUIRÓPTEROS:

A monitorização dos quirópteros na área de estudo envolve duas componentes, designadamente:

- Avaliação mensal da atividade de quirópteros na área da via e em áreas controlo;
- Inventariação e monitorização sazonal de abrigos de quirópteros

Os parâmetros a determinar com estas ações são:

- Riqueza específica;
- Índice de atividade (número de passagens por local de amostragem);
- Número de indivíduos detetados em abrigos;
- Número e localização de abrigos de hibernação.

A monitorização mensal da atividade dos Quirópteros decorreu nos três pontos definidos no Plano Geral de Monitorização Ambiental (Monitorização Específica para os Quirópteros) e identificados no desenho n.º S2/S3/S4-302-10-001 do RECAPE. Adicionalmente foram realizadas escutas em 3 locais controlo, até 2km da via, em áreas não afectadas durante a fase de construção e com características de habitat semelhantes às dos locais anteriormente referidos, que funcionarão como pontos controlo (*ver* Tabela 5.3).

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.3 – Localização dos pontos de amostragem, no sistema de coordenadas UTM (WGS84), definidos na área de estudo e em áreas controlo, de acordo com a ocupação dominante do solo.

Locais	Coordenadas UTM		Ocupação dominante do solo
	X	Y	
P1	579982	4567599	Bosque misto (eucaliptos, Carvalho-alvarinho, sobreiros e pinheiro-bravo)
P2	580664	4567615	Matos e pedreira
P3	581089	4568152	Matos, pinhal e vinha
PC1 (controlo)	580107	4566537	Bosque misto (pinhal e Carvalhal)
PC2 (controlo)	580027	4566929	Campos agrícolas
PC3 (controlo)	580972	4566099	Matos (giestal)

No sentido de se averiguar se o funcionamento da via poderá ter impacte na utilização dos abrigos de hibernação pelos quirópteros, foi realizada uma inventariação e monitorização de todos os abrigos conhecidos na área de influência da via (num raio de 10 km em redor desta) durante o respetivo período (Inverno).

FLORA E VEGETAÇÃO:

Durante a fase de exploração, os quadrados deverão ser instalados em zonas de aterro, escavações e viadutos onde a vegetação poderá recuperar e onde não estejam previstas desmatações após a construção. No limite de cada um dos quadrados instalados nas áreas intervencionadas são definidas áreas controlo de forma a obter-se uma amostragem emparelhada.

O Plano Geral de Monitorização prevê que os pontos definidos na Situação de Referência sejam transpostos para as áreas intervencionadas. Atendendo ao facto de que na Situação de Referência foram definidos 7 pontos de amostragem no sublanço S2, na fase de exploração, será considerado o mesmo número de pontos de forma a manter-se a representatividade e distribuição assegurada na Situação de Referência. No entanto, os quadrados são, agora, definidos em áreas intervencionadas no âmbito da empreitada (zonas de aterro, escavação e viadutos).

Em cada quadrado fitossociológico de 5x5m serão avaliados os seguintes parâmetros:

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

- composição florística;
- percentagem de cobertura de cada espécie inventariada.

SUCESSO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA:

Avaliação do sucesso de implantação do projeto de integração paisagística nos locais alvo desta tipologia de intervenção.

Nas áreas sujeitas a intervenções, são registados/calculados os seguintes parâmetros:

- grau de cobertura das diferentes espécies; estimativa da altura média para as espécies arbóreas ou arbustivas.

5.1.2 – TÉCNICAS E MÉTODOS DE RECOLHA DE DADOS

A metodologia adotada foi a definida nos respetivos Planos de Monitorização Ambiental apresentados em RECAPE (Ambidelta, Novembro de 2008), sendo específica para cada descritor a monitorizar.

MORTALIDADE NA VIA:

Prospetou-se a presença de cadáveres, em ambos os sentidos da via. Para isso, 2 técnicos percorreram os dois sentidos da via numa viatura a circular a uma velocidade nunca superior a 20 km/h. Todos os cadáveres encontrados foram georreferenciados com recurso a GPS e fotografados para posterior registo em Ficha de Registo de Mortalidade. Sempre que não foi possível a identificação do cadáver no local o mesmo foi recolhido para identificação em laboratório. Após identificação do cadáver o mesmo foi removido da via para evitar contagens repetidas.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO:

Dois técnicos percorreram a pé, ao longo da vedação, em ambos os sentidos do troço, e registaram todas as irregularidades relativas ao estado da vedação. Todos os registos foram georreferenciados, com auxílio de um GPS, e com anotação do PK de exploração do troço correspondente.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

UTILIZAÇÃO DA PASSAGEM:

Procedeu-se à montagem de uma câmara fotográfica na passagem PH 3.5 e, a cada visita, efetuou-se um levantamento de indícios de presença das espécies de mamofauna no local.

De modo a não perturbar a atividade, bem como a passagem dos animais através da PH 3.5, optou-se pelo modelo TrophyCam da Bushnell, que dispara com recurso a infravermelhos sem necessidade de flash. O sistema esteve ativo durante 12 dias consecutivos.

MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE ANFÍBIOS:

Efetuiu-se um levantamento dos locais favoráveis à ocorrência das espécies deste grupo faunístico. Dado que os anfíbios podem ser encontrados numa grande variedade de biótopos (Vitt & Caldwell, 2009), foram incluídos neste estudo, tanques, charcos, levadas de água para rega e ribeiras (Almeida *et al.*, 2001). Face ao padrão de atividade diária e anual, para estas espécies a prospeção foi efetuada durante o período crepuscular e noturno, pois a maioria das espécies encontram-se preferencialmente ativas durante este intervalo temporal (Vitt & Caldwell, 2009).

A prospeção foi efetuada nos habitats de ocorrência com recurso a uma lanterna para observação direta dos indivíduos. Nos tanques e charcos foram efetuadas *camaroeiradas* com recurso a rede do tipo “camaroeiro” para captura dos indivíduos, nomeadamente larvas. Todos os indivíduos capturados, depois de identificados, foram libertados ao meio de origem. Complementarmente foram, também, efetuados censos para identificação de espécies através das vocalizações de anuros.

MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE QUIRÓPTEROS

Monitorização mensal da atividade dos Quirópteros

As escutas ocorreram cerca de 30 minutos após o pôr-do-sol, durante as 3-4 horas seguintes, seguindo o método de pontos de escuta de duração fixa (10 minutos). A distribuição dos pontos de escuta na área sob influência da via teve por base dois critérios:

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

- Amostrar os habitats mais representativos na área de estudo;
- Evitar a potencial recontagem de indivíduos através do maior afastamento possível entre os pontos de amostragem (1 local de amostragem no início, 1 local a meio do troço, 1 local no final do troço).

A localização das áreas controlo foi definida em áreas próximas, não afetadas pela obra e com características de habitat semelhantes, de forma a abranger os principais biótopos que pudessem ser utilizados para abrigo e/ou alimentação por parte dos quirópteros, totalizando 6 pontos de amostragem.

A metodologia de deteção da atividade de quirópteros baseia-se na capacidade que estes mamíferos voadores têm em emitir ultrassons em pulsos, que utilizam para orientação do voo e captura de alimento (Schober & Grimmberger, 1996; Tupinier, 1997; Barclay *et al.*, 1999; Moss & Sinha, 2003). Estes ultrassons são característicos de cada espécie e a sua análise, através de *software* especializado, permite a identificação de grande parte das espécies. Desta forma é possível obter três tipos de informação:

- Presença/ausência de morcegos em determinada área;
- Identificação das espécies detetadas;
- Existência de atividade alimentar (quando é detetada uma série de pulsos com elevada taxa de repetição emitidos por quirópteros na fase terminal de tentativa de captura de uma presa).

O detetor de ultrassons utilizado foi o modelo D240X da Pettersson Elektronik®, recorrendo ao modo de tempo expandido, em que o som é reproduzido a uma velocidade 10× inferior ao real, provocando um decréscimo proporcional da frequência e tornando-o desta forma audível. O gravador digital utilizado para armazenar as gravações foi o modelo R-09Hr da Edirol, sempre no formato *wav* e com uma *sampling rate* de 44.1 kHz.

Adicionalmente registou-se o número de passagens de quirópteros detetadas durante cada período de escuta.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Monitorização de abrigos de hibernação

A inventariação de abrigos de morcegos cavernícolas foi efetuada através de consulta bibliográfica (cedência de dados por parte do ICNB), de consulta de cartografia, de entrevistas às populações locais e de visitas aos potenciais abrigos.

A avaliação da utilização dos abrigos identificados foi efetuada por observação direta (visitas a grutas, minas, construções abandonadas, etc.), utilizando material de segurança pessoal (capacete, cordas, etc.), máquina fotográfica e guia de identificação de morcegos. Complementarmente, foi efetuada uma prospeção exaustiva de abrigos de morcegos arborícolas e fissurícolas, segundo as metodologias descritas pelo *Scottish Natural Heritage*, *Natural England* e pelo *Bat Conservation Trust*.

A metodologia desenvolvida integrou as seguintes fases:

1ª Fase – Levantamento de abrigos potenciais: Todas as árvores, edifícios e pontes com potencial para albergar morcegos arborícolas ou fissurícolas, foram avaliadas a partir do solo, com o auxílio de binóculos de forma a ser possível detetar potenciais locais de abrigo. Nas árvores, os principais locais com potencial para albergar morcegos são buracos resultantes de ramos em decomposição, rachas, fendas naturais, buracos de Pica-pau, dobras, saliências, cicatrizações resultantes do corte de ramos e descamação da casca. Nas pontes, os principais locais com potencial para albergar morcegos são as juntas de dilatação, falhas nas esquinas dos contrafortes, aberturas de alargamento (típicas de pontes que sofreram reconstruções parciais, localizando-se nos locais onde a largura da ponte aumentou, formando um espaço entre a estrutura original e a nova), rachas e fendas entre a pedra e a alvenaria onde a argamassa caiu ou não existe (a localização inclui a parte inferior do vão da ponte, muros, parapeitos, paredes e pilares), tubos de drenagem e condutas. Nos edifícios, os principais locais com potencial para albergar morcegos são os espaçamentos entre o teto e o telhado, tetos falsos, espaçamentos entre as telhas e a estrutura de suporte, fendas e rachas na

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

parede, sulcos no ladrilho e no estuque, revestimento de madeiras, caixas-de-ar e buracos de tijolo.

Todos os locais com potencial para albergar morcegos foram inspecionados durante o dia, usando uma luz forte e endoscópio quando necessário, procurando evidências da presença de abrigos de morcegos incluindo morcegos vivos, restos de morcegos mortos, guano, restos de alimentação e potenciais locais de abrigo.

Cada estrutura foi classificada de acordo com o seu potencial para albergar morcegos segundo as seguintes categorias:

- Potencial desconhecido - Árvore, ponte ou edifício cuja dimensão, idade e forma poderão indicar a possibilidade de albergar morcegos, não se podendo, no entanto, garantir uma inspeção aprofundada a partir do solo devido à sua dimensão ou visão obstruída por vegetação.
- Sem potencial – Árvore, ponte ou edifício sem recursos para albergar morcegos.
- Potencial médio - Árvore, ponte ou edifício cujas características são propícias a suportar um pequeno número de morcegos, tais como machos no Verão ou indivíduos isolados no Inverno.
- Elevado potencial - Árvore, ponte ou edifício cujas características se pensa poderem suportar um grande número de morcegos, tais como abrigos de reprodução no Verão ou abrigos de hibernação de grande número de morcegos.

Todas as inspeções foram realizadas por técnicos especializados em trabalhos com morcegos com experiência no uso de endoscópios em prospeções de fauna fissurícola e arborícola. Uma das vantagens desta metodologia é o facto de poder ser realizada em qualquer época do ano.

2ª Fase - Prospeções aéreas: Todas as árvores, pontes e edifícios identificados durante a avaliação da “1ª Fase” como tendo “Potencial desconhecido” ou “Elevado potencial”, foram alvo de uma inspeção aérea pormenorizada com o auxílio de um endoscópio, recorrendo a plataformas,

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

cordas e escadas, sempre que as estruturas foram classificadas como pouco estáveis ou perigosas.

Todas as inspeções foram realizadas por técnicos especializados em trabalhos de morcegos, com experiência no uso de endoscópios em prospeções de fauna fissurícola e arborícola. Uma das vantagens desta metodologia é o facto de poder ser realizada em qualquer época do ano.

A taxonomia, a nomenclatura de quirópteros e os respetivos nomes comuns seguiram a lista de referência do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2005). A sequência das famílias e das espécies seguiu o critério utilizado pelos mesmos autores (Cabral *et al.*, 2005). Os estatutos de conservação a nível nacional (Continente) adotados estão de acordo com os descritos em Cabral *et al.* (2005):

FLORA E VEGETAÇÃO:

Nos 7 quadrados amostragem de 5x5m em zonas intervencionadas serão realizados os respetivos inventários florísticos e determinada a percentagem de cobertura de cada um dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo.

Para facilitar a estimativa da percentagem de cobertura das espécies os quadrados fitossociológicos poderão ser subdivididos em quadrados mais pequenos, nomeadamente, quadrados de 2x2m e 1x1m.

A metodologia de amostragem a seguir é a definida por Braun-Blanquet (1979), segundo a qual, a cada espécie inventariada nos quadrados de amostragem, é atribuído um grau da escala de abundância/dominância. Esta escala de classificação, apresentada na Tabela 3.4, é baseada na percentagem de cobertura que cada espécie possui relativamente à área total do quadrado, ou seja, é a superfície do quadrado que cada espécie ocupa expressa em percentagem.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.4 – Classificação da percentagem de cobertura e correspondência utilizada para a análise estatística

Cobertura	Índice de Classificação
75-100%	5
50-75%	4
25-50%	3
5-25%	2
1-5%	1
Muitos indivíduos / fraca cobertura	+
Poucos indivíduos / fraca cobertura	r

Durante os inventários florísticos, sempre que não é possível a identificação de alguma espécie *in loco* procede-se à recolha de um exemplar, para posterior identificação em laboratório, com recurso a lupa binocular e a consulta de obras de referência. Os espécimes para identificação são sempre recolhidos fora dos quadrados de amostragem, de modo a não influenciar as amostragens subsequentes.

Esta abordagem repetida nos três anos de amostragem, ao longo de 6 anos, permitirá acompanhar a evolução das comunidades vegetais nos locais intervencionados, permitindo monitorizar alterações nas comunidades que, eventualmente, tenderão a assemelhar-se às respetivas áreas controlo.

SUCESSO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA:

Nos locais alvo do projeto de integração paisagística procede-se, anualmente na Primavera, e durante dois anos seguidos, à quantificação do grau de cobertura das diferentes espécies. No caso de espécies arbóreas ou arbustivas, é estimada, também, a sua altura média.

5.1.3 – TRATAMENTO DE DADOS

MORTALIDADE: Os dados obtidos na monitorização foram utilizados no cálculo da taxa de mortalidade/dia/km. Para este parâmetro foram igualmente considerados os dados fornecidos pela Operadora. Os animais vítimas de atropelamento na via foram, sempre que possível, identificados até à espécie e

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

identificado o respetivo estatuto de conservação. O tratamento de dados permite identificar as principais espécies vítimas de atropelamento e as zonas de maior ocorrência de atropelamentos “pontos negros de mortalidade”.

Tendo em vista a identificação de troços em que há maior mortalidade, foram definidas secções ou troços como possíveis pontos negros de mortalidade através da deteção de *clusters* de ocorrência de mortalidade (Malo *et al.*, 2004).

A análise foi conduzida comparando o padrão espacial de colisões ao longo do troço com a situação esperada no caso de uma distribuição aleatória das ocorrências de mortalidade. Neste caso, a probabilidade das colisões em cada secção seguiria uma distribuição de *Poisson*.

Com base nesta hipótese, e dado o número médio de colisões por quilómetro (λ), a probabilidade de cada quilómetro de estrada apresentar um número x de atropelamentos, é:

$$p(x) = \lambda^x / (x!e^\lambda)$$

Considerou-se que uma dada secção seria um potencial “Ponto Negro de Mortalidade”, caso o número de ocorrências excedesse a probabilidade de 80%, ou seja, $\sum p(x) > 80\%$.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO: Todos os apontamentos relativos a danos existentes na vedação foram acompanhados pelo respetivo registo fotográfico dando origem a uma Ficha de Inspeção. Estas informações foram transmitidas à Operadora para respetiva correção.

Foi dada particular atenção à vistoria da vedação na envolvente de locais onde de identificou casos de mortalidade por atropelamento.

Sempre que os dados o permitam, os locais onde foram detetadas anomalias na vedação serão analisados tendo em conta a existência de troços da via com ocorrência de mortalidade.

UTILIZAÇÃO DA PASSAGEM: Após recolha do sistema, cada espécime capturado em cada foto foi identificado até à espécie e, de acordo com a data e hora registada, cada evento foi reconhecido com um evento independente ou dependente. Foi definido como evento independente (1) o número de fotos consecutivas de indivíduos diferentes da mesma ou de espécies distintas, (2) fotos consecutivas

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

de indivíduos da mesma espécie capturadas com mais de 30 min de intervalo (O'Brien *et al.*, 2003; O'Connell *et al.*, 2011).

Os dados recolhidos permitiram o cálculo Taxa de Passagem (Ascensão & Mira, 2007) que consiste na razão entre o número de registos independentes e o número de dias em que o sistema esteve operacional.

MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE ANFÍBIOS: Para cada ponto de amostragem, os dados foram analisados tendo em vista o cálculo de abundâncias relativas (nº de indivíduos/ponto de amostragem) e a diversidade específica.

Para o cálculo da diversidade na área de estudo usou-se o Índice de Shannon-Weiner (H')

$$H' = -\sum p_i \cdot \log(p_i)$$

Onde, p_i é dada como a proporção do número de indivíduos de uma espécie em relação ao número total de indivíduos detetados na área de estudo (Moreno, 2001).

MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE QUIRÓPTEROS:

A análise de ultrassons foi efetuada recorrendo ao *software* BatSound 4.0®, da Pettersson Elektronik, onde foram medidas variáveis sonoras que possibilitam a identificação das espécies detetadas (Russo & Jones, 2002; Ahlén & Baagoe, 1999):

- Variáveis qualitativas: estrutura do pulso – FM; CF; aproximações: *steep* (st), *shallow* (sh) ou *quasi* (q);
- Variáveis quantitativas: (a) *Variáveis de frequência*: frequência com maior energia (FMaxE, kHz), frequência inicial (Fini / Fmax, kHz) e frequência final (Ffin / Fmin, kHz); (b) *Variáveis de tempo*: duração de pulso (Dur, ms); intervalo entre pulsos (IPI, ms).

As espécies com vocalizações de difícil distinção foram associadas em grupos de duas ou mais espécies. Estas dificuldades prendem-se com a semelhança

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

existente entre vocalizações de algumas espécies, com valores das variáveis sonoras quantitativas medidas muito próximos uns dos outros.

Em cada análise, e para cada uma das espécies detetadas, foram comparadas todas as variáveis anteriormente descritas de acordo com os critérios descritos por vários autores (Barataud, 1996; Arlettaz & Sierro, 1997; Russo & Jones, 1999; Ibáñez *et al.*, 2001; Kalko *et al.*, 2001; Russo *et al.*, 2001; Siemers *et al.*, 2001a, b; Russo & Jones, 2002; Surlykke *et al.*, 2002; Pfalzer & Kusch, 2003; Russ *et al.*, 2004; Russo *et al.*, 2005; Siemers *et al.*, 2005; Davidson-Watts *et al.*, 2006).

O tratamento de dados assentou no cálculo de índices faunísticos de riqueza específica, abundância relativa ou, em alternativa, índices de atividade. Através da aplicação dos métodos anteriormente descritos foi possível obter parâmetros como:

- A lista de espécies de quirópteros na área do projeto e em áreas controlo;
- A riqueza específica:
 - o Número e tipo de espécies em atividade em cada local, e para a totalidade da área de estudo;
- Índices de atividade:
 - o Número de passagens de quirópteros em cada local de amostragem;
- Número de abrigos e respetiva tipologia;
- Número de quirópteros contabilizados no interior dos abrigos.

Após a identificação das espécies de quirópteros, foram realizados testes para confirmar o cumprimento dos requisitos paramétricos de normalidade da distribuição (teste de Kolmogorov-Smirnov) das variáveis dependentes (Zar, 1996). Estes testes revelaram a ausência de dados distribuídos segundo a distribuição Normal o que obrigou ao recurso a testes estatísticos não paramétricos para proceder às comparações entre os vários grupos de variáveis estudadas. Desta forma, recorreu-se ao teste de Kruskal-Wallis (equivalente não paramétrico da análise de variância ANOVA), complementado com o teste de comparações múltiplas de Tukey, para comparar a actividade de quirópteros

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

nos locais e tipos de habitat dominantes na área da via e respectivas áreas controlo, ao longo do período abrangido pelo presente estudo (Março e Outubro de 2012).

Os dados obtidos em local de amostragem foram tratados de modo a serem avaliados espacialmente e temporalmente. Os dados obtidos foram relacionados com as características dos locais de amostragem, como por exemplo os habitats e as condições atmosféricas. Todas as análises foram efetuadas recorrendo ao software SYSTAT 8.0®.

FLORA E VEGETAÇÃO:

Para o tratamento estatístico, os dados obtidos através da classificação de Braun-Blanquet foram substituídos pelas médias de cobertura correspondentes (*ver* Tabela 5.5). No caso das classificações “+” e “r”, foram atribuídos os valores “0,5” e “0,1”, respetivamente.

Tabela 5.5 – Classificação da percentagem de cobertura e correspondência utilizada para a análise estatística

Cobertura	Índice de Classificação	Média da cobertura
75-100%	5	87,5
50-75%	4	62,5
25-50%	3	37,5
5-25%	2	15
1-5%	1	3
Muitos indivíduos / fraca cobertura	+	0,5
Poucos indivíduos / fraca cobertura	r	0,1

Os dados obtidos, uma vez tratados foram analisados de forma emparelhada, ponto intervencionado/ponto controlo no sentido de verificar a ocorrência de diferenças significativas entre ambos. Será expectável que com a evolução natural da vegetação os pontos intervencionados se aproximem dos pontos controlo em termos dos parâmetros determinados.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

SUCESSO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

O sucesso da implementação do projeto de recuperação paisagística será aferido tendo em conta a evolução das percentagens de cobertura das espécies utilizadas, assim como a evolução da altura média dos exemplares arbóreos e arbustivos ao longo dos dois anos de monitorização.

5.1.4 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

Os dados obtidos ao longo dos trabalhos de monitorização serão, sempre que possível, comparados com os obtidos na Situação de Referência, uma vez que esta se refere à caracterização da área de implantação do projeto no ano 0 (zero), ou seja, antes da influência do projeto. No entanto, esse exercício comparativo só será tecnicamente válido quando comparado com épocas do ano homólogas. Partindo da hipótese nula: “H₀ - o projeto não irá provocar alterações sobre os descritores das comunidades faunísticas e florísticas nas áreas sob perturbação da via quando comparadas com as áreas controlo”, as alterações verificadas serão analisadas de acordo com a sua significância, magnitude e sentido (positivo ou negativo) face ao reportado na Situação de Referência.

5.2 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Este relatório diz respeito aos trabalhos de monitorização decorridos no terreno nos meses de Janeiro, Maio, Julho e Novembro, reportando-se às campanhas de Inverno, Primavera, Verão e Outono, respetivamente. No presente capítulo são apresentados os dados recolhidos nesse espaço temporal.

5.2.1 – MORTALIDADE

MORTALIDADE:

Foram efetuadas 4 campanhas de campo, cobrindo as 4 estações do ano, de modo a abranger toda a sazonalidade marcada no ciclo de vida das espécies, tal como definido no Plano Geral de Monitorização. Os dados recolhidos no terreno, pela equipa de campo da Ecovisão, permitiram detetar 17 cadáveres de fauna selvagem, pertencente a 3 Classes Taxonómicas Distintas (*ver* Tabela 5.6). A

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

classe mais afectada foi a classe das aves, registando-se 9 indivíduos mortos por atropelamento durante o ano de 2012. Tendo em conta o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*, 2005), nenhum dos espécimes detetados apresenta estatuto de conservação elevado.

Relativamente aos dados recolhidos pelas equipas de manutenção da Operadora, no mesmo espaço temporal, registaram-se um total de 4 espécimes, 3 dos quais mamíferos, traduzindo-se numa espécie selvagem, designadamente, a raposa (*Vulpes vulpes*), dois exemplares de gato-doméstico (*Felis catus*) e uma ave doméstica (Galinha; *Gallus gallus*).

Analisando a tabela 4.1, é possível verificar que, à semelhança do registado para o Sublanço S1 (Geraldês /Padronelo), a espécie de avifauna mais afectada foi o pardal (*Passer domesticus*), com 3 registos de indivíduos mortos por atropelamento na via, durante todo o período de monitorização.

Da mesma forma, tal como verificado, no sublanço S1, o Ouriço-cacheiro (classe Insectívora) foi a espécie de mamífero silvestre mais afectada, registando-se 4 indivíduos atropelados. No entanto, foram registados cadáveres de Anfíbios, todos pertencentes à mesma espécie, sapo-comum (*Bufo bufo*), algo que não se registou em S1.

Tabela 5.6 - Lista de espécies da fauna identificadas durante as prospeções de mortalidade durante o ano de 2012.

Taxonomia		Localização	Registo Fotográfico
Passeriformes	Passaridae	Sentido Amarante/Vila-Real PK. 61.9; PK. 62.08; PK. 62.095 (3 indivíduos)	
	<i>Passer domesticus</i>		
	Pardal		

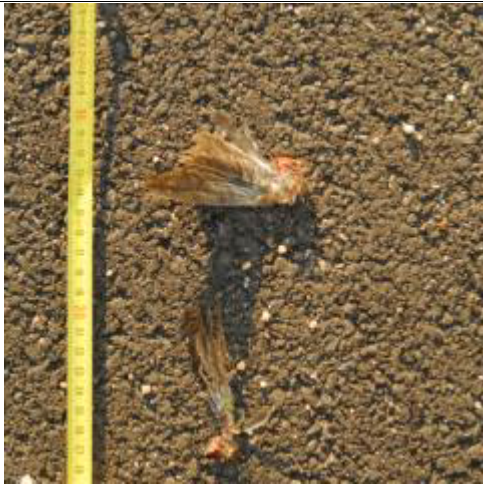
	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.6 - Lista de espécies da fauna identificadas durante as prospeções de mortalidade durante o ano de 2012.

Taxonomia		Localização	Registo Fotográfico
Passeriformes	Turdidae	Sentido Vila-Real/Amarante PK. 62.1 (1 individuo) Sentido Vila-Real PK. 62.3 (1 individuo)	
	<i>Turdus merula</i>		
	Melro		
Passeriformes	Turdidae	Sentido Vila-Real/Amarante (PK. 62.1) 1 individuo	
	<i>Phoenicurus ochrurus</i>		
	Rabiruivo		
Não Identificado	Não Identificado	Sentido Amarante/Vila-Real PK. 61.9 (1 individuo)	
	Não Identificado		
	Não Identificado		

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.6 - Lista de espécies da fauna identificadas durante as prospeções de mortalidade durante o ano de 2012.

Taxonomia		Localização	Registo Fotográfico
Passeriformes	Alaudidae	Sentido Amarante/ Vila-Real PK. 61.9 (1 individuo)	
	<i>Alauda arvensis</i>		
	Laverca		
Passeriformes	Fringillidae	Sentido Amarante/Vila-Real PK. 61,9 (1 individuo)	
	<i>Serinus serinus</i>		
	Chamariz		
Insectívora	Erinaceidae	Sentido Amarante/Vila-Real (PK. 62.5; 62.9; 62.0, 62.0) (4 individuo)	
	<i>Erinaceus europaeus</i>		
	Ouriço-cacheiro		

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.6 - Lista de espécies da fauna identificadas durante as prospeções de mortalidade durante o ano de 2012.

Taxonomia		Localização	Registo Fotográfico
Anura	Bufonidae	Sentido Vila-Real/Amarante (PK. 62; 61.95; 61.9) (3 indivíduos) Sentido Vila-real (PK. 62.1)	
	<i>Bufo bufo</i>		
	Sapo-comum		

Relativamente a variação sazonal da mortalidade ocorrida, como é visível no gráfico apresentado na Figura 4.1, os meses com maior registo de mortalidade foram os referentes ao período de Primavera e Verão sendo que neste último foi registado o maior número de animais mortos. Importante é referir que apenas na campanha de Primavera foram detetados cadáveres de anfíbios. Este facto estará, muito provavelmente, relacionado com a sazonalidade marcada no ciclo de vida das espécies deste grupo. No entanto, estes dados referem-se apenas a um ano, o primeiro ciclo anual de monitorização da fase de exploração, pelo que não existe robustez estatística suficiente para se concluir sobre a ocorrência de padrões sazonais de mortalidade.

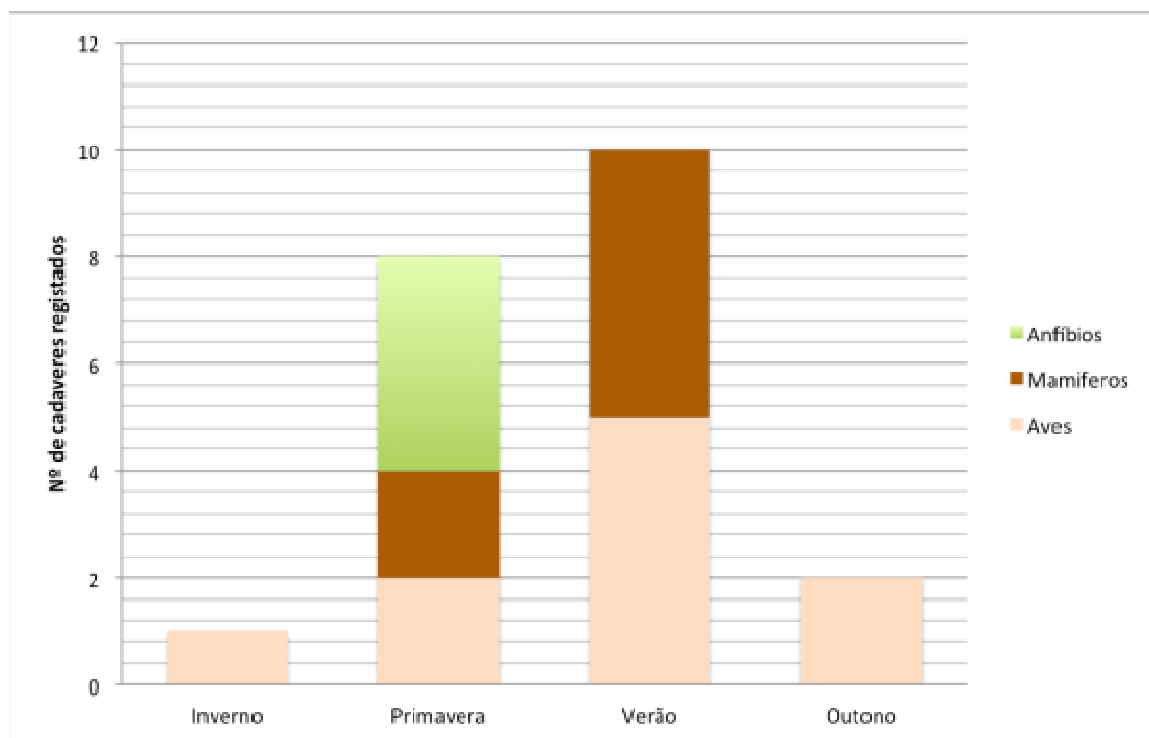


Figura 5.1- Variação sazonal do número de animais atropelados.

Para o cálculo da Taxa de Mortalidade, por quilómetro, por dia, apenas foram considerados os dados recolhidos pelas equipas de campo da Ecovisão, uma vez que os dados recolhidos pelas equipas de manutenção e limpeza da Operadora subvalorizam os animais de menores dimensões. Os dados recolhidos pelos funcionários da Operadora foram usados apenas para o cálculo da taxa de mortalidade por quilómetro.

O cálculo da taxa de mortalidade/km/dia, considerando apenas os dados recolhidos nos trabalhos de campo, permite verificar que o grupo avifauna foi o mais afectado, com um valor de 0,577 atropelamentos/km/dia. As aves, com a exceção da campanha de Primavera em que os anfíbios foram a classe mais afectada, foram consistentemente o grupo com mais vítimas de atropelamento. (ver Tabela 5.7).

Analisando os valores de mortalidade por km, comparando os dados obtidos com ou sem os registos da operadora, verifica-se que a diferença reflete-se nos meses de verão, onde há um acréscimo de mamíferos registados, bem com uma ave suplementar aos registos efectuados pelas equipas de campo.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.7 – Taxa de Mortalidade referente ao ano de 2012 no sublanço S2.

	Taxa de mortalidade por Km (Sem os dados da Operadora)			Taxa mortalidade por Km (com os dados da Operadora)			Taxa de mortalidade/km/Dia		
	Aves	Mamíferos	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Anfíbios	Aves	Mamíferos	Anfíbios
Inverno	0,769	0	0	0,769	0	0	0,064	0	0
Primavera	1,538	1,538	3,077	1,538	1,538	3,077	0,128	0,128	0,254
Verão	3,077	1,538	0	3,846	3,846	0	0,256	0,256	0
Outono	1,538	0	0	1,538	0	0	0,128	0	0
Total anual	6,923	3,076	3,077	7,692	5,384	3,077	0,577	0,384	0,254

Dada a reduzida dimensão do sublanço S2 que se encontra em exploração, apenas 1300m, não é possível proceder à análise estatística para identificar a ocorrência de pontos negros de mortalidade.

5.2.2 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA VEDAÇÃO:

Foram identificadas 10 anomalias na vedação (*ver Anexo CII – Fichas de Inspeção da Vedação*), que poderiam comprometer a sua função de funcionar como uma barreira à passagem de fauna para a via. No entanto, nos trabalhos de prospeção não foram detetados quaisquer indícios relativos a atividade e/ou passagem de fauna através da anomalia identificada.

Ainda relativamente ao efeito barreira da vedação à passagem da fauna, dado a curta extensão do troço aliada a capacidade de dispersão das espécies nomeadamente dos carnívoros, não foi possível estudar e apresentar uma relação causa-efeito, estatisticamente suportada, entre a mortalidade por atropelamento na via e as anomalias registadas na vedação. Contudo, a elevada mortalidade de espécies de menores dimensões, tais como o ouriço-cacheiro e os sapos-comuns, poderá indicar a necessidade de reforçar a vedação com uma rede de malha mais apertada de forma a impedir a passagem de espécies de menores dimensões para a via.

5.2.3 – UTILIZAÇÃO DA PASSAGEM

Durante o ano de 2012, e no total das 4 campanhas realizadas, o sistema de armadilhagem fotográfica esteve montado por períodos de 12 dias consecutivos, nos quais, foram registadas um total de 152 capturas. Destes, apenas foram considerados como elementos independentes 50 registos (*ver* Tabela 5.8).

As capturas permitiram identificar três espécies distintas que utilizam a passagem como forma de atravessamento do troço de via, uma espécie considerada silvestre e duas espécies domésticas (*ver* Tabela 5.9).

Tabela 5.8 - Número de capturas efetuadas pelo sistema de armadilhagem

Campanha	Nº de Capturas	Nº de Capturas independentes	Total de espécies capturadas
Inverno	84	27	3
Primavera	29	8	3
Verão	17	7	1
Outono	22	8	1
Total	152	50	3

A espécie que mais frequentemente utilizou a passagem, durante o ano de 2012, foi o gato-doméstico. Esta foi, aliás, a única espécie capturada em todas as campanhas de campo correspondendo, a um total de 60% dos registos independentes. A segunda espécie mais capturada foi a raposa, com um total de 22% do total de capturas. No entanto, verificou-se, ao longo do ano, um decréscimo no total de registos independentes bem como no número de espécies capturadas pelo sistema. A raposa como única espécie silvestre capturada, tendo exibido um padrão de atividade estritamente noturno com registos de passagem entre as 23 horas e as 05 horas. As restantes espécies apresentam uma grande amplitude no período de atividade, tendo sido capturadas espécies durante o período noturno e o período diurno. Este resultado está de acordo com o esperado uma vez que se tratam de espécies domésticas que, face à presença de tecido urbano descontínuo ao longo do troço, utilizam a passagem como forma de atravessamento durante as suas deslocações diárias.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Relativamente à campanha de Outono de 2011 verifica-se um decréscimo na taxa de passagem da raposa que, na única campanha realizada em 2011, tinha apresentado um valor de 1,5 noite⁻¹

Tabela 5.9 – Lista das espécies capturadas pelo método de Armadilhagem Fotográfica na PH 3.5

Taxonomia		Taxa de Passagem		Fotografia
Mammalia	Carnívora	Inverno	0,75 noite ⁻¹	
	Canidae	Primavera	0,33 noite ⁻¹	
	<i>Vulpes vulpes</i>	Verão	0	
	Raposa	Outono	0	
Mammalia	Carnívora	Inverno	0,58 noite ⁻¹	
	Canidae	Primavera	0,25 noite ⁻¹	
	<i>Canis familiaris</i>	Verão	0	
	Cão	Outono	0	
Mammalia	Carnívora	Inverno	0,92 noite ⁻¹	
	Felidae	Primavera	0,33 noite ⁻¹	
	<i>Felis catus</i>	Verão	0,58 noite ⁻¹	
	Gato doméstico	Outono	0,66 noite ⁻¹	

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.9 – Lista das espécies capturadas pelo método de Armadilhagem Fotográfica na PH 3.5

Taxonomia		Taxa de Passagem	Fotografia
Não Identificado	Individuo não identificado, apenas se obtém o brilho dos olhos do animal		
			Satell 011°C 01-18-2012 17:58:30

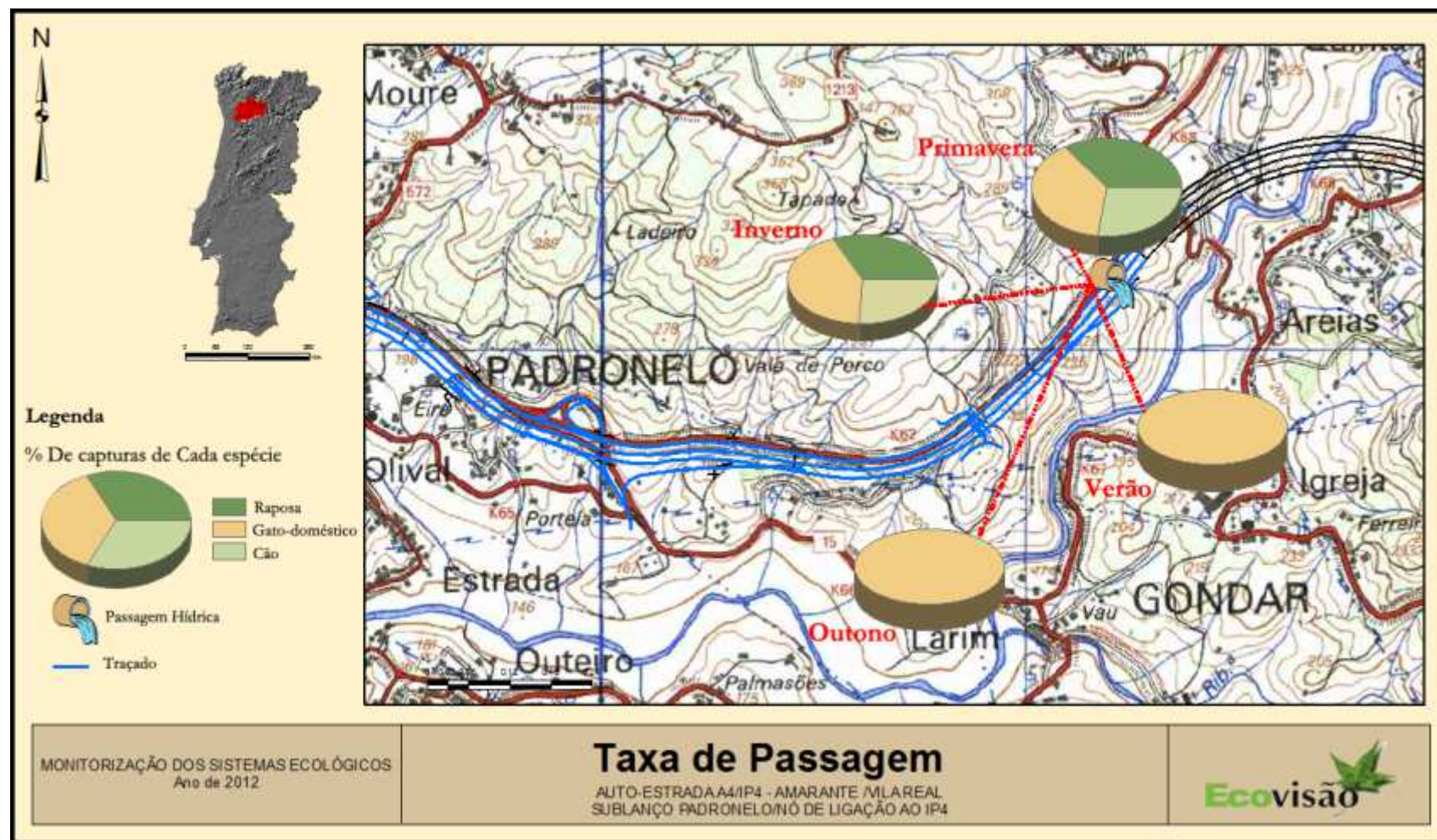


Figura 5.2 – Taxa de Utilização da Passagem PH 3.5

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

5.2.4 – MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE ANFÍBIOS

Durante as campanhas que decorreram em 2012, foram analisados 7 locais de amostragem na envolvente da via (*ver Anexo CI - Cartografia*), com habitat favorável à ocorrência de indivíduos pertencentes a este grupo faunístico. Foram prospetados diferentes tipologias de locais, designadamente, uma levada de água para rega, uma ribeira, dois charcos, um lagar medieval e dois tanques de rega. Durante esta campanha foram identificadas 5 espécies de anfíbios (*ver Tabela 5.3*), com a particularidade da espécie sapo-parteiro-comum (*Alytes obstetricans*) ter sido detetada a partir da escuta de vocalizações, e a espécie de sapo-comum (*Bufo bufo*), registada com base em cadáveres encontrados. Como é possível verificar na Figura 5.2, os indivíduos das 4 espécies foram encontrados em 5 pontos de amostragem. A espécie mais abundante foi a rã verde (*Pelophylax perezi*), tendo sido encontrada em 4 dos 7 pontos de amostragem. Ainda na Figura 5.1, nos gráficos circulares, é possível verificar que a rã verde, tal como seria de esperar, apresenta uma larga distribuição ao longo da área de estudo, tendo sido detetada na maioria dos pontos de amostragem. A salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*) foi detetada em dois locais de amostragem.

Comparando os resultados entre as duas campanhas, podemos verificar que existem diferenças significativas. Na campanha de Outono apenas foram detetadas duas espécies, a salamandra-de-pintas-amarelas e a rã-comum. Refira-se ainda que, na campanha de Outono, apenas em dois locais foram detetadas espécies de anfíbios, face aos 5 habitats onde na campanha de Primavera se encontraram exemplares deste grupo faunístico. Analisando cada espécie individualmente pode-se verificar que, à semelhança da campanha de Outono de 2011, a espécie tritão-marmorado (*Triturus marmoratus*) foi detetada apenas no ponto PA7, um charco, local onde, na campanha de Primavera de 2012 se detetaram dois indivíduos adultos. Como seria de esperar a rã verde e a salamandra-de-pintas amarelas são as espécies com a distribuição mas cosmopolita na área de estudo. No ano de 2012 é de assinalar a presença do sapo-parteiro-comum, uma espécie registada pela primeira vez, comparativamente com as campanhas anteriores, incluindo as campanhas anteriores à fase de exploração.

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

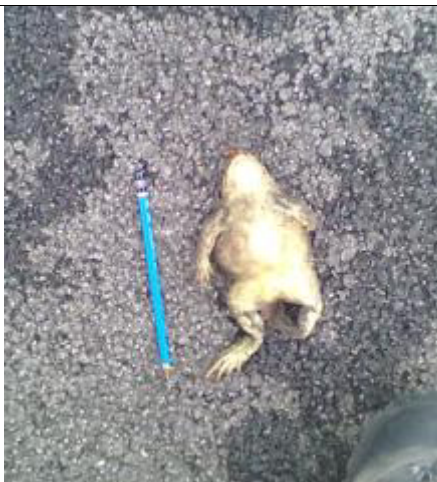
Os Índice de Biodiversidade são apresentados na Figura 5.3, sob a forma de pontos de localização.

Para o cálculo do índice de Biodiversidade usou-se os dados anuais em conjunto, dado o reduzido número de espécimes detetados na campanha de Outono. Os valores de Biodiversidade traduziram-se, deste modo, num Índice de Shannon-Weiner de 1,46, relativamente superior ao valor determinado na Campanha de Outono de 2011.

Tabela 5.10 – Lista de espécies anfíbios identificados durante as prospeções de 2012.

Taxonomia		Localização		Fotografia
Urodelos	Salamandridae	Primavera	Espécie detetada no Ponto PA7 (580795/4567902). Dois machos adultos	
	<i>Triturus marmoratus</i>	Outono	Ausência de registos	
	Tritão-marmorado			
Urodelos	Salamandridae	Primavera	Espécie detetada nos Pontos PA1 (579989/4567347) e PA5 (580808/4567879).	
	<i>Salamandra salamandra</i>	Outono	Espécie detetada no Ponto PA8 (579382/4568002)	
	Salamandra-pintas-amarelas			

Tabela 5.10 – Lista de espécies anfíbios identificados durante as prospeções de 2012.

Taxonomia		Localização		Fotografia
Anuros	Ranidae	Primavera	Espécie detetada no PA5 (580808/4567879), PA7 (580795/4567902), PA6 (580795/4568009	
	<i>Pelophylax perezi</i>	Outono	Detetados girinos desta espécie no ponto PA6 (580795/4568009	
	Rã-verde			
Anuros	Discoglossidae	Primavera	Espécie detetada no Ponto PA8 (579382/4568002).	Não existe registo fotográfico para esta espécie, pois a sua detecção foi feita a custa de pontos de escuta de vocalizações.
	<i>Alytes obstetricans</i>	Outono	Ausência de registos	
	Sapo-parteiro-comum			
Anuros	Bufonidae	Espécie detetada vítima de atropelamento, apenas detetada na campanha de Primavera		
	Bufo bufo			
	Sapo-comum			

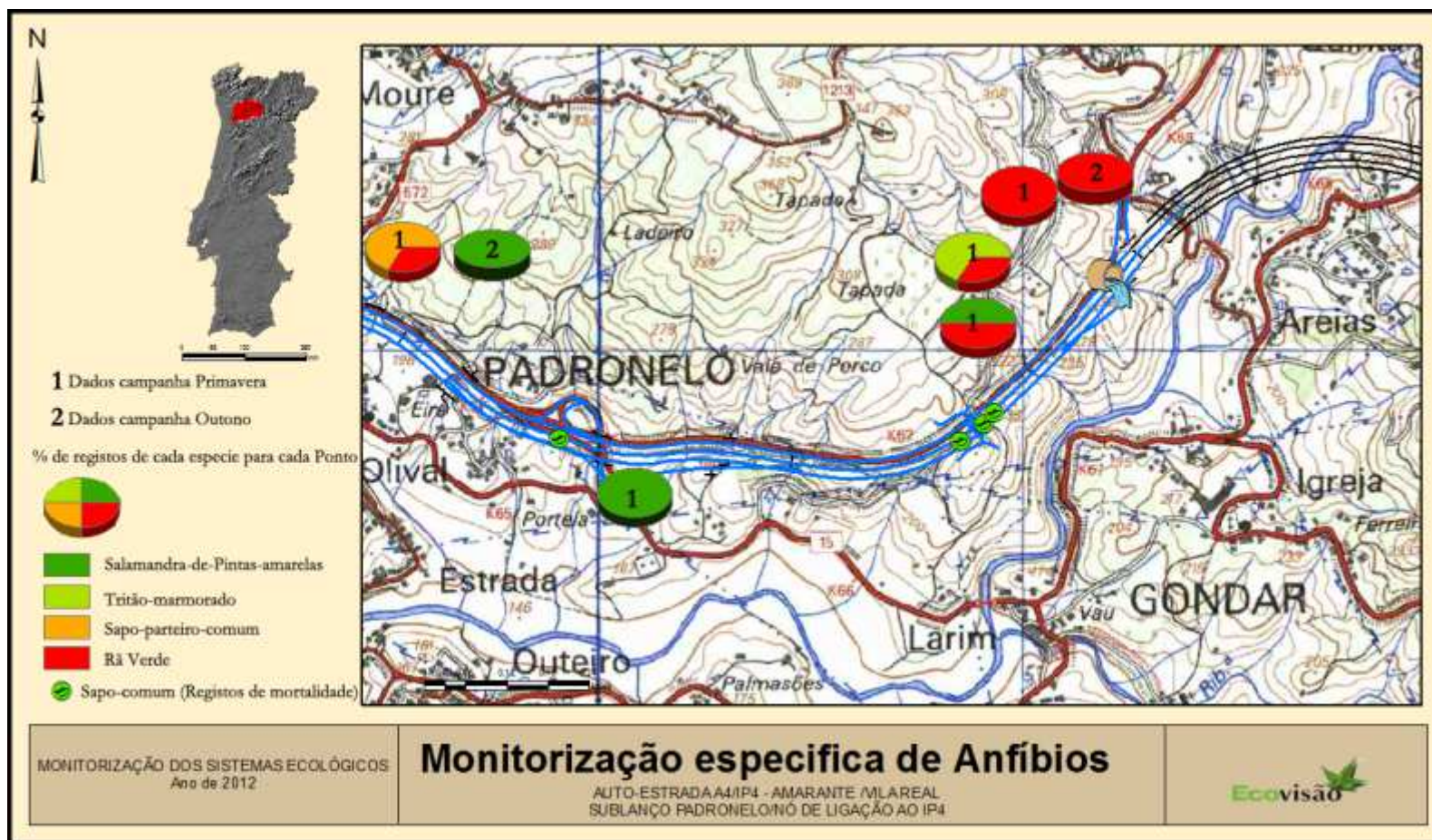


Figura 5.3 – Apresentação dos resultados da monitorização específica de anfíbios em 2012.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

5.2.4 – MONITORIZAÇÃO ESPECÍFICA DE QUIRÓPTEROS

Monitorização mensal da atividade dos Quirópteros

Os trabalhos de monitorização do uso da área de estudo por espécies de quirópteros decorreram durante 1 noite por mês entre os meses de Março e Outubro de 2012. As escutas ocorreram cerca de 30 minutos após o pôr-do-sol, durante as 3-4 horas seguintes, seguindo o método de pontos de escuta de duração fixa (10 minutos).

As escutas realizadas em cada local de amostragem e as condições meteorológicas prevalentes (temperatura do ar, velocidade do vento e humidade relativa) durante o período em que decorreu o presente estudo, estão expressas nas Tabelas 5.11 a 5.18. Mesmo nos casos em que não foi detetada atividade de quirópteros, procedeu-se ao registo das condições meteorológicas prevalentes, de forma a possibilitar a análise posterior da influência de cada uma das variáveis meteorológicas registadas na atividade de quirópteros. Para além dos elevados valores de humidade relativa prevalentes durante as escutas em que não se realizou atividade de quirópteros, as baixas temperaturas registadas, poderão ter sido um fator limitante na atividade de quirópteros.

Todas as faixas gravadas durante o mês de Abril de 2012 não permitiram a identificação das respetivas espécies de morcegos, possivelmente devido à ocorrência de um problema durante a passagem dos sons detetados para o gravador. Este erro apenas foi detetado durante a análise de todas as faixas registadas ao longo do período estudado (no final do ano de 2012) pelo que, não foi possível repetir a saída de campo para corrigir este problema.

Os registos de atividade de quirópteros durante o período em que decorreu o presente estudo, permitiram confirmar a utilização da área do projeto por: *Pipistrellus pipistrellus*, *P. pygmaeus* e *P. kuhlii* (ambas com estatuto de conservação atual de “Pouco Preocupante” (LC) - Cabral *et al.*, 2005), *Tadarida teniotis* e *Barbastella barbastellus* (Anexo I), cujo estatuto de conservação atual é de “Informação Insuficiente” (DD) (Cabral *et al.*, 2005).

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

A semelhança de características entre vocalizações de algumas espécies (*e. g.* sobreposição dos valores da frequência de máxima energia), nem sempre permite a sua identificação específica, nestes casos apenas é possível estabelecer agrupamentos de espécies cujas vocalizações possuem características semelhantes. Assim, foi detetada a probabilidade de ocorrência de outras espécies cuja identificação segura não foi possível efetuar, devido à elevada semelhança entre as características dos parâmetros dos sinais analisados (*Myotis* spp. e *Myotis* pequenos sp., *N. leisleri*/*E. serotinus/isabellinus*, *Pipistrellus kuhlii*/*P. pipistrellus*, *P. pipistrellus*/*P. pygmaeus*, *P. pygmaeus*/*Miniopterus schreibersii* e *E. serotinus/isabellinus* (ver **Anexo CIII – Lista de Espécies de Quirópteros**).

Entre os locais onde foi detetada atividade de quirópteros, ao longo do ano de 2012, destacam-se os locais de amostragem controlo denominados PC1 e PC3 (áreas de bosque misto de pinhal e carvalhal), não só pelo elevado número de passagens registado, mas também pelo registo de vocalizações de alimentação (*feeding buzzes*), demonstrando a importância deste tipo de habitats na alimentar dos quirópteros.

No (**Anexo CIII – Lista de Espécies de Quirópteros**).estão definidas as espécies que merecem especial atenção atendendo ao estatuto de conservação, destacando-se o *Tadarida teniotis* e o *Barbastella barbastellus* com estatuto de “Informação Insuficiente” (DD) segundo Cabral *et al.* (2005). Igualmente relevante é a possível presença da espécie *Eptesicus isabellinus* (Morcego-hortelão-claro) cujo estatuto de conservação ainda não se encontra avaliado em Portugal uma vez que a presença desta espécie apenas foi confirmada após 2005. A análise dos pulsos emitidos por esta espécie é, na maioria das vezes, inconclusiva uma vez que as características das suas vocalizações se sobrepõem às vocalizações de *Eptesicus serotinus* e de *Nyctalus leisleri*.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.11 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Março de 2012.
 NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	-	0	0	0	21.1	3.5	13.3
P2	-	0	0	0	20.7	1.7	13.6
P3	<i>P. pipistrellus</i>	1	0	0	21.3	1.1	10.4
PC1 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	21	1	7	18.5	0.9	19.0
PC2 (controlo)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>P. pipistrellus</i>	4	0	1	11.6	1.4	40.9
PC3 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i>	3	0	0	21.7	0.6	15.1

Tabela 5.12 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Abril de 2012.
 NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>ID impossível (*)</i>	1	0	0	13	1.2	94.3
P2	-	0	0	0	11.6	1.7	88.0
P3	-	0	0	0	11.9	0.7	97.7
PC1 (controlo)	<i>ID impossível (*)</i>	2	0	0	13.7	0.7	96.6
PC2 (controlo)	<i>ID impossível (*)</i>	6	0	4	12.4	0.4	92.8
PC3 (controlo)	-	0	0	0	13.3	0.6	92.9

(*) – Identificações impossíveis devido ao facto de os ficheiros se encontrarem corrompidos.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.13 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Maio de 2012.

NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>N.leisleri/E.serotinus/isabellinus</i> <i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. kuhlii</i> / <i>P. pipistrellus</i>)	20	0	0	17.1	1.0	80.2
P2	<i>N.leisleri/E.serotinus/isabellinus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	5	0	1	15.7	1.5	80.4
P3	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	2	0	0	18.2	0.6	71.5
PC1 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i>	11	0	0	19.1	0.6	73.7
PC2 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus kuhlii</i>	6	0	0	19.5	0.0	77.2
PC3 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	49	0	0	16.6	0.7	79.1

Tabela 5.14 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Junho de 2012.

NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>P. pipistrellus</i> <i>N.leisleri/E.serotinus/isabellinus</i>	7	0	0	21	0.4	76
P2	<i>E.serotinus/isabellinus</i> <i>N.leisleri/E.serotinus/isabellinus</i>	17	0	1	19.4	0.5	79.8
P3	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>P. pipistrellus</i>	11	0	0	23.3	0.5	70.0

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.14 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Junho de 2012.
 NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
PC1 (controlo)	<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Myotis</i> spp. <i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	29	0	0	21.8	0.4	66.9
PC2 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	3	0	0	23.4	0.1	61.1
PC3 (controlo)	<i>P. pygmaeus</i> / <i>Miniopterus</i> <i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>P. pygmaeus</i>	42	0	0	20.6	0.3	77.5

Tabela 5.15 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Julho de 2012.
 NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	16	0	0	20.6	0.4	78.1
P2	<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	24	0	2	17.0	0.8	63.7
P3	<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	1	0	0	24.3	0.0	77.9
PC1 (controlo)	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Barbastella barbastellus</i>	3	0	0	21.6	0.0	77.0
PC2 (controlo)	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.) <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>P. pipistrellus</i>	6	0	0	23.2	0.0	67.7
PC3 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	4	0	0	22	0.6	60.4

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.16 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Agosto de 2012.
 NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>P. pipistrellus</i>	7	0	1	19.5	0.0	76.0
P2	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.) <i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	7	0	0	19.6	0.0	78.2
P3	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	7	1	0	21.7	0.0	62.9
PC1 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	31	1	3	20.0	0.5	71.2
PC2 (controlo)	-	0	0	0	20.2	0.0	77.6
PC3 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	1	0	0	15.5	0.0	93.5

Tabela 5.17 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Setembro de 2012. NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.) <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	4	0	0	27.8	0.4	33.6
P2	<i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	4	0	0	24.8	0.5	40.2
P3	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	1	0	0	24.6	0.6	40.2
PC1 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>P. pipistrellus</i>	16	0	0	25.7	0.0	39.1

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.17 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Setembro de 2012. NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
PC2 (controlo)	<i>P. pygmaeus</i> / <i>Mi. schreibersii</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. kuhlii</i> / <i>P. pipistrellus</i>)	7	0	0	24.7	0.4	45.8
PC3 (controlo)	<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	38	0	1	19.9	0.0	64.8

Tabela 5.18 - Registo da atividade de quirópteros, durante o mês de Outubro de 2012. NPASS – N° total de passagens registadas em 10 minutos de escuta; NSC – N° de *social calls* registados; NALIM – N° de vocalizações de alimentação registadas (*feeding buzzes*); TEMP – Temperatura do ar (°C); VENTO – Velocidade do vento (m/s); HUM – Humidade relativa (%).

Pontos	Espécies	NPASS	NSC	NALIM	TEMP	VENTO	HUM
P1	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i>	3	0	0	20.1	0.0	82.4
P2	<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	3	0	0	18.4	0.9	87.1
P3	<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>P. pipistrellus</i>	2	1	0	19.7	0.0	83.5
PC1 (controlo)	<i>P. pipistrellus</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	6	0	0	19.5	0.7	89.2
PC2 (controlo)	<i>Tadarida teniotis</i> <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i>	1	0	0	20.3	0.0	83.3
PC3 (controlo)	<i>P. pygmaeus</i> / <i>Mi. schreibersii</i> <i>P. pygmaeus</i> <i>Barbastella barbastellus</i>	3	1	0	18.2	0.0	92.2

As Figuras 5.4, 5.5 e 5.6 mostram, respetivamente, as variações sazonais de temperatura, humidade relativa e da velocidade do vento registadas durante os períodos de escuta de quirópteros. Os valores registados de cada uma destas variáveis meteorológicas foram significativamente diferentes entre os meses de amostragem, destacando-se o mês de Setembro de 2012 com valores médios de temperatura mais elevados (*ver* Figura 5.4) e valores médios de velocidade do vento (*ver* Figura 5.6) mais reduzidos.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012		
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4		

Destaca-se igualmente o mês de Abril de 2012 como o mês durante o qual se registaram os valores médios mais baixos de temperatura do ar (*ver* Figura 5.4) e os valores mais elevados de humidade relativa (*ver* Figura 5.5).

O mês de Março de 2012 foi um mês atípico em termos de valores médios (muito baixos) de humidade relativa (*ver* Figura 5.5). Por outro lado, foi o mês durante o qual se registaram os valores mais elevados de velocidade do vento (*ver* Figura 5.6).

Para a globalidade do período estudado, ocorreram variações muito significativas ao nível destas 3 variáveis meteorológicas: temperatura do ar ($Qui^2 = 30.822$; $P < 0.001$; $N=48$), humidade relativa ($Qui^2 = 39.370$; $P < 0.001$; $N=48$) e velocidade do vento ($Qui^2 = 24.509$; $P = 0.001$; $N=48$).

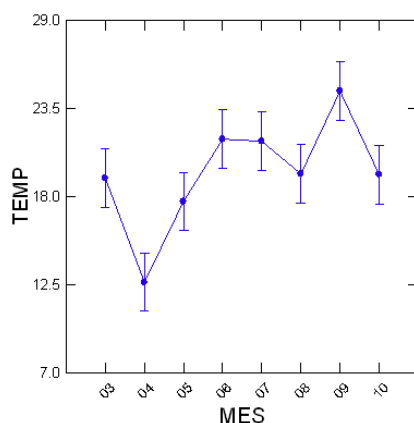


Figura 5.4 – Resultados do teste Kruskal-Wallis para os valores de temperatura do ar (TEMP), registada entre os meses de Março (03) e Outubro (10), na área de estudo e em áreas controlo ($Qui^2 = 30.822$; $P < 0.001$; $N=48$).

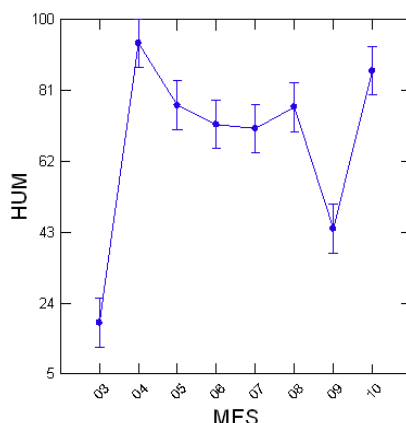


Figura 5.5 – Resultados do teste Kruskal-Wallis para os valores de humidade relativa (HUM), registada entre os meses de Março (03) e Outubro (10), na área de estudo e em áreas controlo ($Qui^2 = 39.370$; $P < 0.001$; $N = 48$).

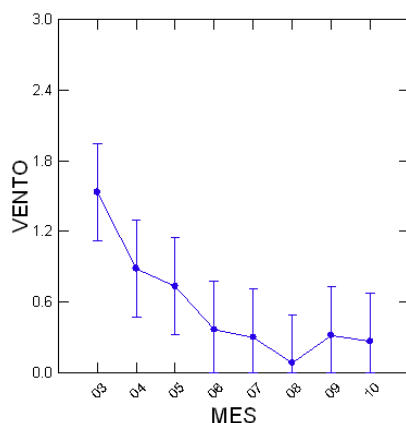


Figura 5.6 – Resultados do teste Kruskal-Wallis para os valores de velocidade do vento (VENTO), registada entre os meses de Março (03) e Outubro (10), na área de estudo e em áreas controlo ($Qui^2 = 24.509$; $P = 0.001$; $N = 48$).

Relativamente à atividade de quirópteros detetada (NPASS – número de passagens em cada ponto de amostragem) durante o período de estudo (Março a Outubro de 2012), os resultados destacaram o mês de Junho de 2012 com valores médios mais elevados ($Qui^2 = 16.543$; $P < 0.05$; $N = 48$). O elevado número de passagens registado nos pontos de amostragem controlo PC1 e PC3 destacou-se dos restantes (*ver* Figura 5.7), em alguns dos meses de amostragem. No entanto, ao analisar-se a globalidade do período de estudo, esta variação não foi suficiente para que as diferenças identificadas fossem estatisticamente significativas entre os vários pontos de amostragem ($Qui^2 = 6.660$; $P = 0.247$; $N = 48$).

A análise da influência da estrutura dos habitats dominantes sobre a atividade de quirópteros indica que as espécies que utilizam as áreas estudadas mostram preferência por habitats dominados por matos e bosques mistos de pinhais e carvalhais, como pode observar-se na Figura 5.7, que resume a atividade de quirópteros por habitat e apresenta a lista de espécies/grupo de espécies detetada. Apesar disso, estas variações da atividade de quirópteros não foram suficientes para que as diferenças identificadas fossem estatisticamente significativas entre os vários tipos de habitat ($Qui^2 = 5.060$; $P=0.617$; $N=48$) amostrados durante o período de estudo (Março a Outubro de 2012).

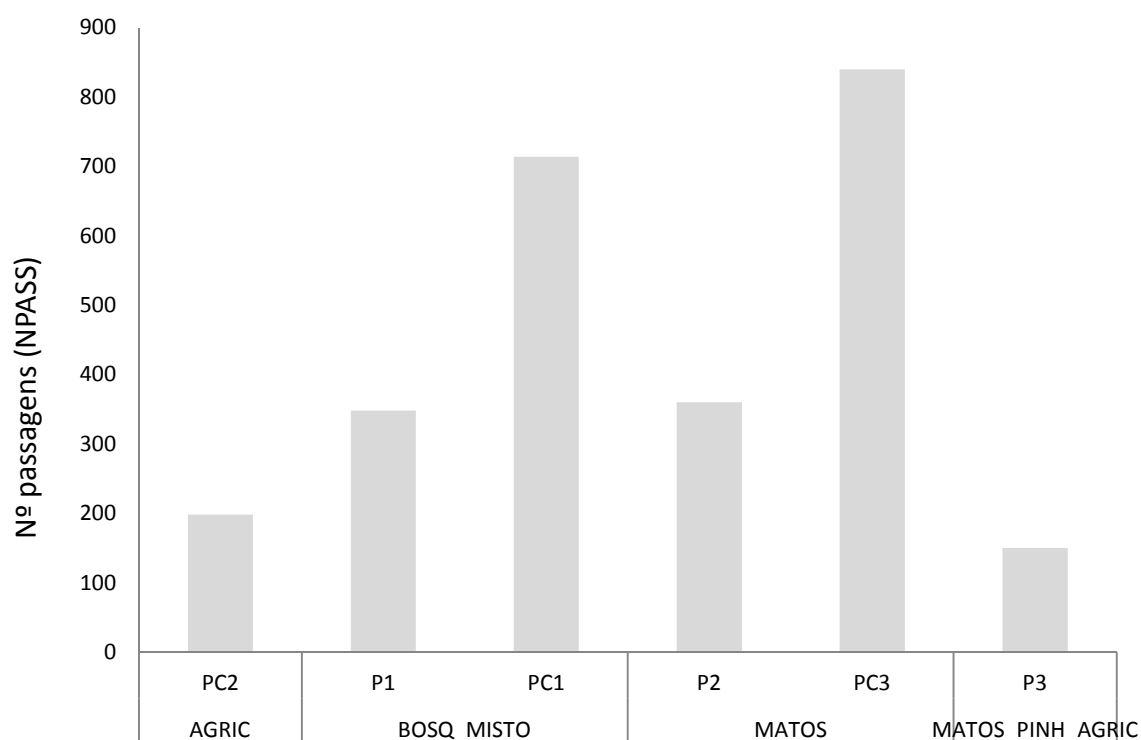


Figura 5.7 – Número de passagens de quirópteros (NPASS) registadas por ponto de amostragem e por habitat durante as campanhas realizadas nas áreas estudadas entre Março e Outubro de 2012.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012 AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	
---	---	---

Tabela 5.19 – Lista de espécies, ou grupos de espécies, detetadas e respetivos habitats de deteção.

Espécie	Nº contactos registados	Habitats de Deteção
<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.) <i>N. leisleri</i> / <i>E. serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Mi. schreibersii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. kuhlii</i> / <i>P. pipistrellus</i>) <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>) <i>Tadarida teniotis</i>	20	Agrícola
<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Myotis</i> spp. <i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.) <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. kuhlii</i> / <i>P. pipistrellus</i>) <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	95	Bosque Misto
<i>Barbastella barbastellus</i> <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.) <i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Pipistrellus pygmaeus</i> / <i>Mi. schreibersii</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus pygmaeus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	96	Matos
<i>N.leisleri</i> / <i>E.serotinus</i> / <i>isabellinus</i> <i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Pipistrellus kuhlii</i> <i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus</i> / <i>P. pygmaeus</i>)	12	Matos, pinhal e áreas agrícolas
TOTAL	223	

As faixas acústicas com pulsos identificados como *Pipistrellus* spp. podem representar a deteção de mais do que uma espécie pertencente a este género. Porém, a similaridade intra-específica das espécies deste género e a qualidade dos registos obtidos, não permitiu a identificação das gravações ao nível específico, embora tenha sido registada a probabilidade da presença de *Pipistrellus pygmaeus*, *P. pipistrellus* e *P. kuhlii* nos vários locais de amostragem (ver Tabela 5.19).

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

O reconhecimento das limitações/dificuldades associadas à identificação destas espécies a partir da análise dos ultra-sons emitidos, uma vez que os parâmetros acústicos utilizados para a sua identificação são muito semelhantes, torna necessária a confirmação da sua presença na área com base na análise morfológica dos indivíduos. Foi possível confirmar a presença de 7 indivíduos pertencentes a, pelo menos, uma das espécies deste grupo (*Pipistrellus pygmaeus*/*P. pipistrellus*/*P. kuhlii*) através do uso de endoscópio nos edifícios de apoio à Mina de Vieiros. Contudo, as filmagens obtidas através da câmara da sonda do endoscópio não foram conclusivas o suficiente para permitirem a identificação precisa das espécies presentes, tendo a equipa de campo optado por não causar *stress* excessivo nos indivíduos encontrados, identificando-os como pertencentes a este grupo de 3 espécies: *Pipistrellus pygmaeus*/*P. pipistrellus*/*P. kuhlii*.

Especificamente no que diz respeito à identificação de registos acústicos pertencentes ao género *Myotis*, na maioria dos casos, as gravações apenas permitem estabelecer a distinção entre um grupo de espécies de reduzido tamanho e um grupo de espécies de maior tamanho, classificando-os como *Myotis* pequenos ou *Myotis* grandes, respetivamente.

Relativamente à espécie *Miniopterus schreibersii*, não sendo uma espécie exclusivamente cavernícola, uma vez que pode ocasionalmente abrigar-se em edifícios, fendas rochosas e pontes (Palmeirim *et al.* 1999), tipos de abrigo existentes na área de estudo, a confirmação da sua presença na área da via foi corroborada durante as visitas a abrigos, nas Minas de Fonte Figueira 2 e, em colónias de hibernação no interior das Minas de Vieiros 1.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela 5.20 – Análise comparativa do número de passagens de cada uma das espécies (ou grupo de espécies) identificadas na área de estudo (P1, P2 e P3) e nas áreas controlo (PC1, PC2 e PC3).

Espécies	P1	P2	P3	PC1	PC2	PC3	Total por espécie	% por espécie
<i>Barbastella barbastellus</i>	0	0	0	1	0	1	2	0.90%
<i>E.serotinus/isabellinus</i>	0	3	0	0	0	0	3	1.35%
<i>Myotis</i> spp.	0	0	0	1	0	0	1	0.45%
<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.)	1	1	0	0	1	0	3	1.35%
<i>N.leisleri/E.serotinus/isabellinus</i>	14	26	3	4	1	0	48	21.62%
<i>Pipistrellus pygmaeus/ Mi. schreibersii</i>	0	0	0	0	1	6	7	3.15%
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5	1	4	40	4	17	71	31.98%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	0	0	0	0	0	2	2	0.90%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	8	2	4	3	7	1	25	11.26%
<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. kuhlii</i> / <i>P. pipistrellus</i>)	1	0	0	0	0	0	1	0.45%
<i>Pipistrellus</i> sp. (<i>P. pipistrellus/ P. pygmaeus</i>)	5	2	4	12	4	31	58	26.13%
<i>Tadarida teniotis</i>	0	0	0	0	1	0	1	0.45%

Monitorização de abrigos de hibernação

Durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2012 foram prospetados 55 locais, alguns dos quais incluíram diversos abrigos potenciais no seu interior (*ver* Tabela 5.21; Figura 5.8). No total foram prospetados 872 abrigos potenciais, designadamente 7 edifícios, 1 viaduto, 18 minas de minério, 1 gruta, 19 minas de água, 3 casas de pedra e várias centenas de buracos e fissuras (com recurso a endoscópio) no interior de edifícios, de minas e de árvores, com recurso a endoscópio (*ver* Tabela 5.21; Figura 5.8). Encontraram-se morcegos em várias tipologias de abrigos visitados, sendo de destacar as minas de minério e algumas das pequenas cavidades que se encontravam no seu interior, como os locais onde se encontrava a maior parte dos morcegos em hibernação (*ver* Tabela 5.21; Figura 5.8). Apesar de se ter registado a ausência de indivíduos no interior de vários abrigos, alguns podem considerar-se como potenciais abrigos uma vez que foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012		
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4		

parte deste grupo de mamíferos voadores noutras épocas do ano (*ver* Tabela 5.21; Figura 5.8). Neste âmbito destacam-se alguns dos buracos prospetados numa casa de tijolo nos edifícios anexos à Mina do Ramalhoso (*ver* ID 4 da Tabela 5.21), na casa dos Serviços Florestais de Amarante (*ver* ID 8 da Tabela 5.21) e numa mina de água próxima dos viveiros florestais de Amarante (*ver* ID 31 da Tabela 5.21).

Nesta estação do ano (período de hibernação - Inverno de 2012), é de destacar o facto de terem sido encontrados 136 indivíduos no interior das Minas de Vieiros 1 e em vários buracos no seu interior, cuja prospeção foi efetuada com recurso a endoscópio. No total, registou-se a presença de 6 espécies distintas no interior desta mina (*ver* ID 26 da Tabela 5.13): *Rhinolophus hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *R. euryale*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii* e *M. daubentonii*.

A lista de espécies encontradas no interior de cada abrigo e os respetivos estatutos de conservação encontram-se em Anexo (*ver* **Anexo CIII – Lista de Espécies de Quirópteros**).



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012

AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4
LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4



Tabela 5.21 – Lista de abrigos prospectados durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2012 e respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), número de indivíduos observados, espécies identificadas e indícios de utilização dos abrigos.

ID	Abrigo	Tipo de abrigo	Coordenadas		Morcegos encontrados		Indícios de utilização
			X	Y	Nº de indivíduos	Espécie	
1	Minas do Ramalhoso	Minas de minério	590500	4568658	0	-	0
2	Minas do Ramalhoso (cavidade principal + 6 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	590577	4568700	0	-	0
3	Minas do Ramalhoso	Minas de minério	590552	4568647	0	-	0
4	Edifícios anexos à Mina do Ramalhoso (19 buracos prospectados)	Casa de Tijolo	590513	4568705	0	-	Guano
5	Minas da Fonte Figueira 1 (cavidade principal + 18 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	587498	4570513	2	(1) <i>R. ferrumequinum</i> (1) <i>R. hipposideros</i>	Guano
6	Minas da Fonte Figueira 2 (cavidade principal + 11 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	587427	4570382	6	(5) <i>R. ferrumequinum</i> (1) <i>Mi. schreibersii</i>	Guano
7	Minas da Fonte Figueira 3	Minas de minério	587406	4570355	1	<i>R. hipposideros</i>	Guano
8	13 buracos na Casa dos Serviços Florestais Amarante	Edifício	590193	4570248	0	-	Guano
9	Buraco nos sucalcos	Buraco	581251	4567991	0	-	0
10	Casas de pedra	Casa de pedra	580661	4567232	0	-	0
11	Mina d'água Padronelo	Mina de água	580021	4566627	0	-	0
12	Mina d'água	Mina de água	579911	4566743	0	-	0
13	Casa abandonada Padronelo 1	Edifício	579420	4567246	0	-	0
14	Casa abandonada Padronelo 2	Edifício	579221	4567474	0	-	0
15	Pequena gruta artificial	Gruta	580377	4565483	1	<i>R. ferrumequinum</i>	Guano
16	Mina d'água	Mina de água	579805	4566964	0	-	0
17	Mina d'água	Mina de água	581720	4565406	0	-	0
18	Mina d'água	Mina de água	581602	4565571	0	-	0



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012

AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4
LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4



Tabela 5.21 – Lista de abrigos prospectados durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2012 e respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), número de indivíduos observados, espécies identificadas e indícios de utilização dos abrigos.

ID	Abrigo	Tipo de abrigo	Coordenadas		Morcegos encontrados		Indícios de utilização
			X	Y	Nº de indivíduos	Espécie	
19	Mina d'água	Mina de água	582315	4565220	0	-	0
20	Mina d'água	Mina de água	583704	4564395	1	<i>R. hipposideros</i>	Guano
21	Mina d'água	Mina de água	584824	4565283	0	-	0
22	Mina d'água	Mina de água	584836	4565276	0	-	0
23	Mina d'água	Mina de água	584268	4565631	0	-	0
24	Palheiro	Edifício	584411	4565970	0	-	0
25	Mina d'água	Mina de água	583960	4565721	0	-	0
26	Minas de Vieiros 1 (cavidades principais + 275 buracos prospectados com endoscópico)	Minas de minério	584065	4574800	136	(59) <i>R. ferrumequinum</i> (3) <i>R. hipposideros</i> (1) <i>R. euryale</i> (1) <i>M. blythii</i> (1) <i>M. daubentonii</i> (71) <i>Mi. schreibersii</i>	Guano
27	Minas de Vieiros 2 (cavidades principais + 65 buracos prospectados com endoscópico)	Minas de minério	584288	4574744	1	<i>R. ferrumequinum</i>	Guano
28	Mina de água - Ôlo	Mina de água	582921	4572299	0	-	0
29	Mina de Ordes (cavidade principal + 6 buracos prospectados com endoscópico)	Mina de minério	584904	457349	0	-	0
30	Minas da Guiné	Mina de minério	584579	4574465	0	-	0
31	Mina d'água - Matos e exóticas - viveiros florestais Fridão	Mina de água	582512	4573933	0	-	Guano
32	Mina d'água - Rebordelo	Mina de água	584773	4577132	0	-	0
33	Mina d'água	Mina de água	580382	4571659	0	-	0
34	Minas do Fridão 1	Minas de minério	581945	4575079	1	<i>R. hipposideros</i>	Guano



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012



AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4
LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4

Tabela 5.21 – Lista de abrigos prospectados durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2012 e respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), número de indivíduos observados, espécies identificadas e indícios de utilização dos abrigos.

ID	Abrigo	Tipo de abrigo	Coordenadas		Morcegos encontrados		Indícios de utilização
			X	Y	Nº de indivíduos	Espécie	
	(cavidade principal + 6 buracos prospectados com endoscópio)						
35	Minas do Fridão 2 (cavidade principal + 5 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	581926	4575083	1	<i>R. ferrumequinum</i>	Guano
36	Mina d'água - Pêso	Mina de água	580181	4572632	0	-	0
37	7 buracos num Montado de Sobro - Vau	Bosque	578067	4571872	0	-	0
38	207 buracos numa Casa de Tijolo	Casa de Tijolo	580160	4575161	0	-	0
39	Apeadeiro de Codeçoso	Edifício	582009	4576368	0	-	0
40	Casa de pedra	Casa de pedra	581485	4575503	0	-	0
41	Minas do Fridão 3 (cavidade principal + 2 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	581903	4575136	0	-	0
42	Minas do Fridão 4 (cavidade principal + 3 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	581904	4575101	1	<i>R. hipposideros</i>	Guano
43	Minas do Fridão 5 (cavidade principal + 5 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	581909	4575111	0	-	0
44	Minas do Fridão 6 (cavidade principal + 4 buracos prospectados com endoscópio)	Minas de minério	581908	4575122	1	<i>Myotis pequeno sp.</i>	Guano
45	Mina d'água - Fridão	Mina de água	580795	4573817	0	-	0
46	Viaduto de pedra da Guiné	Viaduto	584664	4573522	0	-	0
47	Casa de pedra da Guiné	Casa de pedra	584685	4573538	0	-	0



RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012



AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4
LANÇO AMARANTE/VILA REAL
SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4

Tabela 5.21 – Lista de abrigos prospectados durante os meses de Janeiro e Fevereiro de 2012 e respetivas coordenadas (Sistema UTM, datum WGS84), número de indivíduos observados, espécies identificadas e indícios de utilização dos abrigos.

ID	Abrigo	Tipo de abrigo	Coordenadas		Morcegos encontrados		Indícios de utilização
			X	Y	Nº de indivíduos	Espécie	
48	Casa dos Serviços Florestais Fridão	Edifício	581415	4574020	0	-	0
49	139 buracos num Montado de Sobro - Ôlo	Bosque	581726	4571858	0	-	0
50	Mina d'água - Montado de Ôlo	Mina de água	581629	4571717	1	<i>R. hipposideros</i>	Guano
51	Minas do Fontão 1	Minas de minério	583371	4575705	0	-	0
52	Minas do Fontão 2	Minas de minério	583678	4575746	0	-	0
53	23 buracos num Carvalhal - Amarante	Bosque	577980	4570510	0	-	0
54	Igreja de Codeçoso	Edifício	581740	4577124	0	-	0
55	Mina d'água - Codeçoso	Mina de água	581750	4577155	0	-	0

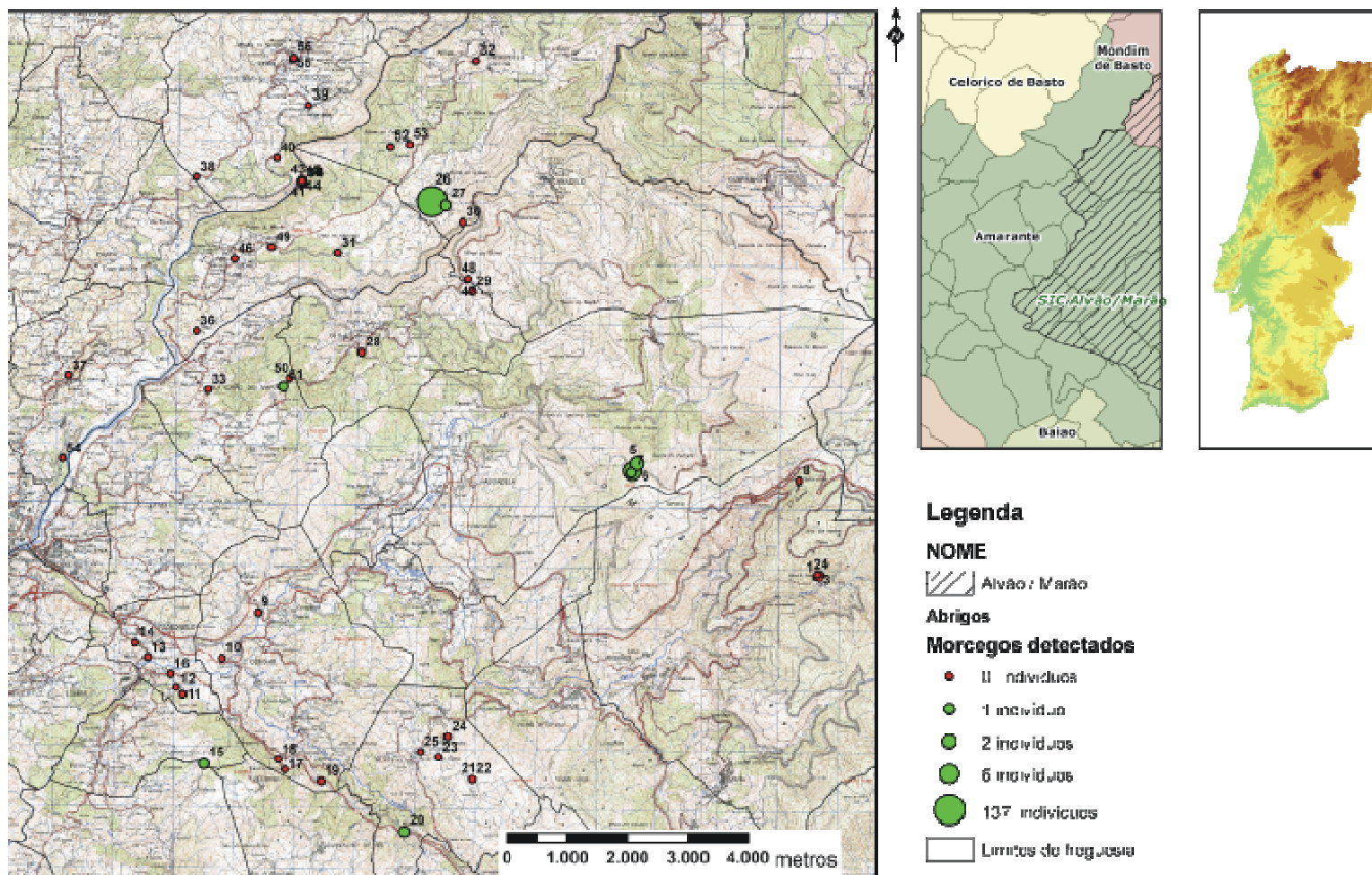


Figura 5.8 - Abrigos prospetados durante os meses de Janeiro de Fevereiro de 2012 e indicação do número de indivíduos encontrados no seu interior

 AUTO-ESTRADA DO MARÃO	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012		
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4		

5.2.5 – FLORA E VEGETAÇÃO

No presente relatório não são apresentados dados de monitorização da Flora para 2012. Contrariamente ao definido no cronograma de monitorização inicial, o início dos trabalhos de monitorização da Flora e Vegetação irão iniciar-se no 2º ano de exploração e não no primeiro, assegurando-se, tal como solicitado no Plano Geral de Monitorização, a execução de 3 campanhas em anos alternados num período de 6 anos. Pretende-se desta forma que haja um período para que a vegetação da envolvente naturalmente colonize os espaços intervencionados progredindo em termos de sucessão ecológica. Ao efetuar-se a monitorização logo na primeira Primavera após a entrada em exploração corre-se o risco de os locais intervencionados ainda de encontrarem bastante rudimentares em termos de flora estabelecida.

SUCESSO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA

Seguindo a mesma abordagem adotada para o descritor Flora e Vegetação, o início dos trabalhos de monitorização do sucesso da implementação do projeto de recuperação paisagística será transposto para a Primavera do 2º ano de exploração, assegurando a monitorização durante dois anos consecutivos. Considera-se que este período de tempo é o necessário para a adaptação das espécies utilizadas no projeto de recuperação paisagística à nova realidade.

6 – DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os trabalhos descritos no presente relatório dizem respeito aos trabalhos de monitorização efetuados durante o ano de 2012 (Janeiro a Dezembro de 2012), no âmbito da implementação do Programa Geral de Monitorização para a fase de exploração do sublanço S2 da Concessão Túnel do Marão (A4/IP4 – Amarante/Vila Real – Sublanços Padronelo/ Nó de Ligação ao IP4/ Campeã/ Parada de Cunhos). No âmbito dos trabalhos foi considerada a monitorização dos seguintes descritores:

- mortalidade na via;

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

- estado de conservação da vedação;
- utilização da passagem hidráulica PH3.5;
- anfíbios;
- quirópteros;
- flora e vegetação;
- avaliação do sucesso do projeto de recuperação paisagística.

Importa referir que os trabalhos relativos aos descritores Flora e Vegetação e Avaliação do sucesso do projeto de recuperação paisagística apenas terão início em 2013.

Durante os últimos séculos a paisagem tem sofrido alterações marcantes, das quais a rede rodoviária constitui um dos exemplos mais significativos (Forman, 2000).

As estradas estão entre as infraestruturas humanas mais conspícuas, e representam um elemento dominante e muitas paisagens atuais (Malo *et al.*, 2004). A grande maioria das estruturas-lineares construídas pelo Homem, tais como linhas férreas, linhas de alta-tensão, e oleodutos, intensificam a fragmentação e degradação do habitat (Primack 2006), contudo, as vias rodoviárias, exercem um impacto mais alargado e duradouro (Beckmann *et al.*, 2011). As estradas funcionam como artérias para a cada vez maior pegada ecológica, permitindo a expansão das sociedades humanas a habitats de outra forma inacessíveis.

Os efeitos das estradas são diversos e incluem quer efeitos diretos na destruição do habitat em fase de construção, quer alterações na dinâmica dos ecossistemas. O desenvolvimento, manutenção e uso continuado das estradas traduz-se em efeitos consideráveis na biodiversidade mundial, desde anfíbios a ungulados passando pelas aves e pela vegetação (Forman & Alexander 1998).

As estradas e o tráfego automóvel podem provocar impactes sobre as populações naturais de quatro formas: (1) Destruição do habitat; (2) Aumento da taxa de mortalidade devido a colisões com veículos; (3) Limitação dos movimentos dos espécimes, impossibilitando o acesso a determinados recursos; (4) Fragmentação das populações naturais em subpopulações mais pequenas e vulneráveis.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012		
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4		

A fragmentação é, de resto, um fator que contribui significativamente para o declínio da biodiversidade. Diversos estudos demonstram que as estradas, a par da intensificação agrícola e da urbanização, podem causar um grau de fragmentação bastante elevado (Beckmann *et al.*, 2011).

De modo a minimizar os efeitos negativos das estradas sobre as populações naturais, têm sido implementadas diversas medidas com vista a reduzir a mortalidade e aumentar a conectividade, tornando as estradas mais permeáveis aos movimentos das espécies. A conectividade pode ser definida como a capacidade da paisagem em permitir, facilmente, fluxos biológicos de organismos (Ascensão e Mira, 2006). Torna-se, então, necessário promover essa conectividade entre parcelas segmentadas pelas vias, o que pode passar pela implementação de passagens para a fauna, permitindo o fluxo de indivíduos, genes e o acesso a habitats necessários à sobrevivência, quer sejam enquanto áreas de alimentação quer porque reúnem requisitos importantes para uma fase do ciclo de vida (p.e. durante a época de reprodução).

A “mortalidade por atropelamento” constitui um dos efeitos mais visíveis e quantificáveis do impacto das estradas nas populações faunísticas da envolvente da infraestrutura (Malo *et al.*, 2004). Os atropelamentos são, aliás, um problema considerável, não só para as comunidades naturais como também para o homem, especialmente no caso de animais de maior porte, podendo causar danos físicos e materiais aos intervenientes. O valor em bruto da mortalidade por atropelamento é, sem dúvida, impressionante. Não sendo, por isso, surpreendente que constitua um problema crescente para a conservação das espécies, bem como para a gestão cinegética, não desvalorizando a segurança dos utentes nas estradas (Seiler, 2001).

Durante o ano de 2012 foram detetados pelas equipas da Ecovisão, 17 cadáveres pertencentes a 3 classes taxonómicas distintas. Para o mesmo período, os dados recolhidos pela equipa de Manutenção da Operadora apresentaram mais 4 indivíduos, 3 mamíferos e uma ave doméstica. À semelhança do registado no Sublanço S1, nenhuma das espécies detetadas apresenta estatuto de conservação elevado de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.*, 2006).

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012		
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4		

Avaliando os valores da taxa de mortalidade, por km, incluindo os dados fornecidos pela Operadora, constata-se que os valores são consideravelmente elevados quando comparados com os trabalhos de Ascensão e Mira, (2006) e Frias, (1999).

No caso dos mamíferos, a espécie mais afetada foi o ouriço-cacheiro. Esta é, de resto, uma das espécies com maior número de indivíduos recolhidos, relativamente ao total de espécies. Tal como noutros trabalhos, (Orlowski & Nowak, 2004), o ouriço-cacheiro é uma espécie que apresenta consistentemente elevadas taxas de mortalidade, devido a sua etologia, uma vez que, para compensar a diminuição da temperatura ambiente que se faz sentir ao longo do ciclo circadiano, esta espécie procura o calor emanado pelas estradas (Orlowski & Nowak, 2004). Este comportamento, aliado às dimensões da malha da vedação, promovem o atravessamento dos indivíduos desta espécie para o interior da rodovia, tendo contribuído para que, durante o ano de 2012, diversos animais tenham sofrido morte por atropelamento neste troço.

A semelhança do verificado no sublanço S1, também no S2 se registou a morte de alguns animais domésticos por atropelamento, assim como, espécies que embora silvestres, estão normalmente associadas com as populações humanas. A proximidade ao tecido urbano descontínuo nas orlas deste sublanço é um fator que poderá justificar o número de animais domésticos vítimas de atropelamento. No que se refere à herpetofauna, mais concretamente aos anfíbios, ao contrário do sucedido durante o ano de 2011, foram detetados diversos cadáveres pertencentes a este grupo taxonómico mortos por atropelamento na via. Tal como referido na bibliografia (Ascensão & Mira, 2006; Vitt & Caldwell, 2009), a mortalidade por atropelamento nos anfíbios, é uma das causas apontadas para o declínio das populações a nível global. De facto, em diversos trabalhos de mortalidade rodoviária, os anfíbios surgem no topo da lista (de indivíduos), englobando 70 a 80% da mortalidade total (Hels & Buchwald 2001). A elevada mortalidade desta classe nas estradas está relacionada com dois fatores principais: o ciclo biológico das espécies e a fragmentação dos habitats. No geral, o ciclo biológico dos anfíbios desenrola-se em duas fases anuais, uma fase terrestre e uma fase aquática, pelo que os indivíduos realizam migrações sazonais em busca do habitat favorável. De acordo com a capacidade de

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

dispersão das espécies as migrações podem atingir alguns quilómetros, neste grupo inclui-se o sapo comum *Bufo bufo*, um das espécies mais afetadas pela mortalidade durante o ano de 2012. O facto de apenas se terem detetado estes exemplares na campanha de primavera está relacionado com a própria sazonalidade dos requisitos biológicos da espécie, bem como com as condições climáticas que se fizeram sentir ao longo do resto do ano. 2012, com um período de Outono significativamente seco.

Relativamente à classe das aves, tal como verificado no sublanço S1, a espécie mais afetada foi o pardal (*Passer domesticus*). Este resultado está de acordo com o verificado noutros estudos que apontam o pardal como a espécie de avifauna com o maior número de fatalidades registadas a nível mundial (Erritzoe *et al.*, 2003).

Comparando os valores da taxa de mortalidade com os trabalhos de Frias, (1999), os valores registados em 2012 estão ligeiramente acima do esperado. Importa, no entanto, referir que os resultados aqui apresentados cingem-se a apenas um ano de amostragem, pelo que ainda é prematuro tirar elações acerca de possíveis padrões, dado que o volume de dados recolhidos até ao momento não permite robustez estatística que suportem as conclusões finais.

Atendendo à reduzida extensão do troço não se efetuou o calculo de pontos negros de mortalidade, uma vez que não teria representatividade nem robustez estatística.

Relativamente à avaliação do estado de conservação da vedação foram identificadas 10 anomalias na vedação que carecem de reparação. As situações identificadas comprometem a função da vedação de barreira à entrada de animais para a via. Neste sentido, sugere-se que sejam solucionadas as situações indicadas e, particularmente, seja aplicada rede de malha inferior, uma vez que a malha da rede aplicada, não sendo progressiva, permite a passagem de animais mais pequenos, como por exemplo ouriços-cacheiros.

Nas campanhas de monitorização da utilização da passagem pela fauna, que decorreram em 2012, o sistema de armadilhagem fotográfica, capturou 3 espécies distintas, a efetuarem o atravessamento da passagem hidráulica, designadamente, a raposa (*Vulpes vulpes*), o gato doméstico (*Felis catus*) e o cão

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

(*Canis familiaris*). Na globalidade dos trabalhos o sistema esteve 48 dias ativo e, pela consistência dos resultados obtidos, considera-se que a totalidade de espécies que utilizam a passagem foi amostrada. Das três espécies, o gato doméstico foi a única espécie registada nas 4 campanhas de amostragem, sendo que o cão e raposa apenas estiveram presentes nas campanhas de Inverno e Primavera.

Relativamente à raposa tem-se verificado uma diminuição na taxa de passagem, assim como no número de registo independentes desde a campanha de Outono de 2011.

Um fator que poderá justificar esta diminuição poderá ser a forte presença de espécies domésticas, nomeadamente o gato doméstico, que poderá estar a causar um aumento da pressão interespecífica.

Apesar da diminuição do número de espécies capturadas, comparativamente a 2011, os resultados obtidos demonstram que a passagem é usada por várias espécies como forma de atravessamento da via.

A monitorização específica dos Anfíbios, permitiu determinar a presença de 5 espécies distintas, pertencentes a 4 famílias taxonómicas. Apesar de, em termos climáticos, o ano de 2012 se ter apresentado como um ano relativamente seco, particularmente no Outono, os resultados confirmaram a presença das espécies já anteriormente detetadas, com a deteção de duas novas espécies: o sapo-comum e o sapo-parteiro-comum. Esta última foi detetada através do método de escuta de vocalizações, (muito aplicado no caso dos Anuros). Este registo assume particular importância, uma vez que a presença da espécie não foi registada em trabalhos anteriores.

Globalmente os resultados de 2012 são positivos, apresentando uma diversidade de espécies superior à registada em trabalhos anteriores.

Uma análise comparativa entre as duas campanhas de 2012 revela diferenças significativas, quer em número de exemplares detetado, quer em número de espécies e sua distribuição na área de estudo.

Durante a campanha de Outono de 2012 apenas se detetaram 2 espécies, a salamandra-de-pintas-amarelas (*Salamandra salamandra*) e a Rã verde

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

(*Pelophylax perezi*), duas espécies cosmopolitas com uma grande área de distribuição.

O número de locais onde foram detetados indivíduos na campanha de Outono de 2012 diminuiu, também, significativamente em relação à campanha de Primavera de 2012. O mesmo se verifica na comparação com a campanha de Outono de 2011. Este facto estará relacionado com as condições climáticas que se fizeram sentir durante o período da campanha de Outono. Como é possível verificar, na Figura 5.1 é apresentado o ponto PA7, que corresponde a um charco temporário e que se encontrava seco.



Figura 6.1- Ponto PA7 Seco na campanha de Outono de 2012.

O cálculo do Índice de Biodiversidade para o ano de 2012, apresenta valores superiores aos obtidos na única campanha de 2011. Contudo é de salientar que estes resultados devem ser analisados com cautela, uma vez que o reduzido número de registos obtidos até ao momento torna esta informação preliminar e revela a necessidade da continuidade dos trabalhos no sentido de se obter uma maior quantidade de dados.

Os resultados obtidos no estudo dos quirópteros indicam que, em termos gerais, a atividade de quirópteros registada durante o ano de 2012 foi moderada a

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

intensa, mostrando-se muito dependente das condições meteorológicas. Em termos espaciais, todos os locais amostrados apresentaram atividade de quirópteros, sendo de destacar as áreas controlo PC1 e PC3 como os locais onde se detetou maior atividade de quirópteros, apesar da riqueza de espécies ser muito semelhante entre locais.

Nas amostragens efetuadas para a avaliação da utilização do espaço foi confirmada a presença de 5 espécies de quirópteros e 7 grupos de espécies que emitem vocalizações semelhantes, incluindo registos pertencentes a espécies do género *Myotis* spp. e *Myotis* pequenos, cuja identificação ao nível específico não foi possível devido à similaridade intra-específica das espécies deste género. A espécie *Pipistrellus pipistrellus* foi a mais detetada ao longo do período de estudo (Março a Outubro de 2012), representando cerca de 32% do total dos contactos. Apesar deste facto, a sua atividade foi esporádica em 4 locais, destacando-se os locais controlo PC1 e PC3 como os locais onde ocorreu maior número de contactos com este grupo de espécies. Nestes mesmos locais controlo (PC1 e PC3), é de destacar igualmente, apesar de reduzida, a atividade de *Barbastella barbastellus*, com estatuto “Informação Insuficiente” (DD) segundo Cabral *et al.* (2005).

Os pulsos detetados nas gravações dizem respeito, maioritariamente, a passagens de navegação, tendo sido identificado um reduzido número de pulsos correspondentes a chamamentos sociais (*social call*). É de realçar a deteção de várias vocalizações de alimentação (*feeding-buzz*), nos pontos controlo PC1 e PC3, mostrando a importância destes locais como zonas de alimentação destes mamíferos voadores.

É de salientar, pela dificuldade de distinção entre a maioria das espécies (salvo raras exceções quando é possível observar características nas vocalizações, em tempo expandido, como por exemplo, a estrutura do pulso ou a “Bandwidth” (F. inicial – F. final), que permitem determinar espécies como *M. daubentonii* (Morcego-de-água) (Pulsos com Amplitude Modulada)), a presença de “indivíduos de pequeno tamanho” pertencentes ao género *Myotis* que inclui as seguintes espécies: *Myotis bechsteinii* (Morcego de Bechstein) com estatuto de “Em Perigo”

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

(EN), *Myotis emarginatus* (Morcego-lanudo) e *Myotis mystacinus* (Morcego-de-bigodes), ambas com o estatuto de “Informação Insuficiente” (DD) e *Myotis daubentonii* (Morcego-de-água) com o estatuto de “Pouco preocupante” (LC). Tal como se verificou no presente estudo, na maioria dos casos, a identificação de registos acústicos pertencentes ao género *Myotis* apenas permite estabelecer a distinção entre este grupo de espécies (*Myotis* pequenos) e o grupo de espécies de maior tamanho (*Myotis myotis* (Morcego-rato-grande) / *Myotis blythii* (Morcego-rato-pequeno), classificando-os como *Myotis* pequenos e *Myotis* grandes, respetivamente. Neste âmbito é importante realçar que, a informação complementar recolhida durante as visitas a abrigos, permitiu a confirmação da presença de 2 espécies pertencentes ao grupo dos *Myotis* pequenos sp. (*Myotis daubentonii* e *Myotis escaleraei*) e 1 espécie pertencente ao grupo dos *Myotis* grandes (*Myotis blythii*), no interior de abrigos localizados até 10km de distância da via. Realça-se o facto de esta ser uma das espécies mais raras em Portugal, sem colónias de criação conhecidas na região Norte do país.

Igualmente relevante é a possível presença da espécie *E. isabellinus* (Morcego-hortelão-claro) cujo estatuto de conservação ainda não se encontra avaliado em Portugal uma vez que a presença desta espécie apenas foi confirmada após 2005. A análise dos pulsos emitidos por esta espécie é, na maioria das vezes, inconclusiva uma vez que as características das suas vocalizações se sobrepõem às vocalizações de *Eptesicus serotinus* e de *Nyctalus leisleri*.

Por outro lado, destacam-se igualmente os registos, através de deteção acústica, de *Barbastella barbastellus*, com estatuto de conservação “Informação Insuficiente” (DD) segundo Cabral *et al.* (2005). No interior de abrigos até um raio de 10km em torno da via, são muito relevantes os registos de *R. hipposideros* e *R. ferrumequinum* (espécies classificadas como “Vulneráveis (VU)), *R. euryale* (“ criticamente em perigo” (CR) e *Plecotus auritus/austriacus* (“Informação Insuficiente” (DD) / “Pouco Preocupante” (LC) segundo Cabral *et al.* (2005). Também no interior de um abrigo a menos de 10 km da via (Mina de água ID32 da Tabela 4), foi encontrada uma colónia (cerca de 100 indivíduos) de *Myotis escaleraei*, espécie classificada como “Vulnerável” (VU) de acordo com Cabral *et al.* (2005).

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Relativamente à prospeção exaustiva de abrigos de espécies fissurícolas e arborícolas, durante as épocas de hibernação e de reprodução, apesar do elevado esforço de amostragem não ter permitido o registo adicional de indivíduos no interior dos abrigos, permitiu constatar que alguns dos buracos e fissuras monitorizadas são potenciais abrigos, uma vez que foram encontrados vestígios de guano, indiciando a utilização destes locais por parte deste grupo de mamíferos voadores.

Como conclusão deste estudo confirma-se a utilização do espaço 5 espécies de quirópteros e 7 grupos de espécies que emitem vocalizações semelhantes, que incluíram registos pertencentes a espécies do género *Myotis* spp. e *Myotis* pequenos, cuja identificação ao nível específico não foi possível devido à similaridade intra-específica.

Em termos gerais, a atividade de quirópteros durante o período estudado pode ser considerada moderada a intensa e muito dependente das condições meteorológicas, sendo de destacar a espécie *Pipistrellus pipistrellus* como a mais comum durante os registos acústicos efetuados. A maioria dos contactos registados em Junho de 2012 nos pontos de amostragem definidos como controlo, principalmente nos pontos PC1 e PC3, localizados em áreas de matos e bosques de pinhais e carvalhais.

Relativamente aos abrigos existentes em torno da via, os dados recolhidos sugerem que a maior parte dos locais visitados apresentam baixa ocupação durante o período de hibernação, com exceção das Minas de Vieiros 1 onde foram identificados mais 130 indivíduos. É ainda de salientar o facto de as Minas de Vieiros 1 albergarem elevado número de indivíduos de espécies ameaçadas: *R. ferrumequinum* (Morcego-de-ferradura-grande), *R. hipposideros* (Morcego-de-ferradura-pequeno) e *Mi. schreibersii* (Morcego-de-peluche) classificados com estatuto de conservação “Vulnerável” e *M. blythii* (Morcego-rato-pequeno) e *R. euryale* (Morcego-de-ferradura-mediterrânico) ambos com estatuto de conservação “Criticamente em Perigo” (Cabral *et al.*, 2005).

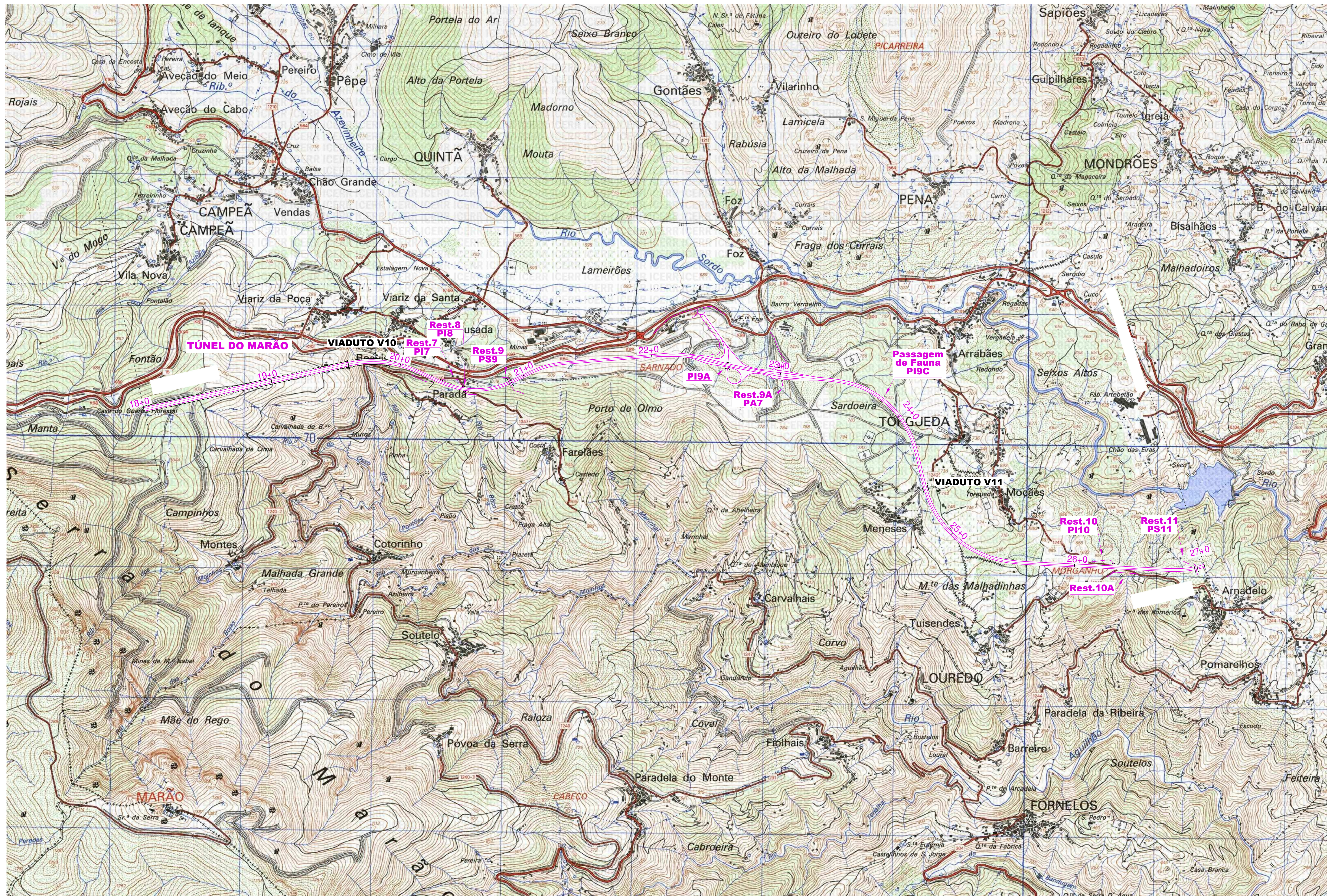
	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO A

RECURSOS HÍDRICOS

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO AI **LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE** **MONITORIZAÇÃO**



	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO AII **FICHAS DE MONITORIZAÇÃO** **AMBIENTAL**

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – 1.ª CAMPANHA DE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO II

FICHAS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – 1ª CAMPANHA DE 2012

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – 1.ª CAMPANHA DE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

FICHA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Empresa: AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4. Local: Lanço Amarante/Vila real Sublanço Padronelo / Nó de ligação ao IP4 Dia: 03/04/2012 Hora: 15h 20min	Condições Meteorológicas: Temperatura: 12 °C Céu: limpo Precipitação: sem ocorrência												
Programa de Monitorização: Local: Sublanço S2 Ponto: Sub 1 Descrição: Zona Habitacional e florestal Campanha: 1ª Campanha de 2012	Coordenadas (GPS): <table border="1"> <tr> <td>Latitude</td> <td>41° 15.253” N</td> </tr> <tr> <td>Longitude</td> <td>08° 02.371” O</td> </tr> </table>	Latitude	41° 15.253” N	Longitude	08° 02.371” O								
Latitude	41° 15.253” N												
Longitude	08° 02.371” O												
Tipo e Método de Amostragem: - Amostragem manual; - Acondicionamento das amostras em frascos apropriados aos diferentes tipos de análise a executar; - Conservação das amostras em mala térmica durante o transporte até ao laboratório.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parâmetros (medição <i>in situ</i>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura (° C)</td> <td>16,1</td> </tr> <tr> <td>Condutividade (µS/cm)</td> <td>96,0</td> </tr> <tr> <td>pH (Escala Sorensen)</td> <td>5,06</td> </tr> <tr> <td>Oxigénio Dissolvido</td> <td>69,0</td> </tr> <tr> <td>Débito (l/s)</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> Descrição Organoléptica: Cor: incolor; Aparência: límpida; Cheiro: inodora.	Parâmetros (medição <i>in situ</i>)		Temperatura (° C)	16,1	Condutividade (µS/cm)	96,0	pH (Escala Sorensen)	5,06	Oxigénio Dissolvido	69,0	Débito (l/s)	*
Parâmetros (medição <i>in situ</i>)													
Temperatura (° C)	16,1												
Condutividade (µS/cm)	96,0												
pH (Escala Sorensen)	5,06												
Oxigénio Dissolvido	69,0												
Débito (l/s)	*												
Foto:  													
Observações: *Devido à configuração do elemento não foi possível determinar o seu débito de produção.													

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – 1.ª CAMPANHA DE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

FICHA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Empresa: AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4. Local: Lanço Amarante/Vila real Sublanço Padronelo / Nó de ligação ao IP4 Dia: 03/04/2012 Hora: 11h 15min	Condições Meteorológicas: Temperatura: 14 °C Céu: limpo Precipitação: sem ocorrência												
Programa de Monitorização: Local: Sublanço S2 Ponto: Sub 2 Descrição: Zona Habitacional e rodoviária e florestal Campanha: 1ª campanha 2012	Coordenadas (GPS): <table border="1" data-bbox="815 636 1374 745"> <tr> <td>Latitude</td> <td>41° 15.350" N</td> </tr> <tr> <td>Longitude</td> <td>08° 02.263" O</td> </tr> </table>	Latitude	41° 15.350" N	Longitude	08° 02.263" O								
Latitude	41° 15.350" N												
Longitude	08° 02.263" O												
Tipo e Método de Amostragem: - Amostragem manual; - Acondicionamento das amostras em frascos apropriados aos diferentes tipos de análise a executar; - Conservação das amostras em mala térmica durante o transporte até ao laboratório.	<table border="1" data-bbox="850 842 1342 1093"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parâmetros (medição <i>in situ</i>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura (° C)</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Condutividade (µS/cm)</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>pH (Escala Sorensen)</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Oxigénio Dissolvido</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Débito (L/s)</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> Descrição Organoléptica: Cor: --- Aparência: --- Cheiro: ---	Parâmetros (medição <i>in situ</i>)		Temperatura (° C)	*	Condutividade (µS/cm)	*	pH (Escala Sorensen)	*	Oxigénio Dissolvido	*	Débito (L/s)	*
Parâmetros (medição <i>in situ</i>)													
Temperatura (° C)	*												
Condutividade (µS/cm)	*												
pH (Escala Sorensen)	*												
Oxigénio Dissolvido	*												
Débito (L/s)	*												
Foto: 													
Observações: *Elemento seco.													

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – 2.ª CAMPANHA DE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO II

FICHAS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – 2ª CAMPANHA DE 2012

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – 2.ª CAMPANHA DE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

FICHA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Empresa: AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4. Local: Lanço Amarante/Vila real Sublanço Padronelo / Nó de ligação ao IP4 Dia: 22/10/2012 Hora: 16h 50min	Condições Meteorológicas: Temperatura: 12 °C Céu: nublado Precipitação: com ocorrência												
Programa de Monitorização: Local: Sublanço S2 Ponto: Sub 1 Descrição: Zona Habitacional e florestal Campanha: 2ª Campanha de 2012	Coordenadas (GPS): <table border="1" data-bbox="815 636 1374 745"> <tr> <td>Latitude</td> <td>41° 15.253” N</td> </tr> <tr> <td>Longitude</td> <td>08° 02.371” O</td> </tr> </table>	Latitude	41° 15.253” N	Longitude	08° 02.371” O								
Latitude	41° 15.253” N												
Longitude	08° 02.371” O												
Tipo e Método de Amostragem: - Amostragem manual; - Acondicionamento das amostras em frascos apropriados aos diferentes tipos de análise a executar; - Conservação das amostras em mala térmica durante o transporte até ao laboratório.	<table border="1" data-bbox="850 824 1342 1072"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parâmetros (medição <i>in situ</i>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura (° C)</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Condutividade (µS/cm)</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>pH (Escala Sorensen)</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Oxigénio Dissolvido</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Débito (l/s)</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table> Descrição Organoléptica: Cor: --- Aparência: --- Cheiro: ---	Parâmetros (medição <i>in situ</i>)		Temperatura (° C)	---	Condutividade (µS/cm)	---	pH (Escala Sorensen)	---	Oxigénio Dissolvido	---	Débito (l/s)	---
Parâmetros (medição <i>in situ</i>)													
Temperatura (° C)	---												
Condutividade (µS/cm)	---												
pH (Escala Sorensen)	---												
Oxigénio Dissolvido	---												
Débito (l/s)	---												
Foto: 													
Observações: Elemento selado e não possível contactar o proprietário para abertura do mesmo.													

	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – 2.ª CAMPANHA DE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

FICHA DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Empresa: AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4. Local: Lanço Amarante/Vila real Sublanço Padronelo / Nó de ligação ao IP4 Dia: 22/10/2012 Hora: 17h 10min	Condições Meteorológicas: Temperatura: 12 °C Céu: nublado Precipitação: com ocorrência												
Programa de Monitorização: Local: Sublanço S2 Ponto: Sub 2 Descrição: Zona Habitacional e rodoviária e florestal Campanha: 2ª campanha 2012	Coordenadas (GPS): <table border="1" data-bbox="815 636 1374 745"> <tr> <td>Latitude</td> <td>41° 15.350" N</td> </tr> <tr> <td>Longitude</td> <td>08° 02.263" O</td> </tr> </table>	Latitude	41° 15.350" N	Longitude	08° 02.263" O								
Latitude	41° 15.350" N												
Longitude	08° 02.263" O												
Tipo e Método de Amostragem: - Amostragem manual; - Acondicionamento das amostras em frascos apropriados aos diferentes tipos de análise a executar; - Conservação das amostras em mala térmica durante o transporte até ao laboratório.	<table border="1" data-bbox="850 842 1342 1093"> <thead> <tr> <th colspan="2">Parâmetros (medição <i>in situ</i>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura (° C)</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Condutividade (µS/cm)</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>pH (Escala Sorensen)</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Oxigénio Dissolvido</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>Débito (L/s)</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table> Descrição Organoléptica: Cor: --- Aparência: --- Cheiro: ---	Parâmetros (medição <i>in situ</i>)		Temperatura (° C)	---	Condutividade (µS/cm)	---	pH (Escala Sorensen)	---	Oxigénio Dissolvido	---	Débito (L/s)	---
Parâmetros (medição <i>in situ</i>)													
Temperatura (° C)	---												
Condutividade (µS/cm)	---												
pH (Escala Sorensen)	---												
Oxigénio Dissolvido	---												
Débito (L/s)	---												
Foto: 													
Observações: Elemento inacessível devido à elevada inclinação do talude.													

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO AIII

BOLETINS ANALITICOS

Laboratório

Lugar da Pinguela | Custóias | 4460-793 MATOSINHOS
Tel.: 229 436 040 | Fax: 229 436 049 | Mail: laboratorio@suma.pt



RELATÓRIO DE ENSAIOS N.º 1204925

IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

Boletim Definitivo

Nome: Ecovisão - Tecnologias do Meio Ambiente, Lda.**Morada:** Rua Maria da Paz Varzim, 116 | 4490-658 PÓVOA DE VARZIM**Contacto:** Eng.ª Maria João Martins

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

Ref.ª da Amostra: 1204925**Ref.ª da Colheita:** 1205291**Colheita em:** 03-04-2012**Resp. pela Colheita:** Cliente**Recepção em:** 03-04-2012**Tipo de Amostra:** Água Natural**Início da Análise:** 03-04-2012**Tipo de Controlo:** Não referido**Fim da Análise:** 19-04-2012**Sistema:** 094/RJN/12**Designação da Amostra:** S2 - Sub 1

RESULTADOS

Parâmetro / Método de Ensaio	Resultado	Limite Lei	LQ	LD	Unidades
Cádmio SMEWW 3113 B (21.ª Ed.)	<1,0	---	1,0	0,2	µg/l Cd
Chumbo SMEWW 3113 B (21.ª Ed.)	<7	---	7	1	µg/l Pb
Cobre SMEWW 3113 B (21.ª Ed.)	<2,0	---	2,0	0,4	µg/l Cu
Crómio SMEWW 3113 B (21.ª Ed.)	<5	---	5	1	µg/l Cr
Dureza total SMEWW 2340 C (21.ª Ed.)	16,2	---	3,0	0,9	mg/l CaCO ₃
Fósforo SMEWW 4500 P (21.ª Ed.)	0,29	---	0,10	0,03	mg/l P
1,2 Hidrocarbonetos totais W-TPH-IR	<0,050	---	0,05	0,011	mg/l
Nitratos SMEWW 4500 NO ₃ - B (21.ª Ed.)	10,7	---	10	3,1	mg/l NO ₃
1,2 Óleos e gorduras W-TECD-IR	<0,050	---	0,05	0,014	mg/l
Sólidos suspensos totais SMEWW 2540 D (21.ª Ed.)	<5	---	5	1,6	mg/l
1 Temperatura in situ NP 410:1966	16	---	---	---	°C
Zinco SMEWW 3111 B (21.ª Ed.)	<0,05	---	0,05	0,01	mg/l Zn

Data de Emissão: 20-04-2012

Responsável Técnico do Laboratório:

Documento assinado de forma digital.

Nuno Alberto, Dr.

Notas:

1 O ensaio assinalado não está incluído no âmbito da acreditação do Laboratório SUMA. 2 O ensaio assinalado foi subcontratado e é acreditado. 3 O ensaio assinalado foi subcontratado e não é acreditado. 4 Colheita não incluída no âmbito da acreditação. Os resultados expressos na forma <X são inferiores ao limite de quantificação do método. * O resultado assinalado não respeita o(s) limite(s) respectivo(s). O laboratório não contabiliza a incerteza do método na declaração de conformidade. Limite Lei = Valor Máximo Admissível (VMA)

Mod. 060-11

Este boletim não pode ser parcialmente reproduzido sem autorização por escrito dada pela Direcção do nosso laboratório. Os resultados referem-se exclusivamente às amostras recebidas e ensaiadas. Qualquer extrapolação é da exclusiva responsabilidade do cliente.

	RELATÓRIO ANUAL DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE 2012	
	AUTO ESTRADAS DO MARÃO A4/IP4 LANÇO AMARANTE/VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO AIV

CERTIFICADO DO LABORATÓRIO

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaios**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2005**

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A **Laboratório SUMA**

Endereço Lugar da Pinguela
Address 4460-793 Custóias - Matosinhos

Contacto Ana Bela do Nascimento Capela Fortuna de Carvalho
Contact

Telefone +351. 229439414
Fax +351. 229436049
E-mail laboratorio@suma.pt
Internet www.suma.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Águas
Efluentes Líquidos
Resíduos Sólidos

Accreditation Scope Summary

Waters
Liquid Effluents
Solid Residues

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

A validade deste Anexo Técnico pode ser comprovada em
<http://www.ipac.pt/docsig/?U3A7-FZ70-O42B-5XL9>

The validity of this Technical Annex can be checked in the website on the left.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

- 0** Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1** Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2** Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

Testing may be performed according to the following categories:

- 0** Testing performed at permanent laboratory premises
- 1** Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2** Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ÁGUAS E EFLUENTES LÍQUIDOS WATERS AND LIQUID EFFLUENTS				
1	Águas de consumo, naturais, piscinas, processo, residuais, lixiviados e eluatos	Determinação do pH. Potenciometria	SMEWW 4500-H ⁺ B	0
2		Determinação da Condutividade Eléctrica. Potenciometria	NP EN 27888:1996	0
3	Águas de consumo, naturais, processo, residuais e lixiviados	Determinação da Carência Química de Oxigénio (CQO). Digestão e Espectrofotometria de Absorção Molecular	SMEWW 5220 D	0
4		Determinação do teor em Cloretos. Volumetria	NP 423:1966	0
5	Águas de consumo, naturais, processo, residuais, lixiviados e eluatos	Determinação dos Nitratos. Eléctrodo selectivo	SMEWW 4500 NO ₃ ⁻ D	0
6	Águas de consumo, naturais, processo, residuais e lixiviados	Determinação de Nitritos. Espectrofotometria de Absorção Molecular (NED).	SMEWW 4500 NO ₂ ⁻ B	0
7		Determinação de Sólidos Suspensos Totais. Gravimetria.	SMEWW 2540 D	0
8		Determinação de Sólidos Suspensos Voláteis. Gravimetria.	SMEWW 2540 E	0
9	Águas de consumo, naturais, processo, residuais, lixiviados e eluatos	Determinação de Fluoretos Eléctrodo selectivo	SMEWW 4500 - F ⁻ C	0
10	Águas de consumo, naturais, processo, piscinas, residuais e lixiviados	Determinação de Oxidabilidade Volumetria	NP 731: 1969	0

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
11	Águas de consumo, naturais, processo, residuais e lixiviados	Determinação de Sódio, Potássio e Magnésio Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	SMEWW 3111B	0
12	Águas de consumo e naturais	Determinação de Azoto Amoniacal Espectrometria de Absorção Molecular	ISO 7150-1:1984	0
13		Determinação do Ferro Espectrometria de Absorção Molecular	SMEWW 3500 Fe B	0
14		Determinação de Cor Espectrometria de Absorção Molecular	NP 627:1972	0
15		Determinação de Dureza Volumetria	SMEWW 2340 C	0
16		Determinação de Cálcio Volumetria	SMEWW 3500 Ca B	0
17		Determinação de Sólidos Dissolvidos Gravimetria	SMEWW 2540 C	0
18		Determinação de Cobre, Cádmio, Chumbo, Níquel, Crómio, Alumínio, Arsénio, Selénio, Manganês, Antimónio, Bário Espectrometria de Absorção Atómica - Câmara de Grafite	SMEWW 3113 B	0
19		Determinação de Mercúrio Espectrometria de Absorção Atómica - Vapor frio	SMEWW 3112 B	0
20		Determinação de sílica Espectrometria de Absorção Molecular	SMEWW 4500 SiO ₂ c	0

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
21	Águas de consumo e naturais	Determinação de Alcalinidade Volumetria	NP 421:1966	0
22	Águas de consumo, naturais e eluatos	Determinação de Sulfatos Gravimetria	SMEWW 4500 C	0
23	Águas de consumo e naturais	Determinação de PAH's: Fluoranteno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Indeno(1,2,3-cd)pireno Extracção Líquido-Líquido e HPLC	PA46 (2008-11-03)	0
24		Determinação de PAH's Cálculo	PA46 (2008-11-03)	0
25	Águas de consumo, naturais e piscinas	Determinação da Turvação Turbidimetria	SMEWW 2130 B	0
26	Águas de consumo e naturais	Determinação de Fosfatos Espectrometria de Absorção Molecular	SMEWW 4500 B	0
27		Determinação de Nitratos Espectrometria de Absorção Molecular	SMEWW 4500 NO ₃ ⁻ B	0
28		Determinação de Carbono Orgânico Total Combustão de Alta Temperatura e detecção IV	SMEWW 5310 B	0
29		Determinação de Cloro Residual Volumetria	SMEWW 4500 Cl ⁻ F	0
30		Determinação de Cloro Residual Fotometria	PA 47 (2009-05-11)	1

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
31	Águas de consumo e naturais	Colheita de Amostras para Análise de Parâmetros Físico-Químicos constantes deste anexo técnico	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
32		Colheita de Amostras para Análise de Trihalometanos, 1,2 dicloroetano, Tetracloroetano e Tricloroetano, Cloreto de vinilo, Benzeno	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
33		Colheita de Amostras para Análise de Pesticidas	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
34		Colheita de Amostras para Análise de Acrilamida e Epicloridrina	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
35		Colheita de Amostras para Análise de Trítio, α Total, β Total e Dose Indicativa Total	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
36		Colheita de Amostras para análise de Cianetos	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
37	Águas de consumo e naturais	Colheita de Amostras para análise de Boro	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
38		Colheita de Amostras para análise de Crómio VI	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
39		Colheita de Amostras para análise de Cheiro e Sabor	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
40		Colheita de Amostras para análise de Óleos e Gorduras e Hidrocarbonetos Totais	PT07* (2010-09-01) (ISO 5667-1:2006; ISO 5667-3:2003; ISO 5667-4:1987; ISO 5667-5:2006; ISO 5667-6:2006; ISO 5667-11:2009)	1
41		Colheita de amostras para análise de Germes a 22°C, Germes a 36°C, Bactérias Coliformes, <i>Escherichia coli</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , Enterococos	ISO 19458:2006	1
42		Determinação de Bromatos, Sulfatos, Fosfatos, Cloretos, Fluoretos, Nitratos e Nitritos Cromatografia Iónica	ASTM D 4327:2003	0
43	Águas de consumo, naturais, piscinas, residuais e lixiviados	Determinação de Temperatura Termometria	NP 410:1966	2
44	Águas naturais, de processo, residuais e lixiviados	Determinação do Azoto Amoniacal. Titulimetria, após destilação.	SMEWW 4500 NH ₃ C	0

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
45	Águas de processo, residuais e lixiviados	Determinação de Azoto Total Método de cálculo	SMEWW 4500 N	0
46	Águas naturais, de processo, residuais e lixiviados	Determinação e Azoto Kjeldahl Digestão, destilação e titulação	SMEWW 4500 N _{org} C	0
47	Águas residuais	Determinação Bário Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	SMEWW 3111 D	0
48	Águas de consumo, naturais e residuais	Determinação de Cálcio Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	SMEWW 3111 D	0
49		Determinação de Oxigénio Dissolvido Eléctrodo selectivo	NP EN 25814:1996	0
50	Águas naturais, processo, residuais e lixiviados	Determinação de Zinco Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	SMEWW 3111 B	0
51	Águas de processo, residuais e lixiviados	Determinação de Níquel, Cobre, Chumbo e Cádmio Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	SMEWW 3111 B	0
52	Águas naturais, de processo, residuais e lixiviados	Determinação de Fósforo Espectrofotometria de Absorção Molecular	SMEWW 4500 P E	0
53	Águas de processo, residuais, lixiviados e lamas	Determinação de crómio Digestão ácida e Espectrofotometria de Absorção Atómica em Chama	EN 13346:2000 PA 45 (2008-12-18)	0
54	Águas Naturais, Residuais e Lixiviados	Determinação de Ferro Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	SMEWW 3111 B	0

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
55	Águas de Consumo e Naturais	Determinação do Cheiro	PA 61 (2010-09-15)	0
56	Águas de Consumo	Determinação do Sabor	PA 61 (2010-09-15)	0
57	Águas de Consumo, naturais, de processo, residuais e lixiviados	Determinação do CBO ₅	PA 62 (2009-10-06)	0
58	Águas de consumo e naturais	Determinação de PAH's: Fluoranteno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Benzo(g,h,i)perileno, Indeno (1,2,3-cd)pireno Cromatografia Líquida	PA66 (2011-09-28)	0
59		Determinação de PAH's Cálculo	PA66 (2011-09-28)	0
RESÍDUOS SÓLIDOS <i>SOLID RESIDUES</i>				
60	Lamas	Determinação de pH Potenciometria	PA 01 (2009-10-06)	0
61		Determinação de Humidade Gravimetria	SMEWW 2540 G	0
62		Determinação de Sólidos totais Gravimetria	SMEWW 2540 G	0
63		Determinação de Sólidos Voláteis Gravimetria	SMEWW 2540 G	0

Anexo Técnico de Acreditação Nº L0335-1

Accreditation Annex nr.

SUMA(Matosinhos)-Serviços Urbanos e Meio Ambiente, S.A. Laboratório SUMA

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
64		Determinação de Sólidos fixos Gravimetria	SMEWW 2540 G	0
65		Determinação de cobre, cádmio, chumbo, níquel, magnésio e zinco Digestão ácida e Espectrometria de Absorção Atómica em Chama	EN 13346:2000 SMEWW 3111B	0
66	Resíduos	Preparação de Eluatos(*) Extracção Líquido-Sólido	DIN 38414-S4 : 1984	0
67	Resíduos	Preparação de Eluatos(*) Extracção Líquido-Sólido	EN 12457-2:2002	0
FIM END				

Notas:

Notes:

- “SMEWW” indica “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, 21st Edition.
- “PA nn” e “PT nn” indica método interno do Laboratório.
- Os métodos assinalados com asterisco (*) são baseados no(s) documento(s) normativo(s) junto indicado(s).
- (*) A etapa de preparação do eluato deve ser sempre seguida por uma etapa de análise a ser realizada no âmbito da acreditação do laboratório aplicável ao produto eluatos.



Documento assinado
eletronicamente por:

Leopoldo Cortez
Diretor

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

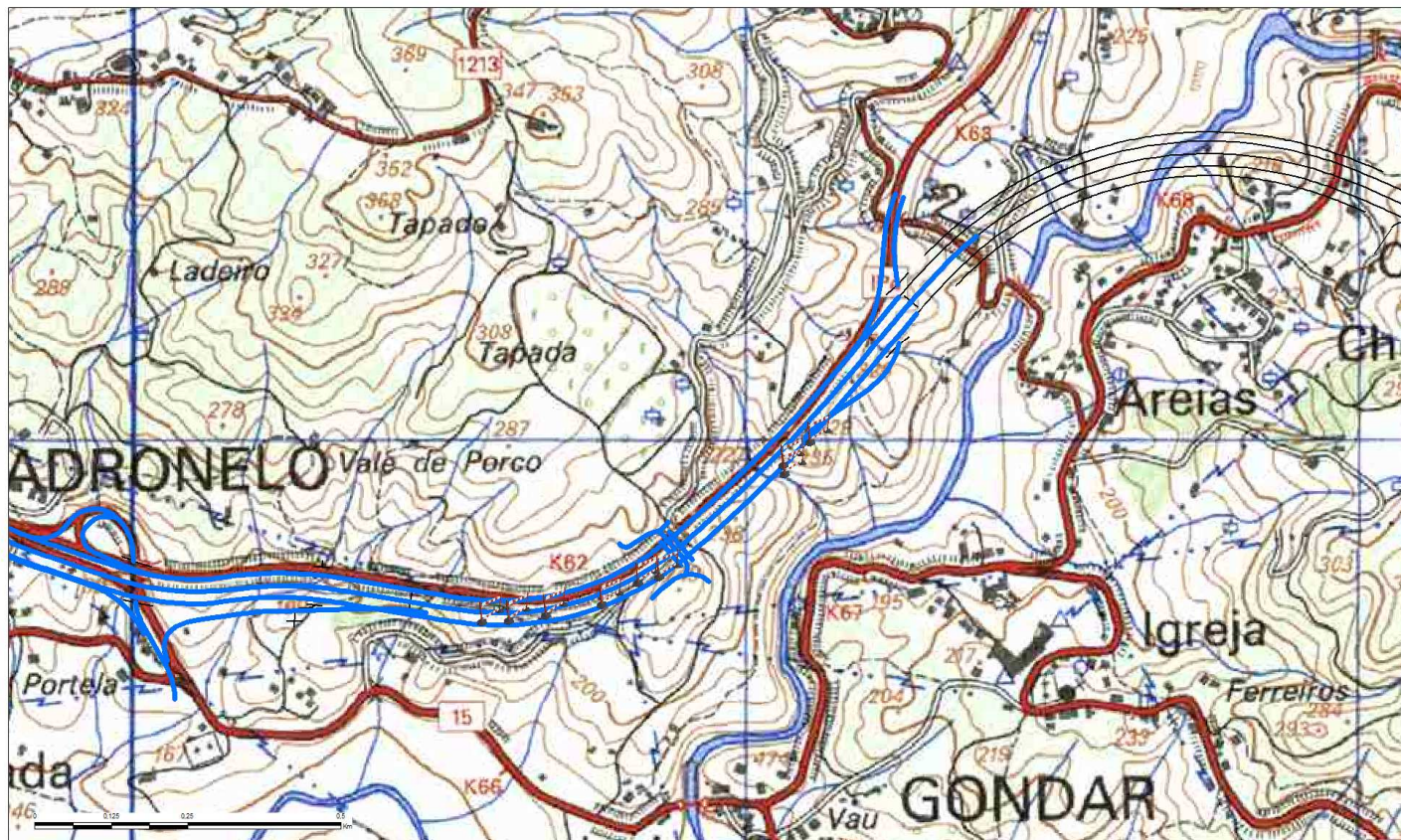
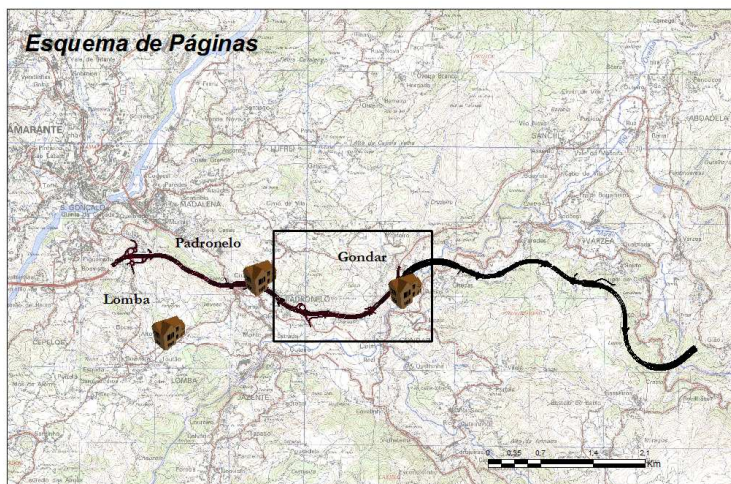
ANEXO B **MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS** **ECOLÓGICOS**

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

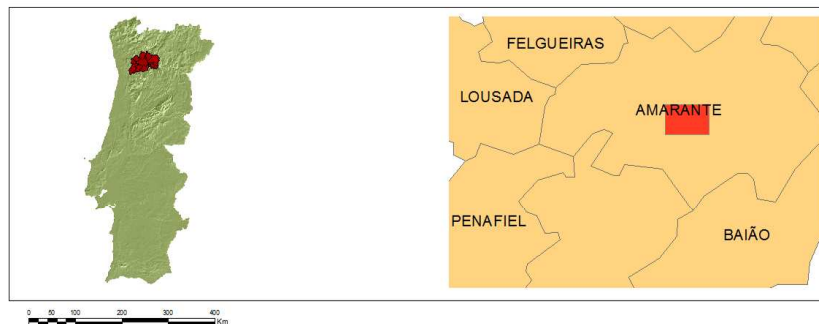
ANEXO BI

CARTOGRAFIA

Esquema de Páginas



Enquadramento Regional e Administrativo



Legenda



Anomalias da Vedação



Traçado

Monitorização dos Factores Ecológicos e Biológicos

Auto-estrada A4/IP4 Amarante Vila-Real
Sublanço Padronelo/Nó de Ligação IP4
 Mortalidade registada e Pontos negros de mortalidade
 Ano 2012



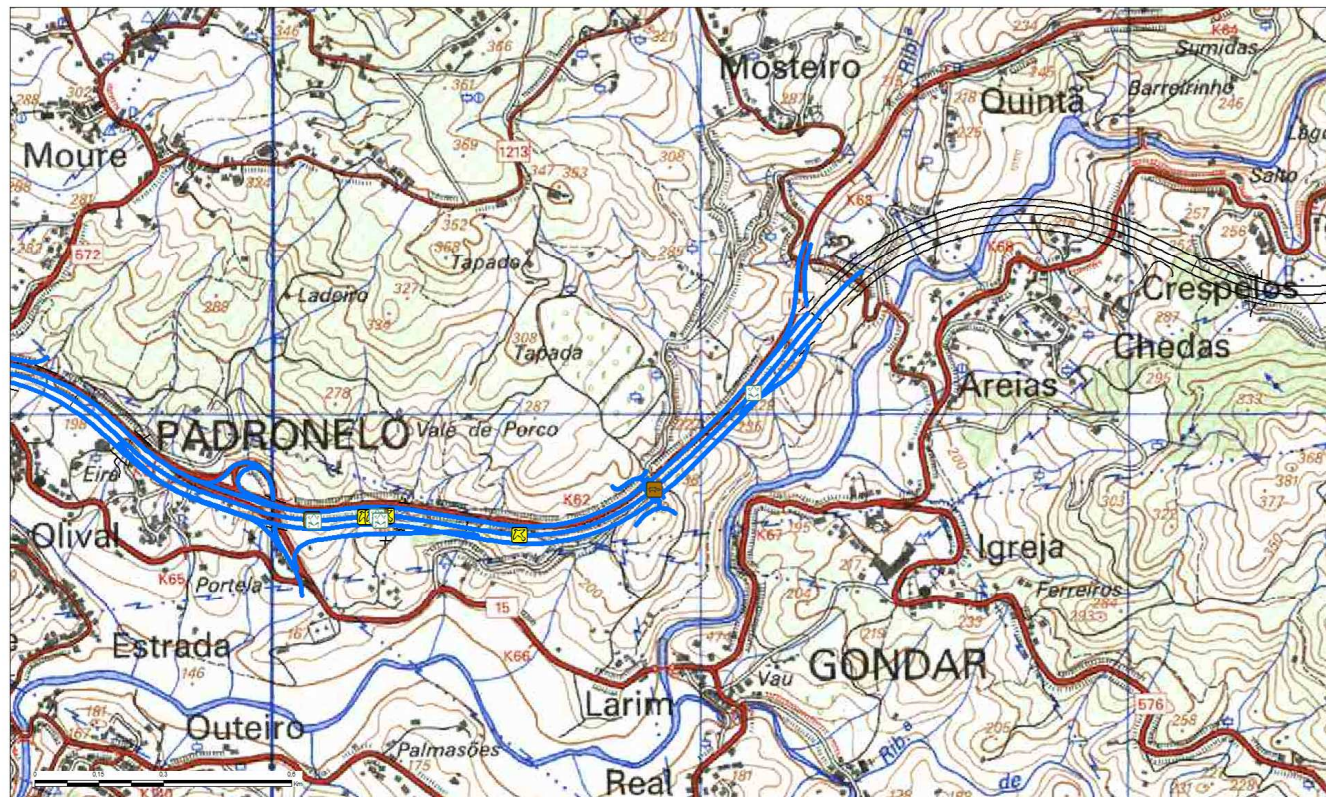
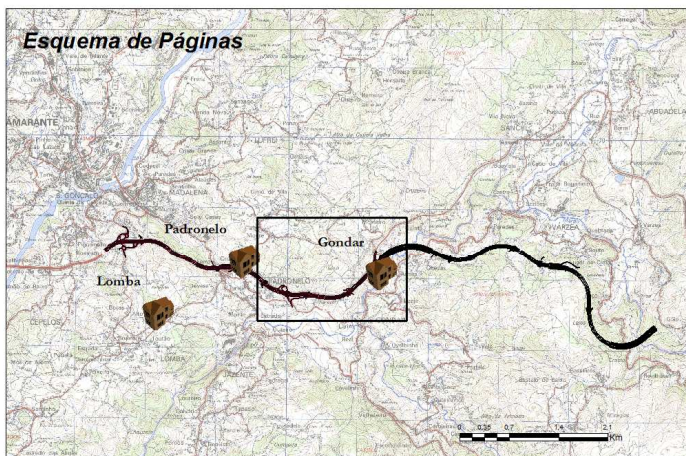
Desenho nº 1

Elaborado Por:

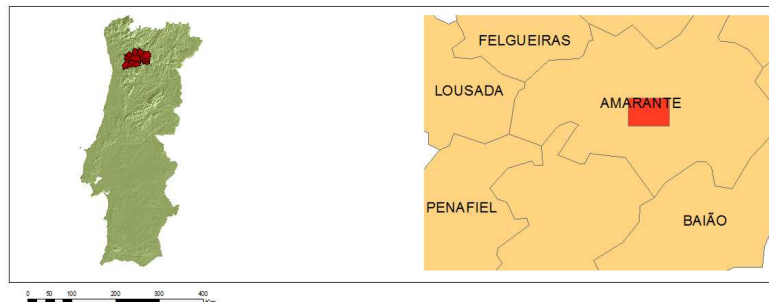


Promotores:





Enquadramento Regional e Administrativo



Legenda

Mortalidade Total 2012

- Anura
- Insectívora
- Passeriformes
- Traçado

Monitorização dos Factores Ecológicos e Biológicos

Auto-estrada A4/IP4 Amarante Vila-Real Sublanço Padronelo/Nó de Ligação IP4

Mortalidade registada e Pontos negros de mortalidade
Ano 2012



Desenho nº 1

Elaborado Por:

Promotores:

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO BII

FICHA DE INSPEÇÃO DA VEDAÇÃO

	FICHA DE INSPECÇÃO	Data: <u>Novembro 2011</u> SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4
---	---------------------------	--

Localização		TIPO	DESCRIÇÃO	FOTO
km / sentido	GPS			
Sentido Vila Real, PK 62.6	580730/4567576	☒ V ☐ PF ☐ R ☐ O	Sem rede progressiva/ Folga ao solo	
Sentido Vila Real, PK 62.8	580933/4567759	☒ V ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	
Sentido Vila Real, PK 62.8	580977/4567797	☒ V ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	
Sentido Amarante, PK 62,6	580696/4567567	☒ V ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	
Comentários/Sugestões:				
Tipo: V: Vedação/Portas basculantes; PF: Passagens de			Inspecção realizada por:	

	FICHA DE INSPECÇÃO	Data: <u>Novembro 2011</u>
		SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4

Localização		TIPO	DESCRIÇÃO	FOTO
km / sentido	GPS			
fauna (inclui limpeza); R: Situação recorrente; O: Outros				
Localização		TIPO	DESCRIÇÃO	FOTO
km / sentido	GPS			
Sentido Amarante, PK 62,6	580637/4567531	☒ v ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	
Sentido Amarante, PK 62,5	580545/4567514	☒ v ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	
Sentido Amarante, PK 62,5	580441/4567503	☒ v ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	
Sentido Amarante, PK 62,4	580485/4567505	☒ v ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede não enterrada	

	FICHA DE INSPECÇÃO	Data: <u>Novembro 2011</u> SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4
---	---------------------------	--

Localização		TIPO	DESCRIÇÃO	FOTO
km / sentido	GPS			
Comentários/Sugestões:				
Tipo: V: Vedação/Portas basculantes; PF: Passagens de fauna (inclui limpeza); R: Situação recorrente; O: Outros			Inspecção realizada por:	

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS INVERNO 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE / VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO / NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Localização		TIPO	DESCRIÇÃO	FOTO
km / sentido	GPS			
Sentido Vila Real, PK 63.1	580935/4567744	☒ V ☐ PF ☐ R ☐ O	Solo colapsado	
Sentido Vila Real, PK 63.1	579391/4567816	☒ V ☐ PF ☐ R ☐ O	Rede permite a passagem de animais pela meia-cana	
Comentários/Sugestões:				
Tipo: V: Vedação/Portas basculantes; PF: Passagens de fauna (inclui limpeza); R: Situação recorrente; O: Outros			Inspeção realizada por: Pedro Moreira Sílvia Costa	

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Anexo BIII

LISTA DE ESPÉCIES DE QUIRÓPTEROS

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Tabela AIV.1 - Lista das espécies de quirópteros detetadas (com recurso a ultra-sons) e identificadas no interior de abrigos na área do sublanço S2 da Concessão Túnel do Marão (A4/IP4 – Amarante/Vila Real – Sublanços Padronelo/ Nô de Ligação ao IP4/ Campeã/ Parada de Cunhos), durante o ano de 2012, respetivo Estatuto de conservação nacional e internacional, segundo Cabral *et al.* (2005) e anexos dos instrumentos legais da Directiva Habitats (DH), da Convenção de Berna (CB) e da Convenção de Bona (CBo) em que se incluem as respetivas espécies (Cabral *et al.*, 2005).

Tipo de registo		Nome comum	Nome científico	EC	IUCN	DH	CB	CBo
Ultra-som	Abrigo							
	X	Morcegos-de-ferradura-grande	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	LR/nt ¹	B-II/B-IV	II	II [#]
	X	Morcego-de-ferradura-pequeno	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	VU	LC	B-II/B-IV	II	II [#]
	X	Morcegos-de-ferradura-mediterrânico	<i>Rhinolophus euryale</i>	CR	VU ¹	B-II/B-IV	II	II [#]
	X	Morcego-orelhudo-castanho/ Morcego-orelhudo-cinzento	<i>Plecotus auritus/austriacus</i>	DD /LC	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
	X	Morcego-de-água/Morcego-de-bigodes	<i>Myotis daubentonii</i> / <i>M. mystacinus/escalerai</i>	LC/DD /VU	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
	X	Morcego-de-água	<i>Myotis daubentonii</i>	LC	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
	X	Morcego-de-franja	<i>Myotis escalerai</i>	VU	LR/lc ¹	B-IV	II	II [#]
	X	Morcego-de-kuhl/Morcego-anão/Morcego-pigmeu	<i>Pipistrellus</i> spp. (<i>P. kuhlii</i> / <i>P. pipistrellus/P. pygmaeus</i>)	LC	LC ² /LC ² /-	B-IV	II / III /III	II [#]
	X	Morcego-de-peluche	<i>Miniopterus schreibersi</i>	VU	LC ²	BII/BIV	II	II [#]
X		Morcego-negro	<i>Barbastella barbastellus</i>	DD	VU ¹	B-II/B-IV	II	II [#]
X		Morcego-hortelão-escuro/ Morcego-hortelão-claro	<i>Eptesicus serotinus/isabellinus</i>	LC/ *	LR/lc ¹ / *	B-IV/*	II/*	II [#] / *
X		-	<i>Myotis</i> spp.	-	-	-	-	-
X		-	<i>Myotis</i> spp. (<i>Myotis</i> pequeno sp.)		-	-	-	-
X		Morcego-arborícola-pequeno/ Morcego-	<i>N.leisleri/Eptesicus serotinus/isabellinus</i>	DD	LR/nt1 /	B-IV / B-	II /	II [#] / II [#] /

Rev.: 0

BIII.1

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

ANEXO BIV

BIBLIOGRAFIA

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

Ascensão, F., Mira, A. (2006) Impactes das Vias Rodoviárias na fauna silvestre. Relatório Final, Universidade de Évora.

Beckmann, J.P., Clevenger, A.P., Huijser, M.P., Hilty, J.A. (2010): Safe Passages. Highways, wildlife, and habitat connectivity. Washington, Covelo, London: Island Press.

Cabral, M.J. (coord.) Almeida, J. Almeida, P.R. Dellinger, T. Ferrand de Almeida, N. Oliveira, M.E. Palmeirim, JM. Queiroz, AI. Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds) 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. ICN. Lisboa.

Clevenger, A. P., B. Chruszcz, and K. Gunson. 2001a. Highway mitigation fencing reduces wildlife–vehicle collisions. *Wildlife Society Bulletin* 29:646–653.

Erritzoe, J., Mazgajski, T., Rejt, L. (2003) Bird casualties on European roads – a review. *Acta Ornithologica*, Vol. 38, 77-93.

Forman, R. T. T., D. Sperling, J. Bissonette, A. Clevenger, C. Cutshall, V. Dale, L. Fahrig, R. France, C. Goldman, K. Heanue, J. Jones, F. Swanson, T. Turrentine, and T. Winter. 2003. *Road ecology: Science and solutions*. Island Press, Washington, DC.

Frias, O. (1999). Estacionalidad de los atropellos de Aves en el centro de España: Numero y Edad de los individuos y riqueza y diversidad de especies. *Ardeola* 46 (1): 23-30.

Hels T, Buchwald E (2001) The effect of road kills on amphibian populations. *Biol Conserv* 99:331–340

ICN. 2005 – SIPNAT. Sistema de Informação do Património Natural. Instituto da Conservação da Natureza. Disponível on-line em <http://www.icn.pt/sipnat>

Jaeger, J. A., Bowman, J., Brennan J., Fahrig L., Bert D., Bouchard J., Charbonneau N., Frank K., Gruber B., Toschanowitz K. (2005) Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road

	MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – RELATÓRIO ANUAL 2012	
	AUTO-ESTRADA A4/IP4 - AMARANTE /VILA REAL SUBLANÇO PADRONELO/NÓ DE LIGAÇÃO AO IP4	

avoidance behavior. Ecological Modelling 185 : 329-348.

Malo JE, Suárez F, Diéz A (2004) Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? Journal of Applied Ecology 41: 701-770

Moreno, C. (2001), Métodos para medir la Biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1 Zaragoza, 84 pp.

O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F. and Wibisono, H. T. (2003), Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. Animal Conservation, 6: 131–139.

O'Connell, A., Nichols, J., Karanth, K. (2011), Camera Traps in Animal Ecology; Methods and Analyses. Springer New york. 271 pp.

Orlowski, G. And Nowak, L. (2004) Road mortality of hedgehogs Erinaceus spp. In farmland in lower Silesia. Polish Journal of Ecology, Vol. 52, 377-382.

Primack, R. B. (2006). Essentials of Conservation Biology pp. 41-51, 177-196, 215-240, 245-269. Sinauer Associates: Sunderland, Massachusetts.

Seiler, A. (2001) Ecological effects of roads. A *review*. Introductory Research Essay. Department of Conservation Biology. Swedish University of Agricultural Sciences.

Vitt, I., Caldwell, J. (2009) Herpetology, An introductory Biology of Amphibians and Reptiles. Academic Press. 3rd Edition.

Forman, R.T. (2000) Estimate of the area affected ecologically by the road system in the United States. Conservation Biology 14, 31-35.