

MAMÍFEROS DO SAL

JOÃO SANTOS*, ANTÓNIO LUÍS Y CARLOS FONSECA**

Departamento de Biologia/CESAM. Universidade de Aveiro. 3810-193 Aveiro. Portugal
(joaovalente@ua.pt)* (cfonseca@ua.pt)**

RESUMO

As salinas são biótopos humanizados destinados à produção de sal. A importância destes locais para as várias espécies animais tem sido referenciada em diversos trabalhos científicos, em especial sobre avifauna. Por outro lado, a informação relativa às espécies de mamíferos que ocorrem neste tipo de habitat é escassa. O presente estudo pretende aprofundar o conhecimento sobre este tema e, para tal, foram seleccionadas 6 salinas do Salgado Aveirense (Aveiro, Centro-Litoral de Portugal) como áreas de amostragem. Entre Outubro de 2005 e Junho de 2007 procedeu-se à inventariação das espécies de mamíferos (excepto Quirópteros) habitantes e visitantes dessas áreas, recorrendo a métodos directos e indirectos (identificação de indícios de presença, identificação de cadáveres, estudo dos hábitos alimentares de predadores e captura de micromamíferos e carnívoros). Para a totalidade da área de estudo foi possível detectar a presença de 9 espécies de mamíferos (2 insectívoros, 4 roedores e 3 carnívoros), as quais correspondem a 20% do total de mamíferos terrestres não voadores descritos para Portugal. Para além disso, compararam-se as 6 áreas de amostragem a nível espacial e temporal, em termos de espécies de micromamíferos capturadas durante duas fases distintas – “Fase Salobra” (Outono-Inverno) e “Fase Hipersalina” (Primavera-Verão), não tendo sido encontradas diferenças significativas em termos de composição específica. Este estudo permitiu ainda compreender que as salinas são locais importantes para as várias espécies de mamíferos, algumas das quais endémicas e/ou com estatutos de conservação mais delicados, devido essencialmente à fonte de alimento e refúgio que lhes proporcionam.

Palavras-chave: conservação, mamíferos, Portugal, salinas.

RESUMEN

Mamíferos de las salinas

Las salinas constituyen biotopos humanizados donde se extrae la sal. La importancia de estos lugares para varias especies animales, en especial la avifauna, ha sido citada en diversos trabajos científicos, sin embargo, la información sobre las especies de mamíferos que aparecen en estos lugares es escasa. El presente trabajo pretende profundizar en el conocimiento sobre el tema, habiéndose prospectado seis salinas del Salgado Aveirense (Aveiro, Centro-Litoral de Portugal). Entre octubre de 2005 y junio de 2007 se procedió a inventariar las especies de mamíferos

terrestres (excepto Quirópteros) residentes y visitantes de las salinas, utilizando métodos directos e indirectos (identificación de indicios de presencia, identificación de cadáveres, estudio de los hábitos alimentarios de los depredadores y trampeo de micromamíferos y carnívoros). Para la totalidad del área de estudio, se ha detectado la presencia de 9 especies de mamíferos (2 insectívoros, 4 roedores y 3 carnívoros), que suponen el 20% del total de mamíferos terrestres no voladores descritos en Portugal. Además, se han comparado las 6 áreas muestreadas a nivel espacial y temporal, en términos de especies de micromamíferos trapeadas en dos fases distintas – “Fase salobre” (otoño-invierno) y “Fase hipersalina” (primavera-verano), no habiéndose encontrando diferencias significativas a nivel de su composición específica. Este estudio permitió también comprender que las salinas son lugares importantes para varias especies de mamíferos, algunas de las cuales son endémicas y/o muestran un estado de conservación delicado, debido principalmente al papel de estos hábitats como fuente de alimento y refugio.

Palabras clave: conservación, mamíferos, Portugal, salinas.

INTRODUÇÃO

Numa determinada comunidade, a abundância, a diversidade e a distribuição das espécies de mamíferos podem ser influenciadas por vários factores de natureza ecológica (*e.g.* disponibilidade de um habitat apropriado, competição intraespecífica e interespecífica), abiótica (*e.g.* condições climatéricas) e pelas actividades humanas (Webster *et al.* 1985). Deste conjunto, a existência de um habitat adequado (*i.e.* meio com condições de alimentação, abrigo e tranquilidade favoráveis ao estabelecimento, sobrevivência, reprodução e proliferação das espécies) é, provavelmente, o factor que mais influência exerce ao nível da distribuição e abundância dos mamíferos terrestres (Vaughan 1972).

As salinas, ou marinhas, são espaços humanizados destinados à produção de sal. A salicultura é uma das actividades mais antigas praticadas em Portugal, existindo documentação referente às salinas desde o século X, antes da fundação da nação portuguesa, embora os vestígios mais antigos da exploração salineira sejam anteriores à ocupação romana.

Esta actividade representou, ao longo dos séculos, um papel de relevo ao nível económico, embora, nas últimas décadas, o sector tenha entrado em progressiva decadência, sendo o abandono das salinas cada vez mais evidente (CCRLVT 1998). Um possível cenário de desaparecimento das salinas tem como consequência a perda de um património histórico, cultural e natural, podendo esta realidade ser também um factor de ameaça para a preservação de espécies que dependem desses

locais. A importância das salinas como habitat para diversas espécies de animais é já conhecida, principalmente para as aves, as quais utilizam essas áreas como locais de alimentação, repouso e nidificação (Peixoto e Moreira 1998). Contudo, a informação relativa às espécies de mamíferos que ocorrem neste tipo de habitat é escassa, não existindo estudos detalhados que documentem quais as espécies que usam essas áreas e qual a importância das mesmas para esses animais.

Em Portugal não se conhecem estudos realizados especificamente em salinas que mencionem a ocorrência de mamíferos. No entanto, importa referir a existência de um levantamento bibliográfico de répteis, anfíbios e mamíferos realizado na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António (Sul de Portugal), a qual inclui uma área considerável destinada à produção de sal. Nesse trabalho, refere-se a ocorrência de 32 espécies de mamíferos para a totalidade da Reserva, das quais, praticamente metade, são morcegos (Pita e Lopes 1998).

Com este estudo pretendeu-se: 1) inventariar as espécies de mamíferos (excepto Quirópteros) habitantes e visitantes de 6 salinas do Salgado Aveirense (Aveiro, Centro-Litoral de Portugal), recorrendo a métodos directos e indirectos; 2) comparar as 6 salinas amostradas a nível espacial e temporal, em termos de espécies de micromamíferos capturadas em duas fases de amostragem distintas e 3) aprofundar o conhecimento sobre as espécies de mamíferos que ocorrem neste tipo de biótopos, criando, desta forma, uma base para investigações futuras.

Este trabalho realizou-se no âmbito do «Projecto Sal - “Sal do Atlântico”», o qual está inserido no programa de iniciativa comunitária de cooperação transnacional INTERREG IIIB. O «Projecto Sal» pretende revalorizar a identidade das salinas do Atlântico, bem como recuperar e promover o potencial biológico, económico e cultural das zonas húmidas costeiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O presente estudo foi desenvolvido no Salgado Aveirense, o qual se encontra integrado na Ria de Aveiro (Figura 1). Esta laguna localiza-se no Centro-Litoral de Portugal Continental, com ponto central a 40°45'N e 08°38'W (Neto 1998), e está inserida numa região de clima temperado mediterrânico com características marítimas (14,6° C de temperatura média anual e 914 mm de precipitação média

anual) (Reis 1993). Considerada uma das quatro zonas húmidas mais importantes do país (Ferreira *et al.* 1996), a Ria de Aveiro apresenta um comprimento máximo de 45 km, segundo o seu eixo longitudinal (Gonçalves e Sobreiro 1992), e uma largura máxima que chega aos 11 km (Rebello e Pombo 2001), estando sujeita ao regime de marés.

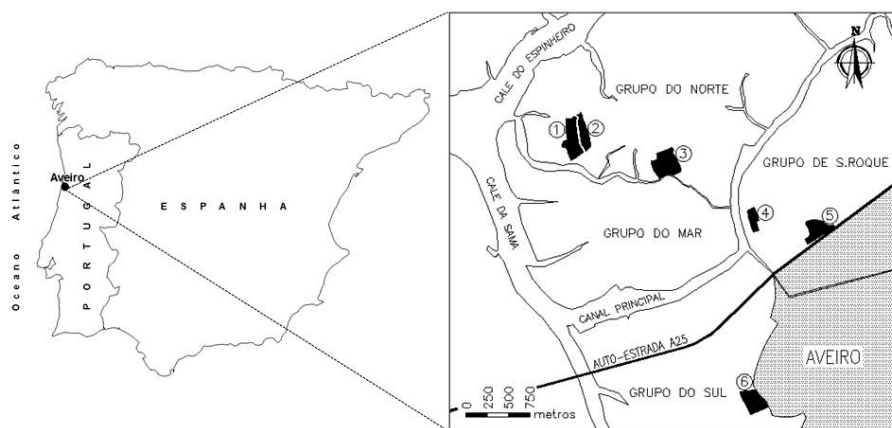


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo na Península Ibérica e na Ria de Aveiro. As áreas preenchidas a preto e numeradas de 1 a 6 representam as salinas amostradas.

Localización geográfica del área de estudio en la Península Ibérica y en la Ria de Aveiro. Las áreas marcadas a negro y numeradas de 1 a 6 representan las salinas muestreadas.

O Salgado Aveirense, outrora constituído por cerca de 270 marinhas e ocupando uma superfície de aproximadamente 1500 ha da Ria de Aveiro, estende-se actualmente por uma área bastante mais reduzida, estando as salinas condenadas ao desaparecimento. A grave crise que afectou a actividade de extracção do sal na região, motivada por diversos factores de ordem tecnológica, social e económica, trouxe consigo o progressivo abandono das salinas e, em alguns casos, a sua conversão em pisciculturas (Peixoto e Moreira 1998). Tendo em conta esta tendência, surge a necessidade de preservar e revalorizar o espaço das salinas, bem como a sua biodiversidade.

As salinas de Aveiro encontram-se distribuídas por 5 grandes zonas, designadas grupos (Vieira 1989): Grupo do Sul, Grupo de São Roque, Grupo

do Mar, Grupo do Norte e Grupo do Monte Farinha. Os grupos do Sul e de São Roque possuem as suas unidades localizadas na parte continental ou em zonas próximas separadas por esteiros, em geral não muito largos, enquanto os restantes três grupos têm localização insular, estando separados de terra pelos canais mais largos e fundos da laguna, denominados cales (Xavier 1998).

Apesar de poderem apresentar alguma variação na sua morfologia geral, as salinas são todas semelhantes na sua constituição e integram um conjunto de valas, canais, tanques e reservatórios de decantação e de evaporação das águas. Este sistema é separado por diques e taludes, sendo protegido por muros de defesa (Pinho e Lopes 2006).

A nível de funcionamento, as salinas de Aveiro apresentam duas fases distintas: uma fase salobra (Outono-Inverno) e uma fase hipersalina (Primavera-Verão), com características ecológicas diferentes, que se distinguem por diferenças ambientais e físico-químicas (Vieira 1989). Na fase salobra, o gradiente de salinidade entre os vários tanques é pouco variável, enquanto na fase hipersalina esse mesmo gradiente é bastante acentuado.

Do conjunto de salinas do Salgado Aveirense, foram seleccionadas 6 como áreas de amostragem. A selecção destas áreas teve em conta, principalmente, a sua localização, de modo a amostrar diferentes zonas do salgado, a sua acessibilidade e o seu estatuto de actividade. Assim, tendo em conta estes factores, foram escolhidas 3 marinhas do Grupo do Norte, 2 do Grupo de São Roque e 1 do Grupo do Sul.

Metodologias

A inventariação das espécies de mamíferos (excepto Quirópteros) habitantes e visitantes das 6 áreas de amostragem decorreu entre Outubro de 2005 e Junho de 2007, tendo-se, para isso, aplicado metodologias directas (observação directa) e indirectas (prospecção, recolha e identificação de indícios de presença, identificação de cadáveres, estudo dos hábitos alimentares de predadores, captura de micromamíferos e captura de carnívoros).

As saídas de campo para prospecção, recolha e identificação de indícios de presença (excrementos, pegadas, tocas, trilhos, restos de alimentação) realizaram-se mensalmente e foram efectuadas, sempre que possível, na última semana de cada mês, de modo a manter um intervalo de tempo regular entre as saídas. Estas consistiram na realização de transectos lineares, ao longo de todos os muros e taludes

das salinas amostradas (cerca de 22860 m no total das 6 áreas). A identificação dos indícios de presença foi efectuada recorrendo a bibliografia especializada (Brown *et al.* 1984, Castells e Mayo 1993, Macdonald e Barret 1993, Blanco 1998, Sanz 2003). Durante estas saídas mensais foram também recolhidos todos os cadáveres encontrados, resultantes de morte natural ou de predação. A sua identificação ao nível específico realizou-se dependendo do grau de decomposição dos animais. Nos casos em que estes se apresentavam em bom estado de conservação, a sua identificação baseou-se no aspecto geral do animal e nas suas biometrias (Magalhães e Trindade 1987, Blanco 1998, Palomo *et al.* 2007). Por outro lado, quando os cadáveres se apresentavam com um grau de decomposição elevado ou estavam incompletos, foram recolhidas amostras de pêlo, o crânio e/ou as mandíbulas para se proceder à sua identificação em laboratório.

No que se refere ao estudo dos hábitos alimentares de predadores, foram recolhidos e analisados excrementos de doninha *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766, lontra *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) e gineta *Genetta genetta* (Linnaeus, 1758) e ainda egagrópilas de coruja-do-nabal *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) e de coruja-das-torres *Tyto alba* (Scopoli, 1769). Os excrementos, previamente à sua análise, foram colocados numa solução de água e detergente, de forma a facilitar a sua desagregação, sendo posteriormente lavados num crivo (malha de 0,5 mm) (Kauhala *et al.* 1998, Huitu 2000, Vos 2000, Lanszki 2004). Após a lavagem, os itens alimentares não digeridos (crânio, mandíbulas, dentes e pêlos) foram separados e colocados a secar numa estufa a 60°C, durante 24 horas (Silva e Talamoni 2003), para posterior identificação. A separação do conteúdo das egagrópilas das aves de rapina (material ósseo e pêlo) realizou-se a seco, procedendo-se de seguida à identificação dos crânios, mandíbulas, dentes e pêlos dos micromamíferos consumidos. Todos os itens alimentares referidos anteriormente foram identificados ao nível específico recorrendo a literatura especializada. Os crânios, mandíbulas e dentes examinaram-se à lupa, com uma ampliação de 10x, sendo a sua identificação realizada através da utilização de chaves dicotómicas para insectívoros e roedores (Gállego e López 1982, Gállego e Alemany 1985, Magalhães e Trindade 1987, Blanco 1998, Pérez-Bote e Chaves 2000). A identificação dos pêlos efectuou-se mediante a observação de preparações do padrão cuticular e medular ao microscópio óptico, com ampliações de 100x e 400x, as quais foram comparadas com colecções de referência (Teerink 1991, Delgado 2007).

As sessões de captura de micromamíferos e carnívoros realizaram-se em 2 épocas distintas, tendo em conta as diferentes características ecológicas existentes nas salinas de Aveiro (Vieira 1989). Para cada área de amostragem, efectuaram-se duas sessões de captura, uma durante a fase salobra (Outono-Inverno) e outra durante a fase hipersalina (Primavera-Verão). A primeira época de capturas realizou-se em Janeiro e Fevereiro de 2007, enquanto a segunda época decorreu em Abril e Maio do mesmo ano. Os métodos de armadilhagem usados durante as campanhas de captura foram de não eliminação (*live-trapping*), devidamente autorizados pelo Instituto da Conservação da Natureza (ICN) e respeitando as condições estipuladas na Licença nº 30/2007/CAPT (Licença para Captura, Marcação e Manuseamento de Exemplares de Fauna Selvagem no Território de Portugal Continental), emitida pelo ICN. Ao longo das sessões de captura de micromamíferos utilizaram-se dois tipos de armadilhas, nomeadamente, armadilhas Sherman (17 x 6 x 6 cm) e garrafas de vidro (orifício de entrada= 2 cm de diâmetro). Em cada área amostrada, o número de armadilhas colocado variou em função do tamanho da salina e da quantidade de muros e taludes com condições propícias para amostragem (Tabela 1). Uma vez que as salinas representam um tipo de habitat linear, as armadilhas foram sempre dispostas em linha, distando entre si 5 metros, de modo a obter-se uma maior eficiência de captura por área (Gurnell e Flowerdew 1994). Em cada sessão de captura, as armadilhas permaneceram activadas durante 3 noites consecutivas. No interior das armadilhas Sherman colocou-se algodão, de modo a reduzir as perdas térmicas e a evitar a mortalidade dos animais capturados (Pita *et al.* 2003) e, como isco, utilizou-se uma mistura composta por ração para hamsters, sardinha com tomate, ou em óleo vegetal, e farinha láctea. Nas garrafas, o isco usado foi apenas ração para hamsters. As armadilhas foram sempre verificadas duas vezes por dia, uma vez ao amanhecer e outra ao final da tarde, de modo a evitar altas taxas de mortalidade, principalmente dos musaranhos, animais com requerimentos energéticos elevados (Gurnell e Flowerdew 1994). Os animais capturados foram identificados até à espécie, com o máximo de cuidado e rapidez possíveis, de forma a minimizar o stress dos animais, procedendo-se de seguida à sua libertação no mesmo local da captura. A armadilhagem de carnívoros foi efectuada através da utilização de armadilhas-caixa (80 x 30 x 35 cm), tendo-se utilizado, no máximo, 3 armadilhas por salina, as quais permaneceram activadas durante 3

noites consecutivas (período de duração correspondente às sessões de captura de micromamíferos). Os iscos utilizados consistiram em vísceras de frango e restos de peixe e foram colocados em duas partes das armadilhas. A maior quantidade, isto é, o isco propriamente dito, colocou-se atrás do pedal, enquanto o “pré-isco” (menor quantidade) se deixou à entrada da armadilha (Baker *et al.* 2001). A reposição do isco efectuou-se sempre que este era consumido. Os animais capturados foram identificados ao nível específico e libertados no mesmo local.

TABELA 1

Número total de armadilhas e número total de armadilhas de cada tipo (Sherman e garrafas) utilizadas nas 6 salinas amostradas durante as sessões de captura de micromamíferos realizadas nas fases salobra e hipersalina.

Número total de trampas y número total de trampas de cada tipo (Sherman y botellas) utilizadas en las 6 salinas muestreadas durante las sesiones de trampeo de micromamíferos realizadas en las fases salobre y hipersalina.

Salinas	Armadilhas		Total
	Sherman	Garrafas	
1	60	35	95
2	50	45	95
3	75	65	140
4	45	35	80
5	65	50	115
6	75	55	130

Tratamento de dados

O grau de semelhança entre as 6 unidades de amostragem (salinas), em termos de espécies de micromamíferos capturadas, foi testado através de análise em Modo-Q. Para tal, criou-se uma matriz rectangular de dados binários (presença = 1; ausência = 0), à qual foi aplicada uma função de semelhança recorrendo ao coeficiente de similitude de Jaccard, de forma a obter uma matriz triangular de similitude entre as unidades de amostragem. A escolha do índice de similitude de Jaccard deveu-se ao facto de ser considerado robusto, mesmo quando o número de amostras é reduzido (Ludwig e Reynolds 1988). Para testar se existem diferenças significativas entre as salinas dos diferentes grupos considerados

(Norte, São Roque e Sul), em termos de espécies de micromamíferos capturadas nas duas épocas de amostragem e, ainda, se existem diferenças significativas entre a fase salobra e a fase hipersalina, utilizou-se a análise de similitude de 1 via (ANOSIM). O nível de significância utilizado como referência para decidir se existem diferenças significativas nos casos atrás apresentados foi de 0,05, isto é, a hipótese nula aceitou-se sempre que $p > 0,05$.

Todo o tratamento estatístico referido foi efectuado com o auxílio dos programas informáticos MVSP 3.1. (Multi-Variate Statistical Package) e PRIMER v5 (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research).

RESULTADOS

Inventariação de espécies e respectivos estatutos de conservação

Durante o estudo de inventariação das espécies de mamíferos (excepto Quirópteros) foi possível detectar a presença de 9 espécies (2 insectívoros, 4 roedores e 3 carnívoros) para a totalidade da área de amostragem (Tabela 2), as quais correspondem a cerca 13% do total de mamíferos terrestres existentes em Portugal Continental (N=70). Porém, se considerarmos apenas as espécies de mamíferos terrestres não voadores presentes em território nacional (N=45), as 9 espécies detectadas no decorrer deste estudo representam 20% desse total.

Segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al.* 2005), todas as espécies inventariadas, excepto a ratazana-castanha *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769), se encontram na categoria de conservação Não Preocupante (LC), a qual inclui espécies abundantes e com ampla distribuição. Em relação à ratazana-castanha, o seu estatuto é Não Aplicável (NA), ou seja, esta espécie não reúne condições julgadas necessárias para ser avaliada a nível regional.

Por outro lado, segundo a UICN, a lontra e o rato-de-água *Arvicola sapidus* Miller, 1908 são espécies com um estatuto de conservação Quase Ameaçadas (NT) (IUCN 2006).

Do conjunto de espécies inventariadas, salienta-se ainda a presença de 3 endemismos, nomeadamente, do rato-das-hortas *Mus spretus* Lataste, 1883, um endemismo Ibero-Magrebino, do rato-cego *Microtus lusitanicus* (Gerbe, 1879), um endemismo Ibérico, e do rato-de-água, um endemismo Franco-Ibérico (Palomo *et al.* 2007).

TABELA 2

Espécies de mamíferos inventariadas para o conjunto das 6 salinas amostradas e respectivos estatutos de conservação, segundo o ICN (Instituto da Conservação da Natureza) e a UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza), áreas de ocorrência e metodologias utilizadas para confirmar a presença de cada espécie nessas áreas.

Especies de mamíferos inventariadas en el conjunto de las 6 salinas muestreadas y respectivos estatutos de conservación, según el ICN (Instituto de la Conservación de la Naturaleza) y la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), áreas de ocurrencia y metodologías utilizadas para confirmar la presencia de cada especie en esas áreas.

Espécie	Estatuto ICN (Cabral et al. 2005)	Estatuto UICN (IUCN 2006)	Áreas de ocorrência ¹	Metodologia ²
<i>Erinaceus europaeus</i>	Pouco Preocupante	Pouco Preocupante	5,6	b
<i>Crocidura russula</i>	Pouco Preocupante	Pouco Preocupante	1,2,3,5,6	e
<i>Mus spretus</i> *	Pouco Preocupante	Pouco Preocupante	1,2,3,4,5,6	b, c, d, e
<i>Rattus norvegicus</i>	Não Aplicável	Pouco Preocupante	1,2,3,4,5,6	a, b, c, d
<i>Microtus lusitanicus</i> **	Pouco Preocupante	Pouco Preocupante	1,3,4,5,6	b, c, d, e
<i>Arvicola sapidus</i> ***	Pouco Preocupante	Quase Ameaçado	1,2,3,4,5,6	b, d
<i>Mustela nivalis</i>	Pouco Preocupante	Pouco Preocupante	3,4,5,6	b, e
<i>Lutra lutra</i>	Pouco Preocupante	Quase Ameaçado	1,2,3,5,6	b
<i>Genetta genetta</i>	Pouco Preocupante	Pouco Preocupante	3	b

*Endemismo Ibero-Magrebino; **Endemismo Ibérico; ***Endemismo Franco-Ibérico (segundo Palomo et al. 2007)

¹ As áreas de ocorrência, identificadas com numeração de 1 a 6 (consultar mapa da Figura 1), dizem respeito às salinas onde foram encontradas provas concretas da presença das espécies inventariadas;

² a – observação directa; b – indícios de presença; c – cadáver; d – análise de excrementos e/ou egagrópilas; e – captura.

Distribuição das espécies inventariadas

As áreas de ocorrência das espécies de mamíferos confirmadas ao longo deste estudo encontram-se apresentadas na Tabela 2. É importante referir que a ausência de determinada espécie numa dada área não significa que ela não exista efectivamente, mas sim, que não foram encontradas provas concretas da sua existência nesse local.

Comparação das salinas amostradas em termos de espécies de micromamíferos capturadas

Ao longo das sessões de captura realizadas durante as fases salobra e hipersalina foi possível capturar 3 espécies de micromamíferos: *Crocidura russula* (Hermann, 1780), *Mus spretus* e *Microtus lusitanicus*.

Das análises de similitude de 1 via (ANOSIM) para testar se existem diferenças significativas entre as salinas amostradas tendo em conta a sua localização espacial por grupos (Norte, São Roque e Sul), relativamente às espécies de micromamíferos capturadas nas duas épocas de amostragem, e se existem diferenças significativas entre as fases salobra e hipersalina, obtiveram-se os valores apresentados na Tabela 3.

TABELA 3

Valores de *R* e valores de *p* obtidos a partir das análises de similitude de 1 via (ANOSIM), efectuadas para testar se existem diferenças significativas em termos de espécies de micromamíferos capturadas: 1) entre as salinas dos grupos do Norte, de São Roque e do Sul, na “Fase Salobra” (S) e na “Fase Hipersalina” (HPS), e 2) entre as duas fases de amostragem (S x HPS).

Valores de R y valores de p obtenidos a partir de las análisis de similitud de 1 via (ANOSIM), realizadas para comprobar si existen diferencias significativas en términos de especies de micromamíferos trampeadas: 1) entre las salinas de los grupos del Norte, São Roque y Sur, en la “Fase Salobre” (S) y en la “Fase Hipersalina”, (HPS) y 2) entre las dos fases de muestreo (S x HPS).

Análise	Fases	Valor de R	Valor de p
Espacial	Salobra (S)	-0,409	0,93
	Hipersalina (HPS)	0,114	0,55
Temporal	Salobra x Hipersalina (S x HPS)	-0,019	0,51

Para a análise espacial, e em ambas as fases de amostragem, obtiveram-se valores de $p > 0,05$, o que permite afirmar que não existem diferenças significativas entre as salinas dos 3 grupos considerados nas duas épocas de captura. Para a fase salobra obteve-se ainda um valor global de *R* de -0,409, o que significa que a similitude externa dos grupos testados se revela mais importante que a

similitude interna, enquanto na fase hipersalina o valor global de R é de 0,114 (mais próximo de zero), isto é, os valores de similitude interna e externa dos grupos testados são semelhantes.

Em relação à análise temporal, obteve-se igualmente um valor de $p > 0,05$, o que significa que não existem diferenças significativas entre as fases salobra e hipersalina, em termos de espécies de micromamíferos capturadas nas 6 áreas de estudo. Para este teste, o valor global de R foi de -0,019 (aproximadamente zero) e, mais uma vez, as similitudes interna e externa dos grupos testados revelam ser semelhantes.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos ao longo deste estudo permitem afirmar que as salinas de Aveiro albergam um importante número de espécies de mamíferos. As 9 espécies inventariadas para a totalidade da área de amostragem representam aproximadamente 13% do total de mamíferos terrestres existentes em Portugal Continental e um quinto das espécies de mamíferos terrestres não voadores presentes em território nacional. Embora estes valores possam parecer pouco significativos à primeira vista, na realidade não o são, por duas razões principais. Primeiro, porque a área estudada pode considerar-se bastante reduzida, tendo em conta a grande extensão do Salgado Aveirense, e, em segundo lugar, porque as salinas são locais com um ambiente bastante homogéneo em termos de espaço físico.

A maioria destas espécies tem as salinas como habitat permanente, nomeadamente, os insectívoros *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758 e *Crocidura russula*, os roedores (*Mus spretus*, *Rattus norvegicus*, *Microtus lusitanicus* e *Arvicola sapidus*) e alguns carnívoros, tais como a doninha e a gineta. O estabelecimento destas espécies nesses locais deve-se, essencialmente, à fonte de alimento e ao refúgio proporcionados por esse tipo de habitat.

Os roedores representam o grupo com distribuição mais generalizada na totalidade das salinas estudadas. Três das quatro espécies inventariadas foram detectadas em todas as áreas de amostragem, mais precisamente, o rato-das-hortas, a ratazana-castanha e o rato-de-água. Em relação ao rato-cego, a sua presença não foi confirmada apenas na salina 2, embora existam grandes probabilidades de que lá ocorra, isto porque essa área é contígua e semelhante, em termos de condições,

à salina 1, onde também se detectou a sua presença. Nas áreas estudadas, foi possível observar um conjunto de factores que geram condições favoráveis à fixação destes animais. Relativamente ao abrigo, grande parte dos muros e taludes apresentam uma boa cobertura vegetal e são formados por um substrato com características edáficas propícias à escavação, onde estas espécies constroem as suas tocas e galerias. A cobertura vegetal é fornecida principalmente por plantas pertencentes às famílias Chenopodiaceae, Gramineae/Poaceae e Juncaceae, as quais são componentes da dieta de alguns desses animais (Mira e Mathias 2007, Ventura 2007).

No caso do rato-de-água, parece haver uma relação entre a abundância desta espécie e o tipo de vegetação existente nas áreas de amostragem. Nos muros e taludes onde as espécies vegetais predominantes são a gramata-branca (*Halimione portulacoides* (L.) Aellen) e o junco-das-esteiras (*Juncus maritimus* Lam.), a quantidade de indícios de presença (latrinas, restos de alimentação e galerias) parece ser superior, embora esta suposição se baseie apenas em observações efectuadas no terreno. Este roedor encontra-se praticamente sempre associado à presença de cursos ou massas de água estáveis (Ventura 2007), ou de caudal lento (Blanco 1998), com vegetação herbácea densa nas suas margens (Macdonald e Barret 1993, Ventura 2007), pelo que as salinas constituem um habitat favorável para esta espécie. Em todas as áreas estudadas, verificou-se a sua coexistência com a ratazana-castanha. Vários autores referem que a abundância desta espécie pode limitar o número de efectivos e a distribuição do rato-de-água (Ventura 2007, Rojas e Palomo 2007), embora, durante este estudo, não tenha sido possível avaliar se existe algum tipo de competição interespecífica que conduza a estas situações. As salinas representam também, para a ratazana-castanha, um ambiente adequado ao seu estabelecimento, pois esta espécie, para além da sua versatilidade e adaptabilidade a vários tipos de habitat, encontra-se frequentemente associada à presença de água, principalmente as suas populações silvestres (Blanco 1998, Rojas e Palomo 2007). Apesar da grande variabilidade trófica que este roedor apresenta (Macdonald e Barret 1993), nas salinas e áreas adjacentes, a predação sobre caranguejos parece ser bastante frequente, dada a quantidade de carapaças e apêndices locomotores encontrados deste invertebrado. Este dado pode ser indicador de um certo grau de especialização das ratazanas no consumo deste tipo de presa. A actividade predatória da ratazana-castanha sobre

diversas espécies de invertebrados, incluindo caranguejos, existentes em zonas intertidais, tem sido mencionada em alguns trabalhos científicos (Navarrete e Castilla 1993, Carlton e Hodder 2003).

A presença do rato-cego nas salinas deve-se, essencialmente, às condições existentes nesses locais, nomeadamente, a existência de muros e taludes com substrato brando e húmido e com densa cobertura vegetal. A ausência deste tipo de condições é considerada um factor limitante à ocorrência desta espécie (Mira e Mathias 2007).

O rato-das-hortas evidencia ser uma espécie bem adaptada ao espaço das salinas e às diferenças ambientais e físico-químicas que nelas se verificam ao longo do ano (Vieira 1989), sendo os seus escassos requerimentos hídricos (Blanco 1998, Palomo 2007) um factor-chave na colonização deste tipo de habitat.

Relativamente aos insectívoros, a sua alimentação deverá consistir, fundamentalmente, no consumo de invertebrados (sobretudo insectos) existentes nos locais amostrados, uma vez que aqueles constituem a base das suas dietas (Macdonald e Barret 1993, Blanco 1998). A ocorrência do musaranho-de-dentes-brancos-grande está confirmada em todas as áreas de amostragem, excepto na salina 4. A sua ausência neste local muito provavelmente não é efectiva, uma vez que esta espécie apresenta um carácter generalista em termos de habitat (Blanco 1998). Para além disso, a área em questão apresenta uma boa cobertura vegetal ao nível do solo (López-Fuster 2007), na maioria dos muros e taludes, e uma composição em termos de espécies vegetais muito semelhante às outras salinas amostradas.

A presença do ouriço-cacheiro foi detectada apenas nas salinas 5 e 6. Estas áreas encontram-se localizadas na proximidade da periferia do aglomerado urbano de Aveiro, o que pode reflectir o carácter semiurbano desta espécie (Sanz 2003, Nores 2007).

Em relação aos carnívoros, a doninha encontra-se presente nas salinas 3, 4, 5 e 6. Tendo em conta que esta espécie selecciona os habitats que ocupa pela abundância de micromamíferos e pelos níveis de cobertura existentes (Blanco 1998, Gisbert e Santos-Reis 2007), as salinas mencionadas constituem áreas propícias ao seu estabelecimento. No caso da gineta, a disponibilidade de presas e a existência de locais de refúgio parecem ser os factores que condicionam a selecção do habitat por parte deste animal (Calzada 2007). A sua ocorrência foi

confirmada apenas na salina 3. Este local e as áreas adjacentes possuem muros e taludes com densa cobertura vegetal, alguns dos quais com aglomerados de Tamargueira (*Tamarix africana*), os quais podem servir como locais de refúgio e descanso para a gineta. Uma vez que esta espécie tem alguma preferência por zonas sossegadas (Macdonald e Barret 1993), a localização insular da área considerada representa um local adequado para a sua permanência. A salina 6, pelas suas condições semelhantes, é também uma área potencial para a sua ocorrência, embora a sua localização junto ao aglomerado urbano e, mais precisamente, ao Campus Universitário de Aveiro, constitua um grande factor de perturbação.

A lontra representa o caso mais óbvio de espécie visitante das salinas amostradas. A sua distribuição e ecologia trófica na Ria de Aveiro encontram-se documentadas (Gomes 1998). Este carnívoro possivelmente utiliza as salinas para procurar algum alimento e para períodos de repouso, aproveitando ainda a proeminência de alguns muros e taludes para depositar os seus excrementos, como forma de marcação e reconhecimento do seu extenso território.

Da comparação das unidades de amostragem, em termos de espécies de micromamíferos capturadas durante as fases salobra e hipersalina, foi possível verificar que não existem diferenças significativas entre as salinas dos grupos do Norte, de São Roque e do Sul, nas duas fases de amostragem, relativamente à composição específica. De igual modo, não se detectaram diferenças significativas entre as duas épocas de captura. Desta forma, conclui-se que as 6 salinas amostradas são semelhantes em termos de composição de espécies de micromamíferos, tendo em conta os factores espacial e temporal. O elevado grau de semelhança entre estas áreas a nível espacial pode estar relacionado com a considerável homogeneidade do meio físico, mais precisamente, com a topografia/morfologia das salinas e com a estrutura e composição da vegetação. Estes dados poderiam ainda ser reforçados estatisticamente se as espécies alvo das capturas incluíssem micromamíferos de maiores dimensões, tais como as espécies *Rattus norvegicus* e *Arvicola sapidus*, das quais se comprovou a existência em todas as áreas de estudo, através de outros métodos utilizados ao longo deste trabalho.

Por fim, os resultados obtidos neste estudo tornam cada vez mais urgentes a preservação e a revalorização do espaço das salinas, visto que dele depende um importante número de espécies de mamíferos, algumas das quais de carácter endémico e/ou com estatutos de conservação mais delicados. Destas, referem-

se o rato-de-água, um endemismo franco-ibérico, e a lontra que, segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza, apresentam um estatuto de conservação de *Quase Ameaçadas*. Torna-se ainda importante referir o rato-cego, visto ser um endemismo ibérico. Sendo Portugal um país com importantes populações destas espécies, torna-se imperativa a tomada de consciência para a conservação das mesmas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos aqueles que directa ou indirectamente tornaram possível a realização e concretização deste trabalho. Um especial agradecimento ao Professor Doutor Victor Quintino do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro pelo apoio no tratamento estatístico dos dados.

REFERÊNCIAS

- BAKER, P. J., S. HARRIS, C. P. J. ROBERTSON, G. SAUNDERS Y P. C. L. WHITE (2001). Differences in the capture rate of caged-trapped red foxes *Vulpes vulpes* and an evaluation of rabies control measures in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 38: 823-835.
- BLANCO, J. C. (1998). *Mamíferos de España*, (2 vol) Editorial Planeta, Barcelona. 457 pp.
- BROWN, R. W., M. J. LAWRENCE Y J. POPE (1984). *Animals tracks, trails & signs*. The Hamlyn Publishing Group Limited, London. 320 pp.
- CABRAL, M. J. (COORD.), J. ALMEIDA, P. R. ALMEIDA, T. DELLINGER, N. FERRAND DE ALMEIDA, M. E. OLIVEIRA, J. M. PALMEIRIM, A. I. QUEIROZ, L. ROGADO Y M. SANTOS-REIS (2005). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. 660 pp.
- CALZADA, J. (2007). *Genetta genetta* Linnaeus, 1758. Pp. 330-332. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- CARLTON, J. T. Y J. HODDER (2003). Maritime mammals: terrestrial mammals as consumers in marine intertidal communities. *Marine Ecology Progress Series*, 256: 271-286.
- CASTELLS, A. Y M. MAYO (1993). *Guía de los mamíferos en libertad de España y Portugal*. Piramide, Madrid. 470 pp.
- CCRLVT – COMISSÃO DE COORDENAÇÃO DA REGIÃO DE LISBOA E VALE DO TEJO (1998). *Nos caminhos do sal*. CCRLVT, Lisboa. 67 pp.

- DELGADO, E. (2007). *Colección de referencia de pelos de mamíferos terrestres ibéricos*. Relatório Final de Estágio. Universidade de Aveiro. 65 pp.
- FERREIRA, J. A., M. J. REIS Y F. M. MARTINS (1996). *O Salgado da Ria: Transformações desejáveis; Transformações possíveis; Transformações ambientalmente aceitáveis*. Pp: 2129-2137. En: *Actas da 5ª Conferência Nacional sobre a Qualidade do Ambiente, Vol. 3*. Aveiro.
- GÁLLEGO, L. Y A. ALEMANY (1985). *Vertebrados Ibéricos, Vol. 6. Mamíferos Roedores y Lagomorfos*. Antiga Imprenta Soler, Palma de Mallorca. 63 pp.
- GÁLLEGO, L. Y S. LÓPEZ (1982). *Vertebrados Ibéricos, Vol. 5. Mamíferos Insectívoros*. Imprenta Sevillana S. A, Palma de Mallorca. 62 pp.
- GISBERT, J. Y M. SANTOS-REIS (2007). *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766. Pp. 283-286. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid
- GOMES, N. H. F. (1998). *Distribuição e ecologia trófica da lontra (Lutra lutra) na Ria de Aveiro*. Tese de Dissertação de Mestrado em Ecologia Aplicada. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 109 pp.
- GONÇALVES, P. Y A. SOBREIRO (1992). *Um contributo para a redinamização do Salgado de Aveiro*. En: Boletim da Comissão de Coordenação da Região Centro. Coimbra.
- GURNELL, J. Y J. R. FLOWERDEW (1994). *Live trapping small mammals: a practical guide*. 3rd Ed. The Mammal Society, London. 36 pp.
- HUITU, O. (2000). *Wolf (Canis lupus, L.) diet and prey species selectivity in Kainuu, Finland*. Master of Science Thesis. University of Jyväskylä. 30 pp.
- IUCN (2006). *2006 IUCN Red List of Threatened Species*. <www.iucnredlist.org>
- KAUHALA, K., P. LAUKKANEN, Y I. VON RÉGE (1998). Summer food composition and food niche overlap of the raccoon dog, red fox and badger in Finland. *Ecography*, 21: 457-463.
- LANSZKI, J. (2004). Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mammalian Biology*, 69: 354-358.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. (2007). *Crocidura russula* Hermann, 1780. Pp. 128-130. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid
- LUDWIG, J. A. Y J. F. REYNOLDS (1988). *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons Press, New York. 337 pp.
- MACDONALD, D. Y P. BARRET (1993). *Mammals of Britain and Europe*. Harper Collins, London. 312 pp.
- MAGALHÃES, C. Y A. TRINDADE (1987). *Iniciação ao estudo dos micromamíferos*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza, Lisboa. 31 pp.

- MIRA, A. Y M. L. MATHIAS (2007). *Microtus lusitanicus* Gerbe, 1879. Pp. 418-421. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- NAVARRETE, S. A. Y J. C. CASTILLA (1993). Predation by Norway rats in the intertidal zone of central Chile. *Marine Ecology Progress Series*, 92: 187-199.
- NETO, J. M. M. S. (1998). *Os passeriformes paludícolas do caniçal de Salreu, Ria de Aveiro*. Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências das Zonas Costeiras. Universidade de Aveiro. 65 pp.
- NORES, C. (2007). *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758. Pp. 80-82. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PALOMO, L. J. (2007). *Mus spretus* Lataste, 1883. Pp. 464-466. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- PALOMO, L. J., J. GISBERT Y J. C. BLANCO (2007). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid. 564 pp.
- PEIXOTO, E. Y S. L. MOREIRA (1998). *Salgado de Aveiro: atualização e análise da situação*. Universidade de Aveiro, Dep. de Ambiente e Ordenamento, Aveiro. 238 pp.
- PÉREZ-BOTE, J. L. Y G. C. CHAVES (2000). *Claves para la identificación de la fauna extremeña: Mamíferos*. Universidad de Extremadura, Cáceres. 52 pp.
- PINHO, R. Y L. LOPES (2006). *Diversidade vegetal: habitats naturais*. [CD-ROM]. Universidade de Aveiro.
- PITA, L. M. Y A. LOPES (1998). *Levantamento bibliográfico de répteis, anfíbios e mamíferos da Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e V.R.S.A. e Mata Nacional das Dunas Litorais de Monte Gordo e V.R.S.A.* RNSCMVRS. 49 pp.
- PITA, R., A. MIRA Y M. L. MATHIAS (2003). Small mammal community structure in two successional stages of a mediterranean ecosystem. *Galemys*, 15 (N.E.): 67-79.
- REBELO, J. E. Y L. POMBO (2001). *Os peixes da Ria de Aveiro*. Câmara Municipal, Aveiro. 111 pp.
- REIS, A. (1993). *Ria de Aveiro: memórias da natureza*. Câmara Municipal, Ovar. 137 pp.
- ROJAS, A. B Y J. L. PALOMO (2007) *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769. Pp. 458-460. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- SANZ, B. (2003). *Huellas y rastros de los mamíferos ibéricos (Mamíferos semiurbanos)*. Libros Certeza, Zaragoza. 117 pp.

- SILVA, J. A. Y S. A. TALAMONI (2003). Diet adjustments of maned wolves, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (2): 339-345.
- TEERINK, B. J. (1991). *Hair of West-European mammals: atlas and identification key*. University Press, Cambridge. 224 pp.
- VAUGHAN, T. A. (1972). *Mammalogy*. W. B. Saunders, Philadelphia. 463 pp.
- VENTURA, J. (2007). *Arvicola sapidus* Miller, 1908. Pp. 405-407. En: L. J. Palomo, J. Gisbert y J. C. Blanco (eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- VIEIRA, M. N. (1989). *Ecologia de salinas*. Universidade do Porto, Instituto de Zoologia Dr. Augusto Nobre, Porto. 40 pp.
- VOS, J. (2000). Food habits and livestock depredation of two Iberian wolf packs (*Canis lupus signatus*) in the north of Portugal. *Journal of Zoology (London)*, 251: 457-462.
- WEBSTER, W. D., J. F. PARNELL Y W. C. BRIGGS JR. (1985). *Mammals of the Carolinas, Virginia, and Maryland*. University of North Carolina Press, Chapel Hill. 272 pp.
- XAVIER, T. (1998). *Salgado de Aveiro*. Ministério do Mar, Direcção-Geral das Pescas, Lisboa. 54 pp.

