

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_SEQUIR_201606_PA_AEXXI

RMON 01/17 – 12/13 – 09 – ED01/REV00

MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS - QUIRÓPTEROS

SUBCONCESSÃO DA AUTOESTRADA TRANSMONTANA

A4/IP4 – VILA REAL (PARADA DE CUNHOS) / QUINTANILHA

FASE DE EXPLORAÇÃO - 2º CICLO ANUAL – 2015 /2016



MONITAR
engenharia do ambiente

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

RM_SEQUIR_201606_PA_AEXXI

RMON 01/17 – 12/13 – 09 – ED01/REV00

MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS - QUIRÓPTEROS

SUBCONCESSÃO DA AUTOESTRADA TRANSMONTANA

A4/IP4 – VILA REAL (PARADA DE CUNHOS) / QUINTANILHA

FASE DE EXPLORAÇÃO - 2º CICLO ANUAL – 2015 /2016

SUBCONCESSÃO DA AUTOESTRADA TRANSMONTANA		PROCESSO DE PÓS - AVALIAÇÃO	Nº DE IDENTIFICAÇÃO DE AIA
LANÇO			
A4/IP4 – VILA REAL (PARADA DE CUNHOS) / QUINTANILHA	LOTE 1	499	1689
	LOTE 2		
	LOTE 3		
	LOTE 4		
	LOTE 5		
	LOTE 6		
	LOTE 7		
	LOTE 8		
	LOTE 9		
	LOTE 10		
	LOTE 11		

APROVADO POR:

AUTOESTRADAS XXI.



FICHA TÉCNICA DO RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO

AUTOR DO RELATÓRIO	MONITAR – ENGENHARIA DO AMBIENTE RUA DE SANTA ISABEL EMPREENHIMENTO DA BELA VISTA, LOTE 1, LOJA 2 REPESES, 3500-227 VISEU
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	AUTOESTRADAS XXI C.A.M. – CENTRO DE ASSISTÊNCIA E MANUTENÇÃO LUGAR DA LAMEIRA DE GACHE - LAMARES 5000 – 131 VILA REAL
TÍTULO DO RELATÓRIO	RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – QUIRÓPTEROS SUBCONCESSÃO DA AUTOESTRADA TRANSMONTANA A4/IP4 VILA REAL (PARADA DE CUNHOS) / QUINTANILHA FASE DE EXPLORAÇÃO - 2º CICLO ANUAL – 2015 / 2016
N.º DO RELATÓRIO	RMON 01/17 – 12/13 – 09
EDIÇÃO / REVISÃO	EDIÇÃO 01 / REVISÃO 00
NATUREZA DAS REVISÕES	
RELATÓRIOS ANTERIORES	
ÂMBITO DO RELATÓRIO	PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL MONITORIZAÇÃO DOS SISTEMAS ECOLÓGICOS – QUIRÓPTEROS - FASE DE EXPLORAÇÃO
LOCAL DA MONITORIZAÇÃO	SUBCONCESSÃO DA AUTOESTRADA TRANSMONTANA A4/IP4 VILA REAL (PARADA DE CUNHOS) / QUINTANILHA
DATA DA MONITORIZAÇÃO	FASE DE EXPLORAÇÃO - 2º CICLO ANUAL – MARÇO DE 2015 A FEVEREIRO DE 2016
VERIFICAÇÃO DO RELATÓRIO	MONITAR – ENGENHARIA DO AMBIENTE
ASSINATURA	
DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO	JUNHO DE 2016

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	Identificação, Objetivos e âmbito da Monitorização	6
1.2	Identificação da concessionária e descrição da infraestrutura de transporte rodoviário	7
1.3	Enquadramento legal	8
1.4	Apresentação da estrutura do relatório.....	9
1.5	Autoria técnica do relatório	10
2	ANTECEDENTES	11
3	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	14
3.1	Frequência, locais de amostragem e parâmetros a monitorizar	14
3.1.1	Frequência de Amostragem	14
3.1.2	Parâmetros e Locais de Amostragem.....	15
3.2	Métodos, técnicas e equipamentos de recolha e análise de dados	23
3.2.1	Métodos, técnicas e equipamentos de recolha de dados.....	23
3.2.1.1	Acústica de Quirópteros	23
3.2.1.2	Abrigos de Quirópteros	25
3.2.2	Métodos de tratamento e análise de dados	27
4	RESULTADOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO	29
4.1	Acústica de quirópteros	29
4.1.1	Riqueza específica e Abundância relativa	29
4.2	Abrigos de quirópteros.....	53
4.3	Comparação dos resultados obtidos no 2º ciclo anual da fase de exploração com as fases e campanhas anteriores do projeto.....	66
4.3.1	Acústica de Quirópteros	66
4.3.2	Abrigos de Quirópteros	81
5	DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	100
5.1	Acústica de Quirópteros.....	100
5.2	Abrigos de Quirópteros	106
6	CONCLUSÕES.....	109

6.1	Monitorização acústica	109
6.2	Monitorização dos abrigos	111
6.3	Espécies mais relevantes	114
7	AValiação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactes objeto de monitorização	118
8	SUGESTÕES DE MEDIDAS ADICIONAIS DE PREVENÇÃO DE IMPACTES DA VIA NOS QUIRÓPTEROS	121
9	SUGESTÕES DE REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS	121
10	BIBLIOGRAFIA.....	122
11	ANEXOS.....	124
11.1	Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies	I
11.2	Anexo II – Locais de amostragem de Quirópteros	II

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO, OBJETIVOS E ÂMBITO DA MONITORIZAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório de Monitorização (RM) dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros, referente ao 2º ciclo anual de monitorização, em fase de exploração, e inclui as campanhas de monitorização realizadas entre março de 2015 e fevereiro de 2016, dando cumprimento ao Plano de Monitorização (PM) da componente ecológica (Documento nº 005-PE-ME-001), datado de 23 de setembro de 2009, para o descritor Quirópteros, elaborado por forma a dar resposta aos pareceres de 15 e 17 de Julho de 2009 emitidos pelo Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) relativos ao Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) dos Lotes 2 e 10, respetivamente, da A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Bragança (Quintanilha).

As monitorizações realizadas para os Quirópteros têm como objetivo avaliar a influência e eventuais impactes associados à exploração da infraestrutura rodoviária da Subconcessão Autoestrada Transmontana neste descritor, nomeadamente:

- Acompanhar os efeitos da exploração da rodovia sobre os Quirópteros, não só na área de implementação do projeto, como também na sua envolvente (área controlo);
- Averiguar o efeito de exclusão deste grupo faunístico relativamente à exploração da via;
- Verificar a necessidade de adotar medidas de minimização;
- Fornecer informações de apoio para outros processos de Avaliação de Impacte Ambiental;
- Contribuir para a melhoria dos procedimentos de gestão ambiental da Subconcessionária.

O fator ambiental considerado neste RM é a Acústica e Abrigos de Quirópteros.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

A Subconcessão da Autoestrada Transmontana integra diversos troços do IP4, o qual de acordo com o Plano Rodoviário Nacional - PRN2000 (Decreto-Lei n.º 222/98, de 17 de julho, alterado pela Lei n.º 98/99, de 26 de julho e Decreto-Lei n.º 182/2003, de 16 de agosto), se desenvolve na sua totalidade entre Amarante e Quintanilha (fronteira com Espanha), tendo como pontos intermédios Vila Real e Bragança.

A Autoestrada Transmontana terá, assim que concluída a última fase de construção, um total de 186 km de extensão, sendo 130km de nova construção, beneficiando os Concelhos de Amarante, Vila Real, Sabrosa, Murça, Alijó, Mirandela, Macedo de Cavaleiros e Bragança.

Como referido, a atual Subconcessão não integra a totalidade do IP4 o qual foi inserido, de acordo com o Decreto-Lei n.º 99/2006, de 6 de junho, em duas subconcessões distintas: 1) a “Concessão do Túnel do Marão: A4/IP4 - Amarante-Vila Real” e 2) a “Concessão da Autoestrada Transmontana: A4-IP4 – Vila Real-Bragança (Quintanilha)” (ver Figura 1), sendo apenas esta última objeto da presente monitorização, onde foram incluídos, outros conjuntos viários associados, nomeadamente o atual troço em funcionamento do IP4 – Amarante / Vila Real e a designada Variante a Bragança.

O A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Bragança (Quintanilha) localiza-se na Região Norte (NUT II), concretamente, desenvolve-se nas sub-regiões do Douro e de Alto Trás-os-Montes atravessando dois distritos: Vila Real e Bragança. O troço atual da subconcessão em estudo encontra-se dividido em 11 lotes de extensão variável.

A coesão territorial, a redução da sinistralidade rodoviária da Região e o aumento do emprego são alguns dos objetivos que se pretendem alcançar através deste empreendimento.

A Autoestradas XXI, SA, liderada pelos grupos SDC Investimentos e Globalvia, é a entidade adjudicatária da subconcessão da Autoestrada Transmontana (AE Transmontana). O Contrato de Subconcessão foi assinado, entre a EP – Estradas de Portugal, SA e a Autoestradas XXI, SA, a 9 de dezembro de 2008.

A Operestradas XXI, SA, por sua vez, é a entidade contratada pela Subconcessionária Transmontana para proceder à Conservação, Manutenção e Exploração das vias que constituem a AE Transmontana, sendo, como tal, a sociedade operadora.



Figura 1 - Localização genérica da Subconcessão Autoestrada Transmontana.

1.3 ENOUADRAMENTO LEGAL

A elaboração do presente relatório de monitorização dá cumprimento ao Decreto-Lei n.º 151B/2013, de 31 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014 de 24 de março (1ª alteração) e pelo Decreto-lei n.º 179/2015 de 27 de agosto (2ª alteração), a Portaria n.º 395/20015 de 4 de novembro, a Portaria n.º 123/2002 de 8 de fevereiro e a Portaria n.º 368/2015 de 19 de outubro, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, nomeadamente o previsto no n.º 3 do artigo 26.º onde é referido que compete ao proponente realizar a monitorização do projeto nos termos fixados na DIA ou na decisão sobre a conformidade ambiental do projeto de execução ou, na sua falta, do EIA. Refere ainda que o proponente deve submeter à apreciação da autoridade de AIA o relatório da monitorização efetuada nos prazos fixados na DIA ou, na sua falta, no EIA.

São tidas também em consideração na elaboração do Relatório todos os diplomas legais aplicáveis, assim como normas técnicas e critérios publicados pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, tais como:

- O Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de maio, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, que transpõe para ordenamento jurídico português a Diretiva n.º 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de maio, relativa à conservação das aves selvagens (Diretiva Aves);
- Diretiva n.º 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio, relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva *Habitats*);
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 66/2001, de 6 de junho de 2001, onde se determina a elaboração do plano sectorial relativo à implementação da Rede Natura 2000;

- Convenção de Berna transposta para a legislação nacional pelo Decreto n.º 95/81, de 23 de julho. De acordo com o seu Artigo 1.º, os objetivos da Convenção são conservar a flora e a fauna selvagens e os seus *habitats* naturais, em particular as espécies e os *habitats* cuja conservação exija a cooperação de diversos estados, e promover essa cooperação; particular ênfase é atribuída às espécies em perigo ou vulneráveis, incluindo as espécies migratórias;
- Convenção de Bona transposta para a legislação nacional pelo Decreto n.º 103/80, de 11 de outubro. A Convenção de Bona tem como objetivo a conservação das espécies migradoras em toda a sua área de distribuição, bem como dos respetivos *habitats*.

1.4 APRESENTAÇÃO DA ESTRUTURA DO RELATÓRIO

A estrutura do presente Relatório de Monitorização encontra-se de acordo com a Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, que regulamenta as normas técnicas para a sua elaboração, com as adaptações necessárias a este caso concreto, sendo constituído pelos seguintes capítulos:

- Capítulo 1: Introdução;
- Capítulo 2: Antecedentes;
- Capítulo 3: Descrição do programa de monitorização;
- Capítulo 4: Resultados obtidos nas campanhas de monitorização;
- Capítulo 5: Discussão de resultados;
- Capítulo 6: Conclusões;
- Capítulo 7: Avaliação da eficácia das medidas adotadas para evitar, reduzir ou compensar os impactos objeto de monitorização;
- Capítulo 8: Sugestões de medidas adicionais de prevenção de impactos da via nos Quirópteros;
- Capítulo 9: Sugestões de revisão do plano de monitorização de Quirópteros;
- Capítulo 10: Bibliografia;
- Capítulo 11: Anexos.

1.5 AUTORIA TÉCNICA DO RELATÓRIO

O presente relatório foi elaborado pela empresa MONITAR. A descrição da equipa técnica responsável pela monitorização da Quirópteros é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Equipa técnica responsável

Nome	Qualificação profissional	Função
Paulo de Pinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Poluição Atmosférica Doutor em Ciências Aplicadas ao Ambiente	Coordenação
João Martinho	Licenciado em Engenharia do Ambiente Mestre em Tecnologias Ambientais	Coordenação e verificação do relatório
José Vingada	Licenciado em Biologia Mestre em Ecologia Animal Doutor em Ciências	Elaboração do Relatório Coordenação das campanhas de monitorização
Virgínia Duro	Licenciada em Biologia	Elaboração do Relatório Monitorização de Quirópteros
Carina Marques	Licenciada em Biologia	Monitorização de Quirópteros
Jorge Vaqueiro	Licenciado em Biologia Mestre em Ciências do Ambiente	Monitorização de Quirópteros

2 ANTECEDENTES

O lanço do IP4 entre Vila Real e Bragança foi submetido a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental, em fase de Estudo Prévio, em 2007, através do “Estudo de Impacte Ambiental do Estudo Prévio do Lanço IP4 Vila Real (Parada de Cunhos) / Bragança (Quintanilha)”.

Decorrente deste processo, em 28 de setembro de 2007, foi emitida a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável à Solução 1 conjugada com a Alternativa 4, condicionada ao cumprimento de algumas premissas.

O estado português lançou o concurso público referente à Subconcessão Transmontana, sendo que em março de 2008, foi entregue o processo de concurso relativo ao consórcio Autoestradas XXI, de onde constou um RECAPE preliminar, onde foram avaliadas as medidas a adotar para que fosse dado cumprimento às exigências mencionadas na DIA.

Em agosto de 2008 foi aprovada pela APA, a solução apresentada em sede de audiência prévia do processo de avaliação de impacte ambiental do projeto do sublanço do IP4 entre Parada de Cunhos e o IP3, sendo referida a sua viabilidade para ser desenvolvido em Projeto de Execução e analisada em fase de RECAPE.

O Projeto da A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Bragança (Quintanilha) apresentado nas fases de Estudo Prévio e do concurso público estavam organizados em 3 Sublanços/Zonas: Poente, Central e Nascente. No desenvolvimento do Projeto de Execução, subdividiu-se estes Sublanços em trechos mais pequenos que deram origem a 11 Lotes, que permitiram o desenvolvimento em pormenor da solução aprovada em Estudo Prévio e apresentada na Fase de Concurso.

Entre janeiro de 2009 e março de 2009 foram elaborados os RECAPES para cada lote com o objetivo de verificar a conformidade ambiental do Projeto de Execução dos respetivos lotes com os critérios estabelecidos na DIA, Parecer da Comissão de Avaliação e Relatório de Consulta Pública. Nestes, encontram-se inseridos os Programas de monitorização dos respetivos lotes.

Em 15 e 17 de julho de 2009 foram emitidos pelo Instituto de Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB) pareceres relativos aos RECAPES dos Lotes 2 e 10, respetivamente, da A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Bragança (Quintanilha), nos quais é referida a conveniência do desenvolvimento de um Programa que englobe a totalidade dos lotes da Subconcessão Transmontana (A4/IP4); a existência de uma fase de ensaio para todos os Planos de Monitorização

(ou parâmetros a monitorizar) de forma a verificar a adequação dos pontos de amostragem selecionados, do esforço de amostragem e da estratégia definida e ainda a necessidade de garantir a validade dos métodos escolhidos com vista a assegurar que os dados obtidos possam ser sujeitos ao adequado tratamento estatístico e tenham, portanto, validade científica.

Na sequência da receção dos pareceres do ICNB referidos, foi efetuada uma reunião no Parque Natural do Parque de Montesinho (PNM), no dia 28 de agosto de 2009, no sentido de se aferir a metodologia das campanhas de amostragem e de se obter um plano compatível com os prazos existentes para a Subconcessão Transmontana.

Neste sentido, e por forma a dar resposta aos pareceres acima mencionados, foi elaborado um novo PM para a componente ecológica (Documento nº 005-PE-ME-001), atualmente em vigor, datado de 23 de setembro de 2009, que engloba todos os lotes.

Antecede ao presente RM o Relatório 3 (Documento Nº: 005-PE- PM-ME-003-0), datado de 30 de julho de 2010, correspondente à fase de ensaio e de construção dos lotes em construção; o Relatório 5 (Documento Nº: 005-PE- PM-ME-001-0), datado de 23 de dezembro de 2010, referente à monitorização de Quirópteros na situação de referência e da fase de construção para os lotes que se encontravam em construção; e o Relatório 10 (Documento Nº: 005-PE- PM-ME-001-OA), datado de 09 de abril de 2012, correspondente ao relatório final dos trabalhos de monitorização de Quirópteros efetuados ao longo dos anos de 2010 e 2011.

Antes do início das campanhas de monitorização em fase de exploração foi realizada uma reunião com o ICNF, IP (anteriormente designado ICNB) conjuntamente com a empresa responsável pela monitorização da componente ecológica na fase de exploração e com a Subconcessão da Autoestrada Transmontana, na sede do PNM, no dia 11 de março de 2014 com o objetivo de se definirem os parâmetros, locais de amostragem e metodologias a aplicar em fase de exploração de forma a dar continuidade aos trabalhos de monitorização já realizados em fases anteriores do projeto.

Em agosto de 2015, foram enviados à Agência Portuguesa do Ambiente (APA, IP) os Relatórios de Monitorização dos Sistemas Ecológicos – Fase de Exploração – 1º ciclo anual, nos quais se inclui o 1º relatório de monitorização dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros do 1º ciclo anual da fase de exploração (Documento Nº: RMON 01/17 – 12/13 – 04 – ED01/REV00), datado de julho de 2015.

Aquando da realização do Relatório de Monitorização dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros do 1º ciclo anual da fase de exploração, este foi previamente submetido informalmente à apreciação do ICNF, IP, que remeteu via eletrónica comentários e propostas de alteração, os quais foram aceites e incorporados no relatório.

Em agosto de 2015, foram enviados à Agência Portuguesa do Ambiente (APA, IP) os Relatórios de Monitorização dos Sistemas Ecológicos – Fase de Exploração – 1º ciclo anual, nos quais se inclui o Relatório de Monitorização dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros do 1º ciclo anual da fase de exploração da Subconcessão da Autoestrada Transmontana.

Em janeiro de 2016 foi enviado pela APA, IP, o parecer elaborado em colaboração com o ICNF, IP, (ref. S061033-201511-DAIA.DPP) referente aos Relatórios de Monitorização dos Sistemas Ecológicos – Fase de Exploração – 1º ciclo anual. No parecer enviado foram descritas recomendações a ter em consideração na elaboração dos relatórios seguintes e que foram consideradas no presente RM.

O presente RM corresponde ao 2º relatório de monitorização dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros, do 2º Ciclo Anual da fase de exploração, e dá resposta ao PM da componente ecológica (Documento nº 005-PE-ME-001), datado de 23 de setembro de 2009, do lanço A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Bragança (Quintanilha) da Subconcessão Autoestrada Transmontana, bem como aos pareceres até ao momento emitidos.

3 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

3.1 FREQUÊNCIA, LOCAIS DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS A MONITORIZAR

A frequência, os parâmetros e locais de amostragem a monitorizar são os definidos no PM da componente ecológica para os Quirópteros. Na fase de exploração, os locais a monitorizar situam-se nos locais anteriormente definidos, nas zonas intervencionadas bem como na envolvente da via onde foram definidos pontos de controlo.

A monitorização dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros durante a fase de exploração pretende aferir o real efeito da estrada na comunidade deste grupo faunístico. Pretende-se ainda, possibilitar a identificação atempada de eventuais situações que possam conduzir à necessidade de adotar medidas de minimização.

3.1.1 Frequência de Amostragem

No que concerne à periodicidade na fase de exploração, para o fator ambiental “Quirópteros”, e de acordo com o estabelecido no PM, a monitorização deve decorrer durante pelo menos 3 anos consecutivos.

No 2º ciclo anual em fase de exploração foram realizadas 8 campanhas de amostragem acústica de quirópteros e 4 campanhas de monitorização de abrigos. As datas das campanhas de amostragem acústica e de abrigos de quirópteros encontram-se descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Datas das campanhas de monitorização dos Sistemas Ecológicos – Quirópteros.

Lotes	Fator Ambiental	Datas das campanhas
Lotes 1 a 11	Quirópteros Acústica	1ª Campanha – 23 a 27 de março de 2015; 2ª Campanha – 10 a 15 de abril de 2015; 3ª Campanha – 18 a 22 de maio de 2015; 4ª Campanha – 16 a 20 de junho de 2015; 5ª Campanha – 13 a 17 de julho de 2015; 6ª Campanha – 24 a 28 de agosto de 2015; 7ª Campanha - 20 a 24 de setembro de 2015; 8ª Campanha - 15 a 17, 19 e 20 de outubro de 2015.
	Quirópteros Abrigos	1ª Campanha – 4 a 6 e 18 a 23 de maio de 2015; 2ª Campanha – 15 a 19 de junho e 13 a 15 de julho de 2015; 3ª Campanha - 13 a 19 de outubro de 2015; 4ª Campanha – 11 a 16 de janeiro de 2016.

3.1.2 Parâmetros e Locais de Amostragem

Para a monitorização acústica de quirópteros foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Riqueza específica;
- Abundância relativa.

Estes parâmetros populacionais visam a aquisição de conhecimentos sobre a possível existência de um efeito de exclusão deste grupo faunístico relativamente à presença da via. Para tal, será testada a hipótese de que estes parâmetros populacionais apresentarão valores semelhantes nas áreas consideradas sob a influência da via (Zona de Influência - Pontos de Atravessamento) e nas áreas consideradas como controlo (Zona Controlo, sem influência da autoestrada - Pontos de Controlo).

Os pontos de amostragem foram definidos aquando dos primeiros trabalhos de monitorização em fase de pré-construção da Autoestrada. Assim sendo, a deteção acústica foi realizada nos principais cursos de água que atravessam a via. Em cada curso de água monitorizado (rios Corgo, Pinhão, Tinhela, Tua e Sabor e ribeira de St^a Comba de Rossas) efetuaram-se amostragens em 6 pontos diferentes, 3 pontos na zona onde a via atravessa as linhas de água (pontos de Atravessamento, A) e 3 pontos na mesma linha de água, afastados da via entre 2 a 10 km (pontos de Controlo, C).

Na avaliação da ocupação dos abrigos de quirópteros procedeu-se, sempre que possível, à identificação dos indivíduos à espécie ou ao género, à abundância e ao registo da presença de indícios de ocupação (nomeadamente guano, marcas de urina, cadáveres e marcas no teto).

A determinação dos abrigos monitorizados compreendeu a reavaliação das estruturas referidas nos relatórios das fases anteriores, bem como a prospeção de novas estruturas na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha. A prospeção foi dirigida a todas as estruturas que possuíssem condições para abrigar morcegos (nomeadamente grutas, minas, edifícios abandonados, igrejas, pontes, etc.). Na área de estudo foram identificados 21 estruturas (minas desativadas, minas de água, túneis da linha de comboio desativada e edifícios), adicionalmente foram também monitorizadas as passagens consideradas como potenciais abrigos (inferiores, agrícolas, de fauna e hidráulicas) (e também avaliadas para o parâmetro fragmentação de

habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) que compõem o traçado da via em estudo (Tabela 5).

Os viadutos monitorizados como potenciais abrigos correspondem aos viadutos monitorizados na deteção acústica e adicionalmente o viaduto da ribeira do Porto, uma vez que, este foi monitorizado na fase de construção (ver Tabela 5, locais a negrito). Nos viadutos foram monitorizados os caixões, cornijas e fendas laterais. Os viadutos que possuem caixões são os viadutos dos rios Corgo, Tinhela, Tua e Sabor, sendo que no rio Corgo o caixão é comum aos dois tabuleiros, enquanto que, nos restantes viadutos não existe comunicação entre os 2 caixões (caixão no sentido Vila Real – Bragança e no sentido Bragança – Vila Real). O viaduto do rio Tua apenas tem um caixão no sentido Vila Real – Bragança.

A inspeção das cornijas dos viadutos foi realizada nos 7 viadutos, sendo igualmente monitorizadas as fendas laterais no viaduto da ribeira do Porto.

As coordenadas geográficas e a respetiva caracterização dos locais de amostragens para a Acústica de quirópteros são apresentadas na Tabela 3 e para os Abrigos nas Tabela 4 e Tabela 5 (estruturas, viadutos monitorizados como potenciais abrigos, e passagens (inferiores, agrícolas, fauna e hidráulicas)). No Anexo II – Locais de amostragem de Quirópteros, encontram-se catalogados todos os pontos de amostragem de Acústica de quirópteros e Abrigos.

Tabela 3 - Localização geográfica e caracterização dos pontos de amostragem Acústica na Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Lote	Linha de água	Zona	ID Ponto	Coordenadas (WGS84)		Distância à via (m)	Inclinação (%)	Exposição ao vento	Orientação predominante	Biótopo	Proximidade à Proximidade a	
				Latitude	Latitude						água (m)	abrigo (m)
1	Rio Corgo	Influência	QL01VCorgo1	41°16'40.38"N	7°44'54.70"W	0	30	N-S	O	Pinhal	160	0
			QL01VCorgo2	41°16'43.91"N	7°44'50.77"W	80	30	N-S	O	Pinhal	230	80
			QL01VCorgo3	41°16'41.82"N	7°45'13.98"W	0	50	N-S	E	Matos	200	0
		Controlo	QL01VCorgoC1	41°24'53.77"N	7°40'57.92"W	10120	18	N-S	E	Galeria Ripícola	15	-
			QL01VCorgoC2	41°24'52.58"N	7°40'59.02"W	10120	18	N-S	E	Galeria Ripícola	15	-
			QL01VCorgoC3	41°24'51.70"N	7°41'0.49"W	10120	18	N-S	E	Galeria Ripícola	15	-
2	Rio Pinhão	Influência	QL02VPinhão1	41°21'27.05"N	7°35'46.77"W	50	20	NO-SE	SO	Galeria Ripícola	15	44
			QL02VPinhão2	41°21'25.40"N	7°35'45.20"W	0	20	NO-SE	SO	Galeria Ripícola	15	0
			QL02VPinhão3	41°21'24.29"N	7°35'42.88"W	50	20	NO-SE	SO	Galeria Ripícola	5	45
		Controlo	QL02VPinhãoC1	41°20'31.29"N	7°35'0.42"W	2000	5	O-E	N	Galeria Ripícola	17	-
			QL02VPinhãoC2	41°20'30.94"N	7°35'2.62"W	2000	5	O-E	N	Galeria Ripícola	15	-
			QL02VPinhãoC3	41°20'30.44"N	7°35'3.97"W	2000	5	O-E	N	Galeria Ripícola	5	-
3	Rio Tinhela	Influência	QL03VTinhela1	41°23'27.96"N	7°27'2.85"W	0	20	N-S	E	Galeria Ripícola	5	0
			QL03VTinhela2	41°23'31.02"N	7°27'4.18"W	50	20	N-S	E	Galeria Ripícola	15	50
			QL03VTinhela3	41°23'25.81"N	7°27'1.53"W	50	20	N-S	E	Galeria Ripícola	5	50
		Controlo	QL03VTinhelaC1	41°30'31.15"N	7°34'49.64"W	14950	10	N-S	O	Floresta mista e agrícola	70	-
			QL03VTinhelaC2	41°30'35.62"N	7°34'50.08"W	14950	10	N-S	O	Galeria Ripícola	5	-
			QL03VTinhelaC3	41°30'38.31"N	7°34'50.21"W	14950	10	N-S	O	Galeria Ripícola	5	-
5	Rio Tua	Influência	QL05VTua1	41°29'30.53"N	7°11'52.34"W	45	2	N-S	O	Galeria Ripícola	15	45
			QL05VTua2	41°29'29.29"N	7°11'51.08"W	90	2	N-S	O	Galeria Ripícola e olival	20	90

Lote	Linha de água	Zona	ID Ponto	Coordenadas (WGS84)		Distância à via (m)	Inclinação (%)	Exposição ao vento	Orientação predominante	Biótopo	Proximidade à água (m)	Proximidade a abrigos (m)
				Latitude	Longitude							
		Controlo	QL05VTua3	41°29'28.37"N	7°11'49.70"W	140	2	N-S	O	Galeria Ripícola e olival	20	140
			QL05VTuac1	41°23'50.63"N	7°10'2.59"W	10500	8	N-S	O	Galeria Ripícola	5	-
			QL05Vtuac2	41°23'52.44"N	7°10'1.26"W	10500	8	N-S	O	Galeria Ripícola	5	-
			QL05VTuaC3	41°23'48.67"N	7°10'4.23"W	10500	8	N-S	O	Galeria Ripícola	5	-
9	Ribeira de Santa Comba de Rossas	Influência	QL09VStCombaRossas1	41°40'45.16"N	6°49'7.88"W	150	5	O-E	N	Galeria Ripícola	5	-
			QL09VStCombaRossas2	41°40'46.29"N	6°48'54.97"W	0	7	O-E	N	Galeria Ripícola	5	-
			QL09VStCombaRossas3	41°40'45.74"N	6°49'1.01"W	150	10	O-E	N	Galeria Ripícola	5	-
		Controlo	QL09VStCombaRossasC1	41°39'54.95"N	6°38'38.68"W	13000	20	N-S	E	Galeria Ripícola	10	-
			QL09VStCombaRossasC2	41°39'54.31"N	6°38'39.38"W	13000	20	N-S	N	Galeria Ripícola	10	-
			QL09VStCombaRossasC3	41°39'52.90"N	6°38'38.17"W	13000	50	N-S	N	Galeria Ripícola	10	-
11	Rio Sabor	Influência	QL11VSabor1	41°46'32.84"N	6°40'42.54"W	50	40	N-S	E	Galeria Ripícola	10	150
			QL11VSabor2	41°46'30.94"N	6°40'42.88"W	110	40	N-S	N	Galeria Ripícola	10	0
			QL11VSabor3	41°46'29.26"N	6°40'43.07"W	180	40	N-S	E	Galeria Ripícola	10	150
		Controlo	QL11VSaborC1	41°39'54.95"N	6°38'38.68"W	13000	20	N-S	E	Galeria Ripícola	10	-
			QL11VSaborC2	41°39'54.31"N	6°38'39.38"W	13000	20	N-S	N	Galeria Ripícola	10	-
			QL11VSaborC3	41°39'52.90"N	6°38'38.17"W	13000	50	N-S	N	Galeria Ripícola	10	-

Tabela 4 – Localização geográfica e caracterização dos pontos de amostragem dos Abrigos (21 estruturas) na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Lote	ID Abrigo	Designação	Coordenadas (WGS84)		Altitude (m)	Distância à via (m)	Tipologia	Grau Perturbação Humana
			Latitude	Longitude				
2	QL02_Ab01	Mina de água-Lamares	41°19'50.39"N	7°37'40.96"O	823	188	Mina água	Baixa
	QL03_Ab02	Minha de água-Vale de Agodim	41°21'04.93"N	7°34'32.56"O	644	949	Mina água	Baixa
3	QL03_Ab03	Mina Pinhal Grande -Vale de Agodim	41°21'09.34"N	7°34'46.59"O	654	747	Mina desativada	Baixa
	QL03_Ab04	Mina de água Pousados - Vila Verde	41°21'34.92"N	7°33'02.34"O	710	833	Mina água	Baixa
	QL03_Ab05	Mina de água S. Gonçalo-Vila Verde	41°21'27.19"N	7°32'58.41"O	720	1029	Mina água	Baixa
	QL03_Ab06	Mina de água - lado Viaduto Tinhela	41°23'21.64"N	7°26'51.54"O	391	311	Mina água	Média
	QL03_Ab07	Mina 1 - Sobredo	41°23'18.21"N	7°26'16.04"O	448	991	Mina desativada	Baixa
	QL03_Ab08	Mina 2 - Sobredo	41°23'17.61"N	7°26'17.03"O	440	980	Mina desativada	Baixa
	QL03_Ab21	Mina água - Vila Verde (caminho romano)	41°22'01.32"N	7°32'30.85"O	647	612	Mina água	Baixa
	QL04_Ab09	Mina de água- Franco	41°26'09.09"N	7°21'15.21"O	507	706	Mina água	Baixa
4	QL04_Ab10	Mina -Franco	41°26'33.24"N	7°19'22.33"O	581	782	Mina desativada	Baixa
	QL05_Ab11	Mina de água - Passos	41°28'08.69"N	7°16'34.79"O	617	1527	Mina água	Baixa
5	QL05_Ab12	Mina de água - Escola Agrícola Carvalhais	41°30'35.14"N	7°09'21.41"O	273	688	Mina água	Baixa
	QL05_Ab13	Armazém - Escola Agrícola Carvalhais	41°30'36.78"N	7°09'38.37"O	250	683	Edifício	Média
8	QL08_Ab14	Mina 1 - Veigas	41°37'28.4"N	6°53'10.80"O	760	1402	Mina desativada	Baixa
	QL08_Ab15	Mina 2 - Veigas	41°37'28.7"N	6°53'18.20"O	765	1406	Mina desativada	Baixa
9	QL09_Ab16	Túnel - Stª Comba de Rossas	41°40'08.82"N	6°50'37.53"O	843	1772	Túnel desativado	Média
	QL09_Ab17	Túnel pequeno - Sortes	41°42'20.68"N	6°49'42.75"O	801	1654	Túnel desativado	Média
	QL09_Ab18	Túnel - Remisquedo	41°43'06.14"N	6°48'54.02"O	800	415	Túnel desativado	Média
	QL09_Ab19	Mina de água -Rebordãos	41°44'33.07"N	6°48'22.60"O	785	441	Mina água	Baixa
11	QL11_Ab20	Ponde de Valbom - lado Viaduto Sabor	41°46'28.56"N	6°40'41.75"O	510	176	Ponte com fissuras	Média

Tabela 5 - Localização geográfica dos Locais de amostragem dos potenciais Abrigos monitorizados (viadutos como potenciais abrigos, a negrito, e as passagens (inferiores, agrícolas, fauna e hidráulicas)) que compõem o traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha).

Lote	Tipologia	ID Abrigo	Coordenadas (WGS84)	
			Latitude	Longitude
1	Viaduto	Viaduto do rio Corgo	41°16'40.38"N	7°44'54.70"W
	PH/PF/PA	L01 PH/PF/PA2	41°18'8.94"N	7°40'38.44"W
	PH	L01 PH8.1	41°18'2.93"N	7°40'47.71"W
	PH	L01 PH8.2	41°18'14.46"N	7°40'28.77"W
	PH	L01 PH9.1	41°18'26.46"N	7°40'8.20"W
2	PA	L02 PA1	41°19'19.09"N	7°39'12.04"W
	PA	L02 PA2	41°19'24.25"N	7°38'41.09"W
	PA	L02 PA3	41°19'29.69"N	7°38'4.18"W
	PA	L02 PA4	41°20'12.68"N	7°37'20.76"W
	PA	L02 PA5	41°20'24.13"N	7°36'59.74"W
	PA	L02 PA6	41°20'33.03"N	7°36'33.86"W
	PA	L02 PA7	41°20'45.84"N	7°36'19.17"W
	Viaduto	Ponte rio Pinhão	41°21'24.76"N	7°35'45.61"W
3	PA/PF	L03 PA/PF1	41°21'34.91"N	7°34'38.46"W
	PA/PF	L03 PA/PF2	41°22'2.85"N	7°33'25.17"W
	PH/PF/PA	L03 PH/PF/PA3	41°22'21.53"N	7°32'24.54"W
	PA	L03 PA4	41°22'49.24"N	7°31'2.30"W
	PH/PF/PA	L03 PH/PF/PA5	41°22'38.71"N	7°29'31.60"W
	PF/PA	L03 PF/PA6	41°22'48.08"N	7°29'3.60"W
	PA/PF/PA	L03 PA/PF/PA7	41°23'18.44"N	7°28'37.59"W
	Viaduto	Ponte sobre o rio Tinhela	41°23'28.61"N	7°27'2.49"W
4	PF/PA	L03 PF/PA9	41°24'7.72"N	7°26'21.54"W
	PH	L04 PH3.1	41°25'28.67"N	7°23'59.97"W
	PA	L04 PA1	41°25'34.78"N	7°23'45.80"W
	PH	L04 PH3.4	41°25'34.36"N	7°23'44.53"W
	PH	L04 PH6.6	41°25'29.82"N	7°21'37.01"W
	PA	L04 PA2	41°25'46.08"N	7°20'58.57"W
	PA	L04 PA3	41°25'57.35"N	7°20'20.16"W
	PH	L04 PH9.2	41°26'3.31"N	7°20'10.27"W
	PH	L04 PH10.2	41°26'8.46"N	7°19'37.34"W
	PA	L04 PA4	41°26'8.67"N	7°19'34.35"W
	PA	L04 PA5	41°26'13.89"N	7°19'2.19"W

Lote	Tipologia	ID Abrigo	Coordenadas (WGS84)	
			Latitude	Longitude
5	PA/PH	L05 PA/PH0.2	41°26'52.79"N	7°17'32.22"W
	PF	L05 PF1	41°27'2.37"N	7°16'37.74"W
	PA	L05 PA1	41°27'4.17"N	7°16'18.75"W
	PH	L05 PH3.1	41°27'28.15"N	7°15'50.89"W
	PA	L05 PA2	41°27'34.62"N	7°15'46.24"W
	PA/PH	L05 PA3/PH4.1	41°27'40.77"N	7°15'29.26"W
	PA	L05 PA4	41°27'44.42"N	7°15'13.35"W
	PF	L05 PF2	41°28'17.88"N	7°13'52.26"W
	PH	L05 PH9.2	41°29'13.72"N	7°12'21.03"W
	Viaduto	Ponte sobre o rio Tua	41°29'30.63"N	7°11'55.95"W
	PA	L05 PA9	41°30'59.12"N	7° 9'34.39"W
	PF	L05 PF3	41°31'11.88"N	7° 7'41.70"W
6	PA	L06 PA1	41°31'18.44"N	7° 7'6.00"W
	PH	L06 PH0.1	41°31'18.72"N	7° 7'1.73"W
	PH	L06 PH0.4	41°31'18.86"N	7° 6'50.82"W
	PH	L06 PH1.1	41°31'17.16"N	7° 6'30.68"W
	PH	L06 PH3.3	41°31'59.53"N	7° 5'7.78"W
	PA	L06 PA2	41°32'0.81"N	7° 5'6.47"W
	PH	L06 PH5.2	41°32'30.32"N	7° 3'44.50"W
	PH	L06 PH6.2	41°32'42.64"N	7° 3'30.22"W
	PH	L06 PH6.3	41°32'52.73"N	7° 3'2.69"W
	PA	L06 PA3	41°32'59.87"N	7° 2'11.44"W
	PF	L06 PF1	41°33'31.27"N	7° 1'37.01"W
	PA	L06 PA4	41°33'38.90"N	7° 1'29.12"W
7	PA	L07 PAIP2.1	41°33'48.31"N	6°59'28.08"W
8	PA	L08 PA1	41°34'23.53"N	6°58'29.55"W
	PA	L08 PA2	41°34'28.94"N	6°58'6.96"W
	PH	L08 PH1.3	41°34'34.27"N	6°57'38.38"W
	PH	L08 PH3.1	41°34'52.35"N	6°56'31.77"W
	PH	L08 PH5.2	41°35'26.66"N	6°55'3.83"W
	PI	L08 PI7.1	41°35'57.50"N	6°54'16.00"W
	PH	L08 PH7.1	41°36'10.31"N	6°53'59.16"W
	PHNQL-L	L08 PHNQL-L1.1	41°36'31.38"N	6°53'10.54"W
	PH	L08 PH13.1	41°37'55.26"N	6°50'46.72"W
	PI	L08 PI14.1	41°38'28.70"N	6°50'21.52"W
9	PF	PF1 Ribeira de Vale de Moinhos	41°39'29.76"N	6°49'39.95"W
	PA	L09 PA1	41°39'35.55"N	6°49'30.74"W
	PA	L09 PA2	41°40'20.15"N	6°48'40.07"W

Lote	Tipologia	ID Abrigo	Coordenadas (WGS84)	
			Latitude	Longitude
	Viaduto	Viaduto sobre a ribeira de S^{ta} Comba de Rossas	41°40'46.10"N	6°49'0.29"W
	PH	L09 PH6.2	41°41'17.19"N	6°48'49.49"W
	PH	L09 PH6.4	41°41'30.20"N	6°48'43.01"W
	PA	L09 PA10	41°41'45.36"N	6°48'40.67"W
	PA	L09 PA4	41°41'56.08"N	6°48'36.37"W
	PH	L09 PH8.1	41°42'17.76"N	6°48'27.26"W
	PH	L09 PH9.2	41°42'41.00"N	6°48'17.60"W
	PH	L09 PH10.3	41°43'18.24"N	6°48'43.01"W
	PF	PF2 da Ribeira do Remisquedo	41°43'34.00"N	6°49'6.90"W
	PH	L09 PH12.1	41°44'8.76"N	6°49'0.67"W
	PA	L09 PA7	41°44'51.52"N	6°48'31.35"W
	PH	L09 PH14.2	41°45'1.20"N	6°48'26.01"W
	PA	L09 PA8	41°45'13.04"N	6°48'23.74"W
10	PH	L10 PH0.2	41°45'47.91"N	6°47'28.15"W
	PA	L10 PA1	41°45'50.31"N	6°47'12.79"W
	PH	L10 PH1.1	41°45'51.16"N	6°47'6.31"W
	PA	L10 PA2	41°45'53.42"N	6°46'45.54"W
	PH	L10 PH1.2	41°45'55.32"N	6°46'42.86"W
	PH	L10 PH2.1	41°46'3.52"N	6°45'57.97"W
	PH	L10 PH3.1	41°46'5.92"N	6°45'47.34"W
	PA	L10 PA3	41°46'50.34"N	6°44'29.93"W
	PH	L10 PH7.1	41°47'26.80"N	6°43'30.51"W
	PA	L10 PA4	41°47'27.76"N	6°43'27.34"W
	PH	L10 PH8.2	41°47'18.14"N	6°42'35.91"W
	PH	L11 PH1.3	41°46'51.86"N	6°41'34.30"W
11	Viaduto	Viaduto 1 Ponte sobre o rio Sabor	41°46'35.52"N	6°40'39.19"W
	PA	L11 PA1	41°46'18.00"N	6°40'13.35"W
	Viaduto	Viaduto 3 Ponte sobre a ribeira do Porto	41°46'5.43"N	6°39'33.30"W
	PF/PH	L11 PF1/PH6.3	41°45'17.42"N	6°38'19.75"W
	PH	L11 PH7.2	41°45'12.22"N	6°37'58.09"W
	PF	L11 PF2	41°45'5.58"N	6°37'50.32"W
	PH	L11 PH8.1	41°44'46.28"N	6°37'30.85"W
	PA	L11 PA2	41°44'22.65"N	6°36'39.03"W
	PH	L11 PH10.3	41°44'9.43"N	6°36'4.94"W
	PH	L11 PH12.1	41°43'48.88"N	6°35'15.65"W
	PH	L11 PH12.2	41°43'51.26"N	6°35'7.49"W

3.2 MÉTODOS, TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS

3.2.1 Métodos, técnicas e equipamentos de recolha de dados

3.2.1.1 Acústica de Quirópteros

A avaliação do uso que as diferentes espécies de quirópteros fazem da área de estudo foi realizada através do método de deteção acústica. Este método permite estimar a utilização que os morcegos fazem da área de estudo, possibilitando a identificação das espécies ou grupos de espécies presentes e a frequência com que utilizam a área.

Os censos acústicos iniciaram-se meia hora após o pôr-do-sol e terminaram 2 a 3 horas depois, sendo este o período da noite onde a atividade das diferentes espécies de morcegos é maior (Seidman & Zabel 2001). A amostragem acústica em cada ponto teve a duração de 10 minutos e foram evitadas noites com condições meteorológicas adversas como chuva, vento forte (i.e acima dos 5m/s), nevoeiro ou trovoadas. O equipamento utilizado foi um detetor de ultrassons, Petterson D240x®, equipado com 2 sistemas de deteção: o heteródino e o tempo expandido. O sistema de heteródino converte o ultrassom para a gama do audível e permite ouvir as vocalizações dos quirópteros em tempo real. Com o auxílio de um visor que indica a frequência da vocalização é possível ter uma percepção imediata das espécies prováveis, permitindo também identificar a passagem de quirópteros no momento. Importa, no entanto, realçar que este método não permite uma contabilização do número exato de indivíduos presentes.

Em cada ponto procedeu-se à contagem do número de encontros (*Bat Passes*) (sequências de pulsos associados à passagem de morcegos no espaço amostrado pelo microfone), num período de 10 minutos. Esta contagem fornece um índice de atividade (usado no presente relatório como um indicador da abundância relativa de quirópteros), que permite a comparação entre diferentes pontos (Rainho *et al.* 1998). A deteção e o registo de vocalizações características de alimentação (*Feeding-Buzzes*) e de socialização (*social Calls*) permitem a identificação das áreas de alimentação e de atividade social.

Uma amostra desses contactos, em tempo expandido, foi gravada em registo digital para posterior identificação da espécie e/ou grupo de espécies com o uso de *software* específico (*Batsound Pro 3.3*). A identificação foi feita essencialmente segundo os parâmetros adotados no

Atlas dos Morcegos de Portugal Continental, a *Chave de Identificações de Vocalizações de Portugal Continental* (Rodrigues *et al.*, 2011) e os limites definidos em Russo & Jones (2002).

As 27 espécies identificadas em Portugal (25 em Portugal Continental) podem ser identificadas de acordo com as seguintes características acústicas: **FMaxE** (frequência máxima energia (kHz)), **Fi** (frequência inicial (kHz)), **Ff** (frequência final (kHz)), **D** (duração dos pulsos (ms)), **IPI** (intervalo entre pulsos (ms)) e a estrutura do pulso. Apenas foram analisadas as gravações com sequências de três ou mais pulsos (Lloyd *et al.*, 2006), de forma a assegurar que a identificação foi realizada apenas em sequências de boa qualidade. Todas as gravações que não respeitassem estes pressupostos foram consideradas como quirópteros Não Identificados.

Este método apresenta algumas limitações, como a detetabilidade, uma vez que a dissipação do som é diretamente proporcional à frequência desse som, assim sendo, para espécies que emitem a frequências muito elevadas (e.g. *Rhinolophus hipposideros*) o som dissipará mais facilmente do que em espécies que emitem frequências mais baixas (e.g. *Tadarida teniotis*), pelo que é provável que se detetem mais facilmente espécies com frequências baixas. Assim como existem outras espécies em que as emissões sonoras têm pouca intensidade ou que param de fazer a ecolocalização em certos momentos do voo, como é o caso das espécies do género *Plecotus*. Estas condicionantes podem levar a que a atividade de algumas espécies possa estar subestimada. Outra limitação depreende-se com a similaridade das características sonoras entre espécies (Vaughan *et al.*, 1996, Vaughan *et al.*, 1997, Rebelo & Rainho, 2009) que pode impossibilitar a distinção à espécie, levando a que sejam agrupadas em grupos de espécies com características sonoras semelhantes. Atendendo à similitude acústica das espécies, estas podem ser agrupadas nos seguintes grupos:

- *Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*;
- *Pipistrellus pipistrellus/ Pipistrellus pygmaeus/Miniopterus schreibersii*;
- *Eptesicus serotinus/Eptesicus isabellinus*;
- *Eptesicus serotinus/Eptesicus isabellinus/Nyctalus leisleri*;
- *Plecotus spp.* (inclui as espécies *Plecotus auritus* e *P. austriacus*);
- *Nyctalus lasiopterus/Nyctalus noctula*;
- *Myotis myotis/Myotis blythii*;
- *Myotis spp.* “pequenos” (inclui as espécies *M. daubentonii*, *M. emarginatus*, *M. escaleraei*, *M. mystacinus* e *M. bechsteinii*);
- *Rhinolophus euryale/Rhinolophus mehelyi*;
- *Rhinolophus mehelyi/ Rhinolophus hipposideros*.

O equipamento necessário para a monitorização acústica de quirópteros foi: GPS, detetor de ultrassons (*Pettersson D240x*), gravador digital (*Roland Edirol R09*), estação meteorológica, fichas de registo e software específico de análise acústica (*Batsound Pro 3.3*).

3.2.1.2 Abrigos de Quirópteros

A determinação dos abrigos a monitorizar compreendeu a reavaliação das estruturas referidas nos relatórios da fase de referência e construção, bem como a prospeção de novas estruturas na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

A prospeção de abrigos foi dirigida a todas as estruturas que possuíssem condições para abrigar morcegos (nomeadamente grutas, minas, edifícios abandonados, igrejas, pontes, etc.) e teve por base a lista das concessões mineiras disponibilizada pelo LNEG, análise de cartografia seguida de inquéritos realizados junto dos populares locais e dos presidentes de Juntas de Freguesia e Câmaras Municipais, assim como a prospeção no terreno.

Além destas estruturas também foram monitorizadas as passagens inferiores, agrícolas, de fauna e hidráulicas, dado que as aberturas nas juntas de união presentes em algumas passagens podem proporcionar refúgios adequados para diferentes espécies de morcegos. Alguns estudos referem que estas estruturas são também utilizadas, por este grupo faunístico, como corredores de passagem para o atravessamento da via, por conferirem maior segurança (Kerth & Melber, 2009).

Embora sejam necessários mais estudos de forma a clarificar o verdadeiro impacto que os viadutos exercerem sobre as diferentes espécies de morcegos, alguns estudos apontam que estas estruturas rodoviárias podem desempenhar um papel importante na conservação deste grupo faunístico, por proporcionarem abrigos artificiais semelhantes aos naturais para algumas espécies descritas como fissurícolas, nomeadamente as cornijas (fendas paralelas ao eixo da via, no limite exterior da parte inferior do tabuleiro) (Amorim, F. *et al.*, 2013).

Os caixões (estruturas amplas localizadas na parte inferior dos tabuleiros) também são descritos por proporcionarem condições para abrigar diferentes espécies de morcegos. A atratividade para estas estruturas, segundo alguns autores, pode dever-se a uma amplitude térmica pouco variável devido à localização em cursos de água perenes e também por poderem conferir proteção contra predadores.

Os viadutos monitorizados incluem os que foram monitorizados nas fases anteriores e os que são monitorizados acusticamente.

A avaliação da ocupação dos abrigos deve ser realizada uma vez por cada época do ano e de forma a assegurar a visita nas épocas mais sensíveis, nomeadamente na hibernação (15 de dezembro a final de fevereiro), na criação da espécie *M. myotis* (15 de abril a final de maio) e na criação das restantes espécies (15 de junho a 15 de julho). Assim sendo, para o presente estudo, a monitorização dos abrigos foi realizada na **primavera** que inclui também o período de criação da espécie *M. myotis* (15 de abril a final de maio), no **verão** que inclui o período de criação das restantes espécies (15 de junho a 15 de julho), no **outono** (15 de setembro a final de outubro) e no **inverno** que inclui o período de hibernação (15 de dezembro a final de fevereiro).

A visita das estruturas inventariadas (21 estruturas, passagens inferiores, agrícolas, de fauna e hidráulicas e os caixões dos viadutos) foram realizadas durante o período diurno através da observação direta e com recurso a endoscópio (sempre que se verificou a necessidade do uso deste equipamento). Em cada abrigo procedeu-se, sempre que possível, à identificação dos indivíduos à espécie ou ao género, à abundância, ao registo da presença de indícios de ocupação (nomeadamente guano, marcas de urina, cadáveres e marcas no teto) e ao registo dos dados climáticos.

As cornijas dos viadutos foram monitorizadas durante o período diurno, evitando as alturas de maior exposição solar e foram percorridas na parte superior do viaduto, na berma da via, com recurso a um extensível e um endoscópio. Em cada viaduto procedeu-se, sempre que possível à identificação dos indivíduos à espécie ou ao género e à determinação da sua abundância.

Os indivíduos para os quais não foi possível a identificação à espécie ou ao género foram identificados como quirópteros Não Identificados (NI).

Os abrigos que apresentaram um elevado número de morcegos e/ou a presença de espécies com estatuto de conservação desfavorável foram comunicados ao ICNF (Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas) de forma a determinar a sua importância a nível nacional.

O equipamento necessário para a monitorização dos abrigos de quirópteros foi: equipamento de proteção pessoal, GPS, estação meteorológica, fichas de registo, máquina fotográfica, cabo extensível e endoscópio, fontes de iluminação de luz branca e vermelha e guias de identificação morfológica de quirópteros.

3.2.2 Métodos de tratamento e análise de dados

O tratamento dos dados teve por base a análise da evolução dos parâmetros a monitorizar (com o objetivo de detetar alterações induzidas pelas alterações ocorridas nos *habitats* decorrentes da implementação da via) a partir dos dados dos levantamentos e dados de base.

A deteção acústica de quirópteros permitiu determinar a **riqueza específica** para a zona de influência e controlo de cada linha de água, no conjunto dos três pontos. Para o presente estudo, a comparação entre zonas, em fase de exploração, foi realizada através da estimativa do número mínimo de espécies identificadas acusticamente, assegurando que não se verifique a contabilização duplicada de espécies, devido à presença de grupos de espécies que incluam as espécies identificadas individualmente.

A **riqueza específica (RE)** na situação de referência e na fase de construção foi determinada de diferente forma, com base no número máximo de espécies ou grupos de espécies identificadas no conjunto das gravações dos três pontos de escuta efetuados em cada local. A determinação da riqueza específica desta forma leva a que, em algumas situações, se verifique a contabilização duplicada de espécies, devido à presença de grupos de espécies que incluam as espécies identificadas individualmente. Assim sendo, de forma a ser possível a comparação entre a situação de referência, construção e exploração determinou-se também a riqueza específica para a situação de exploração obedecendo aos mesmos critérios.

A **abundância relativa** de morcegos para cada zona foi determinada com base no número médio de passagens (BP) nos três pontos de deteção acústica. Assumiu-se um valor *standard* de 100 passagens, como o número superior ao número máximo de passagens detetado nos pontos amostrados.

A **frequência de ocorrência** traduz-se no nº de campanhas em que a espécie ou grupos de espécies foram confirmadas.

Estes parâmetros populacionais, correspondentes a 8 campanhas mensais, foram comparados entre as áreas consideradas sob a influência da via (Zona de Influência (Pontos de Atravessamento)) e as áreas consideradas como controlo (Zona Controlo, sem influência da autoestrada (Pontos de Controlo)) de forma a determinar a possível existência de um efeito de exclusão deste grupo faunístico relativamente à presença da via.

A análise estatística dos dados, nomeadamente a comparação entre os locais de Influência e Controlo foi realizada com recurso a Testes t para amostras emparelhadas, ou sempre que os pressupostos de homogeneidade e normalidade dos dados não foram cumpridos foi utilizado o teste não paramétrico alternativo de Wilcoxon para amostras emparelhadas.

A comparação dos dados das diferentes fases do projeto foi realizada com recurso a testes paramétricos ou não paramétricos.

Todos os testes estatísticos realizados apresentam um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As análises foram efetuadas com recurso ao software GraphPad Prism.

Relativamente aos abrigos a avaliação da ocupação entre épocas e nas diferentes fases do projeto foi realizada através do registo de abundância e de riqueza específica. A avaliação entre as diferentes fases do projeto apenas foi possível para os abrigos em que se verificou o registo destes parâmetros.

4 RESULTADOS OBTIDOS NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

4.1 ACÚSTICA DE QUIRÓPTEROS

4.1.1 Riqueza específica e Abundância relativa

No conjunto das 6 linhas de água amostradas, nas 8 campanhas mensais, realizadas em 2015 (2º ciclo anual em fase de exploração) foi registada a ocorrência de 8 espécies e 10 grupos de espécies (Tabela 6). Salienta-se que os grupos de espécies pertencem a gravações em que não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

No Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies, da Tabela A1.1 à Tabela A1.8, é apresentada a Identificação dos pontos de amostragem e do número mensal de passagens de quirópteros, *bat pass* (BP), *feeding-buzzes*(FB) e *social calls* (SC), verificadas nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual em fase de exploração, na Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Relativamente à frequência de ocorrência na área de estudo destaca-se a ocorrência de *P.pipistrellus*, *P.pygmaeus/M.schreibersii*, *P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *T.teniotis* (Figura 2), sendo que na zona de influência as espécies *P.pipistrellus*, *T.teniotis*, *P.pygmaeus/M.schreibersii* e *P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii* foram as que apresentaram maior frequência de ocorrência e na zona de controlo foram o *P.pipistrellus*, *P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *P.pygmaeus/M.schreibersii* (Figura 3 e Figura 4).

As espécies ou grupos de espécies que apresentam frequências de ocorrência mais elevadas, em ambas as zonas, na generalidade são espécies mais comuns, excetuando a espécie *M.schreibersii* que apresenta um estatuto de conservação “Vulnerável” (VU) (Tabela 6). A ocorrência desta espécie encontra-se sempre associada à ocorrência da espécie *P.pygmaeus*, uma vez que apresentam características sonoras muito semelhantes, impossibilitando a sua distinção. Na área de estudo considera-se provável a ocorrência de ambas as espécies, uma vez que há o registo de *M.schreibersii* na ocupação de abrigos.

Relativamente à espécie *T.teniotis* verifica-se que a frequência de ocorrência é superior na zona de influência relativamente à zona de controlo, este incremento deve-se essencialmente à

presença de grandes abrigos desta espécie junto aos pontos de amostragem. Enquanto que para o grupo de espécies *Myotis spp.* “pequenos” a frequência de ocorrência é superior na zona de controlo comparativamente à zona de influência; a presença de espelhos de água e de linhas ripícolas mais atrativas em alguns pontos de amostragem controlo parecem contribuir para uma maior ocorrência deste grupo na zona de controlo.

De salientar que, com uma frequência de ocorrência mais baixa, foram detetadas espécies ou grupos de espécies com estatuto de conservação desfavorável, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al.*, 2006) (Tabela 6), nas zonas de influência e de controlo, nomeadamente *R. hipposideros* e *B. barbastellus*, os grupos de espécies *R. euryale/R. mehelyi*, *R. mehelyi/R. hipposideros*, e o género *Plecotus*. Na zona de influência destacam-se os grupos de espécies *M. myotis/M. blythii*, *E. serotinus/E. isabellinus/N. leisleri* e *E. serotinus/E. isabellinus* e na zona de controlo as espécies *R. ferrumequinum* e *N. leisleri*.

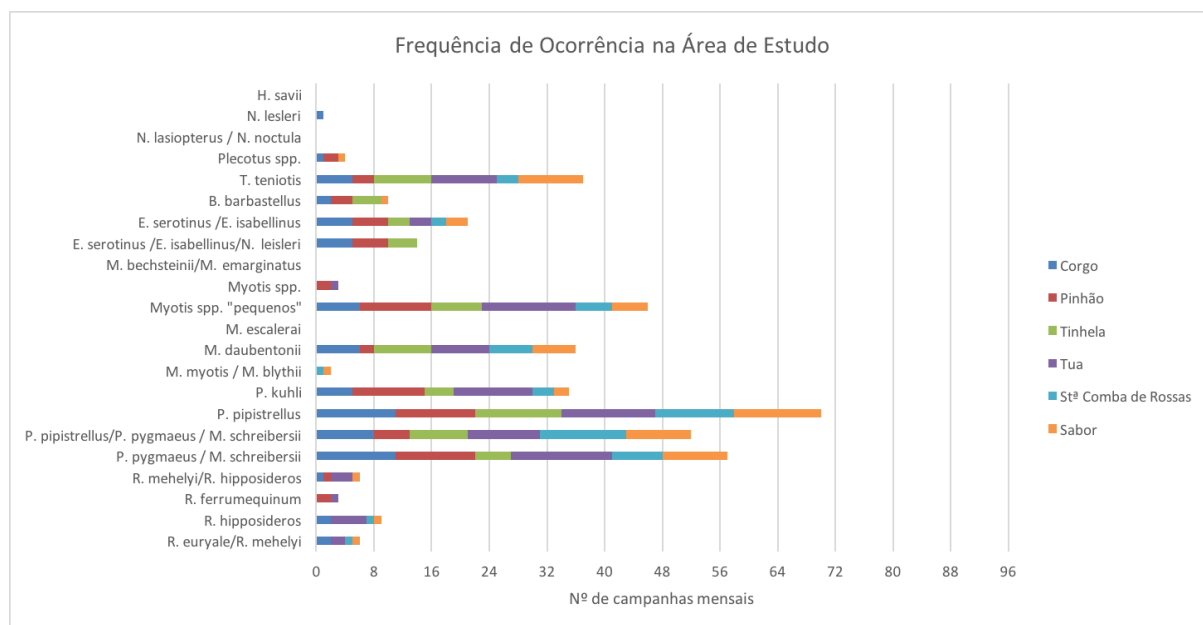


Figura 2 - Frequência de ocorrência, por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na área de estudo (zona de influência e controlo).

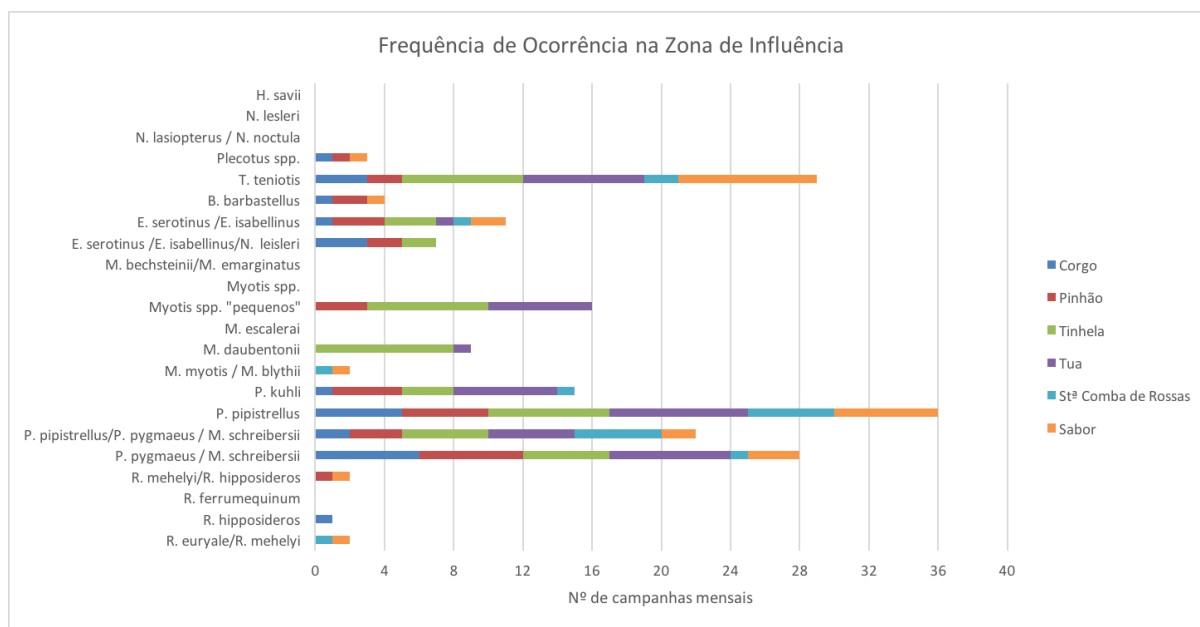


Figura 3 - Frequência de ocorrência, por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência.

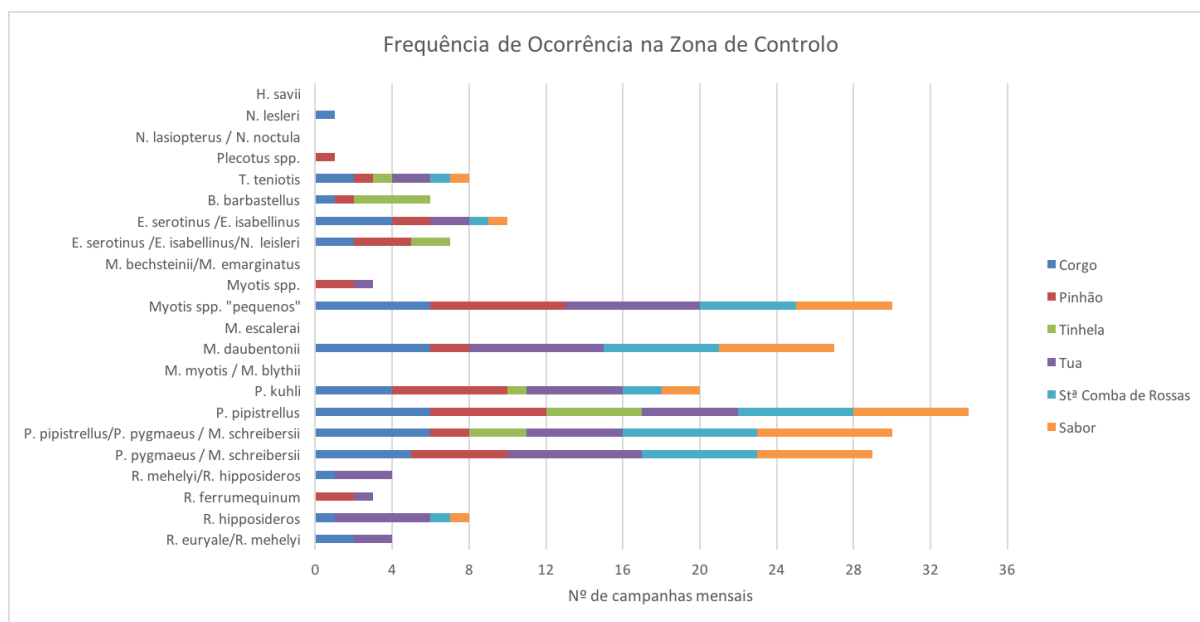


Figura 4 - Frequência de ocorrência, por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual em fase de exploração, na zona de Controlo.

Tabela 6 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de atravessamento (influência) e controlo no conjunto das 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.ferrumequinum</i>	VU	<i>R.mehelyi/R.hipposideros</i>	CR/VU
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>R.euryale/R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>N.leisleri</i>	DD	<i>E.serotinus/E.isabellinus</i>	LC/*
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>E.serotinus/E.isabellinus/N.leisleri</i>	LC/*/DD
<i>B.barbastellus</i>	DD	<i>Myotis spp.</i>	VU/CR/ LC/DD/VU/DD/EN
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>M.myotis/M.blythii</i>	VU/CR
		<i>Myotis spp. "pequenos"</i>	LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Plecotus spp.</i>	DD/LC

* Sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

A riqueza específica na fase de exploração foi determinada pela estimativa do número mínimo de espécies identificadas acusticamente, assegurando que não se verifique a contabilização duplicada de espécies, devido à presença de grupos que incluam as espécies identificadas individualmente. Visto que o maior número de grupos de espécies pode não refletir verdadeiramente uma maior diversidade, procedeu-se à contabilização dos grupos de espécies, dos quais, nenhuma das espécies pertencentes a esse mesmo grupo tenham sido identificadas individualmente (Lloyd *et al.*, 2006). Depois dessa contabilização, e adicionando o número de espécies identificadas individualmente, foi possível identificar um mínimo de 11 espécies na zona de influência e um mínimo de 12 espécies na zona de controlo.

Na Figura 5 e Figura 6 encontra-se representado o número mínimo de espécies registado, nas zonas de influência e controlo respetivamente, das diferentes linhas de água monitorizadas, no 2º ciclo anual em fase de exploração.

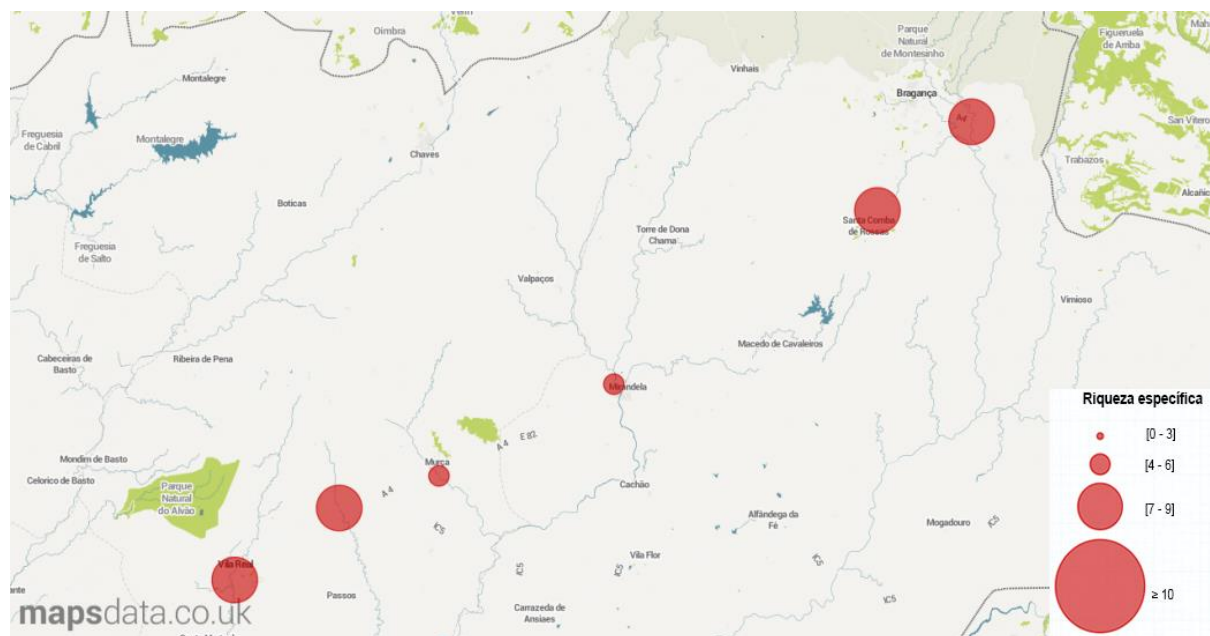


Figura 5 – Número mínimo de espécies de quirópteros registado na zona de influência, das linhas de água monitorizadas, no 2º ciclo anual em fase de exploração.

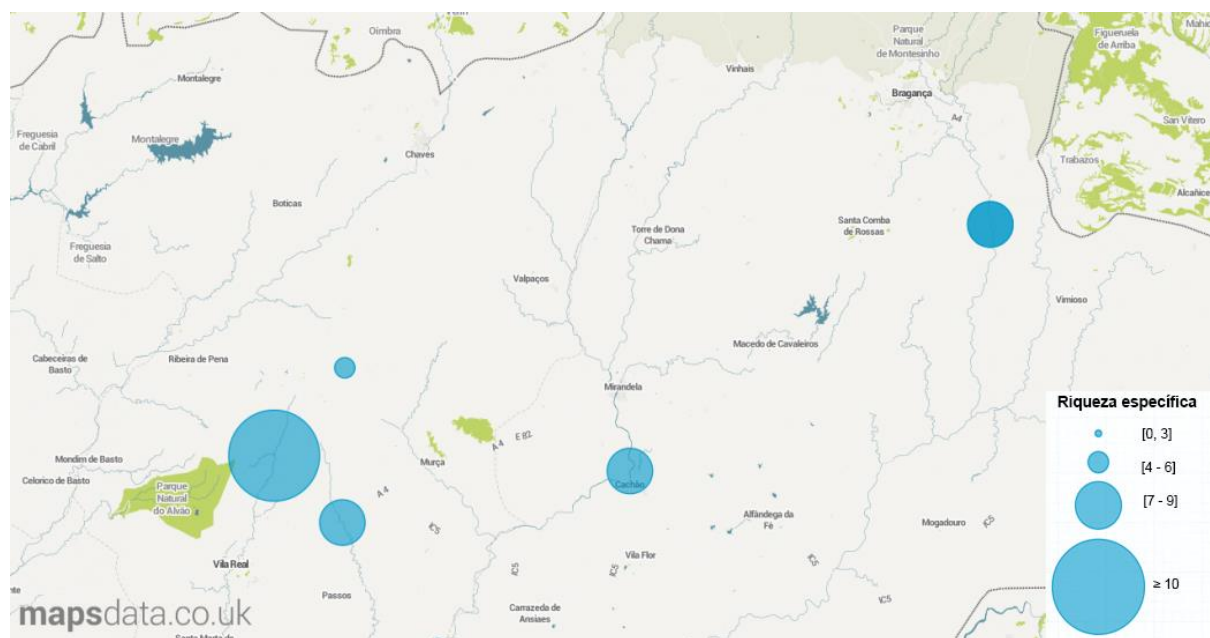


Figura 6 - Número mínimo de espécies de quirópteros registado na zona controlo, das linhas de água monitorizadas, no 2º ciclo anual em fase de exploração.

A abundância relativa registada nas 8 campanhas mensais de 2015 (2º ciclo anual em fase de exploração) foi em geral superior na zona controlo, com exceção do rio Tinhela onde a zona de influência registou, em média, um maior índice de atividade de quirópteros (Tabela A1.1 à Tabela A1.8 do Anexo I – Registo de campo e Listagem de espécies).

Durante as amostragens foi também possível registar pulsos característicos de alimentação (*feeding-buzzes*), presentes em ambas as zonas, bem como o registo de pulsos de socialização (*social calls*), verificando-se um maior registo, em ambas as situações, na zona de controlo, o que reflete que a área de estudo (influência e controlo) não é apenas utilizada pelos quirópteros como zona de passagem, mas também como local de alimentação e socialização (Tabela A1.1 à Tabela A1.8 do Anexo I – Registo de campo e Listagem de espécies).

Na Figura 7 e Figura 8 encontram-se representadas as abundâncias relativas de quirópteros registadas em média, nas zonas de influência e controlo respetivamente, das diferentes linhas de água monitorizadas ao longo da via, tendo por base o índice de atividade de quirópteros (número médio de *bat-passes* nos três pontos de deteção acústica), no 2º ciclo anual em fase de exploração.

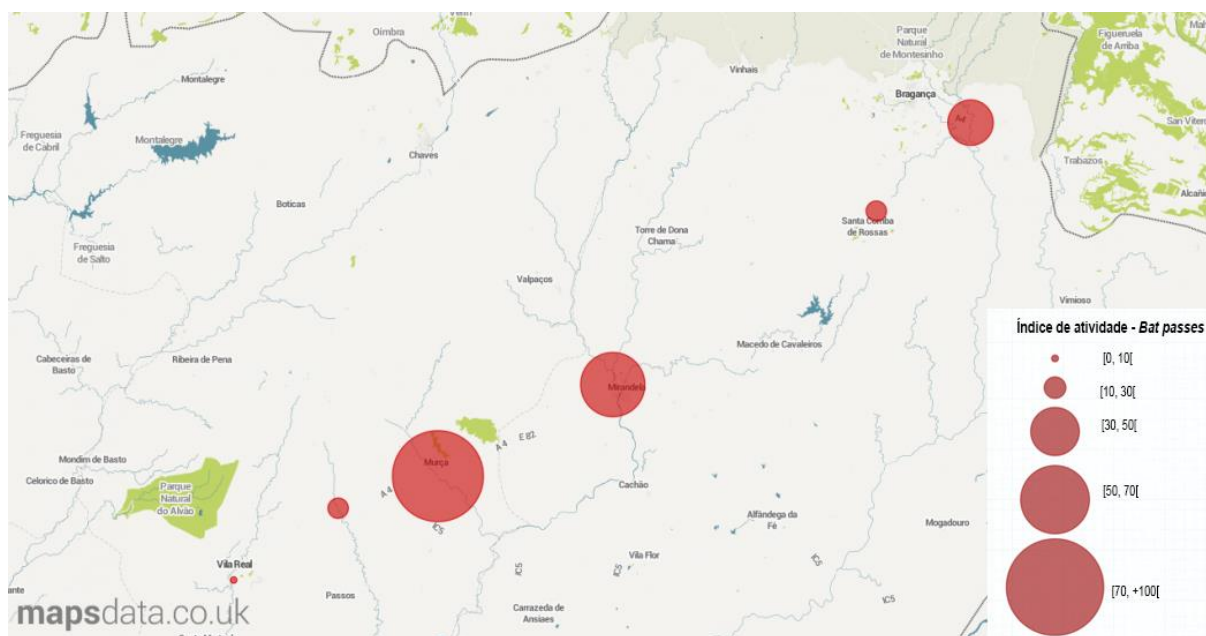


Figura 7 – Abundância relativa média de quirópteros registada na zona de influência, das linhas de água monitorizadas, no 2º ciclo anual em fase de exploração.

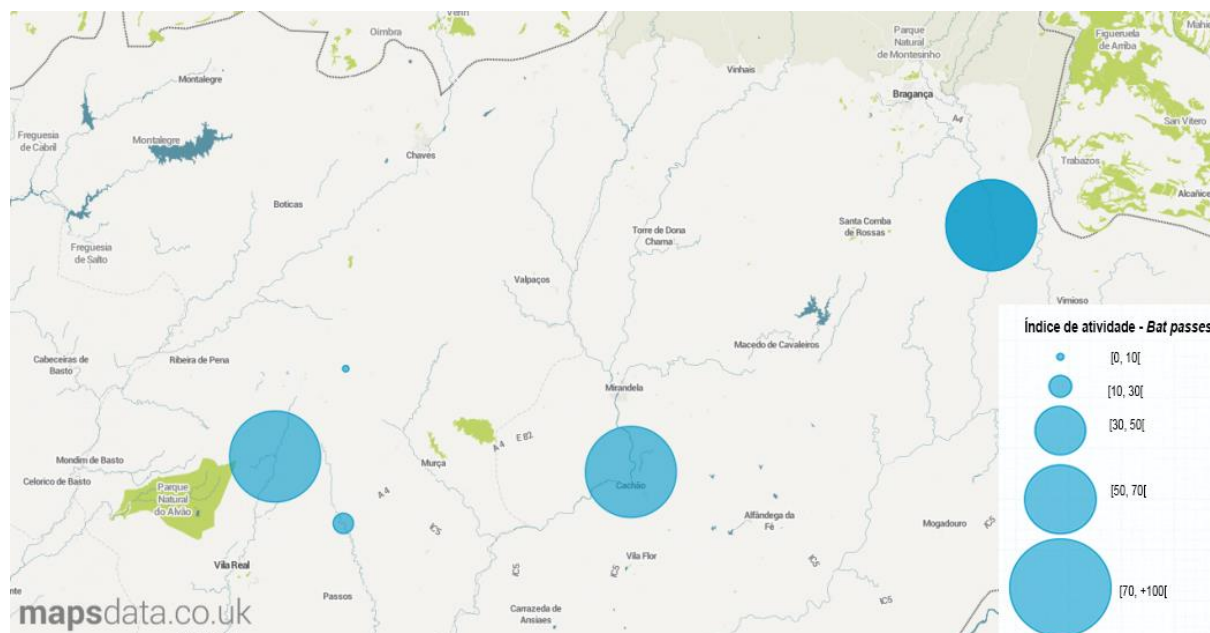


Figura 8 – Abundância relativa média de quirópteros registada na zona de controlo, das linhas de água monitorizadas, no 2º ciclo anual em fase de exploração.

Atendendo às características distintivas de cada linha de água são apresentados seguidamente os resultados das amostragens das 8 campanhas mensais, realizadas em 2015 (2º ciclo anual em fase de exploração), para cada linha de água amostrada.

Rio Corgo

As amostragens nesta linha de água permitiram registar a ocorrência de 7 espécies e 8 grupos de espécies (Tabela 7). Salienta-se que os grupos registados pertencem a gravações em que não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

Relativamente à frequência de ocorrência para a zona de influência do rio Corgo, destacam-se com maior ocorrência as espécies ou grupos de espécies *P.pygmaeus/M.schreibersii*; *P.pipistrellus*; *E.serotinus/E.isabellinus/N.leisleri* e *T. teniotis* (Figura 9). Na zona controlo destaca-se a ocorrência de *P.pipistrellus*; *P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii*; *Myotis spp.* “pequenos” e *M.daubentonii* (Figura 10).

Atendendo ao estatuto de conservação, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al.*, 2006), importa também referir a ocorrência do género *Plecotus* e do grupo de

espécies *R.mehelyi*/*R.hipposideros* na zona de influência; na zona controlo a ocorrência de *N.leisleri* e de *R.euryale*/*R.mehelyi*. e em ambas as zonas a ocorrência das espécies *B. barbastellus* e *R.hipposideros* (Tabela 7).

Tabela 7 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de influência e controlo no Rio Corgo, no conjunto das 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>R.mehelyi</i> / <i>R.hipposideros</i>	CR/VU
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>R.euryale</i> / <i>R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i> / <i>M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>N.leisleri</i>	DD	<i>P.pygmaeus</i> / <i>M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>B.barbastellus</i>	DD	<i>E.serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	LC/*
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>E.serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> / <i>N.leisleri</i>	LC/*/DD
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>Myotis</i> spp. "pequenos"	LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Plecotus</i> spp.	DD/LC

* Sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

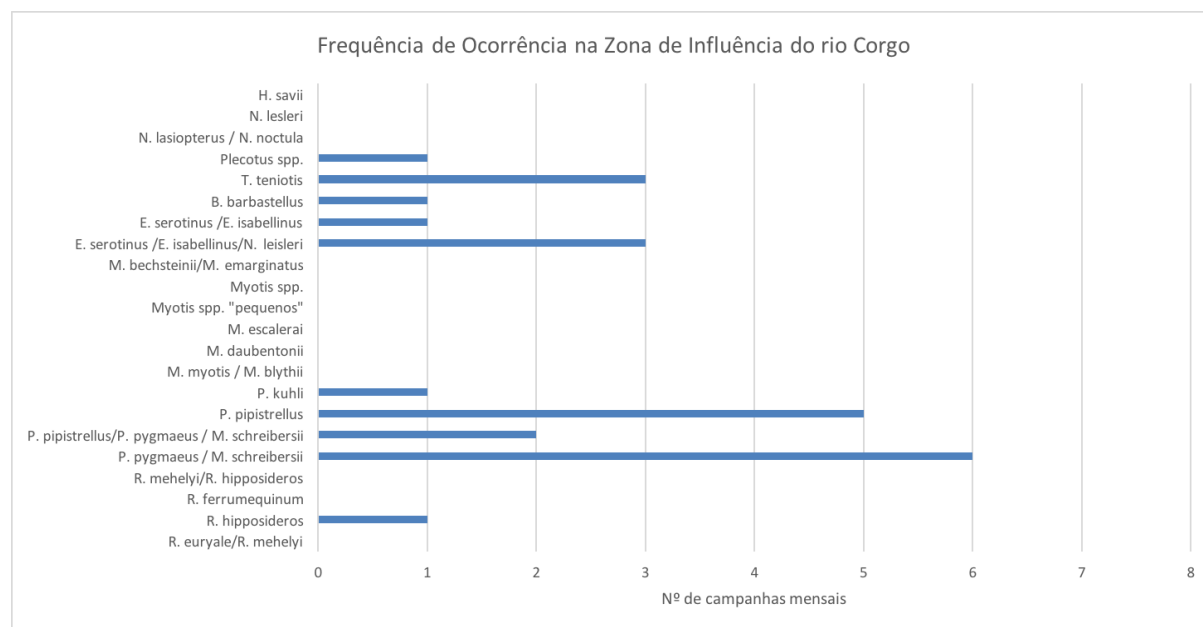


Figura 9 - Frequência de ocorrência, por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência do rio Corgo.

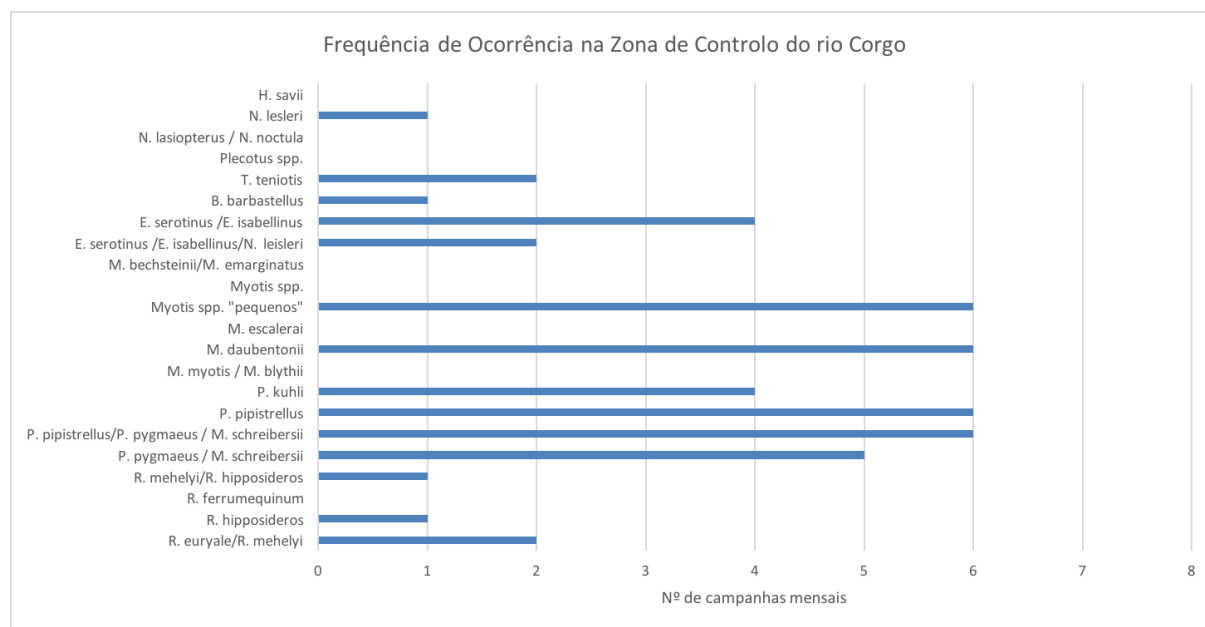


Figura 10 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Controlo do rio Corgo.

A riqueza específica no rio Corgo, para a zona de influência e controlo apresentou, no 2º ciclo anual da fase de exploração, diferenças significativas, sendo que, o número mínimo de espécies registadas na zona de controlo foi superior ao registado na zona de influência ($t=2.57$, g.l.=7, $p=0.0371$) (Tabela 8).

Tabela 8 – Número mínimo de espécies de morcegos identificados na zona de influência e controlo do rio Corgo, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Ano	Fase	Mês	Nº mínimo no rio Corgo	
			Influência	Controlo
2015	Exploração	Março	0	6
		Abril	1	4
		Maio	4	6
		Junho	6	5
		Julho	5	4
		Agosto	3	5
		Setembro	2	1
		Outubro	1	3

Relativamente à abundância relativa no rio Corgo, no decorrer do 2º ciclo anual da fase de exploração, verificaram-se diferenças significativas, registando-se um número de passagens, em média, mais elevado na zona controlo (73.88 ± 14.22) do que na zona de influência (7.13 ± 2.52), nas amostragens realizadas entre março e outubro de 2015 ($t=4.53$, g.l.=7, $p=0.0027$) (Tabela 9).

Tabela 9 – Número de passagens de morcegos no rio Corgo, para a zona de influência e Controlo, registado nas campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Mês	Número de passagens no rio Corgo					
	Influência			Controlo		
	1	2	3	1	2	3
Março	0	0	0	100	100	100
Abril	4	6	1	63	65	75
Mai	6	21	9	100	100	100
Junho	18	19	13	100	100	100
Julho	5	4	5	100	100	100
Agosto	17	24	11	23	18	19
Setembro	0	1	6	6	0	4
Outubro	1	0	0	100	100	100

Rio Pinhão

As amostragens nesta linha de água permitiram registar a ocorrência de 6 espécies e 8 grupos de espécies de quirópteros (Tabela 10). Salienta-se que os grupos registados pertencem a gravações em que não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

Relativamente à frequência de ocorrência para a zona de influência do rio Pinhão, destacam-se com maior ocorrência *P.pygmaeus/M.schreibersii*, *P.pipistrellus* e *P.kuhlui* (Figura 11) e na zona de controlo *Myotis* spp. “pequenos”, *P.pipistrellus* e *P.kuhlui* (Figura 12).

Atendendo ao estatuto de conservação, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al.*, 2006), importa também referir a ocorrência na zona de influência do grupo *R.mehelyi/R.hipposideros*; na zona controlo de *R.ferrumequinum*, e em ambas as zonas a ocorrência de *B. barbastellus* e do género *Plecotus* (Tabela 10).

Tabela 10 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de influência e controlo no rio Pinhão, no conjunto das 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.ferrumequinum</i>	VU	<i>R.mehelyi/R.hipposideros</i>	CR/VU
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>E.serotinus/E.isabellinus</i>	LC/*
<i>B.barbastellus</i>	DD	<i>E.serotinus/E.isabellinus/N.leisleri</i>	LC*/DD
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>Plecotus spp.</i>	DD/LC
		<i>Myotis spp.</i>	VU/CR/ LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Myotis spp. "pequenos"</i>	LC/DD/VU/DD/EN

* sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

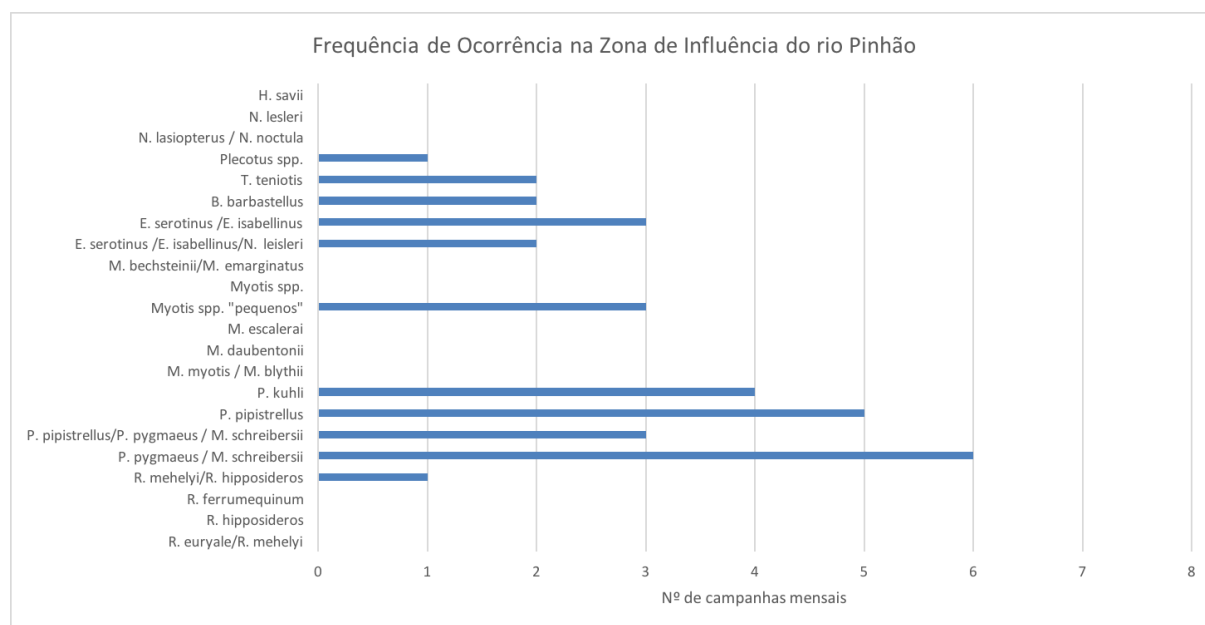


Figura 11 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência do rio Pinhão.

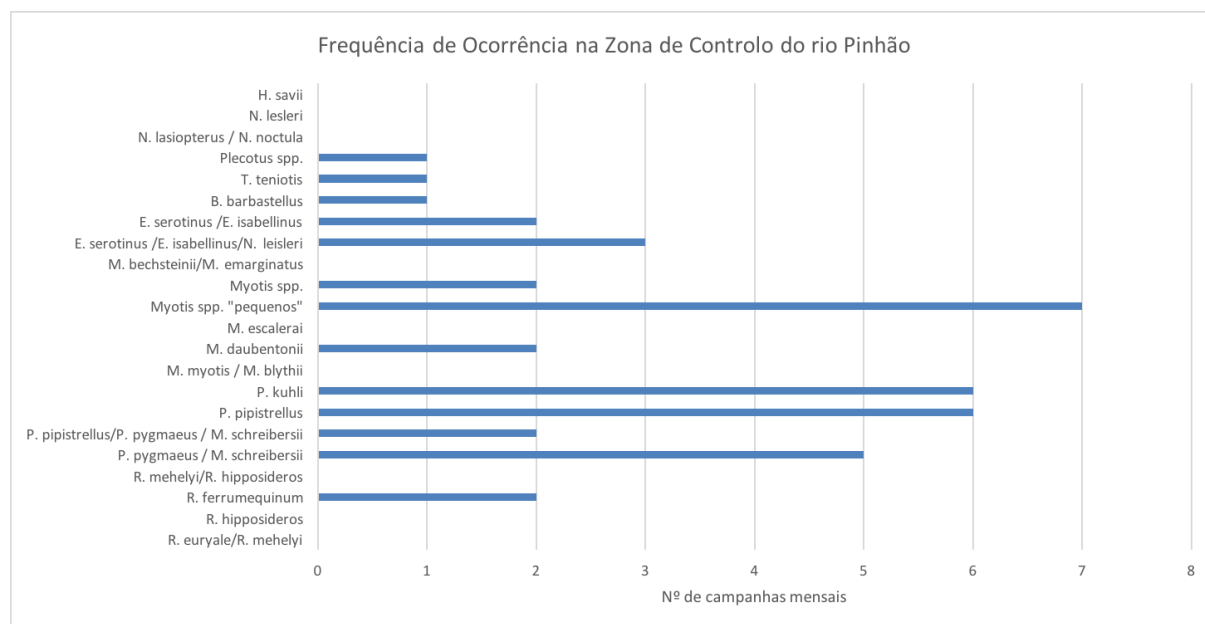


Figura 12 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona Controlo do rio Pinhão.

Em termos de riqueza específica no rio Pinhão, a zona controlo apresentou um número mínimo de espécies semelhante ao registado na zona de influência ($t=2.18$, g.l.=7, $p=0.0654$) (Tabela 11).

Tabela 11 – Número mínimo de espécies de morcegos registado na zona de influência e controlo do rio Pinhão, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Ano	Fase	Mês	Nº mínimo no rio Pinhão	
			Influência	Controlo
2015	Exploração	Março	1	2
		Abril	3	5
		Maio	2	4
		Junho	4	4
		Julho	5	5
		Agosto	5	6
		Setembro	3	3
		Outubro	4	3

No Rio Pinhão, no decorrer das campanhas realizadas no 2º ciclo anual da fase de exploração, não se registaram diferenças significativas no índice de atividade de quirópteros, registando-se um número de passagens, em média, de 20.29 ± 04.10 BP na zona controlo e de 21.00 ± 06.14 BP na zona de influência, nas amostragens realizadas entre março e outubro de 2015 ($t=0.10$, g.l.=7, $p=0.9202$) (Tabela 12).

Tabela 12 – Número de passagens de morcegos no rio Pinhão para a zona de influência e Controlo, por cada campanha do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Mês	Número de passagens no rio Pinhão					
	Influência			Controlo		
	1	2	3	1	2	3
Março	0	1	2	14	10	8
Abril	30	35	29	23	23	28
Maio	3	0	2	62	36	27
Junho	34	45	20	8	23	17
Julho	31	9	25	20	14	19
Agosto	44	47	62	36	25	34
Setembro	19	17	27	8	12	4
Outubro	8	10	4	22	7	7

Rio Tinhela

As amostragens realizadas no rio Tinhela permitiram registar a ocorrência de 5 espécies e 5 grupos de espécies (Tabela 13). Salienta-se que os grupos registados pertencem a gravações que não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

Relativamente à frequência de ocorrência na zona de influência do rio Tinhela destacam-se com maior ocorrência as espécies ou grupos de espécies *M.daubentonii*, *Myotis* spp “pequenos”, *P.pipistrellus* e *T.teniotis* (Figura 13) e na zona controlo *P.pipistrellus*, *B.barbastellus* e *P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii* (Figura 14).

Atendendo ao estatuto de conservação, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al.*, 2006), importa referir a ocorrência de *E.serotinus*/*E.isabellinus*/*N.leisleri* em ambas as zonas (Tabela 13).

Tabela 13 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de influência e controlo no rio Tinhela, no conjunto das 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>P.pipistrellus</i> / <i>P.pygmaeus</i> / <i>M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pygmaeus</i> / <i>M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>B.barbastellus</i>	DD	<i>E.serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i>	LC/*
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>E.serotinus</i> / <i>E.isabellinus</i> / <i>N.leisleri</i>	LC/*/DD
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>Myotis</i> spp. “pequenos”	LC/DD/VU/DD/EN

* Sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

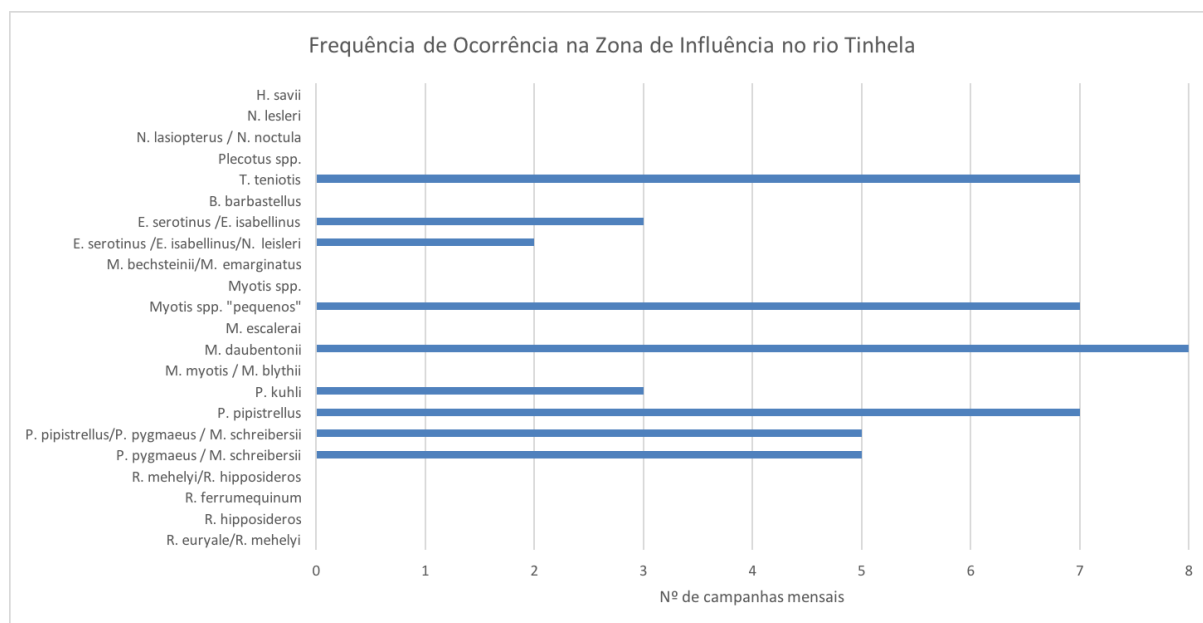


Figura 13 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência do rio Tinhela.

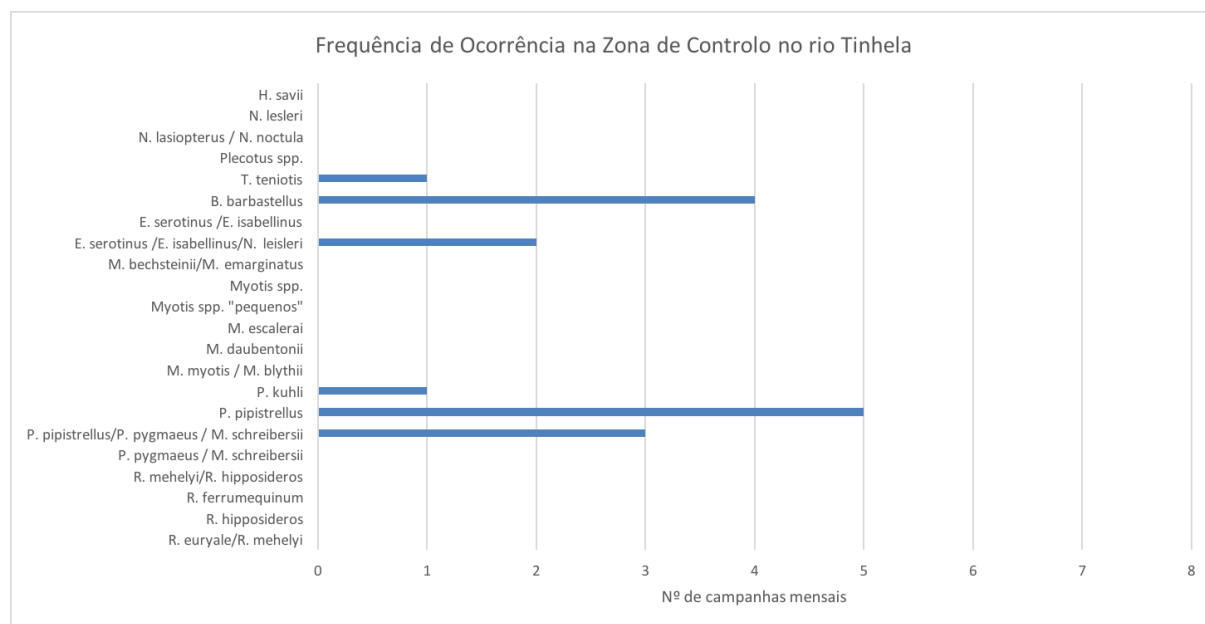


Figura 14 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona Controlo do rio Tinhela.

Em termos de riqueza específica, no rio Tinhela, a zona de controlo apresentou um número mínimo de espécies significativamente inferior ao da zona de influência ($t=8.88$, $g.l.=7$, $p<0.0001$) (Tabela 14).

Tabela 14 – Número mínimo de espécies de morcegos registado na zona de influência e controlo do rio Tinhela, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Ano	Fase	Mês	Nº mínimo no rio Tinhela	
			Influência	Controlo
2015	Exploração	Março	1	0
		Abril	4	0
		Maio	6	3
		Junho	3	2
		Julho	5	2
		Agosto	6	3
		Setembro	5	1
		Outubro	4	3

No decorrer das campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração registaram-se diferenças significativas na abundância relativa de morcegos, registando-se um número de passagens, em

média, de apenas 9.38 ± 3.96 na zona controlo e de 77.04 ± 15.04 passagens na zona de influência, nas amostragens realizadas entre março e outubro de 2015 ($W=36.00$, $p=0.0078$) (Tabela 15).

Tabela 15 – Número de passagens de morcegos no rio Tinhela para a zona de influência e Controlo, em cada campanha do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Mês	Número de passagens no rio Tinhela					
	Influência			Controlo		
	1	2	3	1	2	3
Março	3	4	7	0	0	0
Abril	100	100	100	2	1	0
Maio	100	100	100	31	42	29
Junho	100	100	100	5	0	11
Julho	100	100	100	26	19	1
Agosto	100	100	100	4	13	0
Setembro	100	100	100	25	5	3
Outubro	17	7	11	3	4	1

Rio Tua

As amostragens nesta linha de água permitiram registar a ocorrência de 6 espécies e 7 grupos de espécies (Tabela 16). Salienta-se que os grupos registados pertencem a gravações em que não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que, certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

Relativamente à frequência de ocorrência na zona de influência destacam-se com maior ocorrência *P.pipistrellus*, *T.teniotis* e *P.pygmaeus/M.schreibersii* (Figura 15) e na zona controlo *M.daubentonii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *P.pygmaeus/M.schreibersii* (Figura 16).

Atendendo ao estatuto de conservação, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral et al., 2006), importa também referir a ocorrência de *E.serotinus/E.isabellinus* em ambas as zonas e a ocorrência na zona de controlo de *R.hipposideros*, *R.ferrumequinum*, *R.mehelyi/R.hipposideros* e *R.euryale/R.mehelyi* (Tabela 16).

Tabela 16 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de influência e controlo no rio Tua, no conjunto das 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>R.mehelyi/R.hipposideros</i>	CR/VU
<i>R.ferrumequinum</i>	VU	<i>R.euryale/R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>E.serotinus/E.isabellinus</i>	LC/*
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>Myotis spp.</i>	VU/CR/ LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Myotis spp. "pequenos"</i>	LC/DD/VU/DD/EN

* Sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

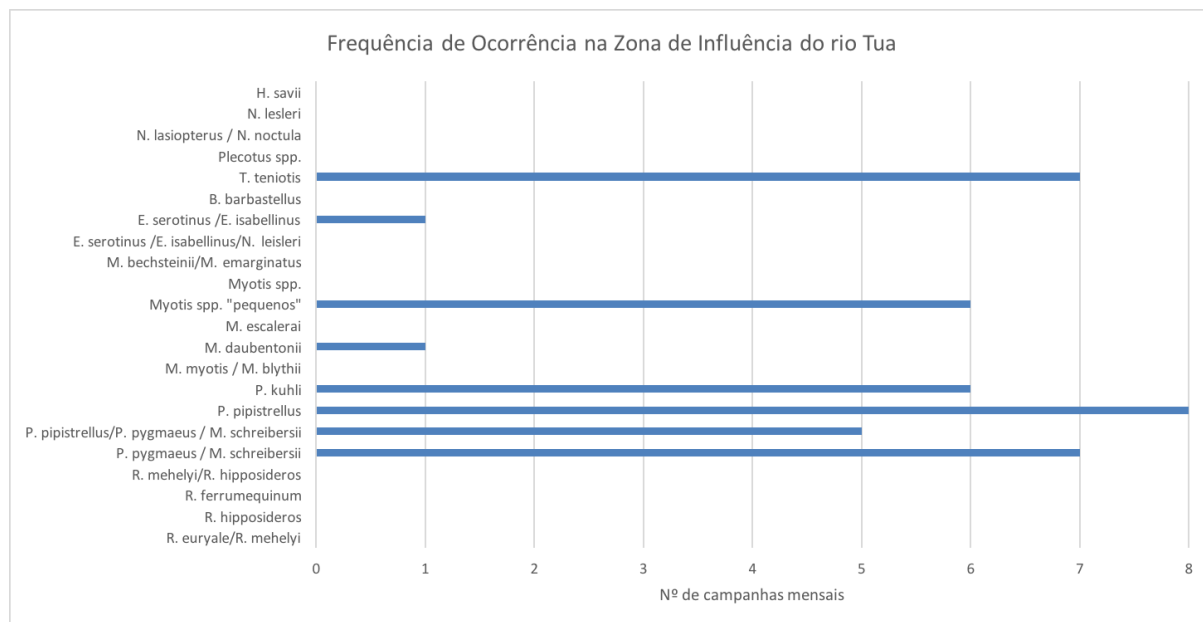


Figura 15 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência do rio Tua.

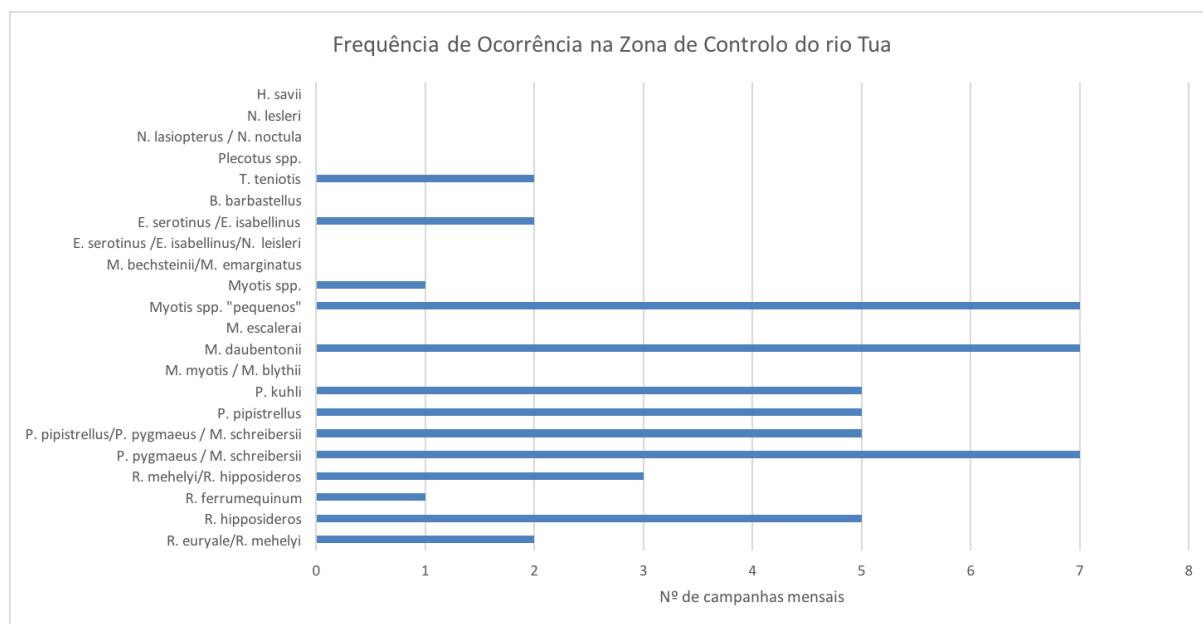


Figura 16 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona Controlo do rio Tua.

Em termos de riqueza específica o rio Tua não apresentou diferenças significativas entre a zona de influência e a zona controlo, embora, na zona controlo terem sido identificadas mais espécies ($t=1.31$, g.l.=7, $p=0.2322$) (Tabela 17).

Tabela 17 – Número mínimo de espécies de morcegos registados na zona de influência e controlo do rio Tua, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Ano	Fase	Mês	Nº mínimo no rio Tua	
			Influência	Controlo
2015	Exploração	Março	2	1
		Abril	4	8
		Maio	5	7
		Junho	5	6
		Julho	5	5
		Agosto	5	6
		Setembro	5	2
		Outubro	5	2

No decorrer da realização das campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração registaram-se ligeiras diferenças, não significativas, na abundância relativa de morcegos, registando-se um número de passagens, em média, semelhante entre a zona controlo (77.25 ± 14.18) e a zona de

influência (69.00 ± 13.46), nas amostragens realizadas entre março e outubro de 2015 ($W=-10.00$, $p=0.1250$) (Tabela 18).

Tabela 18 – Número de passagens de morcegos no rio Tua para a zona de influência e Controlo, em cada campanha mensal do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Mês	Número de passagens no rio Tua					
	Influência			Controlo		
	1	2	3	1	2	3
Março	3	3	0	4	1	1
Abril	51	61	57	100	82	93
Maio	57	100	100	100	100	100
Junho	100	85	69	100	100	100
Julho	100	100	100	100	100	100
Agosto	100	100	100	100	100	100
Setembro	100	100	100	100	100	100
Outubro	16	27	27	25	26	22

Ribeira de Santa Comba de Rossas

As amostragens nesta linha de água permitiram registar a ocorrência de 5 espécies e 6 grupos de espécies (Tabela 19). Salienta-se que os grupos registados pertencem a gravações para as quais não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

Relativamente à frequência de ocorrência na zona de influência destacam-se com maior ocorrência *P.pipistrellus*/*P.pygmaeus*/*M.schreibersii* e *P.pipistrellus* (Figura 17) e na zona controlo *P.pipistrellus*/*P.pygmaeus*/*M.schreibersii*, *P.pygmaeus*/*M.schreibersii*, *P.pipistrellus* e *M.daubentonii* (Figura 18).

Atendendo ao estatuto de conservação, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral et al., 2006), importa também referir a ocorrência de *E.serotinus*/*E.isabellinus* e *T.teniotis* em ambas as zonas, a ocorrência na zona de influência de *R.euryale*/*R.mehely* e *M.myotis*/*M.blythii* e na zona de controlo da espécie *R.hipposideros* (Tabela 19).

Tabela 19 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de influência e controlo na ribeira de Stª Comba de Rossas, no conjunto das 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>R.euryale/R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>E.serotinus/E.isabellinus</i>	LC/*
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>M.myotis/M.blythii</i>	VU/CR
		<i>Myotis spp. "pequenos"</i>	LC/DD/VU/DD/EN

* Sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

Refira-se que para esta linha de água os locais de amostragem na zona controlo foram realizados no rio Sabor e não na ribeira de Stª Comba de Rossas, tal como definido nas anteriores fases do projeto e aprovado pelo ICNF.

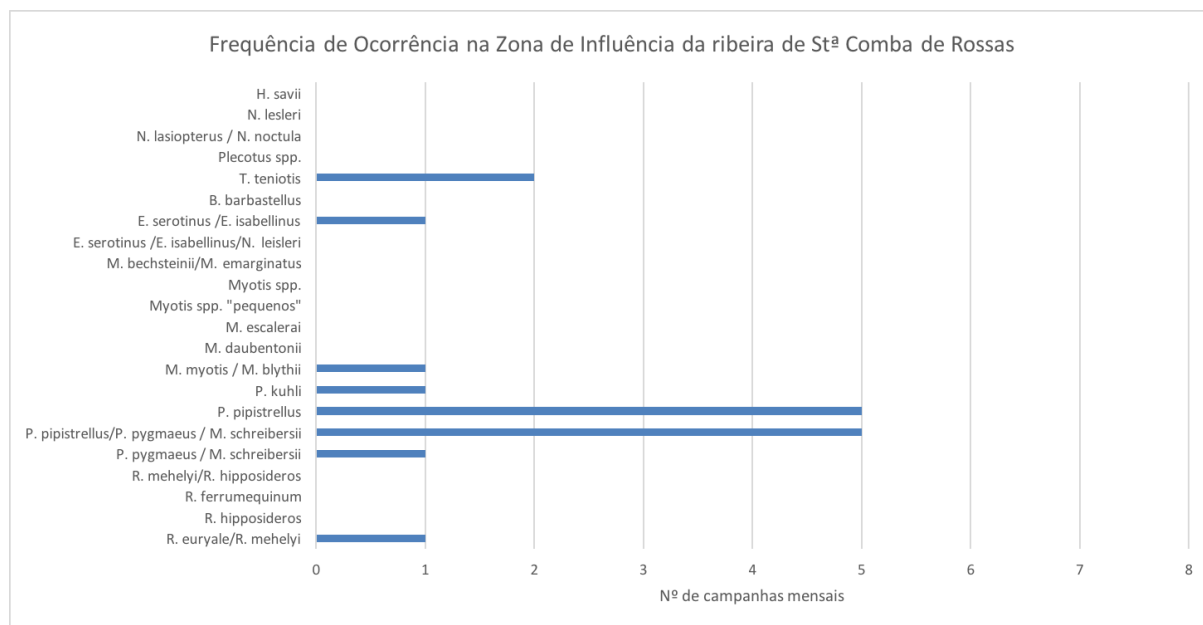


Figura 17 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência da ribeira de Stª Comba de Rossas.

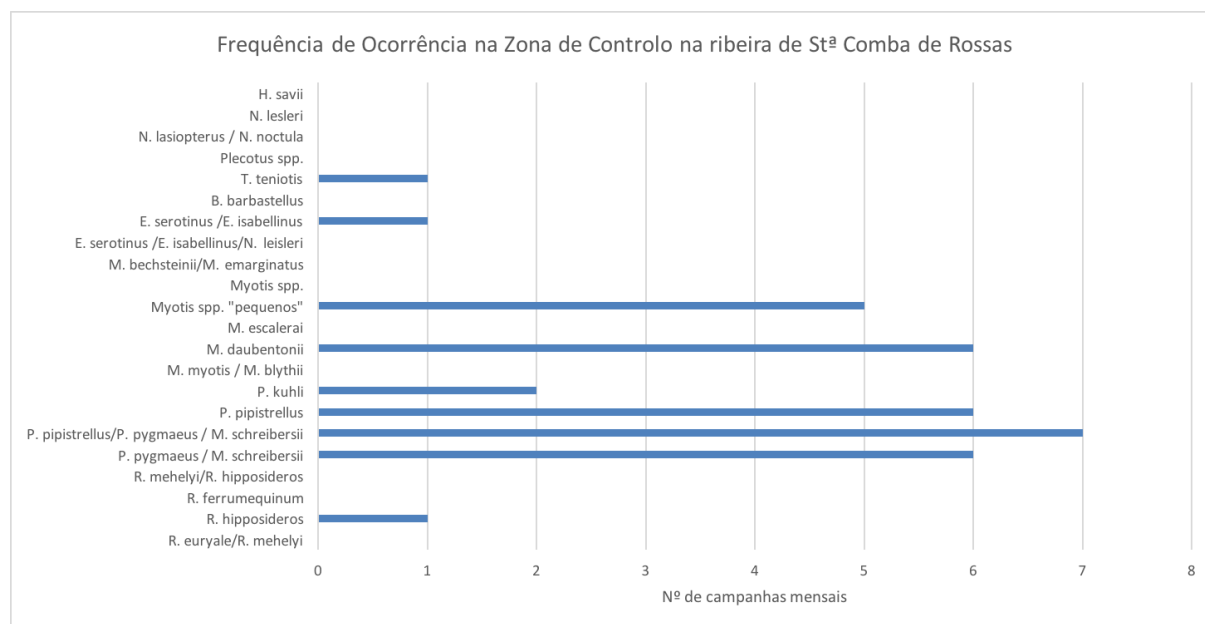


Figura 18 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona Controlo da ribeira de Stª Comba de Rossas.

Em termos de riqueza específica a zona controlo apresentou um número mínimo de espécies superior ao da zona de influência ($t=2.88$, g.l.=7, $p=0.0238$), no 2º ciclo anual em fase de exploração (Tabela 20).

Tabela 20 – Número mínimo de espécies de morcegos registado na zona de influência e controlo da ribeira de Santa Comba de Rossas, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Ano	Fase	Mês	Nº mínimo na ribeira de Stª Comba de Rossas	
			Influência	Controlo
2015	Exploração	Março	0	2
		Abril	3	3
		Maio	1	5
		Junho	3	2
		Julho	1	4
		Agosto	2	3
		Setembro	1	3
		Outubro	1	2

No decorrer das amostragens realizadas, no 2º ciclo anual da fase de exploração, registaram-se diferenças significativas na abundância relativa de morcegos, registando-se um número de passagens, em média, de apenas 13.17 ± 9.43 na zona de influência e de 80.13 ± 13.38 na zona de controlo, nas amostragens realizadas de março e outubro de 2015 ($W = -36.00$, $p = 0.0078$) (Tabela 21).

Tabela 21 – Número de passagens de morcegos na ribeira de Stª Comba de Rossas para a zona de influência e Controlo, em cada campanha mensal do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Mês	Número de passagens na ribeira de Stª Comba de Rossas					
	Influência			Controlo		
	1	2	3	1	2	3
Março	0	0	0	100	100	100
Abril	100	35	100	100	100	100
Mai	1	2	0	100	100	100
Junho	12	18	3	32	39	40
Julho	7	10	12	100	100	100
Agosto	2	1	2	100	100	100
Setembro	1	2	5	100	100	100
Outubro	1	2	0	3	4	5

Rio Sabor

As amostragens realizadas no rio Sabor permitiram registar a ocorrência de 6 espécies e 8 grupos de espécies (Tabela 22). Salienta-se que os grupos registados pertencem a gravações para as quais não foi possível identificar os pulsos ao nível da espécie, pelo que certos grupos podem conter espécies que foram identificadas individualmente.

Relativamente à frequência de ocorrência na zona de influência destacam-se com maior ocorrência as espécies *T.teniotis* e *P.pipistrellus* (Figura 19) e na zona de controlo *P.pipistrellus*/*P.pygmaeus*/*M.schreibersii*, *P.pygmaeus*/*M.schreibersii*, *P.pipistrellus* e *M.daubentonii* (Figura 20).

Atendendo ao estatuto de conservação, segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral et al., 2006), importa também referir a ocorrência de *E.serotinus*/*E.isabellinus* em ambas as zonas; a ocorrência na zona de influência de *R.euryale*/*R.mehelyi*, *R.mehelyi*/*R.hipposideros*, *M.myotis*/*M.blythii*, *B.barbastellus* e do género *Plecotus* e na zona de controlo a ocorrência de *R.hipposideros* (Tabela 22).

Tabela 22 – Espécies e grupos de espécies registadas nos pontos de influência e controlo no rio Sabor, no conjunto das 8 campanhas mensais no 2º ciclo anual em fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>R.mehelyi/R.hipposideros</i>	CR/VU
<i>P.pipistrellus</i>	LC	<i>R.euryale/R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>P.kuhlii</i>	LC	<i>P.pipistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/LC/VU
<i>M.daubentonii</i>	LC	<i>P.pygmaeus/M.schreibersii</i>	LC/VU
<i>B.barbastellus</i>	DD	<i>E.serotinus/E.isabellinus</i>	LC/*
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>M.myotis/M.blythii</i>	VU/CR
		<i>Myotis spp. "pequenos"</i>	LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Plecotus spp.</i>	DD/LC

* Sem estatuto de conservação definido, devido à confirmação recente da ocorrência da espécie no país.

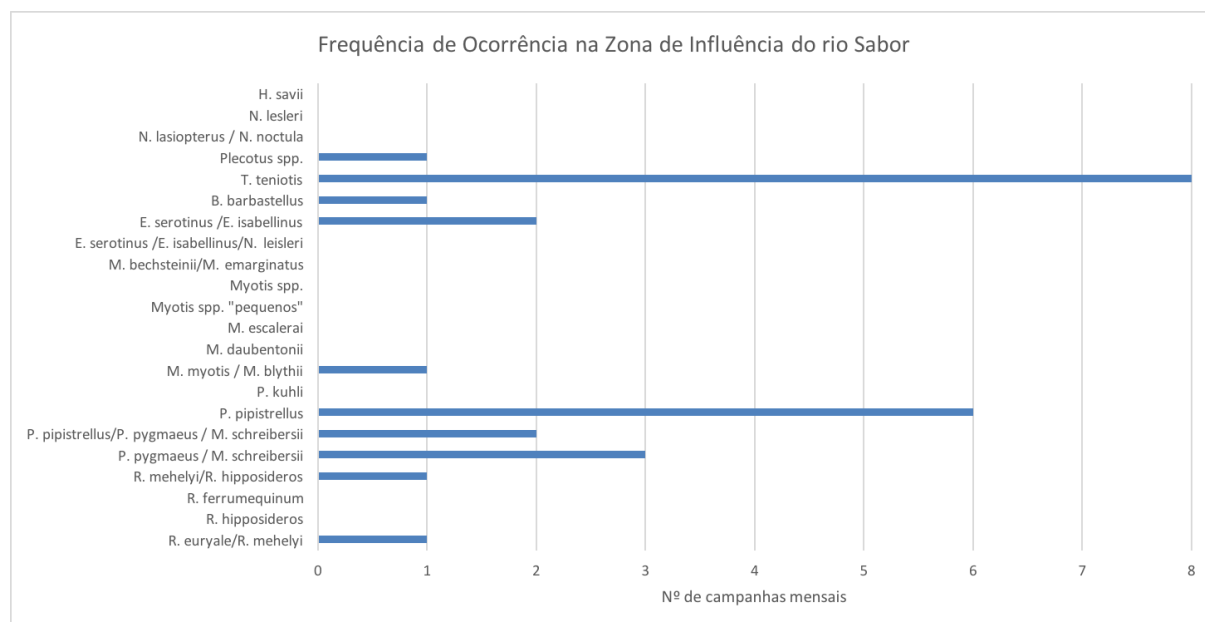


Figura 19 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona de Influência do rio Sabor.

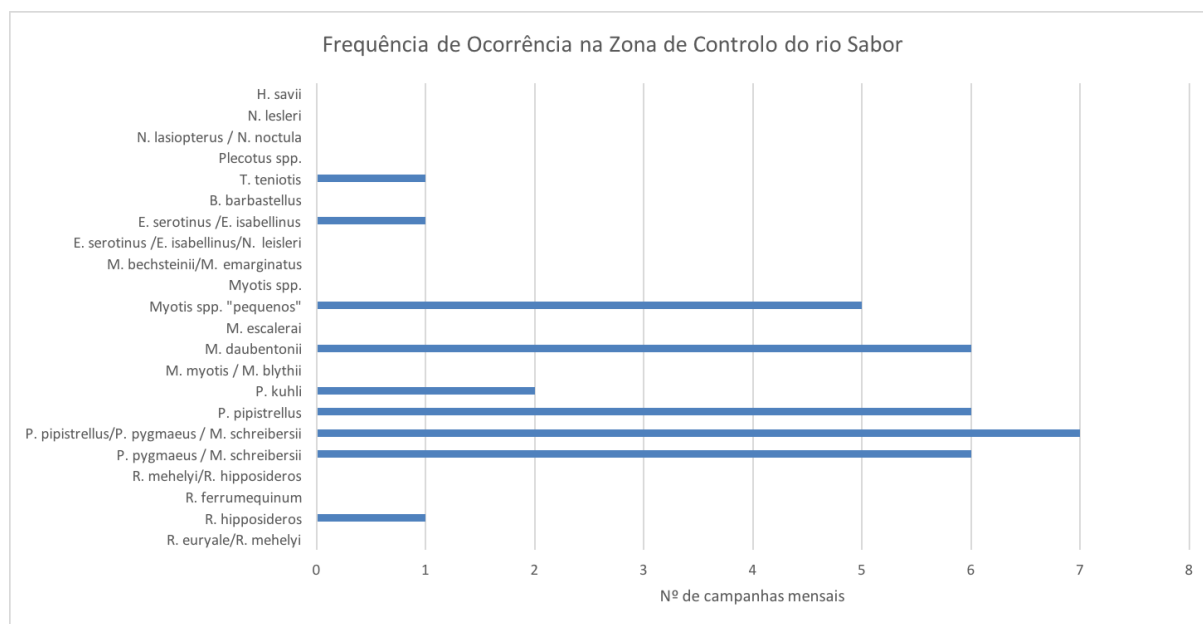


Figura 20 - Frequência de ocorrência por espécie e grupo de espécies, nas 8 campanhas mensais do 2º ciclo anual da fase de exploração, na zona Controlo do rio Sabor.

Em termos de riqueza específica não se registaram diferenças significativas entre a zona controlo e a zona de influência do rio Sabor ($W=-14.00$, $p=0.2402$) (Tabela 23).

Tabela 23 – Número mínimo de espécies de morcegos registados na zona de influência e controlo do rio Sabor, nas 8 campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Ano	Fase	Mês	Nº mínimo no rio Sabor	
			Influência	Controlo
2015	Exploração	Março	2	2
		Abril	3	3
		Maio	4	5
		Junho	3	2
		Julho	3	4
		Agosto	1	3
		Setembro	3	3
		Outubro	4	2

No decorrer da realização das campanhas do 2º ciclo anual da fase de exploração registaram-se diferenças significativas no número médio de passagens, entre a zona de influência da via (com 36.88 ± 10.05 passagens) e a zona controlo (com 80.13 ± 13.38 passagens) ($t=3.75$, g.l.=7, $p=0.0072$) (Tabela 24).

Tabela 24 – Número de passagens de morcegos no rio Sabor para a zona de influência e Controlo, em cada campanha mensal do 2º ciclo anual da fase de exploração.

Mês	Número de passagens no rio Sabor					
	Influência			Controlo		
	1	2	3	1	2	3
Março	10	19	12	100	100	100
Abril	30	100	100	100	100	100
Mai	70	63	61	100	100	100
Junho	3	1	3	32	39	40
Julho	47	55	72	100	100	100
Agosto	48	60	41	100	100	100
Setembro	12	10	18	100	100	100
Outubro	25	17	8	3	4	5

4.2 ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

A monitorização dos abrigos compreendeu 4 campanhas, assegurando-se que todas as épocas do ano fossem monitorizadas, tendo em especial atenção às épocas mais sensíveis que incluem o período de hibernação e criação de quirópteros.

Na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha foram monitorizados 20 estruturas (minas, edifícios, túneis) com condições favoráveis para ocupação de morcegos. No decorrer das monitorizações realizadas no 2º ciclo anual em fase de exploração verificou-se que na campanha de outono de 2015 o **abrigo Ab13** – Armazém da Escola Agrícola de Carvalhais, devido a obras de requalificação total do edifício, deixou de apresentar condições para abrigar morcegos em futuras campanhas.

Além destas estruturas também foram alvo de monitorização as passagens inferiores, agrícolas, de fauna e hidráulicas que apresentem aberturas nas juntas de união (e também avaliadas para o parâmetro fragmentação de habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) e os caixões

presentes em 4 viadutos (Corgo, Tinhela, Tua e Sabor) e as cornijas de 7 viadutos (Corgo, Pinhão, Tinhela, Tua, Stª Comba de Rossas, Porto, Sabor).

As campanhas de monitorização de abrigos compreenderam assim os seguintes períodos:

- **Primavera** e criação de *M. myotis* - 15 de abril a final de maio;
- **Verão** e criação das restantes espécies - 15 de junho a 15 de julho;
- **Outono** – 15 de setembro a final de outubro;
- **Inverno** e hibernação - 15 de dezembro a final de fevereiro.

Campanha de Primavera de 2015

Nesta campanha, a visita dos abrigos permitiu verificar a ocupação de 12 dos 20 abrigos monitorizados e o registo das espécies *R. hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *R. euryale*, *T. teniotis* e *B. barbastellus* e dos grupos de espécies *R. euryale/ R. mehelyi*, *M. myotis/M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Plecotus* spp. Nesta campanha não foi possível a identificação à espécie ou ao género de um indivíduo devido à sua localização e por se encontrar muito ativo, tendo sido registado como quiróptero Não Identificado (NI).

O número de quirópteros registado por abrigo foi relativamente baixo, verificando-se o registo de apenas 1 indivíduo em 6 dos 12 abrigos com ocupação. O abrigo Ab16 - Túnel - Stª Comba de Rossas foi o abrigo com maior número de quirópteros e com maior riqueza específica, com o registo de *M. myotis/M. blythii*, *B. barbastellus* e *Plecotus* spp.

O abrigo Ab20 - Ponde de Valbom corresponde a uma ponte medieval de xisto que apresenta várias fissuras potenciais para albergar quirópteros, tendo sido registado nesta estrutura a presença de *T. teniotis*.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registadas em cada abrigo é apresentada na Tabela A1.17 do Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

As passagens monitorizadas (e também avaliadas para o parâmetro fragmentação de habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) permitiu verificar a utilização de 8 passagens incluindo passagens agrícolas, de fauna e hidráulicas. Nestas estruturas registou-se a presença da espécie *T. teniotis* e dos grupos de espécies *M. myotis/M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Pipistrellus*

spp./*H.savii*. Não foi possível a identificação à espécie ou ao género de alguns indivíduos, tendo sido registados como quirópteros não identificados (NI).

Nesta época o número de morcegos observados nas passagens foi relativamente baixo e o grupo de espécies *Myotis* spp. “pequenos” foi o que registou maior número de indivíduos.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie ou grupo de espécies registadas em cada passagem é apresentada na Tabela A1.21 do Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização dos caixões dos viadutos dos rios Corgo, Tinhela, Tua e Sabor permitiu verificar apenas a ocupação no viaduto do rio Sabor na campanha de primavera de 2015. O registo de quirópteros verificou-se em ambos os tabuleiros do viaduto, destacando-se a presença de 62 *R. hipposideros* no caixão - sentido Quintanilha – Bragança e de 1 *R. hipposideros* no sentido Bragança – Quintanilha.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie registado nos caixões dos viadutos é apresentada na Tabela A1.26 no Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

A inspeção das cornijas com o auxílio do endoscópio permitiu verificar a presença de quirópteros em 4 dos 7 viadutos monitorizados. A espécie *T.teniotis* foi registada nas cornijas de todos os viadutos e no viaduto da ribeira do Porto registou-se a presença de *Pipistrellus* spp./*H. savii* nas fendas verticais em ambos os sentidos. O viaduto com maior registo de quirópteros foi no rio Tinhela.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado nas cornijas e nas fendas verticais dos viadutos através do endoscópio é apresentada na Tabela A1.30 no Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização de abrigos, na campanha de primavera de 2015, permitiu verificar a ocupação de diversas estruturas, contudo o número de indivíduos registado por abrigo foi relativamente baixo. Neste período de monitorização que inclui a época de criação de *M.myotis*, no conjunto dos abrigos monitorizados não se registou a presença de crias desta espécie.

As espécies ou grupos de espécies com maior representatividade foram: nas 20 estruturas a espécie *R. ferrumequinum*, nas passagens os *Myotis* spp. “pequenos”, nos caixões dos viadutos a espécie *R. hipposideros* e nas cornijas dos viadutos a espécie *T.teniotis*.

No conjunto de todos os abrigos registou-se a presença de 5 espécies (*R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *B. barbastellus* e *T. teniotis*) com estatuto de conservação desfavorável e 5 grupos de espécies (*R. euryale*/ *R. mehelyi*, *M. myotis*/*M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos”, *Pipistrellus* spp./*H. savii* e *Plecotus* spp.). Segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral et al., 2006) o estatuto de conservação das espécies e grupos de espécies registadas na campanha de primavera de 2015 são apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 - Espécies e grupos de espécies registados nos abrigos, na campanha de primavera de 2015, no 2º ciclo anual em fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R. ferrumequinum</i>	VU	<i>R. euryale</i> / <i>R. mehelyi</i>	CR/CR
<i>R. hipposideros</i>	VU	<i>Plecotus</i> spp.	DD/LC
<i>R. euryale</i>	CR	<i>M. myotis</i> / <i>M. blythii</i>	VU/CR
<i>T. teniotis</i>	DD	<i>Myotis</i> spp. “pequenos”	LC/DD/VU/DD/EN
<i>B. barbastellus</i>	DD	<i>Pipistrellus</i> spp./ <i>H. savii</i>	LC/LC/LC/DD

Campanha de Verão de 2015

A visita dos abrigos permitiu verificar a ocupação de 5 dos 20 abrigos monitorizados e o registo de criação no abrigo Ab04 - Mina de água Pousados - Vila Verde na campanha de verão de 2015. Nesta campanha foi possível a identificação das espécies *R. hipposideros* e *M. emarginatus* e dos grupos de espécies *R. euryale*/ *R. mehelyi* e *M. myotis*/*M. blythii*. Registou-se ainda um quiróptero Não Identificado (NI) que devido à sua localização, não permitiu a sua identificação à espécie ou ao género.

No abrigo Ab04 - Mina de água Pousados - Vila Verde, registou-se a criação de *R. euryale*/*R. mehelyi* com 80 adultos e 20 crias. No entanto, a localização da colónia não permitiu a identificação à espécie. Atualmente este abrigo encontra-se classificado como abrigo de importância nacional, uma vez que cumpre os critérios de avaliação dos abrigos de morcegos de importância nacional (ICNF, 2013).

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado em cada abrigo é apresentada na Tabela A1.18 no Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização das passagens (também avaliadas para o parâmetro fragmentação de habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) permitiu verificar a utilização de 12 passagens que incluem passagens agrícolas, hidráulicas e de fauna. A espécie *T.teniotis* foi a espécie com maior ocorrência mas também foram identificados os grupos de espécies *M.myotis/M.blythii*, *Myotis* spp. “pequenos”, *Pipistrellus* spp. e *Plecotus* spp. Nestas estruturas não se registou a presença de crias no 2º ciclo anual em fase exploração. De salientar ainda o elevado número de indivíduos da espécie *T.teniotis* registado na passagem L03PF/PA9, localizada próxima de Murça com 60 indivíduos observados nesta campanha.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie ou grupo de espécies registado em cada passagem é apresentada na Tabela A1.22 no Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização dos caixões dos viadutos permitiu verificar a ocupação de 3 dos 4 viadutos. No caixão do viaduto do rio Corgo, comum aos dois tabuleiros, registou-se a presença de 1 *R. hipposideros* e 1 *Plecotus* sp. No caixão do viaduto do rio Tinhela o registo de quirópteros verificou-se nos dois caixões, com a presença de *Plecotus* sp., *M.myotis/M.blythii* e *R. Hipposideros*; neste viaduto foi ainda possível confirmar a presença da espécie *T.teniotis* não no interior do caixão mas no intervalo entre as portas e o acesso ao caixão. No caixão do viaduto do rio Sabor registou-se criação no sentido Quintanilha – Bragança com 88 *R. hipposideros* adultos e 44 crias. De salientar que este abrigo poderá vir a ser integrado na lista de abrigos de importância nacional, uma vez que cumpre os critérios de avaliação dos abrigos de morcegos de importância nacional (ICNF, 2013). O caixão do viaduto do rio Tua foi único em que não se registou a presença de quirópteros nem indícios de ocupação.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado nos caixões dos viadutos é apresentada na Tabela A1.26 no Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

A inspeção das cornijas com o auxílio do endoscópio permitiu verificar a presença de quirópteros em 6 dos 7 viadutos monitorizados. Nestas estruturas não se verificou a presença de crias na campanha de verão do 2º ciclo anual em fase de exploração. No viaduto do rio Corgo registou-se a presença de 2 quirópteros no sentido Vila Real – Bragança, não tendo sido possível a identificação à espécie ou grupos de espécies e no viaduto do rio Pinhão registou-se a presença de 1 quiróptero não identificado (NI), no sentido Bragança-Vila Real. A espécie *T.teniotis* foi registada nas

cornijas dos viadutos dos rios Tinhela, Tua e Sabor, destacando-se o viaduto do rio Tinhela pelo elevado número de quirópteros observado. No viaduto da ribeira do Porto registou-se a presença do género *Pipistrellus* spp. nas fendas verticais, nos dois tabuleiros, sendo que o maior registo se verificou no sentido Bragança – Quintanilha.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado nas cornijas e nas fendas verticais dos viadutos através do endoscópio é apresentada na Tabela A1.31 no Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização de abrigos na campanha de verão de 2015 permitiu verificar a ocupação de diversas estruturas e o registo de criação de *R.euryale*/ *R.mehelyi* na mina de água (Ab04 - Mina de água Pousados - Vila Verde) e de *R. hipposideros* no caixão do viaduto do rio Sabor. Nas restantes estruturas não se registou a presença de crias. De acordo com os critérios de avaliação dos abrigos de morcegos de importância nacional (ICNF, 2013), o abrigo Ab04 já se encontra classificado e o caixão do viaduto do rio Sabor poderá também vir a ser integrado na lista de abrigos de importância nacional.

As espécies ou grupos de espécies com maior representatividade foram: nas 20 estruturas o grupo de espécies *R.euryale*/ *R.mehelyi*, nas passagens a espécie *T.teniotis*, nos caixões dos viadutos a espécie *R.hipposideros* e nas cornijas dos viadutos a espécie *T.teniotis*.

No conjunto de todos os abrigos registou-se a presença de 3 espécies (*R.hipposideros*, *M.emarginatus* e *T.teniotis*) com estatuto de conservação desfavorável e 5 grupos de espécies (*R.euryale*/ *R.mehelyi*, *M.myotis*/*M.blythii*, *Myotis* spp. “pequenos”, *Pipistrellus* spp. e *Plecotus* spp.). Segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral *et al.*, 2006) o estatuto de conservação das espécies e grupos de espécies registados na campanha de verão de 2015 apresenta-se na Tabela 26.

Tabela 26 - Espécies e grupos de espécies registados nos abrigos, na campanha de verão de 2015, no 2º ciclo anual em fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>R.euryale</i> / <i>R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>M.emarginatus</i>	DD	<i>Plecotus</i> spp.	DD/LC
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>M.myotis</i> / <i>M.blythii</i>	VU/CR
		<i>Myotis</i> spp. “pequenos”	LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Pipistrellus</i> spp.	LC/LC/LC

Campanha de Outono de 2015

A visita dos abrigos na campanha de outono de 2015 permitiu verificar a ocupação de 12 dos 19 abrigos monitorizados e o registo das espécies *R. hipposideros*, *R. ferrumequinum* e *T. teniotis* e dos grupos de espécies *R. euryale*/*R. mehelyi* e *M. myotis*/*M. blythii*. O registo de *T. teniotis* verificou-se apenas no abrigo Ab20 - Ponde de Valbom.

Nesta campanha o abrigo Ab13 - Armazém - Escola Agrícola de Carvalhais não foi monitorizado devido a obras de requalificação total do edifício, tendo este abrigo deixado de apresentar condições favoráveis para abrigar morcegos.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupos de espécies registado em cada abrigo é apresentada na Tabela A1.19 do Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização de passagens (também avaliadas para o parâmetro fragmentação de habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) permitiu verificar a utilização de 11 passagens, sendo que, as passagens agrícolas foram as que apresentaram maior ocupação. Nesta campanha registou-se a espécie *T. teniotis* e os grupos de espécies *M. myotis*/*M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Plecotus* spp. Para alguns indivíduos não foi possível a identificação à espécie ou ao género, tendo sido registados como quirópteros Não Identificados (NI). A espécie *T. teniotis* e o grupo de espécies *Myotis* spp. “pequenos” foram os que apresentaram maior número de registos nesta campanha.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie ou grupo de espécies registado em cada passagem é apresentada na Tabela A1.23 do Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

Na monitorização dos caixões dos viadutos o registo de quirópteros verificou-se em todos os viadutos, exceto no caixão do viaduto do rio Tua. No caixão do viaduto do rio Corgo, comum aos dois tabuleiros, registou-se a presença de 1 *Plecotus* sp. No viaduto do rio Tinhela o registo de quirópteros apenas se verificou no sentido Vila Real – Bragança. No viaduto do rio Sabor o maior registo de quirópteros verificou-se no caixão no sentido Quintanilha – Bragança com 72 *R. hipposideros* e 1 *Plecotus* sp.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado nos caixões dos viadutos é apresentada na Tabela A1.28 no Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

A inspeção das cornijas com o auxílio do endoscópio permitiu verificar a presença de quirópteros em 5 dos 7 viadutos monitorizados. A espécie *T.teniotis* foi registada nas cornijas dos viadutos dos rios Corgo, Tinhela, Tua e Sabor, sendo que o maior registo de quirópteros se verificou no viaduto do rio Tinhela. No viaduto da ribeira do Porto registou-se a presença do género *Pipistrellus* spp. nas fendas verticais, em ambos os tabuleiros.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado nas cornijas e nas fendas verticais dos viadutos, através do endoscópio, é apresentada na Tabela A1.32 do Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização de abrigos na campanha de outono de 2015 permitiu verificar a ocupação de diversas estruturas.

As espécies ou grupos de espécies com maior representatividade foram: nas 19 estruturas a espécie *R.ferrumequinum*, nas passagens a espécie *T.teniotis*, nos caixões dos viadutos a espécie *R.hipposideros* e nas cornijas dos viadutos a espécie *T.teniotis*.

No conjunto de todos os abrigos registou-se a presença de 3 espécies (*R.hipposideros*, *R.ferrumequinum* e *T.teniotis*) com estatuto de conservação desfavorável e 5 grupos de espécies (*R.euryale*/ *R.mehelyi*, *M.myotis*/*M.blythii*, *Myotis* spp. “pequenos”, *Pipistrellus* spp. e *Plecotus* spp.). Segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral et al., 2006) os estatutos de conservação das espécies e grupos de espécies registadas na campanha de outono de 2015 apresentam-se identificados na Tabela 27.

Tabela 27 - Espécies e grupos de espécies registados nos abrigos, na campanha de outono de 2015, no 2º ciclo anual em fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R.ferrumequinum</i>	VU	<i>R.euryale</i> / <i>R.mehelyi</i>	CR/CR
<i>R.hipposideros</i>	VU	<i>Plecotus</i> spp.	DD/LC
<i>T.teniotis</i>	DD	<i>M.myotis</i> / <i>M.blythii</i>	VU/CR
		<i>Myotis</i> spp. “pequenos”	LC/DD/VU/DD/EN
		<i>Pipistrellus</i> spp.	LC/LC/LC

Campanha de Inverno de 2015 / 2016

A visita dos abrigos permitiu verificar a ocupação de 9 dos 19 abrigos monitorizados e o registo das espécies *R. hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *R. euryale* e *B. barbastellus* e dos grupos de espécies *M. myotis*/*M. blythii* e *Myotis* spp. “pequenos”. O registo de dois quirópteros Não Identificados (NI) deveu-se à sua localização que não permitiu a identificação à espécie ou ao género.

Nesta campanha destaca-se o abrigo Ab04 - Mina de água Pousados - Vila Verde com maior riqueza específica (*R. hipposideros*, *R. ferrumequinum* e *R. euryale*) e o abrigo Ab16- Túnel - Stª Comba de Rossas pelo registo de hibernação de *B. barbastellus*.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie e grupo de espécies registado em cada abrigo é apresentada na Tabela A1.20 do Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

As passagens monitorizadas (e também avaliadas para o parâmetro fragmentação de habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) permitiram verificar a utilização de 21 passagens, sendo que as passagens agrícolas foram as que apresentaram maior ocupação. Nesta campanha registou-se a espécie *T. teniotis* e os grupos de espécies *M. myotis*/*M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Pipistrellus* spp. O género *Pipistrellus* foi o mais representativo nesta campanha, com o registo de 29 indivíduos na L10PA4 e com 24 indivíduos na L11PA2. Para alguns indivíduos não foi possível a identificação à espécie ou ao género, tendo sido registados como quirópteros Não Identificados (NI).

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie ou grupo de espécies registado em cada passagem é apresentada na Tabela A1.24 no Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

Na monitorização dos caixões dos viadutos registou-se hibernação nos viadutos dos rios Corgo e Sabor. No caixão do viaduto do rio Corgo, comum aos dois tabuleiros, registou-se a hibernação de 2 *R. hipposideros* e no caixão do viaduto do rio Sabor no sentido Bragança – Quintanilha registaram-se 2 *R. hipposideros* e 14 *R. hipposideros* no sentido Quintanilha – Bragança.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie ou grupo de espécies registado nos caixões dos viadutos é apresentada na Tabela A1.29 do Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies.

A inspeção das cornijas com o auxílio do endoscópio permitiu verificar a presença de quirópteros apenas no viaduto do rio Tinhela, com o registo de 4 *T. teniotis*.

A informação relativa ao número de indivíduos observados por espécie registado nas cornijas do viaduto através do endoscópio é apresentada na Tabela A1.33 do Anexo I - Registo de Campo e Listagem de espécies.

A monitorização de abrigos na campanha de inverno de 2016 permitiu verificar a ocupação de diversas estruturas e a hibernação de várias espécies e grupos de espécies de quirópteros.

As espécies ou grupos de espécies com maior representatividade foram: nas 19 estruturas a espécie *R. hipposideros*, nas passagens o género *Pipistrellus*, nos caixões dos viadutos a espécie *R. hipposideros* e nas cornijas dos viadutos a espécie *T. teniotis*.

No conjunto de todos os abrigos registou-se a presença de 5 espécies (*R. hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *R. euryale*, *B. barbastellus* e *T. teniotis*) com estatuto de conservação desfavorável e 3 grupos de espécies (*M. myotis/M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Pipistrellus* spp.). Segundo o *Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal* (Cabral et al., 2006) o estatuto de conservação das espécies e grupos de espécies registados na campanha de inverno de 2016 apresentam-se na Tabela 28.

Tabela 28 - Espécies e grupos de espécies registados nos abrigos na campanha de inverno de 2016, no 2º ciclo anual em fase de exploração, e respetivo estatuto de conservação (LC – Pouco preocupante; VU – Vulnerável; CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo, DD – Informação Insuficiente).

Espécies	Estatuto Conservação	Grupo de espécies	Estatuto Conservação
<i>R. ferrumequinum</i>	VU	<i>M. myotis/M. blythii</i>	VU/CR
<i>R. hipposideros</i>	VU	<i>Myotis</i> spp. “pequenos”	LC/DD/VU/DD/EN
<i>R. euryale</i>	CR	<i>Pipistrellus</i> spp./ <i>Hypsugo savii</i>	LC/LC/LC/DD
<i>B. barbastellus</i>	DD	<i>Pipistrellus</i> spp.	LC/LC/LC
<i>T. teniotis</i>	DD		

Da Figura 21 à Figura 28 são apresentadas algumas das espécies e grupos de espécies de quirópteros observados nas visitas dos abrigos, nas 4 campanhas do 2º ciclo anual em fase de exploração, na Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.



Figura 21 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados na visita às 20 estruturas na campanha de primavera de 2015, do 2º ciclo anual da fase de exploração.



Figura 22 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados nas passagens na campanha de primavera de 2015, do 2º ciclo anual da fase de exploração.



Figura 23 - Registo fotográfico dos grupos de espécies de morcegos e indícios observados na visita das 20 estruturas na campanha de verão de 2015 do 2º ciclo anual da fase de exploração.

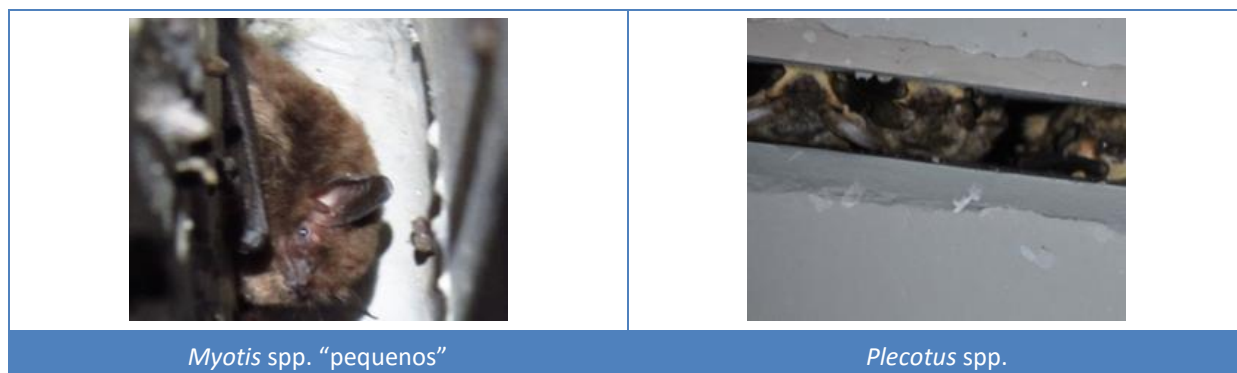


Figura 24 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados nas passagens na campanha de verão de 2015, do 2º ciclo anual da fase de exploração.



Figura 25 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados na visita das 19 estruturas na campanha de outono de 2015 do 2º ciclo anual da fase de exploração.



Figura 26 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados nas passagens na campanha de outono de 2015, do 2º ciclo anual da fase de exploração.

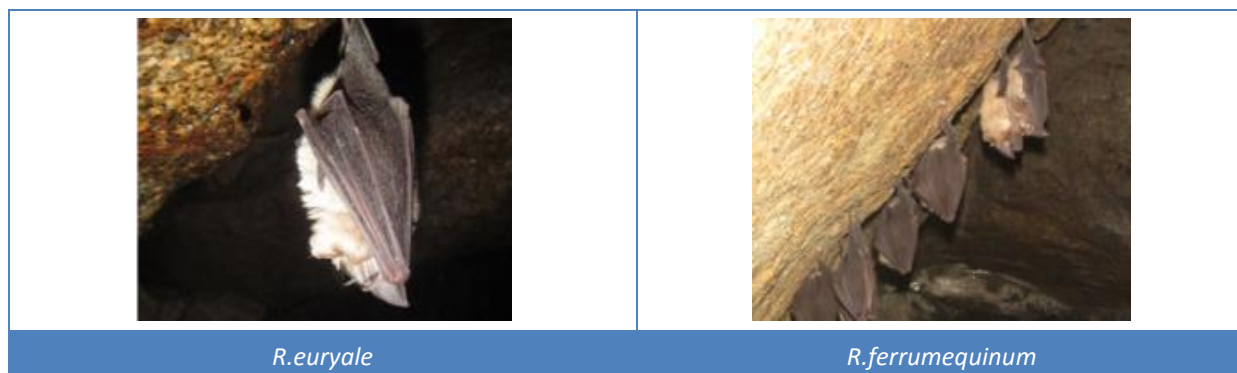


Figura 27 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados na visita das 19 estruturas na campanha de inverno de 2016 do 2º ciclo anual da fase de exploração.



Figura 28 - Registo fotográfico das espécies e grupos de espécies de morcegos observados na visita das passagens na campanha de inverno de 2016, no 2º ciclo anual em fase de exploração.

4.3 COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO 2º CICLO ANUAL DA FASE DE EXPLORAÇÃO COM AS FASES E CAMPANHAS ANTERIORES DO PROJETO

4.3.1 Acústica de Quirópteros

A comparação dos resultados obtidos na monitorização acústica de quirópteros foi realizada entre os diferentes ciclos anuais das fases de referência (quando existente), construção e exploração de forma a avaliar as alterações sofridas na comunidade e identificar eventuais impactes associados à exploração da rodovia, não só na área de implementação do projeto, como também na sua envolvente (área controlo).

Para tal, foram avaliados e analisados os parâmetros abundância relativa (dada pelo nº médio de *bat-passes*) e riqueza específica para cada fase do projeto e zona de amostragem.

De salientar que a riqueza específica na fase de exploração foi determinada pela estimativa do número mínimo de espécies identificadas acusticamente, assegurando que não se verifique a contabilização duplicada de espécies, devido à presença de grupos que incluam as espécies identificadas individualmente.

Rio Corgo

A monitorização acústica do rio Corgo iniciou-se na fase de construção pelo que a comparação dos resultados obtidos compreenderá o 1º ciclo anual da fase de construção (março a outubro de 2010) e um segundo período na fase de construção (de julho a outubro de 2011) com o 2º ciclo anual da fase em exploração (março a outubro de 2014 e março a outubro de 2015).

Na fase de construção, englobando os dados de março a outubro de 2010 e julho a outubro de 2011, apesar de já se observarem diferenças na abundância e riqueza específica entre a zona de influência e controlo do rio Corgo, essas diferenças não foram consideradas significativas ($t=0.28$, g.l.=22, $p=0.7856$ para a abundância relativa e $t=0.50$, g.l.=22, $p=0.6192$ para a riqueza específica).

Por sua vez, no conjunto dos dois ciclos anuais da fase de exploração, as diferenças entre a zona de influência e a zona controlo do rio Corgo são já significativas em termos de abundância relativa ($U=36.00$, $p=0.0005$) enquanto que em relação ao número de espécies identificadas não se verificaram diferenças significativas entre as duas zonas amostradas ($U=85.50$, $p=0.1094$).

De facto, em termos de abundância de quirópteros, na zona controlo, verificou-se um aumento significativo no número médio de passagens no 1º e no 2º ciclo anual de monitorização da fase de exploração, comparativamente ao registado nos dois períodos da fase de construção ($U=48.00$, $p=0.0263$). Estas diferenças foram sobretudo evidentes entre o número médio de passagens de quirópteros registado no 2º ano da fase de construção (julho a outubro de 2011) e o 2º ciclo anual da fase de exploração (março a outubro de 2015). No entanto, importa salientar que no 2º ciclo anual em fase de construção apenas foi amostrado o período entre julho e outubro de 2011, pelo que, as diferenças registadas poderão resultar dos diferentes períodos amostrados. Ainda assim, analisando os resultados obtidos entre campanhas homólogas, para as fases de construção e exploração, verifica-se que apenas foram registadas diferenças significativas nos meses de julho ($t=3.30$, $p<0.05$) e outubro ($t=3.67$, $p<0.01$), ambos amostrados em todos os ciclos anuais de monitorização, com um aumento das abundâncias relativas registadas em fase de exploração na zona controlo.

Na zona de influência, pelo contrário, registou-se em fase de exploração uma diminuição significativa na abundância de quirópteros comparativamente à fase de construção ($U=39.50$, $p=0.0093$). Estas diferenças foram sobretudo evidentes entre o número médio de passagens de quirópteros registado no 2º ano da fase de construção (julho a outubro de 2011) e o 1º ciclo anual da fase de exploração (março a outubro de 2014), tendo-se verificado um ligeiro aumento na atividade de quirópteros no 2º ciclo anual da fase de exploração (Figura 29). Não se registaram diferenças significativas neste parâmetro, entre épocas homólogas, nas diferentes fases do projeto nesta zona (todos os $p>0.05$).

Em fase de exploração, apesar do aumento da atividade média anual de quirópteros observada no 2º ciclo anual, em especial na zona controlo, este parâmetro manteve-se similar nos 2 ciclos anuais, em ambas as zonas (todos os $p>0.05$) (Figura 29).

Relativamente à riqueza específica, não foram detetadas diferenças significativas entre a fase de construção e a fase de exploração, tanto na zona controlo ($U=70.50$, $p=0.2407$) como na zona de influência ($U=60.50$, $p=0.0984$) (Figura 30).

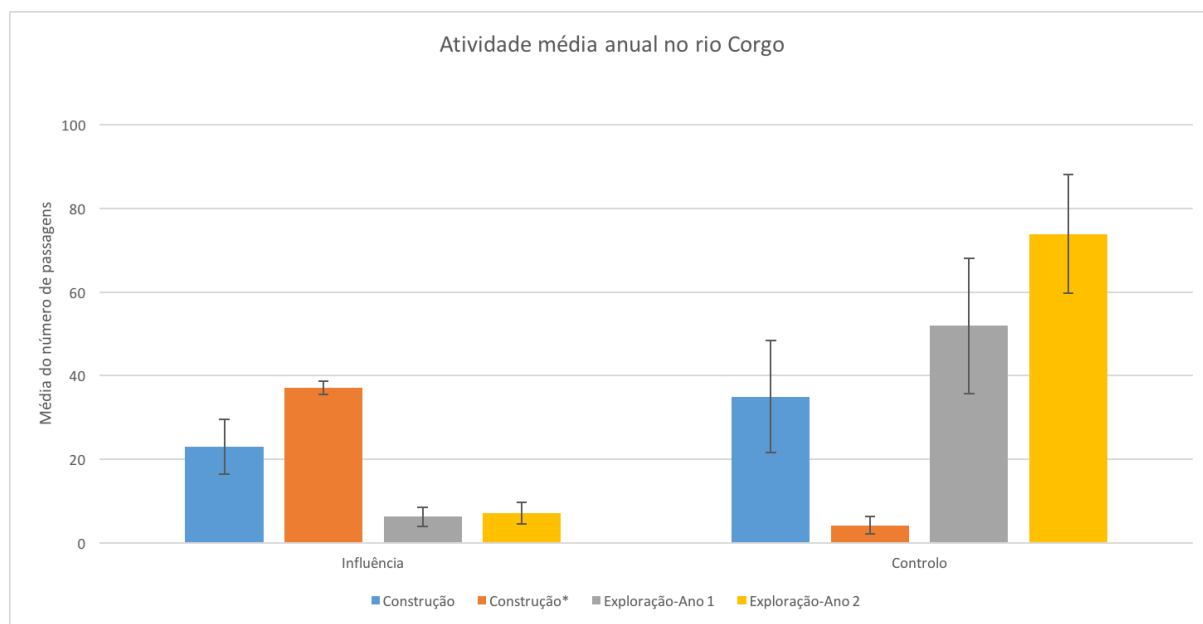


Figura 29 – Abundância relativa (número médio de passagens) $\pm$ SEM (erro-padrão da média) registada na zona de influência e na zona controlo do rio Corgo, nos dois períodos da fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

NOTA: Construção * corresponde ao período de amostragem de julho a outubro de 2011 do 2º ciclo anual em fase de construção

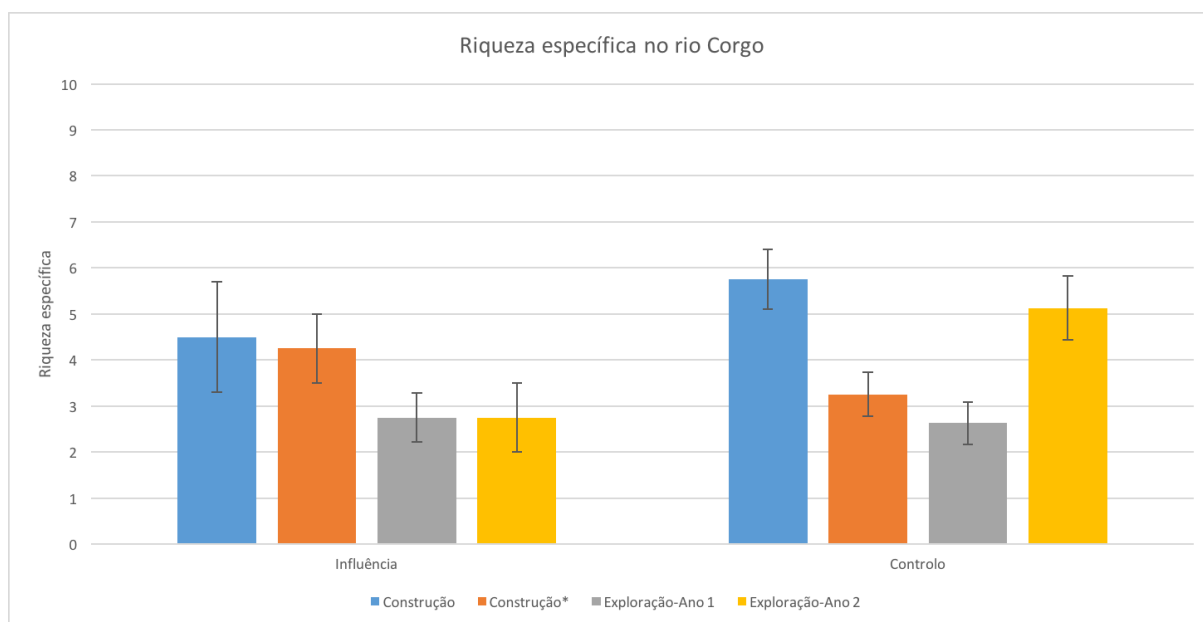


Figura 30 – Riqueza específica $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Corgo, nos dois períodos da fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

NOTA: Construção * corresponde ao período de amostragem de julho a outubro de 2011 do 2º ciclo anual em fase de construção

Rio Pinhão

A monitorização acústica do rio Pinhão iniciou-se na fase de construção, pelo que, a comparação dos resultados obtidos compreenderá o 1º ciclo anual da fase de construção (março a outubro de 2010) e um segundo período na fase de construção (de julho a outubro de 2011) com os 2 ciclos anuais da fase de exploração (março a outubro de 2014 e março a outubro de 2015).

No 1º ano da fase de construção (março a outubro de 2010) registou-se um maior número de passagens de quirópteros na zona de influência em relação à zona controlo. No 2º período da fase de construção (julho a outubro de 2011) verificou-se o inverso, com um registo de passagens superior na zona controlo. No entanto, englobando os dados de março a outubro de 2010 e julho a outubro de 2011, em fase de construção, não foram detetadas diferenças significativas na abundância relativa de quirópteros entre a zona de influência e a zona controlo ($U=46.00$, $p=0.1406$).

Na fase de exploração, no 1º ciclo anual de monitorização, o número de passagens também foi superior na zona de influência, enquanto que, no 2º ciclo anual o número de passagens entre as duas zonas foi similar. Assim, no conjunto dos dois ciclos anuais realizados em fase de exploração não foram também detetadas diferenças significativas na abundância relativa de quirópteros entre as duas zonas amostradas ($U=123.5$, $p=0.8801$).

Em termos de abundância de quirópteros verificou-se um aumento no número médio de passagens, mais notório no 1º ciclo anual e também evidente no 2º ciclo anual em fase de exploração, comparativamente aos valores registados em fase de construção. Estas diferenças na atividade de quirópteros apenas foram significativas na zona controlo ($U=35.50$, $p=0.0053$), sendo que, na zona de influência as diferenças não são significativas ($U=58.00$, $p=0.0816$) (Figura 31).

Tanto na zona controlo como na zona de influência não foram detetadas diferenças significativas na atividade de quirópteros entre as campanhas homólogas realizadas nos diferentes ciclos anuais das fases de construção e exploração (todos os $p>0.05$).

Apesar do aumento da atividade média anual de quirópteros observado no 1º ciclo anual em fase de exploração, seguido por um decréscimo no 2º ciclo anual da fase de exploração, este parâmetro não apresenta diferenças significativas nos 2 ciclos anuais da fase de exploração, em nenhuma das zonas amostradas (todos os $p>0.05$), mantendo-se superior ao registado nos dois períodos da fase de construção.

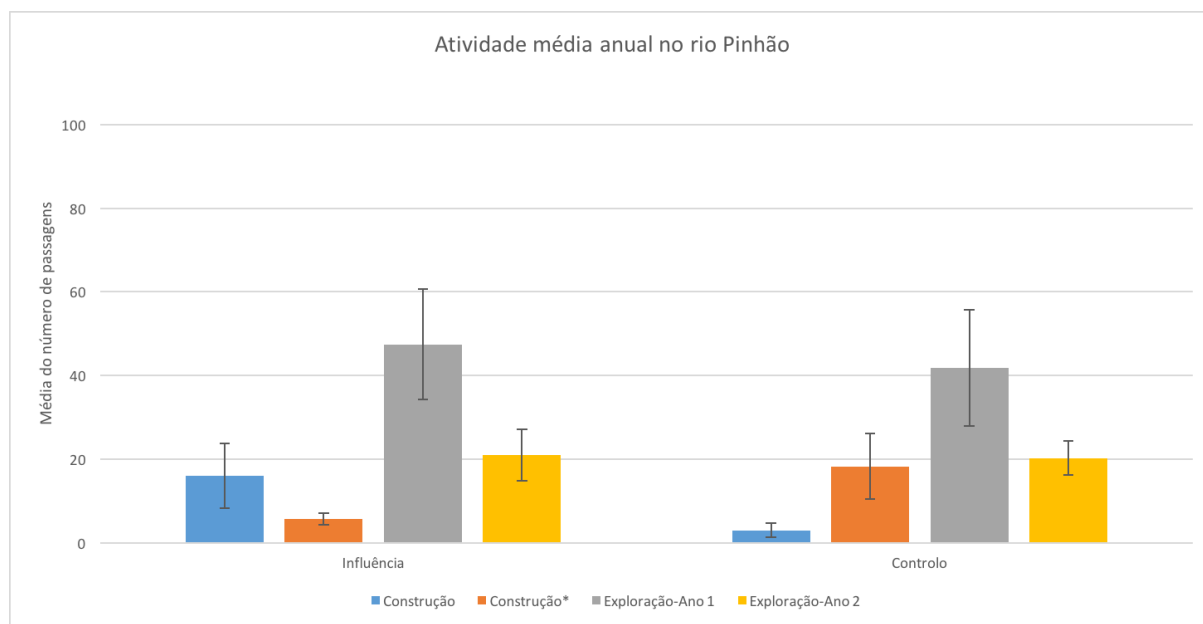


Figura 31 – Abundância relativa (número médio de passagens) $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Pinhão, nos dois períodos da fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase em exploração.

NOTA: Construção * corresponde ao período de amostragem de julho a outubro de 2011 do 2º ciclo anual em fase de construção

Quanto à riqueza específica, em fase de construção, este parâmetro diferia significativamente entre zonas, com a zona de influência a apresentar uma riqueza específica superior à da zona controlo ($U=22.00$, $p=0.0040$).

Em fase de exploração foi evidente um aumento da riqueza específica na zona controlo e uma diminuição na zona de influência, pelo que este parâmetro, apesar de ter invertido a sua tendência nas diferentes zonas, em relação ao que se observou em fase de construção, continua a apresentar diferenças significativas, ainda que não tão notórias, entre as zonas controlo e de influência ($U=75.00$, $p=0.0431$).

Os valores de riqueza específica registados em fase de exploração diferem significativamente dos valores que haviam sido registados em fase de construção, tanto na zona controlo ($U=52.50$, $p=0.0423$), onde se assistiu ao aumento do número de espécies presentes, como na zona de influência ($U=39.00$, $p=0.0082$) onde houve um decréscimo na riqueza específica presente (Figura 32).

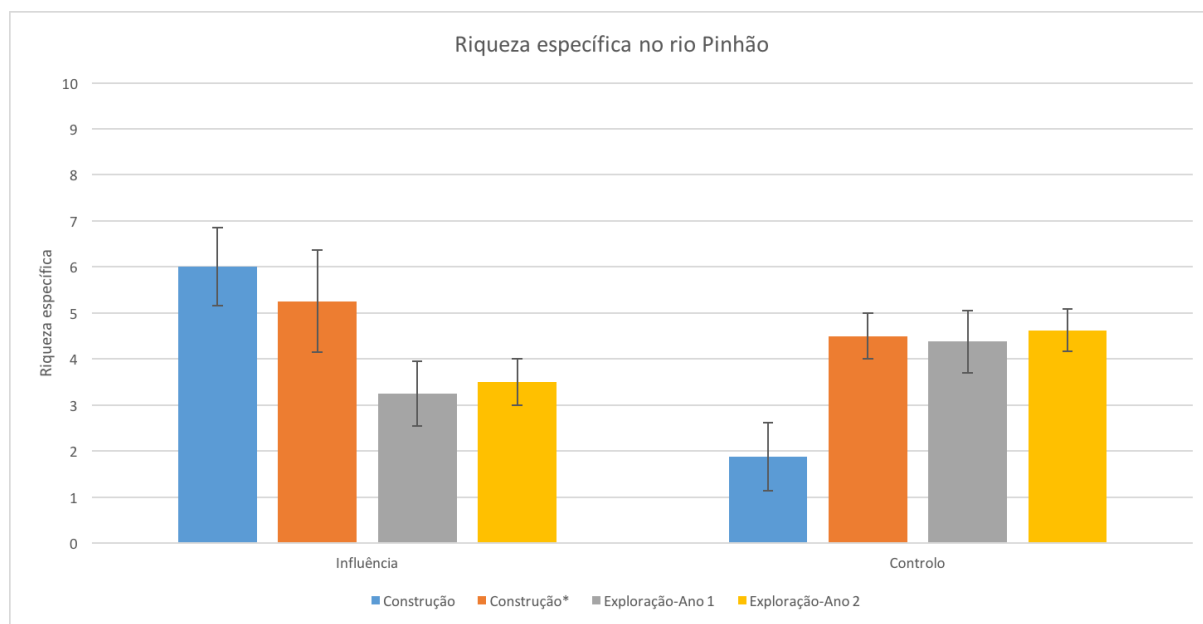


Figura 32 – Riqueza específica $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Pinhão, nos dois períodos da fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase em exploração.

NOTA: Construção * corresponde ao período de amostragem de julho a outubro de 2011 do 2º ciclo anual em fase de construção

Rio Tinhela

A monitorização acústica do rio Tinhela compreendeu a fase de referência (março a setembro de 2010), construção (outubro 2010 e julho a outubro de 2011) e o 1º e 2º ciclo anual da fase de exploração (março a outubro de 2014 e março a outubro de 2015), pelo que, a comparação dos resultados obtidos compreenderá todas as fases do projeto.

Nas fases de referência e de construção, são evidentes diferenças na riqueza específica e abundância relativa de quirópteros, apresentando a zona de influência, em média, maior número de passagens ($U=2.00$, $p=0.0043$ em fase de referência e $U=0.00$, $p=0.0119$ em fase de construção) e maior riqueza específica ($U=7.50$, $p=0.0326$ em fase de referência e $U=3.00$, $p=0.0586$ em fase de construção) do que a zona controlo.

No decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, o grau de atividade de quirópteros ($U=26.00$, $p=0.0001$) e a riqueza específica ($U=23.00$, $p<0.0001$) registadas foram também significativamente superiores na zona de influência em relação ao registado na zona controlo.

Nas campanhas realizadas nos 1º e 2º ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, na zona de influência da via, verificou-se um ligeiro decréscimo da atividade de quirópteros comparativamente ao que se verificou na fase de construção (possivelmente devido à diminuição de fontes de luz artificial associadas às obras e que poderão atrair algumas espécies de quirópteros). No entanto, nas campanhas realizadas em fase de exploração, a atividade média de quirópteros foi superior à registada em fase de referência.

Apesar das diferenças registadas no número médio de passagens, na zona de influência, nas diferentes fases do projeto (referência, construção e exploração), verifica-se que estas não são significativas ($H=0.51$, $p=0.9167$; Dunn's todos os $p>0.05$) (Figura 33).

Na zona controlo verificou-se um aumento progressivo da atividade de quirópteros desde a fase de referência até ao 1º ciclo anual da fase de exploração. No 2º ciclo anual da fase de exploração registou-se uma diminuição da atividade de quirópteros relativamente à fase de construção e ao 1º ciclo anual da fase de exploração, embora superior à fase de referência. Na zona controlo já se registaram diferenças significativas na atividade média de quirópteros entre as diferentes fases do projeto ($H=11.07$, $p=0.0113$) para as quais contribuíram sobretudo as diferenças registadas entre a fase de referência e o 1º ciclo anual da fase de exploração (Dunn's, $p<0.05$), uma vez que, a comparação entre as restantes fases não se traduziu em diferenças significativas (Dunn's, todos os $p>0.05$) (Figura 33).

Uma vez que, nas fases de referência e construção, não foram monitorizados acusticamente todos os meses de março a outubro, apenas foi possível uma comparação entre campanhas homólogas para os 2 ciclos anuais em fase de exploração, tendo sido detetadas diferenças significativas na atividade de quirópteros, quer entre as diferentes zonas, como já descrito anteriormente, como entre meses homólogos, com um decréscimo registado nos meses monitorizados no 2º ciclo anual comparativamente aos seus homólogos do 1º ciclo anual em fase de exploração ($F=7.44$, $p=0.0005$).

Relativamente à riqueza específica, não foram detetadas diferenças significativas entre a fase de referência, construção e a fase de exploração, tanto na zona controlo ($H=2.90$, $p=0.4075$) como na zona de influência ($H=5.61$, $p=0.1322$) (Figura 34).

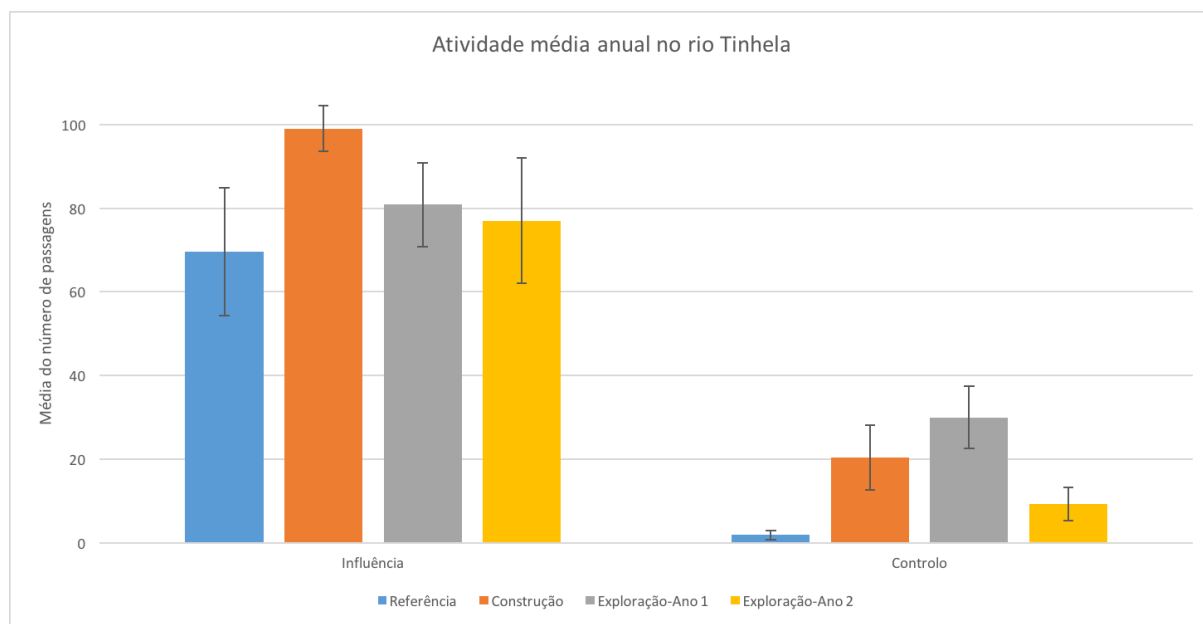


Figura 33 – Abundância relativa (número médio de passagens) $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Tinhela, nas fases de referência, construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

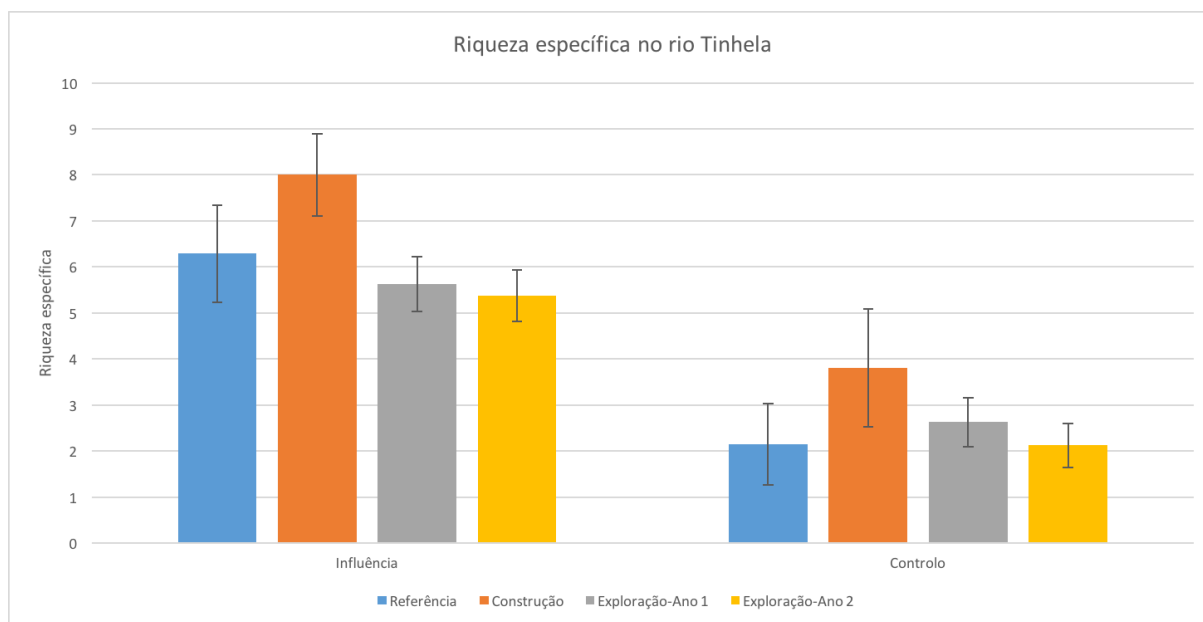


Figura 34 – Riqueza específica $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Tinhela, nas fases de referência, de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

Rio Tua

A monitorização acústica do rio Tua iniciou-se na fase de construção pelo que a comparação dos resultados obtidos compreenderá o 1º ciclo anual da fase de construção (março a outubro de 2010) e um segundo período na fase de construção (de julho a outubro de 2011) com os 2 ciclos anuais da fase de exploração (março a outubro de 2014 e março a outubro de 2015).

Na fase de construção, englobando os dados de março a outubro de 2010 e julho a outubro de 2011, apesar de se observarem diferenças na abundância e riqueza específica entre as zonas de influência e controlo, essas diferenças não são consideradas significativas ($U=42.50$, $p=0.0939$ para a abundância relativa e $t=1.91$, $g.l.=22$, $p=0.0696$ para a riqueza específica).

No conjunto dos dois ciclos anuais da fase de exploração, as diferenças entre a zona de influência e a zona controlo mantêm-se não significativa, quer em termos de abundância relativa ($U=90.00$, $p=0.1253$) quer em relação ao número de espécies identificadas ($t=1.28$, $g.l.=30$, $p=0.2089$).

Em termos de abundância de quirópteros verificou-se um aumento muito significativo no número médio de passagens, no decorrer dos 2 ciclos anuais da fase de exploração, em relação ao registado nos dois períodos da fase de construção, tanto na zona controlo ($U=21.00$, $p=0.0004$) como na zona de influência ($U=18.00$, $p=0.0003$). Apesar de, no 2º ciclo anual, se registar uma ligeira diminuição da abundância relativa em ambas as zonas, este parâmetro manteve-se superior ao registado nos dois períodos da fase de construção (Figura 35).

Analisando os resultados obtidos entre campanhas homólogas, para as fases de construção e exploração, verifica-se que apenas se registaram diferenças significativas na abundância relativa de quirópteros na zona de influência no mês de julho ($t=3.00$, $p<0.05$) com um aumento das abundâncias relativas registadas em fase de exploração neste mês comparativamente ao período homólogo da fase de construção. Na zona controlo a atividade média de quirópteros não diferiu significativamente entre meses homólogos.

Em fase de exploração, apesar do decréscimo da atividade média anual de quirópteros observada no 2º ciclo anual, tanto na zona controlo como na zona de influência, este parâmetro manteve-se similar nos 2 ciclos anuais de exploração, em ambas as zonas (todos os $p>0.05$).

Quanto ao número de espécies identificadas em fase de exploração não se registaram diferenças significativas comparativamente ao obtido em fase de construção, tanto na zona controlo ($t=0.66$, $g.l.=26$, $p=0.5149$) como na zona de influência ($t=0.43$, $g.l.=26$, $p=0.6737$) (Figura 36).

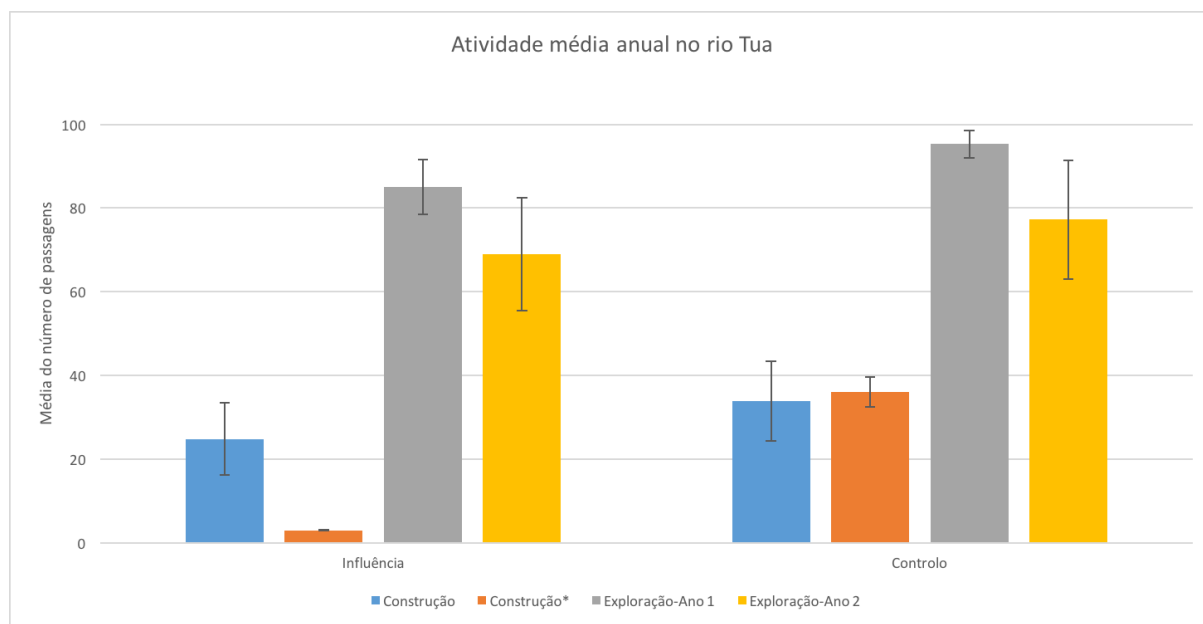


Figura 35 – Abundância relativa (número médio de passagens) $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Tua, nos dois períodos da fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

NOTA: Construção * corresponde ao período de amostragem de julho a outubro de 2011 do 2º ciclo anual em fase de construção

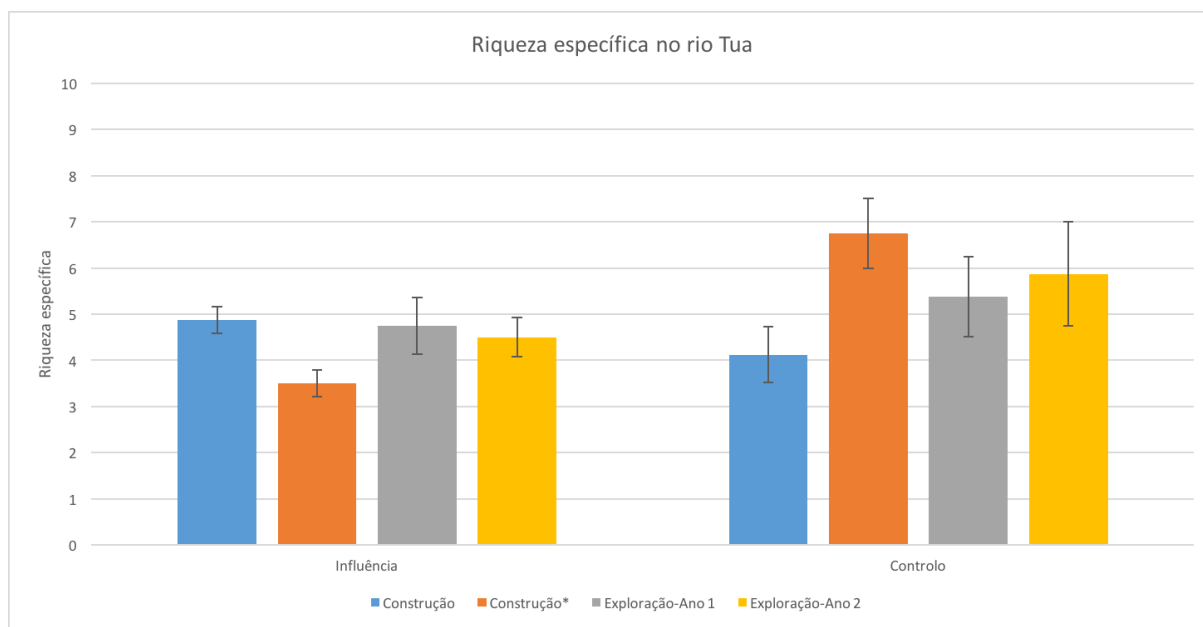


Figura 36 – Riqueza específica $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Tua, nos dois períodos da fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

NOTA: Construção * corresponde ao período de amostragem de julho a outubro de 2011 do 2º ciclo anual em fase de construção

Ribeira de Santa Comba de Rossas

A monitorização acústica da ribeira de Stª Comba de Rossas compreendeu as fases de referência (março a outubro de 2010), de construção (julho a outubro de 2011) e o 1º e 2º ciclo anual da fase de exploração (março a outubro de 2014 e março a outubro de 2015), pelo que a comparação dos resultados obtidos compreenderá todas as fases do projeto.

Nas fases de referência e construção registaram-se diferenças significativas, entre zonas, na atividade de quirópteros (em fase de referência $U=1.00$, $p=0.0022$ e em fase de construção $U=0.00$, $p=0.0294$); na riqueza específica registaram-se também diferenças, entre zonas, não sendo significativas em fase de referência ($U=12.00$, $p=0.1122$). Na fase de construção, a riqueza específica registada na zona de influência diferiu significativamente da zona controlo ($U=0.50$, $p=0.0408$), apresentando a zona de influência, em média, uma menor atividade e menor riqueza específica do que a zona controlo.

No decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, o grau de atividade de quirópteros ($U=19.00$, $p<0.0001$) e a riqueza específica ($t=3.31$, $g.l.=30$, $p=0.0024$) registadas foram também significativamente superiores na zona controlo do que na zona de influência.

Estas diferenças poderão dever-se ao facto de os locais de amostragem controlo da ribeira de Stª Comba de Rossas serem no rio Sabor e não na ribeira de Stª Comba de Rossas, pelo que, a estrutura e composição dos habitats envolventes é muito distinta nas duas zonas, o que resulta em diferenças na utilização que os quirópteros fazem dos dois locais.

Assim, torna-se difícil avaliar a existência de impactos entre a zona controlo e a zona de influência da via, sendo fundamental proceder a uma análise temporal (entre as diferentes fases do projeto) dos parâmetros avaliados e verificar a sua evolução ao longo do tempo.

Nas campanhas realizadas nos 2 ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, na zona de influência da via, verificou-se um ligeiro aumento da atividade de quirópteros comparativamente ao que se verificou na fase de construção, tendo sido obtidos valores semelhantes aos registados em fase de referência. Deste modo, na zona de influência da via, nas diferentes fases do projeto (referência, construção e exploração), não se registaram diferenças significativas no número médio de passagens de quirópteros ($H=0.87$, $p=0.8325$; Dunn's todos os $p>0.05$) (Figura 37).

Na zona controlo verificou-se um decréscimo no grau de atividade de quirópteros no 1º ciclo anual da fase de exploração, comparativamente às fases de referência e de construção, seguido por um aumento registado no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração. Apesar destas pequenas flutuações na atividade de quirópteros, na zona controlo, também nesta zona não se verificam diferenças significativas neste parâmetro entre as diferentes fases do projeto ($H=4.50$, $p=0.2122$; Dunn's todos os $p>0.05$) (Figura 37).

Uma vez que, nas fases de referência e construção, não foram monitorizados acusticamente todos os meses de março a outubro, apenas foi possível uma comparação entre campanhas homólogas para os 2 ciclos anuais em fase de exploração, tendo sido detetadas diferenças significativas na atividade de quirópteros entre as duas zonas ($p>0,05$), como já descrito anteriormente, mas não entre meses homólogos ($F=0.53$, $p=0.7998$).

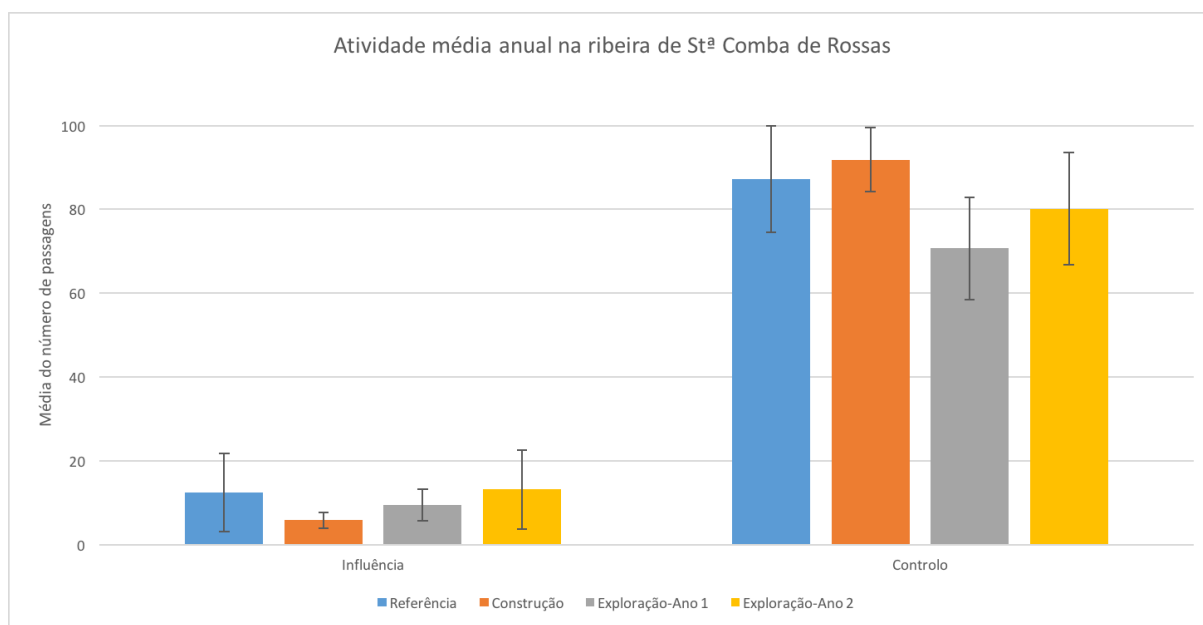


Figura 37 – Abundância relativa (número médio de passagens) $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo da ribeira de Santa Comba de Rossas, nas fases de referência, construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

Relativamente à riqueza específica registou-se um aumento da fase de referência para a fase de construção e um decréscimo nos 2 ciclos anuais da fase em exploração, quer na zona de influência como na zona controlo. No entanto, na zona de influência as diferenças registadas não são significativas, entre nenhuma das fases do projeto ($H=1.47$, $p=0.6896$; Dunn's todos os $p>0.05$). Por sua vez, na zona controlo, a riqueza específica registada nos 2 ciclos anuais da fase de exploração foi significativamente inferior à registada em fase de construção ($H=11.33$, $p=0.0100$; Dunn's $p<0.05$) (Figura 38).

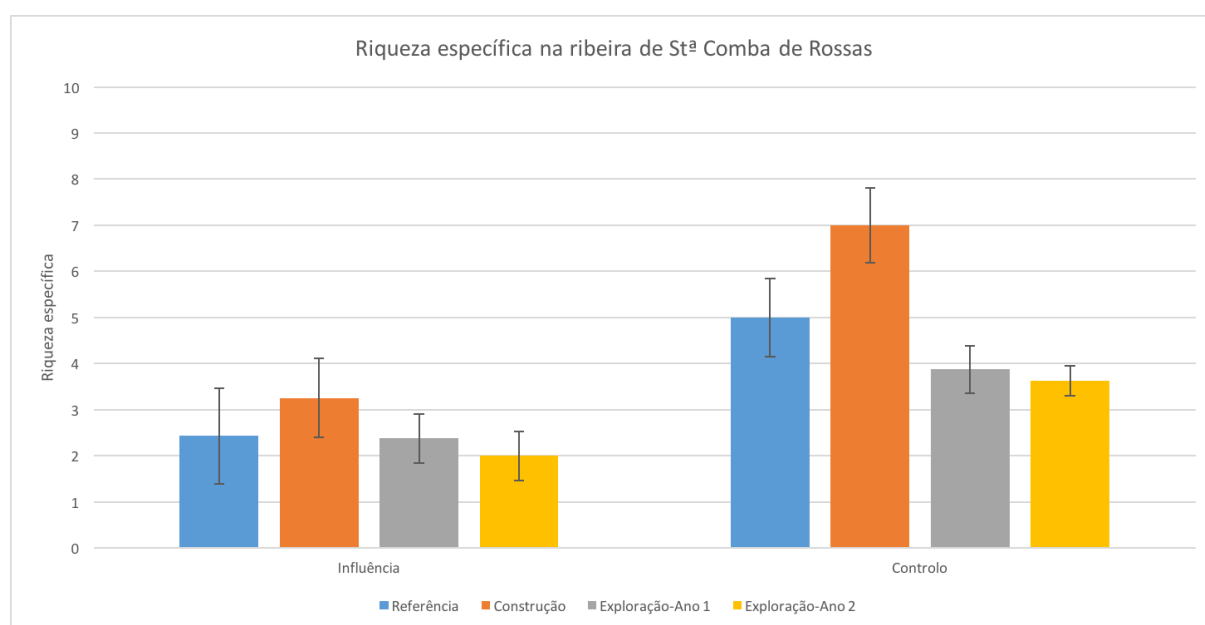


Figura 38 – Riqueza específica $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo da ribeira de Santa Comba de Rossas, nas fases de referência, de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

Rio Sabor

A monitorização acústica do rio Sabor compreendeu a fase de referência (março a outubro de 2010), construção (julho a outubro de 2011) e os 2 ciclos anuais da fase de exploração (março a outubro de 2014 e março a outubro de 2015), pelo que, a comparação dos resultados obtidos compreenderá todas as fases do projeto.

Na fase de referência e construção as diferenças registadas entre as zona de controlo e influência, tanto no número médio de passagens de quirópteros como na riqueza específica, não se traduziram em diferenças significativas (todos os $p > 0,05$). No entanto, é possível verificar que, na fase de referência, a zona de influência apresentava um nível de atividade de morcegos superior, tendência que se reverteu na fase de construção e que se manteve no decorrer das campanhas realizadas nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

De facto, no decorrer dos 2 ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, o grau de atividade de quirópteros ($t=2.87$, g.l.=30, $p=0.0074$) foi significativamente inferior na zona de influência do que na zona controlo. Quanto à riqueza específica, apesar de ser ligeiramente superior na zona controlo, não apresenta diferenças significativas em relação à registada na zona de influência, em fase de exploração ($t=1.73$, g.l.=30, $p=0.0941$).

Da análise da atividade de quirópteros registada ao longo das várias fases de projeto, verifica-se que, na zona de influência este parâmetro tem vindo a diminuir progressiva e significativamente ($H=15.30$, $p=0.0016$), sendo evidente que as diferenças registadas entre os 2 ciclos anuais da fase em exploração e a situação de referência são significativas (Dunn's, $p < 0.05$), apesar de, comparativamente com a fase de construção essas diferenças não serem significativas (Dunn's, $p > 0.05$) (Figura 39).

Na zona controlo verificou-se um decréscimo no grau de atividade de quirópteros no 1º ciclo anual da fase de exploração, comparativamente às fases de referência e de construção, seguido por um aumento registado no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração. Apesar destas oscilações na atividade de quirópteros, na zona controlo, não se verificam diferenças significativas neste parâmetro entre as diferentes fases do projeto ($H=4.50$, $p=0.2122$; Dunn's todos os $p > 0.05$) (Figura 39).

Na fase de exploração a diminuição da atividade de quirópteros verificada no 1º ciclo anual ocorreu em ambas as zonas, enquanto que no 2º ciclo anual verificou-se um decréscimo da atividade na zona de influência e um aumento na zona controlo, pelo que, as diferenças registadas (significativas ou não) podem não resultar exclusivamente da presença e exploração da via, e consequentemente de um possível efeito de exclusão, mas também de outros fatores: inerentes às próprias espécies, aos seus ciclos de vida e comportamentos.

Uma vez que, nas fases de referência e construção, não foram monitorizados acusticamente todos os meses de março a outubro, apenas foi possível uma comparação entre campanhas

homólogas para os 2 ciclos anuais em fase de exploração, tendo sido detetadas diferenças significativas na atividade de quirópteros entre as duas zonas ($p>0,05$), como já descrito anteriormente, mas não entre meses homólogos ($F=1.09$, $p=0.4159$).

Relativamente à riqueza específica, na fase de construção verificou-se um aumento em ambas as zonas, comparativamente à situação de referência. Por sua vez, em ambas as zonas, no decorrer dos 2 ciclos anuais em fase de exploração a riqueza específica manteve-se semelhante (Dunn's, $p>0,05$), mas, mais baixa relativamente à registada em fase de referência, sem diferir significativamente desta fase (Dunn's, $p>0,05$) e significativamente mais reduzida do que a registada em fase de construção (Dunn's, $p<0,05$) (para a zona de influência $H=13.34$, $p=0.0039$ e para a zona controlo $H=11.33$, $p=0.0100$)(Figura 40).

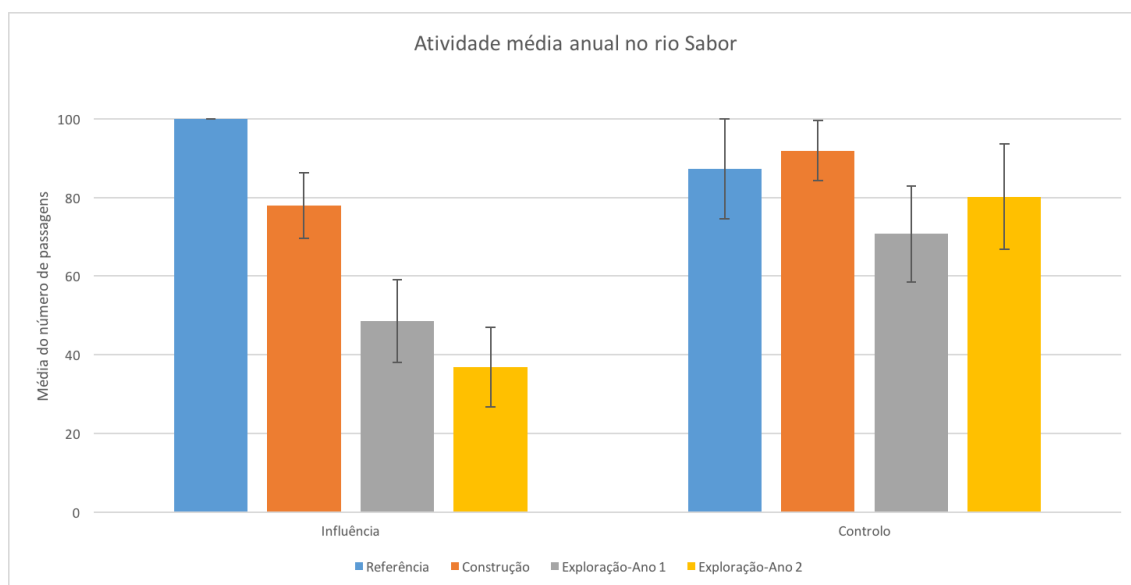


Figura 39 – Abundância relativa (número médio de passagens) ± SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Sabor, nas fases de referência, construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

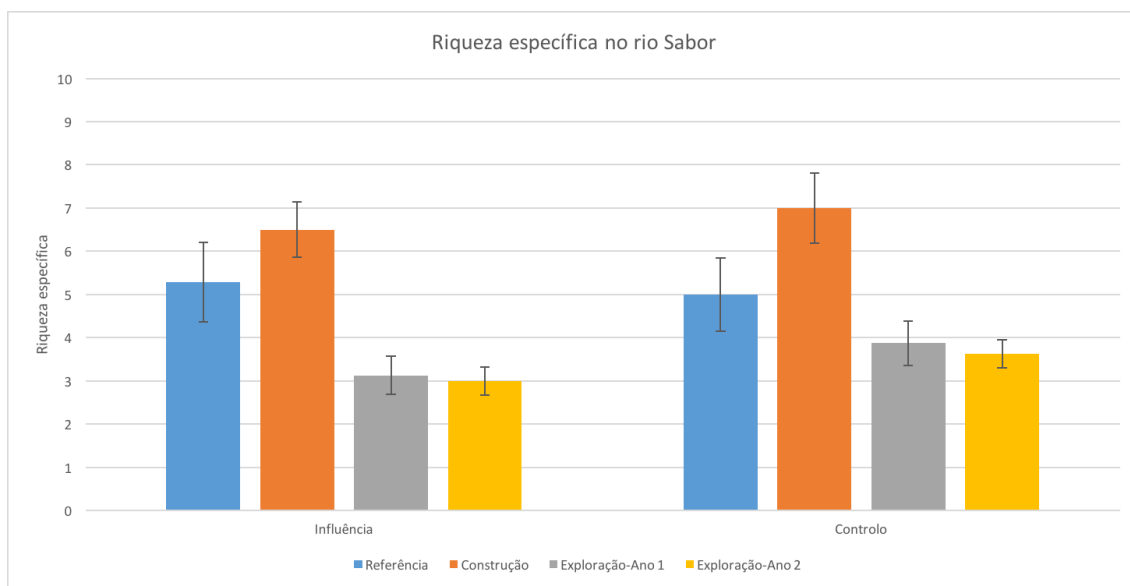


Figura 40 – Riqueza específica $\pm$ SEM registada na zona de influência e na zona controlo do rio Sabor, nas fases de referência, de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

4.3.2 Abrigos de Quirópteros

Na fase de exploração, que compreende dois ciclos anuais, a amostragem dos abrigos incluiu 4 campanhas de monitorização em cada ciclo anual. A comparação entre as diferentes fases do projeto será efetuada com base na informação disponível para cada abrigo nos relatórios anteriores.

Na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha foi identificado um total de 21 estruturas: 14 de utilização confirmada, 5 com potencial para albergar quirópteros e 2 estruturas que deixaram de apresentar condições para albergar este grupo faunístico.

Relativamente à monitorização das 21 estruturas é realizada uma descrição individual de forma a compreender a evolução em cada fase do projeto.

O abrigo **Ab01 - Mina de água - Lamares** é uma mina de pequena dimensão e foi identificada na fase de exploração. Nos 2 anos da fase de exploração não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação. Ainda assim, assume-se que este abrigo mantém o seu potencial para albergar quirópteros.

O abrigo **Ab02 - Mina de água - Vale de Agodim** é uma mina de pequena dimensão e foi identificada na fase de exploração. Na campanha de primavera foi observado um *R. ferrumequinum* no 2º ciclo anual da fase de exploração. Na campanha de verão não se registou a presença de crias e

o registo de quirópteros apenas se verificou no 1º ciclo anual, com o registo de um *R. ferrumequinum*. Na campanha de outono registou-se a presença de indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* em ambos os ciclos anuais de monitorização da fase de exploração. Na hibernação registou-se a presença de um *R. ferrumequinum* no 2º ciclo anual.

A monitorização deste abrigo incluiu 2 ciclos anuais na fase de exploração, no qual apenas foi inventariada a espécie *R. ferrumequinum* e permitiu verificar que a ocupação foi essencialmente por indivíduos isolados, registando-se a hibernação no 2º ciclo anual por um *R. ferrumequinum*. O registo de criação não se verificou neste abrigo.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab03 - Mina Pinhal Grande -Vale de Agodim** é uma mina de exploração, com um pequeno átrio e foi identificada na fase de exploração, registando-se a presença de indícios de ocupação (guano antigo). Nas 8 campanhas, referentes aos dois ciclos anuais da fase de exploração, não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes.

Considera-se que este abrigo possa ter representado um abrigo temporário, devido à presença de guano antigo, no entanto a ausência de indícios de ocupação recentes sugere que o caráter de ocupação temporário se deixou de verificar, ainda que as condições para albergar quirópteros se mantenham.

O abrigo **Ab04 - Mina de água Pousados - Vila Verde** é uma mina de água que engloba duas galerias incomunicáveis entre si, sendo que na galeria com localização a este não é possível a monitorização de toda a sua extensão devido ao afunilamento da galeria. Este abrigo foi identificado na fase de exploração. Na campanha de primavera registaram-se indivíduos isolados do género *Rhinolophus* no 1º ciclo anual da fase de exploração. No verão registou-se criação nos dois ciclos anuais, sendo que no 1º ciclo anual se observaram 10 crias de *R. euryale* e 68 adultos, e 27 *M. emarginatus* agregados à colónia, na galeria localizada a este. No 2º ciclo anual a colónia de criação encontrava-se na galeria com localização a sul e com um número de crias superior, 20 crias de *R. euryale/R. mehelyi* e 80 adultos e o registo de 14 *M. emarginatus* e indivíduos isolados de *M. myotis/M. blythii*. Na campanha de outono registaram-se 19 *R. euryale/R. mehelyi* e 1 *M. myotis/M. blythii* no 1º ciclo anual e no 2º ciclo anual observaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. euryale/R. mehelyi*. Na época de hibernação no 2º ciclo anual registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum*, *R. euryale* e *M. myotis/M. blythii*.

Neste abrigo foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum*, *R. euryale*, *M. emarginatus* e os grupos de espécies *R. euryale/R. mehelyi* e *M. myotis/M. blythii*, sendo ainda possível que alguns dos indivíduos observados pertençam a outras espécies do género *Rhinolophus*.

A monitorização deste abrigo incluiu dois ciclos anuais na fase de exploração, permitiu verificar que a ocupação foi mais significativa nas campanhas de verão e outono, embora no 2º ciclo anual também se tenha registado a hibernação, ainda que de um pequeno número de indivíduos.

Este abrigo encontra-se atualmente classificado como abrigo de importância nacional, pela presença de criação da espécie *R. euryale*, que apresenta um estatuto de conservação desfavorável.

O maior registo de quirópteros verificou-se na época de maternidade e outono, mas a importância deste abrigo deve estender-se ao longo de todo o ano.

O abrigo **Ab05 - Mina de água S. Gonçalo-Vila Verde** é uma mina de água com duas galerias e foi identificada na fase de exploração. Na campanha de primavera não se registou a presença de quirópteros. Na campanha de verão registou-se 1 *R. hipposideros* no 2º ciclo anual e no outono registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum*. Na época de hibernação registou-se, em ambos os ciclos anuais em fase de exploração, indivíduos isolados de *R. ferrumequinum*.

Neste abrigo foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*.

A monitorização deste abrigo incluiu dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo verificar que a ocupação foi essencialmente por indivíduos isolados, registando-se a hibernação em ambos os ciclos. O registo de criação não se verificou neste abrigo.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab06 - Mina de água – ao lado do Viaduto do Tinhela** é uma mina de água de pequena dimensão e foi identificada na fase de exploração. Na campanha de primavera e verão do 1º ciclo anual da fase de exploração não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação. Na campanha de outono do 1º ciclo anual da fase de exploração esta estrutura deixou de apresentar condições para albergar quirópteros devido à limpeza/remoção excessiva da vegetação, deixando a pequena reentrância muito exposta.

Considera-se que este abrigo deixou de reunir condições para albergar quirópteros, alterando a sua classificação para abrigo sem potencial.

O **abrigo Ab07 - Mina 1 - Sobredo** é uma mina de exploração, com algumas reentrâncias parcialmente obstruídas pela deposição de lixo. Na fase de referência esta cavidade encontrava-se obstruída por vegetação, não tendo sido realizada a visita desta estrutura nesta fase do projeto. Na

fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração procedeu-se à desobstrução da entrada e verificou-se a presença de indícios de ocupação (acumulação de guano). Na campanha de primavera registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 2º ciclo anual da fase de exploração e na campanha de verão não se registou a presença de quirópteros. Na campanha de outono registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 1º ciclo anual da fase de exploração. No período de hibernação, em fase de exploração, registou-se no 1º ciclo anual ocupação por indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* e no 2º ciclo anual por 9 *R. ferrumequinum*.

Neste abrigo foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*.

A monitorização deste abrigo incluiu dois ciclos anuais na fase de exploração e permitiu verificar que a sua ocupação foi mais significativa no período de hibernação.

Assume-se que este abrigo, embora apresente condições para albergar quirópteros, a sua utilização é de baixa utilização.

O abrigo **Ab08 - Mina 2 - Sobredo** é uma mina de exploração. Na fase de referência esta cavidade encontrava-se obstruída por vegetação, não tendo sido realizada a visita desta estrutura nesta fase do projeto. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração procedeu-se à desobstrução da entrada e verificou-se a presença de indícios de ocupação (acumulação de guano). Na campanha de primavera registou-se 1 *R. hipposideros* no 1º ciclo anual e indivíduos isolados de *R. hipposideros* e *R. euryale* no 2º ciclo anual. Na campanha de verão não se registou a presença de quirópteros. No outono registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* no 1º ciclo anual e no 2º ciclo anual também se registaram indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*. Na campanha de inverno registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* no 1º ciclo anual e no 2º ciclo observou-se 1 *R. hipposideros* e um pequeno grupo de *Myotis* spp. “pequenos”.

Foram inventariadas as espécies *R. hipposideros*, *R. ferrumequinum* e *R. euryale* e o grupo de espécies *Myotis* spp. “pequenos”.

A monitorização deste abrigo incluiu dois ciclos anuais na fase de exploração e permitiu verificar que a ocupação foi mais significativa nos períodos de hibernação e outono. A ausência de quirópteros apenas se verificou nas campanhas de verão.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab09 - Mina de água- Franco** apresenta uma maior acumulação de água devido à presença de um pequeno dique na entrada. Na fase de referência não se registaram quirópteros à

saída do abrigo. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração na campanha de primavera registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 2º ciclo anual. Na campanha de verão não se registou a presença de quirópteros e na campanha de outono registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 1º ciclo anual. Na campanha de inverno não se registou hibernação.

Neste abrigo foi inventariada apenas a espécie *R. ferrumequinum*.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de referência e dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo confirmar a ocupação na fase de exploração, exceto nas épocas de verão e de inverno.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab10 – Mina - Franco** apresenta a entrada ao nível do solo e compreende uma galeria com alguma acumulação de água, tendo sido identificada na fase de exploração. Na campanha de primavera registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 2º ciclo anual e na campanha de verão não se registou a presença de quirópteros. Na campanha de outono registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* em ambos os ciclos. No período de hibernação registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 1º ciclo anual e 1 *R. hipposideros* no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração.

Foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*.

A monitorização deste abrigo incluiu dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo verificar a ausência de ocupação apenas na campanha de verão.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab11 - Mina de água – Passos** é uma mina de pequena dimensão. Na fase de referência não foram observados morcegos à saída do abrigo. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração, na campanha de primavera, registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e de *R. euryale/R. mehelyi* no 2º ciclo anual; a campanha de verão não se registou a presença de quirópteros; no outono registou-se 1 *R. ferrumequinum* e indivíduos isolados do género *Rhinolophus* no 1º ciclo anual e no 2º ciclo registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum*; no período de hibernação observaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* no 1º ciclo anual e indivíduos isolados de *R. hipposideros* no 2º ciclo anual.

Foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* e o grupo de espécies *R. euryale/R. mehelyi*.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de referência e dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo confirmar a ocupação em fase de exploração, exceto na campanha de verão, e uma ocupação mais significativa nas campanhas de outono e inverno.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab12 - Mina de água - Escola Agrícola Carvalhais** compreende duas galerias de pequena dimensão. Na fase de referência não se registaram quirópteros à saída deste abrigo, no entanto foi identificado como potencial devido a referências anteriores da presença de quirópteros nesta mina. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração, na época de primavera, registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. euryale/R. mehelyi* no 2º ciclo anual. No verão não se registou a presença de quirópteros. Na campanha de outono registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* no 2º ciclo anual. No período de hibernação registou-se 1 *R. ferrumequinum* no 1º ciclo anual e indivíduos isolados de *R. hipposideros* no 2º ciclo anual.

Foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* e o grupo de espécies *R. euryale/R. mehelyi*.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de referência e dois ciclos anuais na fase de exploração, e permitiu confirmar a ocupação na fase de exploração, sendo que nesta fase apenas na campanha de verão não se registou a presença de quirópteros.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab13 - Armazém - Escola Agrícola Carvalhais** é um edifício antigo que apresentava alguma degradação estrutural. Na fase de referência o edifício não foi monitorizado, mas há referências anteriores da saída de quirópteros. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração verificou-se a presença de indícios de ocupação (acumulação de guano antigo), mas não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes. Considera-se que este abrigo possa ter representado um abrigo temporário, devido à presença de acumulação de guano antigo, no entanto a ausência de indícios de ocupação recentes sugere que o carácter de ocupação temporário se deixou de verificar, podendo dever-se à degradação do edifício ou à crescente perturbação por atos de vandalismo. Na campanha de outono no 2º ciclo anual deu-se início a obras de requalificação total do edifício. Assim, considera-se que

este abrigo deixou de reunir condições para albergar quirópteros, alterando a sua classificação para abrigo sem potencial.

O abrigo **Ab14 - Mina 1 – Veigas** é uma antiga galeria de exploração de minério. Na fase de referência foram observados morcegos à entrada, mas não se registaram quirópteros à saída do abrigo no final do dia. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração, nas 8 campanhas de amostragem realizadas nos 2 ciclos anuais não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de referência e dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo verificar que na fase de referência foi ocupado por um número desconhecido de quirópteros e na fase de exploração não se registou a presença de indícios de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes.

Assume-se que este abrigo possa ter representado um abrigo temporário, no entanto a ausência de indícios de ocupação recentes sugere que o caráter de ocupação temporário se deixou de verificar, ainda que as condições para albergar quirópteros se mantenham.

O abrigo **Ab15 – Mina 2 – Veigas** é uma antiga galeria de exploração de minério. Na fase de referência foram observados morcegos à entrada, mas não se registaram quirópteros à saída do abrigo no final do dia. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de referência e dois ciclos anuais na fase de exploração, e permitiu verificar que na fase de referência foi ocupado por um número desconhecido de quirópteros e na fase de exploração não se registou a presença de indícios de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes.

Assume-se que este abrigo possa ter representado um abrigo temporário, no entanto, devido à ausência de indícios de ocupação recentes, o caráter de ocupação temporário deixou de se verificar, ainda que as condições para albergar quirópteros se mantenham.

O abrigo **Ab16 - Túnel - Stª Comba de Rossas** é um túnel que pertence a uma linha férrea desativada, que apresenta diversas fissuras na sua estrutura. Na fase de construção registou-se a presença de 2 quirópteros não identificados. Na fase de exploração, na primavera registaram-se indivíduos isolados de *M. myotis*/ *M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Plecotus* sp. no 1º ciclo anual e indivíduos isolados de *M. myotis*/ *M. blythii*, *Plecotus* sp. e *B. barbastellus* no 2º ciclo anual. No verão registaram-se indivíduos isolados de *M. myotis*/ *M. blythii*. No outono, no 1º ciclo anual

registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *M. myotis*/ *M. blythii* e no 2º ciclo anual 1 *M. myotis*/ *M. blythii*. No inverno registou-se a hibernação de indivíduos isolados de *B. barbastellus* e *Plecotus* sp. no 1º ciclo anual e no 2º ciclo anual indivíduos isolados *M. myotis*/ *M. blythii* e *B. barbastellus*.

Foram inventariadas as espécies *R. Ferrumequinum* e *B. Barbastellus* e os grupos de espécies *M. myotis*/ *M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Plecotus* spp.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de construção e dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo verificar que a ocupação se manteve em ambas as fases do projeto, sendo que na fase de exploração a ocupação do abrigo se confirmou ao longo de todo ano e por diferentes espécies de quirópteros.

Assume-se que este abrigo é importante ao longo de todo o ano e oferece condições de utilização para diferentes espécies de quirópteros.

O abrigo **Ab17 - Túnel pequeno – Sortes** é um túnel de menores dimensões que pertence a uma linha férrea desativada e apresenta algumas fissuras no teto. Na fase de exploração não se registou a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação recentes.

Assume-se que este abrigo mantém o seu potencial para albergar quirópteros, ainda que a ausência de indícios de ocupação se mantenha.

O abrigo **Ab18 - Túnel –Remisquedo** é um túnel que pertence a uma linha férrea desativada e que apresenta diversas fissuras na sua estrutura. Na fase de construção registou-se a presença de 5 quirópteros não identificados. Na fase de exploração, na primavera, registou-se 1 quiróptero não identificado no 1º ciclo anual e no 2º ciclo anual indivíduos isolados de *M. myotis*/ *M. blythii* e *Myotis* spp. “pequenos”. No verão registaram-se, apenas no 2º ciclo anual, indivíduos isolados de *M. myotis*/ *M. blythii*. No outono registaram-se indivíduos isolados de *M. myotis*/ *M. blythii* em ambos os ciclos. Na campanha de inverno não se registaram indivíduos hibernantes.

Foram inventariados os grupos de espécies *M. myotis*/ *M. blythii* e *Myotis* spp. “pequenos”.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase de construção e dois ciclos anuais na fase de exploração, e permitiu verificar que a ocupação se manteve em ambas as fases do projeto, sendo que na fase de exploração a utilização deste abrigo não se verificou no período de hibernação e que nas restantes campanhas é utilizado por um número relativamente baixo de quirópteros.

Assume-se que este abrigo, embora apresente condições para albergar quirópteros, é de baixa utilização.

O abrigo **Ab19 - Mina de água – Rebordãos** é uma pequena mina de água, tendo sido identificada na fase de exploração. Na primavera do 1º ciclo anual registou-se 1 *R. ferrumequinum* e no 2º ciclo registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *M. myotis*/ *M. blythii*. No verão registou-se 1 *R. hipposideros* no 2º ciclo anual e na campanha de outono indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *M. myotis*/ *M. blythii*. Na campanha de inverno registaram-se indivíduos isolados de *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros* apenas no 1º ciclo anual.

Foram inventariadas as espécies *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros* e o grupo de espécies *M. myotis*/ *M. blythii*.

A monitorização deste abrigo incluiu dois ciclos anuais na fase de exploração e permitiu verificar a utilização, ao longo de todo o ano, por um número relativamente baixo de quirópteros.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O Abrigo **Ab20 - Ponde de Valbom – ao lado do Viaduto do Sabor** é uma ponte medieval e apresenta diversas fendas entre as placas de xisto. Na fase de referência foram observados cerca de 20 morcegos não identificados a sair das fendas da ponte. Na fase de construção não há informação relativa à monitorização deste abrigo. Na fase de exploração, o registo de quirópteros apenas se verificou no 2º ciclo anual, nas campanhas de primavera e de outono com o registo de indivíduos isolados de *T. teniotis*, tendo sido a única espécie inventariada neste abrigo.

A monitorização deste abrigo incluiu a fase referência e dois ciclos anuais na fase de exploração, permitindo verificar a presença de um número reduzido de quirópteros na fase de exploração relativamente à fase de referência.

Assume-se que este abrigo já possa ter constituído um abrigo temporário para um maior número de quirópteros, mas atualmente embora se mantenham as condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

O abrigo **Ab21 - Mina água - Vila Verde** é uma mina de pequena dimensão, tendo sido identificada no 1º ciclo anual da fase de exploração, na campanha de outono. Nas campanhas de primavera e de outono do 2º ciclo anual registou-se a presença 1 *R. ferrumequinum*. Não se registaram indivíduos hibernantes nem na época de verão em fase de exploração.

A única espécie inventariada em fase de exploração foi *R. ferrumequinum*.

A monitorização deste abrigo, incluiu a campanha de outono e inverno do 1º ciclo anual e as 4 campanhas no 2º ciclo anual, em fase de exploração, permitindo verificar a presença de apenas 1 *R.*

ferrumequinum em ambas as campanhas com ocupação e não se registaram indivíduos hibernantes nem na época de verão.

Assume-se que este abrigo embora apresente condições para albergar quirópteros é de baixa utilização.

Na Tabela 29 apresenta-se o número de indivíduos registado em cada abrigo, nas fases de referência, construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração, na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Tabela 29 - Número de indivíduos registado em cada abrigo na fase de referência, construção e exploração (1º e 2º ciclos anuais), na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Abrigo	Fase de Referência	Fase de Construção	1º Ciclo Anual – Fase Exploração				2º Ciclo Anual – Fase Exploração			
			Primavera 2014	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015	Verão 2015	Outono 2015	Inverno 2016
Ab01	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Ab02	–	–	0	1	2	0	1	0	1	1
Ab03	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Ab04	–	–	3	95	20	0	0	116	4	5
Ab05	–	–	0	0	0	3	0	1	3	2
Ab06	–	–	0	0	–	–	–	–	–	–
Ab07	–	–	0	0	1	2	1	0	0	9
Ab08	–	–	1	0	2	6	2	0	5	8
Ab09	0	–	0	0	1	0	1	0	0	0
Ab10	–	–	0	0	2	1	1	0	2	1
Ab11	0	–	0	0	5	4	4	0	5	8
Ab12	0	–	0	0	0	1	4	0	4	4
Ab13	0	–	0	0	0	0	0	0	–	–
Ab14	Presença	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Ab15	Presença	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Ab16	–	2	3	1	7	7	11	4	1	7
Ab17	–	–	0	0	0	0	0	0	0	0
Ab18	–	5	1	0	3	0	2	2	1	0
Ab19	–	–	1	0	0	2	2	1	4	0
Ab20	20	–	0	0	0	0	1	0	2	0
Ab21	–	–	–	–	0	0	1	0	1	0

Na fase de referência verificou-se a ocupação de 3 (Ab14, Ab15 e Ab20) dos 9 abrigos monitorizados (Ab07, Ab08, Ab09, Ab11, Ab12, Ab13, Ab14, Ab15 e Ab20) e a indicação de que os abrigos Ab12 e Ab13 já tiveram ocupação.

Na fase de construção não se realizou monitorização dos 9 abrigos monitorizados em fase de referência.

Na fase de exploração verificou-se a ocupação de 6 dos 9 abrigos mencionados na fase de referência.

O abrigo Ab13, em fase de exploração, apresentava uma elevada degradação, embora se tenha verificado a presença de guano antigo nas primeiras campanhas realizadas nesta fase. No entanto, o aumento de perturbação e posterior intervenção de obras de requalificação estrutural do edifício, não permitiu verificar a ocupação nesta fase do projeto.

Relativamente aos abrigos Ab14 e Ab15, na fase de referência, houve registo de observação de morcegos à entrada, mas no final do dia não se observaram morcegos à saída dos abrigos. Na fase de exploração não se verificou a ocupação destes abrigos, considerando-se que estes possam ter representado um abrigo temporário, no entanto devido à ausência de indícios de ocupação recentes sugerem que o carácter de ocupação temporário se deixou de verificar, ainda que as condições para albergar quirópteros se mantenham.

No abrigo Ab20, na fase de referência, registou-se a saída (ao final do dia) de 20 morcegos, desconhecendo-se a espécie ou o género. Na fase de exploração o registo de quirópteros em cada campanha foi relativamente baixo comparativamente com a fase de referência, com o registo de apenas 1 *Tadarida teniotis* na primavera e de 2 *T. teniotis* no outono do 2º ciclo anual.

Na fase de construção realizou-se a monitorização dos abrigos Ab16 e Ab18, verificando-se em ambos o registo de quirópteros, desconhecendo-se, contudo, a espécie ou o género. Na fase de exploração verificou-se o registo de quirópteros em ambos os abrigos, sendo que no abrigo Ab16 o número de quirópteros registado, na maioria das campanhas em fase de exploração, foi superior ao registado em fase de construção, salientando-se ainda o registo de diferentes espécies de quirópteros que apresentam estatutos de conservação desfavoráveis. Em relação ao abrigo Ab18 o número de quirópteros registado por campanha foi similar ao registado em fase de construção.

Relativamente aos abrigos inventariados e monitorizados na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, três foram considerados como abrigos potenciais (Ab01, Ab03 e Ab17) e, embora não se tenha registado a presença de quirópteros nem de indícios de ocupação, continuam a apresentar condições para albergar quirópteros. Os restantes abrigos monitorizados em fase de exploração

apresentam ocupação por um número de indivíduos relativamente baixo, sendo que a campanha com menor número de abrigos ocupados foi a realizada na época de verão, apesar de ter sido a época em que se registou um maior número de indivíduos presentes nos abrigos.

Na fase de exploração registou-se a hibernação em diferentes abrigos e no período de maternidade registou-se a criação de *R. euryale* e *R. euryale/R. mehelyi* com um número de crias e adultos superior no 2º ciclo anual, no abrigo Ab04. Este abrigo encontra-se atualmente classificado pelo ICNF como abrigo de importância nacional, pela presença de criação da espécie *R. euryale*, que apresenta um estatuto de conservação desfavorável.

Nas diferentes fases do projeto foi possível verificar a utilização destas estruturas pelas espécies *R. hipposideros*, *R. ferrumequinum*, *R. euryale*, *M. emarginatus*, *T. teniotis* e *B. barbastellus* e pelos grupos de espécies *R. euryale/R. mehelyi*, *M. myotis/M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e pelo género *Plecotus*.

Uma vez que no decorrer das diferentes fases do projeto não foram sempre monitorizados todos os abrigos e em fase de referência a ocupação dos abrigos foi avaliada apenas em relação à possível presença/ausência de quirópteros, apenas foi possível analisar estatisticamente se o número de indivíduos presentes e a riqueza específica variaram, entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Apesar de se ter verificado um aumento do número de indivíduos observados no interior dos abrigos, no decorrer das campanhas de primavera, verão e inverno e um ligeiro decréscimo na campanha de outono, do 2º ciclo anual comparativamente ao 1º ciclo anual da fase de exploração, não se registaram diferenças significativas entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais ($F=0.16$, $p=0.6887$).

Quanto à riqueza específica, no 2º ciclo anual da fase de exploração, registou-se um aumento do número médio de espécies presentes nos abrigos, em todas as campanhas que se traduz na presença de diferenças significativas entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais ($F=4.17$, $p=0.0428$).

A campanha de verão foi aquela em que se registou um maior número de indivíduos, nos abrigos monitorizados em ambos os anos, ainda assim não se registaram também diferenças significativas entre as campanhas realizadas em cada ano ($F=1.09$, $p=0.3541$).

Por sua vez, foi na campanha de verão em que se registou um menor número de espécies, em ambos os ciclos anuais da fase de exploração. O maior número médio de espécies presentes nos abrigos foi registado nas campanhas de outono e inverno no 1º ciclo anual enquanto que no 2º ciclo

anual se registou na campanha de primavera. Ainda assim, não se registaram diferenças significativas no número médio de espécies presentes nos abrigos entre campanhas ($F=1.84$, $p=0.1420$).

A avaliação da ocupação das passagens monitorizadas (e também avaliadas para o parâmetro fragmentação de habitats – passagens da sustentabilidade ambiental) apenas foi realizada na fase de exploração, compreendendo os 2 ciclos anuais de monitorização. As aberturas presentes nas juntas de união no interior das passagens foram os locais preferencialmente ocupados por quirópteros. As passagens agrícolas foram as que apresentaram maior número de ocupação, nos dois ciclos anuais da fase de exploração. Relativamente ao número de morcegos registado nas passagens, nas campanhas de primavera e verão, o valor foi similar nos 2 ciclos anuais da fase de exploração, enquanto que, nas campanhas de outono e de inverno registou-se um número de quirópteros relativamente superior no 2º ciclo anual comparativamente ao registado no 1º ciclo anual da fase de exploração. Ainda assim, relativamente ao número médio de indivíduos presentes nas passagens monitorizadas, não se registaram diferenças entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais da fase de exploração ($F=0.85$, $p=0.3602$).

Quanto à riqueza específica, no 2º ciclo anual da fase de exploração, registou-se um aumento do número médio de espécies presentes nas passagens, nas campanhas de primavera, outono e inverno e um decréscimo na campanha de verão, mas também para este parâmetro não foram evidentes diferenças significativas entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais ($F=0.16$, $p=0.6881$).

Nas passagens monitorizadas foi nas campanhas de verão e de inverno que se registou um maior número de indivíduos, em ambos os anos, ainda assim não se registaram também diferenças significativas entre as diferentes épocas de monitorização ($F=1.78$, $p=0.1574$).

Quanto ao número de espécies presentes, no 1º ciclo anual da fase de exploração foi na campanha de verão que se registou uma riqueza específica mais elevada e no 2º ciclo anual foi na época de inverno, no entanto, este parâmetro não diferiu significativamente entre épocas em fase de exploração ($F=2.12$, $p=0.1038$).

O registo de hibernação verificou-se em passagens com diferentes tipologias e no período de maternidade não se registou a presença de crias, em ambos os ciclos anuais da fase de exploração.

Em ambos os ciclos anuais de monitorização em fase de exploração foi possível verificar a utilização destas estruturas pelas espécies *M. schreibersii* e *T. teniotis* e pelos grupos de espécies *M. myotis*/*M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos”, *Pipistrellus* spp. /*H. savii* e pelos géneros *Pipistrellus* e *Plecotus*.

Quanto à monitorização dos caixões dos viadutos (estruturas amplas localizadas na parte inferior dos tabuleiros) é importante salientar que no viaduto do rio Tinhela (sentido Vila Real – Bragança) e no viaduto do rio Sabor (sentido Quintanilha-Bragança), a avaliação da ocupação destes caixões não foi realizada na fase de referência. Na fase de construção, na campanha de verão, apenas foi avaliada a ocupação do caixão do viaduto do rio Tinhela (sentido Vila Real – Bragança). Na fase de exploração foram monitorizados os caixões dos viadutos dos rios Corgo, Tinhela, Tua e Sabor, sendo que o 1º ciclo anual compreendeu as campanhas de verão, outono e inverno e o 2º ciclo anual as campanhas de primavera, verão, outono e inverno.

Na Tabela 30 apresenta-se o número de indivíduos registado nos caixões dos viadutos dos rios Corgo, Tinhela, Tua e Sabor em fase de construção e nos dois ciclos anuais em fase de exploração da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Tabela 30 - Número de indivíduos registado nos caixões dos viadutos dos rios **Corgo, Tinhela, Tua e Sabor** nas fases de construção e de exploração (1º e 2º ciclos anuais) na Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha.

Viaduto do rio	Sentido	Fase Construção	1º Ciclo Anual – Fase Exploração				2º Ciclo Anual – Fase Exploração			
		Verão 2011	Verão 2014	Outono 2014	Inverno 2015	Primavera 2015	Verão 2015	Outono 2015	Inverno 2016	
Corgo	Comum	–	1	0	0	0	2	1	2	
Tinhela	Vila Real – Bragança	2	6	4	0	0	4	1	0	
	Bragança – Vila Real	–	0	0	0	0	4	0	0	
Tua	Vila Real – Bragança	–	0	0	0	0	0	0	0	
Sabor	Bragança – Quintanilha	–	1	2	0	1	3	5	2	
	Quintanilha – Bragança	Sem visita	Sem visita	42	3	62	132	73	14	

O caixão do viaduto do rio Corgo, comum aos dois tabuleiros, é uma estrutura recente pelo que a sua monitorização apenas foi realizada na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, com o registo de indivíduos isolados, com uma ocupação mais regular entre campanhas no 2º ciclo anual.

No viaduto do rio Tinhela o registo de quirópteros verificou-se na fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração, sendo que no caixão mais recente (sentido Bragança – Vila Real) a ocupação apenas se verificou no 2º ciclo anual da fase de exploração. O número de indivíduos

registado na campanha de verão nos 2 ciclos anuais da fase de exploração foi ligeiramente superior ao registado na fase de construção.

O caixão do viaduto do rio Tua é uma estrutura recente pelo que a sua monitorização apenas compreendeu os dois ciclos anuais na fase de exploração. Este caixão embora apresente condições para albergar quirópteros, no decorrer dos dois ciclos anuais da fase de exploração não se registou ocupação.

O viaduto do rio Sabor apenas foi monitorizado na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, com o registo de quirópteros nos dois caixões, sendo que o maior número de indivíduos observados se registou no tabuleiro mais antigo (sentido Quintanilha – Bragança). A visita do caixão no sentido Quintanilha – Bragança não foi possível na campanha de verão do 1º ciclo anual, devido a problemas com a fechadura, que impossibilitaram o acesso a esta estrutura. Nas campanhas seguintes registou-se a presença de grandes acumulações de guano que indicia que esta estrutura tem vindo a ser utilizada por um número elevado de quirópteros. De salientar o registo de criação *R. hipposideros*, pelo que este abrigo poderá vir a ser integrado na lista de abrigos de importância nacional, uma vez que cumpre os critérios de avaliação dos abrigos de morcegos de importância nacional (ICNF, 2013). Na fase de exploração, o número de quirópteros registado por campanha no 2º ciclo anual foi superior ao registado no 1º ciclo anual da fase de exploração.

No período de hibernação apenas se registaram quirópteros nos caixões dos viadutos do rio Corgo e do rio Sabor. O registo de criação apenas se verificou no caixão (sentido Quintanilha – Bragança) do viaduto do rio Sabor pela espécie *R. hipposideros*.

Em geral, nos viadutos que possuem dois caixões, sendo que um deles é mais recente, verificou-se que o número de indivíduos foi superior no caixão mais antigo.

Em fase de exploração, apesar do viaduto do rio Pinhão não ter caixão, foram também monitorizados os corredores laterais existentes nas extremidades do tabuleiro, não tendo sido registados quirópteros em nenhuma das campanhas realizadas.

Uma vez que no decorrer das diferentes fases do projeto não foram sempre monitorizados todos os caixões nem todas as épocas apenas foi possível analisar estatisticamente se o número de indivíduos presentes e a riqueza específica variaram, entre as campanhas de verão, outono e inverno dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Apesar de se ter verificado um aumento do número de indivíduos observados no interior dos caixões dos viadutos, no decorrer das campanhas de verão, outono e inverno, do 2º ciclo anual

comparativamente ao 1º ciclo anual da fase de exploração, não se registaram diferenças significativas entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais ($F=1.22$, $p=0.2800$).

Quanto à riqueza específica, no 2º ciclo anual da fase de exploração, registou-se um aumento do número médio de espécies presentes nos caixões dos viadutos, em todas as campanhas, ainda que sem haver diferenças significativas entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais ($F=0.40$, $p=0.5331$).

A campanha de outono do 1º ano e a campanha de verão do 2º ciclo anual, em fase de exploração, foram aquelas em que se registou um maior número de indivíduos, nos caixões dos viadutos monitorizados, ainda assim não se registaram também diferenças significativas entre épocas de amostragem para este parâmetro ($F=0.61$, $p=0.5518$).

Na campanha de inverno registou-se um menor número de espécies, enquanto que na época de verão se registaram os maiores números médios de espécies presentes nos caixões dos viadutos, em ambos os ciclos anuais da fase de exploração; ainda assim, não se registaram diferenças significativas no número médio de espécies presentes nestas estruturas entre épocas ($F=1.58$, $p=0.2277$).

Nas diferentes fases do projeto foi possível verificar a utilização dos caixões dos viadutos pelas espécies *R. hipposideros* e *T. teniotis* e pelo grupo de espécies *M. myotis*/*M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e pelo género *Plecotus*, sendo que alguns indivíduos não identificados à espécie podem pertencer a outras espécies do género *Rhinolophus*.

As cornijas (fendas paralelas ao eixo da via, no limite exterior da parte inferior do tabuleiro), na fase de referência apenas foram monitorizadas no tabuleiro do viaduto do rio Tinhela. Na fase de construção foram monitorizadas as cornijas dos viadutos dos rios Corgo, Tua, Tinhela, Sabor e da ribeira do Porto.

Na fase de exploração, em ambos os ciclos anuais foram monitorizadas as cornijas de 7 viadutos, dos rios Corgo, Pinhão, Tinhela, Tua e Sabor e das ribeiras de Santa Comba de Rossas e do Porto.

Nas cornijas do viaduto do rio Corgo na fase de construção registou-se a presença de *T. teniotis* e possivelmente também *Eptesicus* spp. Na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, o registo de quirópteros apenas se verificou nas campanhas de verão e outono, com o registo de *T. teniotis* e 2 indivíduos que não foi possível identificar. A ocupação das cornijas verificou-se na fase de construção e na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais.

No viaduto do rio Pinhão as cornijas foram inspecionadas apenas na fase de exploração, sendo que no 1º ciclo anual não se registou a presença de quirópteros e no 2º ciclo anual registou-se a presença de 1 quiróptero não identificado na campanha de verão.

No viaduto do rio Tua, na fase de construção, registou-se a presença de *T.teniotis* e na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, também se registou a mesma espécie em todas as campanhas, excetuando na campanha de inverno na qual não se registou a presença de quirópteros. A ocupação das cornijas deste viaduto manteve-se na fase de construção e exploração.

No viaduto da ribeira de Stª Comba de Rossas as cornijas foram inspecionadas apenas na fase de exploração, não se tendo registado a presença de quirópteros em nenhuma campanha.

No viaduto da ribeira do Porto, na fase de construção confirmou-se a presença de *T.teniotis* e de quirópteros não identificados. Na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, o registo de quirópteros verificou-se nas fendas verticais pelo género *Pipistrellus* e pelo grupo de espécies *P.pipistrellus* spp./*H.savii*. O número de quirópteros registado na campanha de verão do 1º ciclo anual da fase de exploração foi superior ao registado no 2º ciclo, verificando-se o inverso na campanha de outono. A ocupação verificou-se na fase de construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

No viaduto do rio Sabor na fase de construção verificou-se a presença de *T.teniotis*. Na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, manteve-se o registo de *T.teniotis*, sendo que na campanha de outono no 1º ciclo anual também se registou a presença *Pipistrellus* spp. nas fendas verticais. Na campanha de verão, do 2º ciclo anual em fase de exploração, o registo de quirópteros foi superior ao registado no 1º ciclo anual, verificando-se o inverso na campanha de outono.

A inspeção das cornijas do viaduto do rio Tinhela foi a única realizada em todas as fases do projeto. Devido à grande ocupação das cornijas deste viaduto e de forma a compreender a evolução em cada fase do projeto na Tabela 31 apresenta-se o número de indivíduos registado nas fases de referência, construção e nos 2 ciclos anuais da fase de exploração.

Tabela 31 - Número de indivíduos registado nas cornijas do viaduto do rio **Tinhela** nas fases de referência, construção e exploração (1º e 2º ciclos anuais).

Viaduto	Fase	Campanha	Nº de quirópteros
Rio Tinhela	Referência	Verão 2010	Presença
	Construção	Outubro 2010	600
		Novembro 2010	300
		Inverno 2011	0
		Verão 2011	600 a 1000
		Outono 2011	600 a 1000
		Inverno 2012	0
	1º Ciclo Anual – Fase de Exploração	Verão 2014	989
		Outono 2014	857
		Inverno 2015	0
	2º Ciclo Anual – Fase de Exploração	Primavera 2015	896
		Verão 2015	1265
		Outono 2015	480
		Inverno 2016	4

Na fase referência a inspeção das cornijas deste viaduto permitiu verificar a utilização destas estruturas pela espécie *T.teniotis* e na campanha de inverno não se registaram quirópteros. Na fase de construção o número de quirópteros estimado foi semelhante nas campanhas de verão e outono de 2011 e nas campanhas de inverno não se registou a presença de quirópteros. Na fase de exploração, o registo de quirópteros na campanha de verão foi superior no 2º ciclo anual, verificando-se o inverso na campanha de outono. No período de hibernação no 1º ciclo anual não se registou a presença de quirópteros, mas no 2º ciclo anual registou-se a presença de 4 *T.teniotis*. Em todas as fases do projeto apenas se confirmou a utilização das cornijas deste viaduto pela espécie *T.teniotis*.

O registo de quirópteros nas cornijas do viaduto do rio Tinhela verificou-se em todas as fases do projeto, sendo que a campanha de verão foi a que registou maior número de quirópteros nas fases de construção e exploração. O registo de hibernação apenas se verificou no 2º ciclo anual.

Uma vez que no decorrer das diferentes fases do projeto não foram sempre monitorizadas as cornijas de todos os viadutos nem todas as épocas de amostragem, apenas foi possível analisar estatisticamente se o número de indivíduos presentes e a riqueza específica variaram, entre as campanhas de verão, outono e inverno dos dois ciclos anuais em fase de exploração.

Apesar de se ter verificado um aumento do número de indivíduos observados nas cornijas dos viadutos, no decorrer das campanhas de verão e inverno, e um decréscimo na campanha de outono, do 2º ciclo anual comparativamente ao 1º ciclo anual da fase de exploração, não se registaram diferenças significativas entre as campanhas homólogas dos dois ciclos anuais ($F=0.0042$, $p=0.9484$).

Quanto à riqueza específica, o número médio de espécies presentes nas cornijas dos viadutos manteve-se similar em ambos os ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, não sendo evidentes diferenças significativas entre campanhas homólogas ($F=0.00$, $p=1.0000$).

A campanha de verão, seguida pela campanha de outono, em ambos os ciclos anuais da fase de exploração, foram aquelas em que se registou um maior número de indivíduos e maior número médio de espécies, nas cornijas dos viadutos monitorizados; na campanha de inverno não foram detetados quirópteros no 1º ciclo anual e registou-se um número muito reduzido de indivíduos no 2º ciclo anual. No decorrer dos dois anos de monitorização, em fase de exploração, foi assim possível detetar diferenças significativas, entre épocas de amostragem, na abundância de quirópteros ($F=3.54$, $p=0.0396$) e na riqueza específica ($F=10.74$, $p=0.0002$) nas cornijas dos viadutos.

Nas diferentes fases do projeto foi possível verificar a utilização das cornijas dos viadutos pelas espécies *T. teniotis* e pelo género *Eptesicus* e as fendas verticais pelo género *Pipistrellus* e pelo grupo de espécie *P.pipistrellus* spp./*H.savii*. No período de hibernação o registo de quirópteros apenas se verificou, no 2º ciclo anual da fase de exploração, nas cornijas do viaduto do rio Tinhela e o registo de criação não se verificou em nenhuma das fases do projeto.

Nas diferentes fases do projeto e no conjunto dos abrigos monitorizados (estruturas, passagens e viadutos) foi possível confirmar a utilização dos abrigos por 7 espécies (*R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *M. emarginatus*, *T. teniotis*, *B.barbastellus* e *M. schreibersii*) com estatuto de conservação desfavorável de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et. al*, 2006), dos grupos de espécies (*R.euryale/R.mehelyi*, *M. myotis/ M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Pipistrellus* spp./ *H. savii*) e dos géneros *Plecotus* e *Eptesicus*.

5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

5.1 ACÚSTICA DE QUIRÓPTEROS

No 2º ciclo anual da fase de exploração, no troço A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha foram monitorizadas 6 linhas de água, cada uma das quais com 3 pontos de amostragem na zona de influência e 3 na zona controlo.

Rio Corgo

O rio Corgo, nos dois ciclos anuais da fase de exploração, não apresentou diferenças significativas entre a zona de influência e a zona controlo relativamente à riqueza específica; contrariamente, a abundância relativa de morcegos apresentou diferenças significativas entre zonas, registando-se uma maior atividade de quirópteros na zona de controlo.

Na fase de construção as diferenças na atividade e riqueza específica, entre zonas, não foram consideradas significativas, apesar de já se observarem diferenças na abundância e riqueza específica entre a zona de influência e controlo do rio Corgo.

Relativamente à abundância relativa de quirópteros verificou-se um aumento significativo, na zona de controlo, em fase de exploração comparativamente à fase de construção. Por sua vez, na zona de influência, verificou-se um decréscimo significativo da atividade de quirópteros na fase de exploração comparativamente à fase de construção, apesar de se verificar uma ligeira recuperação no 2º ciclo anual comparativamente ao 1º ciclo anual em fase de exploração. O decréscimo da atividade de quirópteros, na zona de influência, em fase de exploração, pode dever-se à ausência de iluminação artificial que, na fase de construção, poderá ter contribuído para atrair um maior número de presas que compõem a dieta de diversas espécies de quirópteros nomeadamente do género *Pipistrellus*.

Devido à inexistência de dados da fase de referência, para o viaduto do Corgo, não é possível avaliar se ocorreram diferenças na atividade de quirópteros em relação à situação original da área em que este se insere. No entanto, as diferenças registadas face à fase de construção poderão indicar que em fase de construção houve um impacto positivo para algumas espécies ou grupos de espécies e que esse favorecimento deixou de se verificar na fase de exploração devido, essencialmente, a uma redução das fontes de iluminação artificial presentes.

Relativamente à riqueza específica, não foram detetadas diferenças significativas entre a fase de construção e a fase de exploração, tanto na zona controlo como na zona de influência.

As diferenças registadas entre zonas na composição específica e na atividade de quirópteros, seriam espectáveis, uma vez que, os locais de amostragem apresentam diferenças muito grandes em termos biofísicos, com habitats muito distintos, grandes diferenças na distância ao espelho de água e consequentemente na diversidade de presas disponíveis. De facto, os locais de amostragem da zona controlo do rio Corgo apresentam características muito mais favoráveis à ocorrência de quirópteros (galeria ripícola bem preservada; espelho de água de grande dimensão; zona envolvente com floresta mista autóctone; maior disponibilidade potencial de presas) comparativamente à zona de influência (locais de amostragem mais afastados do espelho de água, devido aos grandes declives da zona; rio com caudal mais rápido e mais fechado; galeria ripícola ausente ou degradada; maior proximidade a áreas urbanas e biótopos envolventes em que dominam os matos e floresta de pinheiro-bravo).

Assim, as diferenças registadas na composição específica e grau de atividade de morcegos registadas entre zonas, no Viaduto do Corgo, deverá justificar-se sobretudo pela qualidade dos habitats, não sendo possível confirmar que essas diferenças resultam de um potencial efeito de exclusão causado pela presença da via.

Rio Pinhão

Nas fases de construção e exploração, não se verificaram diferenças significativas na abundância de quirópteros entre as duas zonas de amostragem.

Em termos de abundância de quirópteros verificou-se um aumento no número médio de passagens, mais notório no 1º ciclo anual, mas também evidente no 2º ciclo anual em fase de exploração, comparativamente aos valores registados em fase de construção; estas diferenças na atividade de quirópteros apenas foram significativas na zona controlo, enquanto que, na zona de influência as diferenças não são significativas entre as diferentes fases do projeto.

Quanto à riqueza específica, em fase de construção, este parâmetro diferia significativamente entre zonas, com a zona de influência a apresentar uma riqueza específica superior à da zona controlo. Em fase de exploração foi evidente um aumento da riqueza específica na zona controlo e uma diminuição na zona de influência, pelo que este parâmetro, apesar de ter invertido a sua tendência nas diferentes zonas, em relação ao que se observou em fase de construção, continua a

apresentar diferenças significativas, ainda que não tão notórias, entre as zonas controlo e de influência.

Da análise dos resultados obtidos nos 2 ciclos anuais da fase de exploração, no rio Pinhão, poder-se-á aferir que, apesar do decréscimo da riqueza específica registado na zona de influência, não é evidente qualquer efeito de exclusão resultante da presença e exploração da via, tendo-se verificado um aumento de atividade, em ambas as zonas, comparativamente às amostragens realizadas em fase de construção.

Refira-se que, devido à ausência de dados da fase de referência, não é possível avaliar se ocorreram diferenças na atividade de quirópteros em relação à situação original da área em que este se insere. Mas, devido à elevada qualidade dos biótopos presentes, reduzida perturbação causada na zona de influência na fase de construção da A4 e face aos resultados obtidos em fase de exploração podemos considerar que a comunidade de quirópteros poderá estar a evoluir favoravelmente neste local de amostragem.

Rio Tinhela

No rio Tinhela, nas fases de referência e de construção, foram já evidentes diferenças na riqueza específica e abundância relativa de quirópteros, apresentando a zona de influência, em média, maior número de passagens e maior riqueza específica do que a zona controlo.

No decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, o grau de atividade de quirópteros e a riqueza específica registadas foram também significativamente superiores na zona de influência do que na zona controlo.

Este resultado poderá ser justificado pela utilização do Viaduto do Tinhela como abrigo para algumas espécies de morcegos, destacando-se o grande número de indivíduos da espécie *Tadarida teniotis* observado nas cornijas deste Viaduto e com mais registos na amostragem acústica na zona de influência.

Em fase de exploração, na zona de influência da via, verificou-se um ligeiro decréscimo da atividade de quirópteros comparativamente ao que se verificou na fase de construção (possivelmente devido à diminuição de fontes de luz artificial associadas às obras e que poderão atrair algumas espécies de quirópteros). No entanto, nas campanhas realizadas em fase de exploração a atividade média de quirópteros foi superior à registada em fase de referência.

Na zona controlo verificou-se um aumento progressivo da atividade de quirópteros desde a fase de referência até ao 1º ciclo anual da fase de exploração. No 2º ciclo anual da fase de exploração registou-se uma diminuição da atividade de quirópteros relativamente à fase de construção e ao 1º ciclo anual da fase de exploração, embora se mantenha superior à fase de referência.

Relativamente à riqueza específica, não foram detetadas diferenças significativas entre as fases de referência, de construção e a fase de exploração, tanto na zona controlo como na zona de influência.

O aumento da atividade de quirópteros e a similaridade na riqueza específica registados na fase de exploração, em ambas as zonas, comparativamente às amostragens realizadas em situação de referência permite averiguar que no rio Tinhela, o efeito de exclusão potencialmente resultante da presença e exploração da via não é evidente na comunidade de quirópteros.

Rio Tua

Na fase de exploração, tal como se verificou em fase de construção, apesar de se observarem diferenças na abundância e riqueza específica entre as zonas de influência e controlo do rio Tua, essas diferenças não são significativas.

Em termos de abundância de quirópteros verificou-se um aumento muito significativo no número médio de passagens, no decorrer dos 2 ciclos anuais da fase de exploração, em relação ao registado nos dois períodos da fase de construção, tanto na zona controlo como na zona de influência. Apesar de no 2º ciclo anual se registar uma ligeira diminuição da abundância relativa em ambas as zonas, este parâmetro manteve-se superior ao registado nos dois períodos da fase de construção.

Quanto ao número de espécies identificadas em fase de exploração não se registaram diferenças significativas comparativamente ao obtido em fase de construção, tanto na zona controlo como na zona de influência.

Refira-se que, devido à ausência de dados da fase de referência, não é possível avaliar se ocorreram diferenças na atividade de quirópteros em relação à situação original da área em que este se insere. Ainda assim, para ambas as zonas, as diferenças registadas em relação à fase de construção, com um aumento na atividade e riqueza específica de quirópteros similar, poderá indicar que possíveis impactes negativos que tenham ocorrido no período de construção estejam a ser

revertidos, não se evidenciando, até à data, qualquer efeito de exclusão na comunidade de quirópteros presente na envolvente da via no rio Tua.

Ribeira de Santa Comba de Rossas

Nas fases de referência e construção registaram-se diferenças, entre zonas, na atividade e riqueza específica de quirópteros.

Tal como nas fases precedentes, em fase de exploração, verificaram-se também diferenças significativas para ambos os parâmetros avaliados, tendo sido obtidos valores superiores na zona de controlo.

Estas diferenças poderão resultar do facto de os locais de amostragem da zona controlo serem realizados no rio Sabor e não na ribeira de Santa Comba de Rossas, pelo que, a estrutura e composição dos habitats envolventes, sendo muito distintas nas duas zonas, traduz-se numa diferente utilização que os quirópteros eventualmente fazem na zona controlo e na zona de influência.

Assim, torna-se difícil avaliar a existência de impactos entre a zona controlo e a zona de influência da via, sendo fundamental proceder a uma análise temporal (entre as diferentes fases do projeto) dos parâmetros avaliados e verificar a sua evolução ao longo do tempo.

Nas campanhas realizadas nos 2 ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, na zona de influência, verificou-se um ligeiro aumento da atividade de quirópteros comparativamente ao que se verificou na fase de construção, tendo sido obtidos valores muito semelhantes aos registados em fase de referência.

Na zona controlo verificou-se um decréscimo no grau de atividade de quirópteros no 1º ciclo anual da fase de exploração, comparativamente às fases de referência e de construção, seguido por um aumento registado no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração. Apesar destas pequenas flutuações na atividade de quirópteros, na zona controlo, também nesta zona não se verificam diferenças significativas neste parâmetro entre as diferentes fases do projeto.

Relativamente à riqueza específica registou-se um aumento da fase de referência para a fase de construção e um decréscimo nos 2 ciclos anuais da fase em exploração, quer na zona de influência como na zona controlo. No entanto, as diferenças registadas não são significativas, entre nenhuma das fases do projeto, na zona de influência. Por sua vez, na zona controlo, a riqueza específica registada nos 2 ciclos anuais da fase de exploração foi significativamente inferior à registada em fase de construção.

Os resultados obtidos em fase de exploração, comparativamente aos dados das fases precedentes não permitem tirar conclusões acerca de um possível efeito de exclusão. De facto, nesta linha de água, na zona de influência, verificou-se, em fase de exploração um aumento na atividade de quirópteros; sendo este um bom indicador da adaptação da comunidade à presença e exploração da via, evidenciando-se que quaisquer possíveis impactes resultantes da construção da infraestrutura possam estar a ser revertidos.

Por sua vez, a riqueza específica decresceu em fase de exploração, mas esta diminuição ocorreu também na zona controlo, pelo que, as diferenças registadas poderão resultar de flutuações naturais nas comunidades, não sendo possível atribuir as diferenças registadas à presença e exploração da via.

Rio Sabor

Em fase de referência, a zona de influência do rio Sabor apresentava um nível de atividade de morcegos superior do que a zona controlo, tendência que se reverteu na fase de construção e que se manteve no decorrer das campanhas realizadas no 1º e no 2º ciclo anual da fase de exploração.

De facto, no decorrer dos dois ciclos anuais de monitorização em fase de exploração, o grau de atividade de quirópteros foi já significativamente inferior na zona de influência do que na zona controlo. Quanto à riqueza específica, apesar de ligeiramente superior na zona controlo, não apresenta ainda diferenças significativas em relação à registada na zona de influência, em fase de exploração.

Da análise da atividade de quirópteros registada ao longo das várias fases de projeto, verifica-se que, na zona de influência, este parâmetro tem vindo a diminuir progressiva e significativamente, sendo evidente que as diferenças registadas entre os 2 ciclos anuais da fase em exploração e a situação de referência são significativas.

Na zona controlo verificou-se um decréscimo no grau de atividade de quirópteros no 1º ciclo anual da fase de exploração, comparativamente às fases de referência e de construção, seguido por um aumento registado no 2º ciclo anual de monitorização em fase de exploração. Apesar destas oscilações na atividade de quirópteros, na zona controlo, não se verificam diferenças significativas neste parâmetro entre as diferentes fases do projeto.

Relativamente à riqueza específica, na fase de construção verificou-se um aumento em ambas as zonas, comparativamente à situação de referência. Por sua vez, em ambas as zonas, no decorrer

dos 2 ciclos anuais em fase de exploração a riqueza específica manteve-se semelhante mas mais baixa do que a registada em fase de referência, ainda que sem diferir significativamente desta fase

Na fase de exploração a diminuição da atividade de quirópteros verificada no 1º ciclo anual ocorreu em ambas as zonas, enquanto que no 2º ciclo anual verificou-se um decréscimo da atividade na zona de influência e um aumento na zona controlo, pelo que as diferenças registadas (significativas ou não) podem não resultar exclusivamente da presença e exploração da via, e consequentemente de um possível efeito de exclusão, mas também de outros fatores, inerentes às próprias espécies, aos seus ciclos de vida e comportamentos.

Além disso, é importante salientar que os locais de amostragem da zona de influência encontram-se mais distanciados do espelho de água do que os locais da zona controlo, pelo que, as diferenças registadas entre zonas poderão dever-se às características dos próprios locais de amostragem.

Assim, os resultados obtidos devem ser analisados com prudência, uma vez que, estas diferenças poderão resultar de flutuações naturais nas comunidades, sendo necessário manter a monitorização desta linha de água para averiguar se estas diferenças entre zonas se devem à presença e exploração da via ou se resultarão de flutuações naturais nas comunidades.

5.2 ABRIGOS DE QUIRÓPTEROS

Na área de estudo definida pela envolvente de 1 km em relação ao traçado da Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha a monitorização de abrigos que compreendeu a fase de referência, construção e 2 ciclos anuais na fase de exploração permitiu identificar um total de 21 estruturas passíveis de serem utilizadas por quirópteros: 14 de utilização confirmada, 5 com potencial para albergar quirópteros e 2 estruturas que deixaram de apresentar condições para albergar quirópteros.

Relativamente aos abrigos já monitorizados na fase de referência confirmou-se a sua ocupação na fase de exploração, com exceção dos abrigos Ab14 e Ab15, considerando que o caráter de abrigos temporários se deixou de verificar, ainda que as condições para albergar quirópteros se mantenham. No abrigo Ab20, o número de quirópteros registado, na fase de referência, à saída no final do dia foi superior ao registado nos 2 ciclos anuais da fase de exploração. No entanto, importa salientar que este abrigo se encontra na proximidade de um grande abrigo de *T. teniotis*, o viaduto do rio Sabor também monitorizado neste estudo, pelo que se pode considerar que a diminuição de quirópteros

no abrigo Ab20 na fase de exploração possa estar relacionada com a presença do viaduto do rio Sabor, que oferece condições para albergar um maior número de indivíduos desta espécie.

Na fase de construção verificou-se ocupação por quirópteros nos abrigos Ab16 e Ab18. Em fase de exploração, o número de quirópteros registado na maioria das campanhas no Ab16 foi superior ao registado na fase de construção, salientando ainda o registo de diferentes espécies de quirópteros que apresentam estatutos de conservação desfavoráveis. Em relação ao abrigo Ab18 o número de quirópteros registado por campanha foi similar ao registado na fase de construção.

Os abrigos inventariados e monitorizados na fase de exploração, nos 2 ciclos anuais, apresentam ocupação por um número de indivíduos relativamente baixo, sendo que a campanha com menor número de abrigos ocupados foi o verão, apesar de ser também a campanha em que se registou um maior número de indivíduos nos abrigos monitorizados.

Na fase de exploração registou-se a hibernação em diferentes abrigos e no período de maternidade registou-se a criação de *R. euryale* e *R. euryale/R. mehelyi* com um número de crias e adultos superior no 2º ciclo anual, no abrigo Ab04. Este abrigo encontra-se atualmente classificado pelo ICNF como abrigo de importância nacional, pela presença de criação da espécie *R. euryale*, que apresenta um estatuto de conservação desfavorável.

Quanto às passagens monitorizadas, apenas em fase de exploração, foi nas aberturas presentes nas juntas de união no interior das mesmas que se observou ocupação por quirópteros. De entre as diferentes tipologias de passagens monitorizadas (passagens agrícolas, de fauna, inferiores e hidráulicas) as passagens agrícolas foram as que apresentaram maior número de quirópteros.

O número de morcegos registado nas passagens, nas campanhas de primavera e de verão, foi similar nos 2 ciclos anuais da fase de exploração. Nas campanhas de outono e de inverno, no 2º ciclo anual, registou-se um número de quirópteros relativamente superior ao registado no 1º ciclo anual da fase de exploração.

O registo de hibernação verificou-se em passagens com diferentes tipologias nos 2 ciclos anuais e no período de maternidade não se registou a presença de crias.

A presença destas estruturas beneficia algumas espécies de morcegos ao proporcionar uma maior disponibilidade de locais com condições para abrigar quirópteros.

Nos viadutos a presença de caixões e de cornijas proporcionam condições para abrigar diferentes espécies de quirópteros.

A presença de quirópteros na fase de exploração, em ambos os ciclos anuais, registou-se em todos os caixões monitorizados, exceto no caixão do viaduto do rio Tua, embora o caixão deste viaduto apresente condições para albergar quirópteros.

Nos caixões do viaduto do rio Tinhela, monitorizados também na fase de construção, o número de quirópteros registado aumentou ligeiramente na fase de exploração.

No caixão do viaduto do rio Sabor (sentido Quintanilha – Bragança) verificou-se uma grande acumulação de guano o que sugere a utilização desta estrutura por um grande número de quirópteros. Neste viaduto, no 2º ciclo anual da fase de exploração registou-se a criação *R. hipposideros*. Caso a dimensão da colónia se mantiver no 3º ciclo anual da fase de exploração este abrigo poderá vir a integrar a lista de abrigos de morcegos de importância nacional, segundo os critérios de avaliação do ICNF (2013).

No período de hibernação apenas se registou a presença de quirópteros nos caixões dos viadutos do rio Corgo e do rio Sabor.

Nos viadutos com dois caixões, o número de quirópteros registado foi, em geral, superior no caixão mais antigo, sendo que a baixa utilização do outro caixão pode dever-se ao facto da estrutura ser ainda muito recente. No viaduto do rio Corgo, apesar da grande dimensão do caixão apenas se registaram indivíduos isolados, podendo esta reduzida ocupação dever-se à presença de iluminação artificial em algumas secções e à grande altitude a que este viaduto se encontra, contribuindo para a baixa colonização desta estrutura.

A utilização das cornijas dos viadutos manteve-se nas diferentes fases do projeto. É possível perceber que a espécie que mais beneficia com este tipo de estruturas é o *T. teniotis*, com o registo de um elevado número de indivíduos nos viadutos do rio Tinhela e do rio Sabor. O registo de hibernação nas cornijas dos viadutos apenas se verificou no 2º ciclo anual da fase de exploração, no viaduto do rio Tinhela, com o registo de apenas 4 *T. teniotis*.

6 CONCLUSÕES

No presente relatório são apresentados os dados obtidos na monitorização acústica e de abrigos de quirópteros, referentes ao 2º ciclo anual da fase de exploração, do troço A4/IP4 Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha da Subconcessão da Autoestrada Transmontana.

Foram também realizadas análises que permitem acompanhar a evolução da comunidade de quirópteros, avaliar os efeitos da exploração da rodovia sobre os quirópteros, não só na área de implementação do projeto, como também na sua envolvente (área controlo), averiguar a ocorrência de efeito de exclusão deste grupo faunístico relativamente à exploração da via e verificar a necessidade de se proporem e adotarem medidas adicionais de mitigação de impactos.

6.1 MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA

A monitorização acústica de quirópteros, em diferentes linhas de água, em zonas sob influência da via (zonas em que a via atravessa as linhas de água) e em zonas controlo (afastadas da via) não permitiu confirmar a ocorrência de um efeito de exclusão sobre a comunidade de quirópteros, resultante da presença e exploração da via.

No rio Corgo, em fase de exploração, não se registaram diferenças significativas na riqueza específica entre zonas, mas verificou-se que a zona de influência apresenta uma menor atividade de quirópteros. No entanto, as diferenças registadas entre zonas, para ambos os parâmetros, poderão estar associadas sobretudo à qualidade dos habitats, sendo prematuro retirar conclusões relativamente ao potencial efeito de exclusão causado pela presença e exploração da via neste local.

Devido à inexistência de dados da fase de referência, para o viaduto do Corgo, não é possível avaliar se ocorreram diferenças na atividade de quirópteros em relação à situação original da área em que este se insere. No entanto, em fase de construção poderá ter ocorrido um impacto positivo para algumas espécies ou grupos de espécies que deixou de se verificar na fase de exploração devido, essencialmente, a uma redução das fontes de iluminação artificial presentes.

Para o rio Pinhão importa referir a ausência de dados na fase de referência que não permite avaliar se ocorram diferenças na atividade de quirópteros em relação à situação pré obra da área em que este se insere. No entanto, devido à elevada qualidade dos biótopos presentes e reduzida perturbação registada na zona de influência durante a fase de construção da A4 e face aos resultados

obtidos em fase de exploração poder-se-á considerar que a comunidade de quirópteros está a evoluir favoravelmente neste local de amostragem.

Da análise dos resultados obtidos nos 2 ciclos anuais da fase de exploração, no rio Pinhão, poder-se-á aferir que, apesar do decréscimo da riqueza específica registado na zona de influência, não é evidente qualquer efeito de exclusão resultante da presença e exploração da via, tendo-se verificado um aumento de atividade, em ambas as zonas, comparativamente às amostragens realizadas em fase de construção.

No rio Tinhela, os resultados obtidos em fase de exploração evidenciam a ausência do efeito de exclusão resultante da presença e exploração da via até à data, visto que, se registou um aumento de atividade e do número de espécies em ambas as zonas, comparativamente às amostragens realizadas na situação de referência. De facto, apesar de em fase de exploração, na zona de influência da via, se ter verificado um ligeiro decréscimo da atividade de quirópteros comparativamente ao que se verificou na fase de construção (possivelmente devido à diminuição de fontes de luz artificial associadas às obras e que poderão atrair algumas espécies de quirópteros), em fase de exploração, a atividade média de quirópteros foi superior à registada em fase de referência.

No rio Tua, devido à ausência de dados da fase de referência não é possível avaliar a atividade de quirópteros em relação à situação original da área em que este se insere. Ainda assim, comparando os resultados entre a fase de construção e fase de exploração, é possível verificar um aumento na atividade e manutenção de uma riqueza específica de quirópteros similar na fase de exploração, em ambas as zonas. Deste modo poder-se-á aferir que os possíveis impactes negativos que tenham ocorrido no período de construção estejam a ser revertidos, não se evidenciando, para já, qualquer efeito de exclusão na comunidade de quirópteros presente na envolvente da via.

Para a ribeira de Santa Comba de Rossas, os resultados obtidos em fase de exploração, comparativamente aos dados das fases precedentes não permitem tirar conclusões acerca de um possível efeito de exclusão. De facto, na zona de influência, na fase de exploração verificou-se um aumento na atividade de quirópteros; sendo este um bom indicador da adaptação da comunidade à presença e exploração da via, evidenciando-se que quaisquer possíveis impactes resultantes da construção da infraestrutura possam estar a ser revertidos.

Por sua vez, a riqueza específica decresceu em fase de exploração, mas esta diminuição ocorreu também na zona controlo, pelo que as diferenças registadas poderão resultar de flutuações

naturais nas comunidades, não sendo possível atribuir as diferenças registadas à presença e exploração da via.

No rio Sabor, na fase de exploração, verificou-se uma diminuição do grau de atividade de quirópteros e da riqueza específica, na zona de influência, comparativamente à situação de referência. No entanto, registaram-se também oscilações destes parâmetros na zona controlo pelo que as diferenças registadas (significativas ou não) podem não resultar exclusivamente da presença e exploração da via, e consequentemente de um possível efeito de exclusão, mas também de outros fatores, inerentes às próprias espécies, aos seus ciclos de vida e comportamentos.

Importa também salientar que os locais de amostragem da zona de influência se encontram mais distanciados do espelho de água do que na zona controlo, pelo que, as diferenças registadas entre zonas poderão dever-se às características dos próprios locais de amostragem e não à exploração da via em análise. Assim, os resultados obtidos devem ser analisados com prudência, uma vez que estas diferenças poderão resultar de flutuações naturais nas comunidades, sendo necessária uma monitorização continuada para validar impactos e ser possível atribuir ou não as diferenças registadas à presença e exploração da rodovia.

6.2 MONITORIZAÇÃO DOS ABRIGOS

No 2º ciclo anual da fase de exploração, a monitorização das 21 estruturas permitiu verificar um maior número de abrigos ocupados nas campanhas de primavera e de outono, sendo que as espécies ou grupo de espécies mais representativas nestas estruturas foram *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros* e o grupo de espécies *R. euryale*/ *R. Mehelyi*, as quais apresentam estatuto de conservação desfavorável de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et. al*, 2006). De salientar ainda o registo de 1 abrigo de criação (Ab04).

As passagens com maior ocupação foram as passagens agrícolas e o maior número de passagens ocupadas verificou-se na campanha de inverno. Relativamente às espécies ou grupo de espécies mais representativas nestas estruturas foram *T. Teniotis*, *Myotis* spp. “pequenos e o género *Pipistrellus*. De salientar que a espécie *T. teniotis* e algumas espécies que pertencem ao grupo *Myotis* spp. “pequenos apresentam estatuto de conservação desfavorável de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et. al*, 2006).

A utilização dos caixões e das cornijas dos viadutos ocorreu por diferentes espécies de quirópteros. Sendo que nos caixões a espécie mais representativa foi *R. hipposideros* e nas cornijas

foi a espécie *T. teniotis*, ambas com estatuto de conservação desfavorável de acordo com o Livro Vermelho de Vertebrados de Portugal (Cabral *et. al*, 2006). As campanhas com maior registo de caixões ocupados foram o verão e o outono e nas cornijas a campanha de primavera e verão. De salientar ainda o registo de 1 abrigo de criação, no caixão do viaduto do rio Sabor.

Os dados disponíveis, em relação à ocupação das 21 estruturas, nas diferentes fases do projeto, permitiram confirmar a utilização de 14 estruturas e considerar 5 como abrigos potenciais para albergar quirópteros. Na fase de exploração deixaram de se monitorizar 2 estruturas devido à ausência de condições para albergar quirópteros.

No conjunto destas estruturas foi ainda identificado 1 abrigo de criação de *R. euryale* (Ab04) e o registo de diferentes espécies de quirópteros com estatuto de conservação desfavorável no abrigo Ab16. O número de quirópteros registado por abrigo é relativamente baixo, não se verificando a presença de colónias de grandes dimensões. As oscilações registadas na ocupação dos abrigos nas diferentes fases do projeto consideram-se pouco sensíveis.

Relativamente ao abrigo Ab20 o número de quirópteros registado na fase de construção foi superior ao registado por campanha em fase de exploração. Se consideramos que a ocupação se verificou sempre pela a espécie *T. teniotis*, pode-se considerar que esta espécie beneficiou da presença e proximidade do viaduto do rio Sabor, podendo ter substituído a ocupação do Ab20 pelas cornijas deste viaduto.

Nas passagens, apenas monitorizadas na fase de exploração, as aberturas presentes nas juntas de união foram os locais preferencialmente ocupados por quirópteros e as passagens agrícolas foram as que apresentaram maior número de ocupação. O registo de hibernação verificou-se nos 2 ciclos anuais e em passagem com diferentes tipologias.

Nos viadutos a presença de caixões e de cornijas proporcionam condições para abrigar diferentes espécies de quirópteros. Relativamente aos caixões mais antigos o número de quirópteros registado foi superior.

No caixão do viaduto do rio Tinhela o número de quirópteros registado foi ligeiramente superior na fase de exploração comparativamente com a fase de construção. O caixão do viaduto do rio Sabor destaca-se pelo elevado número de quirópteros registado, sendo que a presença de grandes acumulações de guano sugere que a presença de colónias de grande dimensão se manteve nas fases anteriores à exploração. Salienta-se ainda o registo de criação no 2º ciclo anual da fase de

exploração de *R. hipposideros* neste viaduto. O registo de hibernação apenas se verificou nos viadutos dos rios Corgo e do Sabor.

Nas cornijas dos viadutos verifica-se que a espécie que mais beneficia com estas estruturas é *T. teniotis*. A utilização das cornijas dos viadutos manteve-se nas diferentes fases do projeto. Os viadutos do rio Tinhela e do rio Sabor destacam-se pelo elevado registo de *T. teniotis*, não se verificando oscilações relevantes nas diferentes fases do projeto.

O registo de hibernação nas cornijas dos viadutos não se verificou no viaduto do rio Tinhela na fase de referência, construção e no 1º ciclo anual da fase de exploração e em nenhuma fase nos restantes viadutos. A ausência de quirópteros, nestas estruturas, no inverno sugere que esta espécie se desloca para outros abrigos com condições mais favoráveis. No 2º ciclo anual na fase de exploração registaram-se na campanha de hibernação 4 indivíduos da espécie *T. teniotis* apenas no viaduto do rio Tinhela, a presença de quirópteros nesta campanha apenas 2º ciclo anual da fase de exploração pode estar relacionada com a ocorrência de um inverno menos rigoroso, podendo nestas situações verificar-se movimentos entre abrigos.

As passagens e os viadutos providenciam uma maior disponibilidade de refúgios artificiais que podem ser importantes para a sobrevivência de algumas espécies de morcegos nos períodos mais sensíveis como a hibernação e a criação. Importa, contudo, referir que nem todas as espécies de quirópteros beneficiam destas estruturas como abrigos ou corredores de passagem, o que acresce a importância da criação e manutenção de uma rede de abrigos com diferentes tipologias de forma a beneficiar um maior número de espécies de quirópteros. É fundamental que se realizem mais estudos de forma a compreender as características mais atrativas e o verdadeiro papel dos viadutos na minimização de impactos sobre os morcegos.

Salienta-se a identificação de 2 abrigos de criação, nomeadamente da espécie *R. euryale* no Ab04 (classificado como abrigo de importância nacional) e da espécie *R. hipposideros* no caixão do viaduto do rio Sabor.

O registo de hibernação verificou-se em abrigos de diferentes tipologias, que incluem minas de água, túneis da linha de comboio desativada, passagens e nos caixões e cornijas dos viadutos.

No conjunto dos abrigos e nas diferentes fases do projeto foi possível confirmar a presença de 7 espécies, nomeadamente *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. euryale*, *M. emarginatus*, *T. teniotis*, *B. barbastellus* e *M. schreibersii*, dos grupos de espécies *R. euryale/R. mehelyi*, *M. myotis/M. blythii*, *Myotis* spp. “pequenos” e *Pipistrellus* spp./ *H. savii* e do género *Plecotus* e *Eptesicus*.

Os dados disponíveis em relação à ocupação, nas diferentes fases do projeto, não permitiram identificar alterações sensíveis que permitam identificar eventuais impactos associados à exploração da via. Salienta-se, no entanto, que a avaliação da ocupação de alguns abrigos apenas compreendeu a fase de exploração, pelo que a ausência de dados da situação original limita possíveis estimativas de impactos que a exploração da via possa ter exercido neste grupo faunístico.

Estes resultados devem ser considerados provisórios, sendo necessário que se completem pelo menos 3 ciclos anuais de monitorização em fase de exploração. Só com este esforço será possível aferir o real impacto da via na comunidade de quirópteros.

6.3 ESPÉCIES MAIS RELEVANTES

Na área de estudo nas diferentes fases do projeto (referência, construção e nos 2 ciclos anuais da fase em exploração) foi identificada a presença das seguintes espécies de quirópteros com estatuto de ameaça:

Presença Confirmada

- ***Rhinolophus ferrumequinum*** é uma espécie confirmada em diversos abrigos e detetada pela amostragem de ultra-sons. Classificada de Vulnerável (VU) de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006) e é relativamente frequente nas regiões do centro e norte do território continental;
- ***Rhinolophus hipposideros*** é uma espécie confirmada em diversos abrigos e detetada pela amostragem de ultra-sons, salienta-se ainda o registo de um abrigo de criação desta espécie. Classificada de Vulnerável (VU) de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006), em Portugal continental apresenta uma distribuição contínua, sendo provavelmente a espécie do seu género com maior efetivo no país;
- ***Rhinolophus euryale*** é uma espécie confirmada na ocupação de abrigos e de ocorrência provável pela identificação do grupo de espécies *R.euryale/R.mehelyi* na amostragem de ultra-sons. Salienta-se ainda o registo de um abrigo de criação desta espécie. Classificada de Criticamente em Perigo (CR) de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006), em Portugal continental ocorre maioritariamente na zona centro e norte;
- ***Miniopterus schreibersii*** é uma espécie de ocorrência confirmada na ocupação de abrigos e de ocorrência provável pela identificação do grupo de espécies *P.pistrellus/P.pygmaeus/M.schreibersii* e *P.pygmaeus/M.schreibersii* na amostragem de ultra-sons. Classificada de

Vulnerável (VU), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Em Portugal distribui-se por todo o território continental, à exceção do Minho;

- ***Myotis emarginatus*** é uma espécie de ocorrência confirmada na ocupação de abrigos e de ocorrência provável pela identificação de *Myotis* spp. “pequenos” na amostragem de ultra-sons. Apresenta uma distribuição ampla em Portugal continental, mas considera-se uma espécie relativamente rara;
- ***Myotis escaleraei*** é uma espécie de ocorrência confirmada na área de estudo, identificada na amostragem de de ultra-sons e apresenta o estatuto de ameaça Vulnerável (VU), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Em Portugal apresenta uma distribuição por todo o território continental;
- ***Hypsugo savii*** é uma espécie de ocorrência confirmada pela deteção na amostragem de ultra-sons e provável pela ocupação de abrigos do grupo de espécies *P.pipistrellus/H.savii*, na área de estudo. Classificada como Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006) e apresenta uma distribuição ampla mas fragmentada desde o norte do país até ao sistema montanhoso da Serra da Estrela;
- ***Barbastella barbastellus*** é uma espécie confirmada na ocupação de abrigos e detetada pela amostragem de ultra-sons na área de estudo. Classificada de Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Ocorre em várias áreas no norte e centro de Portugal continental, fortemente associada a bosques nativos localizados em zonas de clima húmido;
- ***Tadarida teniotis*** é uma espécie confirmada na ocupação de diversos abrigos e detetada pela amostragem de ultra-sons na área de estudo. Classificada de Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Apresenta uma distribuição alargada no território continental, podendo ser considerada mais abundante na região norte;
- ***Nyctalus leisleri*** é uma espécie de ocorrência confirmada na área de estudo pela deteção de ultra-sons. Classificada como Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Apresenta uma distribuição alargada a todo o território continental, mas com uma maior densidade no norte.

Presença Provável

- ***Rhinolophus mehelyi*** é uma espécie de ocorrência provável na área de estudo pela deteção acústica do grupo de espécies *R.euryale/R.mehelyi*. Classificada de Criticamente em Perigo (CR) de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). A distribuição em território continental verifica-se nas regiões de clima tipicamente mediterrânico, regiões sul, centro e mais pontualmente no interior norte;
- ***Myotis myotis*** é uma espécie de ocorrência provável na área de estudo pela identificação do grupo de espécies *M myotis/ M.blythii* na ocupação de abrigos e na amostragem acústica na área de estudo. Classificada de Vulnerável (VU), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006), considerada uma espécie frequente em Portugal continental, sendo mais rara no Algarve;
- ***Myotis blythii*** é uma espécie de ocorrência provável na área de estudo pela identificação do grupo de espécies *M myotis/ M.blythii* na ocupação de abrigos e na amostragem acústica na área de estudo. Classificada de Criticamente em Perigo (CR), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Em Portugal continental o registo desta espécie é disperso e em geralmente por um pequeno número de indivíduos;
- ***Myotis bechsteinii*** é uma espécie de ocorrência provável pela deteção de ultra-sons do grupo de espécies *M.emarginatus/M.bechsteinii* e *Myotis* spp. “pequenos”, na área de estudo. Classificada Em Perigo (EN), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006), ocorre na região norte e sul, mas com um número de registos muito baixo;
- ***Myotis mystacinus*** é uma espécie de ocorrência provável, pela ocupação de abrigos e deteção de ultra-sons de *Myotis* spp. “pequenos” na área de estudo. Classificada como Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). A ocorrência em Portugal continental é muito pontual, com confirmação nas regiões interiores do centro e norte;
- ***Plecotus auritus*** é uma espécie de ocorrência provável, pela ocupação de abrigos e deteção de ultra-sons do género *Plecotus*, na área de estudo. Classificada como Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Em Portugal continental aparenta ser mais abundante a norte, mas com uma distribuição fragmentada;
- ***Nyctalus noctula*** é uma espécie de ocorrência provável pela deteção de ultra-sons do grupo de espécies *N.lasipterus/N.noctula* na área de estudo, classificada como Informação

Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Considera-se que a ocorrência em Portugal continental é ocasional ou sazonal, pelo reduzido número de registos, podendo dever-se ao seu carácter migrador;

- ***Nyctalus lasiopterus*** é uma espécie de ocorrência provável pela deteção de ultra-sons do grupo de espécies *N.lasiopterus*/*N.noctula* na área de estudo, classificada como Informação Insuficiente (DD), de acordo com o Livro Vermelho dos Vertebrados (Cabral *et al.*, 2006). Em Portugal continental ocorre em baixas densidades na região norte e centro e mais pontualmente no Baixo Alentejo e Algarve.

7 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS ADOTADAS PARA EVITAR, REDUZIR OU COMPENSAR OS IMPACTES OBJETO DE MONITORIZAÇÃO

De acordo com o preconizado na DIA, as medidas de minimização de impactes da Autoestrada Transmontana são maioritariamente direcionadas para a fauna terrestre (principalmente mamíferos de médio e grande porte).

Para a fauna voadora (inclui quirópteros) é proposto:

- “(...) Identificação dos locais onde deverão ser colocadas cortinas de vegetação/sebes naturais com vegetação autóctone (arbóreo-arbustiva) de modo a funcionarem como barreiras para evitar que a fauna voadora possa entrar no canal da estrada. O seu posicionamento força-os, ao terem de ultrapassar o obstáculo, a elevar o seu voo permitindo subir a altitudes que evitam ou contribuem para minimizar o atropelamento (...)”.
- “Inventariação/prospecção prévia de todos os possíveis locais de abrigo de quirópteros (...), que poderão ser afetados diretamente ou indiretamente pela construção da estrada e verificação da sua utilização (...)”.

Em fase de exploração, os impactes mais significativos que podem ocorrer sobre a comunidade de quirópteros são o efeito de exclusão e a mortalidade por atropelamento. No entanto, com os resultados obtidos nos dois ciclos anuais da fase de exploração em que este grupo faunístico foi monitorizado, não é possível aferir a existência de qualquer efeito de exclusão, não sendo registados também detetados quirópteros mortos por atropelamento, pelo que, as medidas de minimização de impactes adotadas, direcionadas ou não para quirópteros, parecem estar a contribuir para evitar, reduzir e até compensar possíveis impactes.

De facto, a colisão com veículos é um dos fatores com maior impacto visível nos morcegos em infraestruturas rodoviárias, sendo que, o número de colisões e as espécies afetadas dependem de vários fatores. Estudos realizados na Europa apontam dois picos de mortalidade, durante maio e julho e entre agosto e setembro, períodos nos quais se assiste; à transição de abrigos de hibernação e criação; a uma maior exploração de *habitats* de forma a repor as necessidades energéticas; a maiores deslocamentos entre abrigos de criação e áreas de alimentação pelas fêmeas reprodutoras; a dispersão de juvenis, tornando-os mais vulneráveis, devido à inexperiência; e realização de voos longos nos períodos de acasalamento (Medinas *et al.*, 2013; ICNB, 2008 e Nowicki *et al.*, 2009).

Relativamente ao *habitat* as áreas urbanas, proximidade de áreas florestadas e zonas húmidas normalmente são as que apresentam maior registo de mortalidade de quirópteros. Embora todas as espécies sejam suscetíveis de atropelamento as que apresentam voo baixo tornam-se particularmente vulneráveis (*Rhinolophus* e *Plecotus*). Na Península Ibérica e em França *P. kuhlii* e *P. pipistrellus* são consideradas as espécies com maior registo de mortalidade, enquanto que na Europa Central as mais frequentemente afetadas são *M. daubentonii* e *P. auritus*. Outras espécies menos prováveis e com menor frequência de atropelamentos, por realizarem voos acima da copa das árvores, mas também registados são *N. leisleri* e *E. serotinus* (Medinas *et al.*, 2013; ICNB, 2008 e Nowicki *et al.*, 2009).

Na Subconcessão da Autoestrada Transmontana – A4/IP4 – Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha na fase de exploração foram identificados dois abrigos de criação de *R. hipposideros* e de *R. euryale* com uma localização num raio inferior a 1km em relação à via, pelo que o risco de afetação é considerado muito elevado segundo o manual de apoio a infraestruturas lineares (ICNB, 2008).

No entanto, de acordo com o Relatório de Sustentabilidade Ambiental (RSA 01/17 – 12/13 – 01) de março de 2016, não foram registados cadáveres de quirópteros no ano 2015, verificando-se o mesmo resultado para o ano 2014. No entanto importa referir que a monitorização de mortalidade, levada a cabo pela entidade subconcessionária da exploração da Autoestrada Transmontana, levou ao registo essencialmente de animais de médio e de grande porte, pelo que a ausência de registos de mortalidade de animais de pequeno porte não indicia a inexistência de mortalidade para animais de menores dimensões, mas poderá dever-se a constrangimentos metodológicos que dificultam a sua deteção, tais como a remoção por necrófagos, a projeção para fora da rodovia após o embate e/ou a velocidade de degradação, levando à sua subestimação (Medinas *et al.*, 2013; ICNB, 2008 e Nowicki *et al.*, 2009).

Deste modo, considera-se fundamental a continuidade da monitorização da mortalidade, tendo especial atenção para este grupo faunístico, nos picos de maior risco de colisão e na proximidade dos 2 abrigos de criação onde o risco de mortalidade de juvenis poderá ser maior.

De salientar que a medida preconizada na DIA para a presença de cortinas de vegetação/ sebes naturais poderá estar a contribuir para a minimização da colisão de espécies de voo baixo, mais suscetíveis de atropelamento.

Salienta-se que, as passagens de fauna instaladas ao longo da Autoestrada Transmontana estão a funcionar como zona de abrigo para diferentes espécies de quirópteros, parâmetro avaliado na monitorização de abrigos de quirópteros.

As passagens podem ainda funcionar como corredores de influência da via para este grupo faunístico (Kerth & Melber, 2009), contribuindo também para a minimização da mortalidade por atropelamento, no entanto este parâmetro não foi alvo de avaliação neste estudo.

Assim, as passagens para fauna, apesar de não terem sido direcionadas especificamente para a fauna voadora, bem como os viadutos (caixões e cornijas), apresentam estruturas que contribuem para o aumento da disponibilidade de estruturas com condições para abrigar diferentes espécies de morcegos, minimizando e até compensando os impactes potencialmente causados pela implementação e exploração da Autoestrada Transmontana sobre este grupo faunístico.

Relativamente à prospeção e à verificação da utilização de locais de abrigos de quirópteros ocorreu um levantamento exaustivo, em fase de exploração, de forma a identificar e a complementar a lista dos locais inventariados nas fases anteriores. Nos abrigos inventariados na fase de referência e construção a monitorização foi mantida na fase de exploração (2 ciclos anuais) de forma a poder avaliar a utilização do abrigo nas diferentes fases do projeto.

Até ao momento não foram evidentes impactes significativos na ocupação dos abrigos existentes em redor da via quer em termos de número de indivíduos como de riqueza específica.

8 SUGESTÕES DE MEDIDAS ADICIONAIS DE PREVENÇÃO DE IMPACTES DA VIA NOS QUIRÓPTEROS

Face às conclusões aferidas no presente RM não se verifica necessidade de implementação de novas medidas de minimização.

Contudo, uma vez que se verificou a utilização dos caixões dos viadutos como abrigo de quirópteros, considera-se importante que caso estejam previstas a realização de visitas e de intervenções de limpeza e manutenção dos caixões dos viadutos, estas se realizem nos períodos de menor risco de perturbação para este grupo faunístico, sendo totalmente desaconselhável nos períodos mais críticos (hibernação e criação), salientando-se que o registo de hibernação se verificou nos caixões dos viadutos dos rios Corgo e Sabor e a criação no viaduto do rio Sabor. As intervenções a realizar nos caixões dos viadutos devem assim ocorrer preferencialmente nos períodos com menor risco de perturbação de **março a abril** e no mês de **outubro**.

Se, mesmo em períodos menos sensíveis, forem detetados quirópteros no interior dos viadutos a equipa de monitorização deve ser informada de forma a avaliar a necessidade de suspender os trabalhos.

As passagens existentes devem também ser preservadas e mantidas em bom estado de conservação devendo evitar-se situações que levem à obstrução das suas entradas. Idealmente deve também evitar-se a colocação de espuma isolante nas uniões entre os diferentes módulos que constituem as passagens, uma vez que foi nestas aberturas que se registou a ocupação por quirópteros.

9 SUGESTÕES DE REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO DE QUIRÓPTEROS

O PM para o fator ambiental “Quirópteros” considera-se adequado relativamente à área de estudo, ao número de pontos de amostragem, ao período de amostragem e aos parâmetros analisados, pelo que, não são propostas alterações ao mesmo para a fase de exploração do troço A4/IP4 Vila Real (Parada de Cunhos) / Quintanilha da Subconcessão da Autoestrada Transmontana.

Deste modo sugere-se a continuidade do cumprimento do PM atualmente em vigor.

10 BIBLIOGRAFIA

- Amorim, F., Alves, P. & Rebelo, H. (2013). Bridges over the troubled conservation of iberian bats. *Barbastella*, 6(1), 3-12.
- Cabral, M. J. (coord.), Almeida, J., Almeida, P. R., Dellinger, T., Almeida, N. F., Oliveira, M. E., Palmeirim, J. M, Queiroz, A. I., Rogado, L. & Santos-Reis, M. (eds.) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 2ª ed. ICN/Assírio e Alvim, Lisboa. 660 pp.
- Dietz, C. & O. von Helversen. (2004). Illustrated identification key to the bats of Europe. Electronic publication, version 1.0, Tuebingen 72 pp., www.uni-tuebingen.de/tierphys/Kontakt/mitarbeiter_seiten/dietz.htm.
- ICNB. (2008). Manual de apoio à análise de projetos relativos à implementação de infra-estruturas lineares. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Lisboa. 65 pp.
- ICNF. (2013). Critérios de avaliação de abrigos de morcegos de importância nacional. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Lisboa. 2 pp.
- LLOYD, A., LAW, B. & GOLDINGAY, R. (2006). Bat activity on riparian zones and upper slopes in Australian timber production forests and the effectiveness of riparian buffers. *Biological Conservation*, 129, 27-22.
- LNEG, Laboratório Nacional de Energia e Geologia <geoPortal do LNEG – Base de dados online> Disponível em: http://geoportal.lneg.pt/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=55&lg=pt.
- Kerth, G. & Melber, M. (2009). Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biological Conservation*, 142, 270-279.
- Medinas, D., Marques, J., Mira, A. (2013). Assessing road effects on bats: The role of landscape, road features, and bat activity on road-kills. *Ecological Research*, 28, 227-237.
- Nowicki, F., Dadu, L., Carsignol, J., Bretaude, J., Bielsa, S. (2009). Bats and road Transport Infrastructure Threats and preservation measures. Sétra Information notes – Economics Environment Design Serie n° 91.

- Rainho, A., Rodrigues, L., Bicho, S. Franco, C. & Palmeirim, J. (1998). Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas (PN Peneda-Gerês, PN Montesinho, PN Alvão, PN Serra de Aire e Candeeiros, PN Serra de S. Mamede, PN Arrábida, RN Estuário do Sado e PN Alentejano e Costa Vicentina). Estudos de biologia e Conservação da Natureza.
- Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. & Rebelo H. (2011). Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Rebelo, H. & Rainho, A. (2009). Bat conservation an larg dams: spatial changes in habitat use caused by Europe's largest reservoir. Endangered Species Research.
- Rodrigues, L., Alves, P., Silva, B. & Ramos-Pereira, M.J. (2013). Chave ilustrada simplificada de identificação de morcegos presentes em Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- Russo, D., Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. Journal of Zoology 258: 91-103.
- Seidman, V. M. & Zabel, C. J. (2001). Bat activity along intermittent streams in northwestern California. Journal of Mammalogy, 82, 738-747.
- Vaughan, N., Jones, G. & Harris, S. (1996). Effects of sewage effluent on the activity of bats (Chiroptera: Vespertilionidae) foraging along rivers. Biological Conservation, 78, 337-343.
- Vaughan, N., Jones, G. & Harris, S. (1997). Habitat use by Bats (Chiroptera) Assessed by Means of Broad-Band Acoustic Method. Journal of Applied Ecology, 34, 716 - 730.

11 ANEXOS

- Anexo I – Registo de Campo e Listagem de espécies
- Anexo II – Locais de amostragem de Quirópteros

11.1 ANEXO I – REGISTO DE CAMPO E LISTAGEM DE ESPÉCIES

11.2 ANEXO II – LOCAIS DE AMOSTRAGEM DE QUIRÓPTEROS



MONITAR

engenharia do ambiente

Empreendimento Bela Vista

Lote 1, R/C DP, Loja 2, Repeses

3500-227 Viseu

T. 232 092 031

F. 232 092 031

GERAL@MONITAR.PT

WWW.MONITAR.PT