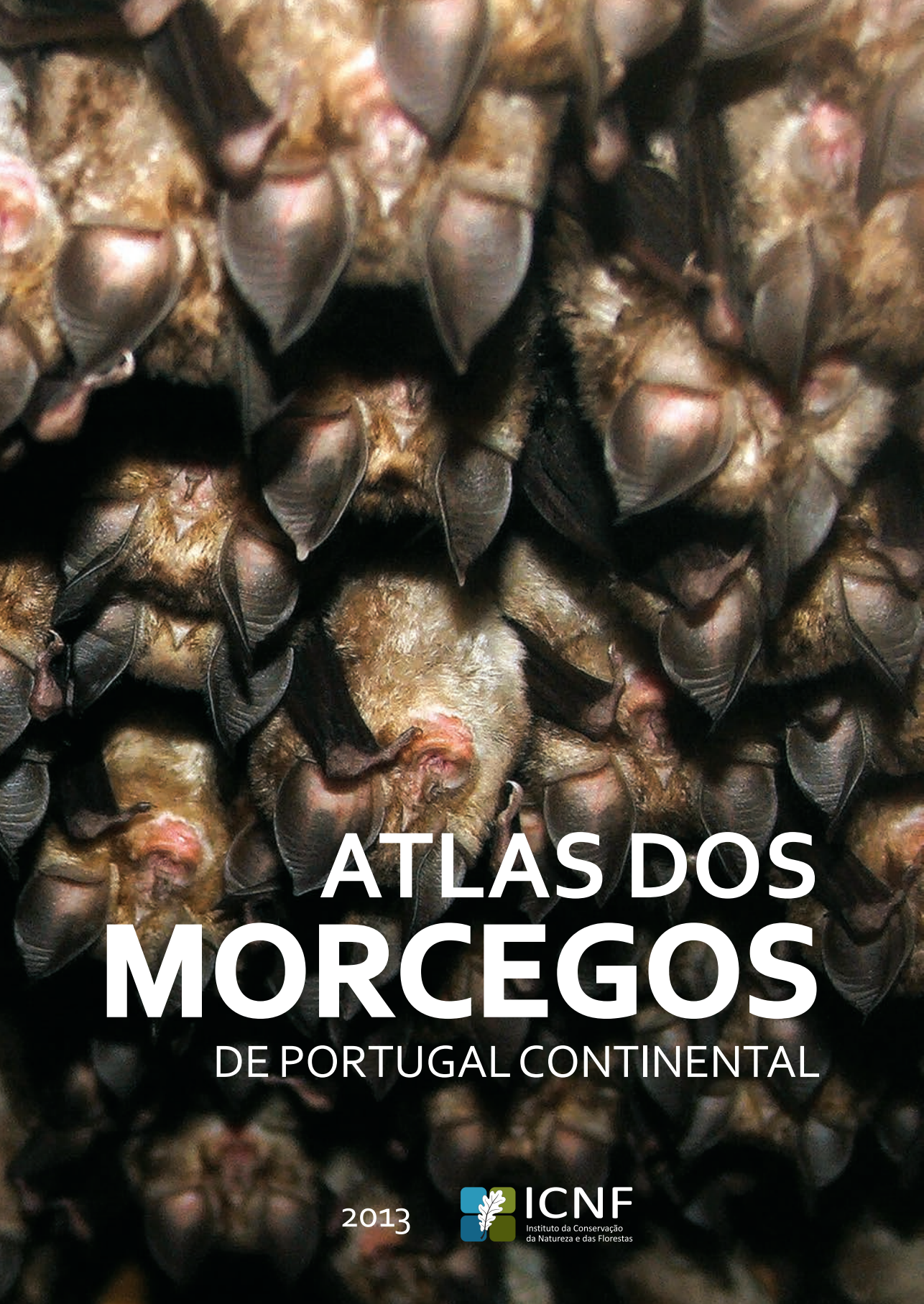


A detailed close-up photograph of bat wings and fur, showing the texture of the skin and the arrangement of the wing membranes. The image is dark and moody, with some highlights on the fur and wing edges.

ATLAS DOS MORCEGOS

DE PORTUGAL CONTINENTAL

2013



ICNF
Instituto da Conservação
da Natureza e das Florestas

ATLAS DOS MORCEGOS

DE PORTUGAL CONTINENTAL

2013



FICHA TÉCNICA

COORDENAÇÃO

Ana Rainho (Nacional)

Pedro Alves, Francisco Amorim e João T. Marques (Regional)

AUTORES DO ATLAS

Ana Rainho, Pedro Alves, Francisco Amorim, João Tiago Marques, Luísa Rodrigues, Hugo Rebelo, Luís Braz, Margarida Augusto, Paulo Barros, Nuno Pinto, Bárbara Monteiro, Tiago Brito, Conceição Conde, Sílvia Barreiro, Susana Reis, António Fael, Carmen Silva, Fernanda Pereira, Rui Gonçalves, Frederico Oliveira, Virgínia Duro, Glória Gaspar, Bruno Silva, Denis Medinas, Edgar Gomes, Filipe Canário, Ricardo Tomé, Alexandre Hespanhol Leitão, Nadine Pires, Cláudia Ferraz, Gabriel Mendes, Gonçalo Duarte, Sara Saraiva, Alexandre Pereira, Jorge M. Palmeirim, José Conde, José Miguel Oliveira, Sérgio Bruno Ribeiro, Vitor Amendoeira, Luís Pascoal, Helena Batalha, Rita Lemos.

Associação de Espeleólogos de Sintra, Bio3, EcoSativa, Grupo de Espeleologia e Montanhismo, Grupo Protecção Sicó, Laboratório de Ecologia Aplicada da UTAD, Mãe d'Água, Noctula, Plecotus, Procesl, ProSistemas, Sociedade Portuguesa de Vida Selvagem, STRIX – Ambiente e Inovação.

AUTORES DE TEXTOS

Ana Rainho, Hugo Rebelo, Luísa Rodrigues, Francisco Amorim, Helena Santos, Paulo Barros, João Tiago Marques, Pedro Alves, Sílvia Barreiro, Milene Matos, João Alexandre Cabral, Maria João Pereira, Maria João Silva, Jorge M. Palmeirim.

QUADRO DE REVISORES

Ana Rainho, Luísa Rodrigues, Maria João Pereira, João Tiago Marques, Francisco Amorim, Hugo Rebelo, Paulo Barros e Jorge M. Palmeirim.

AUTORES DE FOTOGRAFIA

Paulo Barros, Ana Rainho, Francisco Amorim, Luís Braz, Diogo Oliveira, Jorge M. Palmeirim, Andreas Zahn, Pedro Alves, António Fael, João Gaiola, Margarida Augusto, Marta Borges.

DESIGN GRÁFICO E MAQUETAÇÃO

Tânia Salsinha

EDIÇÃO Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas

ANO 2013

ISBN 978-972-775-226-3

DEPÓSITO LEGAL ?

IMPRESSO POR MX3 Artes Gráficas, Lda.

TIRAGEM 500 exemplares



COM O APOIO DE:



AGRADECIMENTOS

Em resultado do contributo que deram para este Atlas, particularmente durante o trabalho de campo, temos a agradecer a: AgriPro Ambiente S.A., Álvaro Jalles, Ana Dias, Ana Severino, Ana Margarida Ferreira, Ana Romão, Anselmo Assunção, António José Gomes, Artur Silvério, Bruno Pinto, Carina Marques, Carla Marisa Quaresma, Carlos Carrapato, Carlos Ferreira, Carlos Melo, Carlos Oliveira, Carlos Pacheco, Carlos Pedro Santos, Carlos Pereira, Carlos Venâncio, Célia Gomes, Christian Dietz, Cristina Costa, Cristiano Cavaco, Diogo Carvalho, Diogo Oliveira, Estela Bernardo, Fernando Duarte, Fernando Monteiro, Francisco Rasteiro, Frederico Barbedo, Gisela Sousa, Gonçalo do Carmo, Helena Ceia, Helena Santos, Hugo Rodrigues, Hugo Neves, Humberto Marques, Inês Fernandes, Inês Teixeira, J.J. Melo Abreu, Joana Góis, João Gaiola, João Pargana, João Paula, João Tiago Tavares, Jorge Vaqueiro, José Anacleto, José Oliveira, José Bonito, Luís Guerreiro, Luís João, Luís Miguel Oliveira, Luís Sobral, Marco Caetano, Margarida Fernandes, Maria Alho, Marta Borges, Marise Silva, Miguel Lecoq, Mónica Sousa, Nuno Garrido, Nuno Salgueiro, Nuno Potier, Nuno Vieira, Octávio Mateus, Odete Domingues, Otília Tavares, Orlando Elias, Paulo Alves, Paulo Cardoso, Paulo Gonçalves, Paulo Marques, Pedro Geraldês, Pedro Pereira, Ricardo Lourenço, Ricardo Severino, Ricardo Silva, Rogério Ribeiro, Rui Silva, Sérgio Barbosa, Sérgio Medeiros, Sofia Lourenço, Vera Fortes, Ulisses Lopes.

Temos ainda a agradecer: à Eólica de Alvarrões, S.A. (Parque Eólico de Mosqueiros II), Eólica do Bravo, S.A. (Parque Eólico de Bravo e Mougueiras), Empreendimentos Eólicos do Douro, S.A. (Parque Eólico de Lagoa de D. João e Feirão), Parque Eólico do Planalto S.A./Ventinveste (Parque Eólico do Cercal) e Ventoculto, Centrais Eólicas, Unipessoal Lda. (Parque Eólico do Alto dos Forninhos), por gentilmente terem disponibilizado os dados recolhidos durante os processos de monitorização destes empreendimentos; à Federação Portuguesa de Espeleologia pelo apoio à visita de alguns abrigos e também à Fundação Inês de Castro (Quinta das Lágrimas) e ao Jardim Botânico da Universidade de Coimbra por autorizarem a prospeção de espaços sob sua gestão.

E a todos os restantes que por lapso não foram aqui incluídos mas que de alguma forma contribuíram para a concretização deste projeto, fica também o nosso bem hajam.

PARA EFEITOS BIBLIOGRÁFICOS O PRESENTE ÁTLAS DEVE CITAR-SE DA SEGUINTE FORMA:

- **O Atlas completo ou os capítulos de Introdução, Metodologia, Considerações Finais:**
Rainho A., Alves P., Amorim F. & Marques J.T. (Coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76 pp + Anexos.
- **O texto de uma espécie:**
Rodrigues L. (2013). *Miniopterus schreibersii*. Pp. 63, in Rainho A. et al. (coord), Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- **Anexo I**
Rodrigues L., Alves P., Silva B. e Ramos-Pereira M.J. (2013). Chave ilustrada simplificada de identificação de morcegos presentes em Portugal Continental – Versão 1.1. Anexo I, in Rainho A. et al. (coord), Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.
- **Anexo II**
Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. e Rebelo H. (2011). Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão eletrónica de 5 de junho de 2011. Anexo II, in Rainho A. et al. (coord), Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa.

ÍNDICE

9	Introdução
11	Metodologia
15	Apresentação dos Resultados
17	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , Morcego-de-ferradura-grande
19	<i>Rhinolophus hipposideros</i> , Morcego-de-ferradura-pequeno
21	<i>Rhinolophus mehelyi</i> , Morcego-de-ferradura-mourisco
23	<i>Rhinolophus euryale</i> , Morcego-de-ferradura-mediterrânico
25	<i>Myotis myotis</i> , Morcego-rato-grande
27	<i>Myotis blythii</i> , Morcego-rato-pequeno
29	<i>Myotis escaleraei</i> , Morcego-de-franja do Sul
31	<i>Myotis emarginatus</i> , Morcego-lanudo
33	<i>Myotis mystacinus</i> , Morcego-de-bigodes
35	<i>Myotis bechsteinii</i> , Morcego de Bechstein
37	<i>Myotis daubentonii</i> , Morcego-de-água
39	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , Morcego-anão
41	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> , Morcego-pigmeu
43	<i>Pipistrellus kuhlii</i> , Morcego de Kuhl
45	<i>Hypsugo savii</i> , Morcego de Savii
47	<i>Eptesicus serotinus</i> , Morcego-hortelão-escuro
49	<i>Eptesicus isabellinus</i> , Morcego-hortelão-claro
51	<i>Nyctalus noctula</i> , Morcego-arborícola-grande
53	<i>Nyctalus lasiopterus</i> , Morcego-arborícola-gigante
55	<i>Nyctalus leisleri</i> , Morcego-arborícola-pequeno
57	<i>Plecotus austriacus</i> , Morcego-orelhudo-cinzentos
59	<i>Plecotus auritus</i> , Morcego-orelhudo-castanho
61	<i>Barbastella barbastellus</i> , Morcego-negro
63	<i>Miniopterus schreibersii</i> , Morcego-de-peluche
65	<i>Tadarida teniotis</i> , Morcego-rabudo
67	Considerações finais
69	Referências bibliográficas
77	Anexos
	Anexo I - Chave de identificação morfológica
	Anexo II - Chave de identificação acústica



Fotografia de Diogo Oliveira

INTRODUÇÃO

O primeiro trabalho publicado sobre os morcegos de Portugal continental remonta a 1863, ano em que Bocage apresentou a primeira lista de espécies conhecidas para o país [1]. Esta lista incluía seis espécies – *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Plecotus auritus*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus kuhlii* e *Vespertilio murinus*. Cinco outras espécies foram adicionadas no catálogo e chave dicotômica publicados por Oliveira e Vieira alguns anos depois [2, 3]: *Rhinolophus euryale*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus nathusii*, *Miniopterus schreibersii* e *Tadarida teniotis*.

Nas primeiras décadas do século XX, Seabra desenvolveu e publicou numerosos trabalhos sobre esta temática. Em 1900 listou 11 espécies presentes em Portugal continental [4], confirmando nos anos seguintes a ocorrência de várias outras: *Nyctalus leisleri* [5], *Myotis mystacinus*, *Myotis bechsteini*, *Myotis daubentonii*, *Nyctalus noctula* [6] e *Rhinolophus mehelyi* [7]. Foi também este autor que reviu os exemplares anteriormente classificados como *V. murinus*, identificando-os como *Myotis myotis* [8]. Durante este período Nobre [9], Ayres [10] e Themido [11] apresentam inventários dos exemplares depositados nas coleções do museu do Porto e de Coimbra e, mais tarde, este último autor publica uma lista de 20 espécies que ocorrem em Portugal [12] adicionando um número considerável de localidades à sua distribuição.

Na década de 60 surgem algumas publicações pontuais que adicionam informação à distribuição das espécies [13], mas foi já na década de 70 que se reiniciou a recolha sistematizada de informação sobre morcegos, com os trabalhos de Palmeirim e colaboradores [14, 15]. Estes trabalhos culminaram na publicação de uma compilação de toda a informação conhecida até à data, confirmando a presença de 24 espécies em Portugal continental e incluindo mapas de distribuição para todas as espécies [16]. Na sequência destes trabalhos, foi iniciado em 1987 o Programa de Monitorização de Abrigos Subterrâneos de Importância Nacional, que apesar de ter objetivos distintos [17], contribuiu também para aumentar o conhecimento da distribuição das espécies de morcegos cavernícolas.

Na segunda metade da década de 90, enquadrada pelo programa 'Conhecimento e Gestão do Património Natural' parcialmente financiado pelo fundo LIFE, foi iniciada a inventariação dos morcegos das Áreas Protegidas do continente. Na primeira fase foram prospetadas nove áreas protegidas [18] sendo depois o levantamento alargado a mais 10 áreas [19-22]. Face ao volume de dados produzidos durante

estes levantamentos, foi criada a Base de Observações de Morcegos em Portugal Continental [23] que compilou toda a informação conhecida, sendo regularmente atualizada com dados de estudos realizados um pouco por todo o país, bem como a observações ocasionais. A informação coligida nesta base de dados foi o suporte para os mapas incluídos na publicação de Palmeirim e colaboradores em 1999 [24] e também nos Relatórios Nacionais de Implementação da Diretiva Habitats.

Desde então os trabalhos de investigação sobre morcegos em Portugal vocacionaram-se essencialmente para a ecologia [25-28], genética [29, 30] e conservação [31, 32] das espécies. Poucos trabalhos foram dedicados ao inventário e modelação da distribuição de morcegos ao nível regional [33, 34] ou nacional [35], mas muita informação sobre a ocorrência das espécies foi produzida em trabalhos de Avaliação e Monitorização de Impacto Ambiental.

O lapso de tempo passado desde a última compilação sobre a distribuição dos morcegos em Portugal continental [24], a confirmação da ocorrência de novas espécies na península Ibérica [36-39] e a reconhecida importância do conhecimento da distribuição e/ou presença das espécies na definição de medidas de gestão e conservação, evidenciaram a necessidade de uma publicação que compile toda esta informação, fornecendo uma imagem do conhecimento atual da distribuição dos morcegos em Portugal continental.

O projeto Atlas dos morcegos de Portugal continental surgiu com o objetivo global de fazer uma atualização desta informação, tendo como objetivos específicos: (1) Cartografar a atual distribuição das espécies de morcegos em Portugal continental; (2) Alimentar uma base de dados georeferenciada que permita um acesso fácil e generalizado à informação; (3) Descrever padrões de riqueza específica de quirópteros e (4) Disponibilizar informação para investigação, planeamento e gestão aplicados à conservação de morcegos.

Como objetivos complementares, pretendeu-se: (1) Integrado na campanha 2011-12 Ano do Morcego, contribuir para a divulgação da importância da conservação dos morcegos junto das populações e de todas as entidades com responsabilidade na gestão do território; e (2) Contribuir para a mobilização e estímulo dos profissionais e outros interessados em questões relacionadas com os quirópteros.

A concretização destes objetivos resultou de um grande esforço coletivo, que se valoriza e que se pretende que continue no futuro. Só assim se conseguirá fazer face à constante necessidade de ajuste e atualização da informação deste Atlas, particularmente para as espécies que são difíceis de identificar ou que serão sujeitas a revisões taxonómicas.



Fotografia de Ana Rainho

METODOLOGIA

Os trabalhos de recolha de dados para o projeto Atlas decorreram durante os anos de 2011 e 2012 e incidiram exclusivamente sobre as espécies de morcegos que ocorrem em território de Portugal continental. Dados recolhidos durante 2010 foram também considerados, quando disponíveis.

A metodologia desenvolvida baseou-se na metodologia do trabalho de Rainho et al. [18], ajustada a uma amostragem baseada numa grelha de quadrículas de 10 km de lado. Foram também integradas algumas das adaptações implementadas nas recomendações do ICNF para programas de monitorização [40], que facilitaram a inclusão de dados recolhidos pelas equipas de Avaliação e Monitorização de Impacto Ambiental e desta forma permitiram alargar a cobertura da amostragem nacional.

A metodologia seguida assentou em duas vertentes principais:

INVENTARIAÇÃO DE ABRIGOS

Durante o dia, os morcegos ficam, em regra, inativos e utilizam estruturas diversas para se abrigarem. O tipo de abrigo depende das preferências ecológicas de cada espécie e da época do ano. Assim, e apesar de se observarem muitas exceções, as espécies cavernícolas usam grutas, minas ou caves; as espécies arborícolas usam cavidades e fendas nos troncos das árvores ou espaços entre o tronco e a casca da árvore; as espécies fissurículas surgem em fendas na rocha ou mesmo em fendas em edificações; e finalmente as espécies mais ubíquas surgem numa grande diversidade de abrigos, muitas vezes aproveitando estruturas humanas.

A localização de potenciais abrigos resultou frequentemente da informação obtida junto de habitantes da região. Não foi definido na metodologia do Atlas um número mínimo de abrigos a visitar por quadrícula. Cada local identificado como potencial abrigo foi visitado para verificar se ocorria a presença de morcegos ou de vestígios (p.ex. acumulação de excrementos). Quando detetados vestígios, sempre que possível, o abrigo foi visitado novamente noutras épocas do ano.

A observação dos indivíduos no interior dos seus abrigos permite a identificação de algumas das espécies através das suas características morfológicas. Para o efeito, e em articulação com diversas ações de formação dirigidas aos voluntários do projeto Atlas, foi preparada uma chave de identificação morfológica de morcegos [41, Anexo I]. No entanto, a observação das características discriminantes de mui-

tas das espécies requer frequentemente o manuseio dos indivíduos. Como o manuseio dos morcegos é sujeito a licença, emitida apenas a pessoas que provem a sua capacidade de manusear as espécies sem risco próprio ou para o morcego, recomendou-se que os voluntários sem licença obtivessem imagens dos morcegos observados. Nem todas as imagens recolhidas permitiram a identificação da espécie, mas ainda assim esta recolha de imagens proporcionou um contributo significativo de informação para o Atlas.

Como seria expectável, a capacidade de localização de abrigos não é uniforme para todos os tipos de estruturas utilizadas pelos morcegos. Assim, e em consequência, esta metodologia não é na generalidade, aplicável a todas as espécies de morcegos. A título de exemplo, referimos as espécies arborícolas que utilizam frequentemente cavidades inacessíveis no interior do tronco das árvores, o que impossibilita a sua deteção a não ser em casos de abate das árvores ou com recurso a métodos de radiotelemetria [42]. Estas espécies foram inventariadas essencialmente através de métodos acústicos, capturas em redes ou observações ocasionais (vd. abaixo).

Sempre que as condições de segurança não permitiram a visita ao interior do abrigo, foram realizados pontos de escuta com o auxílio de um detetor de ultrassons (vd. abaixo), junto à entrada do abrigo.

A informação recolhida em abrigos de reconhecida importância e incluídos no Programa de Monitorização de Abrigos Subterrâneos de Importância Nacional de Morcegos foram também integrados no projeto Atlas.

IDENTIFICAÇÃO ACÚSTICA

O recurso à ecolocalização para orientação em voo permite detetar e identificar muitas espécies de morcegos durante a sua atividade noturna. Ainda que as vocalizações emitidas pelos morcegos sejam quase sempre inaudíveis para os humanos, desde os anos 90 que a aplicação da tecnologia a esta área, permitiu o desenvolvimento e contínua melhoria de aparelhos denominados “detetores de ultrassons” que convertem ou registam as vocalizações dos morcegos.

A recolha de dados acústicos durante o Atlas foi feita em cinco ou mais pontos de amostragem. Cada ponto teve duração de 10 minutos e os cinco pontos foram distribuídos em cada quadrícula 10x10 km de forma a cobrir os principais usos do solo da região, mas incidindo também em habitats com reconhecido valor para os morcegos, como é o caso das zonas ribeirinhas. Esta amostragem foi realizada durante as primeiras três horas da noite, entre abril e setembro, em condições meteorológicas favoráveis à atividade dos morcegos (p.ex. sem chuva, vento forte ou nevoeiro).

Apesar das inúmeras vantagens associadas a esta metodologia – não é invasiva para os morcegos, deteta várias espécies simultaneamente e permite grande mobilidade – esta comporta algumas limitações. Um dos fatores a ter em consideração é que as espécies não são igualmente detetáveis; espécies ‘sussurrantes’ como os morcegos-orelhudos (*Plecotus* spp.) ou espécies que emitem a frequências mais elevadas como os morcegos-de-ferradura (*Rhinolophus* spp.) são raramente detetadas usando esta metodologia. A distância a que são detetadas as restantes espécies também varia substancialmente (entre 10 e 250 m, aproximadamente) em resultado da diferente frequência e amplitude das vocalizações que emitem [43].

São estas diferenças entre as vocalizações das espécies que nos permitem a sua posterior identificação. Para o efeito, as gravações digitais das vocalizações dos morcegos, feitas durante a amostragem de campo foram, posteriormente analisadas com recurso a um programa de análise de som (p.ex. Audacity v. 2.0.4 <http://audacity.sourceforge.net/>). Com os objetivos de auxiliar os voluntários do projeto Atlas e de uniformizar as identificações acústicas, foram realizadas diversas ações de formação e foi também preparada uma chave de identificação acústica de morcegos [44; Anexo II].

A identificação dos morcegos a partir das suas vocalizações nem sempre é possível. A baixa qualidade de muitas gravações, por vezes resultantes do ruído envolvente, pode impedir a identificação da vocalização. Mas mais importante, é o facto que as vocalizações emitidas por muitas espécies são demasiado semelhantes, impossibilitando a sua identificação sem recurso a análises numéricas mais complexas que estavam fora do âmbito e objetivos deste projeto. Assim, optou-se por não usar dados de identificação acústica nas seguintes espécies ou grupos de espécies: *Myotis* spp. (exceto *M. escalerai*), *Plecotus* spp., *Eptesicus* spp., *Rhinolophus euryale* e *R. mehelyi*, *Miniopterus schreibersii* e *Nyctalus noctula*.

No caso particular destas duas últimas espécies, algumas vocalizações terão sido, neste projeto,

classificadas como pertencendo às duas espécies com vocalizações idênticas, respetivamente *Pipistrellus pygmaeus* e *Nyctalus lasiopterus*. Optou-se por este procedimento, pois considerou-se, que dada a vasta área de ocorrência de *P. pygmaeus* e *N. lasiopterus*, estes erros não originariam desvios significativos no mapeamento da sua distribuição, acabando por ser certamente mais informativo que a total exclusão da informação acústica para as quatro espécies.

Para além das duas vertentes referidas foram ainda considerados dados resultantes de amostragens pontuais com redes, dados de mortalidade e outras observações ocasionais. Apesar de não serem sistematizados, estes dados foram de grande importância para espécies por vezes difíceis de localizar através dos seus abrigos ou de identificar a partir das suas vocalizações. Exemplos destas espécies são *Nyctalus leisleri* e *Hypsugo savii*.

Todas as observações realizadas durante o projeto atlas foram compiladas numa base preparada por cada observador seguindo uma estrutura pré-definida para o projeto (Fig. 1). Sempre que possível, a cada entrada na base de dados foi associado um ficheiro de som ou uma imagem, com o objetivo de possibilitar a futura validação da observação. Considerou-se que a possibilidade de validação das observações seria importante no âmbito do projeto Atlas, mas também em situações futuras de eventual alteração da taxonomia e/ou sistemática das espécies de morcegos.

Todas as bases dos observadores foram posteriormente corrigidas, uniformizadas e integradas numa base de observações nacional.

PREPARAÇÃO DE MAPAS

Como referido anteriormente a metodologia foi ajustada a uma amostragem por quadrícula, usando para este efeito a grelha 10x10 km da projeção geográfica UTM (Universal Transverse Mercator) como sistema cartográfico e *datum* WGS84, que divide Portugal continental em 1008 quadrículas. Apesar de logo à partida ser reconhecida a impossibilidade de assegurar a amostragem de todas as quadrículas, a hipótese de usar uma rede de quadrículas maiores (p.ex. 100 km) foi considerada inadequada, e resultando numa desnecessária perda de resolução da informação recolhida. Para além de que a utilização da grelha UTM 10x10 km apresenta vantagens de integração da informação, já que toda a informação recolhida em atlas, tanto nacionais como europeus, recorre a este sistema cartográfico [47] e/ou a esta grelha de quadrículas [45-46].

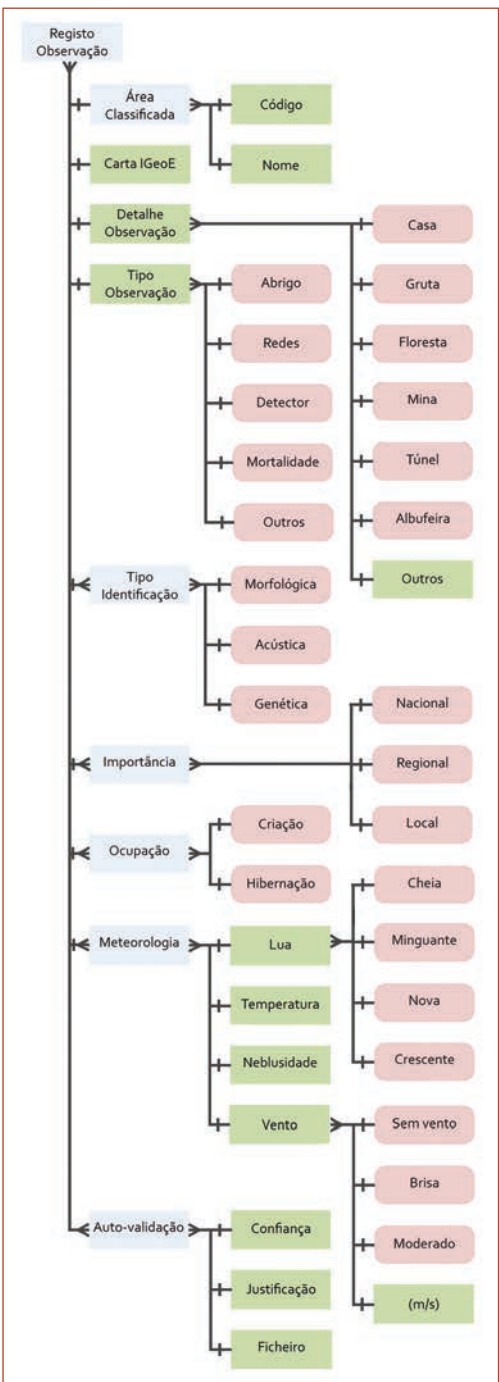


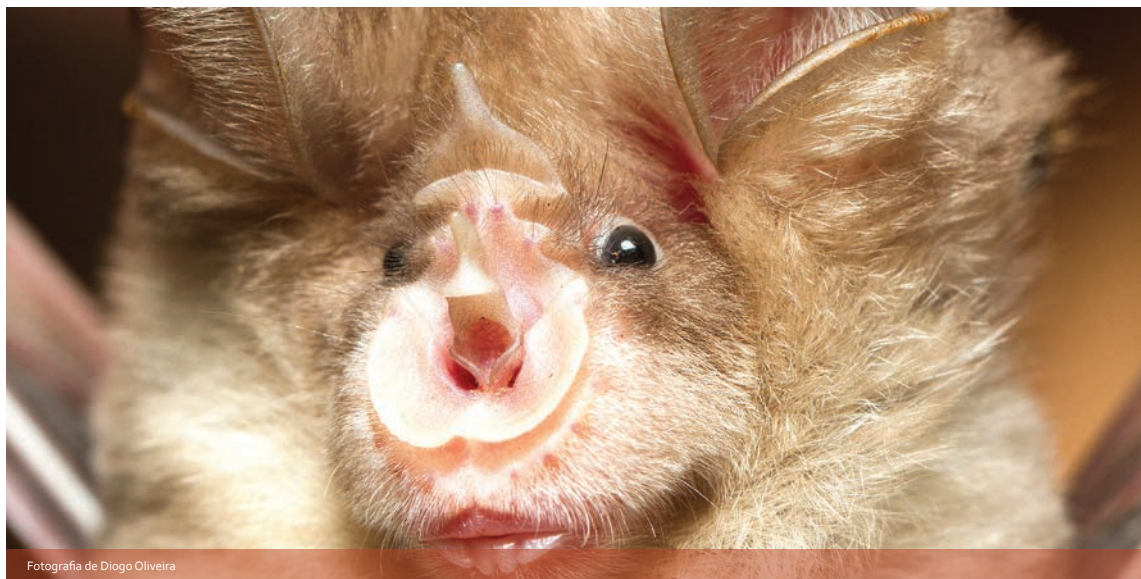
Figura 1 - Estrutura da base de dados utilizada para o projeto Atlas.

Cada observação realizada no terreno e inserida na base de dados nacional, tem associada uma localização geográfica, geralmente obtida através de um GPS (Sistema de Posicionamento Global), ou através de programas de visualização de mapas e informação geográfica disponíveis na internet (p.ex. Google Earth). Esta base de dados é assim facilmente exportada para um SIG (Sistema de Informação Geográfica), garantido a elaboração da cartografia de base de distribuição das espécies de forma rápida e correta.

Os mapas da distribuição conhecida de cada espécie foram elaborados de forma automática, usando a ferramenta Range-tool [48] para o ArcGIS 10 (ESRI). Esta ferramenta gera mapas de distribuição e áreas de ocorrência, derivados a partir de uma base cartográfica de observações confirmadas e de uma grelha de referência, na mesma projeção que a base cartográfica.

Na sua forma mais simples, o produto desta ferramenta permite mapear as quadrículas UTM 10x10 km onde a presença da espécie foi confirmada. No entanto, e para esta publicação a informação foi mais detalhada, sendo a presença de cada espécie classificada segundo a metodologia de identificação, nomeadamente morfológica, genética ou acústica.

Os mapas produzidos foram avaliados por um quadro de especialistas, que listaram as observações que necessitavam confirmação. Estas consistiram essencialmente em observações isoladas da restante área de ocorrência, ou observações em regiões onde a espécie não era anteriormente conhecida. A validação das observações listadas foi realizada com recurso aos ficheiros de som e fotografias inseridas na base de dados. Observações listadas para validação que não tinham ficheiros de som ou fotografias associados foram excluídas dos mapas. Não foi realizada qualquer validação a observações dentro da área de ocorrência conhecida.



Fotografia de Diogo Oliveira

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

OS MAPAS

Em regra, para cada espécie de morcego de Portugal continental é incluído um mapa de distribuição. Exceção é feita para *Nyctalus noctula*, a única espécie que face ao seu carácter aparentemente ocasional em Portugal, não teve a sua distribuição mapeada.

Os mapas têm como base a grelha de quadrículas UTM WGS84 de 10 km de lado. A simbologia associada a cada quadrícula pode ser resumida nas seguintes categorias:

ABRIGOS – indica a presença de abrigos na respetiva quadrícula, detetados ou confirmados durante o projeto Atlas.

IDENTIFICAÇÃO MORFOLÓGICA – indica que a presença da espécie na quadrícula foi confirmada através de métodos que permitiram a identificação morfológica dos indivíduos. Os métodos poderão referir-se a observação em abrigos, captura em redes ou mortalidade.

IDENTIFICAÇÃO MORFOLÓGICA/GENÉTICA – indica a presença de espécies que por terem características morfológicas que nem sempre são discriminantes, precisaram também do recurso a métodos genéticos para a identificação específica dos indivíduos.

IDENTIFICAÇÃO ACÚSTICA – indica a presença de espécies identificadas através de métodos acústicos. Dado que, em regra, a identificação morfológica é mais fiável que a acústica, a primeira prevalece na informação mapeada sempre que numa mesma quadrícula a espécie é identificada com recurso a ambos os métodos.

DADOS HISTÓRICOS – informação anterior ao projeto Atlas, compilada na base de dados de observações de morcegos do ICNF [23]. A informação aqui compilada baseia-se, em grande parte, nas observações recolhidas nos trabalhos de Palmeirim [16] e de Rainho et al. [18], mas inclui também inventários em Áreas Protegidas [p.ex. 49, 50], ou trabalhos de levantamento e monitorização da fauna integrados em processos de Avaliação e Monitorização de Impacto Ambiental. Os dados históricos são mapeados apenas quando não foi obtida informação durante o projeto Atlas para a quadrícula em questão. Nestes casos, não é dada qualquer indicação sobre o método de identificação da espécie.

AMOSTRAGEM – mostra a área prospectada no âmbito do projeto Atlas. Dado que nem todas as me-

metodologias desenvolvidas neste projeto permitem identificar todas as espécies, o total de quadrículas amostradas varia de espécie para espécie.

As quadrículas a branco não tiveram qualquer prospeção durante o projeto Atlas, não existindo qualquer informação anterior a este projeto, compilada na base de dados do ICNF.

OSTEXTOS

Os textos que acompanham os mapas foram preparados por investigadores convidados face ao seu trabalho desenvolvido na área. Os textos produzidos foram revistos por dois elementos do quadro de revisores criado para o efeito. Estes textos seguem de uma forma geral os seguintes tópicos:

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO – São identificadas questões relacionadas com (a) alterações recentes na taxonomia da espécie, (b) existência de espécies gémeas e (c) possíveis erros de identificação da espécie face às metodologias usadas durante o projeto Atlas.

DISTRIBUIÇÃO – Breve referência à área geográfica onde a espécie ocorre, tanto a nível global como nacional. A distribuição nacional usa como referência o trabalho de Palmeirim et. al. [24], sendo atualizada com a informação coligida durante o projeto do Atlas.

HABITAT - Breve descrição dos abrigos e áreas de caça de cada espécie.

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS – O estatuto da espécie apresentado segue o definido no Livro Vermelho do Vertebrados de Portugal Continental [51], com exceção de *Eptesicus isabellinus* cuja presença no país não estava na altura confirmada. Devido a alterações na taxonomia, a espécie listada como *Myotis nattereri* no Livro Vermelho, surge nesta publicação como *M. escaleraei* [37], mas apesar da alteração na taxonomia o seu estatuto mantém-se. Nesta secção é ainda listada a legislação nacional que protege a espécie e é apresentado um sumário dos fatores de ameaça e potenciais medidas de conservação relevantes para cada espécie.

OUTRA INFORMAÇÃO – Esta secção inclui outra informação relevante e foi redigida apenas para algumas espécies.

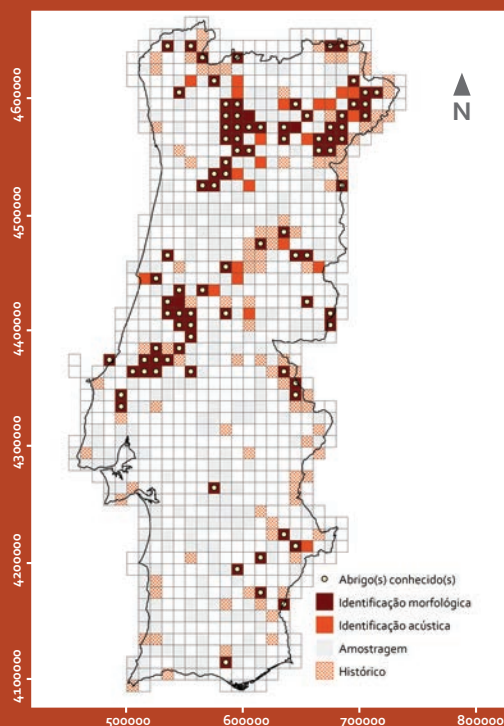
Inevitavelmente alguns dos textos incluem termos técnicos que poderão não ser imediatos para o leitor menos especializado. Estes termos poderão ser esclarecidos pela consulta do anexo I para características morfológicas das espécies, ou do anexo II para termos referentes às características das vocalizações dos morcegos.

Rhinolophus ferrumequinum (SCHREBER, 1774)

Morcego-de-ferradura-grande



Fotografia de Ana Rainho



Rhinolophus ferrumequinum (SCHREBER, 1774)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Apesar de ser uma espécie de tamanho médio dentro do género *Rhinolophus*, é a maior do seu género na Europa e distingue-se com relativa facilidade das outras espécies de morcegos-de-ferradura existentes em Portugal [52].

Tal como as suas congéneres, os morcegos-de-ferradura-grande apresentam algumas características morfológicas bastante típicas, tais como o nariz em forma de ferradura e a ausência de trago. A estrutura nasal caracteriza-se pela posse de uma lanceta larga na base que termina numa ponta saliente, e um processo conectivo arredondado e mais curto que a sela [41, 53]. Quando em letargia envolve-se completamente nas membranas alares [24].

Os pulsos de ecolocalização são de frequência constante e de longa duração, com a frequência de máxima energia a situar-se entre os 78 kHz e 84 kHz, bastante característica da espécie, não existindo sobreposição com outras espécies do mesmo género [44]. O ultrassom emitido pelos morcegos-de-ferradura-grande é de curto alcance, atingindo apenas 5 a 10 metros [54], o que torna a sua deteção com detetor de ultrassons extremamente difícil. Por esta razão, considera-se que esta espécie terá sido subamostrada no decorrer da recolha de dados para o Atlas.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Distribui-se desde o noroeste de África por toda a região mediterrânica Europeia, incluindo as ilhas de maiores dimensões e por toda a Ásia menor desde o Cáucaso até à China, Coreia e Japão [52].

Nacional: Em Portugal é relativamente frequente nas regiões do centro e norte do território continental, ocorrendo esporadicamente no Algarve [24]. Os dados recolhidos para o Atlas confirmam esta

distribuição, tendo-se registado uma maior frequência da espécie nas regiões centro e norte do território continental, observando-se que esta surge com menor frequência no sul do país.

HABITAT

Abrigos: Em Portugal, durante o verão forma colónias de criação em locais quentes de edifícios como sótãos, adegas ou palheiros ou em abrigos subterrâneos [24]. Durante o período de hibernação abriga-se principalmente em grutas e minas com temperaturas acima dos 7°C [52]. Nas áreas mais a norte da Europa, com climas mais frios, abriga-se quase exclusivamente em sótãos [52].

Áreas de alimentação: Emergem do abrigo cerca de 25 minutos após o pôr do sol [55] e deslocam-se para as áreas de alimentação que se localizam geralmente próximas dos abrigos, na maioria das vezes até 3 ou 4 km de distância, podendo no entanto situar-se até 14 km [54]. Caçam em voo a baixa altitude sobre pastagens próximas de zonas bem arborizadas, ao longo de sebes, de orla de floresta ou outras estruturas lineares, ou penduram-se em galhos (normalmente até 2 metros do chão) a aguardar a passagem de uma presa [54]. Alimentam-se preferencialmente de escaravelhos e borboletas noturnas, mas também podem alimentar-se de mosquitos e vespas [54].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Vulnerável [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

As principais ameaças a esta espécie derivam das atividades humanas, nomeadamente a degradação do habitat devido à utilização de pesticidas e outros químicos em explorações agrícolas ou no tratamento de madeiras; a fragmentação da paisagem, com a perda de corredores de voo entre abrigos e zonas de caça, sendo a urbanização um dos fatores que mais contribui para esta fragmentação, assim como a conversão da agricultura para modo intensivo; a perda de abrigos subterrâneos pela perturbação ou devido ao bloqueio da entrada por vegetação, ou a degradação completa ou recuperação menos cuidada de edifícios abandonados [54]. Por ser uma espécie que voa baixo e ao longo de orlas é suscetível a morrer por atropelamento [51, 56].

As medidas de conservação incluem o cadastro e monitorização dos principais abrigos; a limitação de acesso a abrigos importantes; o corte periódico da vegetação na entrada de abrigos cavernícolas; o acompanhamento de proprietários na manutenção e recuperação de edifícios que alberguem colónias de criação; assim como o incentivo à aplicação de métodos de produção agrícola e florestal extensivos, utilizando menores quantidades de químicos, e favorecendo a criação de orlas, que constituem zonas de alimentação ou corredores de passagem [51, 54].

SÍLVIA BARREIRO

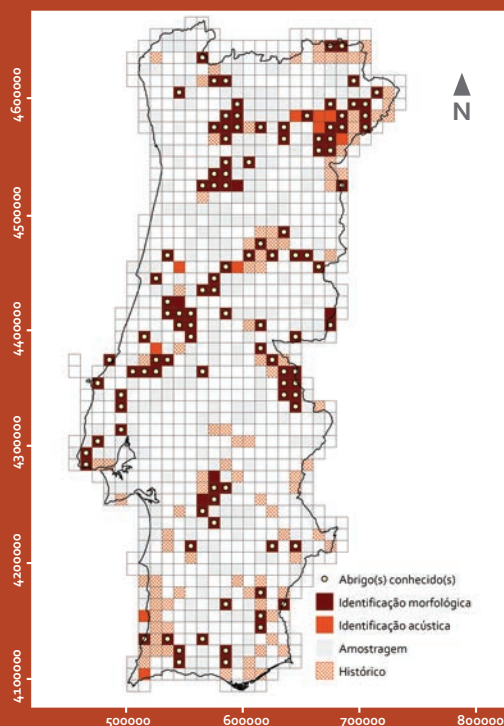


Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN, 1800)

Morcego-de-ferradura-pequeno



Fotografia de Ana Binho



Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN, 1800)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

É o mais pequeno morcego-de-ferradura da Europa [24, 57]. Tal como *R. ferrumequinum*, quando em letargia envolve-se completamente nas membranas alares [24]. Em situações em que não é possível a captura de indivíduos pode ser confundido com *R. euryale*, pelo que a sua correta identificação exige muitas vezes a análise visual das suas estruturas nasais (processo conectivo) ou a medição do tamanho do antebraço [16]. Quando é possível o manuseamento dos indivíduos e são analisados os parâmetros anteriores esta espécie é inconfundível pelo seu pequeno tamanho e pelo processo conectivo pequeno e arredondado com a sela ligeiramente mais comprida [57]. No morcego-de-ferradura-pequeno, a ferradura e particularmente a lanceta parecem muito grandes.

Emite ultrassons com pulsos longos com frequência de máxima energia entre 108 e 110 kHz [44], bastante similares aos de *R. mehelyi* [44, 58], no entanto esta espécie distingue-se das restantes quando a frequência de máxima energia é superior a 110 kHz [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: O morcego-de-ferradura-pequeno tem uma distribuição setentrional. Ocorre da Irlanda até Caxemira e ao noroeste Africano e da Etiópia e do Sudão até à Arábia Ocidental [24]. Originalmente a distribuição estendia-se para o sul da Holanda e extremo sul da planície do norte da Alemanha, Polónia e Ucrânia. Após um declínio catastrófico nos anos 60 os morcegos-de-ferradura-pequenos estão atualmente ausentes de grande parte da Alemanha, partes de França, Polónia e Suíça e encontram-se extintos na Holanda e Luxemburgo. Na área do Mediterrâneo a espécie ainda está amplamente distribuída [52].

Nacional: Os dados recolhidos durante este projeto mostram que em Portugal continental esta espécie

cie tem uma distribuição contínua, conhecendo-se abrigos em todo o território português, sendo provavelmente a espécie do seu género com maiores efetivos no país [16].

HABITAT

Abrigos: O morcego-de-ferradura-pequeno não é uma espécie exclusivamente cavernícola, podendo criar tanto em edifícios (casas abandonadas, caves, sótãos) como em minas e grutas [52]. No geral hiberna em abrigos subterrâneos [24]. No norte da distribuição global, os abrigos de maternidade são frequentemente em espaços abrigados, nos telhados de igrejas, castelos e outros grandes edifícios [59]. No sul, os abrigos de maternidade ocorrem com maior frequência em grutas [52, 59]. Tolerância a níveis de luz relativamente elevados pelo que se abriga por vezes junto às entradas de grutas e minas [24].

Áreas de alimentação: A alimentação consiste essencialmente em pequenos insetos como táfias, borboletas noturnas e mosquitos [24]. O morcego-de-ferradura-pequeno parece caçar oportunistamente de acordo com a dimensão das presas, e a sua dieta corresponde ao que tem disponível [52]. Possui um voo muito ágil, o que torna possível a alimentação muito próxima da vegetação, por vezes em densas folhagens [52, 60]. O alimento é quase exclusivamente capturado em voo podendo no entanto apanhar as presas pousadas em pedras, ramos ou folhas [24]. Caça preferencialmente em áreas florestadas, podendo a matriz envolvente ter um complexo de zonas agrícolas e de matos [61, 62].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Vulnerável [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Na Alemanha e países vizinhos as populações sofreram um dramático declínio desde os anos 50 [59, 61]. O morcego-de-ferradura-pequeno, até aí uma das espécies de morcegos mais comuns, ficou extinto ou reduzido a populações mínimas nos finais dos anos 70. Este declínio foi tão drástico que em certas regiões a população ficou reduzida a cerca de 1% da população original, e em países como o Luxemburgo e a Holanda a população está considerada como extinta [52]. Na região Mediterrânica pensa-se que esta espécie esteja a ser atingida pelas mudanças na paisagem, perda de habitat, fragmentação do habitat [63], e pelos efeitos negativos da aplicação de pesticidas na agricultura e na floresta [52]. Por ser uma espécie de voo baixo o número de atropelamentos é também significativo [56, 64] no entanto a perturbação dos abrigos é um dos principais fatores de ameaça [52]. Para a conservação desta espécie deverão ser adotadas medidas de conservação tais como a proteção legal dos principais abrigos de maternidade e de hibernação e a elaboração e implementação de planos de gestão nos habitats que envolvem os principais abrigos de modo a preservar a vegetação autóctone e a incentivar as práticas agropastoris extensivas com racionalização do uso de pesticidas [51].

OUTRA INFORMAÇÃO

O morcego-de-ferradura-pequeno encontra-se mais frequentemente isolado do que em grandes grupos, no entanto durante a época de maternidade, forma colónias de criação com dezenas, ou mesmo centenas, de indivíduos [Obsv. pessoal, 52, 59]. Durante a hibernação pode também ser encontrado em pequenos grupos, mas ao contrário de outros morcegos cavernícolas, não se abriga na proximidade de indivíduos de outras espécies [24]. Os animais de uma colónia de maternidade penduram-se separadamente no espaço e apenas em ambientes com temperaturas baixas e nos últimos estágios da gravidez é que formam grupos densos. O morcego-de-ferradura-pequeno mostra um comportamento social fortemente desenvolvido [Obsv. pessoal, 52, 65].

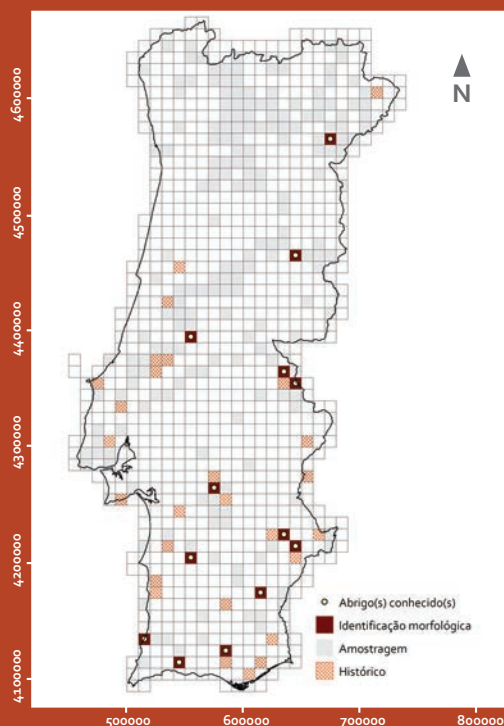
MARIA JOÃO SILVA

Rhinolophus mehelyi MATSCHIE, 1901

Morcego-de-ferradura-mourisco



Fotografia de Ana Rainho



Rhinolophus mehelyi MATSCHIE, 1901

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Rhinolophus mehelyi é a segunda maior das quatro espécies deste género que ocorrem em Portugal, sendo, no entanto, apenas ligeiramente maior que *R. euryale* [24]. A sua pelagem ventral branco-acastanhada e o pelo ligeiramente escurecido em volta dos olhos facilitam a sua identificação, mas a variação na tonalidade da pelagem entre indivíduos dificulta a sua separação de *R. euryale*. A correta identificação dos indivíduos destas espécies exige muitas vezes a análise visual das suas estruturas nasais - lanceta e processo conectivo [16] - ou a medição de parâmetros das suas asas [66]. Ambos exigem o manuseio dos indivíduos o que nem sempre é possível.

A identificação desta espécie através das suas vocalizações é também complexa, já que existe uma grande sobreposição nas características geralmente consideradas diagnosticantes, tanto com *R. euryale* [67], como com *R. hipposideros* [68]. Por esta razão, neste Atlas, os dados acústicos de *R. mehelyi* foram sempre classificados em pares de espécies, respetivamente *R. mehelyi* / *euryale* e *R. mehelyi* / *hipposideros* [44], não permitindo deste modo a confirmação definitiva da presença desta espécie.

DISTRIBUIÇÃO

Global: *R. mehelyi* ocorre essencialmente no Mediterrâneo. A sua distribuição é fragmentada, desde a metade meridional da península Ibérica e norte de Marrocos e Argélia, até à região sul da Geórgia e Irão ocidental [69].

Nacional: Até 1999 a espécie era desconhecida na região a norte do Douro; mais a sul a distribuição de *R. mehelyi* parecia apenas condicionada pela disponibilidade de abrigos cavernícolas adequados [24]. Os dados recolhidos para o Atlas, confirmam a presença da espécie nas regiões de clima tipicamente

mediterrânico – regiões sul, centro e, mais pontualmente, no interior norte.

HABITAT

Abrigos: Trata-se de uma espécie muito dependente de abrigos subterrâneos, geralmente grutas e minas de médias a grandes dimensões [24], conhece-se no entanto uma grande colónia mista de *R. mehelyi* e *R. euryale* também num edifício abandonado na Bulgária [70].

Áreas de alimentação: Alimenta-se predominantemente de borboletas noturnas [71] que procura em áreas essencialmente agrícolas com solos de boa qualidade, e na imediação de linhas de água [72]. No sul de Portugal foi observado a alimentar-se a distâncias lineares superiores a 24 km do abrigo [72].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Criticamente em perigo [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

As razões para a sua distribuição global muito fragmentada e para o declínio das suas populações em muitos pontos da sua área de ocorrência são ainda desconhecidas [69], no entanto, indiciam já alguma vulnerabilidade desta espécie.

A forte associação a habitats subterrâneos, por vezes escassos e de distribuição pouco uniforme poderá de certa forma condicionar a presença e abundância de *R. mehelyi*. A concentração de indivíduos nos poucos abrigos disponíveis e com condições favoráveis, torna as colónias desta espécie muito dependentes destes locais, e vulneráveis à sua perturbação e degradação [51]. A proteção legal e física dos abrigos importantes para esta espécie (por exemplo, encerrando a sua entrada com vedações adequadas [73]) é assim uma das medidas fundamentais para garantir a sua preservação.

Apesar de mostrarem capacidade de percorrer grandes distâncias para se alimentarem, estas deslocções implicam gastos energéticos que terão de ser compensados com uma maior disponibilidade de alimento [72, 74]. A correta gestão da paisagem na área envolvente aos principais abrigos é fundamental. A inclusão das áreas adequadas para a alimentação desta espécie na rede Natura 2000 é um primeiro passo para este objetivo [32]. Nestas áreas, medidas que garantam a preservação das linhas de água – qualidade da água e da vegetação ripícola, a racionalização do uso de pesticidas e a extensificação e heterogeneização do uso do solo serão prioritárias [72].

Sendo uma espécie pouco conhecida e de distribuição restrita, importa também manter a monitorização das populações desta espécie e fomentar a realização de estudos que permitam identificar outros fatores de ameaça e estabelecer medidas de conservação eficientes [51].

ANA RAINHO



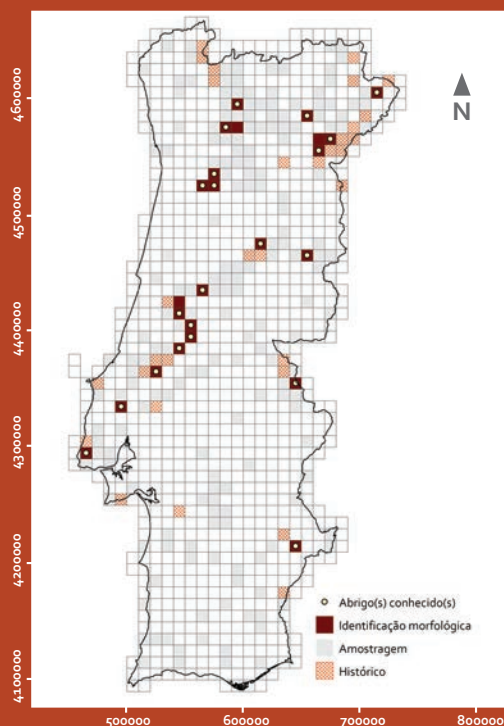
Fotografia de Diogo Oliveira

Rhinolophus euryale BLASIUS, 1853

Morcego-de-ferradura-mediterrânico



Fotografia de Jorge M. Palmeirim



Rhinolophus euryale BLASIUS, 1853

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

É uma espécie morfologicamente similar a *R. mehelyi*, o que pode originar dificuldades de distinção entre ambas, ou mesmo erros de identificação. Durante a hibernação não se envolve completamente nas asas, o que permite distingui-la das congêneres *R. ferrumequinum* e *R. hipposideros*, com relativa facilidade [16, 41, 53, 57, 75]. Apesar de mais difícil, é também possível distingui-la de *R. mehelyi* com base na forma dos apêndices nasais [16, 41, 53, 57, 75, 76]. O comprimento do antebraço e da 1ª falange do dedo anelar (média de 47,4 mm e 6,8 mm) também pode ser utilizado para esta distinção [66].

Emite ultrassons de frequência de máxima energia entre 102 e 104 kHz [76, 77], bastante similares aos de *R. mehelyi* e por vezes também aos de *R. hipposideros* [Obsv. pessoal, A. Rainho com. pessoal, 58, 68], o que pode mais uma vez originar dificuldades de distinção ou mesmo a eventuais erros de identificação.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Espécie que surge essencialmente na região mediterrânica (Europa do sul, noroeste de África e Ásia menor), abrangendo os países das penínsulas Balcânica e Ibérica, Itália, França, Eslováquia, Eslovénia, Hungria, Roménia, Síria, Tunísia e Turquia. Surge ainda no Médio Oriente, nomeadamente no Irão, Iraque e Turquemenistão [57, 78].

Nacional: Em Portugal, até 1999 era conhecida maioritariamente na zona centro e norte do país (não foi detetada no Algarve), surgindo quase sempre em zonas de grandes grutas ou minas [24]. Os dados recolhidos neste Atlas vieram confirmar a distribuição conhecida.

HABITAT

Abrigos: É uma espécie predominantemente cavernícola, que durante todo o ano usa maioritariamente cavidades naturais (grutas, algares) e cavidades artificiais (minas) como abrigo, mas pode também surgir em edifícios [24, 79, 80].

Áreas de alimentação: Caça na orla ou no interior de áreas de vegetação densa com coberto arbóreo bem desenvolvido, em particular manchas de vegetação ripícola, sebes, bosques e florestas de folhosas autóctones, podendo ainda surgir em áreas com árvores isoladas e, com menos frequência, em povoamentos florestais de eucalipto e em olivais [57, 66, 81-85]. Evita áreas abertas e povoamentos de coníferas [81-84]. As áreas de alimentação situam-se regra geral, num raio de 1 a 5 km dos abrigos, podendo no entanto chegar aos 10 km ou mesmo aos 24 km de distância [79, 81, 83-85].

Alimenta-se essencialmente de pequenos insetos voadores de asas longas e voo lento, com as borboletas noturnas a serem a sua principal presa, e os mosquitos e besouros a possuírem também alguma importância na sua dieta [86, 87]. Captura as presas em voo com deslocações ao longo de orlas de florestas, sebes ou mesmo árvores isoladas, mas também com mergulhos para o interior da folhagem. Também caça por emboscada [74, 82, 88].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Criticamente em perigo [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

A perda ou degradação de habitat pela ação humana e a perturbação/destruição de abrigos, são os principais fatores de ameaça a esta espécie, mas o uso de pesticidas e a mortalidade por atropelamento também devem ser tidos em conta [51, 89].

Recomenda-se a gestão adequada de habitats favoráveis à sua alimentação, num raio mínimo de 5 km ao redor dos principais abrigos, podendo este estender-se até aos 10 km, no caso de colónias mais numerosas [51, 79]. Nos abrigos de criação, este aspeto é particularmente importante num raio de 2 km, devendo ainda ser fomentada a disponibilidade de abrigos noturnos (limpeza de vegetação na entrada de abrigos, intervenções em edifícios abandonados) [79].

É importante a implementação de medidas de controlo de visitas às cavidades com colónias mais numerosas, através do encerramento das entradas dos abrigos com dispositivos que garantam a manutenção da sua utilização pelos morcegos, e de campanhas de sensibilização junto dos principais agentes dessas visitas [51, 89].

Deverão ainda ser efetuadas campanhas de sensibilização com vista à racionalização da utilização de pesticidas, continuadas as ações de monitorização dos principais abrigos e realizados estudos adicionais que permitam conhecer melhor a biologia e ecologia da espécie, em território nacional [51].

OUTRA INFORMAÇÃO

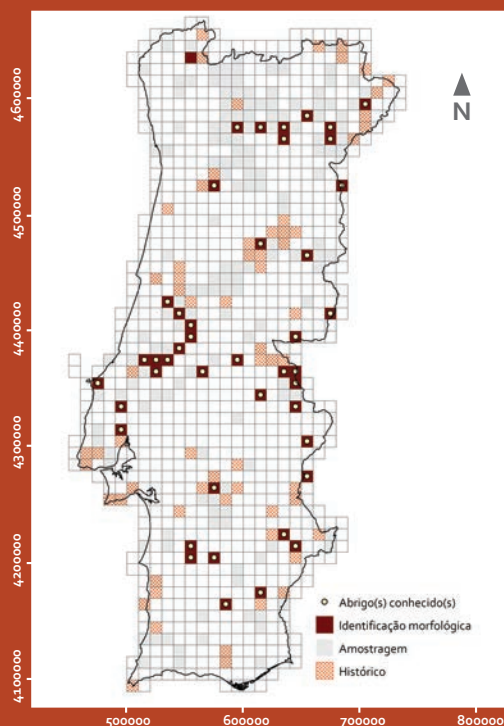
A maturação sexual das fêmeas ocorre aos 2-3 anos de idade [57], os partos ocorrem predominantemente entre meados de junho e meados de julho, nascendo normalmente apenas uma cria [82, 90].

PEDRO ALVES



Myotis myotis (BORKHAUSEN, 1797)

Morcego-rato-grande



Myotis myotis (BORKHAUSEN, 1797)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Myotis myotis é a maior das espécies deste género e o maior morcego cavernícola que ocorre em Portugal. Esta característica permite a sua fácil distinção de quase todos os outros *Myotis*, exceção feita à sua espécie gémea *M. blythii*. A distinção destas duas espécies, através da morfologia, é por vezes complexa e os erros de identificação são comuns. Várias características poderão ajudar na identificação: *M. myotis* apresenta um crânio de maior dimensão [91]; uma coloração escura na extremidade do *tragus*, a ausência de uma mancha de pelagem mais clara no topo da cabeça [41]; e em regra o antebraço mais longo do que a cauda [16]. Estas características nem sempre permitem uma classificação segura, e exigem o manuseamento dos indivíduos, o que nem sempre é possível.

A semelhança das vocalizações emitidas por *M. myotis* e *M. blythii* é também muito elevada, não permitindo a identificação segura destas espécies. As vocalizações destas espécies são assim, em regra, classificadas como *Myotis myotis* / *blythii* [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: *M. myotis* ocorre no continente Europeu a sul do mar Báltico, desde a península Ibérica para oriente até às regiões mais ocidentais da Polónia, Ucrânia e Turquia [92]. Ocasionalmente são também observados indivíduos isolados no sul de Inglaterra e no sul da Suécia [93].

Nacional: A espécie é frequente em Portugal continental, embora seja mais rara no Algarve, onde nunca foram observadas colónias de criação [24]. O levantamento realizado para o Atlas confirma esta informação, não havendo mesmo observações recentes desta espécie no Algarve.

HABITAT

Abrigos: Em Portugal, abriga-se preferencialmente em cavidades subterrâneas todo o ano [92] embora durante o inverno pareça utilizar também outros abrigos; de facto conhecem-se poucos abrigos de hibernação desta espécie com colónias numerosas. No norte e centro da Europa abriga-se frequentemente em edifícios [94] ou mesmo em árvores [95].

Áreas de alimentação: *M. myotis* captura as suas presas no solo, em diversos tipos de habitats abertos [95, 96] com reduzido coberto herbáceo e arbustivo [26]. Tradicionalmente, considerava-se uma espécie associada a meio florestal, mas informação recente revelou que caça essencialmente em meio agrícola [95-97]. Os morcegos localizam as suas presas preferenciais – escaravelhos, grilos e aranhas [27, 28] – através dos ruídos que estas fazem enquanto se deslocam no solo [98-100].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Vulnerável [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

A concentração de indivíduos nos poucos abrigos subterrâneos disponíveis e com condições favoráveis, torna as colónias desta espécie algo dependentes destes locais, e vulneráveis à sua perturbação e degradação [51]. A proteção legal e física dos abrigos importantes para esta espécie (por exemplo, encerrando a sua entrada com vedações adequadas [73]) é assim uma das medidas fundamentais para garantir a sua preservação.

A preservação das suas áreas de alimentação é também fundamental, particularmente nas regiões mais secas do país, onde o alimento se pode tornar demasiado escasso [28]. A abundância e disponibilidade de presas poderão ser garantidas através da racionalização do uso de pesticidas, preservação de habitats ribeirinhos e pela criação de um mosaico no subcoberto, alternando áreas com vegetação mais densa, onde os artrópodes do solo são mais abundantes, e vegetação menos densa, onde estes artrópodes estão mais acessíveis [26]. A gestão de um pastoreio moderado nestas áreas poderá ser a solução para o controle no desenvolvimento de matagais e para a criação e manutenção deste mosaico de vegetação [26].

A utilização do som na localização das suas presas torna esta espécie particularmente vulnerável ao aumento do ruído nas suas áreas de alimentação [101]; o alargamento da rede rodoviária deve por isso ser condicionado nas imediações dos principais abrigos.

OUTRA INFORMAÇÃO

A presença na Europa do fungo que tem causado a mortalidade de milhares de morcegos nos Estados Unidos da América [102] foi confirmada em dois de cinco cadáveres de *M. myotis* recolhidos num abrigo da República Checa [103]. Estes dois espécimes apresentavam alguma da sintomatologia associada à doença (p. ex. o focinho com densos tufo de hifas brancas), mas nenhum outro morcego, dos presentes no abrigo, estava infetado [103]. Apesar da mortalidade causada por esta doença na Europa parecer residual, é importante manter a monitorização das populações de morcegos acompanhando potenciais infeções.

ANA RAINHO



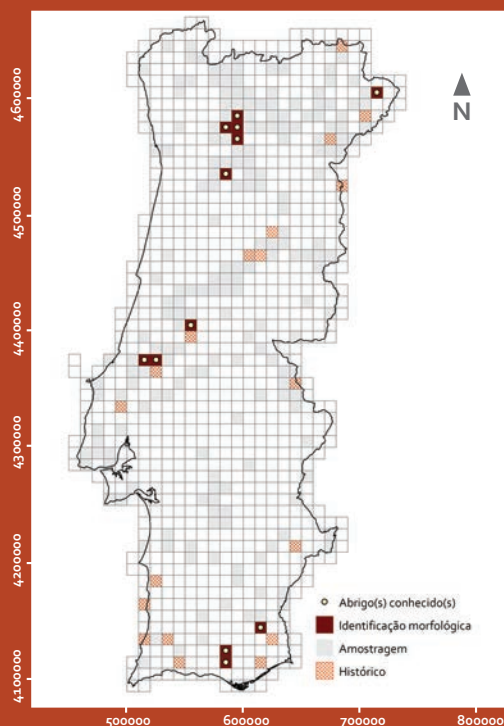
Fotografia de Diogo Oliveira

Myotis blythii (TOMES, 1857)

Morcego-rato-pequeno



Fotografia de Paulo Barros



Myotis blythii (TOMES, 1857)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

As populações europeias desta espécie foram durante muito tempo consideradas como constituindo uma espécie distinta - *Myotis oxygnathus* - mas esta foi mais tarde considerada subespécie de *Myotis blythii*, descrita do norte da Índia. É este o nome atualmente usado na maior parte da literatura mas os resultados de análises moleculares recentes levaram a que alguns autores tenham voltado a considerar *M. oxygnathus* como uma espécie distinta [57, 104]. No entanto, as análises até agora realizadas não permitem esclarecer de forma inteiramente satisfatória a situação taxonómica dos dois *taxa* pelo que, para manter estabilidade nomenclatural, preferimos usar aqui a designação de *M. blythii oxygnathus*.

M. blythii é morfologicamente muito semelhante a *Myotis myotis*, sendo frequentemente confundida com esta. A distinção é dificultada pelo facto de haver evidência de casos de hibridação entre as duas espécies [105] que podem resultar em exemplares com características morfológicas intermédias entre elas [106].

Os caracteres mais apropriados para distinguir as duas espécies parecem variar geograficamente. Na península Ibérica a maior parte dos indivíduos de *M. blythii* podem ser identificados externamente por terem uma cauda ligeiramente maior que o antebraccio (é menor em *M. myotis*, [16]), a ausência de coloração da extremidade do trago e, por vezes, uma tênue mancha de pelos claros no topo da cabeça.

A semelhança das vocalizações emitidas por *M. blythii* e *M. myotis* é também grande, não permitindo identificações seguras. As vocalizações destas espécies são assim, em regra, classificadas como *Myotis myotis* / *blythii* [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: Na Europa distribui-se ao longo da região mediterrânica, penetrando para norte até ao centro

de França, República Checa e Ucrânia. Estende-se para leste até à Mongólia e Índia, ainda que na meta-oriental da distribuição de *M. blythii* a forma *oxygnathus* seja substituída por outras subespécies, ou mesmo espécies, distintas [107-109].

Nacional: Conhecem-se colónias de *M. blythii* apenas no Algarve e em Trás-os-Montes mas têm sido registados pequenos números de indivíduos em localidades dispersas por grande parte do país [24]. Tendo em conta a dificuldade de a distinguir de *M. myotis*, uma espécie bastante mais comum, não é de excluir a possibilidade de alguns destes registos resultarem de confusão com esta última.

HABITAT

Abrigos: Em Portugal, como na região mediterrânica em geral, parece abrigar-se quase exclusivamente em grutas, galerias de minas e outros abrigos subterrâneos. Mais a norte, utiliza também outro tipo de abrigos, como por exemplo o forro dos telhados de edifícios [57].

Áreas de alimentação: Caça em geral sobre vegetação herbácea de vários tipos, como pastagens, esteques e prados [110, 111]. É nestas áreas que tendem a ser mais abundantes as suas presas preferenciais, que incluem gafanhotos verdes, ralos, escaravelhos e lagartas, muitas das quais captura diretamente da vegetação [111, 112].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Criticamente em Perigo [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Para além de ter em Portugal uma população muito reduzida esta parece concentrar-se em apenas duas maternidades. Esta concentração num tão reduzido número de locais fragiliza grandemente a população. Agravados por um aparente declínio das populações [113], estes factos justificam que *M. blythii* seja considerada uma das espécies de mamíferos mais ameaçadas do país.

As causas da situação negativa da espécie são mal conhecidas mas deverão incluir não só a destruição e perturbação de abrigos de maternidade e de hibernação mas também a degradação dos habitats de alimentação. Este último fator é particularmente difícil de controlar devido à insuficiência de conhecimento científico sobre a espécie.

É assim importante fazer estudos que permitam identificar as áreas de alimentação mais importantes das colónias existentes, assim como sobre as condições necessárias para que a qualidade dessas áreas se mantenha ou até seja melhorada. Simultaneamente, é fundamental garantir a preservação dos abrigos utilizados pela espécie ao longo de todo o seu ciclo anual.

JORGE M. PALMEIRIM



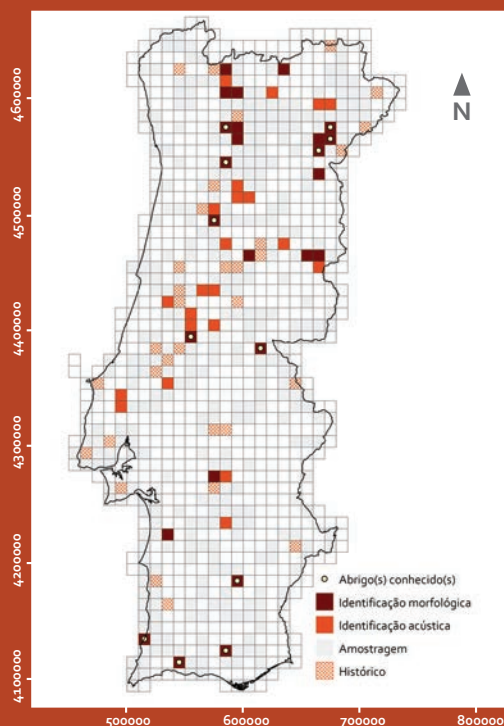
Fotografia de Paulo Barros

Myotis escaleraei CABRERA, 1904

Morcego-de-franja do Sul



Fotografia de Paulo Barros



Myotis escaleraei CABRERA, 1904

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Espécie descrita em 1904 por Cabrera, com base em indivíduos capturados na costa mediterrânica de Espanha [114], *Myotis escaleraei* foi considerada sinónimo de *Myotis nattereri* por Miller em 1912. Em 2006, Ibáñez et al. revelaram que *M. nattereri* é um complexo que inclui várias espécies crípticas. Salicini et al. [115] consideram a existência de quatro espécies distintas dentro do complexo, mas Puechmaillie et al. [116] sugerem a existência de pelo menos mais uma espécie (ver Outra informação). *M. escaleraei* parece distribuir-se por toda a península Ibérica [117]. Morfologicamente, *M. escaleraei* apresenta poucas diferenças relativamente às restantes linhagens; tal como a linhagem do Magreb, o uropatágio insere-se no metatarso, enquanto nas restantes linhagens parece ser na base dos dedos [116]. A principal distinção encontra-se na sua ecologia, já que *M. escaleraei* apresenta hábitos cavernícolas estritos durante a época de reprodução, altura em que forma colónias de centenas de indivíduos [37], contrastando com o das restantes linhagens europeias, que se abrigam maioritariamente em árvores onde formam colónias de criação de poucos indivíduos [37, 47].

M. escaleraei emite maioritariamente pulsos do tipo FM, banda de frequências de máxima energia entre 30 e 50 kHz, 2 a 5 ms de duração e intervalo entre pulsos entre 40 a 100 ms. A frequência inicial é superior a 110-140 kHz o que é uma boa característica distintiva relativamente a outras espécies do género *Myotis* [44, 118, 119].

DISTRIBUIÇÃO

Global: A distribuição de *M. escaleraei* ainda se encontra mal conhecida e é provavelmente mais alargada do que o descrito atualmente. A espécie distribui-se por toda a península Ibérica, parecendo ocorrer

pelo menos até 1500 metros de altitude. Ocorre nas Baleares (Maiorca, Menorca e Ibiza) e na vertente norte do leste dos Pirenéus [37, 115, 116].

Nacional: Em Portugal distribui-se por todo o território continental [24], sendo que os poucos abrigos conhecidos da espécie vão do litoral ao interior.

HABITAT

Abrigos: Durante a época de reprodução, esta espécie ocupa essencialmente cavidades subterrâneas, onde pode agregar centenas de indivíduos [24, 37]. Na Andaluzia ocidental, a temperatura dos abrigos de criação encontra-se entre os 17 e os 21°C; estes abrigos apresentam uma predominância de fêmeas, sendo que o resto dos machos vive em abrigos semelhantes, mas segregados das colónias de criação. Também as colónias de hibernação parecem necessitar de temperaturas constantes entre 0 e 5 °C e, por isso, localizam-se também em grutas e minas [120].

Áreas de alimentação: Existem poucos trabalhos realizados sobre a ecologia de *M. escalerae* na península Ibérica, pelo que a maior parte da informação existente sobre áreas de alimentação é referente a *M. nattereri sensu stricto* [121-124]. Estudos realizados em Espanha sugerem uma grande plasticidade ecológica, mas caçando preferencialmente em zonas com ampla cobertura de árvores caducifólias [120]. Dada a quase inexistência de diferenças morfológicas e a nível da ecolocalização, presume-se que *M. escalerae* apresente uma ecologia alimentar muito semelhante à descrita para *M. nattereri*, alimentando-se principalmente de insetos pousados em folhas ou mesmo a nível do solo [121, 123], embora tenha a capacidade de caçar em voo [125].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Vulnerável [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Em Portugal, *M. escalerae* apresenta um efetivo reduzido [51]. Sendo uma espécie cavernícola de hábitos coloniais, é dependente de um recurso limitado, o que a torna vulnerável à perturbação ou destruição de abrigos. Apesar disso, segundo Rodrigues et al. [113] a população parece apresentar uma tendência positiva no número de efetivos. Cabral et al. [51] recomendam a proteção legal dos abrigos e o encerramento das suas entradas em épocas críticas do ano, como a criação e a hibernação, a continuidade do programa de monitorização das colónias e a gestão do habitat em áreas envolventes aos abrigos, medidas comuns à maior parte das espécies cavernícolas. Será essencial um maior conhecimento sobre a distribuição, o número de efetivos, a seleção de habitat, a ecologia alimentar e de seleção de abrigos em diferentes épocas do ano para poder desenvolver medidas mais específicas para *M. escalerae*.

OUTRA INFORMAÇÃO

M. escalerae faz parte do complexo *M. nattereri*. Enquanto *M. escalerae* parece estar restrito à península Ibérica, Ilhas Baleares e vertente sul do leste dos Pirenéus em França, *M. nattereri sensu stricto* distribui-se pelo centro e leste da Europa. Existem pelo menos três espécies crípticas adicionais pertencentes a este complexo que ainda não se encontram descritas: uma é encontrada no Magreb, mais especificamente em Marrocos e Argélia, outra no norte da península Ibérica, península Itálica e sul da Áustria [115, 117, 126-128], sendo a última endémica da Córsega [116].

MARIA JOÃO PEREIRA

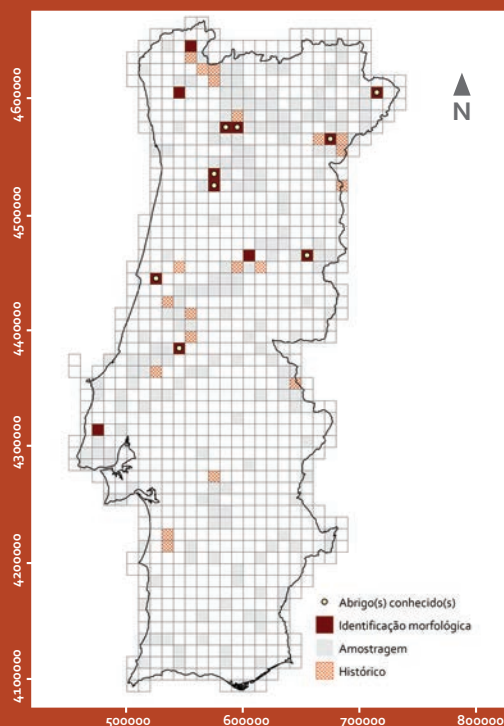


Myotis emarginatus (GEOFFROY, 1806)

Morcego-lanudo



Fotografia de Paulo Barros



Myotis emarginatus (GEOFFROY, 1806)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

É uma espécie de tamanho médio quando comparado com o das restantes espécies do mesmo género, com orelhas médias que quando estendidas atingem a ponta do focinho. O pelo tem textura lanosa, a que deve o seu nome vulgar. A característica mais peculiar desta espécie é a presença de uma chanfradura particularmente bem marcada na orelha [16]. O trago é pontiagudo e não ultrapassa a chanfradura.

Utiliza pulsos de FM e de características variáveis dependendo do ambiente e da atividade [129, 130], frequência inicial entre 90 e 130 kHz e final superior a 35 kHz [44]. As vocalizações de ecolocalização não se conseguem distinguir das de *Myotis bechsteinii*.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Ocorre na Europa, Turquia, noroeste de África, pelo menos no oeste e costa sul da Ásia Menor, Cáucaso, Próximo Oriente, e da Ásia central ao Afeganistão [57, 131].

Nacional: Em Portugal tem uma distribuição ampla, mas é uma espécie relativamente rara [24]. Nunca foi encontrada no Algarve e a sua presença no baixo Alentejo não foi confirmada durante os trabalhos de campo do Atlas.

HABITAT

Abrigos: Em Portugal, são conhecidas duas colónias de criação desta espécie, numa gruta e num edifício [Obsv. pessoal, 24]. Para além de grutas, minas e edifícios, foi também encontrada em pontes [41] e em cavidades de árvores [132]. A colónia de criação que se localiza numa gruta está frequentemente

misturada com *Rhinolophus euryale*, mas em Espanha têm sido encontradas colónias de criação mistas com *R. ferrumequinum* e *Miniopterus schreibersii* [80].

Áreas de alimentação: O morcego-lanudo caça preferencialmente em zonas florestadas ou nos seus limites [133-136] e em matos [134], embora também possa caçar sobre olivais [133], zonas ripícolas [137, 138] e em estábulos [136, 139]. Alimenta-se com frequência em habitats densos [134, 135, 140].

Um estudo realizado em Espanha demonstrou que os adultos costumam caçar mais longe do que os jovens (3,4 km vs. 1,8 km; [133]). A distância máxima registada entre um abrigo e uma área de alimentação é de cerca de 10 km [134, 135].

Uma análise da dieta realizada em Espanha demonstrou que se alimenta sobretudo de aranhas [134], enquanto na Alemanha, Suíça e Bélgica as presas preferenciais são dípteros aparecendo os aracnídeos em segundo lugar [141-143].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexo II da Convenção de Berna.

As principais ameaças incluem a perturbação e destruição dos abrigos, a redução da área de floresta autóctone bem estruturada, e o uso generalizado de pesticidas.

Existindo informação insuficiente sobre esta espécie em Portugal, a sua conservação depende do desenvolvimento de ações de investigação que permitam melhorar o conhecimento da distribuição, do efetivo e das tendências populacionais [51]. Recomenda-se a elaboração e implementação de um Plano de Ação para a conservação desta espécie, que compreenda a proteção legal dos abrigos e encerramento das suas entradas nas épocas críticas do ano, bem como a gestão do habitat nas áreas envolventes aos seus principais abrigos, medidas para a racionalização do uso de pesticidas e a continuação do programa de monitorização das suas populações. Deverão também ser realizadas ações de sensibilização de modo a diminuir a perturbação resultante da presença humana em cavidades subterrâneas [51].

OUTRA INFORMAÇÃO

Após um declínio significativo nos anos 60 a 90 em pelo menos parte da sua área de distribuição, a espécie está em expansão no centro da Europa e parece estar estável ou não ter declínios significantes a nível global [144].

LUÍSA RODRIGUES



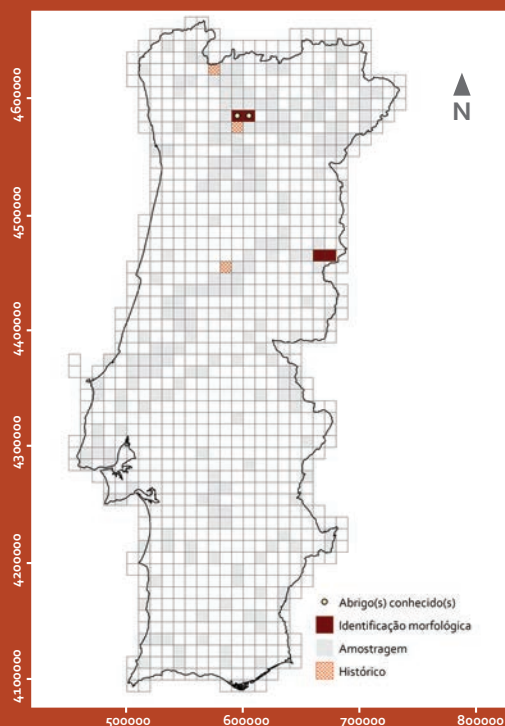
Fotografia de Paulo Barros

Myotis mystacinus (KUHL, 1817)

Morcego-de-bigodes



Fotografia de Andreas Zahn



Myotis mystacinus (KUHL, 1817)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

M. mystacinus é morfologicamente semelhante a duas outras espécies de morcegos que ocorrem na Europa – *M. brandtii* e *M. alcathoe* [145]. Apesar de facilmente separáveis geneticamente [146], a identificação morfológica das três espécies baseia-se em características subtis que nem sempre permitem uma identificação fiável [53]. *M. brandtii* não ocorre na península Ibérica; *M. alcathoe*, uma espécie que só recentemente foi reconhecida, tem já a sua presença confirmada no norte de Espanha [36] potenciando assim a possibilidade de confusão, caso as duas espécies coexistam no nosso país.

M. mystacinus é a mais pequena espécie de *Myotis* que ocorre em Portugal, mas poderá ser facilmente confundido com outras espécies deste género, particularmente com *M. daubentonii* [24, 41], ainda que a dimensão das patas e do calcar permitam a separação das duas espécies quando é possível manusear os indivíduos.

Os seus pulsos de ecolocalização são curtos (3 ms) e emitidos a uma taxa de repetição elevada - 12 pulsos por segundo - e numa banda de frequências alargada (63 a 86 kHz)[147]. Estas características são comuns a outras espécies do género *Myotis*, impossibilitando a identificação inequívoca desta espécie a partir das suas vocalizações [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: Espécie paleártica, é largamente distribuída na Europa – da região norte da península Ibérica e região sul do Reino Unido, até à região ocidental do Cáucaso e Montes Urais [148]. Ocorre também no norte de África [149].

Nacional: Em Portugal a espécie ocorre nas áreas mais montanhosas do centro e norte do país [24].

A informação recolhida para este Atlas sobre a ocorrência de *M. mystacinus* continua a ser muito pontual, confirmando apenas a sua presença nas regiões interiores do centro e norte de Portugal.

HABITAT

Abrigos: Parece utilizar diversos tipos de abrigos, podendo ser encontrada em diferentes estruturas – edifícios, cavidades em árvores, caixas-abrigo, fendas rochosas ou cavidades subterrâneas [24, 148]. Muda de abrigo muito frequentemente, mesmo durante a maternidade, aparentemente para manter alguma proximidade às áreas de alimentação mais favoráveis [150]. Em Portugal, a única colónia conhecida abriga-se nas fendas de uma ponte de pedra [18].

Áreas de alimentação: Trabalhos feitos em diferentes partes da sua área de distribuição, mostram que *M. mystacinus* pode utilizar diferentes habitats de caça, sempre na proximidade da rede de abrigos utilizada [150]. A sua morfologia sugere que captura de insetos em voo, em habitats não muito fechados ou nos limites de habitats florestados [130, 151]. No entanto, esta espécie parece ser capaz de explorar tanto habitats florestais [150, 152] como áreas agrícolas abertas [153]. A preferência por habitats ripícolas parece, no entanto, ser prevalente [150, 152, 153].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Continua a ser uma das espécies menos conhecidas no nosso país, pelo que a identificação de ameaças e definição de medidas de conservação depende ainda da recolha de informação de base fiável sobre a ecologia desta espécie.

A preservação dos abrigos conhecidos deverá ser prioritária, ainda que informação recolhida noutras regiões indiquem que *M. mystacinus* não é fiel a um só abrigo, dependendo de uma rede de abrigos próximos [150]. A preservação de habitats ripícolas e a racionalização do uso dos pesticidas, parecem também ser medidas benéficas para esta espécie [51, 150].

ANA RAINHO



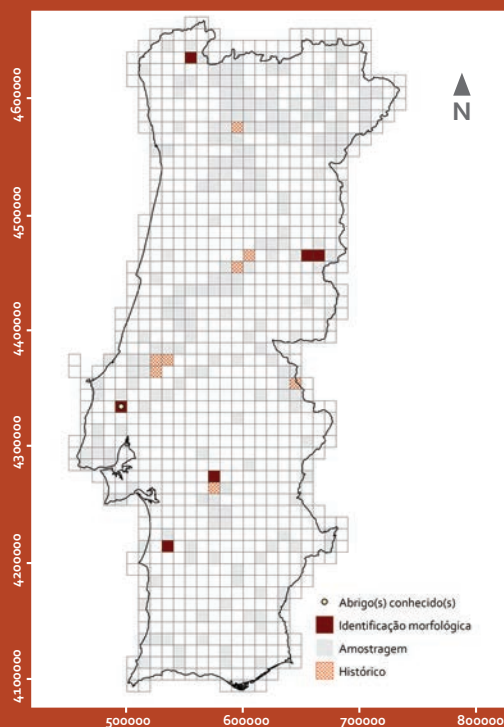
Fotografia de Andreas Zahin

Myotis bechsteinii (KUHL, 1817)

Morcego de Bechstein



Fotografia de Francisco Amorim



Myotis bechsteinii (KUHL, 1817)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Espécie de tamanho médio com grandes orelhas (22-26 mm) que correspondem a mais de metade do comprimento do seu antebraço. Esta é a característica principal para a sua identificação, diferenciando-a das restantes espécies do género *Myotis*. Quando comparada com as espécies do género *Plecotus*, que também possuem grandes orelhas, pode ser facilmente distinguida já que nestas últimas espécies as orelhas se encontram unidas na base por uma prega de pele. Apresenta uma clara diferenciação entre a zona dorsal e ventral, sendo a primeira castanho claro e a segunda cinzenta [57]. Até à data não foram identificadas questões taxonómicas relevantes ou existência de subespécies, no entanto poderão surgir variações geográficas [57].

As características da sua ecolocalização não permitem uma identificação ao nível da espécie. Os pulsos de frequência modelada com uma duração entre 2-5 ms e que podem ir dos 130 kHz aos 35 kHz sobrepõem-se a outras espécies do género *Myotis*. Em situações em que as gravações possuam uma frequência inicial entre os 90 e os 130 kHz e a frequência final seja superior a 35 kHz é possível chegar a uma identificação que incluí esta espécie e *M. emarginatus*.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Ocorre em florestas de folhosas caducifólias temperadas da Europa, sendo o seu limite de distribuição a região norte deste território [57, 154]. No sul da Europa, os escassos registos da espécie [155] estão, provavelmente, associados à retração de áreas de bosques de folhosas, apresentando uma distribuição fragmentada associada a estes habitats [154]. No norte a distribuição vai do sul de Inglaterra até ao sul da Suécia, atravessando a Polónia central onde se estende para sudoeste ao longo da Ucrânia

até ao Mar Negro [57]. Fora da Europa ocorre localmente na Anatólia, norte do Irão e Cáucaso [57].

Nacional: Em Portugal existem poucos registos desta espécie. Até 1999 apenas existiam registos para a região centro [24]. Mais recentemente foi também identificada em alguns locais do norte e sul [34, 42]. Os dados recolhidos no âmbito do Atlas permitiram confirmar a presença da espécie na região norte e sul, no entanto o número de registos da espécie continua a ser reduzido.

HABITAT

Abrigos: Espécie de comportamento tipicamente arborícola abriga-se preferencialmente em cavidades de árvores [156, 157], havendo também registos da utilização de caixas-abrigo e edifícios [158-160]. No sudeste da península Ibérica as colónias de criação estão associadas a florestas de caducifólias com elevada diversidade estrutural [156]. No norte e centro da Europa foram observados indivíduos em abrigos subterrâneos, embora, muito provavelmente, a maioria hiberne em cavidades de árvores [57].

Áreas de alimentação: Surge maioritariamente associada a bosques de caducifólias das florestas de folhosas, podendo surgir também em bosques mistos de coníferas e folhosas de folha caduca; segundo Napal et al. [161] evita bosques de folhosas perenifólias, no entanto, foi já observado em zonas de montado no sul de Portugal [42]. As maiores densidades surgem em florestas de carvalhos com uma grande proporção de árvores velhas, embora também possam ocorrer em menor densidade em florestas de coníferas, desde que estas apresentem uma estrutura e subcoberto arbustivo ricos [57, 161]. Caça junto à vegetação a uma altitude de 1 a 5 m do solo, podendo caçar na copa das árvores ou ao nível do solo em florestas antigas com subcoberto rasteiro [57].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Em Perigo [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

Por ser uma espécie bem adaptada a florestas de folhosas antigas e bem desenvolvidas, a destruição e degradação destas florestas, que contribui simultaneamente para a perda de áreas de alimentação e de abrigo, constitui o principal fator de ameaça [51, 161]. O voo baixo característico desta espécie resulta num elevado risco de atropelamento, para além disso a construção de estradas tem impacto ao nível da fragmentação e de criação de efeito barreira [162]. O abandono de práticas agrícolas tradicionais e a transição para uma agricultura intensiva conduziram à redução, fragmentação e isolamento de habitats ótimos [161]. A agricultura intensiva conduziu também a uma crescente utilização de pesticidas, que resulta numa diminuição generalizada da abundância e diversidade de presas, bem como na contaminação dos indivíduos por ingestão de insetos [51].

As principais medidas de conservação passam pela adequada gestão de florestas de folhosas, com o corte seletivo e a proteção e manutenção de árvores velhas e mortas que possam ser utilizadas como abrigo [57, 156]. Uma vez que esta espécie parece utilizar caixas-abrigo, deve ser considerada a possibilidade da sua instalação em áreas de habitat favorável mas que não disponham de árvores com cavidades [51]. Prevenir a fragmentação de habitats e o efeito barreira resultante da construção de estradas através da criação de passagens [162] e condicionar a utilização de pesticidas são também medidas importantes que podem beneficiar esta espécie [57].

OUTRA INFORMAÇÃO

No centro da sua distribuição as colónias de criação subdividem-se frequentemente podendo os indivíduos mudar de abrigo em cada dois a três dias, e apenas se houver escassez de abrigos permanecerão no mesmo abrigo durante semanas [163]. Contudo, no sudoeste da península Ibérica este fenómeno parece ser mais raro [161].

Frequentemente captura as presas de superfícies (e.g. folhas) utilizando uma estratégia semelhante à usada pelas espécies do género *Plecotus* e que consiste na utilização das suas grandes orelhas para ouvir os ruídos produzidos pelas presas [164].

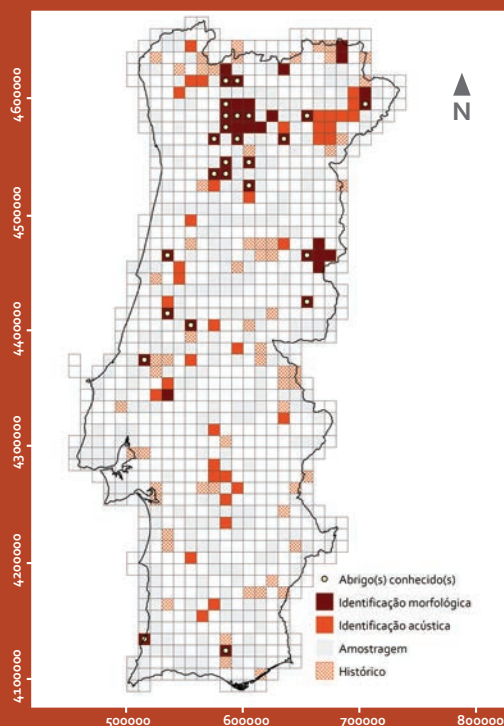
FRANCISCO AMORIM

Myotis daubentonii (KUHL, 1817)

Morcego-de-água



Fotografia de Francisco Anonim



Myotis daubentonii (KUHL, 1817)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

M. daubentonii é um morcego de dimensões reduzidas que poderá ser confundido com outras espécies do mesmo género, particularmente por observadores menos experientes ou em situações em que é impossível manusear os indivíduos. No entanto, as suas orelhas comparativamente curtas, o calcar que delimita cerca de metade da membrana caudal e a dimensão das suas patas (com cerca de metade do tamanho da tíbia) permitem a identificação dos indivíduos desta espécie [16, 41].

As diferenças na morfologia entre os indivíduos que ocorrem na península Ibérica e no centro da Europa conduziram à proposta que estes pertenceriam a espécies distintas, sendo proposto o nome de *M. nathalinae* à forma Ibérica [165]. Após várias revisões, considera-se atualmente que as duas formas pertencem à mesma espécie [57].

Os pulsos de ecolocalização de *M. daubentonii* são semelhantes aos de outras espécies do género *Myotis*, impossibilitando muitas vezes a sua identificação [166]. No entanto, quando voa sobre água os seus pulsos apresentam modulação da amplitude, com cerca de 10 picos de amplitude em todo o pulso [167, 168]. Poderão ainda assim ocorrer erros de identificação já que as vocalizações de outras espécies deste género poderão também, ocasionalmente, apresentar esta característica [60, 169].

DISTRIBUIÇÃO

Global: Espécie de distribuição vasta; ocorre desde Portugal e Irlanda para leste, por toda a Europa a sul dos 63° N [57] até à Coreia e ao Japão [69]. Na região mediterrânica a sua distribuição apresenta descontinuidades, particularmente em Espanha, Itália e Turquia, não estando presente na península Balcânica [57, 69].

Nacional: Em Portugal a espécie ocorre em todo o território continental, parecendo, no entanto, menos abundante nas regiões mais secas, provavelmente devido à menor disponibilidade dos habitats aquáticos a que geralmente está associado [24]. Os resultados obtidos para este Atlas permitem reforçar esta ideia; apesar de ocorrer em todo o país, *M. daubentonii* parece ser menos frequente na região sul. No entanto, esta raridade poderá também estar associada a um menor esforço de amostragem dirigido a esta espécie, nesta região.

HABITAT

Abrigos: Durante a primavera e o verão parece abrigar-se preferencialmente em cavidades de árvores, mas pode formar colónias noutras estruturas como pontes, edifícios ou cavidades subterrâneas [57, 69, 167]. Durante este período as colónias mostram uma forte fidelidade ao seu abrigo [170], observando-se mesmo o efeito de alguma competição intraespecífica por abrigos em áreas climaticamente mais favoráveis [171]. Durante o inverno utiliza predominantemente abrigos subterrâneos, mas podem também utilizar cavidades em árvores.

Áreas de alimentação: *Myotis daubentonii* está fortemente associado a habitats aquáticos, como lagos, albufeiras ou linhas de água [167]. Geralmente prefere áreas de água parada, sem corrente ou ondulação, já que esta espécie se alimenta quase exclusivamente de insetos pousados ou a sobrevoar os planos de água, e o movimento da água dificulta a sua deteção e captura [172, 173]. Pode também caçar em áreas florestadas e pomares [57].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Não preocupante [51]

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Apesar de ser uma espécie abundante e de distribuição alargada, as preferências algo restritivas de habitat parecem condicionar a sua abundância ou mesmo a sua presença em algumas áreas [172, 174].

A preservação da qualidade dos habitats de água doce, a proteção dos abrigos com colónias numerosas e a racionalização do uso dos pesticidas, são medidas que poderão beneficiar esta espécie.

ANA RAINHO



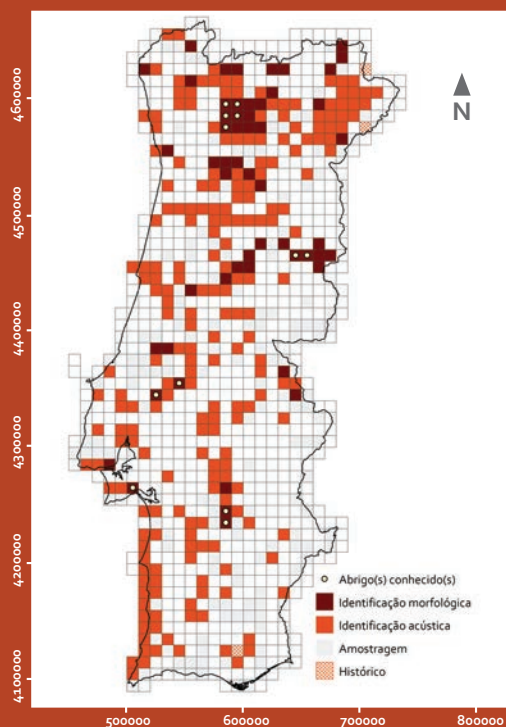
Fotografia de Paulo Barros

Pipistrellus pipistrellus (SCHREBER, 1774)

Morcego-anão



Fotografia de António Fael



Pipistrellus pipistrellus (SCHREBER, 1774)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Genericamente, o morcego-anão é uma espécie de pequenas dimensões, muito similar ao morcego-pigmeu, facto pelo qual só recentemente estas duas espécies terem sido reconhecidas como diferentes taxonomicamente [175-179]. Face à sua semelhança, é necessário recorrer à análise da dentição e de um conjunto de outras características para a identificação definitiva, nomeadamente a ausência de uma sutura externa entre as fossas nasais, glândulas salivares brancas e a sua glândula apresenta uma linha mediana vertical pálida contrastada [180]. Adicionalmente, a célula da membrana alar que liga a primeira articulação do 5º dedo ao cotovelo não está dividida por nenhuma nervura [53]. As características das vocalizações de ecolocalização desta espécie podem-se sobrepor às de *Pipistrellus pygmaeus* e de *Miniopterus schreibersii*; caracterizam-se por ter uma FMaxE entre 42-48kHz, IPI variável em torno dos 100 ms, pulsos com forma variável podendo ser de QCF em espaços abertos e tender para FM em espaços fechados [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: O morcego-anão tem uma distribuição geográfica paleártica mas que ainda não está completamente definida [104]. Os dados existentes apontam para uma distribuição que abarca grande parte da Europa, com um limite a norte ainda por determinar, visto que muitas das observações são referentes ao antigo complexo *P. pipistrellus/pygmaeus* [57]. No entanto, estudos recentes confirmam a sua presença no sul da Finlândia e Noruega [57]. No sul da Europa, a ocorrência da espécie é dada como confirmada no Chipre [181], Turquia [182] e Grécia [183]. Fora da Europa ocorre no Noroeste da África, Ásia Menor e desde o Médio Oriente até ao Irão e Afeganistão [125, 149, 184-186].

Nacional: Até 1999, o complexo *P. pipistrellus/pygmaeus* foi considerado como uma única espécie, *P.*

pipistrellus, descrita como a espécie mais abundante em Portugal continental [24]. Em 2002 *P. pipistrellus* e *P. pygmaeus* foram confirmadas pela primeira vez em Portugal como espécies distintas [187]. Atualmente de acordo com os dados obtidos no âmbito deste Atlas, esta espécie distribui-se de forma mais ou menos ampla por todo território Nacional mas ligeiramente fragmentada, aparentemente com algumas lacunas nas zonas Orientais do Centro e Sul de Portugal e costa Algarvia. A sua presença diminui de Norte onde para Sul e de Ocidente para Oriente. Os abrigos conhecidos estão distribuídos por Trás-os-Montes, Beira Alta, Ribatejo, Estremadura e Alto Alentejo.

HABITAT

Abrigos: O morcego-anão é uma espécie eminentemente fissurícola. Os abrigos de verão e de criação são muito diversos, abarcando todo o tipo de fissuras em edificações, especialmente em placas de revestimento ou debaixo de telhas [57]. Adicionalmente, podem ainda abrigar-se em pontes, minas, grutas, fissuras [70] e, ocasionalmente, debaixo da casca de árvores [57]. É uma espécie que utiliza frequentemente caixas-abrigo [188]. Quanto aos abrigos de hibernação, em muitos países da Europa, as colónias em podem atingir várias centenas ou milhares de indivíduos em grutas, minas e edifícios [189, 190].

Áreas de alimentação: O morcego-anão é um insetívoro generalista. Não obstante, esta flexibilidade alimentar depende do habitat e da diversidade de insetos, caso contrário, esta espécie pode assumir claramente um carácter seletivo (e.g. dípteros) [57]. A iluminação urbana atrai os insetos noturnos, constituindo uma extraordinária fonte de alimentação para esta espécie [191-193]. Além de zonas urbanas, caça também em zonas de floresta de caducifólias e ripícolas [172]. Em Portugal esta espécie usa áreas agrícolas, bosques, floresta de resinosas, zonas urbanas e periurbana e galerias ripícolas [33]. Normalmente as áreas de alimentação são relativamente próximas dos locais de abrigo [194].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Pouco Preocupante [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

A perda ou modificação de áreas naturais e/ou seminaturais [194] e o uso de pesticidas associados à intensificação das práticas agrícolas [57] são considerados os principais fatores para a redução de muitas populações de morcegos na Europa onde se inclui *P. pipistrellus*. Em Portugal, a mortalidade desta espécie está também muito associada à progressiva instalação de parques eólicos, representando 29% da mortalidade total registada [195]. A mortalidade que ocorre em rodovias afigura-se também como uma ameaça não negligenciável [56, 196-199], assim como a perturbação e/ou destruição de abrigos [200].

Face à elevada apetência que esta espécie tem em refugiar-se em estruturas edificadas [201], a estratégia de conservação deve passar por legislar na área do urbanismo, exigindo o acompanhamento técnico das ações de demolição/remodelação de edifícios que abriguem esta espécie. As medidas de compensação devem passar pela colocação de abrigos artificiais nas imediações dos originais [202]. Outras medidas de conservação passarão pela supervisão e promoção do uso racional de fitofármacos na agricultura e pela implementação de estudos de impacto ambiental e de planos de monitorização rigorosos no planeamento da construção de grandes infraestruturas.

OUTRA INFORMAÇÃO

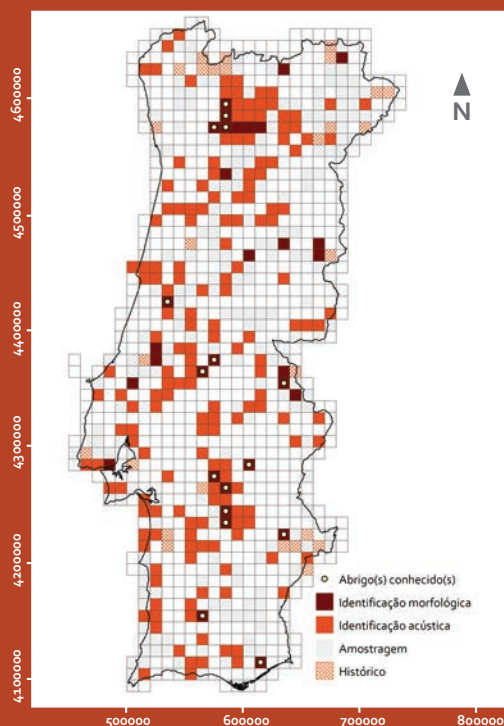
O morcego-anão é uma espécie sedentária ou parcialmente migradora a nível regional [202]. As fêmeas são mais gregárias durante o período de reprodução. Os machos são solitários, defendendo territórios nas imediações dos abrigos [57]. As maternidades são formadas apenas por fêmeas e podem ir até vários milhares de indivíduos [202]. Cada fêmea gera uma ou duas crias geralmente em finais de maio e junho [57]. As crias ficam independentes ao fim de 4 semanas, podendo ficar sexualmente maduras no primeiro outono [57]. A idade média é de 4-5 anos, com a longevidade máxima registada de 16 anos e 7 meses [202].

Pipistrellus pygmaeus (LEACH, 1825)

Morcego-pigmeu



Fotografia de Ana Rainho



Pipistrellus pygmaeus (LEACH, 1825)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Morfológicamente, esta espécie pode ser difícil de distinguir da sua espécie gémea, *P. pipistrellus*. Ambas têm dimensões reduzidas, que justificam os seus nomes comuns, e as pequenas diferenças na coloração da pelagem e das membranas não são suficientes para garantir a sua identificação [176]. De facto, as características morfológicas consideradas como mais fiáveis na distinção das duas espécies são as diferentes colorações do pénis (amarelo-esbranquiçado no morcego-pigmeu) e o padrão de venação das asas, que nesta espécie cria duas células na membrana que une o antebraço ao 5º dígito [57]. *P. pygmaeus* poderá também ser confundido com *P. kuhlii*, ainda que esta última espécie tenha maiores dimensões.

Foram as diferenças entre as vocalizações de *P. pipistrellus* e *P. pygmaeus*, que possibilitaram a posterior distinção das duas espécies [168, 203]. De facto a frequência emitida com maior energia (FMaxE) pode ser diagnosticante, mas há um intervalo de sobreposição (entre os 49 – 52 kHz) onde a separação das espécies não é fiável [44, 57]. Particularmente nestes casos, os chamamentos sociais poderão também ser usados, já que tipicamente os chamamentos de *P. pygmaeus* têm menor número de pulsos e frequências mais elevadas que os de *P. pipistrellus* [204].

Mais complexa é a distinção das vocalizações de *P. pygmaeus* e de *Miniopterus schreibersii*. Neste Atlas não se tentou distinguir as vocalizações destas duas espécies. Assim, algumas das vocalizações aqui classificadas como *P. pygmaeus* poderão de facto pertencer a *M. schreibersii*. Considerou-se, no entanto, que dada a vasta área de ocorrência de *P. pygmaeus* estes erros não originariam desvios significativos no mapeamento da sua distribuição [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: A sua distribuição global não é ainda completamente conhecida, em resultado da sua recente separação de *P. pipistrellus* [57, 205]. É, no entanto, uma espécie do paleártico ocidental, sendo provável que ocorra em quase toda a Europa, com limite norte nos 63º de latitude [57, 205, 206].

Nacional: Também em Portugal a sua distribuição era até à data pouco conhecida. Presente e abundante na região sul e centro, não era conhecido o limite norte da sua distribuição no país [187]. Os dados recolhidos neste Atlas permitem agora confirmar que *P. pygmaeus* ocorre em todo o território continental.

HABITAT

Abrigos: Forma colónias, algumas vezes com centenas ou milhares de indivíduos, predominantemente em edifícios (Obsv. Pessoal), mostrando alguma fidelidade a estes abrigos [207]. Parece também poder utilizar cavidades em árvores, caixas-abrigo, pontes e fendas nas rochas [24, 57, 205].

Áreas de alimentação: No sul de Portugal revela uma marcada preferência por linhas e planos de água, embora possa surgir noutros habitats [208]. A especificidade na seleção do habitat é também confirmada noutros pontos da sua área de distribuição [138, 194, 209, 210], sendo também confirmada na sua dieta, que revela uma predominância de espécies de insetos aquáticos [211]. A distância a habitats ripícolas poderá mesmo ser um fator importante na seleção dos abrigos de maternidade [212]. O número limitado de abrigos adequados nas imediações de habitats ripícolas poderá justificar o elevado número de indivíduos presentes nas colónias de *P. pygmaeus* [213].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Não preocupante [51]

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Trata-se de uma espécie abundante e de distribuição alargada, pelo que o estado de conservação das suas populações não levanta preocupações.

Não estão identificados fatores que possam ameaçar as populações de *P. pygmaeus*, no entanto, a preservação da qualidade dos habitats aquáticos de água doce, a racionalização do uso de pesticidas, a proteção dos abrigos com colónias numerosas, e a sensibilização dos proprietários de edifícios com abrigos, serão medidas que certamente beneficiarão esta espécie.

ANA RAINHO



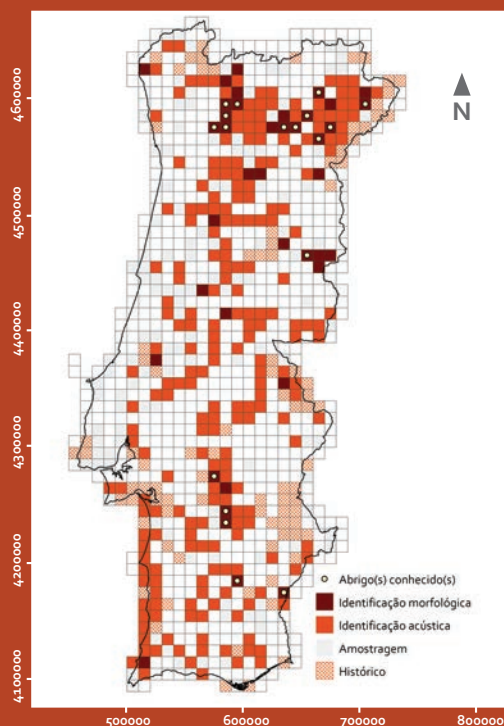
Fotografia de Paulo Barros

Pipistrellus kuhlii (KUHL, 1817)

Morcego de Kuhl



Fotografia de Paulo Barros



Pipistrellus kuhlii (KUHL, 1817)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

No que respeita à taxonomia, em Portugal ocorre a subespécie nominal *P. k. kuhlii* [214]. Algumas populações atuais, nomeadamente as que ocorrem no arquipélago das Canárias e no norte de África, requerem revisão taxonómica [215].

É um morcego pequeno [214] de coloração, em geral, castanho-avermelhada no dorso e mais clara, acinzentada, no ventre. Os pelos são bicolores, com a base muito mais escura que a extremidade [216]. As asas são relativamente estreitas e apresentam uma linha clara e bem definida no bordo do plagiopatógio [214]. Morfologicamente, pode confundir-se com outras espécies do género *Pipistrellus*, sendo a distinção essencialmente baseada em características da dentição [214].

As vocalizações de ecolocalização de *P. kuhlii* podem eventualmente confundir-se com as de *P. pipistrellus*, numa banda de frequências de máxima energia sobreposta muito reduzida (aproximadamente entre 41 e 42 kHz) [84]. São facilmente distinguíveis no caso de existirem chamamentos sociais [44]. As ecolocalizações do morcego de Kuhl são, ainda, bastante semelhantes às de *P. nathusii* [217, 218], espécie cuja ocorrência em Portugal não está confirmada.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Esta espécie apresenta uma distribuição muito alargada, ocorrendo na Europa, África e Ásia, desde a península Ibérica e toda a Europa do sul até à Índia [219] e China [220], península Arábica, norte de África e Canárias, encontrando-se atualmente em expansão para norte no continente europeu [221]. É relativamente abundante na região mediterrânica e no Médio Oriente [222]. Ocorre desde o nível do mar até aos 2000 m de altitude [222], embora prefira zonas de menor altitude [214].

Nacional: Os registos anteriores ao Atlas referiam uma distribuição contínua de norte a sul de Portugal continental, com uma aparente maior abundância nas regiões mais amenas, a sul [24, 216]. Os dados do Atlas confirmam a distribuição contínua em todo o território continental, tendo-se identificado um maior número de abrigos a norte do Douro do que no resto do país.

HABITAT

Abrigos: Espécie fissurícola e sinantrópica. Abriga-se maioritariamente em frestas e orifícios de edifícios e telhados, mas também de árvores e rochas, podendo ainda utilizar caixas-abrigo [214]. Aparenta ser uma espécie sedentária [223].

Áreas de alimentação: Caça sobre uma grande diversidade de habitats, que inclui desde zonas de campo aberto, como bosques abertos, zonas ribeirinhas, pradarias, matos e até áreas semidesérticas, a espaços mais fechados como florestas densas, aldeias e até grandes cidades [138, 208, 224]. Caça frequentemente junto de fontes de iluminação artificial [225], podendo caçar isolado ou em grupo [226]. Alimenta-se de uma grande diversidade de insetos [227], desde pequenos psocópteros e quironomídeos até coleópteros de tamanho considerável.

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Pouco Preocupante [51].

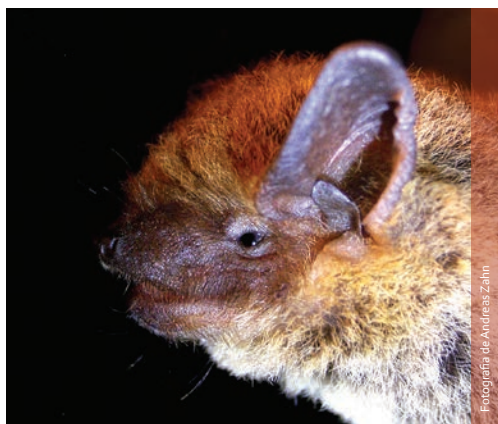
Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

É uma espécie comum e abundante na maior parte da sua área de ocorrência, pelo que não se encontra atualmente ameaçada. Porém, o seu comportamento fissurícola dificulta a estimativa mais exata dos efetivos populacionais. Entre os fatores de ameaça aponta-se a sensibilidade às alterações climáticas [221], a degradação dos locais de abrigo [214] e o uso de inseticidas em zonas urbanas e agrícolas. As medidas de conservação propostas visam a regulamentação do uso destes químicos em edifícios e na agricultura.

OUTRA INFORMAÇÃO

Alguns autores descrevem uma complementaridade geográfica entre *P. kuhlii* e *P. pipistrellus*, resultante de competição parapátrica entre as espécies [222, 228]. *P. pipistrellus* aparenta ser afastado por *P. kuhlii*, ligeiramente maior e mais agressivo. Em Portugal não há evidências desta competição.

MILENE MATOS

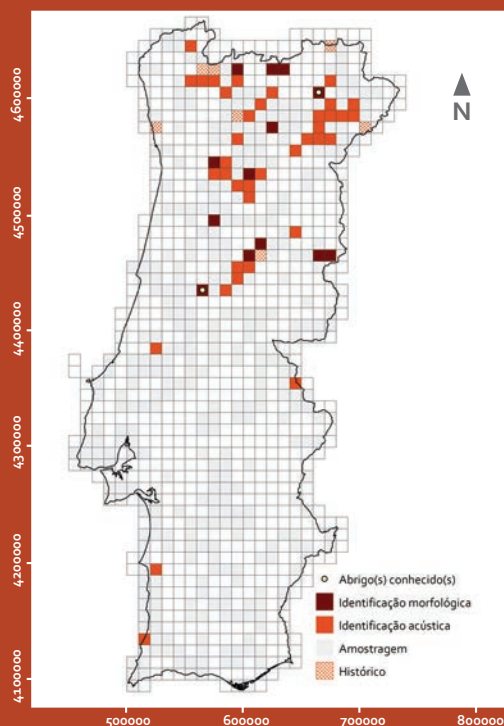


Hypsugo savii (BONAPARTE, 1837)

Morcego de Savii



Fotografia de Paulo Barros



Hypsugo savii (BONAPARTE, 1837)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Anteriormente incluído no género *Pipistrellus*, *Hypsugo savii* foi classificado e confirmado num género distinto devido às características bioquímicas [229], morfológicas [230] e mais recentemente genéticas [128, 231]. Morfológicamente é uma espécie de tamanho pequeno e de coloração muito variável. Tem orelhas curtas com um trago muito parecido com as dos géneros *Pipistrellus* e *Eptesicus*, que pode provocar confusão quando não são identificados em mão. Contudo esta espécie tem algumas características distintivas, nomeadamente, as últimas vertebrae sobressaem 4-5mm do uropátagio e o seu pénis é pequeno e alargado na parte distal apresentando uma curvatura angular reta na parte proximal e distal [53]. As vocalizações de ecolocalização desta espécie, que podem ser confundidas com as de *Eptesicus spp.* quando voa em espaço muito aberto, caracterizam-se por ter uma FMaxE entre 30-35kHz, pulsos longos (aproximadamente 8 ms) e emitidos de forma irregular mas com intervalo superior a 200 ms [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: *H. savii* é uma espécie paleártica, ocorrendo desde as Ilhas Canárias, Cabo Verde, NW de África (Marrocos, Argélia e Tunísia) e Europa até aos Balcãs, Cáucaso, Ásia Central, Médio Oriente e Ásia oriental. Na Europa, é uma espécie mais ou menos comum nas regiões mediterrânicas e sub-mediterrânicas de Portugal, Espanha e França, ocorrendo de uma forma mais esporádica na Suíça, Áustria, norte da Hungria, assim como no norte da Crimeia, Bulgária, República Checa, Eslováquia, sul da Grécia e nas ilhas mediterrânicas de Chipre e Sardenha [57, 63, 70, 181, 183, 232-235].

Nacional: Até 1999 *H. savii* tinha sido encontrado em regiões montanhosas do centro e norte [24]. De acordo com os dados obtidos no âmbito deste Atlas, esta espécie distribui-se de uma forma ampla mas

fragmentada desde do norte do país até ao sistema montanhoso da Serra da Estrela e, de modo muito mais pontual a sul deste sistema. De uma forma generalizada a sua distribuição acompanha a tipologia preferencial do seu habitat, nomeadamente os grandes sistemas rochosos e montanhosos. No norte e centro do país a sua ocorrência diminui do norte para sul e, do oriente para o ocidente, na zona costeira, a sua presença não foi confirmada, existindo apenas uma observação histórica. No sul esta espécie apenas foi confirmada acusticamente em duas quadrículas costeiras nos concelhos de Sines e Aljezur. São conhecidos apenas dois abrigos, no nordeste de Portugal (Macedo de Cavaleiros) e no centro (Lousã). *H. savii* foi detetado desde o nível do mar na Costa Vicentina, até as zonas mais elevadas da serra da Estrela.

HABITAT

Abrigos: *H. savii* é uma espécie eminentemente fissurícola, refugiando-se em fendas rochosas, muros e pontes, debaixo de pedras [236] e sob a casca de árvores, podendo ainda utilizar fissuras na entrada de minas [70]. Os poucos registos que existem sobre abrigos de criação referem-se a observações realizadas em Itália, onde foram encontradas colónias sob telhas e em juntas de dilatação de edificações [57].

Áreas de alimentação: Esta espécie pode utilizar áreas de alimentação desde o nível do mar até aos 3.300 m de altitude, preferindo zonas rochosas e/ou montanhosas, podendo ainda utilizar uma maior diversidade de habitats, desde vales amplos e sem zonas rochosas a escarpas costeiras e montanhosas, assim como pequenos meios urbanos e habitats constituídos por um mosaico de pastagem, agricultura e matos [57, 183]. Caça em voo preferencialmente alto (acima dos 100 m) e em áreas abertas [57], alimentando-se de Lepidópteros, Dípteros, Hemípteros e Neurópteros [125]. Estudos realizados em Portugal revelam que esta espécie foi capturada em zonas de pinhal, carvalhal, eucaliptal, sobreiral e zonas ripícolas [33].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

São poucas as ameaças identificadas para esta espécie, no entanto, a mortalidade em parque eólico afigura-se como uma ameaça real, representando 7,1% da mortalidade total registada para Portugal [195]. Não obstante a menor importância, a que ocorre em rodovias afigura-se também como ameaça [Obsv. pessoal, 196]. O uso generalizado de pesticidas poderá constituir uma ameaça [57], através da diminuição da diversidade de presas e a contaminação dos morcegos por ingestão de insetos contaminados [51]. A destruição de abrigos, nomeadamente a recuperação de edifícios [57], destruição e/ou inundação de afloramentos rochosos e o abate de árvores, podem também conduzir à morte de indivíduos e/ou à redução da disponibilidade de abrigos.

O desconhecimento generalizado da biologia, ecologia e distribuição desta espécie, torna difícil a sua conservação. Assim, a base de conservação desta espécie deverá assentar num maior conhecimento sobre estes aspetos, através da realização de estudos necessários para avaliar as tendências e planear medidas efetivas de conservação. Na generalidade, estas poderão passar pela proteção de abrigos, o uso racional de pesticidas [51], estudos de impacto ambiental e planos de monitorização de grandes infraestruturas devidamente elaborados, assim como a realização de ações de sensibilização.

OUTRA INFORMAÇÃO

Espécie geralmente solitária, à exceção do período de reprodução, no qual pode constituir colónias de criação de 15-70 fêmeas [57] que dão à luz normalmente duas crias entre início de junho e finais de julho [57], podendo ir, excecionalmente, até à 1ª quinzena de agosto (Obsv. pessoal). É uma espécie que emerge cedo dos abrigos, podendo ser avistada a caçar durante o final da tarde [57].

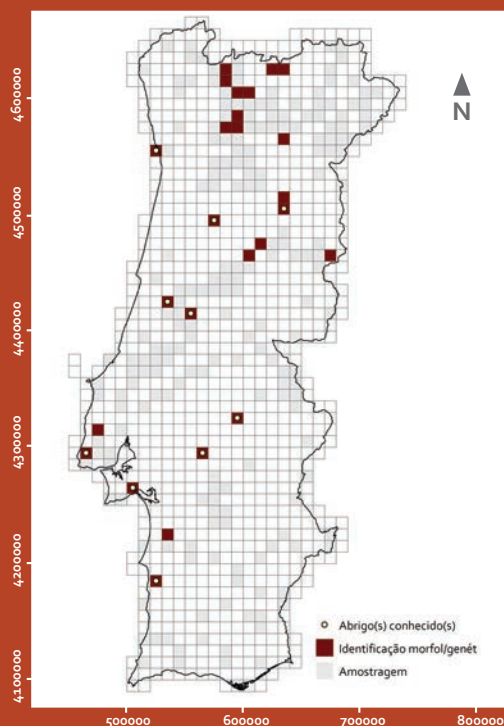
PAULO BARROS

Eptesicus serotinus (SCHREBER, 1774)

Morcego-hortelão-escuro



Fotografia de Pedro Alves



Eptesicus serotinus (SCHREBER, 1774)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

É um morcego de porte médio, robusto e com uma pelagem e pele de tonalidade variável, embora a pelagem seja frequentemente escura. Pode ser confundido com *E. isabellinus*, embora este último seja geralmente mais pequeno e claro [57].

A utilização das características da ecolocalização para distinguir estas duas espécies também poderá ser ineficaz devido à sobreposição de valores dos parâmetros descritivos das vocalizações (Obsv. pessoal); por esta razão esta metodologia não foi utilizada na identificação das espécies de *Eptesicus* para este Atlas. Emitem vocalizações bastante plásticas e adaptáveis ao meio, fazendo variar a duração e intensidade das componentes FM e CF. As frequências de máxima energia ocorrem na gama dos 23-28 kHz, podendo raramente chegar aos 33 kHz [84, 237].

DISTRIBUIÇÃO

Global: É uma espécie abundante e de distribuição alargada no Paleártico. Ocorre em quase toda a Europa, não ocorrendo a norte da Lituânia, Inglaterra e Suécia. Fora da Europa, ocorre no Médio Oriente e Cáucaso até à Ásia central, China e Formosa. Porém, é expectável que as populações mais orientais possam pertencer a uma espécie distinta [57].

Nacional: Espécie de distribuição alargada em Portugal continental, estando assumido como uma das mais abundantes no nosso país [24, 51]. Porém, devido à recém-descoberta da existência de *E. isabellinus* é provável que *E. serotinus* possa estar ausente das áreas mais secas e quentes, como por exemplo o interior alentejano. Não parece estar limitada pela altitude devido à sua presença frequente na Serra da Estrela (Obsv. pessoal).

HABITAT

Abrigos: Espécie frequentemente encontrada em edifícios, pontes e árvores. Há também registos da sua ocorrência em caixas-abrigo, falésias ou à entrada de cavidades subterrâneas [57]. Em Portugal só são conhecidas colónias de criação em edifícios, com um efetivo que não excede as dezenas de indivíduos (Obsv. pessoal). Há um grande desconhecimento em relação aos abrigos de hibernação. Porém, na zona mediterrânica presume-se que a maioria dos indivíduos hiberna em edifícios (por exemplo, no forro do telhado ou dentro de paredes) ou em falésias [18].

Áreas de alimentação: Espécie de cariz generalista, como tal é encontrada numa grande variedade de habitats. Costuma caçar junto à orla de vegetação, voando preferencialmente ao nível da copa das árvores [237]. As áreas de alimentação preferenciais incluem zonas agrícolas, galerias ripícolas e florestas, mais especificamente nas suas margens, clareiras ou aceiros [238]. Independentemente do habitat de caça, a presença de corpos de água na proximidade aparenta ser uma mais-valia à presença de *E. serotinus* [239]. Também é frequentemente encontrado a caçar em aldeias e espaços verdes urbanos [240].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Pouco Preocupante [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

As populações de *E. serotinus* aparentam estar estáveis embora em algumas regiões da Europa se tenha registado um declínio no seu efetivo, como por exemplo no sudeste de Inglaterra [241]. As principais causas de ameaça prendem-se com a destruição ou intervenção em abrigos, principalmente quando estes se localizam em edifícios. Adicionalmente, o uso abusivo de pesticidas e o aumento da agricultura intensiva reduzem a disponibilidade de presas para este morcego [242]. Assim, para a preservação desta espécie generalista será essencial a manutenção dos sistemas agrícolas tradicionais e a limitação no uso de pesticidas, especialmente em períodos críticos como a criação.

OUTRA INFORMAÇÃO

É reconhecida a existência de um complexo sistema de subespécies ao longo da distribuição desta espécie. Para a maior parte da Europa está reconhecida a forma nominal *E. serotinus serotinus*, enquanto que, por exemplo, para a península Ibérica e Itália foi proposta a existência de *E. s. boscai* e *E. s. meridionalis* [57]. Assim, é expectável que em outras zonas da sua distribuição possa haver complexos de espécies crípticas ainda por descobrir. Por outro lado, a sua separação de *E. nilssonii* é ainda alvo de controvérsia [145]. Claramente, este é um grupo onde a classificação sistemática está ainda pouco estável.

HUGO REBELO



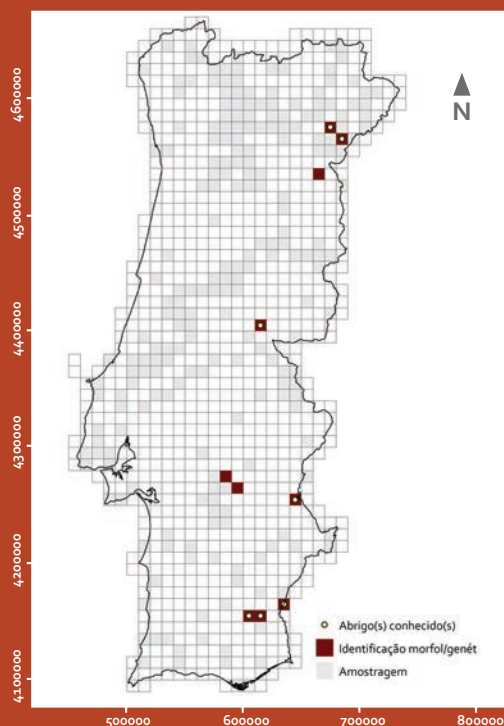
Fotografia de Pedro Alves

Eptesicus isabellinus (TEMMINCK, 1840)

Morcego-hortelão-claro



Fotografia de Ana Rainho



Eptesicus isabellinus (TEMMINCK, 1840)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Durante décadas esta espécie foi considerada uma subespécie de *Eptesicus serotinus*. Só através de estudos genéticos realizados recentemente [37] foi possível confirmar a sua separação de *E. serotinus* e confirmar a sua existência na península Ibérica. Morfologicamente *E. isabellinus* e *E. serotinus* são muito semelhantes, embora a primeira seja de menores dimensões e consideravelmente mais esbranquiçada. De facto, *E. isabellinus* possui em geral uma pelagem muito mais clara e uma pele bastante escurecida [57]. Porém, a variabilidade na tonalidade da pelagem e pele em *E. serotinus* pode dificultar a sua identificação no campo. Em relação à ecolocalização, as características destas duas espécies aparentam ter grande sobreposição de valores, pelo que será difícil identificá-las só com base nesta metodologia (Obsv. pessoal).

DISTRIBUIÇÃO

Global: Ocorre no noroeste de África, sendo a sua distribuição a sul delimitada pelo deserto do Saara. Ocorre também nas Canárias e na península Ibérica [38]. Nesta última, a sua distribuição ainda é desconhecida mas aparenta ser mais frequente no sul, denotando alguma associação ao clima mediterrânico. Aparenta ser bastante abundante nas regiões onde ocorre [57].

Nacional: Espécie que só foi confirmada recentemente em Portugal. Como tal, ainda não há informação suficiente para analisar a sua distribuição. No entanto, há registos da sua ocorrência no sul e no interior centro e norte de Portugal continental.

HABITAT

Abrigos: Aparenta ser uma espécie de cariz fissurícola. Os poucos abrigos conhecidos localizam-

-se em falésias [57], edifícios, ruínas ou em pontes. Alguns abrigos de criação podem ter dezenas de indivíduos (Obsv. pessoal).

Áreas de alimentação: Espécie ainda com uma ecologia bastante desconhecida. Aparenta caçar em áreas abertas, preferencialmente com florestas ou áreas agrícolas. A sua presença é também associada à presença de corpos de água na proximidade [57].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Não Aplicável

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

A principal ameaça a esta espécie é o ainda grande desconhecimento que a rodeia. Não há informação quanto ao seu efetivo populacional, abrigos que ocupa, áreas de caça preferenciais, distribuição e dinâmica populacional. No entanto, é de realçar que a extensão da distribuição conhecida para a espécie é bastante reduzida quando comparada com a maior parte das outras espécies que ocorrem em Portugal. Para a conservação de *E. isabellinus* a prioridade será colmatar ou reduzir o grande desconhecimento em torno das suas populações, de modo a fornecer informação suficiente para a avaliação do estado das suas populações.

OUTRA INFORMAÇÃO

Apesar de ser uma espécie cujas fêmeas são bastante filopátricas (não dispersam do local onde nascem), as populações desta espécie aparentam estar conectadas e possuir uma grande variabilidade genética [38]. Assim, aparenta serem os machos a promoverem o fluxo genético e a manutenção da ligação entre populações de regiões distintas. Inclusive, encontrou-se pouca divergência entre populações Marroquinas e Andaluzes [38]. Estes resultados dão a indicação que as populações desta espécie estão saudáveis e pouco fragmentadas.

HUGO REBELO



Fotografia de Ana Rambo

Nyctalus noctula (SCHREBER, 1774)

Morcego-arborícola-grande



Fotografia de Francisco Amorim

Nyctalus noctula (SCHREBER, 1774)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Trata-se de um morcego de grandes dimensões, o segundo maior do género *Nyctalus*. O seu tamanho (antebraço entre 47 e 59 mm [57]), e a forma das suas orelhas e tragus arredondado, permitem em regra uma identificação morfológica fiável [16, 57], ainda que exija o manuseamento dos indivíduos, o que nem sempre é possível.

A identificação através de métodos acústicos é muito complexa dada a semelhança das suas vocalizações com as de *Nyctalus lasiopterus* [44]. Assim, e apesar de alguns autores sugerirem que a distinção é possível quando os morcegos voam em espaços muito abertos [57, 243], neste projeto as vocalizações de ambas as espécies foram classificadas como *Nyctalus lasiopterus* / *noctula* [44]. A maioria destes registos deverá, no entanto, corresponder a vocalizações de *N. lasiopterus*, dada a provável raridade de *N. noctula* em Portugal [18, 24].

DISTRIBUIÇÃO

Global: Espécie paleártica, presente desde a região noroeste da península Ibérica, onde só ocorre em isolados populacionais, para este num contínuo que inclui Inglaterra, norte de Itália e sul da península Escandinava, até à região ocidental da Rússia, Cáucaso e Irão [53, 244]. Ocorre também na Ásia, desde o Cazaquistão e Índia até à península Malaia [244].

Nacional: A distribuição de *N. noctula* em Portugal nunca foi bem conhecida. Até 1999, apenas um indivíduo desta espécie tinha sido observado, numa localidade na região de Évora [16, 24]. A raridade e distribuição desta espécie em Espanha [245], os escassos registos em Portugal [16, 33], e o carácter migrador desta espécie [246, 247], não permitem caracterizar de forma segura a sua distribuição e o tipo de

ocorrência em Portugal continental, podendo a sua presença ser ocasional ou sazonal.

HABITAT

Abrigos: Abriga-se preferencialmente em cavidades de árvores [57], localizadas junto a clareiras, caminhos ou a linhas de água [248]. Pode também ocupar fendas em paredes rochosas [245], caixas-abrigo, edifícios, caixas de estore [53] e fendas ou cavidades em pontes, túneis e viadutos (P. Barros e F. Amorim com. pessoal).

Áreas de alimentação: *N. noctula* caça insetos voadores pequenos ou de tamanho médio em espaços abertos [249]. Parece conseguir explorar pontos de concentração das suas presas, onde pode maximizar o número de capturas, caçando por isso em áreas de iluminação pública e zonas ribeirinhas, ou mesmo agregados ocasionais de insetos.

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

O desconhecimento generalizado sobre a fenologia¹ de *N. noctula* em Portugal dificulta a identificação de ameaças e consequentemente a definição de medidas para a sua conservação. Neste contexto, importa desenvolver estudos que permitam a recolha de informação fiável sobre esta espécie.

Adicionalmente, dada a sua dependência de abrigos em árvores maduras, a desflorestação e a eliminação de árvores antigas e de grande porte poderão ter um impacto muito negativo nesta espécie pelo que se recomenda a gestão adequada de áreas florestais autóctones e galerias ripícolas, e a preservação de árvores de grande porte e que apresentem cavidades. Também o uso sustentado de pesticidas e outros químicos agroflorestais poderá ser favorável [51].

ANA RAINHO



Fotografia de Francisco Amorim

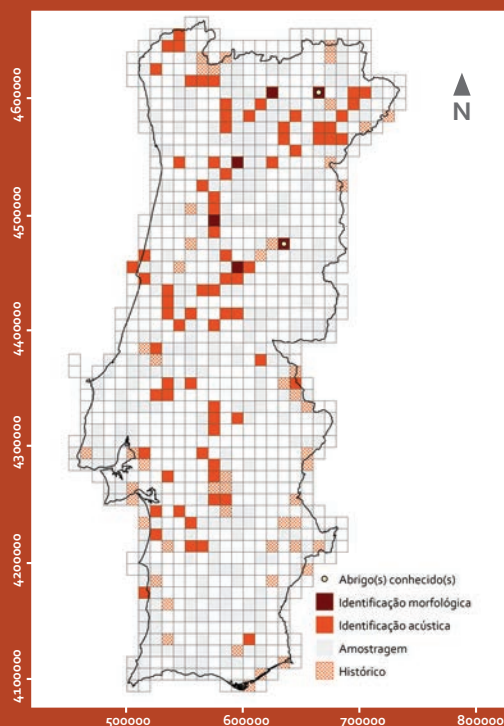
¹ Comportamentos periódicos dos seres vivos em resposta a variações nas condições ambientais.

Nyctalus lasiopterus (SCHREBER, 1780)

Morcego-arborícola-gigante



Fotografia de João Gaiola



Nyctalus lasiopterus (SCHREBER, 1780)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Trata-se da maior espécie de morcego que ocorre na Europa, tamanho que torna a sua identificação muito fácil, utilizando parâmetros morfológicos [16, 57].

A identificação através de métodos acústicos é, no entanto, muito complexa dada a semelhança das suas vocalizações com as de *Nyctalus noctula* [44]. Assim, e apesar de alguns autores sugerirem que a distinção é possível quando os morcegos voam em espaços muito abertos [57, 243], neste projeto as vocalizações de ambas as espécies foram, em regra, classificadas como *Nyctalus lasiopterus* / *noctula* [44]. Muitas destes registos deverão, no entanto, corresponder a vocalizações de *N. lasiopterus*, dada a provável raridade de *N. noctula* em Portugal [18, 24], sendo por isso incluídos no mapa desta espécie.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Ocorre de forma descontinuada desde o sudoeste e centro da Europa para este até ao Cáucaso e Montes Urais [250]. Presente também em áreas isoladas a sul do Mar Mediterrâneo, nomeadamente em Marrocos [149, 251] e Líbia [250]. Apesar da fragmentação da distribuição ser considerada real [250], trata-se de uma espécie mal conhecida e dados recentes sugerem a sua eventual expansão na região sul da Turquia [252].

Nacional: Apesar do reduzido número de observações feitas até 1999, resultantes também da dificuldade de distinguir as vocalizações de *N. lasiopterus* e de *N. noctula* [18], considerava-se provável que *N. lasiopterus* estivesse presente em grande parte do território continental, ainda que em baixas densidades [24]. Confirma-se agora que a espécie ocorre na região norte e centro de Portugal parecendo rarear no Baixo Alentejo e Algarve.

HABITAT

Abrigos: *N. lasiopterus* parece abrigar-se essencialmente em cavidades de árvores antigas [253] de diversas espécies [254]. Ocupa diferentes cavidades durante o ano, formando sociedades de fusão-fissão onde os indivíduos em cada grupo vão também variando [255]. Ocasionalmente pode também abrigar-se em caixas-abrigo [256], em sótãos e em fendas em grandes cavidades subterrâneas [57].

Áreas de alimentação: Trata-se de uma espécie de voo rápido e alimenta-se de grandes artrópodes voadores geralmente a grande altitude. Ocasionalmente, captura também pequenas aves em migração [256, 257]. Percorre grandes distâncias para se alimentar (até 130 km [258]), e segundo dados recolhidos no sul de Espanha parece preferir áreas ribeirinhas e urbanas em detrimento de habitats abertos e florestais [258].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação insuficiente [51]

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Trata-se de uma das espécies menos conhecida tanto em Portugal como na Europa, sendo por isso difícil listar os fatores que podem ameaçar a condição das suas populações. Desta forma, a preservação de *N. lasiopterus* depende ainda da realização de estudos que permitam consolidar o conhecimento sobre a ecologia desta espécie.

Dada a sua dependência de abrigos em árvores maduras, a desflorestação e a eliminação de árvores antigas e de grande porte poderão ter um impacto muito negativo nesta espécie [250] pelo que se recomenda a gestão adequada de áreas florestais autóctones e galerias ripícolas, e a preservação de árvores de grande porte e que apresentem cavidades. Também o uso sustentado de pesticidas e outros químicos agroflorestais poderá ser favorável [51].

ANA RAINHO

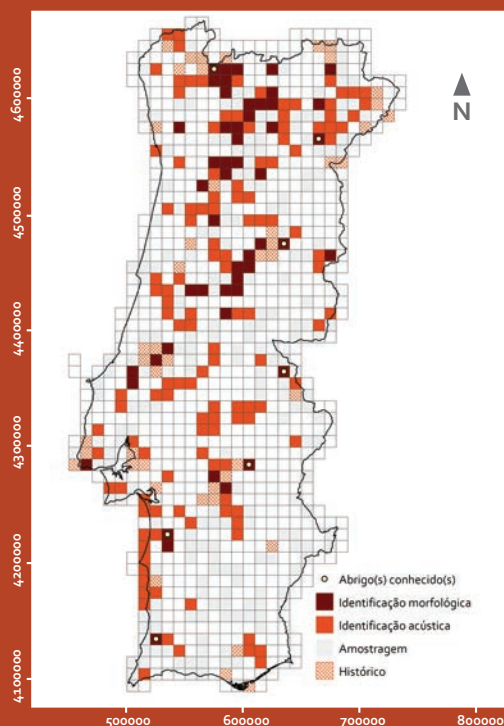


Nyctalus leisleri (KUHL, 1817)

Morcego-arborícola-pequeno



Fotografia de Luís Braz



Nyctalus leisleri (KUHL, 1817)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

As três espécies do género *Nyctalus* que ocorrem em Portugal, *Nyctalus leisleri*, *N. noctula* e *N. lasiopterus* são morfologicamente muito semelhantes, sendo *N. leisleri* a que tem menor tamanho. Especificamente, as características que permitem a identificação do morcego-arborícola-pequeno são o menor comprimento do antebraço (<46 mm) e a presença de pelo bicolor [16].

Embora tenha uma frequência de máxima energia (FMaxE) regionalmente diversificada [259], os ultrassons do morcego-arborícola-pequeno são caracterizados por ter uma FMaxE entre 23 e 27 kHz, pulsos QCF longos (> 15ms) e regulares (IPI > 180 a 200ms) em áreas abertas, onde também podem apresentar alternância de pulsos. Em zonas fechadas os pulsos são mais curtos, têm uma maior componente FM e menores valores para as variáveis de tempo. Deste modo a identificação do morcego-arborícola-pequeno utilizando o detetor de ultrassons pode ser bastante difícil; a maior parte dos registos de ultrassons obtidos em habitats com vegetação mais densa ou quando os morcegos estão a voar próximo de obstáculos são muito semelhantes entre *N. leisleri* e as duas espécies do género *Eptesicus* [44], e podem resultar em erros de identificação.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Espécie com distribuição no Paleártico ocidental, desde a faixa atlântica, Portugal continental e ilha da Madeira, ilhas Canárias e Irlanda, até à área europeia da Rússia e Cáucaso. Está ausente ou é rara nas regiões mais setentrionais da Europa, Escócia, península Escandinava e Estónia, e em áreas da bacia mediterrânica: sul de Itália e as ilhas da Sicília e de Creta. A área de distribuição estende-se também ao noroeste de África, estando presente nas regiões mediterrânicas de Marrocos e Argélia. Há alguns

registos isolados do Paleártico oriental, no Paquistão, Afeganistão e nos Himalaias da Índia [260, 261].

Nacional: As informações conhecidas até 1999 indicavam uma distribuição mais alargada no Norte do país sendo progressivamente mais raro no centro e sul, com ausência de registos da espécie no Algarve [24]. A informação recolhida nos trabalhos do Atlas indica que a espécie tem uma distribuição alargada a todo o continente mas com uma ocupação heterogénea, com maior densidade de presenças no norte. As regiões do Alentejo central mais próximas da fronteira e a maior parte do baixo Alentejo têm menor número de registos de morcego-arborícola-pequeno, com vastas áreas em que aparentemente está ausente.

HABITAT

Abrigos: Em Portugal, abriga-se em cavidades nas árvores de ocorrência natural ou escavadas por aves, particularmente por pica-paus [42]. Nas florestas da Europa de leste, com árvores de grande porte, as cavidades selecionadas por colónias de *N. leisleri* estão em média a uma altura superior a 19 m a partir do solo [262]. No entanto, esta espécie também pode utilizar estruturas artificiais como abrigo. Na Irlanda as colónias abrigam-se principalmente em edifícios e na Alemanha utilizam frequentemente caixas-abrigo [263].

Áreas de alimentação: Voa geralmente em espaços abertos ou por cima das copas das árvores [24]. Os habitats mais utilizados são os bosques, as margens de lagos e as pastagens [264, 265]. Em Portugal, os montados, os carvalhais e a vegetação ripícola são os habitats com mais atividade [42]. No centro de Itália os bosques de castanheiros foram o habitat mais utilizado [138]. Por outro lado, as áreas urbanas ou com agricultura intensiva parecem ser evitadas por esta espécie [266].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação Insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

A redução da área de floresta de folhosas bem desenvolvidas diminui significativamente a disponibilidade de habitat de alimentação e de abrigos para esta espécie. São também prejudiciais as práticas florestais que defendem a eliminação das árvores mais antigas nos povoamentos geridos [267].

É uma das espécies com valores de mortalidade mais elevados nos parques eólicos em Portugal [225]. O uso de pesticidas pode ser prejudicial pela diminuição de presas disponíveis para o morcego-arborícola-pequeno.

A conservação desta espécie pode ser realizada gerindo de modo sustentável as florestas, particularmente com a manutenção das árvores antigas ou de grande porte dos povoamentos. A utilização de caixas-abrigo tem potencial para compensar a diminuição de abrigos naturais devido a intervenções humanas.

OUTRA INFORMAÇÃO

Os morcegos-arborícolas-pequenos alimentam-se principalmente de dípteros e lepidópteros [268]. De entre os dípteros preferem os de menor tamanho ou com larvas aquáticas, como os quironómídeos, mas também pode consumir insetos-presa de maiores dimensões como os escarabeídeos ou escaravelhos-da-bosta [269].

Esta espécie forma haréns, onde cada macho pode agrupar até três fêmeas. A formação dos haréns decorre durante o período de migração das fêmeas, entre os locais de criação e de hibernação, o que resulta numa grande variabilidade no sucesso reprodutor de cada macho em anos sucessivos [270].

JOÃO TIAGO MARQUES



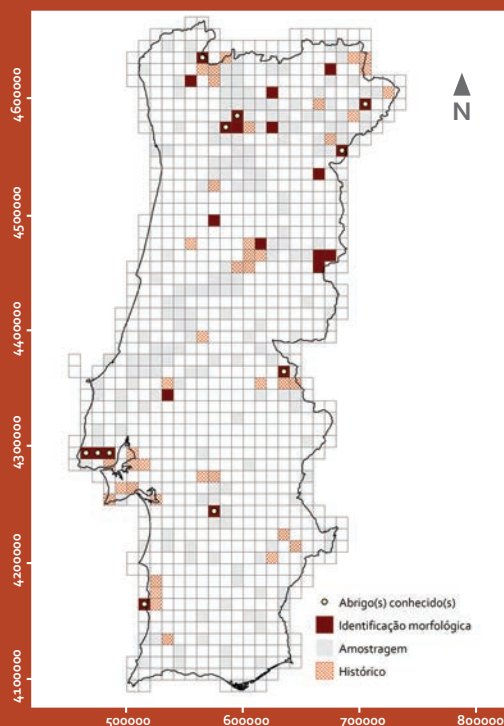
Fotografia de Paulo Barros

Plecotus austriacus (FISCHER, 1829)

Morcego-orelhudo-cinzento



Fotografia de Francisco Amorim



Plecotus austriacus (FISCHER, 1829)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

As espécies do género *Plecotus* distinguem-se pela presença de orelhas bastante compridas, quase do comprimento do próprio corpo. *Plecotus austriacus* é morfologicamente muito semelhante a *P. auritus* (Morcego-orelhudo-castanho), distinguível apenas devido ao seu pelo marcadamente mais escuro e acinzentado e pelo seu trago bastante opaco [271].

As espécies do género *Plecotus* são de particular difícil deteção através de um detetor de ultras-sons devido à baixa intensidade das vocalizações (espécie sussurrante) e as vocalizações indistinguíveis entre espécies [44]. No entanto, os pulsos produzidos pelas espécies deste género são bastante característicos e únicos nos morcegos em Portugal por terem pulsos duplos. Os pulsos poderão ter frequências de máxima energia entre os 18 e os 25 kHz e serem FM/QCF ou amplitudes máximas entre os 30 e os 40 kHz e serem FM, a taxa de repetição é elevada (intervalo entre pulsos menor que 100) [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: Endémico na Europa, ocorre maioritariamente na Europa central e do sul, estando bem distribuído a sul dos 53°N [57]. No norte da Europa tem distribuição fragmentada, existindo registos no sul da Inglaterra, no norte de França e da Bélgica e no sul da Holanda [271]. Pensa-se que a sua distribuição a leste termina na Ucrânia e Turquia [57].

Nacional: Distribui-se por todo o território continental, aparentando ser abundante [24], embora com uma distribuição bastante fragmentada.

HABITAT

Abrigos: Espécie muito associada a edifícios (encontrada em telhados, sótãos de habitações abandonadas, igrejas e castelos), podendo também ocorrer em fissuras rochosas, pontes e, mais raramente, em árvores ocas [57]. Durante a época de hibernação pode ocorrer igualmente em abrigos subterrâneos como grutas e minas, geralmente próximo da entrada devido à sua elevada tolerância às baixas temperaturas [272].

Áreas de alimentação: Caça maioritariamente em vales e planícies, geralmente com zonas agrícolas [271], prados, pomares, jardins e orlas de florestas [273, 274]. Poderá ser encontrado, mais raramente em áreas florestais, preferindo as baixas altitudes e zonas abertas [274]. Caça preferencialmente em voo, mas também pode adotar a estratégia de caça de presas pousadas em ramos ou folhas pois, apesar de preferir espaços abertos, apresenta um voo ágil com capacidade de pairar [57]. A sua dieta é constituída na maior parte por lepidópteros (borboletas noturnas) [275].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Pouco Preocupante [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

Apesar de ser uma espécie aparentemente abundante no sul da Europa [57], ainda não há registos suficientes para permitir estudar a dinâmica populacional da espécie. Devido à escolha particular de edifícios como abrigos, encontra-se bastante mais suscetível à intervenção humana, como a perseguição direta ou exclusão e o decorrer de obras. Tal como *P. auritus*, as características do seu voo, lento e baixo, tornam esta espécie particularmente suscetível a possíveis atropelamentos [57].

Evitar a fragmentação do habitat, principalmente procurando impedir a construção de estradas em áreas de habitat favorável, pode ser uma medida de conservação para esta espécie. Igualmente é importante o registo de todos os abrigos conhecidos em infraestruturas humanas e a realização de ações de sensibilização junto dos proprietários de edifícios que abrigam colónias desta espécie, de forma a minimizar a possível ocorrência da exclusão de colónias. A manutenção de zonas rurais com agricultura extensiva será relevante na preservação de áreas de caça para esta espécie.

HELENA SANTOS



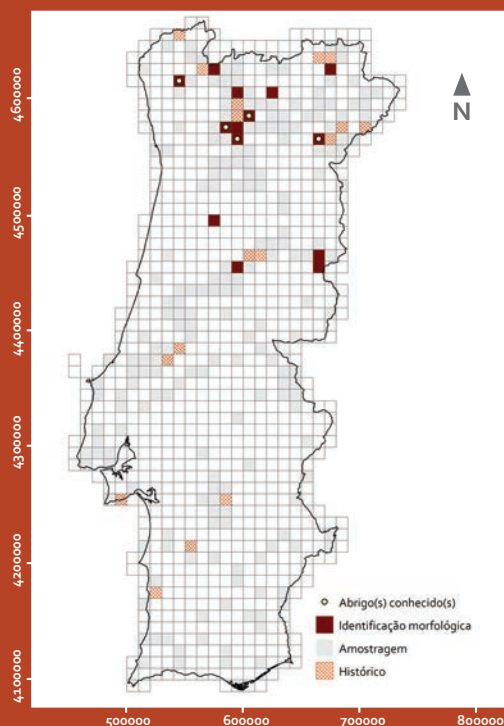
Fotografia de Francisco Amorim

Plecotus auritus (LINNAEUS, 1758)

Morcego-orelhudo-castanho



Fotografia de Paulo Barros



Plecotus auritus (LINNAEUS, 1758)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

A taxonomia desta espécie encontra-se atualmente em revisão na península Ibérica, devido à possibilidade da existência da subespécie *P. auritus begognae* [276] e de uma espécie críptica, *P. macrobullaris* (circunscrita aos Pirenéus) [39].

Esta espécie é facilmente identificável através de caracteres morfológicos, destacando-se a presença de orelhas bastante compridas, quase do comprimento do próprio corpo, característica do género *Plecotus*. No entanto, nesta espécie em particular o pelo é bastante acastanhado com o trago translúcido [271]. Morfológicamente muito semelhante a *P. austriacus* (morcego-orelhudo-cinza), sendo as respetivas ecolocalizações indistinguíveis [44].

As espécies do género *Plecotus* são de particular difícil deteção através de um detetor de ultrassons devido à baixa intensidade das vocalizações (espécie sussurrante). No entanto, os pulsos produzidos pelas espécies deste género são bastante característicos e únicos nos morcegos em Portugal por terem pulsos duplos. Os pulsos poderão ter frequências de máxima energia entre os 18 e os 25 kHz e serem FM/QCF ou amplitudes máximas entre os 30 e os 40 kHz e serem FM, a taxa de repetição é elevada (intervalo entre pulsos menor que 100) [44].

DISTRIBUIÇÃO

Global: Ocorre desde a Escandinávia ao sul da Europa (a sul dos 65°N, a oeste dos Montes Urais e a norte do Cáucaso), sendo mais comum na Europa Central do que no Mediterrâneo, onde tem geralmente uma distribuição fragmentada e restrita a áreas montanhosas (elevadas altitudes) [39, 274]. Encontram-se registos noutros locais fora da Europa, nomeadamente Mongólia, Sibéria, China, Japão, Coreia, Índia e Nepal [277].

Nacional: Existem poucos registos em Portugal, aparentando ser mais abundante a norte, embora

com distribuição bastante fragmentada. O número de registos diminui para sul, não havendo registos para a zona do Algarve [24].

HABITAT

Abrigos: Espécie maioritariamente arborícola, associada à presença de áreas florestadas [57]. Poderá ocorrer, embora menos frequentemente, em parques urbanos [271]. Abrigos geralmente em cavidades ou fissuras em árvores, mas poderá também utilizar edifícios (sótãos, igrejas, caves, habitações abandonadas), geralmente localizados próximos de áreas de alimentação [57]. Durante a hibernação utilizam também abrigos subterrâneos (minas e grutas) onde podem ser encontrados geralmente perto da entrada da cavidade, provavelmente devido à sua elevada tolerância às baixas temperaturas [278].

Áreas de alimentação: Pode ocorrer tanto em florestas de folhosas como de coníferas, no entanto aparenta preferir florestas maduras de folhosas, possivelmente pela maior diversidade de alimento disponível [279]. Alimenta-se geralmente em áreas arborizadas, utilizando também estruturas lineares da paisagem tais como zonas limite de florestas e galerias ripícolas. Bastante ágil em espaços confinados, possuindo um voo lento e baixo [151]. Devido às características do seu voo, tem a capacidade de pairar, técnica que utiliza para caçar presas localizadas em ramos ou folhas, juntamente com a capacidade de ouvir passivamente (sem ecolocalizar) [280].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação Insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

Sendo esta uma espécie florestal, o principal fator de ameaça reside na diminuição das áreas florestadas, nomeadamente de floresta madura e com espécies nativas. Os incêndios, a desflorestação e a substituição de floresta nativa por floresta de produção e monoculturas, são as principais causas da redução de habitat para espécies de morcegos arborícolas. O desaparecimento contínuo de habitat de floresta nativa contribui não só para a redução da disponibilidade de abrigos, como para a perda de áreas de alimentação. Outro fator de ameaça relevante para esta espécie são os atropelamentos, devido às características do seu voo, lento e realizado próximo do nível do solo [57].

Devido à existência de poucos abrigos conhecidos, com poucos indivíduos em cada abrigo, e à sua ecolocalização sussurrante, existe uma dificuldade acrescida na monitorização e avaliação das populações desta espécie. No entanto, a promoção da reflorestação com espécies florestais nativas e da preservação de áreas de floresta já existente, são medidas que poderão ser adotadas para a conservação desta espécie. A manutenção de zonas ripícolas com vegetação diversa e bem desenvolvida torna-se igualmente importante na disponibilização de habitat favorável. Será também relevante a conectividade entre estas áreas, permitindo a diminuição da possível fragmentação na distribuição desta espécie.

HELENA SANTOS



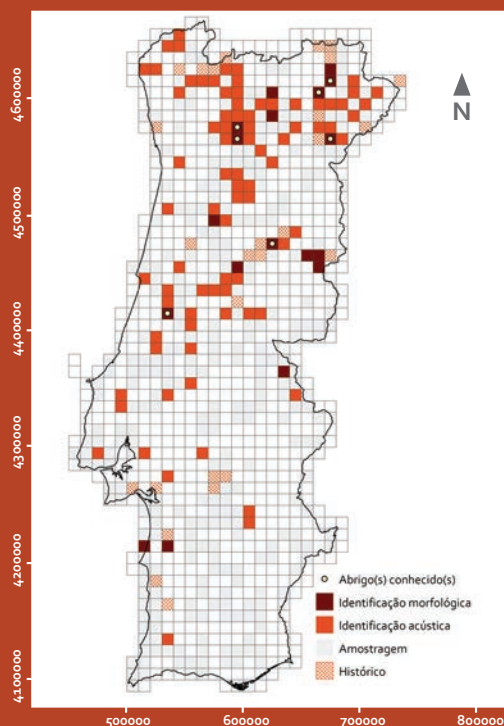
Fotografia de Paulo Barros

Barbastella barbastellus (SCHREBER, 1774)

Morcego-negro



Fotografia de Luís Braz



Barbastella barbastellus (SCHREBER, 1774)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Espécie de características únicas na Europa e de fácil identificação através de caracteres morfológicos externos [281], tem orelhas curtas e largas, viradas para frente e unindo-se acima da testa, e a coloração é quase negra. A ecolocalização possui características distintas das outras espécies que ocorrem em Portugal (única que emite pulsos alternados entre 32 kHz e 40 kHz), porém de baixa detetabilidade devido à emissão de som de baixa intensidade (espécie sussurrante) e abrangendo uma pequena banda de frequências [282].

DISTRIBUIÇÃO

Global: É um quase endemismo europeu ocorrendo em praticamente toda a Europa até latitudes entre 58° – 60° N, englobando no extremo norte da sua distribuição parte de Inglaterra e do sul da Suécia, e estende-se desde Portugal continental ao Cáucaso [283]. Há também referências da sua presença nas ilhas Mediterrânicas, nas Canárias (onde ocorre uma subespécie da congénere europeia, *B. barbastellus guanchae* [284]) e em Marrocos.

Nacional: Espécie associada a bosques nativos localizados em zonas de clima húmido. Como tal, ocorre em várias áreas no norte e centro de Portugal continental. No sul a sua presença está confirmada ao longo do litoral alentejano e parte do barlavento algarvio [35]. Nestas zonas a sua presença está associada à proximidade de linhas de água (Obsv. pessoal).

HABITAT

Abrigos: Espécie emblemática das florestas devido ao seu forte cariz arborícola [285]. Porém pode também ocorrer em fissuras de pontes, falésias e escarpas. Indivíduos isolados também já foram en-

contrados em casas no meio rural [18]. Nas árvores abriga-se em cavidades ou em zonas de casca solta, sendo para tal necessário a existência de árvores de porte considerável [285]. Sendo uma espécie bem adaptada ao frio, durante o inverno já foram encontradas pequenas colónias perto da entrada abrigos subterrâneos no norte de Portugal (Obsv. pessoal).

Áreas de alimentação: Caça preferencialmente em áreas de floresta madura de folhosas nativas [286]. Voa frequentemente perto da copa das árvores, seguindo linhas de vegetação ou galerias ripícolas. O morcego-negro possui um voo particularmente rápido e ágil, movendo-se com facilidade em zonas de densa vegetação e cheias de obstáculos, como carvalhais e galerias ripícolas com vegetação desenvolvida [287], onde se alimenta preferencialmente de lepidópteros [282, 288, 289].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação Insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

Espécie particularmente ameaçada devido à perda continuada de florestas nativas maduras, principalmente no norte e centro de Portugal [290, 291]. Com a perda destes habitats desaparecem as áreas de caça preferenciais e árvores de grande porte (vivas ou mortas) com potencial para fornecerem abrigos. Esta redução da floresta autóctone provavelmente explica a distribuição algo fragmentada das populações de morcego-negro. Para inverter esta situação seria essencial proteger as florestas maduras onde a espécie ocorre e promover a conectividade entre estas através da promoção deste habitat e de galerias ripícolas com vegetação desenvolvida. Em paralelo, a manutenção de algumas árvores mortas em zonas de floresta menos adequada pode propiciar a existência de abrigos.

HUGO REBELO

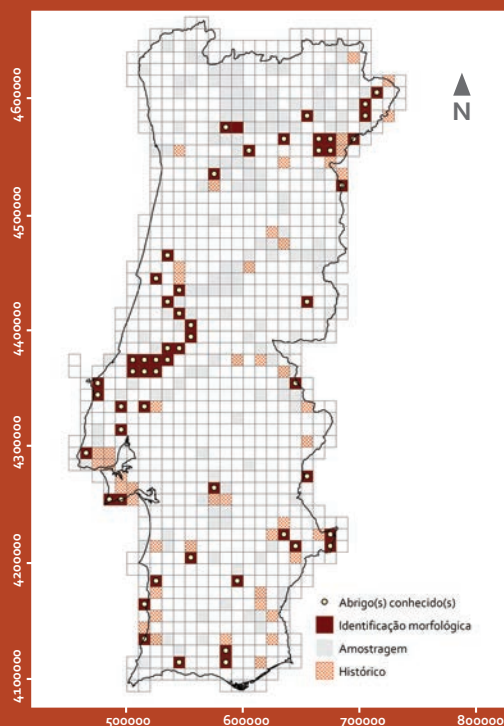


Miniopterus schreibersii (KUHL, 1817)

Morcego-de-peluche



Fotografia de Ana Rianho



Miniopterus schreibersii (KUHL, 1817)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Tradicionalmente considerados como subfamília dos vespertilionídeos, características de morfologia, biologia reprodutiva e genética dos miniopterídeos têm levado muitos autores a incluí-los numa família à parte. Esta espécie foi em tempos considerada a espécie de morcego com maior distribuição a nível mundial [292], mas estudos genéticos recentes demonstraram que este taxon é um conjunto parafilético² que inclui várias espécies [293-295]. Os artigos científicos portugueses mais recentes têm considerado a nomenclatura *M. schreibersii* apenas para as populações mediterrânicas [29, 30].

É uma espécie de tamanho médio, com pelo relativamente curto e muito denso. A pelagem é geralmente acinzentada, mas existem bastantes indivíduos com tonalidades acastanhadas. A característica mais peculiar desta espécie é a presença de orelhas muito curtas e com uma forma quadrada [16].

Emite pulsos FM/QCF, com frequência máxima de energia entre 49,4 e 54,2 kHz [84]. As vocalizações de ecolocalização são muito semelhantes às de *Pipistrellus pygmaeus*, só sendo possível a sua identificação através de análises de som detalhadas e morosas e utilização de métodos estatísticos [44]. Por esta razão, neste Atlas não foram incluídas observações desta espécie resultantes de identificação acústica.

DISTRIBUIÇÃO

Global: Considerando que *M. schreibersii* ocorre apenas na região mediterrânica, está presente no Norte de África e de Portugal ao Cáucaso; na Europa, o limite norte passa pelo centro de França, sudoeste da Alemanha, oeste da Suíça, norte da Itália, Eslovénia, sudeste da Áustria, Eslováquia, Roménia e Ucrânia [57].

² Grupo que inclui alguns descendentes de um ancestral comum.

Nacional: Em Portugal, distribui-se por todo o território continental, à exceção do Minho, mas as suas populações estão em geral concentradas nas regiões cársicas ou com boa disponibilidade de minas de minério abandonadas de grandes dimensões [Dados deste projeto; 24].

HABITAT

Abrigos: É exclusivamente cavernícola, criando e hibernando em grutas, minas e túneis. Raramente utiliza outros abrigos, existindo apenas observações pontuais em edifícios [41]. É colonial durante todo o ano, formando frequentemente grupos de grandes dimensões, muitas vezes com outras espécies (e.g., *Myotis myotis* e *Rhinolophus mehelyi*) [113].

Áreas de alimentação: Alimenta-se em diversos habitats abertos ou semiabertos, incluindo zonas urbanas e linhas de água [138, 208, 296].

Embora as áreas de alimentação possam ser localizadas até 30 km do abrigo [297], um estudo realizado no sul de Portugal revelou que a área registada mais distante do abrigo se localizava a 15,5 km, e que um raio de 10 km em redor do abrigo incluía 82% das áreas identificadas [72]. O mesmo artigo prevê que as melhores áreas de alimentação sejam habitats abertos localizados perto do abrigo ou das principais linhas de água. A dieta inclui sobretudo borboletas noturnas [298].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Vulnerável [51].

Legislação: Espécie incluída nos anexos B-II e B-IV da Diretiva Habitats e anexos II das Convenções de Berna e de Bona.

As principais ameaças incluem a destruição e perturbação dos abrigos (em particular durante os períodos de criação e hibernação), a alteração da paisagem e o uso excessivo de pesticidas. Em julho de 2002 foi observada uma mortalidade elevada em vários abrigos em Portugal, França e Espanha, mas o impacto na população portuguesa parece ter sido reduzido.

As medidas de conservação a implementar incluem a proteção legal dos abrigos, o impedimento do acesso de visitantes aos abrigos mais importantes nas épocas críticas do ano utilizando vedações, a utilização de medidas adequadas para o encerramento de minas abandonadas por questões de segurança, a gestão do habitat nas áreas envolventes aos seus principais abrigos, medidas para a racionalização do uso de pesticidas, a continuação do programa de monitorização das suas populações, e a realização de ações de sensibilização de modo a diminuir a perturbação resultante da presença humana em cavidades subterrâneas [51]. Adicionalmente, o facto de se saber que em Portugal existe uma estrutura populacional complexa (sugerida por dados de anilhagem [30] e confirmada por análise genética [29]), implica a proteção das diversas subpopulações e salienta a necessidade de se gerir as colónias de maternidade individualmente bem como de promover a proteção dos abrigos de cópula.

LUÍSA RODRIGUES



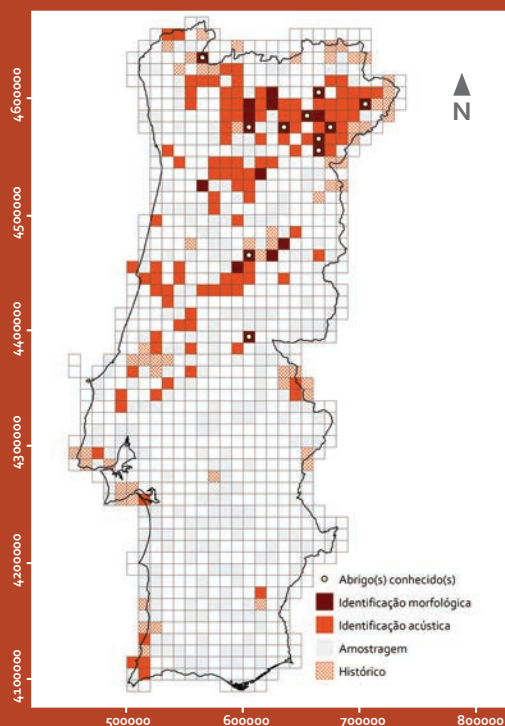
Fotografia de Diogo Oliveira

Tadarida teniotis (RAFINESQUE, 1814)

Morcego-rabudo



Fotografia de Jorge W. Palmeirim



Tadarida teniotis (RAFINESQUE, 1814)

QUESTÕES TAXONÓMICAS E DE IDENTIFICAÇÃO

Morfológicamente é uma espécie inconfundível na área geográfica deste Atlas e em quase toda a sua área de distribuição, sendo a única espécie da família Molossidae que ocorre na Europa. A cauda livre, característica da família a que esta espécie pertence, assim como as dobras dos lábios e as grandes orelhas ovais diferenciam-na de todas as outras espécies de morcegos europeias [57, 299]. As populações europeias têm sido atribuídas à subespécie *T. t. teniotis* enquanto no norte de África e Médio Oriente são atribuídas à subespécie *T. t. rueppellii* [300]. No entanto estas subespécies são praticamente indistinguíveis e é provável que esta separação não tenha significado biológico [57].

As características da sua ecolocalização são também muito particulares, sendo de fácil identificação através da análise de ultrassons. Com pulsos de frequência de máxima energia entre os 9 e os 17 kHz esta é a única espécie de morcego europeia facilmente audível pelo ouvido humano. Os pulsos têm normalmente frequência quase constante, podendo tender para pulsos com frequência modulada em espaço fechado [84, 301].

DISTRIBUIÇÃO

Global: É uma espécie essencialmente Paleártica, embora o seu limite de distribuição se estenda para sudeste até à região Indo-malásica. No entanto, grande parte da sua área de distribuição encontra-se na bacia do Mediterrâneo. A espécie distribui-se desde as ilhas Canárias e Madeira por toda a região Mediterrânica, Ásia Menor, Cáucaso e médio Oriente até ao este da Índia e sul da China e Indonésia [47]. Até 2005 considerou-se que existiria uma subespécie que ocorreria no Japão, Coreia e Taiwan, a qual foi considerada uma nova espécie, *T. insignis*, com base em trabalhos genéticos recentes [57, 250].

Nacional: Presente em grande parte do território continental, foi também referenciada para a Madeira por Dobson em 1878 [302], mas desde então não existem quaisquer registos para o arquipélago [303]. Os dados recolhidos no âmbito do Atlas confirmam a distribuição alargada da espécie no território continental, embora mais abundante na região Norte.

HABITAT

Abrigos: Espécie de comportamento tipicamente fissurícola. Os abrigos naturais consistem em pequenas fendas verticais em escarpas de áreas montanhosas localizadas a grande altitude e, em maior parte dos casos, altamente inacessíveis [57]. Por vezes surge também em fendas do teto de abrigos subterrâneos, pontes [31, 304] e também na fachada de edifícios, desde que com altura suficiente [25]. Menos frequentemente pode também surgir em fendas de árvores altas e isoladas [57]. De realçar que no Nordeste de Portugal, têm sido identificadas recentemente um elevado número de colónias em pontes de grandes dimensões [31].

Áreas de alimentação: Alimenta-se numa grande variedade de habitats, preferencialmente acima de zonas florestais e olivais, podendo também caçar sobre corpos de água, cidades e áreas cultivadas [25, 138]. Em habitats semidesérticos caça frequentemente ao longo de cursos e corpos de água [57]. Pode caçar numa área de 30 km em torno dos abrigos [25]. Caça em voo direto a alturas de 10-300 m podendo atingir os 65 km/h em espaço aberto [57]. A baixa frequência da sua ecolocalização é, muito provavelmente, uma adaptação ao habitat (baixas frequências alcançam maiores distâncias) e às características das suas presas (as frequências estão abaixo do limite dos órgãos auditivos de borboletas noturnas) [305].

CONSERVAÇÃO E AMEAÇAS

Estatuto: Informação Insuficiente [51].

Legislação: Espécie incluída no anexo B-IV da Diretiva Habitats e nos anexos II das Convenções de Berna e Bona.

Os principais fatores de ameaça para esta espécie estão relacionados com a perturbação ou destruição de abrigos [51]. Alterações de edifícios, exploração de inertes ou a construção de barragens, e consequente inundação de escarpas, são algumas das ações promovidas pelo Homem que podem ter implicações diretas nesta espécie. A utilização de pesticidas, que conduz a uma diminuição generalizada da abundância e diversidade de presas bem como à contaminação dos indivíduos por ingestão de insetos contaminados, também afeta esta espécie. Por ser uma espécie de voo alto a colisão com aerogeradores constitui um fator de ameaça [51].

As principais medidas de conservação passam por evitar a criação de grandes áreas agrícolas abertas bem como limitar a utilização de pesticidas, proteger da exploração de inertes as áreas rochosas que sejam utilizadas por colónias e promover a conservação de edifícios utilizados como abrigos [57]. Por ser uma espécie com um elevado grau de desconhecimento na sua área de distribuição, o esclarecimento da distribuição e efetivo populacional, assim como a realização de estudos que permitam avaliar tendências e planejar medidas são um contributo decisivo para a sua conservação [51].

OUTRA INFORMAÇÃO

Durante muito tempo considerou-se que, por ser uma família tropical, os molossídeos não teriam a capacidade de hibernar. Contudo Arlettaz et al. [306] demonstraram que, na Suíça – limite norte da sua área de distribuição - a espécie *T. teniotis* tem a capacidade de hibernar, embora com gastos energéticos mais elevados e por períodos mais curtos que as espécies típicas de climas temperados.

FRANCISCO AMORIM



Fotografia de Francisco Amorim



Fotografia de Marta Borges

CONSIDERAÇÕES FINAIS

São presentemente conhecidas 25 espécies de morcegos em Portugal continental. Este projeto permitiu mapear a distribuição conhecida de 24 destas espécies, sendo a exceção feita a *N. noctula*, uma espécie que parece ocorrer na região Norte do País, mas desconhecendo-se se se trata de uma espécie residente, migradora ou ocasional.

Apesar do inegável valor da informação contida neste Atlas e da sua importância para a definição de medidas de gestão do território com relevância para a conservação dos morcegos, importa reforçar que os resultados aqui apresentados não são finais, nem são livres de erros. Muitas espécies são difíceis de localizar com recurso apenas à metodologia de base do projeto Atlas, o que resulta numa subestimação da sua área de ocorrência. Adicionalmente, espécies de difícil identificação, como as do género *Myotis*, ou mesmo espécies que neste Atlas tiveram a sua presença confirmada essencialmente com base nas suas vocalizações, como é o caso de *N. leisleri*, precisam de ver a sua distribuição confirmada.

Outro aspeto que condicionou a qualidade dos mapas produzidos prende-se com a impossibilidade de amostrar todo o território ou mesmo de distribuir a amostragem de forma uniforme. Assim, e a título de exemplo, das 425 quadrículas que foram de alguma forma amostradas nestes dois anos (42% do total de quadrículas do continente), apenas 161 estão localizadas na região a sul do rio Tejo (16%). A comparação entre quadrículas é também desaconselhada, já que o esforço de amostragem foi claramente desigual.

É com estes problemas de amostragem em mente que devemos analisar o mapa na Fig. 2, que resume o número de espécies confirmadas em cada quadrícula prospetada durante o projeto Atlas, não incluindo dados históricos. Assim, mais do que um padrão de riqueza específica no território, este mapa permite identificar áreas onde a prospeção terá de ser intensificada no futuro. A região do Alentejo surge entre as regiões menos prospetadas, contrastando com a região a norte do rio Douro que foi sujeita a uma prospeção mais intensa, muito em resultado dos projetos de investigação e dos processos de Avaliação de Monitorização de Impacto Ambiental em curso nesta região.

Como foi já referido na secção da Metodologia, a amostragem também não é comparável entre espécies. No entanto, os resultados obtidos permitem identificar as espécies para as quais será necessário investir um maior esforço de amostragem no futuro, utilizando metodologias mais dirigidas de forma a coligir um maior volume de dados ou informação mais detalhada.

Este é o caso de *N. noctula*, uma das espécies cuja distribuição parece mais elusiva. A sua ocorrência em Portugal é conhecida desde 1900 [4], mas as observações desta espécie foram desde então muito esporádicas. Tal como outras espécies arborícolas, são difíceis de localizar nos seus abrigos e a amostragem através da identificação acústica não é uma opção, face à semelhança das vocalizações de *N. noctula* e *N. lasiopterus*. A captura em redes parece ser a melhor estratégia para obter informação de base sobre a ocorrência de ambas as espécies. Também a escassez de informação sobre a presença de espécies como *M. bechsteinii* e *M. mystacinus* impede a definição das suas áreas de ocorrência. Os abrigos que usam são em regra difíceis de localizar e as suas vocalizações são aparentemente quase indistinguíveis, pelo que novamente o recurso a outras metodologias como a captura em redes poderá ser essencial para coligir mais informação sobre estas espécies.

Definir as áreas de distribuição das duas espécies do género *Eptesicus* é também uma prioridade. *E. serotinus* foi durante muitos anos considerada como uma das espécies mais abundantes no nosso país, ocorrendo em todo o território continental [24]. A confirmação da coocorrência de *E. isabellinus*, uma espécie mais meridional mas que parece ocorrer também no centro do país, vem levantar questões sobre as áreas de simpatria³ destas espécies. Apesar da pelagem tipicamente mais clara de *E. isabellinus*, a variação intraespecífica na coloração dificulta frequentemente a identificação morfológica das espécies e, até à data, não se sabe se é possível distinguir as suas vocalizações. A análise genética de tecidos é ainda o método mais fidedigno de identificação. Para além destas, outras espécies gémeas ou morfológicamente semelhantes poderão ocorrer na península Ibérica; adicionalmente a taxonomia dos morcegos tem sido alvo de alterações frequentes o que obriga a constante atualização e revisão da informação sobre a distribuição das espécies.

O conhecimento atualizado sobre a distribuição das espécies e a sua alteração ao longo do tempo (p.ex. em resultado de alterações no uso do solo e climáticas) é importante para a identificação de medidas de conservação e para a definição de decisões de gestão do território fundamentadas. Neste contexto, é essencial a continuação do trabalho de recolha e compilação de informação sobre a distribuição das espécies de morcegos, e a produção regular de novos Atlas que permitam atualizar e aferir a informação aqui apresentada, clarificar a distribuição das espécies ainda pouco conhecidas e detetar eventuais alterações nos padrões de ocorrência das espécies de morcegos.

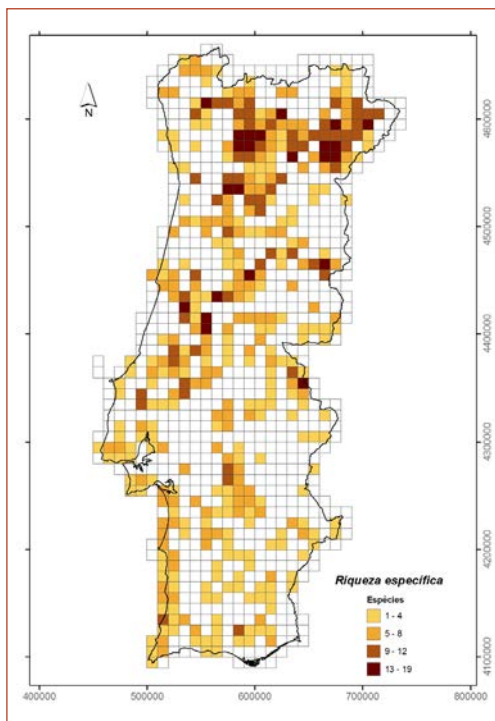


Figura 2 - Número de espécies registado em cada quadrícula durante o projeto Atlas. De salientar que as diferenças de riqueza resultam essencialmente do diferente esforço de amostragem, ou da presença de abrigos de espécies cavernícolas.

³Existência de duas ou mais espécies numa mesma área geográfica.



Fotografia de Marta Borges

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bocage, J.V.B., 1863. *Liste des mammifères et reptiles observés en Portugal*. Revue et Magasin de Zoologie, **XV**: 329-333.
2. de Oliveira, M.P., 1985. *Tabella dichotomica para a determinação dos mamíferos de Portugal*. Annaes de Sciencias Naturaes Porto, **2**: 200-208.
3. de Oliveira, M.P. & Vieira, L., 1896. *Catálogo dos mamíferos de Portugal*. Annaes de Sciencias Naturaes Porto, **3**: 9-16.
4. Seabra, A.F., 1900. *Mamíferos de Portugal no Museu de Lisboa*. Jornal de Sciencias Mathematicas Physicas e Naturaes, **6**: 90-115.
5. Seabra, A.F., 1911. *Note sur une espèce de Cheiroptère nouvelle pour la faune du Portugal*. Bulletin de la Société Portugaise de Sciences Naturelles (Lisbonne), **5**: 8.
6. Seabra, A.F., 1922. *Notes sur les Chiroptères du Portugal*. Bulletin de la Société Portugaise de Sciences Naturelles (Lisbonne), **9**: 49-50.
7. Seabra, A.F., 1924. *Note sur l'existence du Rhinolophus mehelyi carpetanus (Cabrera) en Portugal*. Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, **3**: 13.
8. Seabra, A.F., 1910. *Catalogue systématique des vertébrés du Portugal, I - Mammifères*. Bulletin de la Société Portugaise de Sciences Naturelles (Lisbonne), **4**: 91-114.
9. Nobre, A., 1903. *Vertebrados de Portugal - Mamíferos*. Anuário da Academia Polytechnica do Porto, **26**: 81-91.
10. Ayres, B., 1914. *Catálogo sinótico dos mamíferos de Portugal*. Coleção do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra: Imprensa da Universidade.
11. Themido, A.A., 1928. *Catalogue des chiroptères existants dans les collections du Museum Zoologique de Coimbra*. Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, **Série I**, **16**: 1-14.
12. Themido, A.A., 1931. *Liste des Mammifères du Portugal*. Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra, **Série I**, **50**: 1-7.
13. Almaça, C., 1966. *Nouvelles observations sur Rhinolophus mehelyi Matschie 1902, au Portugal*. Arquivos do Museu Bocage, Notas e Suplementos, **8**: 1-4.
14. Palmeirim, J.M., Ramos, M.J., & Dias, D., 1979. *Bats from Portugal in the collection of Museu Bocage (Mammalia, Chiroptera)*. **7**(4): 53-66.
15. Palmeirim, J.M., 1978. *First Records of Myotis blythii Tomes, 1857 (Chiroptera) from Portugal: Its systematics and distribution in the Iberian Peninsula*. Arquivos do Museu Bocage, **6**(18): 311-318.
16. Palmeirim, J.M., 1990. *Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics*. Miscellaneous Publication of the Museum of Natural History of the University of Kansas, **82**: 53.
17. Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L., 1992. *Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza. Vol. 8. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza.
18. Rainho, A., Rodrigues, L., Bicho, S., Franco, C., & Palmeirim, J.M., 1998. *Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas (I)*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, **26**: 118 pp.
19. Ramos Pereira, M.J., 2000. *Inventariação das espécies e abrigos de morcegos no PNSC e PPAFC/LA. Determinação de biótopos de alimentação de algumas espécies de morcegos*. In Relatório Técnico, ICNB, Editor: Lisboa.
20. Lourenço, S.I.C.G., 2000. *Inventariação de morcegos e determinação dos seus biótopos de alimentação em Áreas Protegidas*. In Relatório interno, ICN, Editor: Lisboa.
21. Rainho, A., 1997. *Estudo preliminar dos morcegos presentes no Parque Natural da Ria Formosa, Zona de Proteção especial do Estuário do Tejo e Reserva Natural do Sapal de Castro Marim*. In Relatório Técnico, ICN, Editor: Lisboa.
22. Rebelo, H., 2001. *Inventariação dos morcegos e determinação dos biótopos de alimentação no Parque Natural do Douro Internacional e Parque Natural do Vale do Guadiana*. In Relatório Técnico, ICN, Editor: Lisboa.
23. ICNB, 2010. *Base de observações de morcegos em Portugal continental. Informação disponibilizada em 01.Nov.2011*.
24. Palmeirim, J.M., Rodrigues, L., Rainho, A., & Ramos, M.J., 1999. *Chiroptera, in Guia dos Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. M.L. Mathias, Editor Instituto da Conservação da Natureza, Centro de Biologia Ambiental da Universidade de Lisboa: Lisboa.
25. Marques, J.T., Rainho, A., Carapuco, M., Oliveira, P., & Palmeirim, J.M., 2004. *Foraging behaviour and habitat use by the European free-tailed bat Tadarida teniotis*. Acta Chiropterologica, **6**(1): 99-110.
26. Rainho, A., Augusto, A.M., & Palmeirim, J.M., 2010. *Influence of vegetation clutter on the capacity of ground foraging bats to capture prey*. Journal of Applied Ecology, **47**(4): 850-858.
27. Ramos Pereira, M.J., Rebelo, H., Rainho, A., & Palmeirim, J.M., 2002.

- Prey selection by *Myotis myotis* (Vespertilionidae) in a Mediterranean region. *Acta Chiropterologica*, 4(2): 183-193.
28. Zahn, A., Rodrigues, L., Rainho, A., & Palmeirim, J.M., 2007. Critical times of the year for *Myotis myotis*, a temperate zone bat: roles of climate and food resources. *Acta Chiropterologica*, 9: 115-125.
 29. Ramos Pereira, M.J., Salgueiro, P., Rodrigues, L., Coelho, M.M., & Palmeirim, J.M., 2009. Population Structure of a Cave-Dwelling Bat, *Miniopterus schreibersii*: Does It Reflect History and Social Organization? *Journal of Heredity*, 100(5): 533-544.
 30. Rodrigues, L., Ramos Pereira, M., Rainho, A., & Palmeirim, J., 2010. Behavioural determinants of gene flow in the bat *Miniopterus schreibersii*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*.
 31. Amorim, F., Alves, P., & Rebelo, H., 2013. Bridges over the troubled Conservation of Iberian Bats. *Barbastella*, 6(1): 3-12.
 32. Rainho, A. & Palmeirim, J.M., 2013. Prioritizing conservation areas around multispecies bat colonies using spatial modeling. *Animal Conservation*, 16(4): 438-448
 33. Barros, P., 2012. Contribution to the knowledge of bat distribution in northern and central Portugal. *Barbastella*, 5: 19-31.
 34. Braz, L., Gonçalves, H., Barros, P., & Travassos, P., 2009. First record of Bechsteins's bat (*Myotis bechsteini* Kuhl, 1817) at north of Portugal and new species for the site of Communitary importance Alvão-Marão. *Galemys*, 21: 1.
 35. Rebelo, H. & Jones, G., 2010. Ground validation of presence-only modelling with rare species: a case study on barbastelles *Barbastella barbastellus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Applied Ecology*, 47(2): 420-420.
 36. Agirre-Mendi, P.T., García-Mudarra, J.L., Juste, J., & Ibáñez, C., 2004. Presence of *Myotis alcathoe* Helversen Heller, 2001 (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 6(1): 49-57.
 37. Ibáñez, C., García-Mudarra, J.L., Ruedi, M., Stadelmann, B., & Juste, J., 2006. The Iberian contribution to cryptic diversity in European bats. *Acta Chiropterologica*, 8(2): 277-297.
 38. Juste, J., Bilgin, R., Munoz, J., & Ibanez, C., 2009. Mitochondrial DNA signatures at different spatial scales: from the effects of the Straits of Gibraltar to population structure in the meridional serotine bat (*Eptesicus isabellinus*). *Heredity*, 103(2): 178-187.
 39. Juste, J., Ibáñez, C., Muñoz, J., Trujillo, D., Benda, P., Karatas, A., & Ruedi, M., 2004. Mitochondrial phylogeography of the long-eared bats (*Plecotus*) in the Mediterranean Palearctic and Atlantic Islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31(3): 1114-1126.
 40. ICNB, 2009. *Recomendações para Planos de Monitorização de Parques Eólicos*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade: Lisboa. 10.
 41. Rodrigues, L., Alves, P., Silva, B., & Pereira, M.J., 2011. *Chave ilustrada simplificada de identificação das espécies de morcegos presentes em Portugal Continental*. Publicação Eletrónica, (Versão 1.1.): 58.
 42. Marques, J.T. & Rainho, A., 2006. *GAPS - Gestão Ativa e Participada do Sítio de Monfurado*. CMMN & ICN: Montemor-o-Novo.
 43. Barataud, M., 1996. *The world of bats*. Mens: Sittelle.
 44. Rainho, A., Amorim, F., Marques, J.T., Alves, P., & Rebelo, H., 2011. *Chave de identificação de vocalizações de morcegos de Portugal continental*. Publicação Eletrónica, (Versão 2.0.)
 45. Equipa Atlas, 2008. *Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
 46. Loureiro, A., Almeida, N.F., Carretero, N., & Paulo, O., 2008. *Atlas dos anfíbios e répteis de Portugal*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.
 47. Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J., Vohralik, V., & Zima, J., 1999. *The atlas of European mammals*. London: Academic Press.
 48. Urda, D. & Maxim, I., 2012. *Species and Habitat types range tool. Gap-filling algorithm*. European Environment Agency, Museum National d'Histoire Naturelle, Team Net: Brussels.
 49. Lourenço, S., 2000. *Inventariação de morcegos e determinação dos seus biótopos de alimentação em Áreas Protegidas*. In *Relatório Técnico*. ICNB: Lisboa.
 50. Ramos Pereira, M.J., 2000. *Inventariação das espécies e abrigos de morcegos no PNSC e PPAFC/LA. Determinação de biótopos de alimentação de algumas espécies de morcegos*. In *Relatório Técnico*. ICNB: Lisboa.
 51. Cabral, M.J.C., Almeida, J., Almeida, P.R., Dellinger, T., Ferrand de Almeida, N., Oliveira, M.E., Palmeirim, J.M., Queiroz, A.I., Rogado, L., & Santos-Reis, M., 2005. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. 1st ed Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza. p. 659.
 52. Dietz, C., Nill, D., & von Helversen, O., 2009. *Handbook of the bats of Europe and Northwest Africa*. A & C Black Publishers, Ltd., London, United Kingdom: 400 pp.
 53. Dietz, C. & von Helversen, O., 2004. *Illustrated identification key to the bats of Europe*. Electronic publication, version 1.0.
 54. Ransome, R. & Hutson, A.M., 2000. *Action plan for the conservation of the greater horseshoe bat in Europe (Rhinolophus ferrumequinum)*. Nature and Environment. Vol. 109. Strasbourg: Council of Europe. p. 61.
 55. Jones, G. & Rydell, J., 1994. *Foraging strategy and predation risk as factors influencing emergence time in echolocating bats*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 346(1338): 445-455.
 56. Medinas, D., Marques, J.T., & Mira, A., 2012. Assessing road effects on bats: the role of landscape, road features, and bat activity on road-kills. *Ecological Research*: 1-11.
 57. Dietz, C., Von Helversen, O., & Nill, D., 2009. *Bats of Britain, Europe and Northwest Africa*. London: A. C. Black Publishers.
 58. Schuchmann, M. & Siemers, B.M., 2010. Variability in echolocation call intensity in a community of horseshoe bats: a role for resource partitioning or communication? *Plos One*, 5(9): e12842.
 59. Seckerdieck, A., Walther, B., & Halle, S., 2005. Alternative use of two different roost types by a maternity colony of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*). *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, 70(4): 201-209.
 60. Jones, G. & Rayner, J.M.V., 1988. *Flight performance, foraging tactics and echolocation in free-living Daubenton's bats Myotis daubentoni (Chiroptera: Vespertilionidae)*. *Journal of Zoology*, 215(1): 113-132.
 61. Bontadina, F., Schofield, H., & Naef-Daenzer, B., 2002. Radio-tracking reveals that lesser horseshoe bats (*Rhinolophus hipposideros*) forage in woodland. *Journal of Zoology*, 258: 281-290.
 62. Reiter, G., 2004. The importance of woodland for *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera, Rhinolophidae) in Austria. *Mammalia*, 68(4): 403-410.
 63. Reiter, A., Bartoníčka, T., Lučan, R.K., & Řehák, Z., 2010. New records of *Hypsugo savii* in the Czech Republic. *Vespertilio*.
 64. Abbott, I.M., Harrison, S., & Butler, F., 2012. Clutter-adaptation of bat species predicts their use of under-motorway passageways of contrasting sizes – a natural experiment. *Journal of Zoology*, 287(2): 124-132.
 65. Reiter, G., 2004. Postnatal growth and reproductive biology of *Rhinolophus hipposideros* (Chiroptera : Rhinolophidae). *Journal of Zoology*, 262: 231-241.
 66. Dietz, C., Dietz, I., & Siemers, B.M., 2006. Wing measurement variations in the five European horseshoe bat species (Chiroptera : Rhinolophidae). *Journal of Mammalogy*, 87(6): 1241-1251.
 67. Russo, D., Jones, G., & Mucedda, M., 2001. Influence of age, sex and body size on echolocation calls of Mediterranean and Mehelyi's horseshoe bats, *Rhinolophus euryale* and *R. mehelyi* (Chiroptera: Rhinolophidae). *Mammalia*, 65(4): 429-436.
 68. Heller, K.-G. & Helversen, O.v., 1989. Resource partitioning of sonar frequency bands in rhinolophoid bats. *Oecologia*, 80(2): 178-186.
 69. Stubbe, M., Ariunbold, J., Buuveibaatar, V., Dorjderem, S., Monkhzul, T., Otgonbaatar, M., Tsogbadrakh, M., Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., Juste, J., Coroiu, I., Paunovic, M., & Karatas, A., 2008. *Myotis daubentoni*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 25 November 2012.
 70. Benda, P., Ivanova, T., Horáček, I., Hanák, V., Jaroslav, Č., Gaisler, J., Gueorgieva, A., Petrov, B., & Vohralik, V., 2003. *Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 3. Review of bat distribution in Bulgaria*. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, 67: 245-357.
 71. Salsamendi, E., Garin, I., Almenar, D., Goiti, U., Napal, M., & Aihartzza, J., 2008. Diet and prey selection in Mehelyi's horseshoe bat *Rhinolophus mehelyi* (Chiroptera, Rhinolophidae) in the south-western Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, 10(2): 279-286.
 72. Rainho, A. & Palmeirim, J.M., 2011. The importance of distance to resources in the spatial modelling of bat foraging habitat. *Plos One*, 6(4): e19227.
 73. Rodrigues, L., 1996. *Utilização de grades para proteção de abrigos*

- de morcegos cavernícolas. In *Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa: Lisboa*.
74. Voigt, C., Schuller, B.M., Greif, S., & Siemers, B., 2010. Perch-hunting in insectivorous *Rhinolophus* bats is related to the high energy costs of manoeuvring in flight. *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology*, **180**(7): 1079-1088.
 75. Csorba, G., Ujhelyi, P., & Thomas, N., 2003. *Horseshoe Bats of the World: (Chiroptera: Rhinolophidae)*. Shropshire: Alana books.
 76. Salsamendi, E., Aihartza, J., Goiti, U., Almenar, D., & Garin, I., 2005. Echolocation calls and morphology in the Mehelyi's (*Rhinolophus mehelyi*) and Mediterranean (*R. euryale*) horseshoe bats: implication for resource partitioning. *Hystrix*, **16**(2): 149-158.
 77. Russo, D., Jones, G., & Miglizzo, A., 2002. Habitat selection by the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale* (Chiroptera: Rhinolophidae) in a rural area of southern Italy and implications for conservation. *Biological Conservation*, **107**(1): 71-81.
 78. Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Juste, J., Aulagnier, S., Alcaldé, J.T., Palmeirim, J., Paunovic, M., & Karataş, A., 2008. *Rhinolophus euryale*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 26 November 2012.
 79. Goiti, U., Aihartza, J.R., Almenar, D., Salsamendi, E., & Garin, I., 2006. Seasonal foraging by *Rhinolophus euryale* (Rhinolophidae) in an Atlantic rural landscape in northern Iberian Peninsula. *Acta Chiropterologica*, **8**(1): 141-155.
 80. Hermida, R.J., Lamas, F.J., Graña, D.A., Rial, S., Cerqueira, F., Arzúa, M., & Seage, R., 2012. Contribución al conocimiento de la distribución de los Murciélagos (O. Chiroptera) en Galicia. *Galemys*, **24**: 13-23.
 81. Aihartza, J.R., Garin, I., Goiti, U., Zabala, J., & Zuberogaitia, I., 2003. Spring habitat selection by the Mediterranean Horseshoe Bat (*Rhinolophus euryale*) in the Urdaibai Biosphere Reserve (Basque Country). *Mammalia*, **67**(1): 25-32.
 82. Goiti, U., Aihartza, J.R., Garin, I., & Zabala, J., 2003. Influence of habitat on the foraging behaviour of the Mediterranean horseshoe bat, *Rhinolophus euryale*. *Acta Chiropterologica*, **5**(1): 75-84.
 83. Russo, D., Almenar, D., Aihartza, J., Goiti, U., Salsamendi, E., & Garin, I., 2005. Habitat selection in sympatric *Rhinolophus mehelyi* and *R. euryale* (Mammalia: Chiroptera). *Journal of Zoology*, **266**: 327-332.
 84. 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.
 85. Sabourin, E., Lugon, A., Urcun, J., & Couzi, L., 2002. Plan de restauration des Chiroptères: Étude sur le régime alimentaire du *Rhinolophe euryale*, site de Petexaenea, Pyrénées-Atlantiques. Société Française pour l'étude et la protection des Mammifères (S.F.E.P.M.) groupe chiroptères: Paris. 22.
 86. Goiti, U., Aihartza, J.R., & Garin, I., 2004. Diet and prey selection in the Mediterranean horseshoe bat *Rhinolophus euryale* (Chiroptera, Rhinolophidae) during the prebreeding season. *Mammalia*, **68**(4): 397-402.
 87. Goiti, U., Garin, I., Almenar, D., Salsamendi, E., & Aihartza, J., 2008. Foraging by Mediterranean horseshoe bats (*Rhinolophus euryale*) in relation to prey distribution and edge habitat. *Journal of Mammalogy*, **89**(2): 493-502.
 88. Siemers, B.M. & Ivanova, T., 2004. Ground gleaning in horseshoe bats: comparative evidence from *Rhinolophus blasii*, *R. euryale* and *R. mehelyi*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **56**(5): 464-471.
 89. Furman, A. & Ozgul, A., 2004. The distribution of cave-dwelling bats and conservation status of underground habitats in Northwestern Turkey. *Biological Conservation*, **120**(2): 243-248.
 90. Dietz, C., Dietz, I., & Siemers, B.M., 2007. Growth of horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae) in temperate continental conditions and the influence of climate. *Mammalian Biology*, **72**(3): 129-144.
 91. Ruedi, M., Arletta, R., & Maddalena, T., 1990. Distinction morphologique et biochimique de deux espèces jumelles de chauves-souris: *Myotis myotis* (Bork.) et *Myotis blythii* (Tomes) (Mammalia; Vespertilionidae). *Mammalia*, **54**(3): 435-430.
 92. Rodrigues, L., Zahn, A., Rainho, A., & Palmeirim, J.M., 2003. Contrasting the roosting behaviour and phenology of an insectivorous bat (*Myotis myotis*) in its southern and northern distribution ranges. *Mammalia*, **67**(3): 321-335.
 93. Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., Coroiu, I., Karataş, A., Juste, J., Paunovic, M., Palmeirim, J.M., & Benda, P., 2008. *Myotis myotis*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 25 November 2012.
 94. Zahn, A., 1999. Reproductive success, colony size and roost temperature in attic-dwelling bat *Myotis myotis*. *Journal of Zoology*, **247**: 275-280.
 95. Audet, D., 1990. Foraging behavior and habitat use by a gleaning bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy*, **71**(3): 420-427.
 96. Arletta, R., 1996. Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Animal Behaviour*, **51**: 1-11.
 97. Zahn, A., Haselbach, H., & Guttinger, R., 2005. Foraging activity of central European *Myotis myotis* in a landscape dominated by spruce monocultures. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, **70**(5): 265-270.
 98. Siemers, B.M. & Guttinger, R., 2006. Prey conspicuousness can explain apparent prey selectivity. *Current Biology*, **16**(5): R157-R159.
 99. Russo, D., Jones, G., & Arletta, R., 2007. Echolocation and passive listening by foraging mouse-eared bats *Myotis myotis* and *M. blythii*. *Journal of Experimental Biology*, **210**(1): 166-176.
 100. Arletta, R., Jones, G., & Racey, P.A., 2001. Effect of acoustic clutter on prey detection by bats. *Nature*, **414**(6865): 742-745.
 101. Schaub, A., Ostwald, J., & Siemers, B.M., 2008. Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology*, **211**(19): 3174-3180.
 102. Minnis, A.M. & Lindner, D.L., 2013. Phylogenetic evaluation of *Geomyces* and allies reveals no close relatives of *Pseudogeomys destructans*, comb. nov., in bat hibernacula of eastern North America. *Fungal Biology*.
 103. Pikula, J., Bandouchova, H., Novotný, L., Meteyer, C.U., Zukal, J., Irwin, N.R., Zima, J., & Martinková, N., 2012. *Histopathology Confirms White-Nose Syndrome in Bats in Europe*. *Journal of Wildlife Diseases*, **48**(1): 207-211.
 104. Simmons, N.B., 2005. *Order Chiroptera*, in *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*, D.E. Wilson and D.M. Reeder, Editors. JHU Press: Washington, DC. p. 312-529.
 105. Berthier, P., Excoffier, L., & Ruedi, M., 2006. Recurrent replacement of mtDNA and cryptic hybridization between two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **273**(1605): 3101-3123.
 106. Bachanek, J. & Postawa, T., 2010. Morphological evidence for hybridization in the sister species *Myotis myotis* and *Myotis oxygnathus* (Chiroptera: Vespertilionidae) in the Carpathian Basin. *Acta Chiropterologica*, **12**(2): 439-448.
 107. Arletta, R., Ruedi, M., Ibañez, C., Palmeirim, J., & Haussier, J., 1997. A new perspective on the zoogeography of the sibling mouse-eared bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*: morphological, genetical and ecological evidence. *Journal of Zoology*, **242**(1): 45-62.
 108. Furman, A., Çoraman, E., Nagy, Z.L., Postawa, T., Bilgin, R., Gajewska, M., & Bogdanowicz, W., 2013. Phylogeography of the large *Myotis* bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in Europe, Asia Minor, and Transcaucasia. *Biological Journal of the Linnean Society*, **108**(1): 189-209.
 109. Ruedi, M. & Mayer, F., 2001. Molecular systematics of bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **21**(3): 436-448.
 110. Arletta, R., 1999. Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, **68**(3): 460-471.
 111. Roesli, M., Bontadina, F., Maddalena, T., Märki, K., Hotz, T., Genini, A.-S., Torriani, D., Guttinger, R., & Moretti, M., 2005. Ambienti di caccia e regime alimentare del Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) e del Vespertilio minore (*Myotis blythii*) (Chiroptera: Vespertilionidae) nel Cantone Ticino. *Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali*, **93**: 63-75.
 112. Arletta, R., Perrin, N., & Haussier, J., 1997. Trophic resource partitioning and competition between the two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, **66**(6): 897-911.
 113. Rodrigues, L., Rebelo, H., & Palmeirim, J.M., 2003. Avaliação da tendência populacional de algumas espécies de morcegos cavernícolas. Instituto da Conservação da Natureza & Centro de Biologia Ambiental: Lisboa. 41.
 114. Ibañez, C. & Fernandez, R., 1989. *Catálogo de murciélagos de las colecciones del Museo Nacional de Ciencias Naturales*. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Vol. 2. Editorial CSIC-CSIC Press.
 115. Salicini, I., Ibañez, C., & Juste, J., 2011. Multilocus phylogeny and species delimitation within the Natterer's bat species complex in the

Western Palearctic. Molecular Phylogenetics and Evolution, **61**: 888-898.

116. Puechmaile, S.J., Allegrini, B., Boston, E.S.M., Dubourg-Savage, M.-J., Evin, A., Knochel, A., Le Bris, Y., Lecoq, V., Lemaire, M., Rist, D., & Teeling, E.C., 2012. Genetic analyses reveal further cryptic lineages within the *Myotis nattereri* species complex. Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, **77**(3): 224-228.
117. Evin, A., Lecoq, V., Durand, M.-O., Tillon, L., & Pons, J.-M., 2009. A new species for the French bat list: *Myotis escalerae* (Chiroptera: Vespertilionidae). Mammalia, **73**(2): 142-144.
118. Parsons, S. & Jones, G., 2000. Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. Journal of Experimental Biology, **203**(17): 2641-2656.
119. Russo, D., Cistrone, L., & Jones, G., 2012. Sensory ecology of water detection by bats: a field experiment. Plos One, **7**(10): e48144.
120. Quetglas, J., 2007. *Myotis nattereri* (Kuhl, 1817), *Myotis escalerae* Cabrera, 1904, in Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España, L.J. Palomo, J. Gisbert, and J.C. Blanco, Editors. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM-SECEMU: Madrid. p. 586.
121. Arlettaz, R., 1996. Foraging behaviour of the gleaning bat *Myotis nattereri* (Chiroptera, Vespertilionidae) in the Swiss Alps. Mammalia, **60**(2): 181-186.
122. Jong, J., 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. Acta Theriologica, **40**: 237-248.
123. Swift, S.M., 1997. Roosting and foraging behaviour of *Nattereri's* bats (*Myotis nattereri*) close to the northern border of their distribution. Journal of Zoology, **242**(2): 375-384.
124. Vaughan, N., Jones, G., & Harris, S., 1997. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. Journal of Applied Ecology, **34**(3): 716-730.
125. Benda, P., Andreas, M., Kock, D., Lucan, R., Münclinger, P., Nova, P., Obuch, J., Ochman, K., Reiter, A., & Uhrin, M., 2006. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 4. Bat fauna of Syria: distribution, systematics, ecology. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, **70**(1): 1-329.
126. Flaquer, C., Puig, X., Fàbregas, E., Guixé, D., Torre, I., Ràfols, R.G., Páramo, F., Camprodon, J., Complido, J.M., Ruiz-Jarillo, R., Baucells, A.L., Freixas, L., & Arrizabalaga, A., 2010. Revisión y aportación de datos sobre quirópteros de Catalunya: Propuesta de Lista Roja. Galemys, **13**(1): 29-61.
127. García-Mudarra, J.L., Ibanez, C., & Juste, J., 2009. The Straits of Gibraltar: barrier or bridge to Ibero-Moroccan bat diversity? Biological Journal of the Linnean Society, **96**(2): 434-450.
128. Mayer, F., Dietz, C., & Kiefer, A., 2007. Molecular species identification boosts bat diversity. Frontiers in Zoology, **4**(4): 5 pp.
129. Schumm, A., Krull, D., & Neuweiler, G., 1991. Echolocation in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus*. Behavioral Ecology and Sociobiology, **28**(4): 255-261.
130. Siemers, B.M. & Schnitzler, H.U., 2004. Echolocation signals reflect niche differentiation in five sympatric congeneric bat species. Nature, **429**(6992): 657-661.
131. Karataş, A. & Özgül, S.A., 2003. On the occurrence of Geoffroy's Bat, *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806), in Turkey (Chiroptera: Vespertilionidae). In Zoology in the Middle East. Taylor & Francis. 17-24.
132. Benzal, J., Paz, O., & Gisbert, J., 1991. Los murciélagos de la Península Ibérica y Baleares. Patrones Biogeográficos de su distribución, in Los murciélagos de España y Portugal, J. Benzal and O. Paz, Editors. ICONA: Madrid.
133. Flaquer, C., Puig-Montserrat, X., Burgas, A., & Russo, D., 2008. Habitat selection by Geoffroy's bats (*Myotis emarginatus*) in a rural Mediterranean landscape: implications for conservation. Acta Chiropterologica, **10**(1): 61-67.
134. Goiti, U., Aihartzia, J., Guiu, M., Salsamendi, E., Almenar, D., Napal, M., & Garin, I., 2011. Geoffroy's bat, *Myotis emarginatus*, preys preferentially on spiders in multistratified dense habitats: a study of foraging bats in the Mediterranean. Folia Zoologica, **60**(1): 17-24.
135. Krull, D., Schumm, A., Metzner, W., & Neuweiler, G., 1991. Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus*, (Vespertilionidae). Behavioral Ecology and Sociobiology, **28**(4): 247-253.
136. Zahn, A., Bauer, S., Kriner, E., & Holzhaider, J., 2010. Foraging habitats of *Myotis emarginatus* in Central Europe. European Journal of Wildlife Research, **56**(3): 395-400.
137. Pir, J., 2009. Plan d'action - Vespertillon à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*. In Plan National pour la Protection de la Nature. Département de L'Environnement - Ministère du Développement durable et des Infrastructures: Luxembourg. 4 pp.
138. Russo, D. & Jones, G., 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. Ecography, **26**(2): 197-209.
139. Dekker, J.J.A., Regelink, J.R., & Jansen, E.A., 2008. Actieplan voor de ingekorven vleermuis. VZZ rapport.
140. Zukal, J. & Rehak, Z., 2006. Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors. Folia Zoologica, **55**(3): 273.
141. Beck, A., 1995. Fecal analyses of European bat species. *Myotis*, **32-33**: 109-119.
142. Kervyn, T., Godin, M.C., Jockué, R., Grootaert, P., & Libois, R., 2012. Web-building spiders and blood-feeding flies as prey of the notch-eared bat (*Myotis emarginatus*). Belgian Journal of Zoology, **142**(1).
143. Steck, C.E. & Brinkmann, R., 2006. The trophic niche of the Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) in south-western Germany. Acta Chiropterologica, **8**(2): 445-450.
144. Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., & Nagy, Z.L., 2008. *Myotis emarginatus*. IUCN Red List of Threatened Species. Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 24 October 2012.
145. Mayer, F. & Helversen, O.v., 2001. Cryptic diversity in European bats. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, **268**(1478): 1825-1832.
146. Boston, E.M., Hanrahan, N., Puechmaile, S., Ruedi, M., Buckley, D., Lundy, M., Scott, D., Prodöhl, P., Montgomery, W.I., & Teeling, E., 2011. A rapid PCR-based assay for identification of cryptic *Myotis* spp. (*M. mystacinus*, *M. brandtii* and *M. alcathoe*). Conservation Genetics Resources, **3**(3): 557-563.
147. Holderied, M.W., Jones, G., & Von Helversen, O., 2006. Flight and echolocation behaviour of whiskered bats commuting along a hedgerow: range-dependent sonar signal design, Doppler tolerance and evidence for 'acoustic focussing'. Journal of Experimental Biology, **209**(10): 1816-1826.
148. Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., & Coroiu, I., 2008. *Myotis mystacinus*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2.
149. Benda, P., Ruedi, M., & Aulagnier, S., 2004. New data on the distribution of bats (Chiroptera) in Morocco. Vespertilio, **8**: 13-44.
150. Buckley, D.J., Lundy, M.G., Boston, E.S.M., Scott, D.D., Gager, Y., Prodöhl, P., Marnell, F., Montgomery, W.I., & Teeling, E.C., 2012. The spatial ecology of the whiskered bat (*Myotis mystacinus*) at the western extreme of its range provides evidence of regional adaptation. Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, **78**(3): 198-204.
151. Norberg, U.M. & Rayner, J.M.V., 1987. Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): Wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences, **316**(1179): 335-427.
152. Kaňuch, P., Danko, S., Celuch, M., Kristín, A., Pjencák, P., Matis, S., & Smidt, J., 2008. Relating bat species presence to habitat features in natural forests of Slovakia (Central Europe). Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, **73**(2): 147-155.
153. Taake, K.H., 1992. Resource utilisation of vespertilionid bats hunting over waters in forests. *Myotis*, **30**: 7-74.
154. Napal, M., Garin, I., Goiti, U., Salsamendi, E., & Aihartzia, J., 2013. Past deforestation of Mediterranean Europe explains the present distribution of the strict forest dweller *Myotis bechsteinii*. Forest Ecology and Management, **293**: 161-170.
155. Vergari, S., Dondini, G., & Ruggieri, A., 1998. On the distribution of *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in Italy (Chiroptera: Vespertilionidae). Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy, **10**(2): 49-56.
156. Napal, M., Garin, I., Goiti, U., Salsamendi, E., & Aihartzia, J., 2009. Selection of Maternity Roosts by *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) in the Southwestern Iberian Peninsula. Acta Chiropterologica, **11**(2): 425-433.
157. Kerth, G., Mayer, F., & Konig, B., 2000. Mitochondrial DNA (mtDNA) reveals that female *Bechstein's* bats live in closed societies. Mol Ecol, **9**(6): 793-800.
158. Kerth, G., Weissmann, K., & König, B., 2001. Day roost selection in female *Bechstein's* bats (*Myotis bechsteinii*): a field experiment to determine the influence of roost temperature. Oecologia, **126**(1): 1-9.
159. Schofield, H. & Morris, C., 2000. Ranging behaviour and habitat preferences of female *Bechsteins* bat, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818), in summer. With a review of its status, distribution, behaviour and ecology in the UK. The Vincent Wildlife Trust, 27.

160. Díaz, E.J., 2008. *Instalación y seguimiento de cajas nido para quirópteros*, in *Actas de las Jornadas para la conservación y gestión de los quirópteros*, Junta de Extremadura, Editor : Cáceres. p. 71-79.
161. Napal, M., Garin, I., Goiti, U., Salsamendi, E., & Aihartz, J., 2010. *Habitat Selection by Myotis bechsteinii in the Southwestern Iberian Peninsula*. *Annales Zoologici Fennici*, **47**(4): 239-250.
162. 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**(2): 270-279.
163. Kerth, G. & Konig, B., 1999. *Fission, fusion and nonrandom associations in female bechstein's bats (Myotis bechsteinii)*. *Behaviour*, **136**(9): 1187-1202.
164. Siemers, B.M. & Swift, S.M., 2006. *Differences in sensory ecology contribute to resource partitioning in the bats Myotis bechsteinii and Myotis nattereri (Chiroptera : Vespertilionidae)*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **59**(3): 373-380.
165. Tupinier, Y., 1977. *Description d'une chauve-souris nouvelle: Myotis nathalinae nov. sp. (Chiroptera - Vespertilionidae)*. *Mammalia*, **41**(3): 327-340.
166. Lundy, M., Teeling, E., Boston, E., Scott, D., Buckley, D., Prodhon, P., Marnell, F., & Montgomery, I., 2011. *The shape of sound: Elliptic Fourier Descriptors (EFD) discriminate the echolocation calls of Myotis bats (M. daubentonii, M. nattereri and M. mystacinus)*. *Bioacoustics*, **20**(2): 101-115.
167. Bogdanowicz, W., 1994. *Myotis daubentonii*. *Mammalian Species*, **475**: 1-9.
168. Ahlén, I., 1990. *Identification of bats in flight*. Swedish Society for Conservation of Nature & The Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation Uppsala. 50 pp.
169. Kalko, E.K.V. & Schnitzler, H.U., 1989. *The echolocation and hunting behavior of Daubenton's bat, Myotis daubentonii*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **24**(4): 225-238.
170. Kapfer, G., Rigot, T., Holsbeek, L., & Aron, S., 2008. *Roost and hunting site fidelity of female and juvenile Daubenton's bat Myotis daubentonii (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae)*. *Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde*, **73**(4): 267-275.
171. Encarnação, J.A., Kierdorf, U., Holweg, D., Jasnoch, U., & Wolters, V., 2005. *Sex-related differences in roost-site selection by Daubenton's bats Myotis daubentonii during the nursery period*. *Mammal Review*, **35**: 285-294.
172. Warren, R.D., Waters, D.A., Altringham, J.D., & Bullock, D.J., 2000. *The distribution of Daubenton's bats (Myotis daubentonii) and pipistrelle bats (Pipistrellus pipistrellus) (Vespertilionidae) in relation to small-scale variation in riverine habitat*. *Biological Conservation*, **92**(1): 85-91.
173. Rydell, J., Miller, L.A., & Jensen, M.E., 1999. *Echolocation constraints of Daubenton's Bat foraging over water*. *Functional Ecology*, **13**(2): 247-255.
174. Dietz, M., Encarnação, J.A., & Kalko, E.K.V., 2006. *Small scale distribution patterns of female and male Daubenton's bats (Myotis daubentonii)*. *Acta Chiropterologica*, **8**(2): 403-415.
175. Jones, G. & Barratt, E.M., 1999. *Case 3073. Vespertilio pipistrellus Schreber, 1774 and V. pygmaeus Leach, 1825 (currently Pipistrellus pipistrellus and P. pygmaeus; Mammalia, Chiroptera)*. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, **56**(3): 182-186.
176. Jones, G. & Parris, S.M.V., 1993. *Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present?* *Proceedings: Biological Sciences*, **251**(1331): 119-125.
177. Barlow, K.E., Jones, G., & Barratt, E.M., 1997. *Can skull morphology be used to predict ecological relationships between bat species? A test using two cryptic species of pipistrelle*. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, **264**(1388): 1695-1700.
178. Barratt, E.M., Deaville, R., Burland, T.M., Bruford, M.W., Jones, G., Racey, P.A., & Wayne, R.K., 1997. *DNA answers the call of pipistrelle bat species*. *Nature*, **387**(6629): 138-139.
179. Park, K.J., Altringham, J.D., & Jones, G., 1996. *Assortative roosting in the two phonic types of Pipistrellus pipistrellus during the mating season*. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, **263**(1376): 1495-1499.
180. Pavlinić, I., Tvrtković, N., & Holcer, D., 2008. *Morphological identification of the Soprano Pipistrelle (Pipistrellus pygmaeus Leach, 1825) in Croatia*. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, **19**(1).
181. Benda, P., Hanák, V., Horáček, I., Hulva, P., Lučan, R., & Ruedi, M., 2007. *Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 5. Bat fauna of Cyprus: review of records with confirmation of six species new for the island and description of a new subspecies*. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, **71**: 71-130.
182. Benda, P., Hulva, P., Andreas, M., & Uhrin, M., 2003. *Notes on the distribution of Pipistrellus pipistrellus complex in the Eastern Mediterranean: First records of P. pipistrellus for Syria and of P. pygmaeus for Turkey*. *Vespertilio*, **7**: 87-95.
183. Hanák, V., Benda, P., Ruedi, M., Horáček, I., & Sofianidou, T.S., 2001. *Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean. Part 2. New records and review of distribution of bats in Greece*. *Acta Soc. Zool. Bohem*, **65**: 279-346.
184. Benda, P., Dietz, C., Andreas, M., Hotový, J., Lučan, R., Maltby, A., Meakin, K., Truscott, J., & Vallo, P., 2008. *Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 6. Bats of Sinai (Egypt) with some taxonomic, ecological and echolocation data on that fauna*. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, **72**: 1-103.
185. Benda, P., Lucan, R., Obuch, J., Reiter, A., Andreas, M., Backor, P., Bohnenstengel, T., Eid, E.K., Sevcik, M., & Vallo, P., 2010. *Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Eastern Mediterranean and Middle East. Part 8. Bats of Jordan: fauna, ecology, echolocation, ectoparasites*. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, **74**(3-4): 185-353.
186. Hulva, P., Horáček, I., Strelkov, P.P., & Benda, P., 2004. *Molecular architecture of Pipistrellus pipistrellus/Pipistrellus pygmaeus complex (Chiroptera: Vespertilionidae): further cryptic species and Mediterranean origin of the divergence*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **32**(3): 1023-1035.
187. Salgueiro, P., Rainho, A., & Palmeirim, J.M., 2002. *Pipistrellus pipistrellus e P. pygmaeus em Portugal*. In *Relatório final*. CBA, ICN: Lisboa. 13.
188. Poulton, S.M.C., 2006. *An analysis of the usage of bat boxes in England, Wales and Ireland*. The Vincent Wildlife Trust: Ledbury.
189. Kaňuch, P., Fornůšková, A., Bartoníčka, T., Bryja, J., & Řehák, Z., 2010. *Do two cryptic pipistrelle bat species differ in their autumn and winter roosting strategies within the range of sympatry*. *Folia Zool.(Brno)*, **59**: 102-107.
190. Sendor, T. & Simon, M., 2003. *Population dynamics of the pipistrelle bat: effects of sex, age and winter weather on seasonal survival*. *Journal of Animal Ecology*, **72**(2): 308-320.
191. Arlettaz, R., Godat, S., & Meyer, H., 2000. *Competition for food by expanding pipistrelle bat populations (Pipistrellus pipistrellus) might contribute to the decline of lesser horseshoe bats (Rhinolophus hipposideros)*. *Biological Conservation*, **93**(1): 55-60.
192. Rich, C. & Longcore, T., 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting*. Washington DC: Island Press.
193. Rydell, J. & Racey, P.A., 1995. *Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats*. *Ecology, Evolution and Behaviour of Bats*, (67): 291-307.
194. Davidson-Watts, I., Walls, S., & Jones, G., 2006. *Differential habitat selection by Pipistrellus pipistrellus and Pipistrellus pygmaeus identifies distinct conservation needs for cryptic species of echolocating bats*. *Biological Conservation*, **133**(1): 118-127.
195. ICNB, 2010. *Avaliação do efeito dos parques eólicos sobre os morcegos em Portugal continental (documento de trabalho)*. Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade: Lisboa. 88 pp.
196. Bafaluy, J., 2000. *Mortandad de murciélagos por atropello en carreteras del sur de la provincia de Huesca*. *Galemys*, **12**(1): 15-23.
197. Gaisler, J., Řehák, Z., & Bartoníčka, T., 2009. *Bat casualties by road traffic (Brno-Vienna)*. *Acta Theriologica*, **54**(2): 147-155.
198. González-Prieto, S., Villarino, A., & Freán, M.M., 1993. *Mortalidad de vertebrados por atropello en una carretera nacional del NO de España*. *Ecología*, **7**: 375-389.
199. Lesiński, G., 2007. *Bat road casualties and factors determining their number*. *Mammalia*, **71**(3): 138-142.
200. Brittingham, M.C. & Williams, L.M., 2000. *Bat boxes as alternative roosts for displaced bat maternity colonies*. *Wildlife Society Bulletin*: 197-207.
201. Jenkins, E.V., Laine, T., Morgan, S.E., Cole, K.R., & Speakman, J.R., 1998. *Roost selection in the pipistrelle bat, Pipistrellus pipistrellus (Chiroptera: Vespertilionidae), in northeast Scotland*. *Animal Behaviour*, **56**(4): 909-917.
202. Guardiola, A. & Fernández, M.P., 2007. *Murciélago enano Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)*, in *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*, L.J. Palomo, J. Gisbert, and J.C. Blanco, Editors. Dirección General para la Biodiversidad - SECEM-SECEMU: Madrid. p. 199-202.
203. Miller, L.A. & Degn, H.J., 1981. *The acoustic behavior of four species of vespertilionid bats studied in the field*. *Journal of Comparative*

- Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology, **142**(1): 67-74.
204. Barlow, K.E. & Jones, G., 1997. *Differences in songflight calls and social calls between two phonic types of the vespertilionid bat Pipistrellus pipistrellus*. Journal of Zoology, **241**(2): 315-324.
 205. Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., Coroiu, I., Karataş, A., Juste, J., Paunovic, M., Palmeirim, J.M., & Benda, P., 2008. *Pipistrellus pygmaeus*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 25 November 2012.
 206. Mayer, F. & Von Helversen, O., 2001. *Sympatric distribution of two cryptic bat species across Europe*. Biological Journal of the Linnean Society, **74**(3): 365-374.
 207. Davidson-Watts, I. & Jones, G., 2006. *Differences in foraging behaviour between Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774) and Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)*. Journal of Zoology, **268**: 55-62.
 208. Rainho, A., 2007. *Summer foraging habitats in a Mediterranean region of the Iberian Peninsula*. Acta Chiropterologica, **9**(1): 171-181.
 209. Nicholls, B., 2006. *Habitat selection as a mechanism of resource partitioning in two cryptic bat species Pipistrellus pipistrellus and Pipistrellus pygmaeus*. Ecography, **29**(5): 697-708.
 210. Sattler, T., Bontadina, F., Hirzel, A.H., & Arlettaz, R., 2007. *Ecological niche modelling of two cryptic bat species calls for a reassessment of their conservation status*. Journal of Applied Ecology, **44**(6): 1188-1199.
 211. Barlow, K.E., 1997. *The diets of two phonic types of the bat Pipistrellus pipistrellus in Britain*. Journal of Zoology, **243**(3): 597-609.
 212. Oakeley, S.F. & Jones, G., 1998. *Habitat around maternity roosts of the 55 kHz phonic type of pipistrelle bats (Pipistrellus pipistrellus)*. In Journal of Zoology. 222-228.
 213. Barlow, K.E. & Jones, G., 1999. *Roosts, echolocation calls and wing morphology of two phonic types of Pipistrellus pipistrellus*. Zeitschrift für Säugetierkunde, **64**(5): 257-268.
 214. Goiti, U. & Garin, I., 2002. *Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)*, in *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*, L.J. Palomo and J. Gisbert, Editors. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - SECEM-SECEMU. Madrid. p. 182-185.
 215. Pestano, J., Brown, R.P., Suárez, N.M., & Fajardo, S., 2003. *Phylogeography of pipistrelle-like bats within the Canary Islands, based on mtDNA sequences*. Molecular Phylogenetics and Evolution, **26**(1): 56-63.
 216. Blanco, J., 1998. *Mamíferos de España I - Insectívoros, Quirópteros, Primatas y Carnívoros de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Editorial Planeta Barcelona.
 217. Obrist, M.K., Boesch, R., & Flückiger, P.F., 2004. *Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach*. Mammalia, **68**(4): 307-322.
 218. Zsebők, S., Estók, P., & Goerfoel, T., 2012. *Acoustic discrimination of Pipistrellus kuhlii and Pipistrellus nathusii (Chiroptera: Vespertilionidae) and its application to assess changes in species distribution*. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, **58**(2): 199-209.
 219. Molur, S., Marimuthu, G., Srinivasulu, C., Mistry, S., Hutson, A.M., Bates, P.J., Walker, S., Priya, K.P., & Priya, A.B., 2002. *Status of South Asian Chiroptera*. In Conservation Assessment and Management Plan (CAMP) Workshop, Hosted by Department of Animal Behaviour and Physiology, School of Biological Sciences Madurai Kamaraj University, Madurai, Tamil Nadu.
 220. Smith, A.T., Xie, Y., Hoffmann, R.S., Lunde, D., MacKinnon, J., Wilson, D.E., Wozencraft, W.C., & Gemma, F., 2010. *A guide to the mammals of China*. Princeton University Press.
 221. Sachanowicz, K. & Ciechanowski, M., 2006. *First winter record of the migratory bat Pipistrellus nathusii (Keyserling and Blasius 1839) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Poland: yet more evidence of global warming?*. Mammalia, **70**(1-2): 168-169.
 222. Aulagnier, S., Juste, J., Karataş, A., Palmeirim, J.M., & Paunovic, M., 2008. *Pipistrellus kuhlii*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 30 October 2012.
 223. Hutterer, R., Ivanova, T., Meyer-Cords, C., & Rodrigues, L., 2005. *Bat migration in Europe. A Review of Banding Data and Literature*. Bonn: German Agency for Nature Conservation.
 224. Davy, C.M., Russo, D., & Fenton, M.B., 2007. *Use of native woodlands and traditional olive groves by foraging bats on a Mediterranean island: consequences for conservation*. Journal of Zoology, **273**: 397-405.
 225. Amorim, F., Rebelo, H., & Rodrigues, L., 2012. *Factors Influencing Bat Activity and Mortality at a Wind Farm in the Mediterranean Region*. Acta Chiropterologica, **14**(2): 439-457.
 226. Barak, Y. & Yom-Tov, Y., 1989. *The advantage of group hunting in Kuhl's bat Pipistrellus kuhlii (Microchiroptera)*. Journal of Zoology, **213**(4): 670-675.
 227. Goiti, U., Vecin, P., Garin, I., Saloña, M., & Aihartza, J.R., 2003. *Diet and prey selection in Kuhl's pipistrelle Pipistrellus kuhlii (Chiroptera: Vespertilionidae) in south-western Europe*. Acta Theriologica, **48**(4): 457-468.
 228. Haffner, M. & Stutz, H., 1985. *Abundance of Pipistrellus pipistrellus and Pipistrellus kuhlii foraging at street-lamps*. Myotis, **23**(24): 167-172.
 229. Ruedi, M. & Arlettaz, R., 1991. *Biochemical systematics of the Savi's bat (Hypsugo savii) (Chiroptera: Vespertilionidae)*. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, **29**(2): 115-122.
 230. Médard, P. & Guibert, E., 1988. *Contribution à la connaissance de la morphologie, de la biologie de Pipistrellus savii en Languedoc-Roussillon*. Le Guêpier, 3: 4-9.
 231. Horáček, I. & Hanák, V., 1985-1986. *Genetic status of Pipistrellus savii and comments on classification of the genus Pipistrellus (Chiroptera, Vespertilionidae)*. Myotis, **23-24**: 9-16.
 232. Görföl, T., Dombi, I., Csorba, G., & Merkl, O., 2010. *Revision of significant recent and early Holocene bat data from Hungary (Mammalia: Chiroptera)*. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, **102**: 205-210.
 233. Veith, M., Mucedda, M., Kiefer, A., & Pidinchedda, E., 2011. *On the presence of pipistrelle bats (Pipistrellus and Hypsugo; Chiroptera: Vespertilionidae) in Sardinia*. Acta Chiropterologica, **13**(1): 89-99.
 234. Masson, D., 1999. *Pipistrellus savii (Bonaparte, 1837)*, in *Atlas of European Mammals*, A.J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Bogdanowicz, B. Krystufek, P.J.H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J.B.M. Thissen, V. Vohralik, and J. Zima, Editors. The Academic Press: London. p. 128-129.
 235. Lehotská, B. & Lehotský, R., 2006. *First record of Hypsugo savii (Chiroptera) in Slovakia*. Biologia, **61**(2): 192-192.
 236. Alcalde, J.T. & Gosá Oteiza, A., 2009. *The discovery of two Savi's pipistrelles under a stone, reveals its adaptation to shrub steppe habitats*. Munibe Ciencias Naturales. Natur zientziak, (57): 303-305.
 237. Jensen, M.E. & Miller, L.A., 1999. *Echolocation signals of the bat Eptesicus serotinus recorded using a vertical microphone array: effect of flight altitude on searching signals*. Behavioral Ecology and Sociobiology, **47**(1-2): 60-69.
 238. Catto, C.M.C., Hutson, A.M., Racey, P.A., & Stephenson, P.J., 1996. *Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (Eptesicus serotinus) in southern England*. Journal of Zoology, **238**(4): 623-633.
 239. Ciechanowski, M., 2002. *Community structure and activity of bats (Chiroptera) over different water bodies*. Mammalian Biology - Zeitschrift für Säugetierkunde, **67**(5): 276-285.
 240. Glendell, M. & Vaughan, N., 2002. *Foraging activity of bats in historic landscape parks in relation to habitat composition and park management*. Animal Conservation, **5**: 309-316.
 241. Bat Conservation Trust, 2012. *The National Bat Monitoring Programme*. In Annual report 2011 Bat Conservation Trust: London.
 242. Wickramasinghe, L.P., Harris, S., Jones, G., & Vaughan, N., 2003. *Bat activity and species richness on organic and conventional farms: impact of agricultural intensification*. Journal of Applied Ecology, **40**(6): 984-993.
 243. Estók, P. & Siemers, B.M., 2009. *Calls of a Bird-Eater: The Echolocation Behaviour of the Enigmatic Greater Noctule, Nyctalus lasiopterus*. Acta Chiropterologica, **11**(2): 405-414.
 244. Csorba, G., Bates, P., Stubbe, M., Hutson, A.M., Aulagnier, S., & Spitzenberger, F., 2012. *Nyctalus noctula*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 25 November 2012.
 245. Alcalde, J.T., 1999. *New ecological data on the noctule bat (Nyctalus noctula Schreber, 1774) (Chiroptera, Vespertilionidae) in two towns of Spain*. Mammalia, **63**(3): 273-280.
 246. Petit, E. & Mayer, F., 1999. *Male dispersal in the noctule bat (Nyctalus noctula): where are the limits?* Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences, **266**(1430): 1717-1722.
 247. Petit, E. & Mayer, F., 2000. *A population genetic analysis of migration: the case of the noctule bat (Nyctalus noctula)*. Molecular Ecology, **9**(6): 683-690.
 248. Boonman, M., 2000. *Roost selection by noctules (Nyctalus noctula) and Daubenton's bats (Myotis daubentonii)*. Journal of Zoology, **251**: 385-389.

249. Gloor, S., Stutz, H.-P.B., & Ziswiler, V., 1995. *Nutritional habits of the noctule bat Nyctalus noctula*. *Myotis*, **32-33**: 231-242.
250. Aulagnier, S., Paunovic, M., Karataş, A., Palmeirim, J.M., Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Juste, J., & Benda, P., 2008. *Tadarida teniotis*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 04 December 2012.
251. Palmeirim, J., 1982. *On the presence of Nyctalus lasiopterus in North Africa (Mammalia: Chiroptera)*. *Mammalia*, **46**: 401-403.
252. Karataş, A., Ozkurt, S., & Kock, D., 2007. *The recovery of Nyctalus lasiopterus (SCHREBER, 1780) (Chiroptera: Vespertilionidae) in Turkey*. *Acta Zoologica Cracoviensia - Series A: Vertebrata*, **50**(1-2): 53-56.
253. Estók, P., Gombkötő, P., & Cserkés, T., 2007. *Roosting behaviour of the greater noctule Nyctalus lasiopterus Schreber, 1780 (Chiroptera, Vespertilionidae) in Hungary as revealed by radio-tracking*. *Mammalia*, **71**(1-2): 86-88.
254. Ibáñez, C., Guillén, A., & Bogdanowicz, W., 2004. *Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1780) - Riesenabendsegler*. *Handbuch der Säugetiere Europas*, **4**: 695-716.
255. Popa-Lisseanu, A.G., Bontadina, F., Mora, O., & Ibáñez, C., 2008. *Highly structured fission-fusion societies in an aerial-hawking, carnivorous bat*. *Animal Behaviour*, **75**(2): 471-482.
256. Dondini, G. & Vergari, S., 2000. *Carnivory in the greater noctule bat (Nyctalus lasiopterus) in Italy*. *Journal of Zoology*, **251**: 233-236.
257. Ibáñez, C., Juste, J., García-Mudarra, J.L., & Aguirre-Mendi, P.T., 2001. *From the Cover: Bat predation on nocturnally migrating birds*. *PNAS*, **98**(17): 9700-9702.
258. Popa-Lisseanu, A.G., Bontadina, F., & Ibáñez, C., 2009. *Giant noctule bats face conflicting constraints between roosting and foraging in a fragmented and heterogeneous landscape*. *Journal of Zoology*, **278**: 126-133.
259. Buckley, D.J., Puechmaile, S.J., Roche, N., & Teeling, E.C., 2011. *A critical assessment of the presence of Barbastella barbastellus and Nyctalus noctula in Ireland with a description of N. leisleri echolocation calls from Ireland*. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, **22**(1).
260. Boston, E., Montgomery, I., & Prodöhl, P.A., 2009. *Development and characterization of 11 polymorphic compound tetranucleotide microsatellite loci for the Leisler's bat, Nyctalus leisleri (Vespertilionidae, Chiroptera)*. *Conservation Genetics*, **10**(5): 1501-1504.
261. Hutson, A.M., Spitzenberger, F., Aulagnier, S., Juste, J., Karataş, A., Palmeirim, J.M., & Paunovic, M., 2008. *Nyctalus leisleri*. IUCN Red List of Threatened Species Available from: <http://www.iucnredlist.org> via the Internet. Accessed 25 November 2012.
262. Ruczyński, I. & Bogdanowicz, W., 2009. *Roost cavity selection by Nyctalus noctula and N. leisleri (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża primeval forest, Eastern Poland*. *Journal of Mammalogy*, **86**(5): 921-930.
263. Shiel, C.B., Duverge, P.L., Smiddy, P., & Fairley, J.S., 1998. *Analysis of the diet of Leisler's bat (Nyctalus leisleri) in Ireland with some comparative analyses from England and Germany*. *Journal of Zoology*, **246**: 427-425.
264. Russ, J.M., Briffa, M., & Montgomery, W.I., 2003. *Seasonal patterns in activity and habitat use by bats (Pipistrellus spp. and Nyctalus leisleri) in Northern Ireland, determined using a driven transect*. *Journal of Zoology*, **259**: 289-299.
265. Shiel, C.B., Shiel, R.E., & Fairley, J.S., 1999. *Seasonal changes in the foraging behaviour of Leisler's bats (Nyctalus leisleri) in Ireland as revealed by radio-telemetry*. *Journal of Zoology*, **249**(3): 347-358.
266. Waters, D., Jones, G., & Furlong, M., 1999. *Foraging ecology of Leisler's bat (Nyctalus leisleri) at two sites in southern Britain*. *Journal of Zoology*, **249**: 173-180.
267. Spada, M., Szentkúti, S., Zambelli, N., Mattei-Roesli, M., Moretti, M., Bontadina, F., Arlettaz, R., Tosi, G., & Martinoli, A., 2008. *Roost selection by non-breeding Leisler's bats (Nyctalus leisleri) in montane woodlands: implications for habitat management*. *Acta Chiropterologica*, **10**(1): 81-88.
268. Kaňuch, P., Krištín, A., & Krištofik, J., 2005. *Phenology, diet, and ectoparasites of Leisler's bat (Nyctalus leisleri) in the Western Carpathians (Slovakia)*. *Acta Chiropterologica*, **7**(2): 249-257.
269. Waters, D., Rydell, J., & Jones, G., 1995. *Echolocation call design and limits on prey size: a case study using the aerial-hawking bat Nyctalus leisleri*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **37**(5): 321-328.
270. Dondini, G. & Vergari, S., 2009. *Harem size and male mating tactics in Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817) (Chiroptera, Vespertilionidae)*. *Hystrix - Italian Journal of Mammalogy*, **20**: 147-154.
271. Schober & Grimmberger, E., 1987. *A guide to bats of Britain and Europe*. London: Hamlyn Publishing Group.
272. Horáček, I., Bogdanowicz, W., & Ćulic, B., 2004. *Plecotus austriacus (Fischer, 1829) – Graues Langohr, in Handbuch der Säugetiere Europas*, F. Krapp, Editor Aula Verlag: Berlin. p. 1001-1049.
273. Flückinger, P.F. & Beck, A., 1995. *Observations on the habitat use for hunting by Plecotus austriacus (Fischer, 1829)*. *Myotis*, **32**(33): 121-122.
274. Rutishauser, M.D., Bontadina, F., Braunisch, V., Ashrafi, S., & Arlettaz, R., 2012. *The challenge posed by newly discovered cryptic species: disentangling the environmental niches of long-eared bats*. *Diversity and Distributions*, **18**(11): 1107-1119.
275. Ashrafi, S., Beck, A., Rutishauser, M., Arlettaz, R., & Bontadina, F., 2011. *Trophic niche partitioning of cryptic species of long-eared bats in Switzerland: implications for conservation*. *European Journal of Wildlife Research*, **57**(4): 843-849.
276. de Paz, O., 1994. *Systematic position of Plecotus (Geoffroy, 1818) from the Iberian Peninsula (Mammalia : Chiroptera)*. *Mammalia*, **58**(3): 423-432.
277. Spitzenberger, F., Strelkow, P.P., Winkler, H., & Haring, E., 2006. *A preliminary revision of the genus Plecotus (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results*. *Zoologica Scripta*, **35**(3): 187-230.
278. Entwistle, A.C., Racey, P.A., & Speakman, J.R., 1997. *Roost Selection by the Brown Long-Eared Bat Plecotus auritus*. *The Journal of Applied Ecology*, **34**(2): 399-408.
279. Entwistle, A.C., Racey, P.A., & Speakman, J.R., 1996. *Habitat Exploitation by a Gleaning Bat, Plecotus auritus*. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, **351**(1342): 921-931.
280. Anderson, M.E. & Racey, P.A., 1993. *Discrimination between fluttering and non-fluttering moths by brown long-eared bats, Plecotus auritus*. *Animal Behaviour*, **46**(6): 1151-1155.
281. Rydell, J. & Bogdanowicz, W., 1997. *Barbastella barbastellus*. *Mammalian Species*, (557): 1-8.
282. Goerlitz, H.R., ter Hofstede, H.M., Zeale, M.R., Jones, G., & Holderied, M.W., 2010. *An aerial-hawking bat uses stealth echolocation to counter moth hearing*. *Current Biology*, **20**(17): 1568-1572.
283. Rebelo, H., Rouffe, E., Brito, J.C., Russo, D., Cistrone, L., Ferrand, N., & Jones, G., 2012. *Postglacial colonization of Europe by the barbastelle bat: agreement between molecular data and past predictive modelling*. *Molecular Ecology*, **21**(11): 2761-2774.
284. Trujillo, D., Ibáñez, C., & Juste, J., 2002. *A new subspecies of Barbastella barbastellus (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) from the Canary Islands*. *Revue suisse de Zoologie*, **109**(3): 468-475.
285. Russo, D., Cistrone, L., Jones, G., & Mazzoleni, S., 2004. *Roost selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus, Chiroptera : Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation*. *Biological Conservation*, **117**(1): 73-81.
286. Hillen, J., Kiefer, A., & Veith, M., 2009. *Foraging site fidelity shapes the spatial organisation of a population of female western barbastelle bats*. *Biological Conservation*, **142**(4): 817-823.
287. Zeale, M.R.K., Davidson-Watts, I., & Jones, G., 2012. *Home range use and habitat selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus): implications for conservation*. *Journal of Mammalogy*, **93**(4): 1110-1118.
288. Andreas, M., Reiter, A., & Benda, P., 2012. *Prey selection and seasonal diet changes in the western barbastelle bat (Barbastella barbastellus)*. *Acta Chiropterologica*, **14**(1): 81-92.
289. Sierró, A., 1999. *Habitat selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus) in the Swiss Alps (Valais)*. *Journal of Zoology*, **248**: 429-432.
290. Stoate, C., Borralho, R., & Araújo, M., 2000. *Factors affecting corn bunting Miliaria calandra abundance in a Portuguese agricultural landscape*. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **77**(3): 219-226.
291. Mendes, A.M.S.Z., Feliciano, D., Tavares, M., & Dias, R., 2004. *The Portuguese forests*. Porto: Universidade Católica Portuguesa.
292. Palmeirim, J.M. & Rodrigues, L., 1995. *Dispersal and philopatry in colonial animals: The case of Miniopterus schreibersii*. *Ecology, Evolution and Behaviour of Bats*, (67): 219-231.
293. Appleton, B.R., McKenzie, J.A., & Christidis, L., 2004. *Molecular systematics and biogeography of the bent-wing bat complex Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817) (Chiroptera: Vespertilionidae)*. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **31**(2): 431-439.
294. Miller-Butterworth, C.M., Eick, G., Jacobs, D.S., Schoeman, M.C., & Harley, E.H., 2005. *Genetic and phenotypic differences between South African long-fingered bats, with a global miniopterine phylogeny*. *Journal of Mammalogy*, **86**: 1121-1135.
295. Tian, L., Liang, B., Maeda, K., Metzner, W., & Zhang, Z., 2004.

- Molecular studies on the classification of *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera: Vespertilionidae) inferred from mitochondrial cytochrome b sequences.* Folia Zoologica - Praha, **53**(3): 303-311.
296. Vincent, S., Nemoz, M., & Aulagnier, S., 2011. *Activity and foraging habitats of *Miniopterus schreibersii* (Chiroptera: Miniopteridae) in southern France: implications for its conservation.* Hystrix - Italian Journal of Mammalogy, **22**(1): 57-72.
 297. Roué, S.Y., 2008. *Stratégie de conservation du Minioptère de Schreibers, *Miniopterus schreibersii*, en Franche-Comté.* Symbioses, **21**: 86-88.
 298. Lugon, A. & Roué, S.Y., 1999. *Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe: synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice: Minioptère de Schreibers, *Miniopterus schreibersii* (Kuhl, 1817).* Le Rhinolophe, numéro spécial, **2**: 119-123.
 299. Hutson, A.M., Mickleburgh, S.P., & Racey, P.A., 2001. *Microchiropteran bats: global status survey and conservation action plan.* Vol. 56. Switzerland and Cambridge: IUCN.
 300. Horáček, I., Hanák, V., & Gaisler, J., 2000. *Bats of the Palearctic region: a taxonomic and biogeographic review.* in *Proceedings of the VIIIth European bat research symposium.* CIC ISEZ PAN Kraków.
 301. Zbinden, K. & Zingg, P.E., 1986. *Search and hunting signals of echolocating European free-tailed bats, *Tadarida teniotis*, in southern Switzerland.* Mammalia, **50**(1): 9-26.
 302. Dobson, G.E., 1878. *Catalogue of the Chiroptera in the collection of the British Museum.* London: British Museum.
 303. Rainho, A., Marques, J.T., & Palmeirim, J., 2002. *Os morcegos dos arquipélagos dos Açores e da Madeira: um contributo para a sua conservação.* Centro de Biologia Ambiental e Instituto da Conservação da Natureza: Lisboa. 53.
 304. Ibáñez, C. & Perez-Jordá, J.L., 1998. *Longevity in the European free-tailed bat (*Tadarida teniotis*).* Journal of Zoology, **245**: 213-214.
 305. Rydell, J. & Arlettaz, R., 1994. *Low-frequency echolocation enables the bat *Tadarida teniotis* to feed on tympanate insects.* Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences, **257**(1349): 175-178.
 306. Arlettaz, R., Ruchet, C., Aeschimann, J., Brun, E., Genoud, M., & Vogel, P., 2000. *Physiological traits affecting the distribution and wintering strategy of the bat *Tadarida teniotis*.* Ecology, **81**(4): 1004-1014.

ANEXO I
CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO
MORFOLÓGICA

CHAVE ILUSTRADA SIMPLIFICADA DE IDENTIFICAÇÃO
DAS ESPÉCIES DE MORCEGOS PRESENTES EM PORTUGAL CONTINENTAL

Chave ilustrada simplificada de identificação das espécies de morcegos presentes em Portugal Continental – Versão 1.1.
Luísa Rodrigues, Pedro Alves, Bruno Silva e Maria João Pereira
Publicação Electrónica
Versão 1.1, publicada em 1 de Setembro de 2011

Baseada em "Dietz C & O von Helversen, 2004. *Illustrated identification key to the bats of Europe*".
Fotografias e esquemas desta publicação (salvo indicação) de "Palmerim, J. M. 1980. Bats from Portugal: zoogeography and systematics. *Miscellaneous Publications of the Kansas University Museum of Natural History* 82.

Copyright © 2011 pelos autores

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS

INTRODUÇÃO

CHAVE

- Tadarida tenioidea
- Miniopterus schreibersii
- Rhinolophus ferrumequinum
- Rhinolophus hipposideros
- Rhinolophus euryale
- Rhinolophus marhelyi
- Barbastella barbastellus
- Plecotus auritus
- Plecotus austriacus
- Myotis myotis
- Myotis blythi
- Myotis bechsteinii
- Myotis daubentonii
- Myotis escalerai
- Myotis emarginatus
- Myotis mystacinus
- Nyctalus lesleri
- Nyctalus noctula
- Nyctalus lasiopterus
- Hypsugo savii
- Pipistrellus kuhlii
- Pipistrellus pipistrellus
- Pipistrellus pygmaeus
- Eptesicus serotinus
- Eptesicus isabellinus

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO – Estatísticas-resumo de medições de antebraço de espécimes de morcegos de Portugal Continental

INTRODUÇÃO

Dada a existência de muitas espécies de morcegos em Portugal, algumas morfologicamente muito semelhantes, considerou-se útil fazer uma chave ilustrada que facilite a sua identificação. No entanto, a utilização desta chave não substitui a utilização de chaves de identificação mais completas, como "Dietz C. & von Helversen O. 2004. *Illustrated Identification key to the bats of Europe. Electronic publication*" e "Palmerim JM. 1990. *Bats from Portugal: zoogeography and systematics. Miscellaneous Publications of the Kansas University Museum of Natural History 82.*"

Apesar de algumas espécies só serem identificáveis na mão (nomeadamente os denominados "Myotis pequenos" e espécies do género *Pipistrellus*), relembramos que o manuseamento de morcegos constitui uma actividade muito perturbadora para os animais quando desenvolvida sem a devida experiência, carecendo de uma autorização por parte do ICNB sendo, em qualquer outras circunstâncias, proibido por lei. Por este motivo tentámos, sempre que possível, incluir características observáveis em animais postados.

São apresentadas de seguida algumas figuras (Fig. 1 a Fig. 7) com definições e termos utilizados na chave de identificação e instruções para algumas medições.

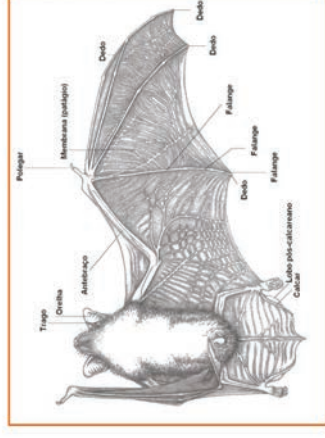


Figura 1. Plano corporal de um morcego típico, *Eptesicus serotinus*. (Adaptado de Dietz et al. 2009).

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Christian Dietz e ao Doutor Otto von Helversen agradecemos a autorização para utilização da sua publicação "Illustrated Identification key to the bats of Europe" como base para a presente chave; ao Doutor Christian Dietz agradecemos ainda a cedência de fotografias adicionais e de dados não publicados sobre algumas espécies. Ao Professor Doutor Jorge Palmerim agradecemos a autorização para utilização da sua publicação "Bats from Portugal: zoogeography and systematics" como base para a presente chave, para além da cedência de alguns dos textos que compõem o presente trabalho (descrições das espécies) e de dados biométricos de algumas espécies. A Dra. Ana Rainho agradecemos a cedência de alguns dos textos que compõem o presente trabalho (descrições das espécies) e de dados biométricos de algumas espécies. Ao Doutor Andreas Zahn e ao Carlos Ferreira agradecemos a cedência de fotografias. Ao Luís Braz agradecemos o *design* da capa e das fichas descritivas das espécies. A empresa Picotus agradecemos a disponibilidade dos seus técnicos para a realização do presente trabalho e a cedência de dados biométricos de algumas espécies. A empresa Bio3, ao Doutor Hugo Rebelo, ao Dr. João Tiago Marques, ao Laboratório de Ecologia Aplicada da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, ao projecto MOVE 2010 da Universidade de Évora, à Doutora Patrícia Salgueiro, ao Eng. Paulo Barros e à Doutora Sofia Lourenço agradecemos a cedência de dados biométricos de algumas espécies. Ao Doutor Paulo Janella e ao Gabriel Mendes agradecemos o contributo sobre estimativas de colónias. Agradecemos ainda a todos aqueles que fizeram comentários e sugestões a versões preliminares deste trabalho.

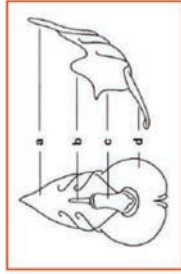


Figura 2. Apêndices nasais dos morcegos-de-ferradura (gênero *Rhinolophus*): a) processo caudal; b) processo ciliar; c) lanceta; d) ferradura (adaptado de Páramita 1999).

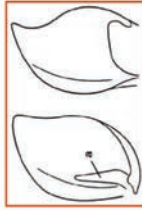


Figura 3. Orelhas das famílias Vespertilionidae (à esquerda) e Rhinolophidae (à direita, a) (adaptado de Páramita 1999).



Figura 4. Medição do comprimento do antebraço (adaptado de Dietz & von Helversen 2004).



Figura 5. Medição do comprimento da cauda, a partir do ânus.

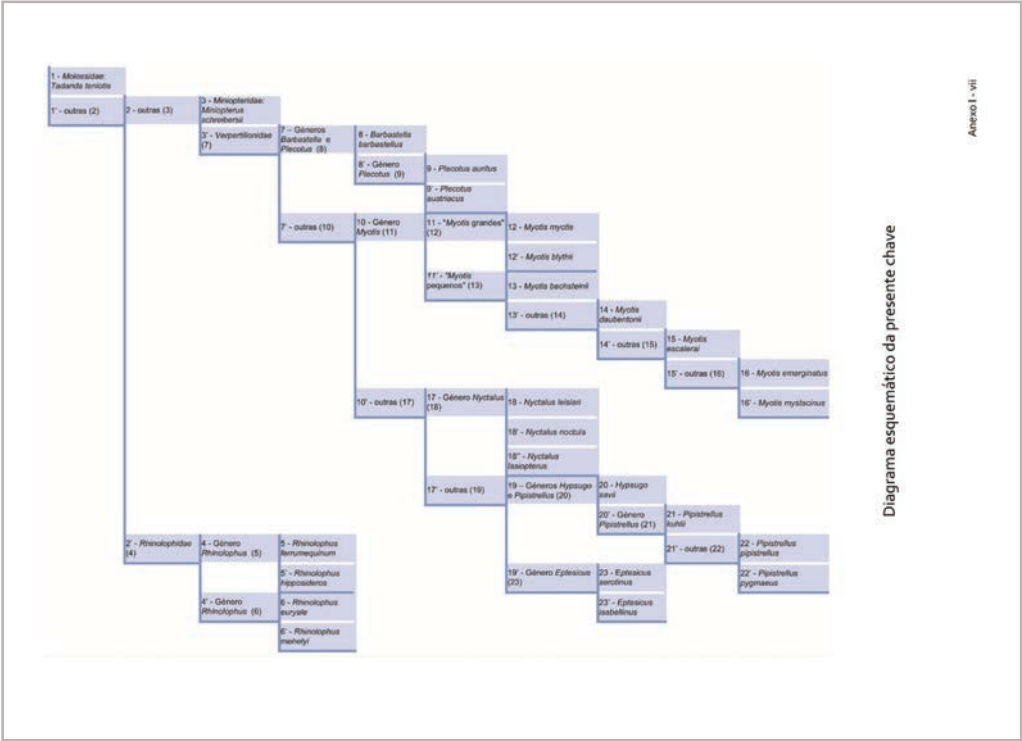


Figura 6. Medição do comprimento do polegar (adaptado de Dietz & von Helversen 2004).



Figura 7. Medição do comprimento da orelha (adaptado de Dietz & von Helversen 2004).

Na chave, cada espécie é acompanhada por um resumo da morfologia externa, distribuição em Portugal continental e abrigos utilizados, adaptado de Rodrigues *et al.* 2010. Em sublinhado estão salientadas algumas características que podem facilitar a sua identificação.



1

- cauda estende-se pelo menos 1/3 para além da membrana caudal
- orelhas projectadas para a frente, ao longo do focinho

Família: Molossidae
Especie: Tadarida teniotis (Morongo-ribudo)

Descrição:

- comprimento do corpo 86 mm, comprimento da cauda 50 mm, peso 37 g
- especie de grandes dimensões
- pelo curto, fino e macio
- zona dorsal cinzento escuro a cinzento fumo, e zona ventral cinzento claro
- orelhas e membranas alares muito escuras, sendo as orelhas grandes e largas, projectadas para a frente, chegando a ultrapassar os olhos e a face
- as características mais peculiares da especie são a ausência de dentes e a ausência de membrana caudal, esta, estando incluída na membrana caudal

Distribuição:
 Está presente em todo o território continental.

Habitat:
 Abre-se geralmente em lendas, rochosas, mas também em edifícios.

▶ 2

1'

- cauda quase toda incluída na membrana caudal

▶ 3

2

- sem nariz em forma de ferradura
- presença de trago
- cauda mais comprida que as patas traseiras

▶ 4

2'

- nariz em forma de ferradura
- ausência de trago
- cauda mais curta ou do mesmo tamanho das patas traseiras

Família: Rhinophidae
Género: Rhinolophus

Anexo I - vii

3	• cróisias muito pequenas e quadradas, não projectadas acima da cabeça Família: <i>Miniopteridae</i> Espécie: <i>Miniopterus schreibersi</i> (Morcego-de-pele-rua)   Descrição: • comprimento do corpo 56 mm, comprimento da cauda 60 mm, peso 12 g • espécie de tamanho médio • pelo relativamente curto e muito denso, metade basal do pelo mais curta que a metade apical • pelo mais curto e mais escuro na cabeça, com tonalidades acastanhadas, ventre ligeiramente mais claro que o dorso; asas mais escuras que o pelo • a característica mais peculiar desta espécie é a presença de orlas, muito curtas, a com uma forma quadrada Distribuição: • distribui-se por todo o território continental, mas as suas populações estão em geral bastante pequenas, devido à baixa disponibilidade de abrigos subterrâneos adequados. Habitats: • Exclusivamente cavernícola - cria e hiberna em grutas e minas e raramente utiliza outros abrigos.
3'	• cróisias projectadas acima da cabeça Família: <i>Vesperionidae</i>   

4

- processo conectivo antecaudal (da perilla) é mais curto que a sala
- quando hibernam, envolvem-se completamente nas asas

Gênero: *Rhinolophus*

4'

- processo conectivo postcaudal e mais comprido que a sala

Gênero: *Rhinolophus*













5

- lanceta larga na base e a terminar numa ponta saliente
- antibraco geralmente maior que 52 mm

Gênero: *Rhinolophus*

Especie: *Rhinolophus ferrumequinum* (Morcego-de-ferradura-grande)

Descrição:

- comprimento do corpo 64 mm, comprimento da cauda 39 mm, peso 25 g
- maior espécie europeia do género *Rhinolophus*
- pelo castanho claro, com as extremidades mais escuras
- membranas castanho escuras
- em hibernação envolve-se completamente nas asas

Distribuição:

Na Península continental é mais comum nas regiões Norte, Centro, aparecendo apenas esporadicamente no Algarve.

Habitat:

As colónias de cracho abrigam-se activamente em grutas, cavernas e fendas das montanhas, locais onde estes animais em geral hibernam.





































































• lânceta triangular
 • sela ligeiramente mais comprida que o processo conectivo
 • antestrabo menor que 40 mm

Gênero: *Rhinodophus*
Especie: *Rhinodophus hypostictus* (Morcego-de-ferradura-pequeno)




Descrição:
 • comprimento do corpo 41 mm, comprimento da cauda 28 mm, peso 7 g
 • mais pequena espécie europeia do género *Rhinodophus*
 • castanho-acastanhado muito pálido, com as extremidades muito mais escuras no dorso
 • membranas mais escuras que o pelo dorsal
 • quando hiberna envolve-se completamente nas asas

Distribuição:
 Em Portugal continental tem uma distribuição contínua, sendo a espécie do seu género com maiores efectivos no país.

Habitat:
 Pode criar tanto em edifícios, em geral abandonados, como em grutas e minas. Em regra hiberna em abrigos subterrâneos.



esquema da lânceta, processo conectivo e sela
 (Adaptado de Palmeirim, 1990)

• visto de frente, a lânceta estreita abruptamente até à ponta, que é arredondada (tem um estreitamento sensivelmente no meio)
 • antestrabo maior que 40 mm
 • zona de contraste delimitado entre o pelo do dorso e do ventre

Gênero: *Rhinodophus*
Especie: *Rhinodophus euryale* (Morcego-de-ferradura-mediterrânico)




Descrição:
 • comprimento do corpo 50 mm, comprimento da cauda 26 mm, peso 12 g
 • espécie de tamanho intermédio entre os morcegos-de-ferradura, ligeiramente mais pequena que os morcegos-de-ferradura-mouriscos
 • pelo comprido, castanho muito claro, com as extremidades mais escuras no dorso
 • membranas mais escuras
 • orelhas castanho-amarelado
 • quando hiberna não se envolve completamente nas asas

• distinguindo entre esta espécie e os morcegos-de-ferradura-mouriscos difícil, baseada principalmente na forma dos apêndices nasais

Distribuição:
 Em Portugal é mais raro no Sul que no Centro e no Norte, não tendo ainda sido encontrado no Algarve.

Habitat:
 Parece ocupar geralmente grutas e minas de dimensões relativamente grandes em todas as épocas do ano, embora tenham sido encontrados alguns grupos em edifícios.



esquema da lânceta, processo conectivo e sela
 (Adaptado de Palmeirim, 1990)

• visto de frente, a lânceta estreita abruptamente no meio e termina numa ponta linear
 • processo conectivo não tão afilado (de perfil)
 • zona de contraste delimitado entre o pelo do dorso e do ventre (ventre mais claro)
 • "mascarenha" em volta dos olhos

Gênero: *Rhinodophus*
Especie: *Rhinodophus mehelyi* (Morcego-de-ferradura-mourisco)




Descrição:
 • comprimento do corpo 59 mm, comprimento da cauda 26 mm, peso 14 g
 • espécie de tamanho intermédio entre os morcegos-de-ferradura, ligeiramente maior que os morcegos-de-ferradura-mediterrânicos
 • pelo comprido e bicolor, com a metade basal quase branca
 • coloração branco-acastanhado no ventre e castanho-acastanhado no dorso
 • alguns indivíduos apresentam uma tonalidade geral alaranjada
 • membranas bastante claras
 • quando hiberna não se envolve completamente nas asas

• distinguindo entre esta espécie e os morcegos-de-ferradura-mediterrânicos é difícil, baseada principalmente na forma dos apêndices nasais

Distribuição:
 Confinado no Centro e Sul de Portugal, estando circunscrito às poucas zonas com boa disponibilidade de abrigos subterrâneos adequados.

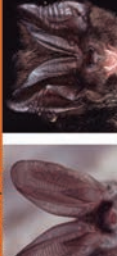
Habitat:
 Abrija-se unicamente em grutas e minas de grandes e médias dimensões.



esquema da lânceta, processo conectivo e sela
 (Adaptado de Palmeirim, 1990)

• orelhas tocam-se quando levantadas
 • orelhas ligadas por uma prega de pele
 • narinas abertas para cima

Gênero: *Rhinodophus*
Especie: *Rhinodophus mehelyi* (Morcego-de-ferradura-mourisco)




Descrição:
 • comprimento do corpo 59 mm, comprimento da cauda 26 mm, peso 14 g
 • espécie de tamanho intermédio entre os morcegos-de-ferradura, ligeiramente maior que os morcegos-de-ferradura-mediterrânicos
 • pelo comprido e bicolor, com a metade basal quase branca
 • coloração branco-acastanhado no ventre e castanho-acastanhado no dorso
 • alguns indivíduos apresentam uma tonalidade geral alaranjada
 • membranas bastante claras
 • quando hiberna não se envolve completamente nas asas

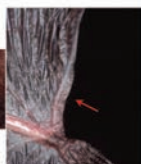
• distinguindo entre esta espécie e os morcegos-de-ferradura-mediterrânicos é difícil, baseada principalmente na forma dos apêndices nasais

Distribuição:
 Confinado no Centro e Sul de Portugal, estando circunscrito às poucas zonas com boa disponibilidade de abrigos subterrâneos adequados.

Habitat:
 Abrija-se unicamente em grutas e minas de grandes e médias dimensões.



esquema da lânceta, processo conectivo e sela
 (Adaptado de Palmeirim, 1990)

10	• trago comprido, em forma de ponta de lança • ausência de lobo pós-calcâneo Gênero: <i>Myotis</i>	 	► 11
10'	• trago curto, com curvatura e ponta arredondada • presença de lobo pós-calcâneo	   	► 17
11	• antebraço maior que 50 mm Gênero: <i>Myotis</i> <i>"Myotis grandes"</i>	► 12	
11'	• antebraço menor que 50 mm Gênero: <i>Myotis</i> <i>"Myotis pequenos"</i>	► 13	

12	• ponta do trago ligeiramente mais escura • cauda normalmente menor que o antebraço • orelhas com mais de 24 mm de comprimento • margem anterior das orelhas faz curva acentuada para trás • orelhas com 7 ou 8 pregas horizontais na margem posterior • base do trago mais larga Gênero: <i>Myotis</i> Espécie: <i>Myotis myotis</i> (Morcego-rato-grande)	 	Descrição: • comprimento do corpo 73 mm, comprimento da cauda 52 mm, peso 34 g • uma das maiores espécies europeias, sendo a maior da Península Ibérica • pelos nitidamente bicólores, com a metade basal mais escura • coloração castanho-acinzentado no dorso contrastando com o branco-acinzentado do ventre Distribuição: Em Portugal continental é relativamente frequente nas regiões Norte e Centro; só esporadicamente surge no Algarve, onde parece não criar. Habitat: Em Portugal cria quase exclusivamente em abrigos subterrâneos, mas parece utilizar também outro tipo de locais para criar o filhote. Alimentação: • normalmente com manchas de gelos brancos na cabeça (por vezes pouco conspícuas) 12' • cauda normalmente maior que o antebraço • orelhas com menos de 20 mm de comprimento • margem anterior das orelhas faz curva pouco acentuada • orelhas com 5 ou 6 pregas horizontais na margem posterior • base do trago mais estreita • normalmente dorso com coloração mais esbranquiçada que <i>M. myotis</i> Gênero: <i>Myotis</i> Espécie: <i>Myotis blythii</i> (Morcego-rato-pequeno)	Descrição: • comprimento do corpo 66 mm, comprimento da cauda 50 mm, peso 21 g • espécie de grandes dimensões • pelo bicolor • coloração cinzenta muito clara na zona ventral, tornando-se mais escura no dorso • trago com coloração uniforme • distinção entre esta espécie e os morcegos-rato-grandes difícil, em geral, esta espécie tem um antebraço mais curto e uma cauda mais longa, para além de pequenas diferenças de coloração Distribuição: Em Portugal apenas são conhecidas colónias no Alentejo e em Trás-os-Montes, mas é esporadicamente encontrada em outras e muitas de outras regiões. Habitat: Ocupa quase exclusivamente grutas e minas.	  
----	---	---	---	--	--

13 - orelhas muito grandes, com mais de 22 mm de comprimento - calcar ocupa cerca de 2/3 da base do primeiro dedo do pé Gênero: <i>Myotis</i> Especie: <i>Myotis bechsteinii</i> (Morcego de Bechstein)   Descrição: - comprimento do corpo 50 mm, comprimento da cauda 43 mm, peso 10 g - tamanho médio quando comparado com as restantes espécies de morcegos de caverna - pelagem dorsal castanho clara e zona ventral cinzenta - orelhas e membranas castanho bastante escuro - a característica mais prolar desta espécie é a presença de grandes orelhas, mais compridas que metade do antebraço Distribuição: Nas observações no Norte, Centro e Sul (mais recentemente no Norte) do território nacional continental, mas é uma espécie rara. Habitat: Esta espécie éspacial associada principalmente a florestas de folhas bem desenvolvidas. Na Europa do Norte e Central hiberna em minas e grutas e parece criar quase exclusivamente em cavidades de árvores 13' - orelhas com menos de 20 mm de comprimento Gênero: <i>Myotis</i>	14 - pés muito grandes - calcar ocupa cerca de 2/3 do bordo da membrana caudal Gênero: <i>Myotis</i> Especie: <i>Myotis daubentonii</i> (Morcego-de-água)   Descrição: - comprimento do corpo 50 mm, comprimento da cauda 37 mm, peso 11 g - tamanho médio quando comparada com as restantes do mesmo género - esta espécie tem os olhos escuros na base, sendo este contraste particularmente evidente no ventre - zona dorsal castanho médio a escuro, com tonalidades acinzentadas variáveis; zona ventral mais clara, cinzento ou cinzento-amarelado - membranas castanho médio a escuro - distinção entre esta espécie e os morcegos-de-bigoles difícil, em geral, esta espécie tem o calcar e o pé mais longos Distribuição: Ocorre em todo o território de Portugal continental, mas parece ser menos abundante nas regiões mediterrâneas, talvez devido à menor disponibilidade de massas de água. Habitat: Não está exclusivamente dependente de abrigos subterráneos, e usa uma grande variedade de abrigos, incluindo cavidades em árvores, portões, túneis e edifícios. 14' - calcar ocupa cerca de 1/2 do bordo da membrana caudal Gênero: <i>Myotis</i>	► 15
--	--	-------------

15 - linga estirto e comprido (maior que metade do comprimento da orelha) - orelhas com mais de 22 mm de comprimento - bordo da membrana caudal coberto por várias finas de pelos rios Gênero: <i>Myotis</i> Especie: <i>Myotis escaleraei</i> (Morcego-de-franja do Sul)  Estudos genéticos confirmaram recentemente a presença em Portugal de <i>Myotis escaleraei</i>, uma espécie recentemente separada de <i>Myotis nattereri</i> (Morcego-de-franja do Norte). Trata-se de uma espécie subatual, o Morcego-de-franja do Norte na nossa fauna, mas não se pode ainda descartar por completo a presença deste último no nosso país. Descrição: - comprimento do corpo 46 mm, comprimento da cauda 42 mm, peso 8 g - uma das mais pequenas espécies do género <i>Myotis</i> - pelo bicor, castanho ou castanho-acinzentado no dorso e cinzento no ventre - orelhas com uma borda arredondada e um comprimento entre a coloração ventral e dorsal bem definida - orelhas e membranas castanhas - esta espécie distingue-se dos morcegos-de-franja do Norte pela presença de várias listras de pelos na membrana caudal (existindo apenas uma lista ou outra atípica) Distribuição: Não se distribui-se por todo o território de Portugal continental. Habitat: Abre-se sobretudo em grutas e minas. 15' - charnatura marcada na parte externa da orelha - bordo da membrana caudal sem pelos rios Gênero: <i>Myotis</i>	► 16
--	-------------

• chanfradura na parte de cima da orelha, muito marcada (forma um ângulo quase recto) • pelo dorsal longo e lanoso • orelhas e membrana castanhas • antebraço maior que 36 mm Gênero: <i>Myotis</i> Espécie: <i>Myotis emarginatus</i> (Morcego-lanudo)	  (Adaptado de Palmeirim, 1990)	Descrição: - comprimento do corpo 47 mm, comprimento da cauda 42 mm, peso 11 g - espécie de tamanho médio quando comparado com o resto das espécies do mesmo género - pelo escuro no dorso e bicolor no ventre - coloração castanha-avermelhada no dorso, apresentando-se mais clara na zona ventral Distribuição: Tem uma distribuição ampla no território nacional continental, mas é uma espécie relativamente rara. Habitat: Em Portugal, só é conhecida uma colónia de maternidade desta espécie, que se abriga numa gruta. Embora pareça ser uma espécie de hábitos essencialmente cavernícolas, pode também abrigar-se em edifícios e cavidades de árvores.
• chanfradura na parte de baixo da orelha, menos marcada que a espécie anterior • orelhas e membrana quase pretas • antebraço geralmente menor que 36 mm Gênero: <i>Myotis</i> Espécie: <i>Myotis mystacinus</i> (Morcego-de-bigodes)	  (Adaptado de Palmeirim, 1990)	Descrição: - comprimento do corpo 41 mm, comprimento da cauda 36 mm, peso 10 g - espécie de tamanho médio quando comparado com o resto das espécies do mesmo género - pelo comprido e castanho muito escuro, as extremidades das orelhas, especialmente no interior, contêm um tom geral relativamente claro - juvenile por vezes quase pretos - membranas e orelhas muito escuras - distinção entre esta espécie e os morcegos-de-água (Myotis da subgénero Myotis), esta espécie tem o calcan e o pé mais curtos Distribuição: Tem sido encontrado em áreas montanhosas no Norte e Centro de Portugal continental. Habitat: Podem criar em cavidades de árvores, fendas rochosas ou abrigos artificiais. Em Portugal, a única colónia de criação conhecida em Portugal abriga-se numa ponte.

• trago mais largo que comprido (em forma de cogumelo)   esquema do trago (Adaptado de Palmeirim, 1990)	• trago mais comprido que largo   esquema do trago (Adaptado de Palmeirim, 1990)	Descrição: - comprimento do corpo 60 mm, comprimento da cauda 50 mm, peso 10 g - pelo bicolor com a base mais escura que a extremidade - dorso castanho escuro e ventre castanho-amarelado - a característica mais peculiar das espécies deste género é a presença de um trago em forma de cogumelo - a distinção das três espécies baseia-se principalmente no tamanho Distribuição: Os registos em Portugal continental sugerem que seja progressivamente mais raro de Norte para Sul, não sendo ainda conhecido no Algarve. Habitat: Os morcegos-aborícolos são espécies florestais frequentemente associadas a florestas de folhosas bem desenvolvidas. Abrigam-se essencialmente em cavidades de árvores, mas também utilizam edifícios e outros tipos de abrigo.
• antebraço com 35 a 47 mm Gênero: <i>Nyctalus</i> Espécie: <i>Nyctalus leisleri</i> (Morcego-aborícolos-pequeno)	 	Descrição: - comprimento do corpo 60 mm, comprimento da cauda 50 mm, peso 10 g - pelo bicolor com a base mais escura que a extremidade - dorso castanho escuro e ventre castanho-amarelado - a característica mais peculiar das espécies deste género é a presença de um trago em forma de cogumelo - a distinção das três espécies baseia-se principalmente no tamanho Distribuição: Os registos em Portugal continental sugerem que seja progressivamente mais raro de Norte para Sul, não sendo ainda conhecido no Algarve. Habitat: Os morcegos-aborícolos são espécies florestais frequentemente associadas a florestas de folhosas bem desenvolvidas. Abrigam-se essencialmente em cavidades de árvores, mas também utilizam edifícios e outros tipos de abrigo.

18 • antebraço com 47 a 59 mm

Gênero: *Nyctalus*

Espécie: *Nyctalus noctula* (Morcego-arborícola-grande)

Descrição:

- comprimento do corpo 71 mm, comprimento da cauda 50 mm, peso 29 g
- pelo de cor homogênea
- dorso castanho-avermelhado lustroso e ventre mais escuro
- a característica mais peculiar das espécies deste gênero é a presença de um trapo em forma de courentelo
- a distinção das três espécies baseia-se principalmente no tamanho do trapo
- adicionalmente, esta espécie distingue-se dos morcegos-arborícolas-gigantes pelo formato menos arredondado da orelha



Distribuição:

Em Portugal continental é conhecida apenas no Norte e Centro.

Habitat:

Os morcegos-arborícolas são espécies florestais frequentemente associadas a florestas de folhasas bem desenvolvidas. Abrigam-se essencialmente em cavidades de árvores embora também utilizem edifícios e outros tipos de abrigo.

18 • antebraço com 61 a 70 mm

Gênero: *Nyctalus*

Espécie: *Nyctalus lasiopterus* (Morcego-arborícola-gigante)

Descrição:

- comprimento do corpo 94 mm, comprimento da cauda 60 mm, peso 58 g
- pelo de cor homogênea
- dorso castanho-avermelhado e ventre castanho-amanhado
- a característica mais peculiar das espécies deste gênero é a presença de um trapo em forma de courentelo
- a distinção das três espécies baseia-se principalmente no tamanho do trapo
- adicionalmente, esta espécie distingue-se dos morcegos-arborícolas-grandes pelo formato mais arredondado da orelha



Distribuição:

Em Portugal continental é conhecida apenas no Norte e Centro, sendo provável que tenha uma distribuição alargada mas ocorrendo em baixa densidade.

Habitat:

Os morcegos-arborícolas são espécies florestais frequentemente associadas a florestas de folhasas bem desenvolvidas. Abrigam-se essencialmente em cavidades de árvores embora também utilizem edifícios e outros tipos de abrigo.

19 • antebraço menor 38 mm

19 • antebraço maior que 38 mm

20

- cauda estende-se pelo menos 4-5 mm para além da membrana
- zona de contraste definido entre o pelo do dorso e do ventre
- lobo pós-calcâneo estrito e sempre sem quilha

Gênero: *Hypsugo*

Espécie: *Hypsugo savii* (Morcego de Savii)

Descrição:

- comprimento do corpo 47 mm, comprimento da cauda 37 mm, peso 7 g
- dorso castanho-avermelhado lustroso e ventre mais escuro
- indivíduos castanho claro e outros castanho escuro
- extremidades dos pelos do dorso claras
- palagem do dorso diamante demarcada da do ventre, que é branco-amanhado ou branco-avermelhado
- apresenta um segmento de pelo menos dois milímetros de cauda não incluído na membrana caudal, o que a distingue das espécies morfológicamente semelhantes do gênero *Pipistrellus*

Distribuição:

Tem sido encontrado principalmente em regiões montanhosas do Centro e Norte do território de Portugal continental, mas é bastante provável que exista também no Sul.

Habitat:

Abrija-se em fendas de rochas ou de edifícios, sob a casca de árvores ou, mais raramente, em cavidades subterráneas.

20

- cauda não se estende mais que 2 mm para além da membrana
- orelhas e face não tão escuras como a espécie anterior
- extremidade das orelhas ligeiramente arredondadas
- sem zona de contraste definido entre o pelo do dorso e do ventre
- lobo pós-calcâneo largo e com quilha bem marcada

Gênero: *Pipistrellus*



- 1º incisivo superior unicuspidé com comprimento quase o dobro do 2º incisivo
- 1º e 2º incisivos superiores no mesmo plano
- linha clara e normalmente bem definida (quase branca) no bordo da membrana alar

Gênero: *Pipistrellus*
Especie: *Pipistrellus kuhlii* (Morcego de Kuhl)

Descrição:

- comprimento do corpo 43 mm, comprimento da cauda 32 mm, peso 7 g
- base dos pelos muito escura, contrastando com a extremidade
- plumagem castanho-avermelhada a castanho-amarelado no ventre e cinzento claro e acinzentado escurecido no dorso
- distinção das outras espécies do mesmo gênero frequentemente difícil, baseada em pequenas diferenças no tamanho, coloração e dentição

Distribuição:
Aparece em todo o território de Portugal continental, sendo aparentemente mais comum no sul que no norte.

Habitat:
Abrija-se geralmente em fendas de calcários e em lihedos, podendo também utilizar cavidades em rochas e árvores.

(Adaptado de Palmeirim, 1990)

21

1º incisivo superior bicuspidé

Gênero: *Pipistrellus*

- cúlia da membrana alar que liga a primeira articulação do 5º dedo ao cotovelo sem divisões

Gênero: *Pipistrellus*
Especie: *Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão)

Descrição:

- comprimento do corpo 43 mm, comprimento da cauda 29 mm, peso 6 g
- espécie morfologicamente semelhante a *Pipistrellus pygmaeus*
- em conjunto com *P. pygmaeus*, é a mais pequena espécie europeia de morcegos
- plumagem castanho-avermelhada, variável no tom
- juventes mais escuras e acinzentadas
- distinção entre esta espécie e *P. pygmaeus* difícil, baseada no formato da enervação das asas
- distinção entre esta espécie e *P. pipistrellus* difícil, baseada em pequenas diferenças no tamanho e dentição (é de notar que o formato das cúlias da membrana alar é semelhante nas duas espécies)
- distinção entre esta espécie e os morcegos de Savi difícil, baseada na cauda

Distribuição:
Já foi identificado no Norte, Centro, e Sul (mas recentemente) do território continental português.

Habitat:
Abrija-se predominantemente em edifícios, geralmente em fendas de paredes, sótãos, telhados e cavas de casas, podendo também utilizar fendas de rochas e cavidades de árvores.

22

cúlia da membrana alar que liga a primeira articulação do 5º dedo ao cotovelo e a cúlia imediatamente acima sem divisões

Gênero: *Pipistrellus*
Especie: *Pipistrellus pygmaeus* (Morcego-pígmio)

Descrição:

- comprimento do corpo 43 mm, comprimento da cauda 29 mm, peso 6 g
- espécie morfologicamente semelhante a *Pipistrellus pipistrellus*
- em conjunto com *P. pipistrellus*, é a mais pequena espécie europeia de morcegos
- plumagem castanho-avermelhada, variável no tom
- juventes mais escuras e acinzentadas
- distinção entre esta espécie e *P. pipistrellus* difícil, baseada no formato da enervação das asas
- distinção entre esta espécie e *Pipistrellus kuhlii* difícil, baseada em pequenas diferenças no tamanho e dentição, e no formato das cúlias da membrana alar
- distinção entre esta espécie e os morcegos de Savi difícil, baseada na cauda

Distribuição:
Distribui-se por todo o território continental, sendo a espécie de morcegos mais abundante do país.

Habitat:
Abrija-se predominantemente em edifícios, geralmente em fendas de paredes, sótãos, telhados e cavas de estores, mas pode também utilizar fendas de rochas e cavidades de árvores.

ANEXO II
CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO
ACÚSTICA

Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental

Ana Rainho¹, Francisco Amorim², J. Tiago Marques³, Pedro Alves⁴ e Hugo Rebelo²

¹Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, ²Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, ³Centro de Biologia Ambiental e ⁴Pectolus.

1. Introdução

Esta chave de identificação de vocalizações de morcegos foi preparada no âmbito do projecto "Atlas dos morcegos de Portugal continental", que visa realizar um levantamento da distribuição das espécies deste grupo no nosso país.

A detecção acústica de morcegos é uma metodologia fundamental neste tipo de levantamentos, dadas as suas óbvias vantagens, de entre as quais salientamos o facto de ser facilmente implementada no campo e de não ser de forma alguma intrusiva para os morcegos. Estas vantagens tornam esta metodologia aplicável em muitas outras vertentes do estudo da ecologia da conservação de morcegos, o que alarga o espectro de potenciais utilizadores desta chave. Reconhecidas que são as vantagens desta metodologia, importa também salientar as suas, não menos importantes, limitações. De entre estas, importa referir a reduzida detectabilidade de algumas espécies como os Morcegos-orelhudos (*Plecotus* spp.) e os Morcegos-de-ferradura (*Rhinolophus* spp.) e a frequente impossibilidade de distinguir pares de espécies, como é o caso de *Nyctalus lasiopterus* / *noctula* e *Myotis myotis* / *blythii*. Estas limitações condicionaram fortemente a elaboração desta chave e, em muitos casos, foi necessário definir limites nas variáveis descritoras que não correspondem certamente aos limites das vocalizações características dessa espécie, mas sim aos limites que garantem maior segurança na identificação da vocalização.

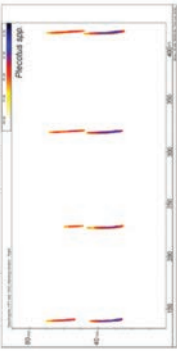
Esta versão da chave de identificação de vocalizações é, também por isso, uma versão em constante actualização, pelo que todas as sugestões e correcções que considerem pertinentes deverão ser encaminhadas para um dos autores, de forma a que sejam integradas numa nova versão da chave. Salientamos desde já que a escala das figuras não é sempre a mesma, é sim a mais adequada para ilustrar as características das vocalizações de cada espécie.

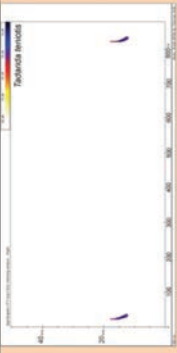
Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. e Rebelo H. 2011. Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental. Versão electrónica de 5 de Junho de 2011.

À apresentação desta chave foram associadas várias acções de formação, dirigidas a participantes do Atlas, que visaram facilitar a compreensão dos termos e a utilização da chave na identificação das vocalizações. No entanto, e como é razoável pensar que muitas outras pessoas poderão utilizar esta chave para outros objectivos, integramos uma breve explicação das principais variáveis utilizadas e de como são obtidas. Estas poderão ser consultadas no Glossário, no final deste documento. São também incluídas algumas recomendações a ter em conta durante a análise de cada ficheiro.

De salientar também que, sendo pensada para utilização no projecto do Atlas, esta chave não apresenta qualquer tentativa de identificar vocalizações emitidas pelo Morcego-de-peluche (*Miniopterus schreibersii*). As vocalizações de ecolocalização desta espécie são muito semelhantes às do morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*), só sendo possível a sua distinção através de uma análise de som mais detalhada (e morosa) e do uso de métodos estatísticos. Dado que se trata de uma espécie estritamente cavernícola, a presença de *M. schreibersii* é facilmente detectada em abrigos permitindo assim a definição da sua área de distribuição; por outro lado dada a vasta área de distribuição de *P. pygmaeus*, não se prevê que a incorrecta inclusão de algumas vocalizações de *M. schreibersii* nas vocalizações identificadas como desta espécie venha a originar desvios significativos no mapeamento da sua distribuição.

2. Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental

1	1.1. Chamamentos geralmente constituídos por um ou mais componentes emitidos em geral de forma irregular. FMaxE entre 17 e 27 kHz	Chamamentos sociais (vd. 6)
2	1.2. Pulsos de ecolocalização	2
2	2.1. Registos em geral com pouca amplitude, mas em condições óptimas revela a presença de pulsos duplos, não harmónicos. Os pulsos poderão ter FMaxE entre 18 e 25 kHz e serem FM/QCF ou amplitude máxima entre os 30 e os 40 kHz e serem FM abrupto, taxa de repetição elevada com IPI < 100, em regra com maior amplitude na parte inicial do pulso (oscilograma).	<i>Plecotus spp.</i>
		
	2.2. Sem presença de pulsos duplos	3
3	3.1. FMaxE entre 9 e 35 kHz	4
	3.2. FMaxE entre 35 e 65 kHz	5
	3.3. FMaxE acima de 78 kHz	8
4	4.1. FMaxE entre 9 e 17 kHz, pulso quase CF. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.	<i>Tadarida teniotis</i>

	4.2. FMaxE entre 18 e 21 kHz, pulsos QCF longos (>10 ms) e regulares (em média IPI > 200 ms). Em espaço aberto poderão apresentar alternância de pulsos.	<i>Nyctalus leisleri</i>
	4.3. FMaxE entre 23 e 27 kHz, pulsos QCF longos (<15 ms) e regulares (IPI > 180 a 200 ms) em áreas abertas. Em espaço aberto poderão apresentar alternância de pulsos. Em zonas fechadas poderá aumentar a componente FM e diminuir o valor das variáveis de tempo, não permitindo a sua distinção com as espécies de <i>Eptesicus</i> .	<i>Nyctalus lasiopterus</i>
		<i>Nyctalus noctule</i>

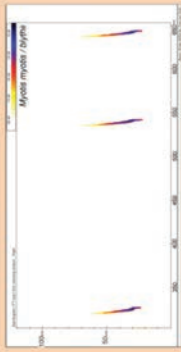
Eptesicus serotinus / isabellinus

4.4. FMaxE entre 23 e 28 kHz podendo não muito frequentemente atingir 33 kHz, taxa de repetição irregular (em média 125 ms), em regra com maior amplitude na parte inicial do pulso (oscilograma). Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.



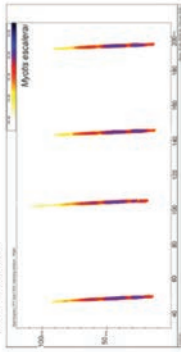
Myotis myotis / blythii

4.5. Banda de frequências de máxima energia entre os 26 e 35 kHz, pulsos FM acentuado, zona de amplitude máxima na 2ª metade do pulso, IPI 40 a 170 ms e duração de 2 a 7 ms.



Myotis escaleraei

4.6. Banda de frequências de máxima energia entre os 30 e 50 kHz, duração de 2 a 5 ms e IPI de 40 a 100 ms, frequência no início do pulso em geral superior a 110-140 kHz e frequência no final do pulso 10-30 kHz.



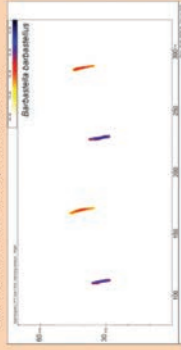
Hypsugo savii

4.7. FMaxE entre 30 e 35, pulsos longos CF ou QCF (aprox. 8 ms) e IPI irregular mas > 200 ms. Maior amplitude do início do pulso.



Barbastella barbastellus

4.8. FMaxE entre 32 e 35 e entre 35 e 40 kHz, 2 tipos de pulsos alternados: o primeiro mais intenso FM com pouco declive e o segundo mais fraco CF/FM, pulsos curtos < 5 ms.



5.1. Pulsos FM/QCF

5

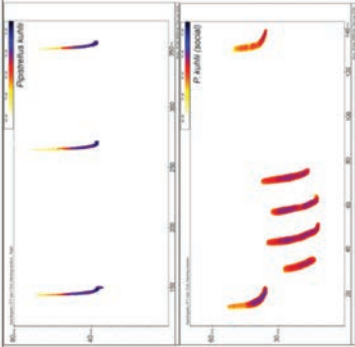
5.2. Pulsos FM, banda de frequências (BW) alargada (superior a 35 kHz).

6

Pipistrellus kuhlii

6.1. FMaxE entre 36 e 41 kHz, IPI variável mas em geral superior a 100 ms. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos. Chamanentos sociais: duração entre 21-57 ms, Fmin entre 9 e 13 kHz.

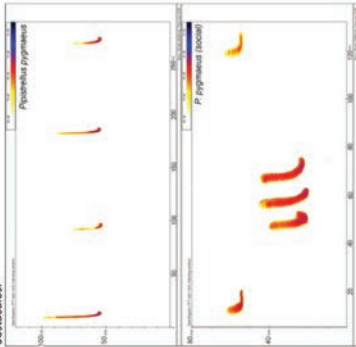
6



6.2. FMaxE entre 42 e 48 kHz, IPI variável em torno dos 100 ms. Pulso com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos. Chamamentos sociais com duração entre 20 e 34 ms e Fmax entre 24 e 34 kHz.

Pipistrellus pipistrellus

6.3. FMaxE entre 50 e 53 kHz e chamamentos sociais com duração entre 23 e 33 ms e Fmax >34 kHz; ou FMaxE superior a 53 kHz (mesmo que sem chamamento social). IPI variável em torno dos 100 ms. Pulso com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.



6.4. FMaxE entre 41 e 42 kHz e 48 e 53 kHz, sem chamamentos sociais associados. Pulso com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.

Pipistrellus spp.

6.5. As vocalizações desta espécie não serão identificadas neste projecto.

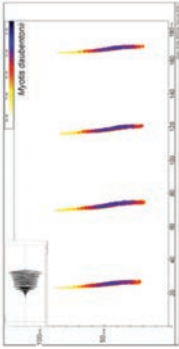
Miniopterus schreibersii

7.1 Frequência inicial 110 a 140 kHz e final entre os 10 e 25 kHz (vd. Figura no ponto 3).

Myotis escaleri

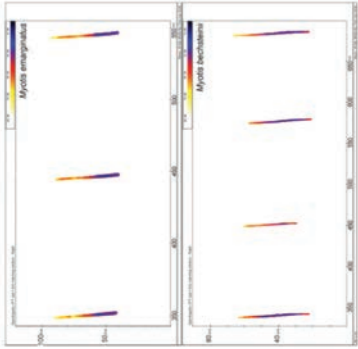
7.2. Frequência inicial entre 70 e 100 kHz, final 25 a 35 kHz, modulação de amplitude (quando voa sobre água).

Myotis dubautianii



7.4. Frequência inicial 85 a 115 kHz e final entre os 25 e 35 kHz. *Myotis spp.*

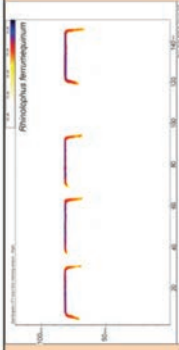
7.5 Frequência inicial entre 90 e 130 kHz, final superior a 35 kHz. *Myotis emarginatus / bechsteinii*



8.1. Pulsos longos FM/CF/FM, as componentes FM nos extremos são abruptas e por vezes pouco visíveis. 9

8.2. Pulsos FM Harmónicas

9.1. FMaxE entre 78 e 84 kHz. *Rhinolophus ferrumequinum*



9.2. FMaxE entre 101 e 108 kHz. *Rhinolophus mehelyi / euryale*

9.3. FMaxE entre 108 e 110 *Rhinolophus mehelyi / hipposideros*

9.4. FMaxE > 110 kHz



Rhinolophus hipposideros

3. Recomendações

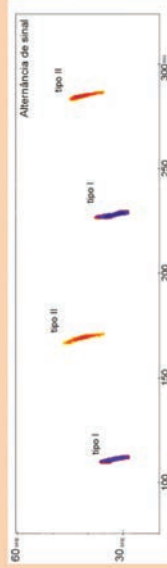
De forma a garantir uma maior eficiência no processo de análise dos registros de som dos morcegos, incluímos algumas recomendações que consideramos relevantes:

- Se possível, recolher o máximo de informação quanto ao indivíduo em voo, nomeadamente: morfologia (classe de tamanho (pequeno, médio, grande), forma das asas (finas ou largas, compridas ou curtas)) e comportamento (tipo de voo (rectilíneo, irregular, com inflexões, etc.), locais de voo (junto a candeeiros, à tona da água)).
- Indicar as condições meteorológicas aquando da amostragem acústica: temperatura, velocidade do vento, fase da lua, cobertura de nuvens no céu.
- De forma a melhor perceber a sequência de pulsos em questão, o primeiro passo consiste em ouvir o som registado, este procedimento poderá também ajudar a perceber se existem vários indivíduos.
- De cada sequência deverá ser seleccionado um excerto para análise. Este excerto não deverá ter pulsos em *overlap*, mas deverão sempre que possível ser evitados pulsos com pouca amplitude. Os excertos seleccionados não deverão também incluir os pulsos que antecedem os *feeding-buzzes*.
- Com excepção para algumas sequências de *T. teniotis* e *Nyctolus spp.*, recomenda-se que os excertos para análise não tenham menos que 4 pulsos. As variáveis necessárias à identificação da espécie deverão ser medidas em todos os pulsos, sendo de utilizar depois a mediana dos valores obtidos.
- Não tentar identificar uma espécie com base em medições de apenas um pulso!
- Por questões logísticas também se recomenda que não analisem mais do que os pulsos recomendados.
- Na obtenção dos parâmetros para a identificação deverão ter em atenção que as variáveis de tempo (duração e intervalo entre pulsos) deverão sempre ser medidas no oscilograma e a FMaxE deverá ser obtida no espectro de potência/frequência.
- A utilização de filtros poderá ser de grande auxílio, particularmente em meios urbanos e zonas com muitos insectos. Deverão ter, no entanto, atenção de forma a não eliminar informação também das vocalizações dos morcegos.
- Na utilização da chave dicotómica, a descrição da vocalização de cada espécie deverá ser considerada até ao final, e todos os parâmetros descritos comparados com os obtidos na gravação em análise.
- Informação sobre o habitat e comportamento do morcego, recolhidos durante a recolha das gravações deverá ser considerada sempre que disponível.
- Sempre que encontrar uma inconsistência nas identificações ou não concorde com o resultado obtido, deverá indicá-lo, ou na base de dados (campo: comentários) ou contactando os autores desta chave.

Anexo II - xi

4. Glossário

Alternância (de sinal) – vocalização constituída por mais de um tipo de sinal, que em regra alternam no tempo.



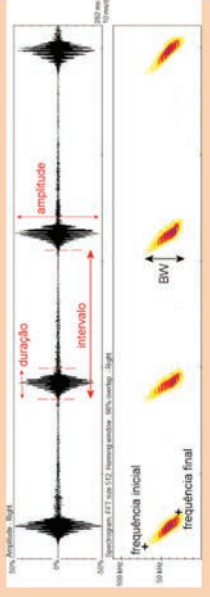
Amplitude – magnitude da variação da intensidade do sinal (% ou dBs).

Banda de frequências (BW) – também chamada "Largura de banda". Corresponde, de uma forma geral, à diferença entre a frequência inicial e a frequência final (kHz).

Duração – intervalo de tempo que vai desde o início da emissão de um sinal até ao final da emissão desse mesmo sinal (ms).

Frequência inicial – frequência emitida no início do sinal (kHz).

Frequência final – frequência emitida no final do sinal (kHz).



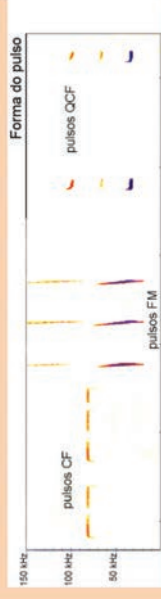
Frequência de máxima energia (FMaxE) – frequência emitida com maior amplitude (kHz)

Anexo II - xi

Frequência constante (CF) – sinal cuja frequência se mantém constante ao longo do tempo.

Frequência modulada (FM) – sinal cuja frequência varia ao longo do tempo. No caso dos morcegos, os pulsos emitidos são em geral curtos e a variação da frequência é abrupta.

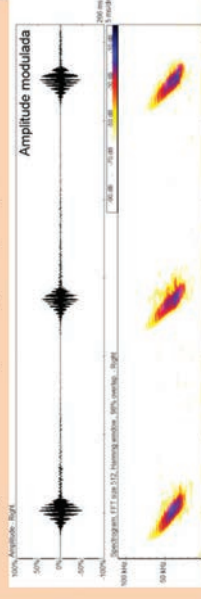
Frequência quase-constante (QCF) – sinal cuja a frequência varia pouco, e em geral apenas no seu início. No caso dos morcegos, os pulsos pulsos deste tipo são no geral de duração mais longa.



Harmônica – sinal ou onda cuja frequência é múltipla do sinal ou onda de referência, também chamada de *fundamental*.

Intervalo entre pulsos (PI) – intervalo de tempo entre o início de um pulso e o início do pulso seguinte (ms).

Modulação da amplitude – variação da amplitude da sinal, que não se limita a um pico único de energia, sendo a energia distribuída em vários picos ao longo da duração do pulso.



Pulso – sinal descontinuo emitido pelos morcegos para fins de navegação de detecção de obstáculos e de presas (ecolocalização).



O projeto Atlas surgiu com o objetivo global de fazer uma atualização do conhecimento sobre a distribuição dos morcegos de Portugal continental, respondendo a uma necessidade de informação cartográfica que é fundamental para a definição de medidas de gestão do território com relevância para a conservação dos morcegos. Integrado na campanha 2011-2012 Ano do Morcego, este trabalho reúne assim informação de base sobre a ocorrência das espécies de morcegos, mas também informação sobre a ecologia e estatuto de conservação destas espécies, identificando necessidades de investigação futura neste âmbito.



COM O APOIO DE:

