



Maria João Ramos Pereira

Inventariação das espécies e  
dos abrigos de morcegos no  
PNSC e na PPAFCC/LA

Determinação dos biótopos  
de alimentação de algumas  
espécies de morcegos

Dezembro 2000

**Maria João Ramos Pereira**

**Inventariação das espécies e dos abrigos de  
morcegos no PNSC e na PPAFCC/LA**

**Determinação dos biótopos de alimentação de  
algumas espécies de morcegos**

**Dezembro 2000**

I. C. N.
P. N. S. C. - C. doc.
ENTRADA..... / .....
REGISTO N.º 1082
COTA PNSC : FAU/0020

# ÍNDICE

---

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	1
2. METODOLOGIA	4
2.1 INVENTARIAÇÃO DE ESPÉCIES E ABRIGOS	4
2.2. DETERMINAÇÃO DE BIÓTOPOS DE ALIMENTAÇÃO	7
3. PAISAGEM PROTEGIDA DA ARRIBA FÓSSIL DA COSTA DA CAPARICA E LAGOA DE ALBUFEIRA (PPAFCC/LA)	9
3.1. ÁREA DE ESTUDO	9
3.2. ABRIGOS PROSPECTADOS	12
3.3. BIÓTOPOS DE ALIMENTAÇÃO	12
3.4. ESPÉCIES PRESENTES	14
3.4. MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO	20
4. PARQUE NATURAL DE SINTRA - CASCAIS (PNSC)	23
4.1. ÁREA DE ESTUDO	23
4.2. ABRIGOS PROSPECTADOS	25
4.3. BIÓTOPOS DE ALIMENTAÇÃO	27
4.4. ESPÉCIES PRESENTES	28
4.5. MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO	38
5. AGRADECIMENTOS	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

## 1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

A ordem Chiroptera apresenta-se como uma das ordens mais diversas de mamíferos. Até ao momento, estão identificadas cerca de 1000 espécies de morcegos (Findley, 1993; Kunz & Piersen, 1994) perfazendo cerca de um quarto das espécies de mamíferos existentes em todo o mundo. Em Portugal continental são conhecidas 24 espécies de morcegos, pertencendo a quatro famílias distintas.

No entanto, apesar da sua enorme diversidade e distribuição a nível mundial, só muito recentemente se começou a perceber a importância das espécies de morcegos nas comunidades e ecossistemas. A demora na percepção desta importância parece estar bastante correlacionada com as superstições e mitos que envolvem os morcegos no mundo ocidental, ao contrário das crenças orientais que vêem os morcegos como símbolo de sorte e longa vida. Contudo, nos últimos anos tem-se, de facto, registado um aumento das acções de conservação direccionadas para o grupo dos morcegos, muito devido à consciencialização do grau de ameaça a que estão sujeitos estes animais.

Desde os anos 60 tem-se verificado um declínio do número das espécies de morcegos em todo o mundo, em particular no Continente Europeu (Horáček, 1983/84; Stebbings 1998). Em Portugal continental, das 24 espécies de morcegos existentes, nove encontram-se em perigo de extinção, estando duas em situação vulnerável (SNPRCN, 1990). Os principais factores de ameaça apontados para o declínio das populações são a destruição e degradação dos habitats de alimentação, a perturbação e a destruição dos abrigos, o uso de pesticidas e, apesar dos esforços de divulgação e informação, ainda a perseguição directa.

De forma a contrariar esta tendência decrescente, os morcegos e os seus abrigos estão contemplados pela legislação europeia, nomeadamente a Convenção de Berna - Convenção da Preservação da Vida Selvagem e dos Habitats Naturais na Europa, a Convenção de Bona - Convenção de Espécies Migratórias da Fauna Selvagem e a Directiva Habitats - Directiva do Conselho relativa à Protecção de Habitats Naturais e Semi-naturais e da Fauna e Flora Selvagens. A Convenção de Bona levou ainda à criação do Acordo sobre a Conservação dos Morcegos na Europa que tem como objectivos fomentar a organização de actividades de sensibilização do público em geral vocacionadas para este grupo.



No nosso país, as espécies de morcegos existentes foram identificadas bastante tardiamente, remontando o primeiro grande estudo sobre este grupo ao final dos anos 70 (Palmeirim, 1979). Desde então, tem-se vindo a realizar uma série de trabalhos de base (*e.g.* a monitorização dos abrigos nacionais mais importantes) que deram origem à elaboração do Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavemícolas (Palmeirim & Rodrigues, 1992) e da Estratégia de Conservação dos Morcegos Cavemícolas (DSC/DSCN, 1993). Estes trabalhos permitiram a definição e consequente implementação de medidas de gestão vocacionadas para os morcegos e têm vindo a ser complementados com estudos mais específicos a nível da biologia e ecologia das espécies de morcegos. Dentre estes destacam-se os estudos relativos à selecção dos biótopos de alimentação por algumas espécies de morcegos (*e.g.* Rainho 1995a, 1995b, 1996; Pereira, 1999) e a modelação e elaboração de abrigos alternativos para morcegos não-cavemícolas (Rebelo, 2000).

Dentro deste grupo mais específico de estudos, efectuou-se ainda a inventariação das espécies e abrigos de morcegos num conjunto de Áreas Protegidas (Rainho *et al.*, 1998), uma vez que, quando a maior parte destas áreas foi classificada, o conhecimento acerca das populações de morcegos era bastante reduzido. Assim, tendo em conta que, em Portugal, algumas Áreas Protegidas não estão ainda completamente inventariadas em termos de espécies de morcegos, torna-se particularmente relevante preencher esta lacuna, de modo a ser possível uma implementação mais concertada das medidas de conservação e gestão das populações de morcegos existentes no nosso país.

De facto, é possível que muitas populações de morcegos se encontrem fora das Áreas Protegidas mas, tendo em conta que estas áreas foram classificadas devido à sua importância ecológica, sendo áreas de conservação da natureza por excelência, não só é provável que nestes locais existam condições mais favoráveis para as populações animais, assim como é mais facilitada a implementação de medidas de gestão adequadas às mesmas.

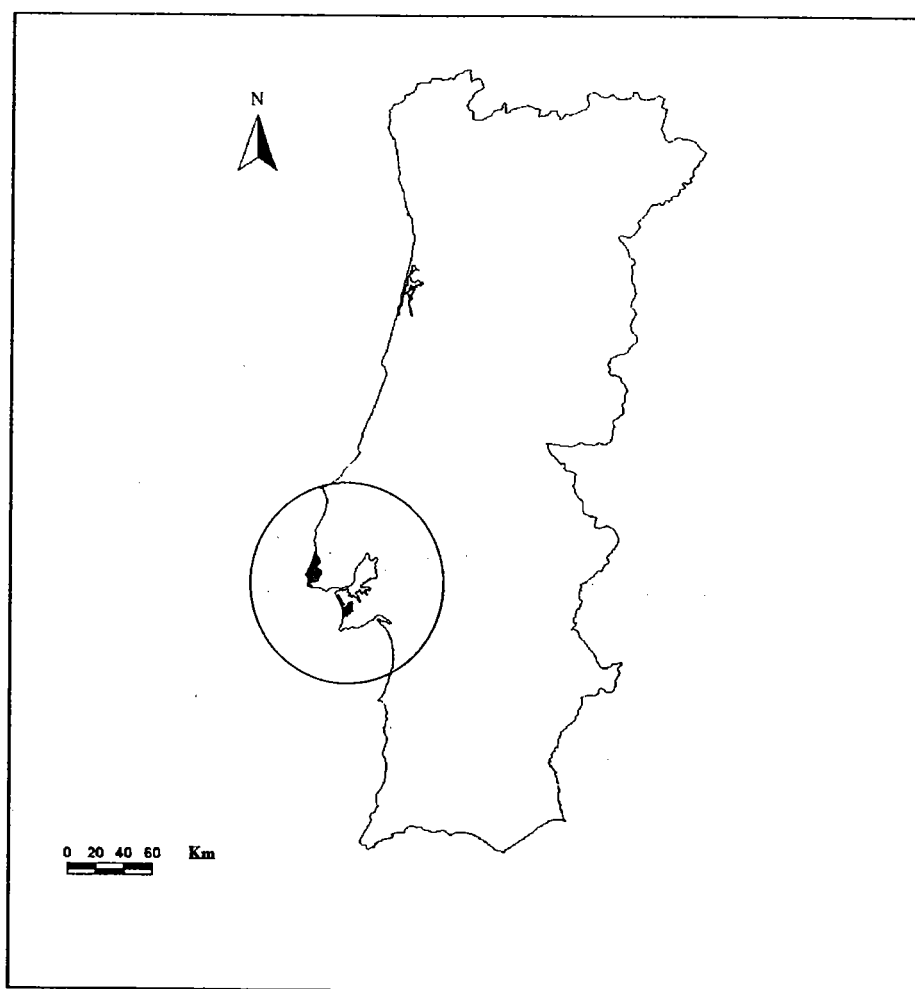
É óbvio que, actualmente, não faz sentido falar em Áreas Protegidas sem fazer referência às áreas propostas por Portugal para integrar a Rede Natura 2000, principalmente se considerarmos que muitas vezes estas áreas coincidem. Contudo, o processo de classificação das áreas da Rede Natura 2000 foi já efectuado com base numa série de estudos, tendo muitas destas áreas sido propostas conhecendo-se já a sua importância para as espécies de quirópteros. Será, no entanto, de todo o interesse, continuar os estudos vocacionados para os morcegos nestas áreas – incluindo a inventariação – de modo a aplicar as medidas de gestão adequadas, que, no fundo, não são mais do que uma da obrigatoriedade da Directiva Habitats.

O presente projecto vem na sequência desta série de trabalhos efectuados em Áreas Protegidas; focou o Parque Natural de Sintra-Cascais (PNSC) e a Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica e Lagoa de Albufeira (PPAFCC/LA), tendo como objectivos:

- I. Identificar as espécies de morcegos presentes nestas Áreas Protegidas, determinando a sua distribuição;
- II. Localizar abrigos de morcegos no interior destas Áreas Protegidas;
- III. Identificar a importância aproximada dos diferentes biótopos existentes em cada uma das áreas como zonas de alimentação;
- IV. Determinar medidas de gestão adequadas para fomentar a conservação dos morcegos no PNSC e na PPAFCC/LA.

**FIGURA 1.**  
Localização das  
áreas estudadas.

■ PNSC  
■ PPAFCC/LA



## 2. METODOLOGIA

### 2.1 INVENTARIAÇÃO DE ESPÉCIES E ABRIGOS

A inventariação de abrigos no PNSC e na PPAFCC foi efectuada através da pesquisa de locais que, pelas suas características, pudessem ser potenciais abrigos de morcegos. Esta pesquisa foi efectuada tentando-se abranger o maior número e a maior variedade de tipos de potenciais abrigos, por forma a abranger o maior número de espécies possível. Considerando as exigências ecológicas dos morcegos que, na maior parte das vezes, procuram abrigos escuros e pouco perturbados, são de destacar grutas, minas, poços, igrejas, casas antigas e/ou abandonadas, pontes, arribas e fendas nas rochas. As informações obtidas através de inquéritos junto das populações locais permitiram, nalguns casos, determinar a localização de outros abrigos. Contudo, é de realçar que, recorrendo a esta metodologia, a probabilidade de encontrar abrigos de espécies cavernícolas ou antropófilas é bastante superior à de encontrar espécies arborícolas. De facto, as espécies arborícolas abrigam-se no interior de troncos de árvores, sendo extremamente difícil localizar os seus abrigos. Para tentar colmatar as lacunas desta metodologia, realizaram-se ainda esperas ao anoitecer em áreas de floresta autóctone e junto a arribas, uma vez que é humanamente impossível verificar a existência de indivíduos em todas as cavidades dos troncos e rochas.

A avaliação da importância dos abrigos foi realizada com base no número de espécies e indivíduos existente em cada abrigo e ainda na época do ano em que estes abrigos estão ocupados, seguindo os critérios de Palmeirim & Rodrigues (1993). No entanto, é de realçar que a não existência de dados referentes ao Inverno (época de hibernação) implica uma incompleta classificação dos abrigos. Os abrigos que apresentam claros indícios de importância para os morcegos noutras épocas do ano serão, obviamente, revisitados.

As espécies existentes em ambas as áreas protegidas foram inventariadas através da localização dos seus abrigos, da captura de indivíduos através colocação de redes japonesas e utilizando um detector de ultra-sons.

As redes japonesas foram colocadas em locais aparentemente apropriados, nomeadamente linhas e planos de água, uma vez que são locais bastante procurados pelos morcegos, não só

para colmatar as suas necessidades hídricas, mas também para caçar (Vaughan *et al.*, 1997; Rainho *et al.*, 1998; Holloway & Barclay, 2000). Contudo, como será possível verificar mais adiante, a abundância de locais com estas características na PPAFCC é extremamente reduzida, sendo que, no PNSC, maioria das linhas de água existente se encontra extremamente degradada. A taxa de captura de morcegos nas redes é também bastante reduzida, devido ao complexo sistema de ecolocação destes animais que lhes permite, muitas vezes, detectar e, consequentemente, evitar a rede.

Quando a identificação dos indivíduos não foi imediata recorreu-se a chaves de identificação (Palmeirim, 1990).

A utilização do detector de ultra-sons para detectar e identificar os morcegos baseia-se na capacidade de ecolocação apresentada pela sub-ordem Microchiroptera. Os microquirópteros baseiam-se na ecolocação para manobrar e orientar o seu voo e para caçar. Os morcegos emitem ondas sonoras de alta frequência, através da vibração das cordas vocais, criando impulsos sonoros que são emitidos através da boca ou estrutura nasal (este último caso surge apenas nas famílias Rhinolophidae e Hipposideridae) (Kunz & Piersen, 1994). Quando as ondas interceptam um objecto, criam-se ecos que são detectados pelas orelhas dos morcegos. Contudo, os morcegos podem também utilizar a visão e a audição como complemento à ecolocação (Faure & Barclay, 1992).

Os detectores de ultra-sons são utilizados para detectar os ultra-sons emitidos pelos morcegos durante a sua actividade nocturna, convertendo os ultra-sons em sons audíveis. Considerando que, na maior parte dos casos, a frequência principal dos pulsos (frequência emitida com maior intensidade em cada pulso) é característica da espécie, é possível a sua identificação (Kunz & Brock, 1975). É ainda possível fazer distinções entre vocalizações através da análise dos padrões de frequência (constante ou modulada), dos parâmetros temporais e da intensidade (*e.g.* Russo & Jones, 1999).

O detector de ultra-sons utilizado (*S-25 Bat Detector - Ultra-Sound Advice*) é acoplado a um gravador, o que possibilita a gravação dos pulsos numa cassette. Cada cassette gravada é posteriormente analisada em computador, através do software Sona PC (Bernd Waldmann, 1992/1994). Este software converte os sinais gravados em sonogramas, permitindo identificar com maior precisão as espécies detectadas no campo.

Apesar dos detectores de ultra-sons serem utilizados há já cerca de três décadas para detectar e identificar morcegos, esta metodologia apresenta ainda uma série de limitações,



muitas das quais só muito recentemente foram identificadas. Muitas vezes o observador encontra-se demasiado afastado dos animais para que as vocalizações dos mesmos alcancem o detector ou então ocorrem interferências com ondas electromagnéticas (por exemplo, no presente trabalho foram constantes as dificuldades resultantes da interferência com ondas de rádio).

Os erros de identificação podem ocorrer, e resultam de vários factores, como a distância e/ou altitude do animal (Fenton & Bell, 1981; Egebjerg & Miller, 1999).

A semelhança entre vocalizações de determinadas espécies pode também impedir a sua distinção:

- *Nyctalus noctula*/*Nyctalus lasiopterus*: ambas as espécies emitem na gama de frequências compreendida aproximadamente entre 18kHz e 22kHz. Apesar de *N. noctula* ser bastante mais raro em Portugal do que *N. lasiopterus*, não se pode excluir a possibilidade de algumas das vocalizações detectadas pertencerem à primeira espécie (Rainho *et al.*, 1998)
- *Pipistrellus pipistrellus*/*Miniopterus schreibersii*: apesar de pertencerem a famílias distintas, a suas vocalizações são praticamente impossíveis de distinguir. Contudo, a abundância muitíssimo superior de *P. pipistrellus* relativamente a todas as outras espécies existentes no nosso país, permite-nos atribuir a esta espécie a grande maioria das vocalizações detectadas. As dificuldades são acrescidas se considerarmos ainda a existência de dois grupos fónicos em *P. pipistrellus*, 55 kHz e 45 kHz (Jones & Parijs, 1993), esta última sobrepondo-se também à gama de frequências emitida por *P. kuhli*.
- Espécies do género *Myotis*: O facto das vocalizações das espécies deste género apresentarem uma taxa de repetição muito elevada e serem constituídas por pulsos de frequência modulada, mas sem uma frequência distintamente principal impossibilita a sua distinção. As sete espécies existentes em Portugal são assim divididas em dois grupos de acordo com a vocalização e a dimensão corporal: (1) *Myotis* “grandes” – espécies cuja banda de frequências se encontra em redor dos 35 kHz (*M. myotis* e *M. blythii*) e (2) *Myotis* “pequenos” - espécies cuja banda de frequências se encontra em redor dos 45 kHz (*M. daubentonii*, *M. emarginatus*, *M. nattereri*, *M. bechsteinii* e *M. mystacinus*).

Uma outra limitação está associada à dificuldade de detecção de algumas espécies. De facto, as espécies de morcegos existentes no nosso país emitem numa gama de frequências compreendida aproximadamente entre os 12 e os 115 kHz, variando simultaneamente a

intensidade das suas vocalizações. Considerando que a frequência é inversamente proporcional à sua atenuação no ar, as vocalizações de espécies que emitem a frequências mais elevadas são mais difíceis de detectar – este é o caso das espécies do género *Rhinolophus*. Por sua vez, as espécies do género *Plecotus* emitem sinais muito fracos, dificultando muitíssimo a sua detecção. Daqui se pode concluir que as espécies destes géneros são frequentemente subamostradas quando se recorre a esta metodologia.

No entanto, este método é extremamente útil quando se têm presentes as suas limitações e quando se age com a precaução necessária ao analisar os sonogramas. De facto, esta metodologia permite complementar os outros métodos utilizados, já que algumas espécies são muito difíceis de capturar através dos métodos directos. Adicionalmente a utilização do detector de ultra-sons tem a vantagem de ser um método passivo, não causando qualquer stress ou lesão aos animais detectados (Churchill, 1998).

Apesar da utilização de vários métodos para efectuar a inventariação, existem algumas espécies que, devido à dificuldade de localização dos seus abrigos, ao facto de emitirem vocalizações de reduzida intensidade ou de difícil identificação e ainda devido aos seus padrões de actividade nocturna, raramente são localizadas. A ausência de localização destas espécies não pode ser interpretada como uma real ausência das Áreas Protegidas inventariadas, devendo ser interpretada com cautela. Felizmente, a maior parte dos voadores de altitude emite a baixa frequência, o que facilita a sua localização, apesar de raramente serem capturados nas redes japonesas.

## 2.2. DETERMINAÇÃO DE BIÓTOPOS DE ALIMENTAÇÃO

Com base na cartografia existente e reconhecimento no terreno foram seleccionadas estações de amostragem para a determinação de biótopos de alimentação. O estabelecimento destas estações teve base na representatividade dos diferentes biótopos presentes nas Áreas Protegidas inventariadas.

Nestas estações foram percorridos transectos com o detector de ultra-sons, com a duração de 15 minutos cada, nas primeiras 3 horas após o pôr-do-sol. Este é o período de maior actividade dos morcegos e onde se obtêm resultados relativamente fiáveis. Nos transectos foram contabilizados *bat-passes* - detecção de vocalizações na área de recepção do detector (Fenton, 1970) - e *feeding buzzes* - aumento da repetição dos pulsos emitidos pelo morcego, que

resulta da aproximação do morcego ao objecto-presa e que lhe permite obter informação sobre a distância, textura e densidade da presa (Churchill, 1998). Cada detecção foi gravada e analisada (ver alínea 2.1) para uma mais precisa identificação das espécies.

A contagem do número de *bat passes* permite calcular o índice de actividade, possibilitando a comparação entre os diversos biótopos amostrados. Esta comparação foi efectuada recorrendo-se ao Teste do Chi-quadrado (Zar, 1984).

### 3. PAISAGEM PROTEGIDA DA ARRIBA FÓSSIL DA COSTA DA CAPARICA E LAGOA DE ALBUFEIRA (PPAFCC/LA)

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica (PPAFCC), com uma área de 1570 ha, localiza-se na Península de Setúbal, entre o aglomerado urbano da Costa da Caparica e a Lagoa de Albufeira. A PPAFCC foi criada pelo Decreto-Lei n.º. 168/84 de 15 de Maio, devido à necessidade de preservar as características geomorfológicas existentes, únicas a nível europeu, assim como as comunidades naturais, de modo a promover o seu equilíbrio biológico e paisagístico. A Arriba Fóssil, que deu o nome à Área Protegida, é o elemento geológico mais relevante, apresentando aspectos geomorfológicos e paleontológicos únicos. A arriba estende-se ao longo de mais de 13 Km, paralela à linha de costa, erguendo-se em desnível da ordem dos 70 m. Insere-se na unidade geotectónica da Bacia do Baixo Tejo e Sado, sendo constituída por séries sub-horizontais de natureza detrítica, com abundante conteúdo fossilífero e com idades até 15 milhões de anos (Miocénico Médio). A fauna fóssil é de origem pluvio-marinha, com destaque para os gastrópodes, lamelibrânquios e peixes miocénicos de formas tropicais e sub-tropicais (PPAFCC/ICN, 1995). Imediatamente abaixo da arriba encontram-se as chamadas "Terras da Costa" que compreendem uma planície ao longo de uma faixa de orientação N-S, cuja fertilidade e abundância em água no solo, permitem uma produção hortícola intensiva, cuja exploração ronda os 196 ha. Paralela à faixa agrícola e do interior para o litoral encontram-se as faixas de acacial, sistema dunar e praias. Na PPAFCC a vegetação é predominantemente constituída por comunidades arbustivas temperadas, incluindo charnecas atlânticas, matos e comunidades de ervas altas, florestas de recolonização de folha caduca, assim como matos esclerófilos mediterrâneos de folha persistente (PPAFCC/ICN, 1995).

As principais unidades de vegetação identificadas na área protegida foram:

a) a vegetação dunar, em que as espécies dominantes são a Morganheira-das-praias (*Euphorbia paralias*), o Estorno (*Ammophyla arenaria*), o Feno-das-areias (*Elymus farctus*) e o Cardo-rolador (*Eryngium maritimum*). A faixa dunar encontra-se, nalgumas zonas da sua extensão, parcialmente destruída, devido à elevada taxa de pisoteio e à construção clandestina.

b) o acacial, imediatamente atrás do sistema dunar, quase exclusivamente composto por *Acacia longifolia*.

c) o pinhal da Mata dos Medos, que se distribui ao longo de 5 Km no topo da arriba. A espécie arbórea dominante é o Pinheiro-manso (*Pinus pinea*), encontrando-se também Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*) e o Pinheiro de Alepo (*Pinus halepensis*). A nível arbustivo encontra-se a Sabina-das-praias (*Juniperus phoenicea*), o Carrasco (*Quercus coccifera*), a Aroeira (*Pistacia lentiscus*), o Medronheiro (*Arbutus unedo*), a Murta (*Myrtus communis*), a Madressilva (*Lonicera implexa*) e o Rosmaninho (*Lavandula stoechas*). No conjunto de plantas existente na Mata dos Medos estão assinalados três endemismos lusitânicos e doze espécies endémicas da Península Ibérica (PPAFCC/ICN, 1995).

Dada a proximidade da PPAFCC e da Lagoa de Albufeira e a existência de interesse e apoio por parte da área protegida, a Lagoa foi incluída no projecto de inventariação. A Lagoa de Albufeira, com uma extensão de 403 ha, encontra-se classificada como sítio Ramsar, constando ainda parte da área da Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000. A Lagoa de Albufeira é uma lagoa costeira funcionando alternadamente como lagoa de água doce ou como zona lagunar de água salobra (Farinha & Trindade, 1994). É uma zona extremamente importante como refúgio para aves migradoras (aquáticas e limícolas), sendo ainda um local de postura de fauna piscícola. A principal unidade vegetal envolvente é o pinhal, constituído por Pinheiro-manso e Pinheiro-bravo. A Herdade da Apostiça, incluída na área de estudo, contém ainda algumas áreas agrícolas, dedicadas à cultura cerealífera.

Os principais constrangimentos e ameaças ao património natural existentes na área são a falta de ordenamento, que se reflecte na urbanização descontrolada (legal e clandestina) e a excessiva afluência de visitantes na época de veraneio, uma das principais causas da destruição da vegetação dunar, da poluição das áreas florestadas e de alguns focos de incêndio registados por negligência.

Para além destes factores, existe ainda a intenção de promover algumas infra-estruturas que poderão ter significativos impactos negativos, como a implementação da chamada via turística, (uma estrada com quatro faixas de rodagem, uma faixa para ciclistas e uma para peões, que levaria à destruição de grande parte da arriba, para além de ser uma potencial causa de mortalidade para os vertebrados terrestres, onde se incluem os quirópteros). Prevê-se ainda a implementação de um teleférico na zona da Fonte da Telha que, para além dos óbvios impactos paisagísticos, poderá também ser um factor de perturbação para as espécies animais da área, mesmo que só pela

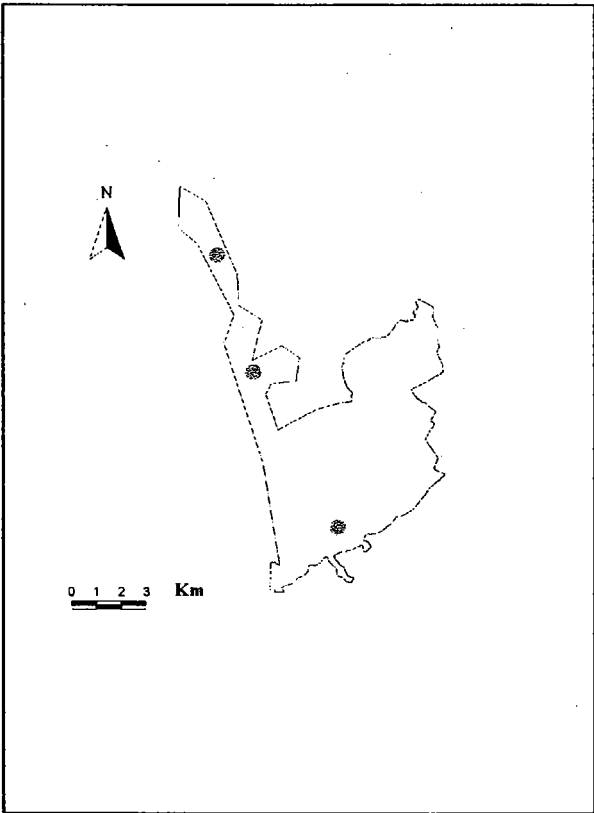
destruição do habitat. Relativamente à Lagoa de Albufeira, os principais factores de perturbação são a pesca ilegal e o pisoteio e pastoreio não controlados, para além de várias fontes de poluição orgânica provenientes de urbanizações ilegais instaladas na área.

Das unidades de paisagem presentes na área de estudo foram seleccionadas oito consideradas como representativas, para prospecção dos biótopos de alimentação dos morcegos existentes na área (Tabela 1).

TABELA 1. Unidades de paisagem seleccionadas para prospecção dos biótopos de alimentação na PPAFCC/LA.

Unidades de paisagem	Abreviatura
Plano de água (Lagoa pequena)	(PA)
Pinhal manso	(PM)
Pinhal bravo	(PB)
Dunas	(D)
Acacial	(Ac)
Área urbana	(Au)
Área agrícola	(Ag)
Campo de golfe	(G)

FIGURA 2.  
Localização aproximada das  
estações de amostragem  
estabelecidas na PPAFCC/LA.



### 3.2. ABRIGOS PROSPECTADOS

Sendo a área de estudo essencialmente constituída por superfícies rochosas sedimentares, a disponibilidade de abrigos subterrâneos naturais é muito reduzida ou mesmo nula. Apesar das características detríticas da Arriba Fóssil, procuraram-se abrigos potenciais ao longo de toda a sua extensão, embora sem qualquer sucesso. De facto, a maior parte das fendas e pequenas reentrâncias na rocha têm claramente uma duração efémera, pelo que, ao abrigar morcegos podem fazê-lo apenas durante um curto período.

Assim, a inventariação dos abrigos nesta área focou-se essencialmente em estruturas de origem humana. Foram prospectados 40 potenciais abrigos (Tabela 2), dos quais apenas um revelou a existência de morcegos, nomeadamente uma colónia de cerca de 50 *Pipistrellus pipistrellus*. Este único abrigo não apresenta importância regional ou local. Todas as restantes espécies apenas foram detectadas através do detector de ultra-sons. Existe alguma evidência de que possam existir abrigos na arriba, dado terem sido detectados indivíduos das espécies *Tadarida teniotis*, *Eptesicus serotinus* e *Pipistrellus kuhli* neste local ao anoitecer.

**Tabela 2.** Potenciais abrigos prospectados na PPAFCC/LA, com indicação do número em que foram observados animais e vestígios.

Tipo de abrigo	Número	Presença	Ausência (Vestígios)
Fendas rochosas	10	0	10 (0)
Edifícios	25	1	24 (2)
Túneis	1	0	1 (0)
Poços	4	0	4 (0)
Total	40	1	39 (2)

### 3.3. BIÓTOPOS DE ALIMENTAÇÃO

Dos diversos biótopos seleccionados para este estudo, foi analisada a actividade dos morcegos através do número de *bat passes* e de *feeding-buzzes*. Todos os biótopos prospectados revelam a presença de morcegos (Figura 3).

No entanto, existem diferenças significativas entre os biótopos relativamente ao número de encontros ( $\chi^2 = 263,05$ ; g.l. = 7;  $\alpha = 0,001$ ). Existe também uma correlação elevada entre o número de encontros e o número de *feeding-buzzes* ( $r = 0.91$ ), o que permite utilizar o número de encontros como indicador da actividade alimentar dos morcegos.

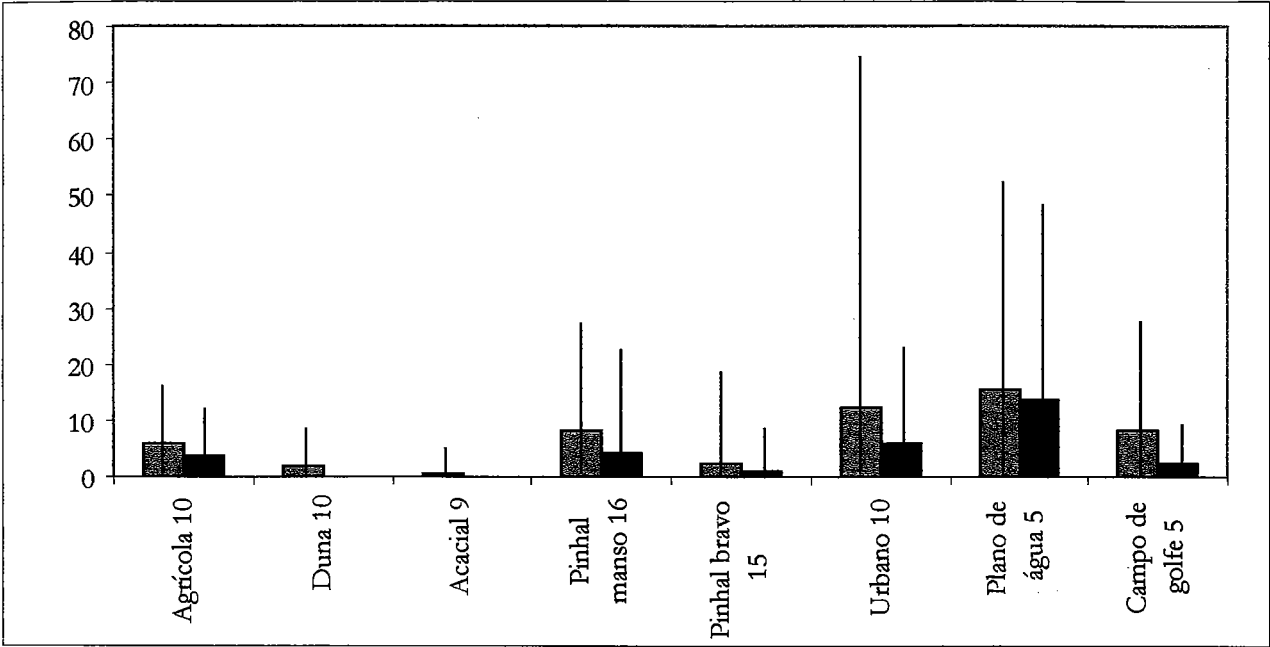


FIGURA 3. Número de encontros (a cinzento) e de *feeding-buzzes* (a preto), contabilizados por hora na PPAFCC/LA. As linhas verticais representam os máximos e os mínimos observados em cada biótopo. É indicado o número de percursos realizado em cada biótopo.

A Figura 4 representa a importância dos diferentes biótopos para os morcegos.

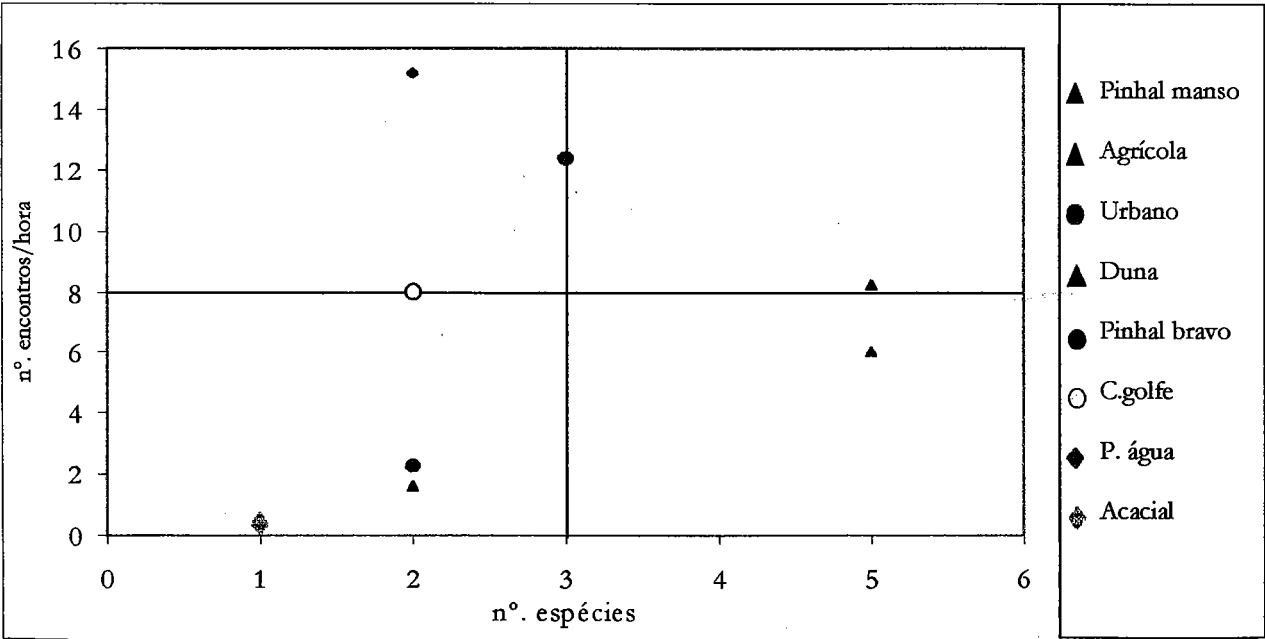


FIGURA 4. Importância aproximada dos biótopos prospectados na PPAFCC/LA, considerando o número de encontros e a diversidade específica.

O Pinhal manso surge como o biótopo mais importante da área de estudo, apresentando o maior número de espécies e uma significativa abundância de indivíduos, sendo o único biótopo



onde foi localizado *N. leisleri*. De facto, os pinheiros centenários da Mata dos Medos poderão fornecer bons abrigos para esta espécie. A sua intensa utilização por esta e pelas restantes espécies detectadas pode estar relacionada com a boa estruturação do coberto arbustivo e herbáceo e consequente abundância e diversidade entomológica. De facto, Walsh & Harris (1996) demonstraram que a abundância de insectos está positivamente correlacionada com a disponibilidade de zonas florestadas, zonas com razoável coberto arbustivo e galerias ripícolas.

A Área agrícola surge como um dos biótopos mais utilizados pelos morcegos, sendo mesmo o segundo biótopo em termos de diversidade específica. As áreas agrícolas prospectadas são distintas a nível de exploração, variando entre áreas de utilização hortícola e área cerealífera, actualmente em regime de pousio. Foi nesta última que se detectou o maior número de espécies (as 3 espécies registadas), uma vez que na área hortícola apenas foi detectado *P. pipistrellus*. e *P. kuhli*.

A Área urbana é bastante utilizada pelas espécies mais antropófilas, principalmente por *Pipistrellus pipistrellus*, o que também é constatado noutros trabalhos (Blake *et al.*, 1994, Rainho *et al.*, 1998). É provável que as outras espécies sejam inibidas de atravessar áreas iluminadas.

O Plano de água é também bastante utilizado por um elevado número de *P. pipistrellus* e *P. kuhli*.

O Acacial surge como o biótopo menos utilizado pelos morcegos na PPAFCC/LA. De facto, sendo esta área constituída por uma espécie introduzida, provavelmente não abriga uma entomofauna diversificada (Mayle, 1990). Tudo leva a crer que as características altamente tóxicas das acácias, podem levar à diminuição da diversidade e abundância de insectos, o que poderia justificar a sua reduzida utilização por parte dos morcegos

### 3.4. ESPÉCIES PRESENTES

Das 24 espécies de morcegos existentes em Portugal continental, foram inventariadas 6/7 espécies de morcegos na PPAFCC/LA, pertencendo a duas famílias distintas (Tabela 3).

Das Áreas Protegidas inventariadas até ao momento, esta é a que apresenta a menor diversidade específica. Contudo, tendo em conta as suas reduzidas dimensões, a reduzida diversidade de biótopos e a sua peculiar constituição geológica, pode-se mesmo afirmar que a diversidade de morcegos é até bastante surpreendente. De facto, para além das espécies mais ubíquas e de hábitos antropófilos como *P. pipistrellus*, *P. kuhli* e *E. serotinus*, foram também detectadas espécies menos comuns e ameaçadas como *N. leisleri*, *N. noctula/lasipterus* e *Tadarida teniotis*.

TABELA 3. Lista de espécies de morcegos inventariadas na PPAFCC/LA e respectivo estatuto de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (SNPRCN, 1990).

Espécie	Nome comum	Estatuto
<b>FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE</b>		
<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	Vulnerável
<i>Nyctalus noctula/lasipterus</i>	Morcego-arborícola-grande/-gigante *	Indeterminado
<i>Eptesicus serotinus</i>	Morcego-hortelão	Não ameaçado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	Não ameaçado
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Morcego de Kuhl	Não ameaçado
<b>FAMÍLIA MOLOSSIDAE</b>		
<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	Raro

\* A dificuldade de distinção destas espécies através das suas vocalizações impossibilita a sua correcta identificação, daí serem apresentadas em conjunto

De seguida apresenta-se a informação detalhada para cada espécie inventariada na PPAFCC/LA.

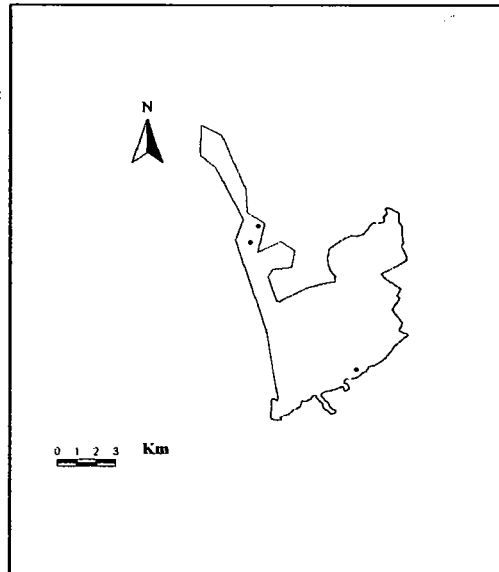
***Nyctalus leisleri* (Morcego-arborícola-pequeno)**

**Distribuição** - Esta espécie foi apenas localizada na Mata dos Medos (Figura 5). É possível que utilize outras zonas florestadas junto à Lagoa de Albufeira, nomeadamente como zona de abrigo.

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie na PPAFCC/LA. Na Europa Central esta espécie abriga-se quase exclusivamente em cavidades em árvores, surgindo apenas esporadicamente em edifícios (Schober & Grimmberger, 1993; MacDonald & Barrett, 1993).

**Biótopos de alimentação** - Foram detectados indivíduos exclusivamente em área de Pinhal manso. Sendo uma espécie de voo rápido e alto, normalmente necessita de espaços abertos para caçar. É geralmente detectada acima do copado das árvores (Schober & Grimmberger, 1993), utilizando também áreas ripícolas (Vaughan *et al.*, 1997).

**FIGURA 5.**  
Locais onde foram detectados  
indivíduos da espécie *N. leisleri*  
através do detector de ultra-  
sons.



### ***Nyctalus lasiopterus/noctula* (Morcego-arborícola-gigante/-grande)**

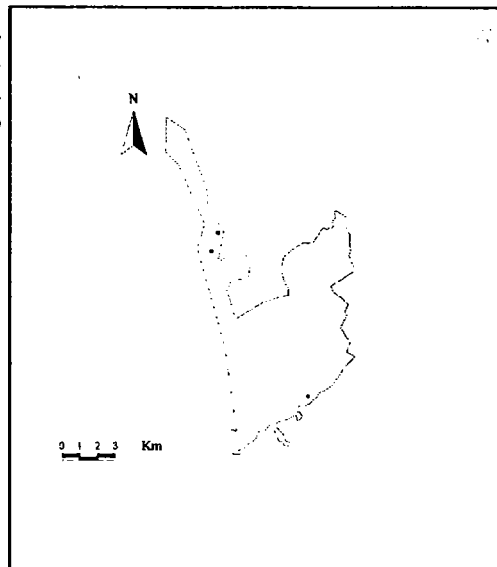
A semelhança entre as vocalizações destas espécies levou à opção de considerá-las em conjunto, embora se considere que *Nyctalus noctula* é bastante mais raro em Portugal do que *Nyctalus lasiopterus*.

**Distribuição** - A espécie foi detectada na região da Lagoa de Albufeira e na Mata dos Medos (Figura 6).

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos destas espécies. Tal como *N. leisleri*, também estas espécies se abrigam em cavidades nos troncos de árvores (Shober & Grimmberger, 1993; MacDonald & Barrett, 1993). Quer para estas espécies, quer para *N. leisleri*, é bastante provável que os pinheiros-mansos da Mata dos Medos funcionem como abrigo.

**Biótopos de alimentação** - A espécie foi detectada na Área agrícola da região da Lagoa de Albufeira e no Pinhal manso da Mata dos Medos. No entanto, a proximidade de áreas florestadas da Área agrícola, especificamente pinhais, pode indicar a utilização destas como áreas de abrigo e também como zonas de alimentação.

**FIGURA 6.**  
Locais onde foram detectados  
indivíduos da(s) espécie(s) *N.*  
*noctula/lasiopterus* através do  
detector de ultra-sons.



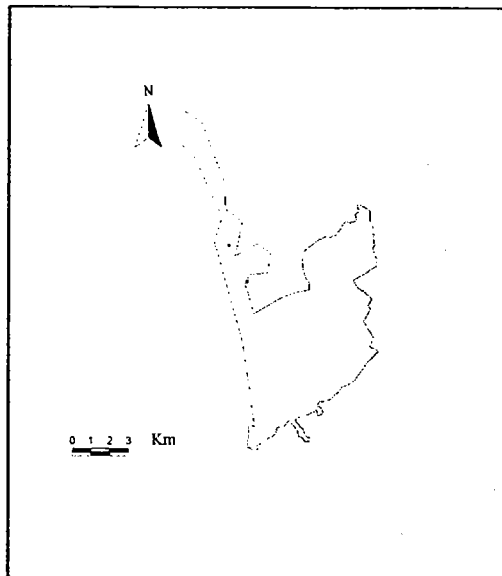
### ***Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão)**

**Distribuição** - Esta espécie parece ter uma distribuição bastante alargada na área de estudo, tendo sido encontrada em várias das estações prospectadas (Figura 7).

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos; sabe-se, no entanto, que esta espécie se abriga preferencialmente em edifícios (Rainho *et al.*, 1998).

**Biótopos de alimentação** - Foram detectados indivíduos nos biótopos Acacial, Dunas, Urbano e Pinhal manso. De facto, esta espécie parece utilizar uma larga gama de habitats, estando bem adaptada a meios urbanizados (Catto *et al.*, 1996).

FIGURA 7.  
Locais onde foram detectados  
indivíduos da espécie *E.*  
*serotinus* através do detector de  
ultra-sons



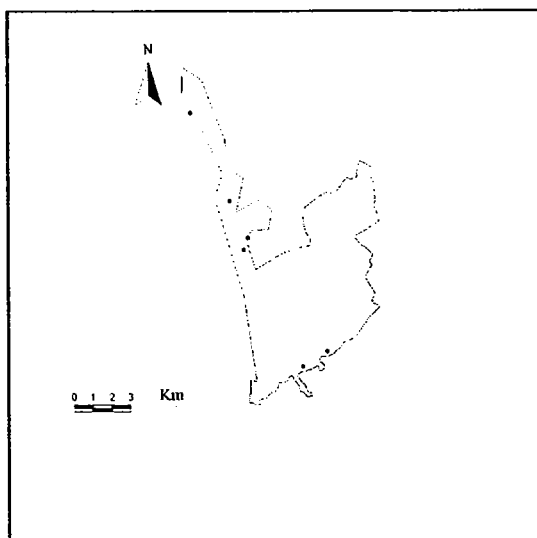
### ***Pipistrellus kuhli* (Morcego de Kuhl)**

**Distribuição** - Parece ser uma espécie bastante comum em toda a área de estudo, uma vez que foi detectada em todas as estações prospectadas (Figura 8).

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie na área de estudo. Abriga-se preferencialmente em edifícios, podendo também utilizar fendas nas rochas (Shober & Grimmberger, 1993, Rainho *et al.*, 1998).

**Biótopos de alimentação** - Foi detectada em todos os biótopos prospectados à excepção de Acacial e Dunas. Segundo Rainho *et al.* (1998) é mais frequente em zonas ribeirinhas e urbanas, embora prefira áreas relativamente abertas para caçar (Haffner & Stutz, 1985/86).

**FIGURA 8.**  
Locais onde foram detectados  
indivíduos da espécie *P. kuhli*  
através do detector de ultra-  
sons



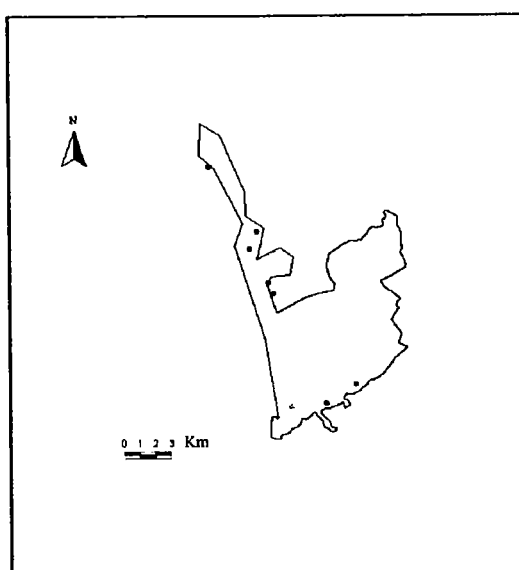
### *Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão)

**Distribuição** - Esta espécie foi localizada numa habitação humana e detectada através do detector de ultra-sons em todas as estações prospectadas. A sua presença parece ser assim bastante comum em toda a área da Paisagem Protegida (Figura 9).

**Abrigos** - Foi detectada uma colónia de criação com cerca de 50 indivíduos no forro do telhado de uma habitação na área da Lagoa de Albufeira .

**Biótopos de alimentação** - A detecção de indivíduos desta espécie em todos os biótopos prospectados, excepto no Acacial, parece indicar um carácter mais generalista da espécie, o que é indicado também pela bibliografia (Racey & Swift, 1985; Rainho *et al.*, 1998).

**FIGURA 9.**  
Locais onde foram  
detectados indivíduos da  
espécie *P. pipistrellus* através  
do detector de ultra-sons  
(●) e localização do único  
abrigo encontrado na  
PPAFCC/LA (▲).



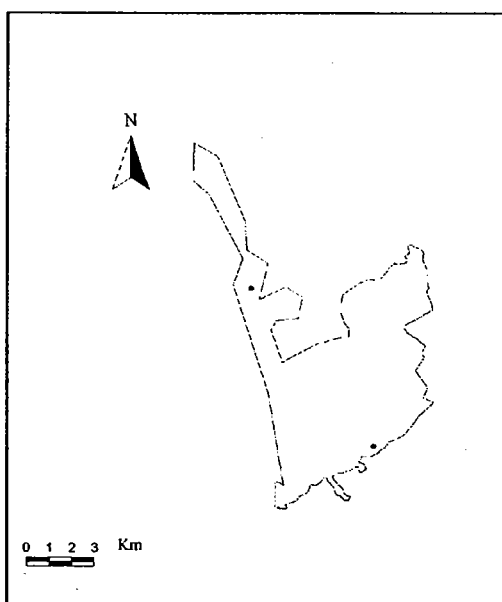
### ***Tadarida teniotis* (Morcego-rabudo)**

**Distribuição** - Esta espécie foi detectada principalmente em locais próximos da arriba, embora também tenha sido localizada uma vez na zona da Lagoa de Albufeira (Figura 10).

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie na PPAFCC/LA. Contudo, sendo uma espécie que ocupa fendas rochosas altas (Rainho *et al.*, 1998) é bastante provável que utilize as fendas da arriba como abrigo; esta hipótese é apoiada pelo facto de terem sido detectados indivíduos desta espécie nesta área ao anoitecer.

**Biótopos de alimentação** – Os indivíduos desta espécie foram localizados em Pinhal manso, Duna e Área Agrícola.

**FIGURA 10.**  
Locais onde foram  
detectados indivíduos da  
espécie *T. teniotis* através  
do detector de ultra-sons



### 3.4. MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO

Os resultados obtidos para a PPAFCC/LA permitem-nos definir algumas medidas de conservação e gestão apropriadas para este grupo nesta Área Protegida. De facto, se por um lado não foram detectadas quaisquer espécies cavernícolas, por outro, esta Área Protegida apresenta-se como importante para algumas espécies arborícolas e fissurícolas. Aparentemente, a perseguição directa de animais não parece ser um problema para a preservação deste grupo, o que já não é possível de afirmar no que diz respeito à perturbação e destruição dos abrigos e biótopos de alimentação. Tendo em conta que Fenton (1997) considera estes dois factores como os mais importantes regulação da biologia populacional dos morcegos, as medidas a seguir propostas dão, obviamente, mais ênfase a estas questões.

#### a) Protecção e manutenção de abrigos

Apesar de só ter sido detectado um abrigo ocupado nesta Área Protegida, não é difícil de prever onde possam situar-se alguns abrigos de *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula/lasipterus* e *Tadarida teniotis*.

De facto, as duas ou três espécies arborícolas detectadas (*N. leisleri* e *N. noctula/lasipterus*) parecem abrigar-se nas importantes zonas de pinhal manso existentes nesta Área Protegida, com particular relevância para a Mata dos Medos. Assim, parece-nos particularmente relevante a preservação destas áreas evitando, sempre que possível o corte de pinheiros mansos e de outras folhosas autóctones que possam existir no interior da PPAFCC/LA. Na impossibilidade de evitar o corte de árvores, as mesmas devem ser rapidamente substituídas por espécies autóctones e, de preferência da mesma espécie. De qualquer modo, o corte de exemplares antigos deve ser evitado o mais possível. Uma outra causa de destruição de abrigos (e também de áreas de alimentação) são os incêndios florestais – será extremamente importante continuar com as acções de vigilância durante a época de fogos.

Quanto a *Tadarida teniotis*, é bastante provável que alguns dos seus abrigos se possam situar em fissuras da Arriba Fóssil. Nesta situação, para além das já óbvias razões físicas e paleontológicas que devem levar à preservação desta estrutura, torna-se também essencial e obrigatória a sua preservação ao abrigo do Acordo sobre a Conservação dos Morcegos na Europa. Assim, seria muito desejável evitar quaisquer tipos de acções que levassem a um aumento da erosão neste local.

#### **b) Criação de novos abrigos potenciais**

Tendo em conta a reduzida disponibilidade de abrigos existente nesta Área Protegida, seria de todo o interesse a criação de novos abrigos potenciais para os morcegos.

Considerando as características ecológicas desta área e os abrigos já existentes, parece-nos bastante indicado a colocação de caixas-abrigo, principalmente em áreas florestadas com espécies não indígenas. Apesar de, geralmente, as caixas-abrigo não apresentarem elevadas taxas de sucesso são ocasionalmente ocupadas. Paralelamente, a colocação deste tipo de abrigos pode ser utilizada em acções de educação ambiental que focaremos mais adiante. Rebelo (2000) estudou o comportamento de diferentes tipos de caixas-abrigo, tendo definido o tipo de caixa-abrigo mais indicado para o nosso clima. Esse projecto de modelação de caixas-abrigo continuará durante 2001 e poderá servir como apoio às várias Áreas Protegidas interessadas em desenvolver este tipo de iniciativas.

#### **c) Apoio a obras em construções utilizadas como abrigo**

Ocasionalmente, obras de reconstrução de habitações resultam na destruição de abrigos de morcegos. Na PPAFCC/LA apenas foi identificado um abrigo de morcegos e, exactamente numa habitação. Este abrigo está identificado e deverá ser alvo de futura atenção por parte da Área Protegida. Contudo, é provável que existam outras habitações que alberguem mais colónias de morcegos. Assim, seria desejável, inicialmente estabelecer um contacto entre a direcção da Área Protegida e os empreiteiros e grandes proprietários da região no intuito de sensibilizá-los para a necessidade de ter cuidados especiais nas obras em edifícios com morcegos. Seria extremamente importante que os empreiteiros contactassem a Área Protegida antes de iniciar as obras, caso detectassem edifícios com morcegos. Nesta situação, seria possível coordenar esforços e prestar apoio aos responsáveis pelas obras, de modo a calendarizar e programar os trabalhos de forma a evitar a morte, perturbação ou expulsão dos animais.

#### **d) Protecção das áreas de alimentação**

As áreas de alimentação que se revelaram mais importantes na PPAFCC/LA foram as áreas de Pinhal manso e Agrícola, com maior número de indivíduos e espécies e ainda as Áreas urbanas e o Plano de água com bastantes indivíduos, mas reduzida diversidade específica. As medidas a tomar de forma a gerir adequadamente estas áreas são:

- Preservação das zonas florestadas, particularmente as áreas de floresta autóctone.
- Incentivar o desenvolvimento herbáceo e arbustivo das áreas florestadas, de modo a fazer aumentar a diversidade e abundância de insectos nestas áreas (Mayle, 1990).



- Evitar a propagação de espécies exóticas, nomeadamente de *Acacia sp.*, e se possível, incentivar a sua substituição por espécies autóctones. Curiosamente, parece estar a dar-se um lento, mas positivo processo de ocupação por *Pinus pinea* de locais normalmente ocupados por *Acacia longifolia*.

#### e) Educação ambiental

É imprescindível implementar acções junto da população que permitam a desmistificação e sensibilização para a importância ecológica destes animais. O futuro centro de interpretação da PPAFCC poderá servir como um local privilegiado para estas acções, através da distribuição de material de divulgação e cedência de materiais de apoio a escolas. Como foi acima referido, acções de colocação de caixas-abrigo poderão ter efeitos muito positivos junto das camadas mais jovens da população, à semelhança do que ocorreu em anos anteriores com a colocação de caixas-ninho.

Muitas destas medidas dependem exclusivamente da gestão a determinar para a PPAFCC e para o sítio Lagoa de Albufeira/Fernão Ferro devendo, por isso, ser incluídas em ambos os planos de ordenamento e gestão. Porém, muitas outras medidas dependem das populações e autarquias, sendo assim muito desejável uma coordenação neste sentido.

## 4. PARQUE NATURAL DE SINTRA- CASCAIS (PNSC)

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

O PNSC situa-se na zona costeira da Região de Lisboa e Vale do Tejo, pertencendo aos concelhos de Cascais e Sintra, possuindo uma orla marítima que se estende por cerca de 34 Km, desde a foz do Falcão até à Cidadela de Cascais.

Parte deste território - 57% -, numa área de 14 853 ha, está incluída na Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000 da Directiva Habitats (92/43/CEE) dada a diversidade que os sistemas ecológicos apresentam em termos de habitats e espécies da fauna e flora, alguns endémicos e prioritários.

A Área Protegida de Sintra-Cascais foi criada através do D.L. 292/81 de 15 de Outubro, como forma de controlo da grande pressão urbanística, turística e recreativa existente nos concelhos de Cascais e Sintra. Mais tarde, esta Área Protegida foi reclassificada como Parque Natural através do D.R. 8/94 de 11 de Março.

A entidade geológica dominante na região do PNSC é o Maciço Eruptivo de Sintra, constituído na sua maior parte por granitos, sienitos e gabro-dioritos, ocorrendo também brechas ígneas, rochas quartzo-turmalinas e rochas sedimentares. A zona litoral do parque é constituída por arribas que podem variar entre os 6 m e 142 m de desnível sobre o mar e por praias e sistemas dunares (praias da Foz do Falcão, Samarra, Magoito, Azenhas do Mar, Maçãs, Grande, Adraga, Abano e Guincho e ainda sistemas dunares da Cresmina/Guincho e Pinhal da Marinha). A faixa costeira que se estende desde a Cidadela até à Ponta Alta é de constituição rochosa calcária do Cretácico, com pronunciadas formações cárnicas, principalmente na zona mais a sudeste (Moreira *et al.*, 1998). O sistema dunar Marinha/Cresmina/Guincho formou-se sobre rocha mãe de calcários cretácicos que, entretanto, foi revestida por uma espessa camada de areia. A Norte do Guincho formou-se uma estreita faixa de calcários margosos, margas e assentadas de calcários dolomíticos; até ao Cabo da Roca o litoral é essencialmente formado por gabros e deste cabo até ao Falcão as arribas retomam a constituição calcária e calcário-margosa do Cretácico (Ribeiro & Ramalho, 1997; Moreira *et al.*, 1998).

O clima é mediterrânico húmido, enormemente influenciado pelos fortes ventos marítimos, sendo que a Serra de Sintra constitui uma barreira de condensação da humidade atmosférica (Moreira *et al.*, 1998).

As espécies vegetais predominantes são espécies mediterrânicas ibéricas e endémicas. Destacam-se o Carrasco (*Quercus coccifera*) e diversas espécies de carvalhos como o Carvalho-cerquinho (*Quercus faginea*), a Carvalhiça (*Quercus lusitanica*), a Azinheira (*Quercus rotundifolia*), o Sobreiro (*Quercus suber*) o Carvalho-roble (*Quercus robur*) e o Carvalho-negral (*Quercus pyrenaica*).

Contudo, a crescente intervenção humana tem vindo a alterar substancialmente a estrutura dos habitats da região, sendo já extremamente difícil encontrar manchas razoáveis de habitat constituídas por estas espécies, dada a proliferação de exóticas como as acácias e os eucaliptos. A degradação da área reflecte-se ainda na existência de vários campos de golfe no interior da área protegida.

É ainda de destacar a existência de inúmeros pinhais, constituídos por Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), Pinheiro-manso (*Pinus pinea*) e por Pinheiro-de-alepo (*Pinus halepensis*).

Contudo, existem ainda zonas de inigualável valor florístico, principalmente no litoral, com presença de Cravo-romano *Armeria pseudarmeria*, Cravina-branca *Dianthus cintronus ssp. cintronus*, Cocleária-menor *Ionopsidium acaule*, *Herniaria maritima*, *Limonium dodartii ssp. lusitanicum*, *Omphalodes kuzinskyanae*, entre outras (Moreira *et al.*, 1998).

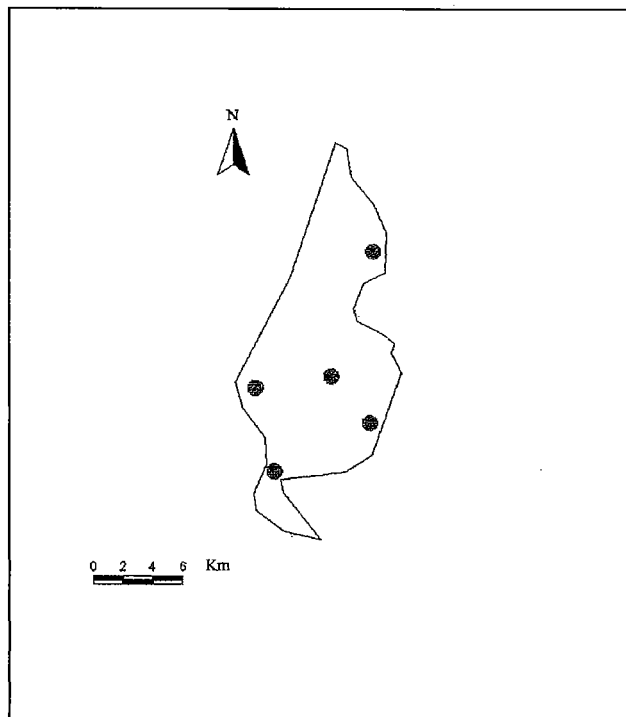
Das unidades de paisagem presentes na área de estudo foram seleccionadas 12 consideradas como representativas, para prospecção dos biótopos de alimentação dos morcegos existentes na área (Tabela 4).

**TABELA 4.** Unidades de paisagem seleccionadas para prospecção dos biótopos de alimentação no PNSC.

Unidades de paisagem	Abreviatura
Matos	(M)
Pinhal manso	(PM)
Pinhal bravo	(PB)
Acacial	(Ac)
Área urbana	(Au)
Área agrícola	(Ag)
Povoamento de <i>Cupressus sp.</i>	(C)
Eucaliptal	(Eu)
Floresta de <i>Quercus sp.</i>	(Qu)
Ripícola	(Ri)
Rupícola	(Ru)
Campo de golfe	(G)

Estabeleceram-se 5 estações de amostragem onde se incluem os 12 biótopos em estudo (Figura 11).

**FIGURA 11.**  
Localização aproximada das  
estações de amostragem  
estabelecidas no PNSC.



#### 4.2. ABRIGOS PROSPECTADOS

Foram prospectados 132 abrigos no PNSC, tendo-se encontrado morcegos em cerca de 19% (Tabela 5 e Figura 12). A inventariação dos abrigos nesta área focou-se principalmente nas inúmeras minas de água distribuídas por toda a Serra de Sintra e nas muitas casas antigas e palacetes existentes na área, muitos dos quais ainda habitados.

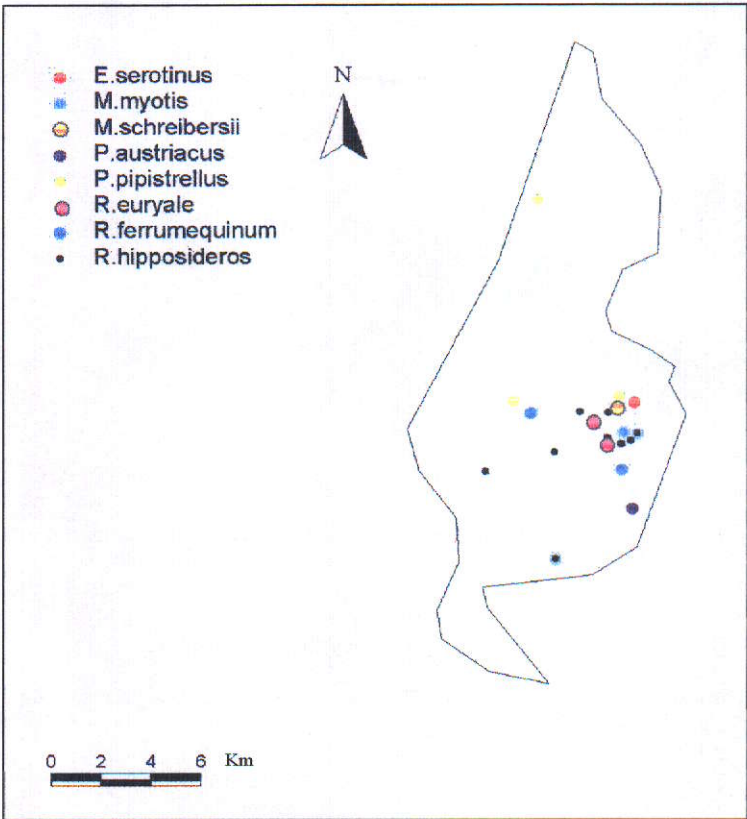
Uma importante colónia de criação de *Rhinolophus euryale* conhecida numa gruta do PNSC parece ter abandonado o abrigo.

O PNSC apresenta um abrigo de *Rhinolophus hipposideros* de importância nacional e um importante abrigo de hibernação de *Rhinolophus hipposideros* e *Miniopterus schreibersii*. Estes abrigos serão certamente visitados também durante a época de hibernação.

TABELA 5. Abrigos prospectados no PNSC, com indicação do número em que foram observados animais e vestígios. Note-se que as prospecções de alguns tipos de abrigos não foram aleatórias, pelo que os valores apresentados sobrestimam as taxas de ocupação da região.

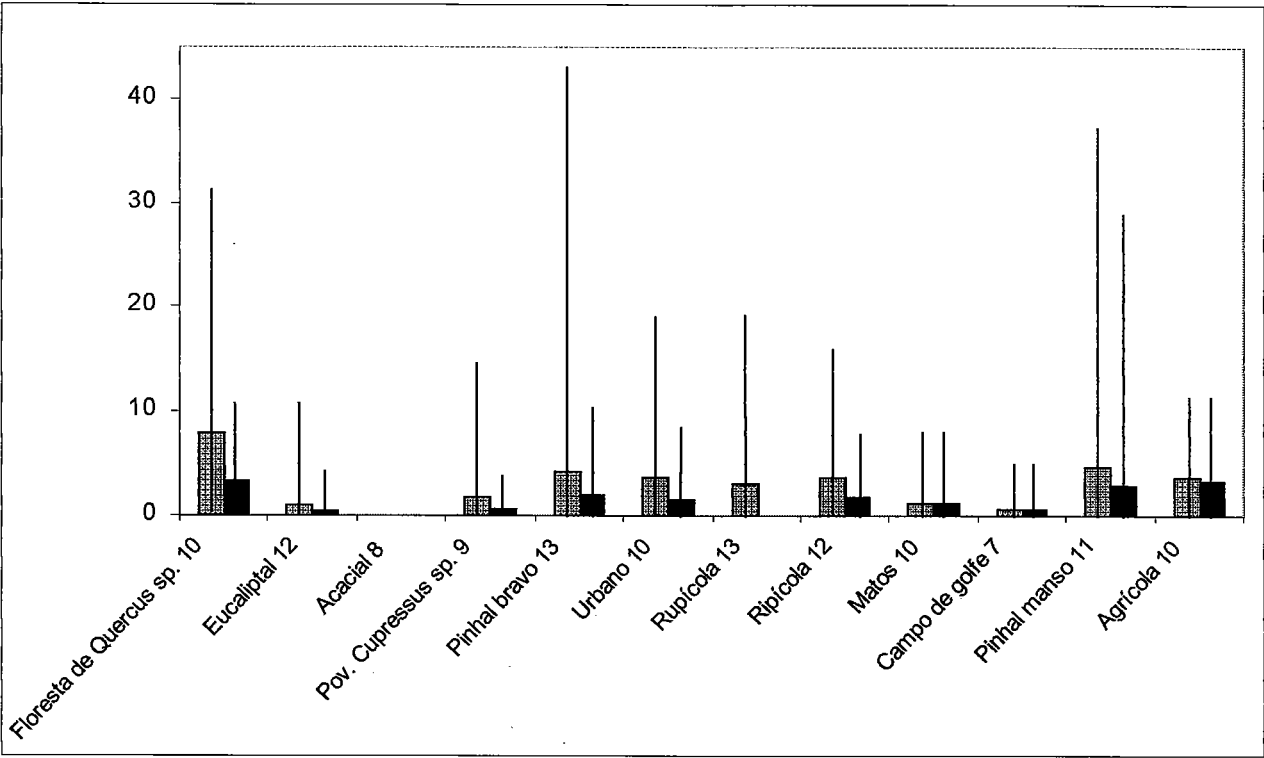
Tipo de abrigo	Número	Presença	Ausência (Vestígios)
Grutas	8	6	2 (0)
Minas de água	34	11	23 (2)
Fendas rochosas	7	0	7 (0)
Poços	2	0	2 (0)
Cisternas	2	0	2 (0)
Túneis	2	0	2 (0)
Edifícios	77	8	69 (1)
Total	132	25	107 (3)

FIGURA 12. Abrigos ocupados encontrados no PNSC.



### 4.3. BIÓTOPOS DE ALIMENTAÇÃO

Dos diversos biótopos seleccionados para este estudo, foi analisada a actividade dos morcegos através do número de *bat passes* e de *feeding-buzzes*. Todos os biótopos prospectados revelam a presença de morcegos, com excepção do Acacial (Figura 13).

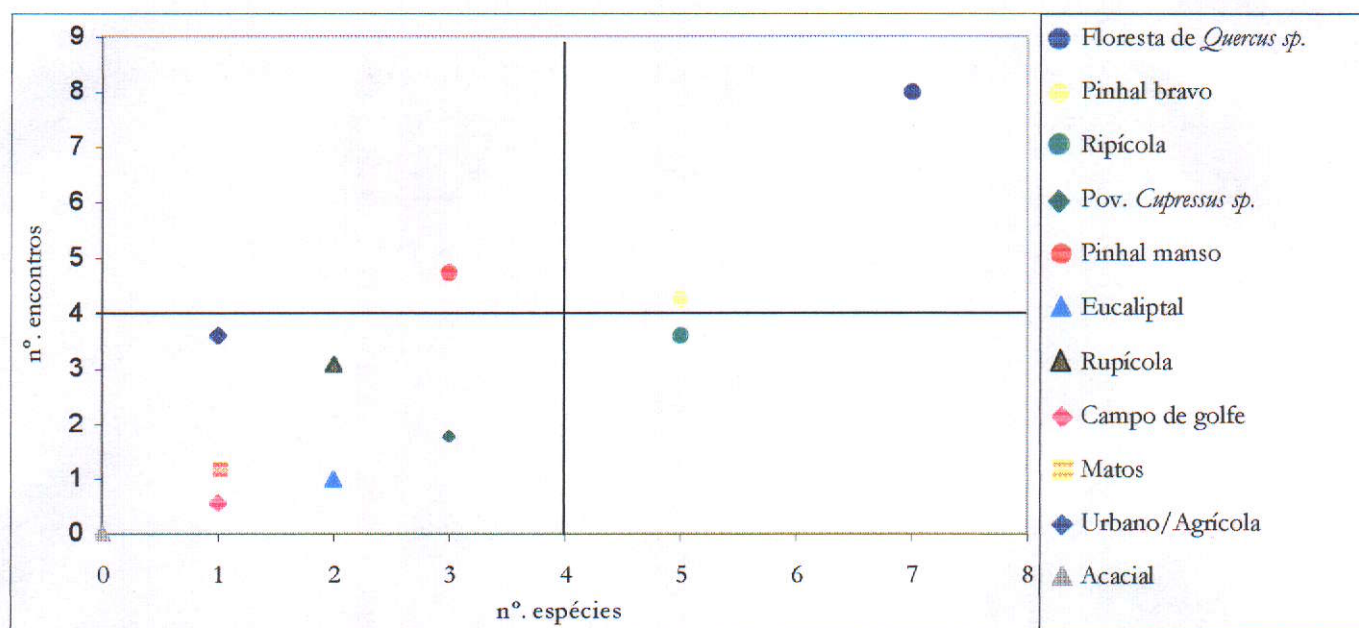


**FIGURA 13.** Número de encontros (a cinzento) e de *feeding-buzzes* (a preto), contabilizados por hora no PNSC. As linhas verticais representam os máximos e os mínimos observados em cada biótopo. É indicado o número de percursos realizado em cada biótopo.

No entanto, existem diferenças significativas entre os biótopos relativamente ao número de encontros ( $\chi^2 = 171,51$ ; g.l. = 11;  $\alpha = 0,001$ ), sendo de destacar a área de Floresta de quercíneas. Existe também uma correlação elevada entre o número de encontros e o número de *feeding-buzzes* ( $r = 0.78$ ), o que permite utilizar o número de encontros como indicador da actividade alimentar dos morcegos.



A Figura 14 representa a importância dos diferentes biótopos para os morcegos.



**FIGURA 14.** Importância aproximada dos biótopos prospectados no PNSC, considerando o número de encontros e a diversidade específica.

A Floresta de *Quercus sp.* e ambas as áreas de Pinhal surgem como os biótopos mais utilizados da área de estudo. Também as áreas Ripícola e Rupícola apresentam-se como bastante importantes no PNSC. De facto, as áreas florestadas são consideradas como os biótopos melhor estruturados relativamente à diversidade entomológica (Speight & Wainhouse, 1989, principalmente quando autóctones (Mayle, 1990). Parece assim justificada a importância destes biótopos para os morcegos.

#### 4.4. ESPÉCIES PRESENTES

Foram inventariadas 13/14 espécies de morcegos no PNSC, das quais apenas três tinham já sido referenciadas para este Parque. Contudo, é bastante provável que esta Área Protegida seja mais procurada pelos morcegos na época de hibernação, dadas as suas particulares características climáticas. De facto, a maior parte dos abrigos existentes encontram-se provavelmente a temperaturas demasiado baixas para serem seleccionados na época de criação. Assim, e particularmente na Serra de Sintra, será de todo o interesse prospectar periodicamente alguns abrigos durante o Inverno. Porém, é possível que esta relativamente baixa diversidade específica seja justificada pela elevada taxa de destruição de habitats de alimentação e de abrigos;

paralelamente, tivemos conhecimento de casos em que acções de restauro nas habitações prospectadas levaram à morte ou à expulsão dos morcegos que aí se abrigavam.

TABELA 6. Lista de espécies de morcegos inventariadas no PNSC e respectivo estatuto de ameaça segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (SNPRCN, 1990).

Espécie	Nome comum	Estatuto
<b>FAMÍLIA RHINOLOPHIDAE</b>		
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Morcego-de-ferradura-grande	Em perigo
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Morcego-de-ferradura-pequeno	Em perigo
<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	Em perigo
<b>FAMÍLIA VESPERTILIONIDAE</b>		
<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	Em perigo
<i>Myotis daubentonii</i>	Morcego-de-água	Não ameaçado
<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	Vulnerável
<i>Nyctalus noctula/lasipterus</i>	Morcego-arborícola-grande/-gigante *	Indeterminado
<i>Plecotus austriacus</i>	Morcego-orelhudo-cinzentos	Não ameaçado
<i>Eptesicus serotinus</i>	Morcego-hortelão	Não ameaçado
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	Não ameaçado
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Morcego de Kuhl	Não ameaçado
<b>FAMÍLIA MINIOPTERIDAE</b>		
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluque	Vulnerável
<b>FAMÍLIA MOLOSSIDAE</b>		
<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	Raro

\* A dificuldade de distinção destas espécies através das suas vocalizações impossibilita a sua correcta identificação, daí serem apresentadas em conjunto.

De seguida apresenta-se a informação detalhada para cada espécie inventariada no PNSC.

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

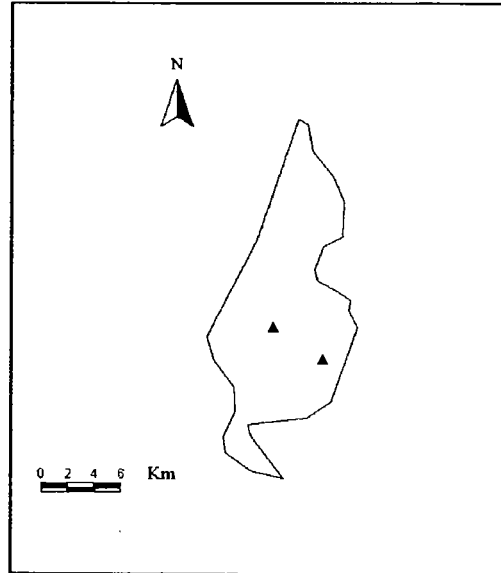
**Distribuição** – Os indivíduos encontrados encontravam-se em dois abrigos na região da Serra de Sintra (Figura 15).

**Abrigos** - Esta espécie foi apenas localizada numa gruta e numa casa antiga na Serra de Sintra.

**Biótopos de alimentação** - Não foram detectados quaisquer indivíduos através do detector de ultra-sons. Jones & Morton (1992) através de trabalhos de rádio-telemetria indicam que esta espécie caça em zonas florestadas. Segundo Jones (1990) alimenta-se preferencialmente de lepidópteros.



**FIGURA 15.**  
Abrigos onde foram  
encontrados indivíduos da  
espécie *R. ferrumequinum*.



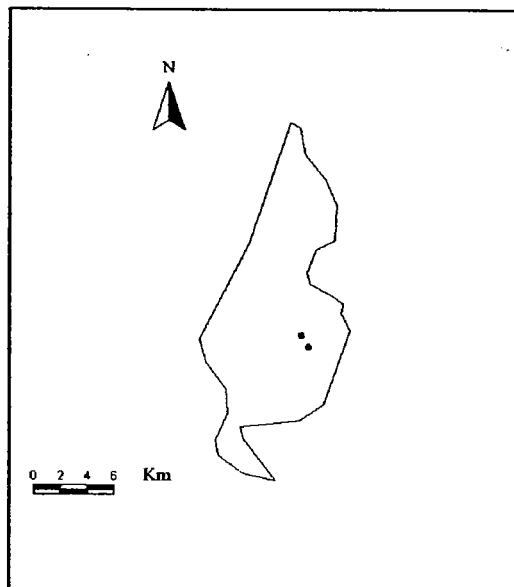
***Rhinolophus euryale* (Morcego-de-ferradura-mediterrânico)**

**Distribuição** - Desconhece-se a distribuição desta espécie no PNSC. Existem dados relativos a um abrigo na zona Norte do PNSC, mas durante a realização deste projecto não foram encontrados indivíduos nesse local.

**Abrigos** – Esta espécie foi apenas detectada em duas minas de água na Serra de Sintra (Figura 16). O único abrigo anteriormente conhecido para esta espécie no PNSC aparentemente não está a ser utilizado.

**Biótopos de alimentação** - Não foram detectados quaisquer indivíduos através do detector de ultra-sons e dada a dificuldade de detecção das suas vocalizações, os seus hábitos de caça são pouco conhecidos. MacDonald & Barret (1993) indicam a utilização de áreas florestadas bem estruturadas na proximidade de zonas ripícolas.

**FIGURA 16.**  
Abrigos onde foram  
encontrados indivíduos da  
espécie *R. euryale*.



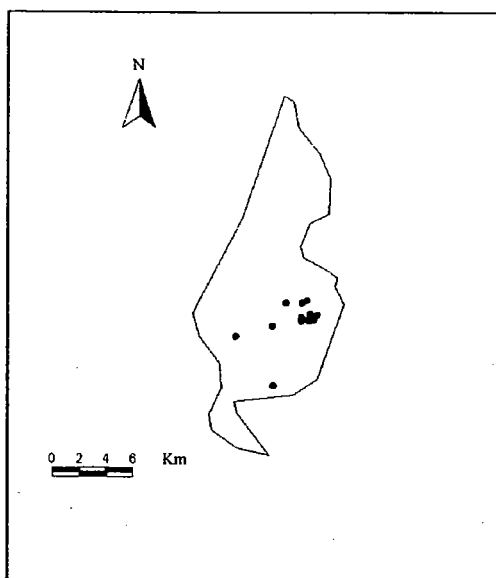
### ***Rhinolophus hipposideros* (Morcego-de-ferradura-pequeno)**

**Distribuição** – Esta espécie parece ter uma ampla distribuição na área da Serra de Sintra (Figura 17).

**Abrigos** - Foi localizada em várias minas de água e num poço na Serra de Sintra, num edifício na zona de Monserrate e numa gruta na área do Pisão.

**Biótopos de alimentação** - Não foram detectados quaisquer indivíduos através do detector de ultra-sons. Rainho *et al.* (1998) indicam que esta espécie utiliza zonas florestadas com coberto arbustivo bem estruturado, podendo também utilizar áreas agrícolas. Observações realizadas em Espanha indicam que esta espécie caça também em pequenos espaços abertos em zonas de matos e ao longo de galerias ripícolas (Ahlén, 1988). Parece alimentar-se preferencialmente de dípteros da família Nematocera (McAney & Fairley, 1989, Vaughan, 1997).

**FIGURA 17.**  
Abrigos onde foram  
encontrados indivíduos  
da espécie *R. hipposideros*.



### ***Myotis myotis* (Morcego-rato-grande)**

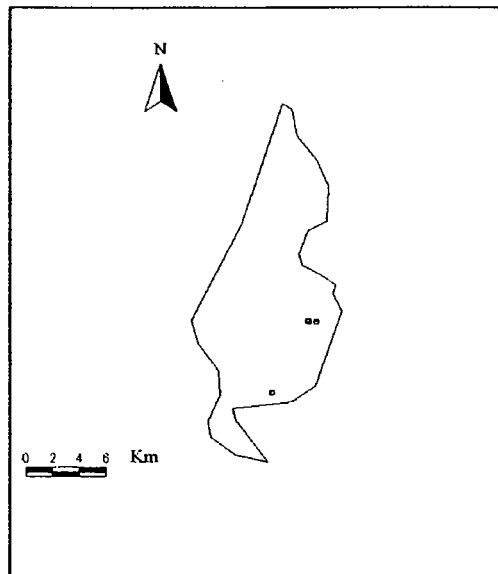
**Distribuição** – A espécie foi encontrada na região da Serra de Sintra e na zona a sudeste desta Serra (Figura 18).

**Abrigos** - Esta espécie foi localizada numa construção de pedra e numa mina de água na Serra de Sintra e ainda numa gruta na zona sul do parque.

**Biótopos de alimentação** - Não foram detectados quaisquer indivíduos através do detector de ultra-sons. Estudos realizados sobre esta espécie indicam que é um predador que se alimenta quase exclusivamente na superfície do solo (Bauerova, 1978; Arlettaz & Perrin, 1995). No sul de Portugal esta espécie parece utilizar uma grande variedade de habitats para caçar, parecendo ter

preferência por zonas florestadas, nomeadamente montados (Pereira, 1999). No sul do País alimenta-se preferencialmente de coleópteros, grilos e aranhas (Pereira, 1999).

**FIGURA 18.**  
Abrigos onde foram  
encontrados indivíduos da  
espécie *M. myotis*.



### ***Myotis daubentonii* (Morcego-de-água)**

**Distribuição** - Desconhece-se qual a distribuição da espécie no PNSC, uma vez que apenas foi capturado um indivíduo no Parque de Monserrate com o auxílio de redes.

**Biótopos de alimentação** - Não foram detectados quaisquer indivíduos através do detector de ultra-sons. Esta espécie caça preferencialmente sobre massas de água (Kalko & Schnitzer, 1989; Rainho *et al.*, 1998). De facto, foi exactamente sobre uma massa de água que o único indivíduo encontrado foi capturado. Segundo Vaughan (1997) alimenta-se preferencialmente de dípteros aquáticos.

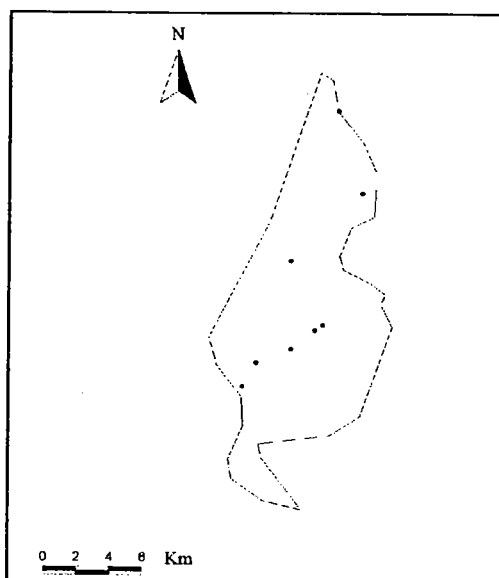
### ***Nyctalus leisleri* (Morcego-aborícola-pequeno)**

**Distribuição** - Esta espécie foi localizada na Serra de Sintra e nas áreas Norte e Sul do Parque, parecendo assim ter uma distribuição alargada no mesmo (Figura 19).

**Abrigos** - Não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie no PNSC; sabe-se que utiliza preferencialmente troncos de árvore para se abrigar (MacDonald & Barrett, 1993; Schober & Grimmberger, 1993).

**Biótopos de alimentação** - Foram detectados indivíduos em vários biótopos, nomeadamente Pinhal bravo e manso, Eucaliptal e Povoamento de *Cupressus sp.*, sendo que a maior parte do número de encontros deu-se em áreas de Floresta de *Quercus sp.* e nas galerias ripícolas amostradas.

**FIGURA 19.**  
Locais onde foram  
detectados indivíduos  
da espécie *N. leisleri*  
através do detector de  
ultra-sons.



### *Nyctalus lasiopterus/noctula* (Morcego-arborícola-gigante/grande)

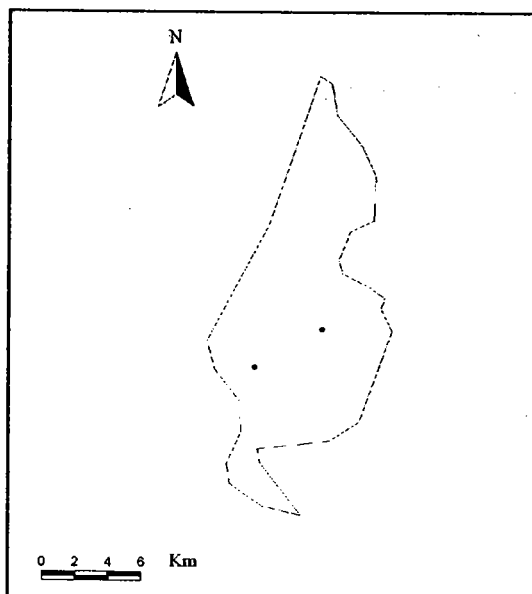
A semelhança entre as vocalizações destas espécies levou à opção de considerá-las em conjunto, embora se considere que *Nyctalus noctula* é bastante mais raro em Portugal do que *Nyctalus lasiopterus* (Figura 20).

**Distribuição** - A espécie foi detectada no Parque de Monserrate e na zona oeste do PNSC.

**Abrigos** - À semelhança de *N. leisleri* não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie no PNSC. A bibliografia indica que ambas as espécies utilizam troncos de árvores como abrigo, embora *N. noctula* possa também utilizar fendas nas rochas e edifícios (Schober & Grimmberger, 1993).

**Biótopos de alimentação**- Foram detectados indivíduos em povoamento de *Cupressus sp.*, mas especialmente na área de floresta mista no interior do Parque de Monserrate.

**FIGURA 20.** Locais onde  
foram detectados indivíduos  
da(s) espécie(s) *N.*  
*noctula/lasiopterus* através do  
detector de ultra-sons



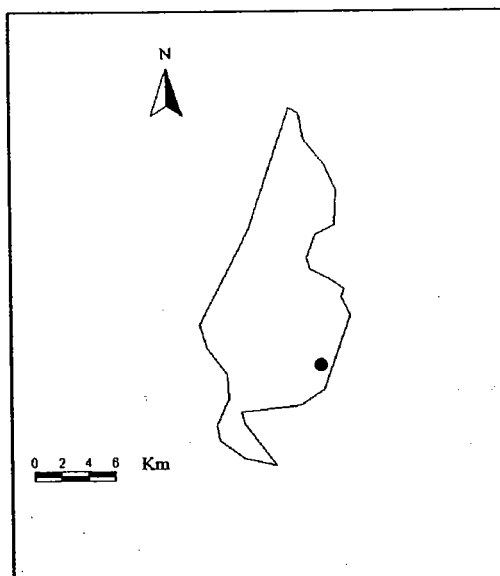
### ***Plecotus austriacus* (Morcego-orelhudo-cinzent)**

**Distribuição** – Desconhece-se a sua distribuição no PNSC, uma vez que esta espécie foi detectada uma única vez no interior do abrigo (Figura 21).

**Abrigos** – Foi encontrado um indivíduo num abrigo semi-cavémicola na região da Penha Longa.

**Biótopos de alimentação** – Esta espécie não foi detectada nos transectos efectuados, desconhecendo-se os biótopos de alimentação que utiliza no interior do PNSC, o que pode ser justificado pela baixa intensidade dos ultra-sons que emite. Fluckiger & Beck (1993), indicam dois tipos de estratégia de caça para esta espécie, de acordo com os habitats utilizados: em zonas florestadas caça insectos pousados em folhas e ramos, enquanto que em espaços mais abertos captura presas em voo.

FIGURA 21. Abrigo onde foram encontrados indivíduos da espécie *P. austriacus*.



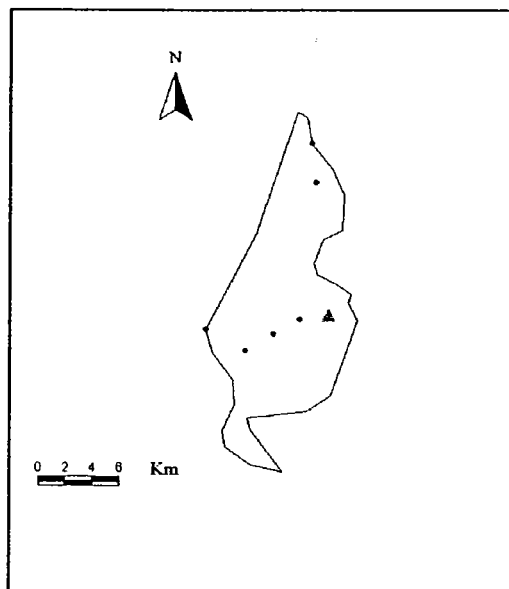
### ***Eptesicus serotinus* (Morcego-hortelão)**

**Distribuição** – Esta espécie foi localizada na zona de Sintra, Monserrate, Colares, Azóia e Samarra; a sua distribuição parece, assim, ser bastante alargada na área de estudo (Figura 22).

**Abrigos** – Foi encontrado um abrigo com cerca de vinte indivíduos desta espécie na zona de Sintra.

**Biótopos de alimentação** – Esta espécie foi detectada em vários dos habitats prospectados, nomeadamente Área agrícola, Floresta de *Quercus sp.*, Pinhal bravo, Rupícola e Ripícola, demonstrando um carácter bastante generalista. Miller & Degn (1981) indicam que esta espécie caça entre 5 a 10 m do solo em zonas relativamente florestadas, abertas e sobre charcos, alimentando-se preferencialmente de coleópteros.

FIGURA 22. Locais onde foram detectados indivíduos da espécie *E. serotinus* através do detector de ultra-sons (●) e localização do único abrigo da espécie encontrado no PNSC (▲).



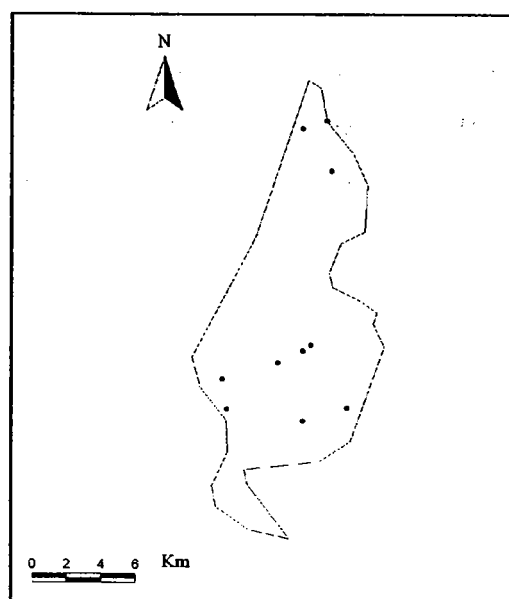
### *Pipistrellus kuhli* (Morcego-de-kuhl)

**Distribuição** - Parece ser uma espécie bastante comum em toda a área de estudo (Figura 23)

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie no PNSC. Segundo Rainho *et al.* (1998) abriga-se preferencialmente em edifícios – nos forros de telhados e fendas nas paredes – podendo também surgir em fendas nas rochas (Schober & Grimmberger, 1993).

**Biótopos de alimentação** - Foi detectada em zonas de Pinhal bravo e manso, Floresta de *Quercus sp.*, Ripícola e Agrícola.

FIGURA 23. Locais onde foram detectados indivíduos da espécie *P. kuhli* através do detector de ultra-sons.



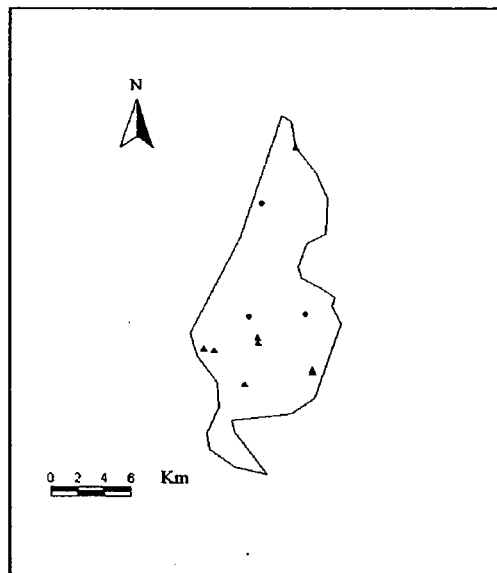
### ***Pipistrellus pipistrellus* (Morcego-anão)**

**Distribuição** - A presença desta espécie parece ser bastante comum em toda a área da Paisagem Protegida (Figura 24).

**Abrigos** – Foram encontrados três abrigos com 40, 14 e 8 indivíduos respectivamente na zona de Sintra (2) e Colares (1).

**Biótopos de alimentação** - Esta espécie foi detectada nas zonas de Floresta de *Quercus sp.*, Eucaliptal, Pinhais bravo e manso, Urbana e Campo de golfe.

FIGURA 24. Locais onde foram detectados indivíduos da espécie *P. pipistrellus* através do detector de ultra-sons (●) e localização dos abrigos da espécie encontrados no PNSC (▲).



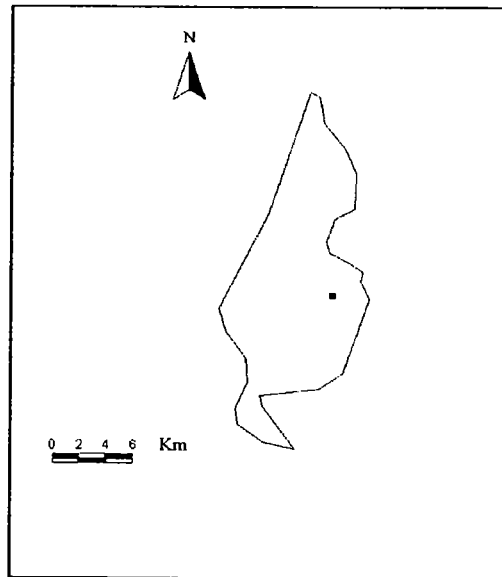
### ***Miniopterus schreibersii* (Morcego-de-peluche)**

**Distribuição** – Desconhece-se a sua distribuição no PNSC, uma vez que esta espécie foi detectada uma única vez no interior do abrigo (Figura 25).

**Abrigos** – Foram encontrados cerca de 40 indivíduos num abrigo na região de Sintra.

**Biótopos de alimentação** – As vocalizações desta espécie são praticamente impossíveis de distinguir das de *P. pipistrellus*, contudo, a abundância muito superior desta última permite-nos atribuir-lhe as vocalizações detectadas. No entanto, não será de excluir a hipótese de alguns dos indivíduos detectados através do detector de ultra-sons poderem pertencer a esta espécie. Mayle (1990) indica que esta espécie caça preferencialmente em espaços abertos. No sul de Portugal mostra alguma preferência por pastos e zonas agrícolas (Ana Rainho, *com. pess.*).

FIGURA 25. Abrigo  
onde foram  
encontrados  
indivíduos da espécie  
*M. schreibersii*.



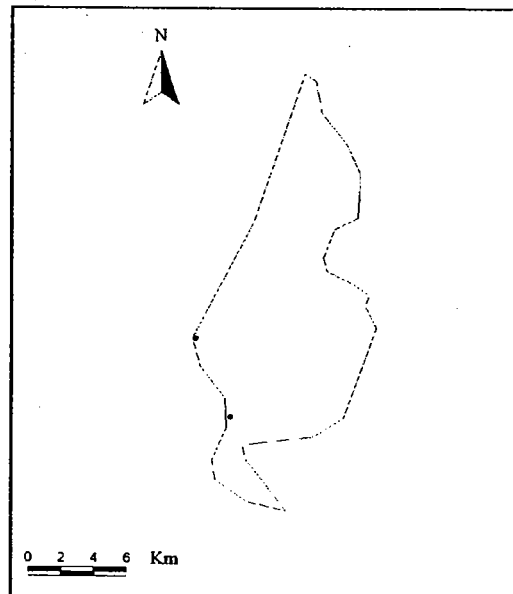
### *Tadarida teniotis* (Morcego-rabudo)

**Distribuição** – Esta espécie foi detectada na zona sudoeste do PNSC.

**Abrigos** – Não foram detectados quaisquer abrigos desta espécie no PNSC. É provável que utilize as fendas nas arribas costeiras para se abrigar.

**Biótopos de alimentação** – As zonas rupícolas a oeste do PNSC foram as únicas que apresentaram actividade de indivíduos desta espécie (Figura 26). Desconhece-se se estas áreas serão utilizadas como habitats de alimentação ou se as arribas costeiras funcionam como abrigos.

FIGURA 26.  
Locais onde foram  
detectados indivíduos da  
espécie *T. teniotis* através  
do detector de ultra-sons.





#### 4.5. MEDIDAS DE CONSERVAÇÃO E GESTÃO

A inventariação realizada no PNSC permite-nos definir medidas de conservação e gestão apropriadas para os morcegos. O PNSC apresenta uma razoável diversidade de espécies de quirópteros, nomeadamente de espécies cavernícolas. Tendo em conta que é sobre as espécies cavernícolas que caem as principais ameaças, torna-se necessário definir medidas de protecção para estas espécies, começando pela preservação dos seus abrigos

##### a) Protecção e manutenção de abrigos

Foram detectados morcegos em cerca de 19% dos abrigos prospectados, sendo que destes, 68% são grutas ou minas de água. Muitos destes abrigos apresentam bastantes sinais de perturbação. Como foi já referido, este factor é particularmente preocupante, tendo em conta que as quatro espécies em perigo de extinção detectadas no PNSC, utilizam, na maior parte das vezes, abrigos cavernícolas. Assim, seria desejável que alguns destes abrigos fossem vigiados com alguma frequência. Tendo em conta o elevado nível de perturbação a que estão sujeitos, dado o elevado número de visitantes, seria desejável que os abrigos no interior dos Parques da Pena e Monserrate fossem incluídos no programa de vigilância já existente nestes locais, de modo a impedir a entrada de pessoas nos mesmos.

Felizmente, a maior parte das minas de água prospectadas não apresenta evidentes sinais de perigo de derrocada. Contudo, deve ter-se especial cuidado de modo a evitar o seu encerramento, seja por factores naturais (como o crescimento de vegetação na entrada ou a queda de pedras) ou deliberadamente.

A entrada de uma das grutas existente no PNSC foi inicialmente protegida por grades que actualmente se encontram destruídas, sendo bastante fácil o acesso ao interior da gruta. Sugere-se que as grades ainda existentes sejam retiradas e, se possível, substituídas por uma vedação, já que Rodrigues (1996) detectou alguns inconvenientes para as populações de morcegos residentes na utilização de grades como protecção a abrigos cavernícolas.

As minas de água e grutas de maior importância não apresentam uma problemática particular relativamente a conflitos com proprietários, já que, muitos destes abrigos se encontram em propriedade estatal. Neste caso será bastante mais facilitada a implementação das medidas propostas.

Relativamente aos edifícios ocupados, as principais ameaças resultam, por um lado, do elevado estado de degradação e, paradoxalmente, por outro, dos esforços de restauração de outros edifícios que funcionam como abrigos.

Será necessário que as obras de restauro decorram fora dos períodos de hibernação e criação, ou seja, que sejam realizadas preferencialmente de Agosto a Novembro. Chama-se particular atenção para o Palácio de Monserrate, actualmente sob a alçada do IPPAR, que será restaurado em breve. O IPPAR deverá ser alertado pelo PNSC, de modo a que as obras sejam programadas tendo em conta a situação existente, por forma a evitar a perturbação dos animais.

Espera-se que, nos casos em que os edifícios sejam pertença do Estado o diálogo para as questões de conservação das espécies seja mais facilitado e se evitem, no futuro, situações semelhantes à destruição de um abrigo de morcegos existente no Palácio da Pena antes do seu restauro.

Seria desejável estabelecer contactos entre o PNSC, os empreiteiros e grandes proprietários da região de modo a promover acções de sensibilização para a questão do restauro de edifícios antigos no PNSC. De facto, é muito provável que uma grande quantidade dos edifícios mais antigos no PNSC abrigue colónias não detectadas no decorrer deste projecto. Neste contexto, seria extremamente importante sensibilizar empreiteiros e proprietários para que contactassem o Parque Natural previamente ao início dos trabalhos, caso detectassem morcegos no local. Nesta situação, seria possível prestar apoio aos responsáveis e proprietários para, adequadamente, programar as obras do modo menos perturbados para os animais.

#### **b) Criação de novos abrigos potenciais**

O PNSC apresenta uma razoável disponibilidade de abrigos naturais e resultantes da acção humana, mas apenas no que diz respeito às espécies cavernícolas e fissurícolas. Pelo contrário, as espécies arborícolas são cada vez mais afectadas pela destruição das florestas indígenas, seja pelo flagelo dos fogos florestais, seja pelo corte de árvores e invasão de espécies exóticas. O coração da Serra de Sintra encontra-se cada vez mais invadido por acácias, eucaliptos e pinheiros-bravos, espécies com propensão praticamente nula para funcionar como abrigo de espécies arborícolas. Nestes casos, para além do desejável esforço de reflorestação com espécies autóctones seria também interessante a colocação de caixas-abrigo. Apesar da taxa de ocupação não ser particularmente elevada, seria mais um esforço na protecção destes animais, para além do óbvio contributo que teria em acções de educação ambiental. Rebelo (2000) definiu o tipo de caixa mais adequado ao clima português num projecto que se prolongará em 2001, pelo que poderá servir de apoio às várias áreas protegidas.

### c) Protecção das áreas de alimentação

As áreas de alimentação mais importantes no PNSC foram as zonas florestadas, destacando-se claramente a Floresta de *Quercus sp.*, seguida dos Pinhais e ainda as áreas Ripícola e Rupícola. Estes resultados são bastante coerentes com a bibliografia que indica na maior parte dos casos as áreas florestadas autóctones e as áreas ribeirinhas como essenciais para os morcegos (Ekman & de Jong, 1996; Krusic *et al.*, 1994; Rainho *et al.*, 1998). Mais uma vez se revela a importância das áreas de Floresta de *Quercus sp.*, pelo que, nunca é demais repeti-lo, seria extremamente importante a conservação das áreas ainda existentes (que são já muito poucas) e a reflorestação de outras áreas com espécies do género *Quercus*, melhor adaptadas ao clima da região. De facto, estas áreas, para além de funcionarem como potenciais zonas de abrigo, parecem ser muito importantes como zonas de alimentação, o que deve resultar da boa estruturação herbácea e arbustiva. As áreas ripícolas encontram-se todas muitíssimo degradadas, com excepção de alguns troços da Ribeira da Samarra. Será crucial a sua regeneração, uma vez que estes locais são de extrema importância para várias espécies de morcegos (*e.g.*: Carmel & Satriel, 1998; Rainho *et al.*, 1998; Holloway & Barclay, 2000) e são concerteza vitais para o equilíbrio ecológico de toda a região. Sublinha-se, mais uma vez a importância de evitar a propagação de espécies alóctones.

### d) Educação ambiental

Cada vez mais se constata a importância da educação ambiental como um factor fundamental na preservação dos recursos naturais. De facto, a educação ambiental é mesmo imprescindível para a protecção de espécies como os morcegos que são ainda perseguidos devido a mitos e superstições. Para além da colocação de caixas-abrigo acima referida, seria extremamente útil a distribuição de materiais de divulgação em locais como os Parques da Pena e Monserrate, visitados diariamente por centenas de pessoas, e a cedência de materiais de apoio às escolas da região.

Estas medidas poderão ser incluídas nos planos de ordenamento e gestão do PNSC e do sítio Sintra-Cascais. A implementação destas medidas e de outras a definir, dependem, não só da gestão do PNSC, mas também da boa coordenação com autarquias, escolas e toda a população.

## **5. AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho só foi possível com a colaboração de muitas pessoas, às quais gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos:

Grupo morcegos: Hugo, Sofia, Luísa, Ana e Jorge;

Responsáveis e técnicos do PNSC e da PPAFFCC, em especial Eng.º Ricardo Guerreiro, Dr. João Alves e Dr. João Paulo Fonseca;

Vigilantes da natureza da PPAFCC e PNSC, nomeadamente, João Martins, Paulo Marco Sousa, Pedro Pignatelli e Filipe Moniz, e ainda João Paulo Lopes, Rui e João “Carriço”;

Jerónimo, Maria Ana, João, Rafael e Ribeiro;

Nuno.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahlén, I. 1988. Sonar used by flying lesser horseshoe bats, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) (Rhinolophidae, Chiroptera) in hunting habitats. *Z. Säugetierkunde*, **53**: 65-68.
- Arlettaz, R. 1990. Contribution à l'éthologie du Molosse de Cestoni, *Tadarida teniotis* (Chiroptera) dans les Alpes Valaisannes (Sud-ouest de la Suisse). *Z. Säugetierkunde*, **55**: 28-42.
- Arlettaz, R. & Perrin, N. 1995. The trophic niches of sympatric sibling *Myotis myotis* and *M. blythii*: do mouse-eared bats select prey? Pp. 361-376. In Racey, P.A. & Swift, S.M. (Eds.) *Ecology, Evolution and Behaviour of Bats. Symposia of the Zoological Society of London* **67**. London.
- Bauerova, Z. 1978. Contribution to the trophic ecology of *Myotis myotis*. *Folia Zoologica*, **27** (4): 305-316.
- Blake, D., Hutson, A., Racey, P., Rydell, J. & Speakman, J. 1994. Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. *Journal of Zoology*, **234**: 453-462.
- Carmel, Y. & Satriel, U. 1998. Habitat use by bats in a Mediterranean ecosystem in Israel – Conservation implications. *Biological Conservation* **84** (3): 245-250.
- Catto, C., Hutson, A., Racey, P. & Stephenson, P. 1996. Foraging behaviour and habitat use of serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. *Journal of Zoology*, **238**: 623-633.
- Churchill, S., 1998 *Australian bats*. New Holland Publishers. Australia. 230 pp.
- D.C.N./D.S.C.N. 1993. *Estratégia de Conservação dos Morcegos Cavernícolas em Portugal*. S.N.P.R.C.N.
- Egebjerg, M. & Miller, L. 1999. Echolocation signals of the bat *Eptesicus serotinus* recorded using a vertical microphone array: Effect of flight altitude an searching signals. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **47** (1-2): 60-69.



- Ekman, M. & de Jong, J. 1996. Local patterns of distribution and resource utilization of four bat species (*Myotis brandti*, *Eptesicus nilssoni*, *Plecotus auritus* and *Pipistrellus pipistrellus*) in patchy and continuous environments. *Journal of Zoology*, **238**: 571-580.
- Farinha, J.C. & Trindade, A. 1994. *Contribuição para o inventário e caracterização de zonas húmidas em Portugal Continental*. I.C.N., Lisboa, 211pp.
- Faure, P. & Barclay, R. 1992. The sensory basis of prey selection by the long-eared bat, *Myotis evotis*, and the consequences for prey selection. *Animal behaviour*, **44**: 31-39.
- Fenton, M.B. 1970. A technique for monitoring bat activity with results obtained from different environments in Southern Ontario. *Can. J. Zool.*, **48**: 487-451.
- Fenton, M.B. 1997. Science and Conservation of Bats. *Journal of Mammalogy* **78** (1): 1-14.
- Fenton, M.B. & Bell, G. 1981. Recognition of species of insectivorous bats by their echolocation calls. *Journal of Mammalogy* **72** (2): 233-243
- Findley, J.S. 1993. *Bats, A community perspective*. Cambridge University Press. Cambridge, 167 pp.
- Fluckiger, P. & Beck, A. 1993. Some observations on the choice of hunting habitat by *Plecotus austriacus*. (Abstract). *VI European Bat Research Symposium, Portugal*: 18.
- Haffner, M. & Stutz, H. 1985/86. Abundance of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus kuhli* foraging at street-lamps. *Myotis*, **23/24**: 167-172.
- Hill, J. E. & Smith, J.D. 1986. *Bats, a natural history*. University of Texas Press. Texas, 243 pp.
- Holloway, G. & Barclay, R. 2000. Importance of prairie riparian zones to bats in southeastern Alberta. *Ecoscience* **7** (2): 115-122.
- Horáček, I. 1983/84. Remarks on the causality of population decline in European bats. *Myotis*, **21-22**: 138-147.

- Jones, G. 1990. Prey selection by the greater horseshoe bat (*Rhinolophus ferrumequinum*): optimal foraging by echolocation? *Journal of Animal Ecology* **59**: 587-602.
- Jones, G. & Morton, M. 1992. Radio-tracking studies on habitat use by greater horseshoe bats (*Rhinolophus ferrumequinum*) Pp. 521-537 In I.G. Priede & S.M. Swift (Eds.) *Wildlife telemetry. Remote monitoring and tracking of animal*. Ellis Horwood Limited.
- Jones, G. & Parijs, S. 1993. Bimodal echolocation in pipistrelle bats: are cryptic species present? *Proc. R. Soc. London B.*, **251**: 119-125.
- Kalko, E. & Schnitzler, H. 1989. The echolocation and hunting behaviour of Daubenton's bat, *Myotis daubentonii*. *Behaviour Ecology and Sociobiology*, **24**: 225-238.
- Krusic, R., Yamasaki, M., Neetos, C. & Pekins, P. 1996. Bat habitat use in White Mountains National Forest. *Journal of Wildlife Management* **63** (3): 625-631.
- Kunz, T.H. & Brock, C. E. 1975. A comparison of mist nets and ultrasonic detectors for monitoring flight activity in bats. *J. Mamm.*, **56**: 907-911.
- Kunz, T. & Pierson, E. 1994. Bats of the world: an introduction. In *Walker's Bats of the World*. Pp: 1-46. Nowak, R. John Hopkins University Press.
- MacDonald, R. & Barret, P. 1993. *Mammals of Britains and Europe*. Harper Collins Publishers. London, 312 pp.
- Mackenzie, G. & Oxford, G. 1995. Prey of the noctule bat (*Nyctalus noctula*) in East Yorkshire. *Journal of Zoology (London)*, **236**: 322-327.
- Mayle, B. 1990. A biological basis for bat conservation in British woodlands – a review. *Mammal Review* **20**: 159-195.
- McAney, C. & Fairley, J. 1989. Analysis of the diet of the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* in the west of Ireland. *Journal of Zoology (London)* **217**: 491-498.

- Miller, L. & Degn, H. 1981. The acoustic behaviour of four bat species of vespertilionid bats studied in the fields. *J. Comp. Physiol.* **142**: 67-74.
- Moreira, J.M., Lopes, M.H. & Monjardino, J.R., 1998. *O património florístico da faixa costeira do Parque Natural de Sintra-Cascais*. I.C.N., Lisboa, 56 pp.
- Palmeirim, J. 1979. *Distribuição, sistemática e biologia de quirópteros de Portugal (Fam. Vespertilionidae e Molossidae)*. Relatório de estágio para obtenção da Licenciatura em Biologia. F.C.U.L.
- Palmeirim, J. 1990. Bats of Portugal: Zoogeography and Systematics. *Miscellaneous publications* **82**: 1-54. The University of Kansas, Museum of Natural History.
- Palmeirim, J. & Rodrigues, L. 1992. Plano Nacional de Conservação dos Morcegos Cavernícolas. *Estud. Biol. Cons. Nat.*, **8**. S.N.P.R.C.N., Lisboa, 165 pp.
- Palmeirim, J. & Rodrigues, L. 1993. Critérios para a definição de áreas naturais importantes em Portugal - Quirópteros. Pp. 52-59 in LPN (Ed.) *Critérios para a identificação de áreas naturais (ANI's) em Portugal Continental*. LPN.
- Pereira, M.J. 1999. *Áreas de alimentação e dieta de Myotis myotis (Chiroptera) no sul de Portugal*. Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção da Licenciatura de Biologia Aplicada aos Recursos Animais. FCUL, Lisboa.
- PPAFCC/ICN. 1995. *Paisagem Protegida da Arriba Fóssil da Costa da Caparica*. 30 pp.
- Racey, P. & Swift, S. 1985. Feeding ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during pregnancy and lactation: Foraging behaviour. *Journal of Animal Ecology*, **54**: 205-215.
- Rainho, A. 1995a. *Inventariação das espécies e dos abrigos de morcegos nos Parques Naturais da Arrábida e de S. Mamede e Determinação dos biótopos de alimentação de algumas espécies de morcegos*. Relatório técnico. ICN.



- Rainho, A. 1995b. *Biótopos de alimentação de algumas espécies de morcegos presentes em quatro regiões a sul do Tejo*. Relatório de estágio realizado para obtenção da Licenciatura em Biologia - Recursos Faunísticos e Ambiente. FCUL, Lisboa.
- Rainho, A. 1996. *Biótopos de alimentação dos morcegos presentes nos abrigos Marvão I e Moura I. Inventariação e biótopos de alimentação dos morcegos presentes no Parque Nacional da Peneda-Gerês e Parque natural da Serra de S. Mamede*. Relatório técnico. ICN.
- Rainho, A., Rodrigues, L., Bicho, S., Franco, C. & Palmeirim, J. 1998. Morcegos das Áreas Protegidas Portuguesas. PNPG; PNM, PNAI, PNSE, PNSAC, PNSSM, PNA, RNES e PNSACV. *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza*, 26: 1-118.
- Rebelo, H. 2000. *Caixas-abrigo para morcegos adaptadas ao clima mediterrânico*. Relatório de Estágio Profissionalizante para obtenção da Licenciatura de Biologia Aplicada aos Recursos Animais. FCUL, Lisboa.
- Ribeiro, M.L. & Ramalho, M.M. 1997. *Carta Geológica do Parque Natural de Sintra-Cascais - Notícia explicativa*. PNSC.
- Rodrigues, L. 1996. *Utilização de grades para protecção de abrigos de morcegos cavernícolas*. Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre. F.C.U.L.
- Roverud, R.C. 1987. The processing of echolocation sound elements in bats: a behavioural approach. Pp. 152-170 In M.B. Fenton, P. Racey & J.M.V. Rayner (Eds.) *Recent advances in the study of bats*. Cambridge, 470 pp.
- Russo, D. & Jones, G. 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhli* (Kuhl, 1819): structure and variation. *Journal of Zoology (London)* 249 (4): 476-481.
- Rydell, J. & Racey, P. 1995. Street lamps and the feeding ecology of insectivorous bats. Pp: 291-307. In Racey, P. & Swift, S. (Eds.) *Ecology, Evolution and Behaviour of Bats. Symposia of the Zoological Society of London* 67, London, 421 pp.

- Schober, W. & Grimmberger, E. 1993. *Bats of Britain and Europe*. R.E. Stebbings (Ed.), Hamlyn Publications Group. London, 224 pp.
- Speight, M. & Wainhouse, D. 1989. *Ecology and management of forest insects*. Oxford Science Publications. Oxford, 374 pp.
- S.N.P.R.C.N. 1990. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Volume I - Mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios*. S.E.A.D.C.. Lisboa, 219 pp.
- Stebbins, R. 1998. *Conservation of european bats*. Christopher Helm. London.
- Vaughan, N. 1997. The diets of British bats (Chiroptera). *Mammal Review*, **27** (2): 77-94.
- 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.
- Walsh, A. & Harris, S. 1996. Factors determining the abundance of vespertilionid bats in Britain: geographical, land class and local habitat relationships. *Journal of Applied Ecology* **33**: 519-529.
- Zar, J. 1984. *Biostatistical analysis*. New Jersey, 718 pp.