

Universidade do Algarve
Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente

Valorização dos habitats ecológicos no contexto do Plano de Gestão do Parque Ambiental de Vilamoura



Mestrado em Gestão e Conservação da Natureza

João Eduardo Pinto

FARO
2003

Agradecimentos

Aos orientadores da tese, Professora Doutora Maria do Rosário Partidário e Professor Doutor Manuel Afonso-Dias (elo de ligação à Universidade do Algarve) pela disponibilidade e amizade.

À Lusotur II, Empreendimentos Imobiliários e Turísticos, S.A., e em particular ao Dr. Gilberto Jordan (Administrador), por ter criado o Parque Ambiental de Vilamoura e pelo apoio à elaboração deste trabalho.

À Sandra Correia, pela amizade e pelo apoio fundamental na área dos Sistemas de Informação Geográfica.

Aos responsáveis e técnicos do Parque Natural de Aiguamolls d'Empordà, em particular ao seu Director Josep Espigulé i Dalmau, pela simpatia e cedência de informação variada sobre a gestão do Parque.

Aos responsáveis e técnicos da Reserva Natural do Paul da Arzila e da Consejería de Medio Ambiente (Andaluzia, Espanha) pelas informações e conselhos sobre as visitas realizadas aos Pauis do Baixo Mondego e a Doñana, respectivamente.

A Deli Saavedra, técnico da Fundació Territori i Paisatge (Catalunha, Espanha), pelas informações sobre o projecto de reintrodução de Lontra na Catalunha.

À Edite Reis, João Mexia, Fátima Amaro, Mário Aquino, e Isabel Afonso-Dias pelo apoio e informações úteis para a realização deste trabalho.

Às pessoas com quem trabalhei nestes últimos anos, na área do Ambiente, e que contribuíram, directa ou indirectamente, para a realização desta tese: Ana Trindade, Margarida Pedrosa, Sara Granchinho, José Silva, Jorge Moedas, Susana Cavaco, Katrin Schifferegger, Célia Silva, Carlos Pacheco, Rita Sabrosa, João Ministro, entre outros.

Resumo

O Parque Ambiental de Vilamoura (PAV) é uma área protegida de âmbito privado, criada em 1999, em Vilamoura. Contém um importante conjunto de zonas húmidas, nomeadamente uma mancha de caniçal, e ainda um conjunto de campos agrícolas, que sustentam uma elevada diversidade biológica. No sentido de gerir este espaço, seleccionaram-se três espécies de aves (*Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus* e *Porphyrio porphyrio*) e um mamífero (*Lutra lutra*), e analisou-se a sua situação nos últimos anos, identificando os principais problemas para a sua permanência nesta área. Essa análise baseou-se em trabalho de campo realizado em Vilamoura nos últimos quatro anos e nos métodos e soluções de conservação da natureza observados num conjunto de áreas protegidas visitadas, e ainda na utilização de um Sistema de Informação Geográfica para a análise quantitativa da utilização do espaço do Parque.

São sugeridas algumas medidas de conservação, através de uma proposta de zonamento e de alteração dos habitats, no sentido de salvaguardar as espécies seleccionadas. Identificaram-se ainda as fragilidades do ecossistema e propõe-se um conjunto de estudos com o objectivo de reunir informação suficiente para a elaboração de um Plano de Gestão.

Palavras-chave: Parque Ambiental de Vilamoura, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrio porphyrio*, *Lutra lutra*, conservação da natureza

Abstract

Improvement of the habitats within Vilamoura Environmental Park Management Plan

The Vilamoura Environmental Park (VEP) is a private protected area created in 1999, in Vilamoura, South of Portugal. It contains an important group of wetlands, like the reedbed, and a large area of agriculture fields that sustains a great biological diversity. This study, which aims to contribute for a better management of the VEP, was based on direct observations of three selected species of birds (*Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus* and *Porphyrio porphyrio*) and one mammal (*Lutra lutra*). The situation in the park of the four selected case studies were analysed to assess the main issues regarding their survivorship. The fieldwork was conducted in the park during the last four years (1999-2003) and the analyses conducted followed methods and solutions for nature conservation adopted by other protected areas visited during the study. Geographical Information System tools were used to display and spatially analyse the different areas within the park.

Some conservation measures are suggested like a zoning proposal and habitat changes, in order to preserve the selected species. The main fragilities of the ecosystem were identified and future research activities are suggested in order to collect enough information necessary for the development of a Conservation Management Plan for the VEP.

Keywords: Vilamoura Environmental Park, *Ardea purpurea*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrio porphyrio*, *Lutra lutra*, nature conservation

Índice

1. Introdução	2
2. Localização e dados biofísicos regionais e locais.....	7
2.1. Localização da área de estudo.....	7
2.2. Clima.....	8
2.3. Solos.....	9
2.4. Hidrologia e qualidade da água	9
2.5. Biodiversidade e Áreas Protegidas.....	11
3. Breve historial e situação actual de Vilamoura e do PAV	15
3.1. O Parque Ambiental de Vilamoura (PAV).....	19
3.1.1. Zona Importante para Aves de Vilamoura.....	23
3.2. O Centro de Estudos da Natureza e do Ambiente (CENA)	23
4. Outras áreas protegidas visitadas.....	25
4.2. Parque Natural de Aiguamolls de l'Empordá	25
4.2. Parque Metropolitano de Collserola.....	26
4.3. Parque Nacional de Doñana.....	27
4.4. Reserva Natural do Paul de Arzila, e ZPE do Paul da Madriz.....	28
5. Estado actual das espécies seleccionadas.....	30
5.1. Garça-vermelha <i>Ardea purpurea</i> Linnaeus.....	30
5.2. Águia-sapeira <i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus)	31
5.3. Camão <i>Porphyrio porphyrio</i> (Linnaeus)	33
5.4. Lontra <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus).....	35
6. Metodologia.....	37
6.1. Metodologias de campo.....	37
6.2. Cálculo do Valor Ecológico das Espécies.....	38
6.3. Sistema de Informação Geográfica	42
6.4. Mapas de Distribuição	44
7. Resultados	46
7.1. Valor Ecológico das Espécies (VEE)	46
7.2. Situação das espécies seleccionadas	51
7.2.1. Garça-vermelha <i>Ardea purpurea</i>	51
7.2.2. Águia-sapeira <i>Circus aeruginosus</i>	52
7.2.3. Camão <i>Porphyrio porphyrio</i>	54
7.2.4. Lontra <i>Lutra lutra</i>	55
7.2.5. Os habitats e as espécies seleccionadas.....	58
7.3. Carta Digital do PAV	60
7.4. Impactes do programa Vilamoura XXI	61
8. Discussão.....	65
8.1. Garça-vermelha <i>Ardea purpurea</i>	65
8.2. Águia-sapeira <i>Circus aeruginosus</i>	67
8.3. Camão <i>Porphyrio porphyrio</i>	68
8.4. Lontra <i>Lutra lutra</i>	69
8.5. Zonas húmidas próximas do PAV.....	72
8.6. Considerações sobre o Valor Ecológico das Espécies.....	74
9. Medidas de conservação	76
9.1. Proposta de zonamento do Parque Ambiental de Vilamoura	76
9.2. Medidas de conservação no PAV	78
9.3. Gestão do PAV através de um Sistema de Informação Geográfica.....	84
10. Proposta de Plano de Gestão do PAV.....	85
11. Referências Bibliográficas.....	90
Anexos	99

1. Introdução

Biodiversidade e paisagem são valores essenciais do ambiente Mediterrâneo (Pungetti, 2001) e, especialmente durante as últimas décadas, estes valores têm sido afectados por actividades humanas como a intensificação das práticas agrícolas ou do turismo (Skinner & Zalewski, 1995).

Grande parte da costa sul do Algarve encontra-se descaracterizada, com uma elevada concentração de elementos humanos, nomeadamente urbanizações e vias de comunicação. Esta perturbação tem vindo a afectar o valor natural de determinados *habitats* essenciais à preservação de espécies valiosas do ponto de vista da conservação da natureza (*e.g.*, ver Costa *et al.*, 2003; Trindade *et al.*, 1998; SNPRCN, 1990).

De entre as zonas valiosas em termos naturais do litoral algarvio, as zonas húmidas são das áreas mais afectadas já que a água é, por um lado, um bem escasso no Algarve e, por outro, um factor de atracção para a instalação de actividades humanas, nomeadamente actividades de lazer e agricultura (Farinha & Trindade, 1994). As zonas húmidas são consideradas áreas de elevada produtividade biológica e, no caso concreto desta região, devido ao reduzido número e dimensão de zonas húmidas de águas doces e salobras, estas são áreas fundamentais para as populações de espécies que delas dependem.

As dúvidas sobre a capacidade de sobrevivência de algumas populações de espécies da fauna nacional, face a crescentes ameaças de carácter humano, bem documentado e claro em diversa documentação científica, como, por exemplo, o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (SNPRCN, 1990), e a necessidade de

demonstrar que a indústria do Turismo pode ter um papel determinante na salvaguarda de um valioso património natural ainda existente no Algarve, são as principais causas e motivações da execução da presente tese.

De acordo com a política ambiental implementada pela actual administração da Lusotur S.A., sociedade promotora de Vilamoura, a criação do Parque Ambiental de Vilamoura (PAV) surge como um compromisso de desenvolvimento sustentado a médio e longo prazo, que satisfaça as exigências crescentes do mercado turístico (Lusotur, 2003). Na sequência da criação do PAV, foi também criado o Centro de Estudos da Natureza e do Ambiente (CENA) que tem como objectivos constituir-se como um pólo de divulgação e educação ambiental e de estudos de carácter científico, que apoiem decisões que envolvam aspectos ambientais na gestão de Vilamoura.

Poucos estudos científicos foram realizados em Vilamoura até 1999. De entre as referências mais recentes, existem indicações sobre o Camão *Porphyrio porphyrio*, num estudo realizado por Ramos (1989), tendo sido também realizado um estudo da zona húmida de Vilamoura pela empresa Naturibérica (Pena & Gomes, 1990) e feita a inventariação das aves aquáticas nidificantes em lagos, em 1991 (Pinto, 1995). Em 1996 a Associação Almargem editou uma publicação sobre as actividades do Núcleo de Ornitologia onde se aborda a situação da avifauna neste sítio (Ministro & Pereira, 1996). No Estudo de Incidências Ambientais do Plano de Urbanização de Vilamoura (2ª fase) realizado pela empresa Naturibérica (1997), são listadas as espécies de fauna e flora, observadas e potenciais da área de estudo.

No ano de 1999 foi feito um resumo sobre a situação dos vertebrados, com particular ênfase nas aves (Pinto, 2000) e iniciou-se um conjunto de estudos sobre aspectos concretos da fauna, nomeadamente a situação dos ralídeos (Trindade,

2000) e de Lontra *Lutra lutra* (Pedrosa, 2000) e, já no âmbito do programa científico do CENA, é realizado o inventário dos micromamíferos do PAV (Amaro, 2002), a caracterização da fauna aquática de Vilamoura (Silva, 2003), um estudo sobre a qualidade da água (Pires, 2003), e a monitorização de *L. lutra* (Pedrosa, 2003) para além da monitorização geral da fauna e flora, com particular destaque para o acompanhamento da avifauna, que serão também objecto de análise na presente tese.

A criação do PAV, integrado no Programa Vilamoura XXI, implica a necessidade de elaborar um documento que permita salvaguardar e gerir os seus valores naturais. Esse documento deverá ser um Plano de Gestão tal como é definido por Sinnassamy & Pineau (1996); como um documento de referência para a gestão, neste caso de um espaço natural, e que tem por objectivo prever um conjunto de acções concretas que permitam assegurar a perenidade desse sítio. No entanto, e tendo em conta a falta de informação científica relativa a um conjunto de temas importantes para a gestão do PAV, como sejam estudos aprofundados sobre a vegetação, herpetofauna, invertebrados, entre outros temas, a presente tese não pode ser considerada como um Plano de Gestão (PG), mas sim um contributo para a melhoria de condições dos *habitats* de Vilamoura, e de um futuro PG.

Assim, a opção tomada foi a de seleccionar um conjunto de espécies que, por um lado sejam valiosas do ponto de vista da conservação da natureza em Portugal e que tenham em Vilamoura um importante refúgio, pelo menos a nível regional e, por outro lado, deverão tratar-se de espécies cujos *habitats* requeiram a gestão de grande parte, senão a totalidade, dos cerca de 200 ha que compõem o PAV. Procura-se a compatibilidade entre a conservação das espécies e as actividades e usos do solo do PAV e das áreas adjacentes ao PAV.

Assim, as espécies seleccionadas foram a Garça-vermelha *Ardea purpurea*, o Camão *Porphyrio porphyrio*, a Águia-sapeira *Circus aeruginosus*, e a Lontra *Lutra lutra*. Vilamoura é único sítio do Algarve referenciado como de nidificação regular de *C. aeruginosus* (Rufino, 1989; Farinha & Trindade, 1994; Costa *et al.*, 2003) e um dos poucos sítios de nidificação de *A. purpurea* no Algarve (Rufino, 1989; Costa *et al.*, 2003). Para *P. porphyrio*, estima-se que Vilamoura seja, em Portugal, o segundo sítio com maior número de indivíduos (só superado pelo Parque Natural da Ria Formosa) (Costa *et al.*; Pacheco, 2001, Pinto, 1995; Pinto, 2003; Sabrosa, com. pess.). Enquanto que para *L. lutra*, Portugal é dos poucos países Europeus com população saudável, constatando-se um franco declínio em grande parte da sua área de distribuição (Macdonald & Mason, 1994; Trindade *et al.*, 1998), pelo que qualquer sítio de ocorrência regular e de criação deste carnívoro é susceptível de merecer atenção particular (ver referências a Vilamoura em Pedrosa, 2000; 2003).

Neste sentido, o presente trabalho foca, com maior pormenor, as espécies seleccionadas. Pode ser também um documento de trabalho evolutivo, porque se pretende que haja um acréscimo de informação científica durante os próximos anos, o que permitirá aprofundar e melhorar a gestão do PAV.

Tendo por base os pressupostos atrás referidos, este trabalho tem os seguintes objectivos específicos:

→ Compilação da informação biológica relativa ao PAV, com particular destaque para os estudos realizados nos últimos anos.

- Sugerir um conjunto de medidas de gestão dos habitats, de criação de novos habitats, ou de alteração dos actualmente existentes no sentido de aumentar as populações das espécies consideradas.

- Sugerir medidas de gestão do PAV no sentido de valorizar a paisagem, e consequentemente a fruição proporcionada aos visitantes, tendo em consideração a salvaguarda da biodiversidade do PAV.

- Elaborar uma carta digital do PAV com base num Sistema de Informação Geográfica (SIG), e listar as potencialidades de um SIG para a gestão dos habitats, espécies, e actividades a realizar no PAV.

- Elaborar uma proposta de estrutura de um Plano de Gestão do PAV.

2. Localização e dados biofísicos regionais e locais

2.1. Localização da área de estudo

O Parque Ambiental de Vilamoura fica localizado no empreendimento turístico de Vilamoura, na região do Algarve (Figuras 1 e 2).



Figura 1 – Localização de Vilamoura na Península Ibérica.

Vilamoura fica localizada no Concelho de Loulé, a sul da Estrada Nacional 125, e adjacente à vila de Quarteira (Figura 2). Tem a sua localização geográfica aproximada ao paralelo 37°05' norte e ao meridiano 08°08' oeste referido a Greenwich.



Figura 2 – Localização do Parque Ambiental de Vilamoura, e dos principais aglomerados urbanos, vias de comunicação, e cursos de água, entre a Ria de Alvor e a Ria Formosa, na costa sul do Algarve.

2.2. Clima

O clima da região do Algarve é influenciado pela circulação atmosférica e posição, no limite sudoeste da Península Ibérica, na fachada atlântica da Europa, e sujeito a factores locais como o relevo, disposição, proximidade do mar, entre outros. É caracterizado como sendo temperado, com temperaturas médias entre 16 e 18°C, e moderado, com uma amplitude média da variação anual da temperatura do ar entre 11,0 e 14,8°C (IM, 2003). Relativamente à precipitação, a região é caracterizada por ter um semestre chuvoso, com 80% da precipitação média total anual, em que o mês de Dezembro é o mais chuvoso (com 17%) seguido dos meses de Novembro e Janeiro (com 15%), e um semestre seco, com 20% da precipitação média total anual, em que os meses menos chuvosos são Julho e Agosto (com 1%) seguidos de Junho e Setembro (com 2% e 3% respectivamente) (IM, 2003).

A área de estudo situa-se numa zona do litoral sul do Algarve que apresenta os seguintes valores médios: precipitação entre 400 e 600 mm/ano, com menos de 50 dias por ano com precipitação, evapotranspiração real abaixo dos 400 mm/ano, temperatura do ar entre os 16 e 17,5 °C, com 3101 a 3200 horas de insolação por ano, e humidade relativa do ar inferior a 75% (IM, 2003). Segundo o índice hídrico, que conjuga precipitação, temperatura, e evapotranspiração, a área de estudo apresenta um tipo de clima designado de Semi-Árido (Almeida *et al.*, 2000).

Durante a manhã os ventos predominantes são de rumo Leste, verificando-se à tarde uma mudança dos rumos mais frequentes passando a ser de Sudoeste (Faria *et al.*, 1979). O *Levante* é o regime de vento característico do Sotavento do Algarve, que sopra de Leste ou Sudoeste durante a Primavera, Verão, e princípio do Outono, e que está associado a valores muito altos da temperatura do ar durante a época estival (Faria *et al.*, 1979). Também o regime de brisas, quando a circulação geral

não é dominante, têm o efeito de regularização térmica nas áreas próximas do litoral (Faria *et al.*, 1979), como é o caso de Vilamoura.

2.3. Solos

A Foz da Ribeira de Quarteira é composta por aluviossolos, formados no Quaternário Superior, e que estão genericamente localizados nas margens de grande parte dos cursos inferiores de vários rios e ribeiras do Algarve (IGM, 2003).

Relativamente à aptidão dos solos, esta pode ser obtida a partir das Cartas de Capacidade do Uso dos Solos que os classificam em 5 classes (A, B, C, D, E). Genericamente, estas classes indicam (decrecentemente de A para E) os solos consoante a aptidão agrícola, capacidade de resistir à deterioração, e quantidade de cultivos possíveis. Cerca de 72% das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve é constituída por solos do tipo D e E, com capacidade de uso baixa e muito baixa, com grandes limitações e elevados riscos de erosão (Almeida *et al.*, 2000). Os solos do PAV pertencem às classes A e B, o que significa que são solos com capacidade de uso intensivo ou moderadamente intensivo. Esta classe de solos (A e B) representam cerca de 15% da área das Bacias Hidrográficas das Ribeiras do Algarve (Almeida *et al.*, 2000).

2.4. Hidrologia e qualidade da água

Vilamoura encontra-se nos sistemas aquíferos de Quarteira e de Albufeira-Ribeira de Quarteira. O PAV está localizado sobre o aquífero de Albufeira-Quarteira, no seu extremo sudoeste, correspondente aos aluviões da Ribeira de Quarteira (INAG, 2000). Trata-se de um sistema aquífero semiconfinado do tipo cársico, com uma produtividade média de cerca de 10 l/seg (INAG, 2000). Em termos qualitativos, a

água subterrânea na zona do PAV é de má qualidade, devido essencialmente às concentrações elevadas de cloretos (INAG, 2000).

Para a qualidade da água da Ribeira de Quarteira, o Instituto da Água (INAG) em colaboração com a DRAOT Algarve, dispõe de uma Estação de Amostragem no local designado por “Ponte Rodoviária” (Código 31H/02) localizada a cerca de 1000 m a montante do PAV. Os dados relativos à qualidade da água nos últimos anos indicam a qualidade média da água (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação das águas da Ribeira de Quarteira e principais problemas detectados entre 1996 e 2002. Estação “Ponte Rodoviária” (adaptação de informação de INAG, 2003).

Ano	Classe	Qualificação	Principais problemas
1996	B	Boa	
1997	C	Razoável	Coliformes fecais, Coliformes totais
1998	C	Razoável	Coliformes totais
1999	D	Má	Coliformes totais, SST
2000	-	-	-
2001	C	Razoável	SST
2002		Ainda não qualificada	

As classes (A, B, C, D, E) referem-se à conjugação de uma série de parâmetros com os seguintes significados (ver Anexo I para a caracterização das classes): A (Excelente); B (Boa); C (Razoável); D (Má); E (Muito má). SST significa Sólidos Suspensos Totais.

Dos sete anos referidos na Tabela 1, constata-se que 1996 terá sido o ano em que a qualidade da água da ribeira terá estado, de uma forma constante, em bom estado.

Da análise dos problemas referidos e dos gráficos associados (INAG, 2003) verifica-se que os problemas detectados não são constantes ao longo dos meses, mas que num determinado mês atingiram valores acima dos normais, estando nos restantes meses com níveis razoáveis ou bons, o que se verifica para Coliformes fecais e totais, assim como para SST. Segundo o INAG (2003) as principais causas da deterioração da qualidade da água, na área que é designada por “bacias do sotavento” e que inclui a Ribeira de Quarteira, advém do mau funcionamento das

Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs) no que diz respeito às fontes poluidoras urbanas. A inexistência de lagares de azeite e exploração de suínos na Bacia da Ribeira de Quarteira sugere que a concentração de actividades comerciais, serviços, construção civil, e as escorrências de origem agrícola deverão ter uma importante contribuição na deterioração da qualidade da água.

A Ribeira de Quarteira apresenta um caudal médio anual de 9 litros/s (Almeida *et al.*, 2000). Segundo a classificação da Reserva Ecológica Nacional (REN) a foz da Ribeira de Quarteira é uma área ameaçada pelas cheias (“Leitos dos cursos de água e zonas ameaçadas pelas cheias” - Decreto-Lei n.º 93/90 de 19/03).

Relativamente à qualidade da água da ETAR de Vilamoura, esta apresenta valores de alguns parâmetros (*e.g.* coliformes fecais) acima do aceitável o que aconselha a existência de um adequado tratamento terciário (C.M.Loulé, 2000). Está prevista a utilização das águas residuais tratadas, para rega dos campos de golfe, nomeadamente o golfe Victoria (actualmente em construção), o que possibilitará uma melhor gestão dos recursos hídricos com conseqüente minimização dos riscos de intrusão salina devido à sobre-exploração dos aquíferos, e uma diminuição efectiva do volume de descargas na zona balnear (C.M.Loulé, 2000).

2.5. Biodiversidade e Áreas Protegidas

Considerando a Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve (Almeida *et al.*, 2000) e com base nas categorias da Carta CORINE – *Land Cover*, constata-se que a ocupação do solo nesta bacia hidrográfica, maioritariamente, composta por zonas associadas à agricultura e à floresta, com 49,1 e 44,9% respectivamente, ainda que na floresta cerca de 20% se refira ao grupo de ocupação denominado “Matos e

floresta degradada”. Actualmente e face aos fogos florestais, nomeadamente os do Verão de 2003, estes valores estarão substancialmente diminuídos, e haverá áreas consideráveis de “Zonas com pouca vegetação” (que inclui terrenos recentemente ardidos), que à data da Carta CORINE (1985), representavam somente 1% da área total.

Segundo a Carta CORINE (*in* Almeida *et al.*, 2000) as zonas húmidas representam cerca de 3,3% da área da Bacia Hidrográfica, e os planos de água e lagos (sobretudo de água doce em barragens e lagos) têm cerca de 380 ha (0,1% da área da Bacia Hidrográfica).

Ao nível da vegetação natural, o Algarve apresenta os elementos típicos da vegetação mediterrânica com algumas das espécies associadas a esta designação, como sejam: Sobreiro *Quercus suber*, Carrasco *Quercus coccifera*, Alecrim *Rosmarinus officinalis*, Lentisco *Phillyrea angustifolia*, Trovisco-fêmea *Daphne gnidium*, Aroeira *Pistacia lentiscus*, Loendro *Nerium oleander*, ou ainda o Medronheiro *Arbutus unedo* (Mabberley & Placito, 1993). Na vegetação cultivada destaca-se os pomares, nomeadamente os pomares de sequeiro, com a utilização de Oliveira *Olea europaea*, Alfarrobeira *Ceratonia siliqua*, Figueira *Ficus carica*, e Amendoeira *Prunus dulcis* (Mabberley & Placito, 1993). A dimensão média das explorações agrícolas, considerando as áreas designadas por Barrocal e Litoral, é de cerca de 1 ha (Kopp *et al.*, 1989). Como sítios especialmente importantes para plantas endémicas destacam-se a Costa Sudoeste e, em particular, o promontório de Sagres, assim como a metade superior da Serra de Monchique (Afonso & McMurtie, 1990).

Pelo lado negativo, verifica-se a plantação de espécies exóticas com características de invasoras como as acácias (*Acacia* spp.), mesmo em Matas Nacionais (e.g. Mata

Nacional de Barão de São João) e a plantação de Eucalipto (sobretudo *Eucalyptus globulus*) em grandes extensões e em sistema de monocultura, o que se verifica sobretudo na Serra, e que é susceptível de potenciar os fogos florestais, afectar as disponibilidades hídricas, afectar os nutrientes do solo e aumentar a sua erosão, ou até promover a propagação de pestes florestais (Mabberley & Placito, 1993).

Ao nível da fauna, a riqueza específica existente no Algarve, em particular de vertebrados, é elevada, em resultado também da elevada diversidade de biótopos desta região (Mabberley & Placito, 1993; Almeida *et al.*, 2000). As zonas húmidas desempenham um papel importante para a fauna, nomeadamente as zonas estuarinas e rias (Ria Formosa, Ria de Alvor, Estuário do Rio Arade, Estuário do Guadiana) que sustentam uma importante comunidade ictiofaunística e, juntamente com outras zonas húmidas (*e.g.*, lagos, caniçais), apresentam importantes concentrações de aves a nível nacional e mesmo internacional, seja como locais de criação, de invernada, ou durante as migrações, estando representadas sobretudo espécies das famílias *Ardeidae*, *Anatidae*, *Rallidae*, *Charadriidae*, *Scolopacidae* e *Sternidae* (Rufino, 1989; Farinha & Trindade, 1994). Espécies rupícolas e sobretudo aves migratórias, como algumas aves de rapina, aves marinhas, e passeriformes, têm também na Costa Sudoeste um importante local de passagem, em que a zona de Sagres tem particular relevância (Costa, 2003a). O Algarve tem também registado elevado número de espécies de répteis e anfíbios comparativamente com as espécies consideradas como ocorrentes a nível nacional, destacando-se o Lagarto-de-água *Lacerta schreiberi*, espécie endémica da Península Ibérica, ou o Camaleão *Chamaleo chamaleon* com uma distribuição muito restrita em Portugal (Ferrand de Almeida *et al.* 2001; Crespo & Oliveira, 1989). Nos mamíferos, espécies como o Rato de cabrera *Microtus cabrerae*, ou o Lince-ibérico *Lynx pardinus*, para além de serem endemismos ibéricos, são muito raros (SNPRCN, 1990). O número de espécies de morcegos (ordem quiróptera) é também elevado, sendo muitos deles

de hábitos cavernícolas (que são biótopos raros e susceptíveis de serem fortemente perturbados por actividades humanas), e com elevados estatutos de conservação (Mathias, 1999; SNPRCN, 1990).

As áreas classificadas do Algarve (Figura 3) abrangem uma pequena parte desta região e, mesmo englobando alguns dos sítios com maior diversidade biológica, outros sítios, nomeadamente zonas húmidas (e.g. Ria de Alvor) ou biótopos particulares (e.g. Serra de Monchique) são susceptíveis de merecerem protecção. Nesse sentido, a concretização da Rede Natura 2000, que resulta da implementação de duas directivas comunitárias distintas, a Directiva 79/409/CEE (*Directiva Aves*) e a Directiva 92/43/CEE (*Directiva Habitats*), incluirá 14 Sítios na região do Algarve, aumentando consideravelmente a área protegida nesta região, sendo que o Sítio mais próximo de Vilamoura é o denominado de “Ribeira de Quarteira” considerado Sítio de Interesse Comunitário (SIC) e futura Zona Especial de Conservação (ZEC) e incluído na 1ª fase (1997/98). Tem 582 ha e encontram-se neste Sítio sete tipos de Habitats Naturais, um dos quais é prioritário (DRAOT, 2003). A localização deste SIC ao longo da Ribeira de Quarteira, a montante de Vilamoura, poderá suscitar protecção adicional e medidas de valorização da Ribeira e, conseqüentemente, a valorização de alguma da fauna e flora deste curso de água.



Figura 3 – Localização do Parque Ambiental de Vilamoura e das áreas protegidas, geridas pelo Instituto da Conservação da Natureza, na região do Algarve.

3. Breve historial e situação actual de Vilamoura e do PAV

Quarteira teve originalmente o nome de Carteia, tendo sido fundada pelos cartagineses em 504 a.C. A presença romana em Vilamoura data de meados do século I d.C. até ao século III havendo evidência sobre a existência de campos agrícolas adjacentes às actuais ruínas de Cerro da Vila, que era abastecida de água doce a partir de uma pequena barragem localizada a 2 km de distância (IPPAR, 2003). A existência de um porto próximo da *villa* e um conjunto de outras evidências encontradas no local atestam o aproveitamento dos recursos marítimos e o tráfico de mercadorias (IPPAR, 2003). Estudos arqueológicos subaquáticos realizados em 1998 (Simplício & Barros, 1999) detectaram a ocorrência de vestígios de origem romana, a cerca de 700 m da costa, e constataram a presença de artefactos utilizados, provavelmente, na exploração de recursos marinhos. Segundo David Calado (*in* Cavaco & Fontes, 1999) a distância da barragem e a presença do porto em local actualmente distante da costa sugere que, pelo menos até ao século III, a foz da Ribeira de Quarteira terminaria numa baía que ocuparia a área que actualmente abrange o PAV. A presença abundante de conchas de moluscos bivalves (*e.g.* ostras) nos locais dos actuais lagos do PAV, a baixa profundidade, a cerca de 1 metro (*obs. pessoal*), vem confirmar a ideia que terá havido uma colmatação progressiva de toda a área com sedimentos trazidos pela Ribeira de Quarteira. A presença de silos da época islâmica denuncia também a continuidade da presença humana nos séculos seguintes (IPPAR, 2003).

Quarteira é referida no Foral do concelho de Loulé (concedido por D. Afonso III, em 1266) como importante centro de pesca da Baleia (Gama *et al.*, 2000). Mais tarde, em 1297, no reinado de D. Dinis, foi concedido a Martim Marchan e a mais 50 povoadores o Foral de Quarteira que a tornaram numa terra rica em agricultura,

pesca, e já na época era um centro de turismo para mercadores e nobres onde, no actual Cerro da Vila, existiam saunas e banhos salgados (Gama *et al.*, 2000). Desde o século XV até ao século XX, a propriedade denominada Morgado de Quarteira (até meados do séc. XIX) e posteriormente Quinta de Quarteira, pertenceu à mesma família (Anónimo, 1985). Entretanto, o terramoto, seguido de maremoto, de 1755, terá destruído toda a povoação de Quarteira e afectado drasticamente o meio (Gama *et al.*, 2000).

Em 1919 a Quinta de Quarteira foi vendida a uma sociedade comercial, a qual passou a ter como objecto a exploração agrícola da Quinta (Anónimo, 1985). A propriedade foi explorada por várias sociedades até 1964, altura em que Arthur Cupertino de Miranda, em sociedade, adquire a Quinta de Quarteira, no sentido de a converter no maior empreendimento turístico da Europa (Anónimo, 1985). A denominação da sociedade de “Quinta de Quarteira, Limitada” foi, em 1965, substituída pela de “Lusotur – Sociedade Financeira de Turismo, S.A.R.L.” (Diário do Governo, 1965).

O Plano Geral de Urbanização de 1966 previa a existência de 730 ha para habitações e equipamentos turísticos e de 323 ha de espaços verdes naturais e de 500 ha para fins agro-pecuários, a que se seguiu o Plano de Urbanização de 1980 que permitiu pormenorizar a urbanização de 1966. Em 1993 houve uma reformulação do Plano Geral que, mantendo os limites do Plano de 1980, previa a organização do esquema urbano em núcleos ou aglomerados contínuos. Durante este tempo (de 1966 a 1980) a agricultura e pecuária foram as principais actividades na área do actual PAV, tendo os campos sido utilizados para fins agrícolas, em cultivos de regadio e de sequeiro. Com a extinção da Sociedade Agrícola de Vilamoura (juridicamente desde 2002, mas resumida ao aluguer dos terrenos desde meados dos anos 90) as actividades agro-pecuárias praticadas em Vilamoura têm

sido, quase exclusivamente, cultivos de sequeiro e pastorícia de gado ovino e caprino.

Pela análise das coberturas aerofotográficas do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE) respeitantes aos anos de 1958, 1969, 1972, 1976, e 1997, constatam-se, ao nível da paisagem, as seguintes alterações, na área do actual PAV:

- De 1958 a 1969 a paisagem transformou-se radicalmente de um conjunto numeroso de pequenas parcelas que irradiavam das valas de irrigação e passam a apresentar um pequeno número de parcelas agrícolas de grandes dimensões, similares às actualmente existentes.

- O denominado Caniçal de Vilamoura, na área em que se encontra actualmente, ter-se-á formado a partir do final da década de 70, como resultado do abandono de alguns campos agrícolas. A sua formação decorreu da pantanização dessa área, que será resultado do nível freático próximo da superfície e da afluência de água pela principal vala de rega (denominada Vala dos Marmeleiros) e duma pequena ribeira (actualmente modificada e composta pelos lagos do golfe Laguna).

- As obras de ampliação da ETAR de Vilamoura, que decorreram entre 1993 e 1994 (financiamento participado pela Lusotur e pelo Programa Comunitário ENVIREG) provocou o aumento da área de superfície de água sem vegetação (lagoas), fez diminuir a área de caniçal, e aumentou a disponibilidade de água na área adjacente de caniçal.

Actualmente, Vilamoura tem cerca de 6.000 residentes permanentes e recebe acima de 300.000 visitantes por ano, o que corresponde a mais de 4.000.000 de dormidas/cama de hotel/ano, e gera cerca de 6.500 empregos directos (Jordan & Partidário, 2002). O empreendimento é composto por um conjunto de infra-estruturas turísticas, nomeadamente hotéis, aparthotéis, aldeamentos turísticos, habitações privadas, um conjunto alargado de zonas comerciais e de serviços, uma

marina com capacidade para cerca de 1000 embarcações, e dispõe ainda de 4 campos de golfe, de uma academia de golfe, assim como de um colégio internacional (Lusotur S.A., 2003).

No âmbito da 2ª fase de urbanização, que corresponde a 860 dos 1650 ha de Vilamoura, foi apresentado pela nova administração da Lusotur (Grupo André Jordan) em 1996, o programa Vilamoura XXI, que visava a revitalização da área urbana e o desenvolvimento do empreendimento, e que tem como lema “Construir em equilíbrio com a natureza”. Assim, deu início à execução do programa tendo sido iniciado o Parque Ambiental de Vilamoura (em 1999), um Centro Desportivo, e estão em diversas fases de desenvolvimento a construção do 5º campo de golfe (Victoria Clube de Golfe, doravante golfe Victoria), uma Aldeia Hípica e Centro Equestre, e 5 empreendimentos residenciais (Lusotur S.A., 2003). Este programa prevê a construção em cerca de 10% da área, e compreende a redução de cerca de 50% na densidade de construção relativamente a planos anteriores (Partidário, 2003). No sentido de valorizar ambientalmente o empreendimento foram criados procedimentos que levaram a reduções dos impactes ambientais, nomeadamente pela diminuição dos fertilizantes e químicos e pela optimização do consumo de água, nomeadamente nos golfes, pela melhoria da qualidade das águas da praia e da Marina, pela plantação de árvores e arbustos no empreendimento (aproximadamente 4000), entre outros. Os Sistemas de Gestão Ambiental da Marina de Vilamoura S.A., da Lusotur Golfes S.A., e da Praia da Rocha Baixinha obtiveram a certificação ISO 14001, a Marina e as Praias obtiveram o galardão Bandeira Azul, e o empreendimento obteve a distinção de Destino *Green Globe* (Green Globe 21).

3.1. O Parque Ambiental de Vilamoura (PAV)

O PAV é uma área protegida de âmbito privado, localizada em terrenos da Lusotur S.A., sendo um dos projectos integrados na 2ª fase de urbanização de Vilamoura. Esta área protegida, inaugurada em 1999, tem uma superfície com cerca de 200 ha, o que representa 12% da área total do empreendimento de Vilamoura.

A criação do PAV tem por objectivo principal a protecção e revitalização dos valores naturais deste sítio em termos da fauna, flora e paisagens que sustenta. Particularmente importante são as zonas húmidas aqui existentes, como o caniçal, porventura uma das maiores manchas contínuas de caniçal do Sul de Portugal, e que atraem um conjunto variado de espécies associadas a zonas húmidas, em particular aves aquáticas.

Por ano, são observadas mais de 100 espécies diferentes de aves, algumas com efectivos numerosos, em particular durante a migração outonal e nos meses de Inverno (Pinto, 2000; Ministro & Pereira, 1996).

O PAV é delimitado a Norte pelo Parque Desportivo e Golfe Victoria, a Este por empreendimentos urbanísticos e pela Marina de Vilamoura, e a Sul e Oeste pela Ribeira de Quarteira e por campos agrícolas (Figura 4).



Figura 4 – Delimitação do Parque Ambiental de Vilamoura (a tracejado) e principais ocupações do solo, no interior do PAV e nas áreas adjacentes. Definição das zonas húmidas mais significativas (números da legenda 1, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 15). Fotografia aérea obtida em Outubro de 2002 pelo Instituto Geográfico do Exército (IGoE).

A principal ocupação do solo do PAV são campos agrícolas (63,5% da área), a maioria utilizados para cultivo de cereais, sobretudo trigo, milho, e girassol, embora estes dois últimos cultivos sejam feitos em áreas menores e cultivados irregularmente ao longo dos últimos anos. Existem ainda pequenas áreas de pomar de sequeiro (constituídas por Oliveiras *Olea europaea*, Alfarrobeiras *Ceratonia siliqua*, Figueiras *Ficus carica*, e Amendoeiras *Prunus dulcis*) em terrenos adjacentes e integrados na área do projecto de Jardim Botânico, no Parque Desportivo e no Golfe Victoria. Nos terrenos particulares localizados entre o PAV e a Ribeira de Quarteira, o tipo de cultivos é semelhante ao do PAV, exceptuando a existência de um pomar de citrinos com considerável dimensão. Grande parte dos caminhos rurais estão ladeados por árvores, em particular Zambujeiros *Olea europaea* var. *sylvestris* e Oliveiras *Olea europaea* var. *europaea* (tendo sido plantadas algumas dezenas nos últimos dois anos) e ainda, pontualmente, Alfarrobeiras *Ceratonia siliqua*, Ciprestes *Cupressus sempervirens*, Choupos *Populus*

spp., Aroeiras *Pistacia lentiscus*, Figueiras *Ficus carica*, estando em muitos locais esta vegetação entrecortada com manchas de Canas *Arundo donax*, e Silvas *Rubus* spp., entre outro tipo de vegetação herbácea e arbustiva.

As zonas húmidas ocupam também uma área importante, com cerca de 22,3% da área total do PAV, e a sua diversidade de características fornece também um variado número de *habitats* para as espécies aquáticas (caniçal, lagoas da ETAR, lagos). A este valor deve-se também associar um conjunto de valas que servem de irrigação para os campos (actualmente não utilizados), assim como de escoamento das águas nas épocas mais chuvosas, e ainda a Ribeira de Quarteira que está em contacto com os terrenos do PAV ao longo de cerca de 3 km.

O Caniçal é, como o próprio nome indica, dominado por Caniço *Phragmites australis*, contendo uma variedade de outras plantas aquáticas e semi-aquáticas, como a Tamargueira *Tamarix africana*, ou a Tabua *Typha latifolia* e *Typha angustifolia*, enquanto que em zonas mais elevadas do caniçal e nos terrenos adjacentes se podem encontrar manchas de Cana *Arundo donax* e algumas Figueiras *Ficus carica*, Freixos *Fraxinus angustifolia* ou Ricino *Ricinus communis*, entre outras. Os lagos apresentam uma composição semelhante, em termos de espécies, às mais abundantes do Caniçal, embora haja um predomínio claro de Tabua *Typha spp* sobre as demais espécies, colonizando a quase totalidade das margens e outras zonas com baixa profundidade do nível da água.

O troço final da Ribeira de Quarteira, que delimita os concelhos de Loulé e Albufeira nesta zona é também uma parte considerável do limite do PAV. No extremo oeste da propriedade de Vilamoura, junto à área do projecto do Jardim Botânico, há uma grande densidade de vegetação marginal, vindo a diminuir consideravelmente até junto da foz, local onde as margens estão quase completamente desprovidas de vegetação. Grande

parte das margens com vegetação são maioritariamente compostas por Canas *Arundo donax* e somente a montante da área de influência da água salgada se constata a existência de pequenas manchas de vegetação ripícola típica, nomeadamente Freixos *Fraxinus angustifolia*, Ulmeiros *Ulmus procera*, Choupos-brancos *Populus alba*, e Choupos-negros *Populus nigra*.

Dos sub-projectos integrados no PAV, há a destacar o Projecto do Jardim Botânico de Vilamoura (Cavaco, 2002) que, sendo uma das entradas no PAV, terá diversas componentes associadas, nomeadamente a recriação de algumas associações vegetais típicas do Algarve, para além de prever a recuperação de parte da margem da Ribeira de Quarteira.

Ao nível das estruturas de apoio aos visitantes, foi criado o “Percurso da Natureza” que é constituído por cerca de 6,6 km de caminhos rurais já existentes na propriedade, e no qual estão instalados quatro painéis informativos sobre as regras de conduta e sobre os habitats e espécies do PAV. Foi também instalado um conjunto de sinalizações e instituiu-se que só no caminho de acesso às propriedades privadas é permitida a circulação de veículos motorizados (o restante percurso pode ser feito a pé, cavalo, ou bicicleta). No lago aberto em 1999 foi instalado um observatório de aves com base num projecto-tipo da *Royal Society for the Protection of Birds* (ver esquema em Andrews & Kinsman, 1990).

Um dos aspectos decisivos na valorização do PAV, desde a sua criação, foi a abertura de dois novos lagos, em 1999 e 2001, e que se têm revelado como locais importantes para um conjunto de vertebrados, em particular aves e mamíferos (Pinto, 2003). Estes lagos representam 2,9 % da área do PAV e formam conjuntamente com os lagos inseridos nos campos de golfe, um conjunto de zonas húmidas especialmente valiosos para ralídeos e anatídeos (Costa, 2003a; Pinto, 2003).

3.1.1. Zona Importante para Aves de Vilamoura

O Programa das Zonas Importantes para as Aves (IBA, do inglês *Important Bird Area*) é uma das estratégias da *Birdlife International* para a preservação da biodiversidade global. Esta entidade congrega um elevado número de organizações de ambiente em todo o mundo, sendo a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA) o seu representante em Portugal (ver programas e especificações em Birdlife, 2003 e SPEA, 2003).

Em 2003, a SPEA editou o inventário nacional das IBAs (Costa *et al.*, 2003), sendo esta uma actualização da anterior listagem, publicada na década de 1990. Nesta actualização, Vilamoura consta como uma das 51 IBAs consideradas para o território de Portugal Continental por ter 5 espécies, que constam do Anexo I da Directiva Aves (*Porphyrio porphyrio*, *Circus aeruginosus*, *Ardea purpurea*, *Ixobrychus minutus*, e *Aythya nyroca*), em quantidades importantes ao nível da região administrativa do Algarve (delimitação da região definida pelo Decreto-lei nº244/2002 de 5 de Novembro).

A IBA de Vilamoura compreende 271 ha que incluem, fundamentalmente, o Parque Ambiental de Vilamoura e os terrenos agrícolas adjacentes (Costa *et al.*, 2003).

3.2. O Centro de Estudos da Natureza e do Ambiente (CENA)

O Centro de Estudos da Natureza e do Ambiente (CENA) foi criado para ser o elemento centralizador do Parque Ambiental de Vilamoura, funcionando como Centro Informativo. Adicionalmente, o CENA promove e orienta a realização de estudos de carácter científico e tem um programa de educação ambiental vocacionado para a promoção do desenvolvimento sustentado e pela valorização dos recursos naturais.

O Programa Científico do CENA visa dar sustentação técnica às decisões de gestão do PAV, alargando a sua área de intervenção, até à data, às áreas limítrofes, nomeadamente os Golfes, o Parque Desportivo, a Marina de Vilamoura, e a Ribeira de Quarteira.

Do Programa de Educação Ambiental do CENA consta a promoção de percursos de descoberta da natureza no PAV, a realização de exposições temáticas, a organização de cursos, a divulgação do trabalho científico, e actividades de educação ambiental com população estudantil.

4. Outras áreas protegidas visitadas

Para além da observação dos aspectos locais, considerou-se adequado visitar um conjunto de áreas protegidas (Figura 5) que apresentassem características susceptíveis de serem comparadas a Vilamoura, ou que aspectos da sua gestão pudessem ser adaptadas a Vilamoura. As áreas protegidas pré-seleccionadas obedeceram a alguns requisitos considerados relevantes para a optimização deste estudo, como sejam: áreas geograficamente próximas e com características e paisagem similares a Vilamoura, presença de espécies comuns, em particular aquelas áreas onde tenham decorrido programas de conservação de habitats similares e das espécies definidas como prioritárias, ou áreas em que há conhecimento de aspectos ligados à sua gestão susceptíveis de serem adaptados a Vilamoura.



Figura 5 – Localização de Vilamoura e das áreas protegidas visitadas

4.2. Parque Natural de Aiguamolls de l'Empordá

(Visitado de 26 a 28 de Maio de 2002)

Declarado Parque Natural em 1983, fica localizado no noroeste da Catalunha (Espanha), (Figura 5), província de Girona, entre a foz dos rios Fluvià e Muga. Compreende uma área de 4.824 ha, dos quais 850 ha são Reserva Natural Integral e 14 ha Reserva Natural Parcial. As principais ocupações do solo são: lagunas litorais

salobras, lagoas de água doce, dunas costeiras, prados, bosques de ribeira, arrozais, e outras áreas de cultivo (Feliu & Llobet, 2001; Gencat, 2003). Inserido entre duas zonas do parque fica um grande empreendimento turístico denominado Empuriabrava, uma Marina Residencial com 15.000 habitantes declarados, que ocupa cerca de 503 ha, com 10% da área dedicados a espaços verdes e de desporto, e os restantes 90% de zonas edificadas, vias de comunicação, e canais de navegação (Empuriabrava, 2003).

Este Parque Natural é uma das principais zonas húmidas da Catalunha com elevado interesse ao nível da estrutura da vegetação assim como da fauna, nomeadamente aves e mamíferos (Feliu & Llobet, 2001). A acção do Parque desde a sua constituição permitiu recuperar e valorizar os habitats e algumas espécies em que se destacam os programas de reintrodução, com sucesso, de Camão *P. porphyrio*, Cegonha-branca *Ciconia ciconia*, Lontra *L. lutra*, e Gamo *Dama dama*.

O interesse na visita deste parque residiu na similitude que apresenta com Vilamoura, nomeadamente na possibilidade de compatibilizar a presença de uma zona densamente povoada e uma área protegida vizinha. É também similar em alguns tipos de habitats, nomeadamente zonas húmidas e campos agrícolas, e de espécies, de que *P. porphyrio* e *L. lutra* são os casos mais interessantes, até por terem sido considerados espécies nucleares do presente estudo.

4.2. Parque Metropolitano de Collserola

(Visitado a 31 de Maio e 1 de Junho de 2002)

Com uma área de 8.000 ha, localizada entre os rios Besòs e Llobregat, no meio da Área Metropolitana de Barcelona (Catalunha, Espanha), (Figura 5), é considerado como o maior parque metropolitano do Mundo (Parc de Collserola, 2003). Cerca de 50% da população da Catalunha vive a menos de 10 km do Parque, pelo que juntamente com

os programas de estudo e conservação do património natural e cultural, há um grande investimento em programas de educação ambiental (Parc de Collserola, 2003).

Collserola engloba um complexo mosaico de paisagens, com uma altitude máxima de 512 m, e com abundantes colinas e vales, sendo que estas diferenças de relevo reflectem-se no clima e na paisagem; as zonas mais ensolaradas são compostas maioritariamente por prados e matagais e as zonas de umbria por bosques de azinheiras, carvalhos, e pinheiros (Parc de Collserola, s.d.). Esta diversidade de ambientes permite a existência de abundante fauna (registo de mais de 300 espécies de vertebrados) e flora (catalogadas mais de mil espécies vegetais superiores e cerca de 30 comunidades vegetais) (Parc de Collserola, 2003).

O principal interesse na visita a este parque metropolitano residia em conhecer como era feita a compatibilização do acesso de um grande número de visitantes com a conservação da natureza, e de que maneira os estudos de investigação científica eram traduzidos para uma população heterogénea que caracteriza um parque metropolitano.

4.3. Parque Nacional de Doñana

(Visitado a 27 e 28 de Abril de 2002 e 15 de Fevereiro de 2003)

Esta é, provavelmente, a área protegida mais conhecida da Europa. Localizada no Sudoeste da Península Ibérica (Figura 5), na Comunidade Autónoma da Andaluzia, junto à foz do Rio Guadalquivir, entre as cidades de Huelva, Sevilha e Cádiz. Foi criada em 1969, e desde então foi reclassificada e aumentada, compreendendo actualmente cerca de 50.720 ha. Compreende uma grande quantidade de habitats associados ao delta do Rio Guadalquivir e uma abundante variedade de espécies, de que se destacam, pela sua raridade, a Águia-imperial *Aquila adalberti*, o Pato-de-rabo-alçado

Oxyura leucocephala, ou o Lince-ibérico *Lynx pardinus*, entre outras (García *et al.*, 2000; Ministério de Medio Ambiente, 2003).

Destaque para os projectos em curso promovidos pela *Consejería de Medio Ambiente* para valorização desta zona húmida, denominados “Doñana 2005” e “Corredor Verde del Guadiamar” (Ministério de Medio Ambiente, 2003). São iniciativas de grande escala, de recuperação e valorização das zonas húmidas de Doñana e dos ecossistemas ribeirinhos do Rio Guadiamar, respectivamente. O desenvolvimento destes dois projectos e os aspectos práticos esperados de valorização ambiental foram os principais motivos de interesse das visitas realizadas, a par com a organização e promoção do Parque Natural, nomeadamente nos vários Centros de Interpretação.

4.4. Reserva Natural do Paul de Arzila, e ZPE do Paul da Madriz

(visitados em 5 e 6 de Março de 2003):

Localizadas na Região Centro, no distrito de Coimbra (Portugal), (Figura 5). Tratam-se dos locais de reintrodução de *P. porphyrio* no âmbito do Programa Life – Natureza (iniciativa do ICN e do Instituto do Mar, da Universidade de Coimbra) sendo este o principal interesse da visita, nomeadamente para verificar as medidas de gestão das áreas, e os procedimentos relativos à preparação e monitorização da reintrodução.

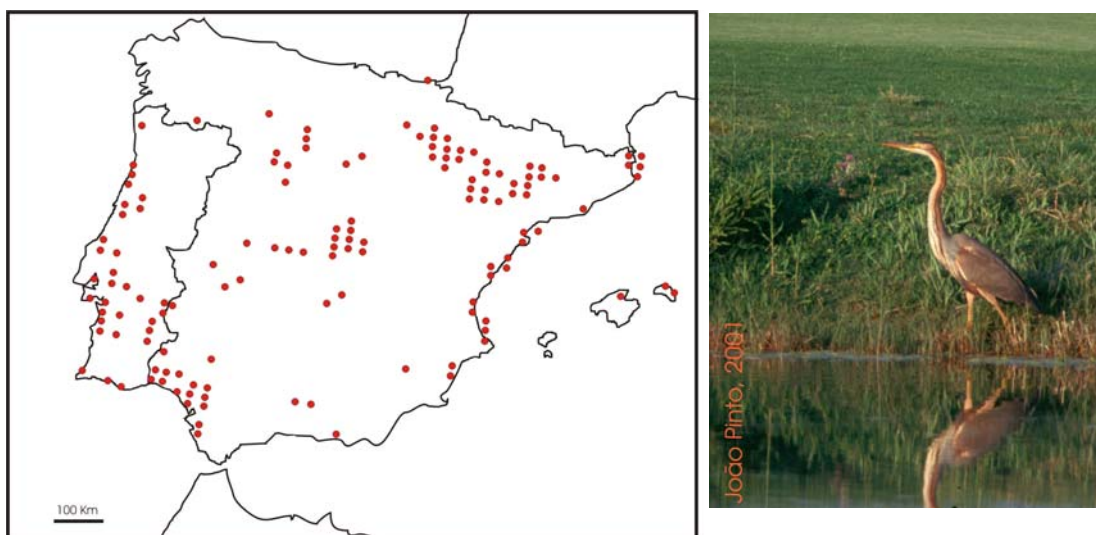
A Reserva Natural do Paul de Arzila tem uma área de 580 ha que compreende uma parte central do paul, com cerca de 150 ha e uma área envolvente que funciona como barreira de protecção (Farinha *et al.*, 2001). Caracterizado por um extenso caniçal que se encontra alagado durante todo o ano, esta área tem elevado interesse ao nível da fauna associada a zonas húmidas, nomeadamente *L. lutra*, *C.aeruginosus*, *A. purpurea*, ou o Garçote *Ixobrychus minutus*.

O Paul da Madriz é uma área classificada como Zona de Protecção Especial (ZPE) com cerca de 89 ha, das quais 38 ha são zonas húmidas. À semelhança do Paul de Arzila a vegetação é composta sobretudo por Caniço *Phragmites australis*, assim como manchas de Bunho *Scirpus lacustris* e Tabua *Typha* spp. Importante também para aves aquáticas migrantes e invernantes e como refúgio em alturas de seca e de maior pressão cinegética (Farinha *et al.*, 2001).

5. Estado actual das espécies seleccionadas

5.1. Garça-vermelha *Ardea purpurea* Linnaeus

Trata-se de uma ave migradora e estival em Portugal (Cramp & Simmons, 1977; Rufino, 1989). Descrições e dados sobre a ecologia desta garça podem ser verificadas nomeadamente em Cramp & Simmons (1977), Hagemeijer & Blair (1997) e Díaz *et al.* (1996). Relativamente ao tipo de habitat que utiliza, *A. purpurea* geralmente nidifica em colónias pouco densas, em caniçais localizados em massas de água de tamanho variável, e onde haja pouca perturbação humana (Fernández-Cruz & Campos *in* Purroy, 1997). A sua alimentação é composta essencialmente por organismos aquáticos (*i.e.* peixes, anfíbios, insectos aquáticos e crustáceos) e requer a proximidade das colónias de nidificação (ver distribuição na Figura 6) a zonas húmidas com alimento disponível (A. Bankovics *in* Hagemeijer & Blair, 1997; Cramp & Simmons, 1997; Fernández-Cruz & Campos *in* Purroy, 1997).



Fontes: Rufino, 1989; Purroy, 1997; Díaz *et al.*, 1996; Hagemeijer & Blair, 1997

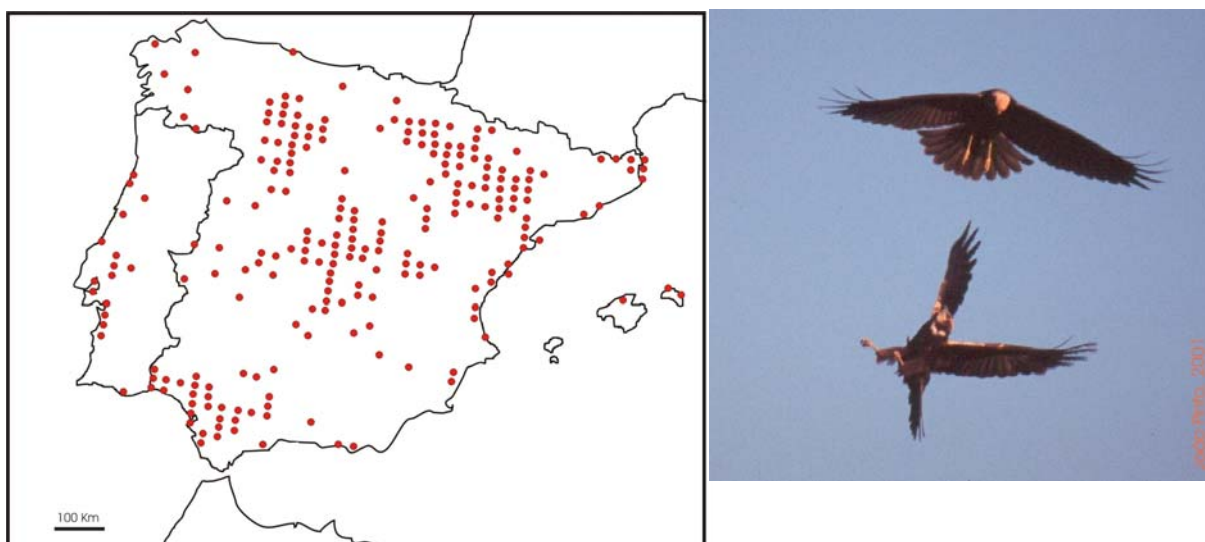
Figura 6 – Localização das principais áreas de nidificação de Garça-vermelha *Ardea purpurea* na Península Ibérica.

Esta espécie tem, em Portugal, o estatuto de conservação “Vulnerável”, com uma população “pouco abundante” e tendência populacional “em regressão” (SNPRCN, 1990). É uma espécie prioritária, constante do Anexo I da Directiva Aves, e do Anexo II da Convenção de Berna. Tucker & Heath (1994) referem o declínio das populações nidificantes na Europa entre 1970 e 1990 devido, principalmente, à destruição e deterioração dos habitats e às alterações climáticas nos locais de invernada na África Ocidental. A distribuição das áreas de nidificação estão muito fragmentadas e o número de indivíduos decresceu de 1980 a 1995 na área de influência do Mediterrâneo (Perennou, *et al.*, 1996). Os locais de nidificação mais importantes na Península Ibérica parecem localizados em Doñana, Delta do Ebro, e Albufeira de Valência, em Espanha (Díaz *et al.*, 1996), e nos estuários do Tejo e do Sado, em Portugal (Costa *et al.*, 1992). Trata-se de uma ave estival em Portugal, com um reduzido número de casais nidificantes, concentrados sobretudo nas grandes zonas estuarinas (Rufino, 1989; Días, 1991). A população portuguesa está estimada entre 100 e 150 casais (Hagemeijer & Blair, 1997). Os locais de maior concentração de *A. purpurea* na Península Ibérica são Doñana e o vale do Rio Ebro, em Espanha, e o Estuário do Tejo em Portugal (Hagemeijer & Blair, 1997) este último com uma população estimada de 44 casais em 1991 (Farinha & Trindade, 1994) e entre 153 a 168 casais em 1997 (Coelho, 1997). Em Portugal a espécie terá uma situação instável (Tucker & Heath, 1994) o que pode estar relacionado com as condições meteorológicas de cada ano e as respectivas alterações nas zonas húmidas, o que também se verifica em Espanha (Purroy, 1997). Vilamoura sustentou uma pequena colónia desta ave nos últimos anos, não superior a 3-4 casais (Ministro & Pereira, 1996; Pinto, 2000).

5.2. Águia-sapeira *Circus aeruginosus* (Linnaeus)

É uma espécie de distribuição alargada a nível mundial, com grande parte do efectivo populacional da Europa nos países da Europa Central e de Leste (Hagemeijer & Blair,

1997). Trata-se de uma ave migradora transariana, embora para a Península Ibérica (ver distribuição na Figura 7) seja referida a presença de um abundante contingente de aves invernantes, em particular em Doñana (Purroy, 1997; García, *et al.*, 2000). Em termos de habitat, *C. aeruginosus* prefere zonas húmidas com abundante e densa vegetação herbácea, e água doce ou salobra (Hagemeijer & Blair, 1997). Rufino (1989) refere que, em Portugal, esta ave frequenta sobretudo estuários, lagoas, pauis, e arrozais, e que cria normalmente em caniçais.



Fontes: Rufino, 1989; Purroy, 1997; Díaz *et al.*, 1996; Hagemeijer & Blair, 1997

Figura 7 – Localização das principais áreas de nidificação de Águia-sapeira *Circus aeruginosus* na Península Ibérica.

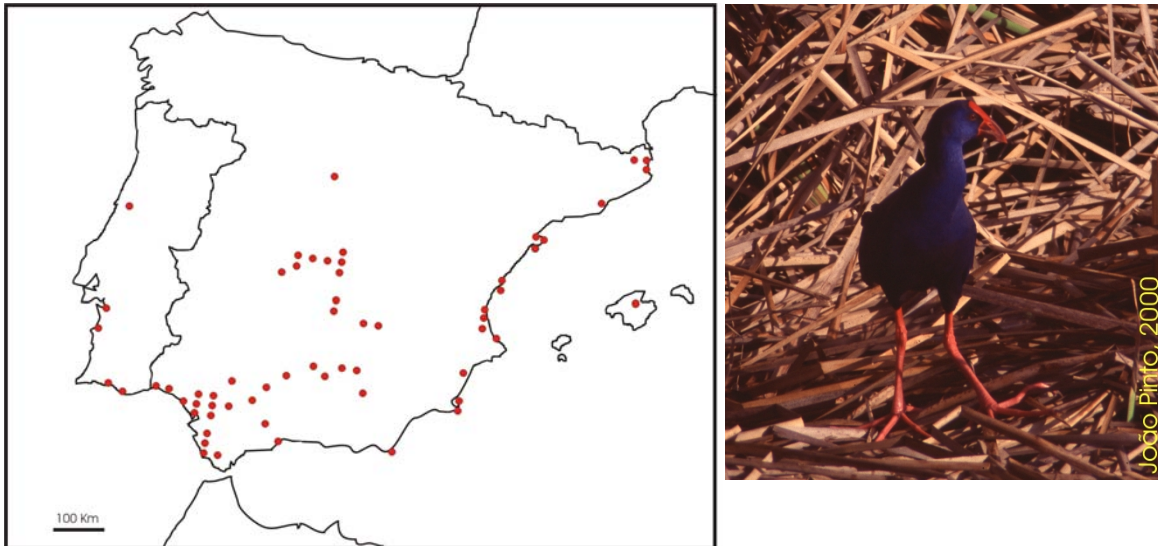
Tem um estatuto de conservação em Portugal “Vulnerável”, é considerada como “pouco abundante”, e apresenta uma tendência populacional “em regressão” pelo menos até 1990 (SNPRCN, 1990). É uma espécie prioritária constante do Anexo I da Directiva Aves e do Anexo II da Convenção de Berna. Forsman (1999) refere a existência de um forte declínio da população desta ave de rapina durante todo o século XX em consequência de perseguição directa pelo Homem, e da destruição dos habitats (e.g. através da drenagem de zonas húmidas). Iglesias (1997) refere que para Espanha se verificou uma tendência regressiva da população entre 1975 e 1995, e Rufino (1989) indica uma estimativa de 40 a 50 casais para Portugal (trabalho de campo entre 1978 e

1984). *C. aeruginosus* nidifica regularmente no Caniçal de Vilamoura (Ministro & Pereira, 1996; Pinto, 2000), devendo ser dos poucos locais com presença regular no Algarve como nidificante tendo em conta que no “Atlas das Aves que Nidificam em Portugal Continental” é referido um só local de nidificação possível no Algarve (Rufino, 1989) e na publicação “Breeding Birds of the Algarve” não é sequer mencionada (Vowles & Vowles, 1994).

5.3. Camão *Porphyrio porphyrio* (Linnaeus)

Espécie distribuída em zonas húmidas do Mediterrâneo ocidental (Taylor & van Perlo, 1998) e descrita pormenorizadamente em diversas publicações, nomeadamente em Cramp & Simmons (1980), Calderón & Delibes (1982), e Taylor & van Perlo (1998). Ao nível dos requisitos do meio, o Camão prefere zonas húmidas de águas doces e salobras, paradas ou com pouca corrente, nomeadamente lagoas, pauis e sapais, e que disponham de pouca profundidade e que apresentam pouca variação do nível da água (Cramp & Simmons, 1980; Tucker & Heath, 1994). No que diz respeito à vegetação, requer locais que possuam vegetação densa e abundante, sobretudo tabua *Typha* spp., caniço *Phragmites* spp., bunho *Scirpus* spp. e juncos (*Juncus* spp. e *Carex* spp.), podendo também consumir outras herbáceas (Tucker & Heath, 1994; Pacheco, 2001). Tem uma distribuição localizada na Península Ibérica (ver Figura 8).

Em Vilamoura dispõe de extensas áreas de caniçal e de tabua, esta última sobretudo nas margens dos lagos do Parque Ambiental, lagoas do campo de golfe Laguna, e em determinados locais no interior do caniçal (Pinto, 2000). Também as zonas relvadas, nomeadamente nos golfes, são utilizadas pelo *P. porphyrio* para se alimentar (Pinto, 2000), o que também se constata noutros locais como na Quinta do Lago (Pinto, 1995) ou na Lagoa dos Salgados (obs. pess.).



Fontes: Rufino, 1989; Purroy, 1997; Díaz *et.al.*, 1996; Hagemeljer & Blair, 1997

Figura 8 – Localização de áreas de nidificação de Camão *Porphyrio porphyrio* na Península Ibérica.

Apresenta um estatuto de conservação em Portugal como estando “Em perigo” (SNPRCN, 1990). Espécie prioritária, constante do Anexo I da Directiva Aves e do Anexo II da Convenção de Berna. Em Portugal, a população deste ralídeo tem vindo a aumentar nas últimas décadas, havendo estimativas, referentes ao período 1978-84, que apontavam para a existência de somente 10 a 15 casais confinados a um único sítio (Rufino, 1989) e 5 a 10 casais em 1989 (Ramos, 1994) em 3 sítios (Ludo, Quinta do Lago, e Vilamoura), e que foi confirmado em 1991 (Pinto, 1995) embora neste estudo já se tenha registado a presença de um maior número de indivíduos em Vilamoura e na Quinta do Lago, relativamente ao Ludo, que era, segundo Ramos (1989) no início da década de 1980-89 o único sítio com registos desta espécie em Portugal. Em 1994-95 foi estimado para Vilamoura a existência de 5 a 8 casais (Ministro & Pereira, 1996). A estimativa actual para a população nacional desta ave é que existam entre 40 a 50 casais distribuídos por 10 sítios no Algarve (Pacheco, 2001; Rita Sabrosa, com. pess.) e ainda no Sudoeste Alentejano (Lagoa de Santo André), sítio recentemente colonizado (Costa, 2003a; Pacheco, 2001). Desde 1999 a 2001 foram introduzidas 85 aves nos paus da Madriz e Arzila provenientes de Espanha (do Centro

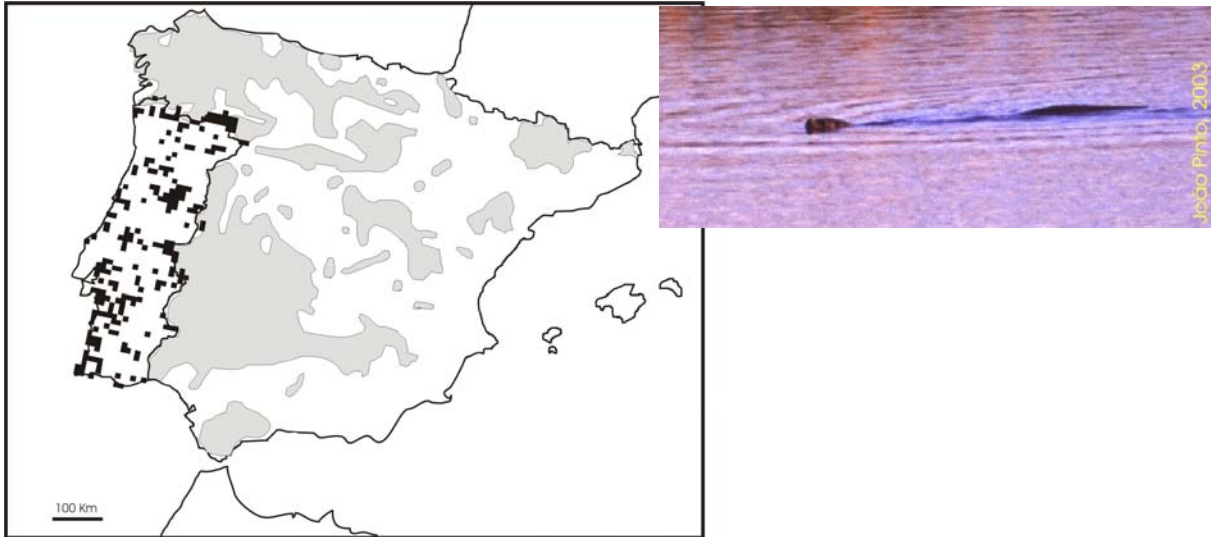
de Estudios y Proteccion del Medio Natural, de Valência) e inserido num Programa LIFE – Natureza, da responsabilidade do ICN (Instituto de Conservação da Natureza) e do IMAR (Instituto do Mar, da Universidade de Coimbra), tendo em vista a colonização destes sítios (data de meados da década de 70 a última observação de *P. porphyrio* no Paul de Arzila) (Pacheco, 2001). Vilamoura é um dos principais sítios para esta espécie em Portugal (BirdLife, 2001) tendo havido um aumento substancial de indivíduos neste sítio durante a última década (Pinto, in prep.).

5.4. Lontra *Lutra lutra* (Linnaeus)

A Lontra *Lutra lutra* é uma espécie de distribuição essencialmente paleártica, ocorrendo desde os países do oeste da Europa e norte de África até à Indonésia (Mitchell-Jones *et al.*, 1999). A descrição e a ecologia de *L. lutra* são apresentadas, por exemplo, em Mason & Macdonald (1986) e Mitchell-Jones *et al.* (1999). Habita zonas húmidas, como rios, ribeiras, lagos, pauis, estuários, e mesmo no litoral marinho, em particular aqueles que disponham de boa qualidade da água, acesso a locais com abundante vegetação marginal, e ainda abundância de recursos alimentares (Mitchell-Jones *et al.*, 1999; Andrews & Kinsman, 1990).

Na Península Ibérica, *L. lutra* encontra-se distribuída sobretudo ao longo das bacias hidrográficas que desaguam no Oceano Atlântico (ver Figura 9). Em Portugal, a espécie tem uma distribuição alargada a todo o território, com uma presença em grande parte das zonas húmidas nacionais (Santos-Reis *et al.*, 1995). No Algarve a sua distribuição está documentada em grande parte das zonas húmidas, nomeadamente ao longo da costa e ribeiras da Costa Vicentina, Paul de Budens, Rio Arade, Ria de Alvor, Ria Formosa, Rio Gilão, Ribeira da Menalva, Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António, e na Ribeira do Vascão (Beja, 1995; Cerqueira, 2003; Chambel, 1997b; Farinha & Trindade, 1994; Lopes, 1999; Santos-Reis *et al.*, 1995). Em Vilamoura, o

primeiro registo conhecido data de 1995 (Ministro & Pereira, 1996) num dos lagos dos golfes junto ao caniçal. Estudos posteriores indicam presença regular de *L. lutra* em Vilamoura a partir de 1999 (Pedrosa, 2000; 2003).



Fontes: Santos-Reis *et al.*, 1995 (Portugal); SECEM, 2003; Gencat, 2003 (Espanha)

Figura 9 – Distribuição de Lontra *Lutra lutra* na Península Ibérica (manchas a preto para Portugal, e a cinzento para Espanha)

Ao nível da Europa, a espécie sofreu um declínio acentuado durante os anos 60 e 70, provavelmente devido à presença de químicos tóxicos no meio aquático, conjuntamente com a perda de habitat e devido à caça (Trindade *et al.*, 1998). Actualmente, subsistem populações saudáveis em Portugal, Irlanda, Grécia, Escócia e no Norte da Rússia, tendo-se constatado recentemente o aumento das populações de *L. lutra* na Finlândia, e na Grã-Bretanha (Mitchell-Jones *et al.*, 1999). O seu estatuto de conservação em Portugal é “Insuficientemente conhecido” (SNPRCN, 1990). Consta do Anexo II da Convenção de Berna, e dos anexos II e IV da Directiva Habitats. É considerada uma espécie ameaçada em grande parte da Europa (Bachmann, 2000).

6. Metodologia

6.1. Metodologias de campo

Os dados apresentados sobre as espécies seleccionadas resultam de um programa de recolha sistemática de informações, que se tem vindo a ser feito desde 1999, e que envolve a recolha de dados referentes às espécies de fauna e flora do PAV. A partir do início de 2002 e até meados de 2003, foram intensificadas as saídas de campo tendo em conta os objectivos específicos da presente tese, tendo-se realizado 24 saídas em 2002 (média de 2 saídas por mês) e nos primeiros 6 meses de 2003 efectuaram-se 18 saídas de campo (média de 3 saídas por mês). As saídas de campo foram feitas no Percurso da Natureza do PAV que apresenta cerca de 6,6 km de caminhos que percorrem todos os principais tipos de biótopos aí existentes, assim como ao longo de outros caminhos do PAV e em locais limítrofes do PAV (golfe Laguna, golfe Victoria, Marina, campos agrícolas fora do PAV, e troços da Ribeira de Quarteira). A recolha dos dados foi feita com recurso a identificação visual das espécies (utilização de binóculos de ampliação 10 vezes e telescópio de ampliação 31 vezes) ou identificação auditiva, de indícios da sua presença, pela observação de dejectos, pegadas, ninhos ou outros indícios. Para as aves, a recolha de dados foi baseada no método dos transectos lineares (Bibby *et al.*, 1992), utilizado de forma comum para monitorizar aves em terrenos uniformes e abertos e áreas superiores a 20 ha (Morrison, 2002). Nas observações realizadas em torno dos lagos e no caniçal o método de registo foi adaptado do método dos pontos, normalmente utilizado em locais de difícil observação directa das aves (caniçal) ou em que há escassos locais de observação (lagos), de acordo com as sugestões referidas em Bibby *et al.* (1992).

Para as aves (*A. purpurea*, *C. aeruginosus*, e *P. porphyrio*) a quase totalidade dos dados resultou de observação directa, e somente em *P. porphyrio*, houve registos adicionais resultantes da audição de indivíduos no interior de zonas de vegetação densa (caniçal e tifal). Para *L. lutra* grande parte dos registos é baseada em Pedrosa (2000; 2003) e consistem sobretudo na observação e análise de dejectos, registo de pegadas, restos de alimentos, e abrigos. Uma proporção menor de indícios foi feita a partir de relatos de terceiros (em particular dos marinheiros-de-turno da Marina de Vilamoura), e observações pessoais, nomeadamente de dejectos no interior do PAV.

6.2. Cálculo do Valor Ecológico das Espécies

Os critérios para cálculo do Valor Ecológico das Espécies (VEE) foram os utilizados no âmbito do Plano de Ordenamento Reserva Natural das Dunas de São Jacinto (ICN, 2003) e que resultaram de uma adaptação de Palmeirim *et al.* (1994). Esta metodologia foi adoptada no Plano de Ordenamento da Área de Paisagem Protegida do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina (Palmeirim *et al.*, 1992), tendo posteriormente sido também adaptada para outros Planos de Ordenamento como o do Parque Natural da Arrábida (ICN, 2003).

Com o cálculo do VEE das espécies de vertebrados terrestres do PAV, pretende-se hierarquizar as espécies de acordo com a sua vulnerabilidade, extensão da sua distribuição, e sensibilidade a perturbações durante partes do ciclo de vida (ICN, 2003). Para Vilamoura consideraram-se os vertebrados terrestres que regularmente aí ocorrem (anfíbios, répteis, mamíferos, e aves). Nos mamíferos excluíram-se os quirópteros por desconhecimento da(s) espécie(s) que ocorre(m), e nas aves foram consideradas somente aquelas com estatuto de conservação em Portugal (SNPRCN, 1990) com duas excepções: a Pega-azul que foi recentemente proposta como uma espécie de distribuição ibérica com a designação *Cyanopica cooki* (Costa, 2003b) e a Garça-

pequena *Ixobrychus minutus* que acumula uma série de características que aconselhavam a sua inclusão, designadamente o facto de nidificar regularmente em número considerável nas zonas húmidas de Vilamoura, o desconhecimento acerca da população nacional, e o estatuto “Indeterminado” em Espanha.

O VEE é obtido pelo somatório de três classes avaliadas segundo a seguinte fórmula:

$$\text{VEE} = \text{EC} + \text{EB} + \text{Sen}$$

Em que **EC** é o Estatuto de Conservação, **EB** é o Estatuto Biogeográfico, e **Sen** refere-se à Sensibilidade.

O Estatuto de Conservação (**EC**) valoriza as espécies consideradas mais ameaçadas e as que o Estado Português se obrigou a salvaguardar por Convenções Internacionais e por Directivas Comunitárias. O valor do Estatuto de Conservação é obtido pelo somatório de seis parâmetros:

$$\text{EC} = \text{LV} + \text{Berna} + \text{Bona} + \text{DH} + \text{DA} + \text{UICN}$$

(**EC** tem o valor máximo de 50)

Onde:

LV = Estatuto do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Em Perigo
- 8 – Vulnerável ou Indeterminado
- 6 – Rara
- 3 – Insuficientemente Conhecida
- 0 – Espécie Não Ameaçada

Berna = Convenção de Berna. Convenção relativa à conservação da vida selvagem e dos habitats naturais da Europa (Dec.-Lei nº316/89, de 22 de Setembro).

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Espécie incluída no Anexo II (espécies estritamente protegidas)
- 4 – Espécie incluída no Anexo III (espécies protegidas)
- 0 – Não incluída na Convenção

Bona = Convenção de Bona. Convenção sobre a conservação das espécies migradoras pertencentes à fauna selvagem (Dec.-Lei nº103/80, de 11 de Outubro).

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Espécie incluída no Anexo I (espécies migradoras ameaçadas)
- 5 – Espécie incluída no Anexo II (espécies migradoras cujo estado de conservação é desfavorável e que devem ser objecto de acordos internacionais para a sua conservação)
- 0 – Não incluída na Convenção

DH = Directiva Habitats. Directiva 92/43/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, relativa à preservação dos *habitats* naturais e da fauna e da flora selvagens.

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Espécie prioritária incluída no Anexo II (espécies de fauna prioritárias de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação)
- 9 – Espécie incluída no Anexo II (espécies animais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação)
- 5 – Espécie incluída no Anexo IV (espécies animais de interesse comunitário que exigem uma protecção rigorosa)
- 0 – Espécie não incluída nos anexos.

DA = Directiva Aves. Directiva 79/409/CEE, do Conselho, de 2 de Abril, relativa à conservação das aves selvagens.

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Espécie prioritária incluída no Anexo I (espécies de aves prioritárias de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial)

- 9 – Espécie incluída no Anexo I (espécies de aves de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas de protecção especial)
- 0 – Espécie não incluída no Anexo I

UICN = Estatuto da União Internacional para a Conservação da Natureza
(UICN)

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Em Perigo
- 8 – Vulnerável ou Indeterminado
- 6 – Rara
- 3 – Insuficientemente Conhecida
- 0 – Espécie não ameaçada

EB = Estatuto Biogeográfico. Esta classe exprime a relevância das populações em função da representatividade nacional e internacional. É obtida pelo somatório de dois parâmetros:

$$\mathbf{EB = G + P}$$

(**EB** tem o valor máximo de 20)

Onde:

G = Distribuição Global

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Península Ibérica
- 8 – Península Ibérica e Sul de França
- 4 – Menos de 30% da Europa
- 0 – Distribuição alargada

P = Distribuição em Portugal

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Localizada
- 6 – Menos de 1/3 do País
- 3 – Entre 1/3 a 2/3 do País
- 0 – Mais de 2/3 do País

Sen = Sensibilidade. Esta classe reflecte a fragilidade biológica das espécies através da medida de algumas características intrínsecas que poderão potenciar o risco de extinção. É obtida pelo somatório de dois parâmetros:

$$\text{Sen} = \text{H} + \text{R}$$

(**Sen** tem o valor máximo de 20)

Onde

H= Especialização em termos de habitat

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Espécie muito especializada, dependente de biótopos pouco abundantes
- 5 – Espécie com uma situação intermédia
- 0 – Espécie de elevada plasticidade, ou dependente de biótopos abundantes

R = Dependência para Reprodução. Uma vez que a reprodução corresponde ao período mais vulnerável do ciclo de vida dos indivíduos foi atribuída uma ponderação, quando nesse biótopo a reprodução de uma espécie pode ocorrer ou está confirmada.

São considerados os seguintes valores:

- 10 – Reprodução Confirmada
- 8 – Reprodução provável, não confirmada
- 6 – Reprodução possível, não confirmada

6.3. Sistema de Informação Geográfica

Pode-se definir um Sistema de Informação Geográfica (SIG) como um conjunto de rotinas manuais ou informáticas, usado para armazenar e manipular informação referenciada geograficamente (Aronoff, 1989). Na sua constituição, um SIG integra informação gráfica, geralmente na forma de cartografia digitalizada e informação

alfanumérica (dados de natureza estatística ou descritiva associados às entidades representadas graficamente) (Aronoff, 1989).

Ao se utilizar um SIG neste estudo pretende-se obter uma descrição simplificada do PAV, identificando e calculando a área das diferentes ocupações do solo que o constituem. Pretende-se também elaborar uma planta de zonamento com base nos requisitos das espécies seleccionadas e nos objectivos do PAV.

Foi usado o software ArcView GIS 3.2. Com o referido software, pode-se criar, editar, visualizar, inquirir e analisar dados geográficos e alfanuméricos, bem como produzir mapas, gráficos e relatórios (ESRI Portugal, 2003). Como base cartográfica, foi utilizada uma fotografia aérea de Vilamoura obtida em Outubro de 2002 (adquirida ao IGeoE) e os limites do PAV foram estabelecidos a partir de mapas do empreendimento (desenvolvimento da 2ª fase de urbanização). A fotografia aérea tem a georeferenciação associada ao Sistema de Projecção Transversa de Mercator (IGeoE, 2003).

Através da análise visual da fotografia e do reconhecimento “no terreno” foram identificadas zonas homogéneas que permitiram uma simplificação da área de estudo. Assim, foram digitalizados em monitor os seguintes elementos: limite do PAV, campos agrícolas, caniçal, lagoas da ETAR, lagos, projecto do Jardim Botânico, e Ribeira de Quarteira. Estes elementos foram organizados em coberturas, níveis ou camadas de informação, que consistem num conjunto organizado de elementos, com a mesma referência espacial, e respectivos dados descritos associados e armazenados em tabelas (Kennedy, 2001). Foi constituída uma cobertura de linhas (Ribeira de Quarteira) e duas coberturas de polígonos (limite do PAV e coberturas do solo).

Através de operações inerentes ao programa ArcView GIS, foram calculadas as áreas dos elementos cartografados e classificado cada registo existente na tabela associada a cada cobertura.

6.4. Mapas de Distribuição

A elaboração dos mapas de distribuição das espécies seleccionadas na Península Ibérica (Figuras 6 a 9), resultou da compilação de informação publicada em “Atlas de Distribuição” e noutro tipo de informação, nomeadamente artigos científicos e mapas mais recentes publicados em revistas, ou disponibilizados na internet.

Para as aves (*A. purpurea*, *P. porphyrio* e *C. aeruginosus*), a principal fonte de informação foram o “Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental” (Rufino, 1989) e o “Atlas de las Aves de España” (Purroy, 1997). Estes dois Atlas tiveram por base a mesma escala, de 1:50.000, o que facilitou a elaboração do mapeamento de síntese. No entanto, a informação destes dois Atlas está desactualizada já que o referente a Portugal (Rufino, 1989) resultou de trabalho de campo entre 1978 e 1984, enquanto o Atlas referente a Espanha (Purroy, 1997) resultou de trabalho de campo entre 1975 e 1995. No sentido de completar estes mapas, recorreu-se a informação complementar existente em publicações editadas posteriormente (Hagemeijer & Blair, 1997; Díaz, Asensio & Tellería, 1996). Também foi possível identificar locais de nidificação das aves, nomeadamente as localizadas em Vilamoura (*C. aeruginosus*, *A. purpurea*) e as referentes a novos locais de nidificação de *P. porphyrio* (Pauis do Baixo Mondego, Lagoa de Santo André, e Estuário do Sado), e que não constavam do “Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental” (Rufino, 1989) tendo por base referências em diversas publicações de carácter científico (nomeadamente as revistas *Airo* e *Pardela*, editadas pela SPEA). Novos “Atlas de Distribuição das Aves” de Portugal e Espanha estão a ser finalizados, com um grau de precisão superior aos

anteriores (utilização de quadrículas de 10 X 10 km), e com base em trabalho de campo efectuado nos últimos anos (ver SPEA, 2003 e SEO, 2003). Nesse sentido, a área de distribuição das espécies seleccionadas poderá ter-se alterado, embora se desconhecem, nos últimos anos, alterações significativas dos *habitats* requeridos por estas aves em Portugal.

A elaboração do mapa de distribuição de *L. lutra* (Figura 9) para Portugal baseou-se exclusivamente em Santos-Reis *et al.* (1995), enquanto que para Espanha se utilizaram dados referentes à distribuição em todo o país, da responsabilidade da Sociedad Española para la Conservacion y Estudio de los Mamíferos - SECEM (2003) e dados referentes à região da Catalunha, onde um programa de reintrodução (ver Saavedra & Sargatal, 2000) permitiu o alargamento da área de distribuição deste carnívoro nesta região (Gencat, 2003).

7. Resultados

7.1. Valor Ecológico das Espécies (VEE)

A hierarquização dos vertebrados terrestres, nomeadamente das classes dos anfíbios, répteis, mamíferos e aves (Tabelas 2 a 5), identifica, com base na metodologia aplicada, que espécies apresentam maior valor natural.

Somente duas espécies de anfíbios foram identificadas no interior do PAV (Tabela 2), sendo a Rã-verde *Rana perezi* bastante abundante, e facilmente observável na totalidade das zonas húmidas de água doce de Vilamoura, enquanto que o Sapo *Bufo bufo* é, aparentemente, pouco abundante. Estas duas espécies são comuns em Portugal e não se encontram ameaçadas, o que justifica um baixo VEE para ambas.

Relativamente aos répteis (Tabela 3), o cálculo do VEE indica que existem três espécies que se destacam das demais: as duas espécies de cágado (*Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*) e o Camaleão *Chamaeleo chamaeleon*. Enquanto *E. orbicularis* e *M. leprosa* existem nos lagos e canais no interior do PAV, com aparente abundância, *C. chamaeleon* só pontualmente é observado no PAV, sendo a maior parte dos registos deste réptil em zonas de pinhal, a norte do PAV.

Para os mamíferos, o cálculo do VEE permite destacar claramente a Lontra *L. lutra* sobre os demais (Tabela 4). Para além dos mamíferos citados, no PAV, são observados regularmente cães e gatos assilvestrados, muitas vezes em atitude de predação sobre a fauna local, nomeadamente coelhos, lebres e aves. Desconhece-se o impacte que estes animais assilvestrados possam ter sobre o ecossistema. No entanto, a

abundância de pegadas de cães nas margens dos lagos e nos caminhos do PAV, faz supor que poderão ser um factor de diminuição de algumas espécies.

Para o cálculo do VEE das aves, consideraram-se somente as espécies consideradas como Ameaçadas (SNPRCN, 1989) e ainda o Garçote *I. minutus* e o Charneco *C. cyanus* (ver explicações sobre a inclusão destas espécies no capítulo 6 - Metodologia). Da Tabela 10, constata-se a existência de registos regulares de 7 espécies de aves de rapina com um estatuto de Ameaça em Portugal (SNPRCN, 1989) e de 11 espécies caracterizadas como aves aquáticas (e.g., ver Farinha & Costa, 1999), das 19 consideradas Ameaçadas.

Tabela 2 – Cálculo do Valor Ecológico das Espécies (VEE) para os anfíbios registados no PAV.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	Estatuto de Conservação						Estatuto Biogeográfico			Sensibilidade			VEE
		LV	Berna	Bona	DH/DA	UICN	EC	GLO	POR	EB	H	R	Sen	
<i>Bufo bufo</i>	Sapo	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	8	8	12
<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	0	4	0	0	0	4	8	0	8	0	10	10	22

LV - Livro Vermelho dos Vertebrados Portugueses
 Berna – Convenção de Berna
 Bona – Convenção de Bona
 DH/DA – Directiva Habitats / Aves
 UICN – União Inter. Conservação Natureza
 EC – Estatuto de Conservação
 GLO – Distribuição Global
 POR – Distribuição em Portugal
 EB – Estatuto Biogeográfico
 H – Especialização em termos de habitat
 R – Dependência para Reprodução
 Sen – Sensibilidade

Tabela 3 – Cálculo do Valor Ecológico das Espécies (VEE) para os répteis registados no PAV.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	Estatuto de Conservação						Estatuto Biogeográfico			Sensibilidade			VEE
		LV	Berna	Bona	DH/DA	UICN	EC	GLO	POR	EB	H	R	Sen	
<i>Emys orbicularis</i>	Cágado-de-carapaça-estriada	3	10	0	9	0	22	0	6	6	0	8	8	36
<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado	0	10	0	9	0	19	8	0	8	0	10	10	37
<i>Tarentola mauritanica</i>	Osga	0	4	0	0	0	4	4	3	7	0	10	10	21
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Camaleão	3	10	0	5	0	18	10	10	20	0	8	8	46
<i>Lacerta lepida</i>	Sardão	0	10	0	0	0	10	8	0	8	0	8	8	26
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartixa	0	4	0	0	0	4	8	0	8	0	8	8	20
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartixa-do-mato	0	4	0	0	0	4	8	0	8	0	8	8	20
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	0	4	0	0	0	4	4	0	4	0	8	8	16
<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	0	4	0	0	0	4	4	0	4	0	8	8	16

LV - Livro Vermelho dos Vertebrados Portugueses
 Berna – Convenção de Berna
 Bona – Convenção de Bona
 DH/DA – Directiva Habitats / Aves
 UICN – União Inter. Conservação Natureza
 EC – Estatuto de Conservação
 GLO – Distribuição Global
 POR – Distribuição em Portugal
 EB – Estatuto Biogeográfico
 H – Especialização em termos de habitat
 R – Dependência para Reprodução
 Sen – Sensibilidade

Tabela 4 – Cálculo do Valor Ecológico das Espécies (VEE) para os mamíferos registados no PAV.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	Estatuto de Conservação						Estatuto Biogeográfico			Sensibilidade			VEE
		LV	Berna	Bona	DH/DA	UICN	EC	GLO	POR	EB	H	R	Sen	
<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	8	8	12
<i>Crocidura russula</i>	Musaranho-de-dentes-brancos	0	4	0	0	0	4	4	0	4	0	10	10	18
<i>Talpa occidentalis</i>	Toupeira	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	8	8	16
<i>Lepus granatensis</i>	Lebre	0	4	0	0	0	4	10	3	13	0	6	6	23
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10
<i>Arvicola sapidus</i>	Rato-de-água	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	8	8	12
<i>Rattus rattus</i>	Ratazana-preta	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	8	8	11
<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana-castanha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8
<i>Mus domesticus</i>	Ratinho-caseiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8
<i>Mus spretus</i>	Ratinho-ruivo	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0	10	10	18
<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10
<i>Lutra lutra</i>	Lontra	3	10	0	9	8	30	0	0	0	5	10	15	45
<i>Herpestes ichneumon</i>	Sacarrabos	0	4	0	0	0	4	0	3	3	0	8	8	15

LV - Livro Vermelho dos Vertebrados Portugueses

Berna – Convenção de Berna

Bona – Convenção de Bona

DH/DA – Directiva Habitats / Aves

UICN – União Inter. Conservação

Natureza

EC – Estatuto de Conservação

GLO – Distribuição Global

POR – Distribuição em Portugal

EB – Estatuto Biogeográfico

H – Especialização em termos de habitat

R – Dependência para Reprodução

Sen – Sensibilidade

Tabela 5 – Cálculo do Valor Ecológico das Espécies (VEE) para as aves registadas regularmente no PAV e com estatuto de conservação em Portugal Continental segundo o Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (SNPRCN, 1990).

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	Estatuto de Conservação						Estatuto Biogeográfico			Sensibilidade			VEE
		LV	Berna	Bona	DH/DA	UICN	EC	GLO	POR	EB	H	R	Sen	
<i>Ardea purpurea</i>	Garça-vermelha	8	10	0	9	0	27	4	6	10	10	10	20	57
<i>Ixobrychus minutus</i>	Garçote	0	10	0	9	0	19	4	6	10	5	10	15	44
<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	8	10	5	9	0	32	0	0	0	0	10	10	42
<i>Anas strepera</i>	Frisada	6	4	5	0	0	15	0	3	3	5	6	11	29
<i>Netta rufina</i>	Pato-de-bico-vermelho	8	4	5	0	0	17	4	6	10	5	0	5	32
<i>Circus aeruginosus</i>	Águia-sapeira	8	10	5	9	0	32	0	3	3	10	10	20	55
<i>Circus cyaneus</i>	Tartaranhão-azulado	8	10	5	9	0	32	0	6	6	0	0	0	38
<i>Circus pygargus</i>	Águia-caçadeira	8	10	5	9	0	32	0	0	0	0	0	0	32
<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	6	10	5	0	0	21	10	3	13	0	0	0	34
<i>Milvus milvus</i>	Milhafre-real	6	10	5	9	3	33	0	3	3	0	0	0	36
<i>Pandion haliaetus</i>	Águia-pesqueira	10	10	5	9	0	34	4	6	10	10	0	10	54
<i>Falco peregrinus</i>	Falcão-peregrino	6	10	5	9	0	30	0	10	10	5	0	5	45
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Camão	10	10	0	9	0	29	8	10	18	5	10	15	62
<i>Gallinago gallinago</i>	Narceja	6	4	5	0	0	15	0	3	3	5	0	5	23
<i>Sterna caspia</i>	Garajau-grande	6	4	0	9	0	19	4	6	10	0	0	0	29
<i>Sterna albifrons</i>	Chilreta	8	10	0	9	0	27	4	6	10	10	0	10	47
<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	8	4	0	0	0	12	0	0	0	0	10	10	22
<i>Anthus trivialis</i>	Petinha-das árvores	6	10	0	0	0	16	0	10	10	0	0	0	26
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rabirruivo-de-testa-branca	6	10	5	0	0	21	0	6	6	0	0	0	27
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Papa-moscas	6	10	5	0	0	21	0	10	10	0	0	0	31
<i>Cyanopica cyanus</i> *	Charneco	0	10	0	0	0	10	10	3	13	0	6	6	29

LV - Livro Vermelho dos Vertebrados Portugueses

Berna – Convenção de Berna

Bona – Convenção de Bona

DH/DA – Directiva Habitats /Aves

UICN – União Inter. Conservação

Natureza

EC – Estatuto de Conservação

GLO – Distribuição Global

POR – Distribuição em Portugal

EB – Estatuto Biogeográfico

H – Especialização em termos de habitat

R – Dependência para Reprodução

Sen – Sensibilidade

* Para o Charneco *Cyanopica cyanus*, e segundo estudos genéticos recentes, existem diferenças resultantes da separação entre as populações ibéricas e asiáticas há centenas de milhares de anos, durante as glaciações do Plioceno e Plistoceno, pelo que foi proposto uma nova espécie, de carácter autóctone da Península Ibérica, com a designação *Cyanopica cooki* (Costa, 2003b).

7.2. Situação das espécies seleccionadas

7.2.1. Garça-vermelha *Ardea purpurea*

A Garça-vermelha *Ardea purpurea* está presente em Vilamoura de meados de Março a meados de Agosto (anos de 2002 e 2003). As áreas em que se registou alimentação de *A. purpurea* ocorreram sempre em zonas com vegetação densa, na margem de lagos ou em canais, em locais com ausência de perturbação humana. Os locais de nidificação ficam situados no interior do caniçal (Figura 10) Os tipos de presas que foi possível identificar foram a Gambúsia *Gambusia affinis*, e Rã-verde *Rana perezi*, na margem do lago aberto em 2001 no PAV e num lago do Golfe Laguna, respectivamente. Outras presas potenciais, nomeadamente insectos e micromamíferos poderão também fazer parte da dieta de *A. purpurea* em Vilamoura face à sua abundância nos locais onde foi registada a sua presença (Amaro, 2002; obs. pess.). Em diversas ocasiões foi possível observar aves a voarem em direcção oeste, indiciando que possa haver outros locais de alimentação para esta espécie, já no concelho de Albufeira.



Figura 10 – Localização aproximada dos locais de nidificação de Garça-vermelha *Ardea purpurea* (circulo grande) e locais onde se observaram aves a alimentar-se (círculos pequenos) em Vilamoura. Dados obtidos entre 2001 e 2003.

A presença de *A. purpurea* nos lagos do golfe ocorreu sempre ao final do dia, numa altura em que os campos não tinham jogadores. O número máximo de aves observadas nos últimos 3 anos, numa só ocasião, foi de quatro. Estima-se que nestes anos tenham nidificado regularmente entre 2 e 3 casais.

7.2.2. Águia-sapeira *Circus aeruginosus*

A Águia-sapeira *Circus aeruginosus* foi observada regularmente ao longo dos últimos três anos (2001 a 2003) em Vilamoura, sempre nas proximidades do caniçal, dos lagos do PAV, ou sobre os campos agrícolas (Figura 11). Neste período, terá havido, com certeza, um casal nidificante em cada ano, até porque durante a época de nidificação só foram observadas entre 1 e 2 aves nas saídas de campo. Durante

o corrente ano existem dúvidas relativamente à existência de um segundo casal, que não foi possível confirmar.



Figura 11 – Localização aproximada de ninho de Águia-sapeira *Circus aeruginosus* (círculo grande) e área onde mais frequentemente se observaram aves a caçar (área delimitada a tracejado a vermelho) em Vilamoura. Dados obtidos entre 2001 e 2003.

A população invernante aumenta consideravelmente tendo havido no Inverno de 2002/03 uma contagem máxima de 10 aves numa só ocasião (Outubro de 2002).

Foi possível verificar casos de predação por *C. aeruginosus*, tendo sido identificadas algumas presas como ratazanas *Rattus* sp., entre outros micromamíferos, e uma cria de Pato-real *Anas platyrhynchos*. Observou-se também tentativas de ataque a Mergulhão-pequeno *Tachybaptus ruficollis*, Pato-real *Anas platyrhynchos* e Galeirão *Fulica atra*.

7.2.3. Camão *Porphyrio porphyrio*

Para o Camão *Porphyrio porphyrio* têm sido feitos inventários regulares da população em Vilamoura e estimada a população, em particular nos últimos anos (Tabela 6). De 1989 a 2002 a população parece ter duplicado, e o seu aumento terá sido gradual, à semelhança do que tem sucedido nas restantes zonas húmidas do Algarve em que há registo de *P. porphyrio* (Pacheco, 2001; Rita Sabrosa, com. pessoal).

Tabela 6 – Estimativas sobre a população de *P. porphyrio* em Vilamoura. A negrito os registos em que há certeza (nº de indivíduos observados numa só ocasião)

Ano	Estimativa		Fonte
	Número de casais (mínimo-máximo)	População (mínimo-máximo)	
1989	3 - 6	-	Ramos, 1989
1991	(1 - 2)*	(3 - ?)*	Pinto, 1995
1995	5 - 8	15 - ?	Ministro & Pereira, 1996
2000	-	15 - 20	
2001	-	9 - ?	
2002	7 - 12	23 - 30	
2003	7 - 12	24 - 30	

* registo referente somente aos lagos do campo de Golfe Laguna

Em Vilamoura, cerca de 80% da população (em 2002/03) utiliza uma área situada entre um dos lagos do golfe Laguna, o caniçal de Vilamoura e uma mancha de tifa (ver Figura 12).

Durante a época de nidificação, as aves encontram-se mais dispersas, e preferencialmente no interior das manchas de vegetação emergente, enquanto que no Inverno é comum ver entre 10 e 20 indivíduos juntos a alimentarem-se nos relvados do golfe.

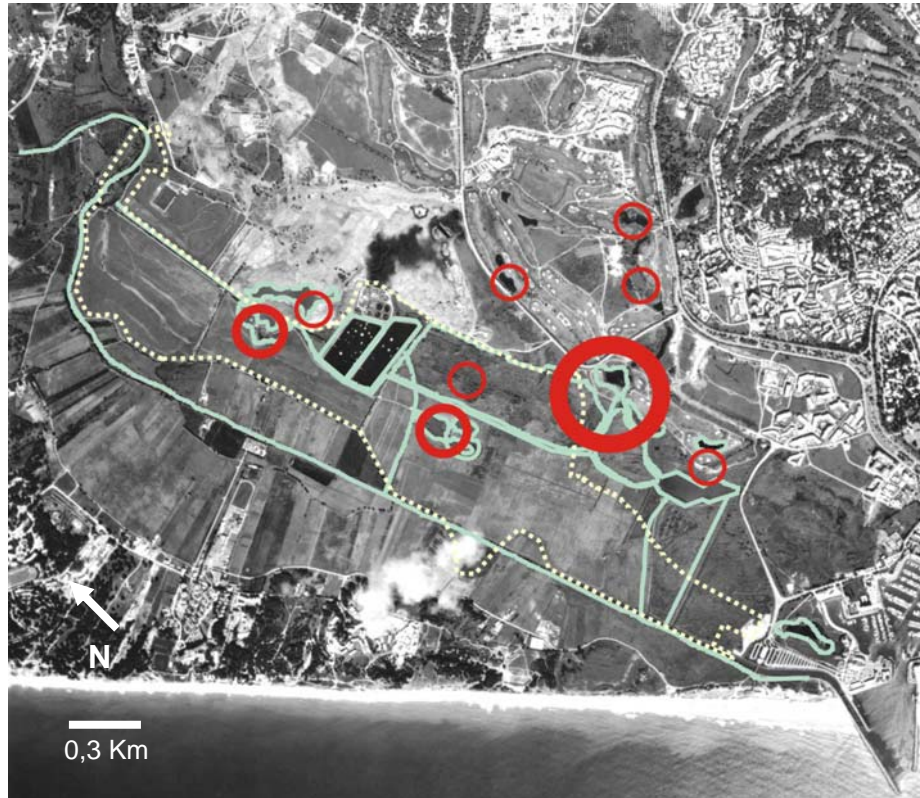


Figura 12 – Localização aproximada dos principais locais de observação de Camão *Porphyrio porphyrio* em Vilamoura (2000-2003). Local de maior concentração de aves e de nidificação (círculo grande), locais com poucos efectivos e com nidificação confirmada (círculo médio) e outros locais onde foram observadas aves (círculos pequenos).

7.2.4. Lontra *Lutra lutra*

Os resultados dos estudos realizados (Pedrosa, 2000; 2003) e a sua conjugação com os factores bióticos e abióticos de Vilamoura leva a supor que haverá entre 2 e 3 indivíduos adultos que utilizam a área de Vilamoura.

Também a identificação de escassos locais de refúgio leva a supor que estes poderão ser, sobretudo, em zonas dificilmente acessíveis no interior do caniçal húmido, nas margens da Ribeira de Quarteira ou em zonas de matos (ver distribuição na Figura 13).



Figura 13 – Área de distribuição de Lontra *Lutra lutra* em Vilamoura (1999-2003). Locais onde foi confirmada a presença (áreas delimitadas a traço vermelho contínuo) e locais com habitat adequado mas não confirmada a presença (áreas delimitadas a tracejado vermelho).

Em relação aos recursos alimentares, as tainhas e a Enguia *Anguilla anguilla*, nos peixes, e o Lagostim-do-rio-americano *Procambarus clarkii* nos crustáceos serão as presas mais comuns (Tabela 7). No entanto, uma série de outros peixes, crustáceos e cefalópodes foram identificados, em particular na Marina, alguns referenciados como presas de *L. lutra* (e.g., ver Beja, 1989, 1995; Chambel, 1997b; Freitas, 1999) e que poderão ser também fazer parte da sua dieta (Tabela 8).

Tabela 7 - Caracterização da composição da dieta e classificação do recurso para Lontra *Lutra lutra* em Vilamoura (Pedrosa, 2000) e locais em Vilamoura onde se registou a sua presença (Pinto, in prep; Silva, 2003)

Categoria de Presas	Recurso para <i>Lutra lutra</i> *	Locais**
PEIXES	Básico	
Teleósteos Marinhos e Migradores	Básico	
<i>Liza</i> sp. (tainhas) <i>Mugilidae</i>	Básico	M,Rs,L99
<i>Anguilla anguilla</i> (Enguia) <i>Anguillidae</i>	Constante	M,Rs,L99,Rd
<i>Gobius</i> sp. (caboz) <i>Gobiidae</i>	Constante	M
<i>Atherina</i> sp. (peixe-rei) <i>Atherinidae</i>	Constante	M
<i>Alosa</i> sp. (sável/saboga) <i>Clupeidae</i>	Suplementar	
<i>Syngnathus</i> sp. <i>Syngnathidae</i>	Suplementar	
<i>Halobatrachus didactylus</i> (Charroco) <i>Batrachoididae</i>	Ocasional	
<i>Scorpaena</i> sp. (rascasso) <i>Scorpaenidae</i>	Ocasional	M
<i>Blennius</i> sp. <i>Blenniidae</i>	Ocasional	
<i>Symphodus</i> sp. <i>Labridae</i>	Ocasional	
<i>Labridae</i>	Ocasional	
<i>Sparidae</i>	Ocasional	
Pleuronectiformes	Suplementar	
Teleósteos Dulciaquícolas	Constante	
<i>Gambusia</i> sp. (Gambúsia) <i>Poecilidae</i>	Suplementar	Lg,L99,L01,Rd
<i>Cobitis paludica</i> (Verdemã) <i>Cobitidae</i>	Ocasional	
<i>Micropterus salmoides</i> (Achigã) <i>Centrarchidae</i>	Ocasional	
<i>Centrarchidae</i>	Constante	
Teleósteos não identificados	Constante	
CRUSTÁCEOS	Constante	
<i>Procambarus clarkii</i> (Lagostim-do-rio-americano)	Constante	Lg,L99,L01
Crustáceos não identificados	Suplementar	
RÉPTEIS	Ocasional	
<i>Natrix</i> sp. (cobra-de-água)	Ocasional	Lg

*Classificação segundo o Critério de Skuratowicz, 1950 (in Farinha, 1995)

** Locais: M (Marina e Anteporto), L99 (Lago do PAV criado em 1999), L01 (Lago do PAV criado em 2001), Rd (Ribeira, água doce), Rs (Ribeira, águas salobras e salgadas), Lg (Lagos golfe Laguna)

Tabela 8 - Espécies (peixes, cefalópodes, crustáceos) registadas em Vilamoura de Setembro de 2002 a Fevereiro de 2003 (Pinto, in prep; Silva, 2003)

<p>Zonas húmidas de água doce (Ribeira, Lagos, Canais)</p>	<p>Zonas húmidas de água salobra e salgada (Marina, Foz da Ribeira)</p>
<p><u>Peixes Teleósteos Dulciaquícolas</u> <i>Gambusia</i> <i>Gambusia affinis</i> Perca-sol <i>Lepomis gibbosus</i> Carpa <i>Cyprinus carpio</i> Ruivaca <i>Rutilus alburnoides</i> Barbo <i>Barbus</i> sp.</p> <p><u>Peixes Teleósteos Marinhos e Migradores</u> Tainha-liça <i>Chelon labrosus</i> Tainha-de-salto <i>Liza saliens</i> Enguia <i>Anguilla anguilla</i></p> <p><u>Crustáceos</u> Lagostim-do-rio-americano <i>Procambarus clarkii</i></p>	<p><u>Peixes Teleósteos Marinhos e Migradores</u> Peixe-rei <i>Atherina presbyter</i> Tainha-liça <i>Chelon labrosus</i> Arenque <i>Clupea harengus</i> Congro <i>Conguer conguer</i> Robalo <i>Dicentrarchus labrax</i> Robalo-baila <i>Dicentrarchus punctatus</i> Sargo-legítimo <i>Diplodus sargus</i> Sargo-safia <i>Diplodus vulgaris</i> Biqueirão <i>Engraulis encrasicolus</i> Caboz <i>Gobius</i> sp. Ferreira <i>Lithognathus mormyrus</i> Tainha-de-salto <i>Liza saliens</i> Azevia <i>Microchirus azevia</i> Sardinha <i>Sardina pilchardus</i> Carapau <i>Trachurus trachurus</i> Salema <i>Sarpa salpa</i> Rascasso <i>Scorpaena porcus</i> Linguado <i>Solea vulgaris</i> Dourada <i>Sparus aurata</i> Choupa <i>Spondylisoma cantharus</i> Enguia <i>Anguilla anguilla</i></p> <p><u>Cefalópodes</u> Choco <i>Sepia officinalis</i> Polvo <i>Octopus vulgaris</i></p> <p><u>Crustáceos</u> Navalheira <i>Necora puber</i> Santola <i>Maja squinado</i></p>

7.2.5. Os habitats e as espécies seleccionadas

A Tabela 9 resume a utilização, para actividades de procriação e de alimentação, que as 4 espécies fazem dos principais habitats em Vilamoura. Constata-se a importância das zonas húmidas como *habitats* essenciais para a manutenção destas espécies em Vilamoura, excepto as lagoas da ETAR que, no entanto, apresentam

concentrações importantes aves, em particular no Inverno, nomeadamente de anatódeos, mergulhões, larídeos, e ardeídeos (Pinto, in prep.).

Tabela 9 – Principais ocupações do solo em Vilamoura e actividades realizadas pelas quatro espécies estudadas. Áreas de alimentação (A), de nidificação (N), de criação (C) e incerteza (?) relativamente a estas actividades.

	<i>A. purpurea</i>	<i>P. porphyrio</i>	<i>C.aeruginosus</i>	<i>L. lutra</i>
Caníçal	AN	AN	AN	C?A?
Tifal	AN	AN	A	C?A?
Lagos do golfe Laguna	A	AN	A	A
Lagos do PAV	A	AN	A	A
Campos agrícolas			A	
Ribeira de Quarteira			A	C?A
ETAR			A	
Marina				A

Constata-se também a adaptabilidade de *P. porphyrio* a zonas húmidas de águas doces paradas, ou com pouca corrente, e com adequada cobertura de vegetação emergente, havendo registos de nidificação sempre que os habitats satisfazem os requisitos, mesmo em situações de alguma perturbação (como nos lagos dos campos de golfe).

O Caníçal e o Tifal são os únicos *habitats* em que se registou a nidificação de *A. purpurea* e de *C. aeruginosus*, em locais no interior das manchas de vegetação, com pouca perturbação humana.

A Marina de Vilamoura parece ser um dos principais locais de alimentação de *L. lutra* em Vilamoura, tendo em conta a frequência de observações registadas, assim como da análise da sua dieta (Pedrosa, 2000).

7.3. Carta Digital do PAV

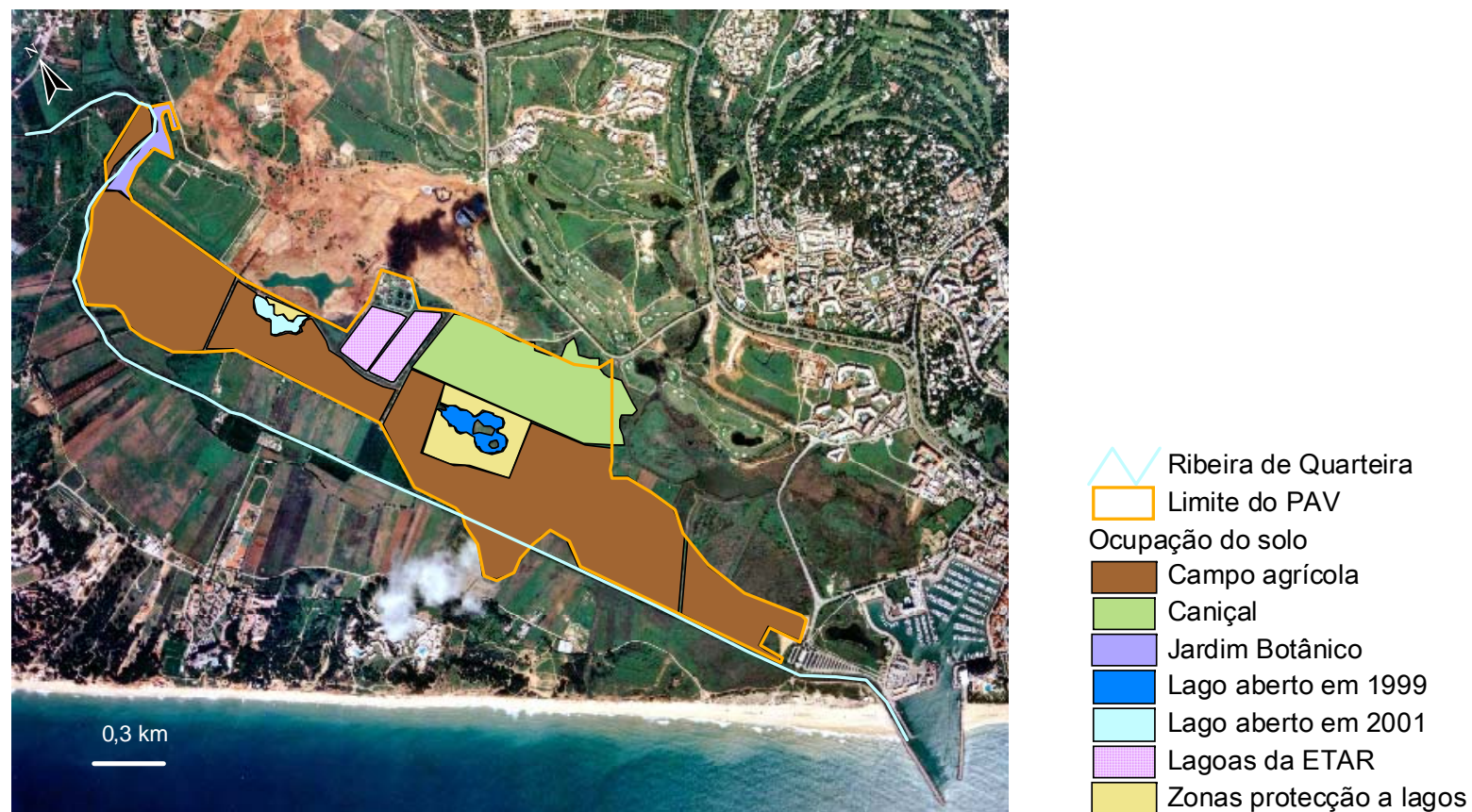


Figura 14 – Carta digital do Parque Ambiental de Vilamoura (PAV) sobre fotografia aérea de Outubro de 2002. Delimitação dos principais tipos de ocupação do solo e definição dos limites do PAV e da Ribeira de Quarteira, em 2003.

Em resultado da definição das principais ocupações do solo no interior do PAV na Carta Digital do PAV (Figura 14), o programa ArcView permite calcular as respectivas áreas, identificadas na Tabela 10. Constata-se uma ocupação maioritária de campos agrícolas, com 63,5% da área do PAV, e das zonas húmidas, que perfazem cerca de 22,3% da área do PAV (considerando o somatório das áreas do caniçal, lagoas da ETAR, e dos lagos do PAV).

Tabela 10 – Área ocupada pelos principais tipos de ocupação do solo no interior do PAV e respectiva percentagem (valores aproximados).

Ocupação do solo	Área (ha)	% de ocupação do solo
Campos agrícolas	126,6	63,5
Caniçal	28,7	14,4
Lagoas da ETAR	9,9	5,0
Zonas de protecção a lagos	9,4	4,7
Lagos do PAV (1999, 2001)	5,8	2,9
Projecto Jardim Botânico	3,5	1,8
Outras (valas, caminhos, baldios, etc...)	15,4	7,7
Total	199,2 ha	100,0 %

7.4. Impactes do programa Vilamoura XXI

Tendo em conta a dependência que as espécies seleccionadas têm relativamente às zonas húmidas, identificaram-se as principais zonas húmidas existentes actualmente (final de 2003) tanto no interior do PAV, como nas zonas adjacentes (Figura 15).

A definição destas áreas permite identificar e calcular as alterações decorrentes do programa Vilamoura XXI, tanto na criação de novos espaços susceptíveis de serem *habitats* adequados para espécies ameaçadas, como na ocupação e transformação de outros.

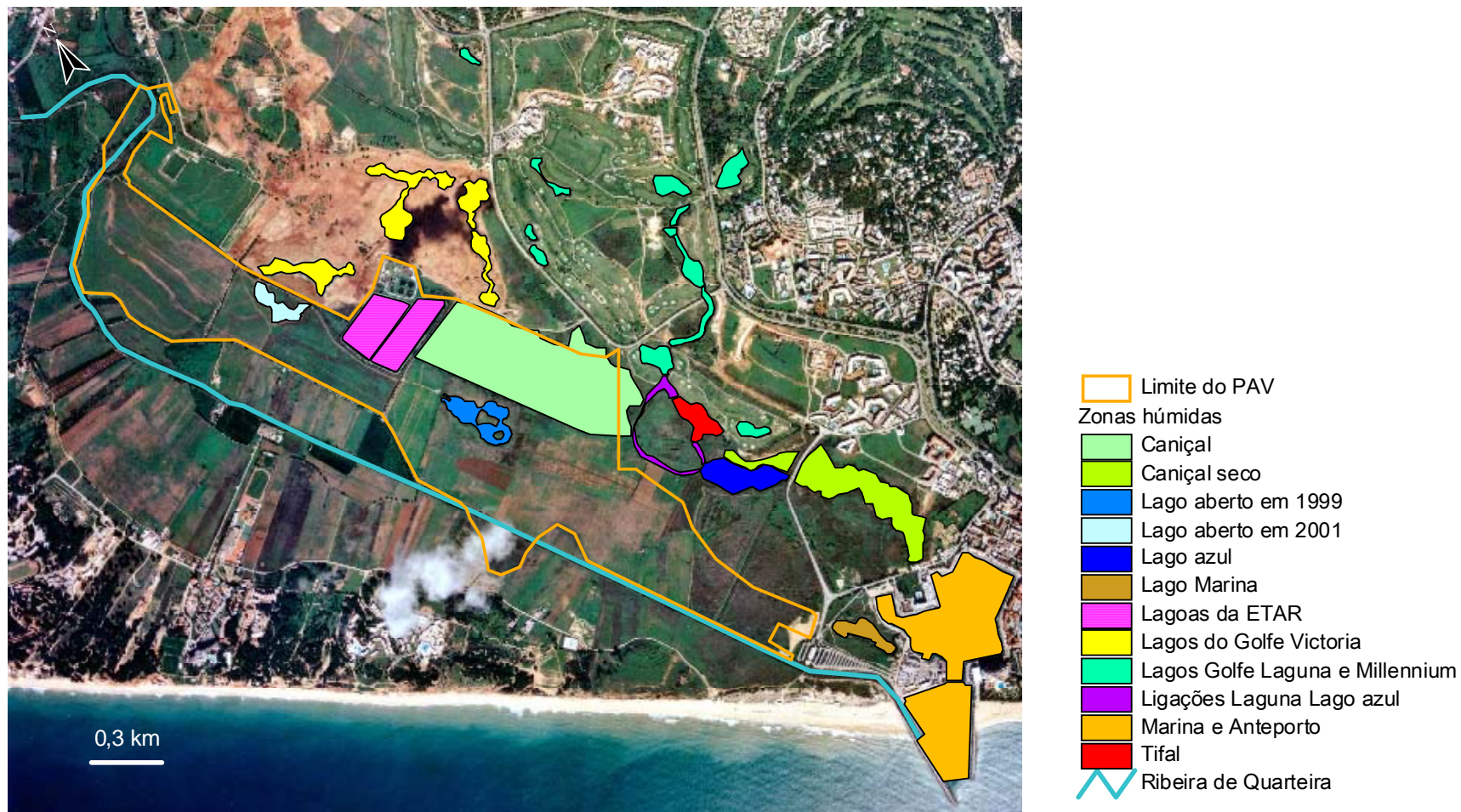


Figura 15 – Principais zonas húmidas do Parque Ambiental de Vilamoura (PAV) e zona envolvente (2003).

A análise que se faz relativamente às espécies seleccionadas para este estudo, em relação às alterações já executadas e em projecto, é resumida na Tabela 11. Classifica-se esse interesse em baixo, médio, ou alto, para as quatro espécies, consoante a importância que cada *habitat* tem para a sua manutenção no PAV (e que resulta da conjugação das Figuras 10 a 13 e Tabela 9).

Como principais impactes sobre as zonas húmidas, resultantes do Programa Vilamoura XXI, destacam-se:

Impactes positivos

- A construção dos dois lagos no interior do PAV, com resultados positivos para as quatro espécies (Pedrosa, 2003; Pinto, 2003).
- A construção de lagos no golfe Victoria, que poderão ser aproveitados sobretudo por *P. porphyrio*, mas também por *L. lutra*, tendo como referência a situação dos lagos inseridos noutros campos de golfe de Vilamoura (ver Pinto, 1999; Trindade, 2000; Pedrosa, 2000).

Impactes negativos

- A diminuição do Caniçal em cerca de 3,5 ha.
- A destruição da mancha de Tifal, localizada a sul do golfe Laguna, numa extensão de cerca de 2,1 ha e que, juntamente com as áreas adjacentes, suportam cerca de 80% da população de *P. porphyrio* em Vilamoura (Pinto, in prep).
- Construção imobiliária nos limites do Caniçal.

Tabela 11 – Área ocupada por diversas zonas húmidas existentes em Vilamoura, alterações decorrentes do projecto Vilamoura XXI e avaliação da sua importância para as espécies seleccionadas.

Zonas Húmidas de Vilamoura	Área ocupada (ha)	Área no interior do PAV (ha)	% de zona húmida mantida depois de implementar Vilamoura XXI	Interesse para Espécies Seleccionadas
Caníçal	32,2	28,7	89	elevado
Lagos Laguna e Millenium	8,2	0	100	elevado
Caníçal seco	12,1	0	0	médio/baixo
Tifal	2,1	0	0	elevado
Lagoas da ETAR	9,9	9,9	100	baixo
Lago azul	3,7	0	100	baixo
Lago Marina	1,9	0	100	médio/baixo
Ligações Laguna/Tifal	1,9	0	0	médio
Marina e Anteporto	28,3	0	100	médio
Áreas criadas no âmbito do Programa Vilamoura XXI				
Lagos PAV (1999 e 2001)	5,8	5,8	100	elevado
Lagos Victoria	11,1	0	em construção	elevado**
Projecto Delta	168*	0	em projecto	médio***

* Área total do projecto.

** Tendo em conta a importância dos lagos do Golfe Laguna e do PAV e os indícios já registados considera-se previsível que os lagos possuam equivalente importância aos referidos anteriormente já que possuem características similares.

*** Trata-se de uma urbanização ainda em projecto, mas as características gerais apontam para uma importância similar às da Marina e do Anteporto.

8. Discussão

Existem vários níveis de intervenção no sentido de salvaguardar determinada espécie, seja a nível local, regional ou global. Na presente tese o objectivo principal prende-se com a melhoria dos *habitats* de cada espécie seleccionada no interior de Vilamoura. A análise dos dados recolhidos visa avaliar a adequação dos recursos existentes, factores de perturbação, e capacidade do PAV sustentar o maior número possível de indivíduos destas espécies.

8.1. Garça-vermelha *Ardea purpurea*

Habitualmente constrói o ninho no interior de caniçais bem desenvolvidos, embora haja registos da sua localização em outros tipos de vegetação, nomeadamente em salgueiros (*Salix* sp.) de pequeno porte, ou no interior de manchas de tabua (*Typha* sp.) (Perennou *et al.*, 1996) e a sua localização está sempre na proximidade de zonas húmidas em virtude da sua alimentação depender totalmente destes habitats (Purroy, 1997). A localização dos ninhos de *A. purpurea* em Vilamoura ficam em zonas inacessíveis no interior do caniçal e tifal, o que vem ao encontro da maioria dos casos referidos na bibliografia, no entanto a espécie pode utilizar árvores para nidificar, embora isso possa acontecer sobretudo quando faltam zonas de caniçal ou quando já existe uma colónia de ardeídeos já estabelecida (Purroy, 1997).

Segundo Perennou *et al.* (1996) o local do ninho deve estar permanentemente alagado durante toda a época de nidificação, desde Março/Abril até meados de Julho, com uma profundidade de água superior a 40 cm e o abaixamento do nível da água pode levar à deserção do ninho por parte dos progenitores ou haver predação das crias e ovos por parte de mamíferos como Raposas *Vulpes vulpes*, ou ratazanas

Rattus spp. (Perennou *et al.*, 1996), havendo também registos de Sacarrabos *Herpestes ichneumon* nos limites do caniçal (obs. pessoal).

A zona de caniçal no interior do PAV parece ser essencial para a manutenção da espécie em Vilamoura. Segundo Perennou *et al.* (1996) uma das melhores medidas de gestão para colónias de *A. purpurea* seria deixar intactos, pelo menos, 10 ha de habitat propício para a nidificação, num local onde haja registos regulares da nidificação de *A. purpurea*. Nesta área não deve ser permitido o corte da vegetação nem pastoreio, assim como qualquer perturbação humana. Sabendo-se que áreas superiores a 30 ha podem suportar colónias numerosas, até algumas centenas de ninhos (Cramp & Simmons, 1977) parece improvável um aumento significativo no número de casais nidificantes no PAV, tendo em conta os factores regulares de perturbação nos limites do PAV (circulação de viaturas e pessoas, construção), embora se considere que medidas restritivas de acesso de pessoas às margens dos lagos do PAV possam beneficiar a área de alimentação tendo em conta a susceptibilidade da espécie à perturbação.

Observações empíricas, ainda não confirmadas cientificamente, sugerem que a abertura de pequenas clareiras (com poucos metros quadrados de área) e valas (até 2 m de largura) podem providenciar bons locais de alimentação para esta espécie (Perennou *et al.*, 1996). Estas características do meio podem também beneficiar outras espécies que requerem meandros de água livre no interior do caniçal, nomeadamente *I. minutus* ou o Abetouro *Botaurus stelarior* (Hawke & José, 1996) embora esta última tenha sido observada ocasionalmente em Vilamoura (um a dois registos na última década).

Porque é a garça menos tolerante a factores de perturbação humana, esta natureza sensível pode ocasionar que caniçais com dimensão e estrutura adequadas sejam

inapropriados para a nidificação de *A. purpurea* (Perennou *et al.*, 1996). Até pelo facto de se tratar da ave símbolo do PAV, o aumento do habitat desta espécie parece ser uma prioridade na gestão desta área protegida.

8.2. Águia-sapeira *Circus aeruginosus*

Apesar de normalmente nidificar em zonas de vegetação palustre, quando o meio é composto por campos de cultivo ou planícies estepárias chega a nidificar em pequenas lagoas ou inclusive prescindir da sua presença (Purroy, 1997). Segundo Andrews & Kinsman (1990) a espécie requer cerca de 100 ha de *habitat* que inclua caniçal, preferencialmente com um nível da água até 0,3 m de profundidade no sentido de evitar predação por mamíferos terrestres.

No PAV, a existência de um ninho no caniçal e a disponibilidade aparente de território de caça adequado (campos agrícolas e zonas húmidas) assim como de potenciais presas, nomeadamente micromamíferos (Amaro, 2002) e aves aquáticas, e o aumento de indivíduos durante o Inverno parece sugerir que, caso as condições locais possam ser melhoradas, em particular no caniçal, Vilamoura poderá sustentar mais casais durante a época de reprodução, no entanto há que ter em conta os factores de perturbação (circulação de viaturas e pessoas na proximidade dos ninhos). Como Fernandez & Azkona (1993) demonstraram para *C. aeruginosus* nidificantes na bacia do Rio Ebro, existem alterações na composição química do sangue das crias dos casais em que houve perturbação humana durante a nidificação, sugerindo que mesmo pequenas perturbações podem causar, a longo-termo, efeitos nefastos na reprodução devido ao aumento do dispêndio de energia e de tempo em actividades não ligadas à reprodução (e.g. fuga das causas da perturbação) reduzindo progressivamente as condições óptimas de reprodução.

Segundo M. Iglésias (*in* Purroy, 1997) *C. aeruginosus* seria uma das espécies de ave de rapina cuja conservação se encontrava mais ameaçada em virtude da forte associação às zonas húmidas, tendo em conta a sua progressiva diminuição e deterioração, sendo que algumas das causas mais importantes a contaminação das águas. A perturbação humana era também, segundo aquele autor, um importante impacto, assim como a predação dos ninhos por cães bravios.

8.3. Camão *Porphyrio porphyrio*

A distribuição de *P. porphyrio* em Vilamoura está dependente da proximidade de zonas de *Typha* spp., que parece ser uma das principais componentes da sua dieta neste sítio, o que também se tem verificado em outros estudos já realizados em Portugal (Ramos, 1989; Pinto, 1995; Pacheco, 2001). Também parece óbvio o aproveitamento que a espécie tira dos relvados dos golfes, em particular nos meses de Inverno, alimentando-se de relva e sementes, em particular junto dos lagos e caniçal/tifal, onde obtém refúgio se sentir perturbação. Esta adaptabilidade aos recursos alimentares disponíveis é também verificada por Rodríguez & Hiraldo (1975) que referem variações sazonais na dieta, aparentemente ligadas à disponibilidade dos diferentes tipos de alimento nas *Marismas* de Guadalquivir.

Em Vilamoura, a disponibilidade de *habitat* adequado à espécie tem aumentado nos últimos cinco anos: remoção de pedras da margem de um dos lagos do golfe Laguna em 2000, abertura de dois novos lagos no PAV em 1999 e 2001 (5,8 ha no total) e está em fase de construção mais um conjunto de lagos no golfe Victoria. Pensa-se, em virtude das características projectadas, que metade da área total dos lagos do golfe Victoria poderá ser adequada para a espécie, o que representaria um incremento em cerca de 6 ha (ver áreas na Tabela 11). No entanto, a ocupação da mancha de tifal num futuro próximo, em consequência do projecto Delta implicará a

inadequação do local onde se encontra cerca de 80% da população de *P. porphyrio* em Vilamoura (ver figura 10). Esta situação requer que, preventivamente, se possa aumentar a disponibilidade de *habitat* adequado para *P. porphyrio* em Vilamoura, no sentido do PAV continuar a poder albergar um dos maiores efectivos desta espécie em Portugal.

Considerando que nas zonas húmidas adjacentes ao Rio Guadalquivir, a densidade de *P. porphyrio* em lagos artificiais e lagoas varia entre 0,13 aves por ha e 0,39 aves por ha (Sánchez-Lafuente *et al.*, 1992) e dados mais recentes (Hagemeijer & Blair, 1997) indiquem que para Espanha a densidade de ninhos em lagos varia entre 1,5 ninhos por ha e 3,3 ninhos por ha, isto significa que uma densidade média (2,4 ninhos por ha) a área óptima para a existência de sete casais (o número máximo de nidificações para a zona que tem a maior parte do efectivo de *P. porphyrio* em Vilamoura) requereria uma existência adicional de 2,9 ha de *habitat* adequado. Fazendo o exercício teórico, com base na perspectiva optimista (3,3 casais/ha), considera-se a possibilidade de haver mais dois casais nos lagos do PAV e eventualmente mais um casal no golfe Laguna e mais três a quatro casais no golfe Victoria. Esta situação significaria que a população ou se manteria ou diminuiria em Vilamoura pelo que parece adequado aumentar a disponibilidade de *habitat* relativamente às perspectivas actuais.

8.4. Lontra *Lutra lutra*

O estudo realizado sobre a dieta de *L. lutra* em Vilamoura (Pedrosa, 2000) demonstrou que, em termos de ocorrências, os peixes constituíam a principal categoria de presas ingeridas com 88% do total de ocorrências, e os crustáceos representaram 11,4% do total de ocorrências (ver Tabela 8). A ligação das zonas de caniçal e lagos do PAV com a Ribeira de Quarteira e com a Marina e Anteporto de

Vilamoura deve ser muito importante para a manutenção de *L. lutra* em Vilamoura e para esta poder circular entre as zonas de refúgio e os locais e alimento preferenciais (Pedrosa, 2000; Pedrosa, 2003).

Saavedra & Sargatal (2000) referem a necessidade de reintrodução de *L. lutra* na Catalunha, e em particular no P.N. Aiguamols de l'Empordá e nas bacias hidrográficas dos rios Muga e Fluvià, devido a estas zonas estarem separadas (por várias bacias hidrográficas) de outras áreas com populações da espécie, o que tornaria improvável a colonização natural das áreas pretendidas. Também Dallas (2002) refere a importância das acções de conservação desta espécie terem em conta que as distâncias entre populações podem ser dificilmente superáveis pelas lontras, apesar da elevada mobilidade da espécie. Esta consideração é baseada na análise genética das populações da Grã-Bretanha, em que se constatou que as populações do País de Gales e do SW de Inglaterra são geneticamente diferenciáveis e que trocas de animais destas duas áreas aparentemente contínuas não foram detectáveis a nível genético. Estas considerações sugerem também a importância de Vilamoura ter ligações adequadas com outros locais, quer através da Ribeira de Quarteira, ao longo da Bacia Hidrográfica que inclui esta ribeira (que inclui outros locais de registo de *L. lutra* como, por exemplo, a Ribeira da Menalva) quer através da costa até outras zonas húmidas onde há referência da sua presença, como a Ribeira de São Lourenço, Ria Formosa, ou o Rio Gilão (ver Cerqueira, 2003).

Andrews & Kinsman (1990) referem a necessidade da criação de “santuários para lontras” no sentido de aumentar as garantias da sua permanência em determinado sítio. Segundo estes autores, para além da ausência de perturbação humana, estes “santuários” requerem um mínimo de 0,5 ha de cobertura de vegetação densa, preferencialmente isoladas por valas alagadas ou outras zonas húmidas, sugere

também a criação de abrigos artificiais que funcionem como zonas de estadia ou até de criação, sendo que neste último caso deve ser adjacente a pelo menos 6 ha de área aberta de água, rodeada de adequada vegetação marginal, e idealmente contendo ilhas no interior. A localização de abrigos, mesmo em populações de territórios no litoral marinho, parecem situar-se exclusivamente em locais adjacentes a zonas húmidas de água doce (e.g. Beja, 1995).

Em relação à dimensão do território há registo de territórios lineares, ao longo de rios e na costa, de 39 km (macho) e 16-22 km (fêmea) para a Escócia, ou lagos com 7Km de perímetro (fêmea) ou 15 km de perímetro (macho) para a Suécia (Mcdonald & Barrett, 1993). Beja (1995) registou uma distribuição entre 4,2 km e 15 km de linha costeira, e a cerca de 6 km ao longo de ribeiras.

O aumento de tráfego em Vilamoura nos próximos anos requererá a adequação de passagens entre as zonas húmidas de Vilamoura e o incremento de acções de sensibilização dos habitantes, em particular no que diz respeito à importância da mortalidade por atropelamento de *L. lutra* (Philcox *et al.*, 1999; Trindade, 1998). No projecto de reintrodução de *L. lutra* na Catalunha (ver Saavedra & Sargatal, 2000), pretendia-se que a distribuição desta espécie aumentasse e que a espécie fosse uma “bandeira” relativamente à necessidade de protecção das zonas húmidas, pelo que está a ser desenvolvido um importante conjunto de acções de educação ambiental, com sucesso, particularmente junto da população jovem. Esta é também a forma mais eficaz de proteger, a longo prazo, uma espécie que requer grandes espaços, já que se torna impossível gerir toda a área de distribuição das populações de *L. lutra* de uma determinada região.

Para Inglaterra, os inventários acerca da distribuição de *L. lutra* demonstram que a espécie está a expandir-se, tendo-se registado a presença em 5,8% dos sítios

inventariados em 1977-79, em 8,9% de 1984-86, em 22% de 1991-94, e em 34,2% de 2000-02 (Environment Agency, 2003). No entanto, esta recuperação está a ser substancialmente mais lenta do que sucedeu no Reino Unido para aves de rapina (e.g. *Falco peregrinus*) que foi também afectada, à semelhança de *L. lutra*, por poluentes, nomeadamente compostos de organocloretos (Environment Agency, 2003). Este facto pode estar relacionado pela menor taxa de procriação, o que afecta a velocidade de recuperação das populações de *L. lutra*, e ainda por um conjunto de factores como a perda e degradação das zonas húmidas, aumento da perturbação humana, diminuição da qualidade da água (em particular pelo acréscimo de compostos tóxicos como os PCBs), o declínio das populações de peixes, e o aumento do tráfego rodoviário causando mortes por atropelamento (Environment Agency, 2003). É neste conjunto de preocupações que a monitorização de *L. lutra* deverá ser feita não só ao nível de Vilamoura mas de toda a região, já que a sustentação de uma população abundante e saudável de *L. lutra* implica necessariamente a existência de boas condições naturais nas zonas húmidas do Algarve.

8.5. Zonas húmidas próximas do PAV

Vilamoura possui uma capacidade de sustentar um número limitado de indivíduos, em particular das espécies mais exigentes em termos de *habitat*, nomeadamente *L. lutra* pela extensão dos territórios individuais, ou pela elevada sensibilidade de *A. purpurea* e *C. aeruginosus* a efeitos de perturbação, em particular durante a nidificação. Nesse sentido, a sustentabilidade das populações destas espécies, assim como de um conjunto alargado de outras que estão dependentes das zonas húmidas, requer uma intervenção de âmbito mais alargado, que possa englobar um número de indivíduos suficientemente grande e que permita a viabilidade das espécies a longo prazo (Morrison, 2002). A existência de outros sítios com

populações destas espécies, assim como a proximidade e ligação entre os diversos sítios é muito importante, já que de acordo com a teoria ecológica contemporânea, a probabilidade de sobrevivência de uma metapopulação encontra-se geralmente inversamente relacionada ao grau de isolamento dos seus elementos constituintes (as diversas populações) (Morrison, 2002). Assim, e para além de aspectos relativos a Vilamoura, devem ser abordados, embora neste caso de uma forma sumária, as condições e ligações entre biótopos similares (zonas húmidas) ao longo da costa sul do Algarve, em particular entre a Ria de Alvor e a Ria Formosa (Figura 16), e que sustentam indivíduos destas espécies (Tabela 12).



Figura 16 – Localização do Parque Ambiental de Vilamoura e dos principais sítios que disponham zonas húmidas de águas doces e salobras entre a Ria Formosa e a Ria de Alvor. Localização dos principais aglomerados urbanos e vias de comunicação.

Tabela 12 – Presença das quatro espécies nas diversas zonas húmidas referenciadas entre a Ria de Alvor e a Ria Formosa. *Fontes:* Costa (2003a), Pinto (2003), Farinha & Trindade (1994), Cerqueira (2003) e Ministro & Fernandes (2002)

	<i>A.purpurea</i>	<i>C.aeruginosus</i>	<i>P.porphyrrio</i>	<i>L.lutra</i>
Ria de Alvor	M	M	-	✓
Rio Arade	E	-	-	✓
Ribeira Alcantarilha e Lagoa dos Salgados	N	M/I	N	-
Ribeira de Quarteira e PAV	N	N	N	✓
Ribeira do Almargem	-	-	-	-
Lagoas do Garrão e Dunas Douradas	-	-	N	-
Quinta do Lago e Pinheiros Altos	-	-	N	-
Ludo (Ribeira de São Lourenço)	N	I	N	✓
Ria Formosa (água salgada e salobra)	-	I	-	✓

Aves: N (estival nidificante), E (estival não nidificante), I (invernante), M (migrador de passagem). Lontra: ✓(presente)

Do conhecimento que se tem destas zonas húmidas, haverá possibilidade de incremento e melhoria do coberto vegetal e restantes condições biótica e abióticas, no sentido destas zonas húmidas suportarem populações superiores destas quatro espécies. A Reserva Natural do Ludo e a Lagoa dos Salgados seriam sítios importantes numa estratégia regional de conservação já que se consideram com potencial de sustentação de efectivos significativos das espécies mais ameaçadas (Ministro & Fernandes, 2002; Pinto, 1995, Ramos, 1989). Das restantes zonas húmidas, a foz da Ribeira do Almargem e as lagoas do Garrão terão também algum potencial de sustentação, mas a dimensão reduzida destas implica também que qualquer benefício nestes sítios integrasse áreas de pinhal adjacente, com vista a criar zonas de salvaguarda.

Como medida complementar de salvaguarda das espécies, há a necessidade de realizar campanhas de sensibilização ambiental no sentido de divulgar os benefícios da protecção da biodiversidade, até porque é difícil, ou mesmo impossível, garantir no terreno, a protecção de toda a área de distribuição potencial.

8.6. Considerações sobre o Valor Ecológico das Espécies

O cálculo do VEE permite dispor de um método expedito de valorização da fauna e, nesse contexto, dá indicações preliminares sobre um conjunto de espécies. Há, no entanto, que ter algumas precauções, quando se pretende adoptar esse cálculo como justificação da escolha de espécies a conservar.

Em termos teóricos o VEE será máximo para um valor de 90. Supondo que se considerasse, para efeitos de conservação, as espécies com um valor igual ou

superior a 50% do VEE máximo (VEE igual ou superior a 45) teríamos a seguinte lista de espécies:

Camaleão *Chamaleo chamaleon*

Lontra *Lutra lutra*

Garça-vermelha *Ardea purpurea*

Águia-sapeira *Circus aeruginosus*

Águia-pesqueira *Pandion haliaetus*

Falcão-peregrino *Falco peregrinus*

Camão *Porphyrio porphyrio*

Chilreita *Sterna albifrons*

No entanto, outros factores devem ser tidos em conta, para efeitos de prioridades de conservação. De entre esses, está a elevada representatividade que algumas espécies têm no PAV, quer a nível regional (*C. aeruginosus*, *A. purpurea*) quer a nível nacional (*P. porphyrio*), enquanto que outras são observadas só ocasionalmente (*P. haliaetus*, *F. peregrinus*, *C. chamaleon*). Outro factor a considerar será a adequação do habitat, segundo a bibliografia é inadequado para suportar a nidificação de *S. albifrons* (e.g., ver Hagemeyer & Blair, 1997). A Andorinha-do-mar-anã *Sterna albifrons* é registada no PAV na época estival a alimentar-se em grande parte das zonas húmidas de Vilamoura (Marina, praias, lagos, lagoas da ETAR, Ribeira, valas) nunca tendo sido constatado nenhuma nidificação. O previsto aumento da área ocupada por águas livres de vegetação provavelmente irá beneficiar também esta espécie.

Parece pois que, embora se dê prioridade às espécies seleccionadas, a presença, mesmo que irregular, de outras espécies com elevado valor conservacionista aconselha a que a gestão do PAV possa ser feita no sentido de melhorar os *habitats*, inserida numa estratégia de conservação dessas espécies, a nível regional ou nacional.

9. Medidas de conservação

9.1. Proposta de zonamento do Parque Ambiental de Vilamoura

Tendo por base o esquema sugerido por Morrison (2002) para uma reserva natural inserida numa zona urbana (Figura 17), identificam-se as áreas consideradas como o “Centro Vital da Reserva” e as duas “Zonas Tampão” que a separam da zona de maior desenvolvimento urbano (Figura 18 e Tabela 13). A aplicação desta proposta de zonamento pretende garantir os valores naturais da área e, em particular das quatro espécies seleccionadas neste trabalho.

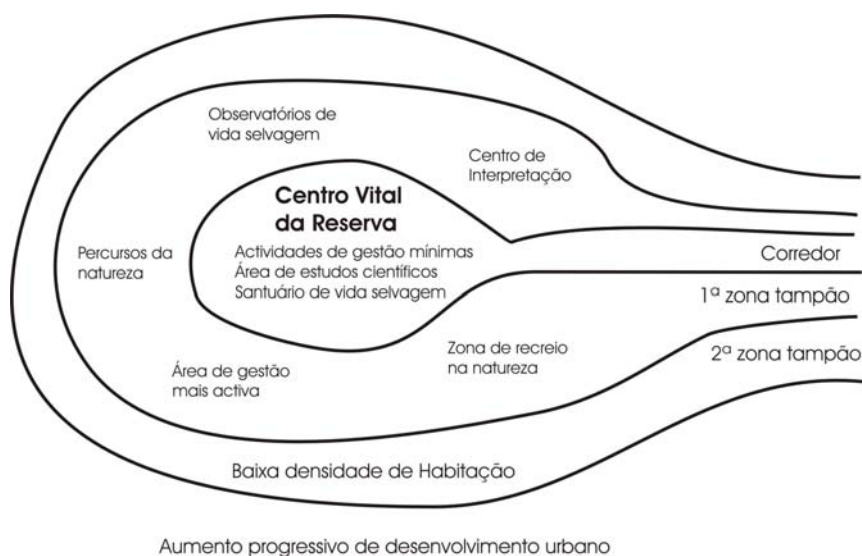


Figura 17 – Esquema típico de uma reserva natural inserida num meio urbano (adaptado de Morrison, 2002).

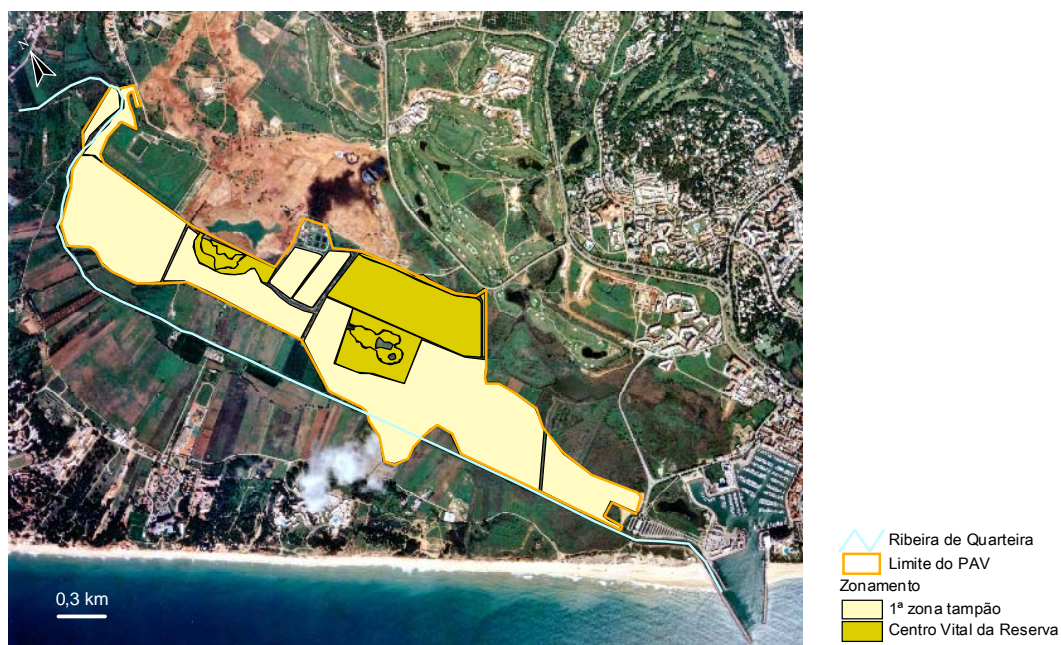


Figura 18 – Proposta de zonamento no Parque Ambiental de Vilamoura

Tabela 13 – Adaptação do esquema típico de uma reserva natural inserido num meio urbano (segundo Morrison, 2002) ao Parque Ambiental de Vilamoura e áreas envolventes. Justificação das opções de zonamento com base nos requisitos das espécies seleccionadas.

Morrison (2002)	Parque Ambiental de Vilamoura	Justificações
Centro Vital da Reserva	Caníçal, lagos construídos no PAV e sua área envolvente	Locais de nidificação de <i>P. porphyrio</i> e de ocorrência e alimentação regular de <i>L. lutra</i> . O caníçal é o único local de nidificação de <i>A. purpurea</i> , e de <i>C. aeruginosus</i> em Vilamoura.
Corredor	Ribeira de Quarteira	Via privilegiada de ligação para <i>L. lutra</i> com áreas de ocorrência a montante na Ribeira e fonte de alimento a juzante (Marina de Vilamoura).
1ª zona tampão	Campos agrícolas do PAV, caminhos e acessos do PAV, valas de escoamento e de irrigação, ETAR	Locais de alimentação de <i>C. aeruginosus</i> e <i>A. purpurea</i> . Ligação entre zonas húmidas usadas por <i>L. lutra</i> .
2ª zona tampão	Campos de golfe Laguna e Victoria, Parque Desportivo, campos agrícolas adjacentes ao PAV	Locais de alimentação e nidificação de <i>P. porphyrio</i> (golfe) e de alimentação de <i>L. lutra</i> (lagos). Locais de alimentação de <i>C. aeruginosus</i> e <i>A. purpurea</i> .
Progressivo desenvolvimento urbano	Urbanizações do programa Vilamoura XXI, estradas.	

9.2. Medidas de conservação no PAV

Na sequência da proposta de zonamento (Capítulo 9.1.) e dos requisitos das espécies seleccionadas, consideram-se 8 medidas de conservação específicas (ver resumo na Figura 19).

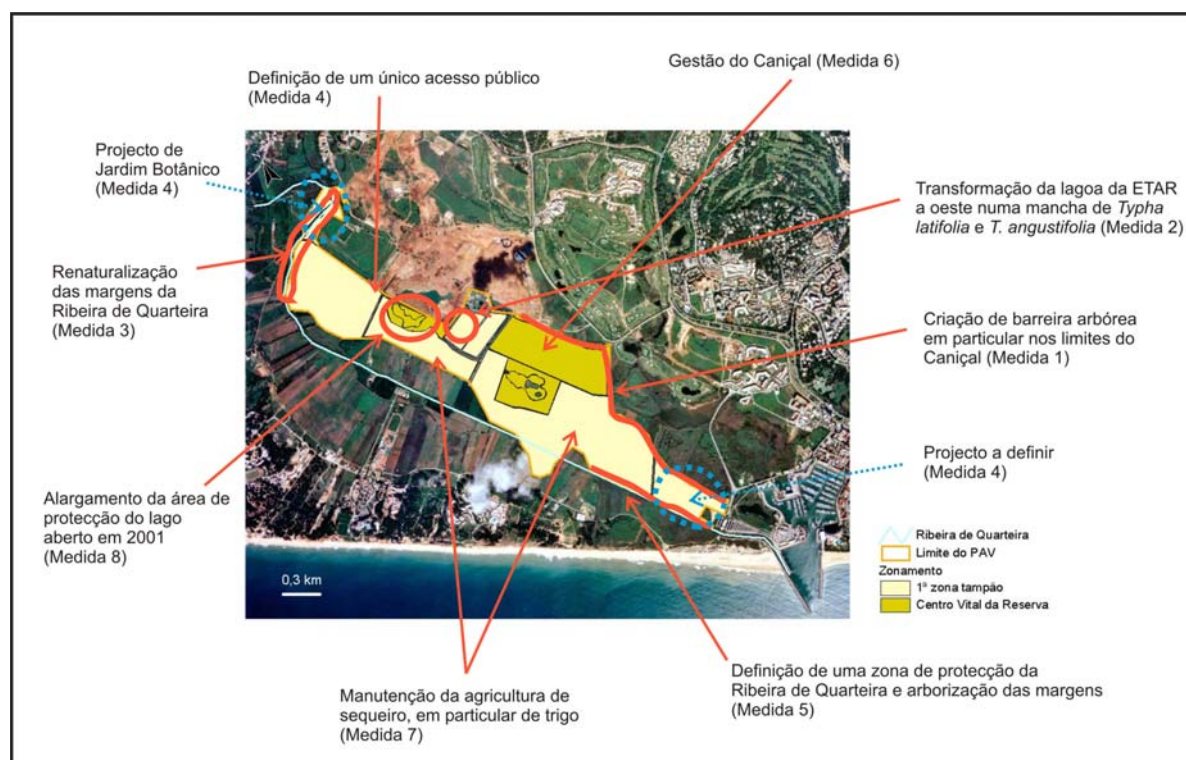


Figura 19 – Conjunto de medidas de conservação a implementar no PAV no sentido de valorizar os habitats das espécies seleccionadas.

Medida 1 - Criação de uma barreira arbórea e arbustiva (com cerca de 2500 m de extensão) na zona de confrontação do caniçal e campos agrícolas com as zonas a urbanizar adjacentes.

Objectivos - Proteger (visualmente, do ruído, e de poeiras) uma parte do designado Centro Vital do PAV (caniçal) e campos agrícolas a sul deste, dos impactes decorrentes da construção e exploração das urbanizações adjacentes.

Comentários – Esta medida é considerada fulcral para o caniçal manter condições de suporte e nidificação de *A. purpurea* e *C. aeruginosus* tendo em conta a elevada susceptibilidade que estas espécies têm a factores de perturbação durante a nidificação (ver Fernandez & Azkona, 1993; Perennou *et al.*, 1996), beneficiando também a restante fauna que utiliza esta zona húmida e os campos agrícolas adjacentes. A selecção das espécies vegetais deve ser adequada ao meio, formando uma barreira permeável (e.g., ver Andrews & Kinsman, 1990) com o estrato arbustivo composto maioritariamente por Tamargueiras *Tamarix africana*, Loendro *Nerium oleander* e Silva *Rubus ulmifolius*, e o estrato arbóreo composto por Freixo *Fraxinus angustifolia* e Choupo-branco *Populus alba*, no limite das zonas húmidas, e Oliveiras *Olea europaea* e Alfarrobeiras *Ceratonia siliqua* nas zonas mais secas (definição de espécies e zonamento geral de acordo com observações realizadas na visita a Doñana e à área do projecto “Corredor Verde del Guadiamar”, nomeadamente na restauração das comunidades vegetais).

Medida 2 - Transformar uma das lagoas da ETAR de Vilamoura numa mancha de *Typha* sp. contínua (com cerca de 5 ha), mantendo as vedações em torno da ETAR.

Objectivos – Aumentar a área disponível para nidificação e alimentação de *P. porphyrio*, mantendo Vilamoura como uma das zonas mais importantes para esta espécie a nível nacional. Adicionalmente, esta medida pode criar condições de alimentação e nidificação de *A. purpurea* e *C. aeruginosus*.

Comentários – Tendo em conta a destruição previsível da área denominada Tifal (Figura 15) fundamental para grande parte dos efectivos de *P. porphyrio* de Vilamoura (ver Figuras 12 e Tabela 11) é decisivo aumentar a área de *Typha* spp. em Vilamoura. Esta medida (aumento da área com plantas do género *Typha*) obteve comprovado sucesso em locais de reintrodução de *P. porphyrio*, nomeadamente no P.N. Aiguamolls de l'Empordà (J. Sargatal, com. pess.) ou nos Paúis do Baixo Mondego (C. Pacheco, com. pess.) e enquadra-se na futura alteração do processo

de tratamento das águas da ETAR (que deixará de necessitar das lagoas para o tratamento terciário). A capacidade de depuração das águas que a *Typha* spp. possui (e.g., ver Mesléard & Perennou, 1996) permite que esta seja uma das plantas utilizadas nas denominadas Fito-Etars (Estações de Tratamento de Águas Residuais com plantas), e por isso, a criação de uma mancha de *Typha* spp., para além dos benefícios para a avifauna, poderia servir de medida complementar ao tratamento da água da ETAR.

Medida 3 – Renaturalização das margens da Ribeira de Quarteira.

Objectivos – Esta medida pretende melhorar um troço da Ribeira de Quarteira (com cerca de 1100 m de extensão), no sentido de aproximar a vegetação da ribeira à comunidade vegetal clímax, aumentando a capacidade de sustentação das margens e de controlo das cheias, e providenciando um corredor ecológico eficaz, nomeadamente para *L. lutra*.

Comentários - Os objectivos da presença de corredores ecológicos são múltiplos, desde a qualidade paisagística à interligação entre indivíduos ou populações. Por isso, a sua instalação e preservação são uma forma estratégica de actuar sobre a paisagem (Ahern, 1995). Na nossa análise, esta zona deverá ser a principal via de contacto entre indivíduos de *L. lutra* que ocorram em Vilamoura e em locais próximos, pelo que a sua manutenção deverá ter um papel importante na presença desta espécie no PAV a médio e a longo-prazo. A composição das comunidades vegetais a beneficiar deverá restabelecer um estado evolutivo próximo do clímax, pelo que grande parte da vegetação de Canas *Arundo donax*, que cobre actualmente a maior parte das margens, deveria ser substituída por Freixo *Fraxinus angustifolia*, Choupo-branco *Populus alba* e Tamargueira *Tamarix africana*, como espécies dominantes, e por um conjunto de espécies associadas a estas formações vegetais, como o Lódão-bastardo *Celtis australis*, o Amieiro *Alnus glutinosa*, entre

outras (dados recolhidos do projecto “Corredor Verde del Guadiamar” e de Cabral & Telles, 1999).

Medida 4 – Criação de pontos de interesse para os visitantes nas áreas periféricas do PAV, e de um único acesso público aos terrenos que ficam entre o PAV e a Ribeira de Quarteira.

Objectivos – Estas medidas têm por finalidade circunscrever as áreas de maior perturbação no PAV em locais distantes das áreas mais sensíveis do ponto de vista ecológico, o Centro Vital da Reserva (Figura 18).

Comentários – As áreas protegidas visitadas em Espanha (P.N. Aiguamolls de l’Empordà, P. M. de Collserola, P.N. Doñana) apresentam soluções semelhantes a esta. O que se verifica no P.N. Doñana é exemplificativo, já que se tomaram medidas muito restritivas de acesso à área central do Parque e, simultaneamente, criaram-se factores de interesse na periferia (Ministério de Meio Ambiente, 2003). Actualmente decorre o projecto Doñana 2005, que tem como principais acções a recuperação e renaturalização das zonas limítrofes do P.N. Doñana, associado a uma forte campanha de divulgação, criando assim novos pólos de interesse e salvaguardando os processos naturais e a biodiversidade no interior do Parque (Ministério de Meio Ambiente, 2003). Tendo em conta a relativa pequena dimensão do PAV, esta medida é fundamental, já que há uma grande proximidade a potenciais fontes de perturbação (zona urbana e vias de comunicação) e porque permite um maior controlo dos visitantes do PAV, utilizando os projectos periféricos (Jardim Botânico e outros que se venham a adoptar) para concentrar os visitantes e divulgar o PAV.

Medida 5 – Definição de uma zona de protecção da Ribeira e arborização das margens (cerca de 950 m de extensão ao longo da margem da Ribeira).

Objectivos – Proteger cultivos de ventos de direcção sul e criar uma zona de protecção entre a Ribeira de Quarteira e as actividades a decorrer no PAV.

Comentários – Para *L. lutra* esta poderá ser uma das principais vias de contacto entre o PAV e a Marina, pelo menos durante a fase de construção do projecto Delta (ver Tabela 11), pelo que deverá ser um importante corredor para a manutenção dos movimentos entre as zonas húmidas que frequenta em Vilamoura (ver Figura 13). Esta zona da Ribeira de Quarteira apresenta água salgada e sofre uma forte influência das marés (Cravo, 1996; Pires 2003) pelo que se propõe o incremento de Pinheiro-manso *Pinus pinea* nas áreas adjacentes às margens e na delimitação da zona de protecção.

Medida 6 – Gestão do Caniçal

Objectivos – Manutenção do Caniçal com elevada capacidade de sustentação de fauna e flora valiosa do ponto de vista da conservação da natureza.

Comentários – Os caniçais são ambientes transitórios (Hawke & José, 1996), pelo que a manutenção de condições para sustentar a elevada diversidade biológica que sustenta (ver Ministro & Pereira, 1996; Pinto, 2000) requer medidas activas de conservação. Segundo Tschardtke (1992) a extensão de um caniçal é somente um dos factores a ter em conta para a valorização da sua diversidade e que, no que diz respeito aos artrópodes e aves, as características do caniçal óptimas deveriam ser caniçais antigos, sem cortes frequentes, ter margens também pouco perturbadas e ocuparem mais de 2 ha. Em caniçais com áreas consideráveis (superiores a 20-30 ha) podem ser executados cortes periódicos em regime de rotação permitindo, deste modo, a regeneração do caniçal (Perennou *et al.*, 1996). Estas medidas gerais de gestão dão indicações sobre os processos a desenvolver e que beneficiariam uma grande variedade de espécies, nomeadamente as quatro seleccionadas neste trabalho. Adicionais medidas e especificações podem ser adoptadas, por exemplo, de Sutherland & Hill (1995) e Hawke & José (1996).

Medida 7 – Manutenção da agricultura de sequeiro (trigo, pomares de sequeiro), em grandes extensões do PAV e gerir as sebes que ladeiam os campos.

Objectivos – Manter o carácter agrícola do PAV e providenciar alimento, nomeadamente para invertebrados, micromamíferos e aves. Manutenção de áreas de caça para aves de rapina.

Comentários – Duas das funções dos corredores ecológicos em Vilamoura (valas, linhas de árvores) é de manterem o carácter rural da propriedade e de permitirem a circulação e refúgio da fauna e, deste modo, proporcionarem factores acrescidos de interesse ao Parque Ambiental (factores biológicos, paisagísticos, económicos, etc.). A existência de um conjunto de pequenos fragmentos isolados, mas próximos, pode efectivamente proporcionar vias de acesso, funcionando como *stepping stones* entre as populações (Morrison, 2002). Nesse sentido, a gestão dos campos agrícolas deve contemplar a existências de grandes espaços abertos (para benefício de espécies como os Abibes *Vanellus vanellus*, Laverças *Alauda arvensis*, ou outras) e o fomento de sebes e valas nos limites desses campos, que assim funcionam como habitats de nidificação, alimentação, abrigo, e como corredores ecológicos para algumas espécies. A espécie de árvore a fomentar nas orlas dos campos seria o Zambujeiro *Olea europaea var. sylvestris*, que é a espécie dominante no PAV, adaptada às condições de Vilamoura já que, segundo Cabral & Telles (1999), se trata de uma árvore particularmente resistente à secura e aos ventos do mar.

Medida 8 – Alargamento da área de protecção do lago aberto em 2001.

Objectivos – Aumentar o grau de protecção e diminuir a perturbação causada por acesso de pessoas e animais domésticos (sobretudo de ovelhas e cães) às margens.

Comentários – Neste lago há registos de nidificação de *P. porphyrio* durante os últimos 2 anos (Pinto, 2003) e poderá ser uma importante fonte de alimentação para

L. lutra durante o Verão (Pedrosa, 2003). Há também registos regulares de *A. purpurea* e *C. aeruginosus* a alimentarem-se nesta zona húmida. A facilidade de acesso às margens deverá condicionar a presença de algumas espécies de uma forma mais regular (e.g. *A. purpurea*, *I. minutus*, *Rallus aquaticus*) pelo que se considera o alargamento da área de protecção através da colocação de uma rede e plantação de vegetação arbustiva, no sentido de criar uma barreira ao acesso ao lago.

9.3. Gestão do PAV através de um Sistema de Informação Geográfica

A vantagem da utilização das tecnologias de Sistema de Informação Geográfica (SIG) resulta na capacidade que o sistema possui para incorporar muita informação e permitir a flexibilidade necessária à obtenção de respostas, a partir do cruzamento da informação introduzida e da sua relação espacial (O'Looney, 2000). A construção da representação gráfica do PAV em ambiente SIG, carregando o sistema com informação relativa, por exemplo, ao relevo, vegetação, tipo de solos, zonas húmidas, caminhos, etc., em conjugação com bases de dados alfanuméricas (que poderiam incluir informação relativa à abundância e movimentos das espécies, circulação de viaturas e de visitantes, factores de perturbação, etc...), permitiria a constituição de um modelo através do qual poder-se-ia fazer a gestão do PAV com base em cenários previamente definidos e, relacionando com observações de campo, verificar possíveis alterações no meio resultantes de alterações de um ou mais factores.

Assim, sugere-se a utilização de um SIG na gestão do PAV tendo em conta a possibilidade de simular os processos do ecossistema com elevada resolução. Este SIG poderia até servir de modelo, no sentido de aplicar o sistema à gestão de todo o empreendimento de Vilamoura.

10. Proposta de Plano de Gestão do PAV

Neste capítulo pretende-se identificar as principais necessidades, sobretudo ao nível da investigação científica, no sentido de aprofundar e completar o presente trabalho, através da elaboração de um Plano de Gestão (PG) para o Parque Ambiental de Vilamoura. Assim, apresenta-se uma proposta de índice de PG que tem por objectivo identificar as necessidades de investigação nos diversos temas abordados por um PG e, sempre que se considerar adequado, são feitos comentários e sugestões no sentido da sua concretização. A proposta de índice de PG baseou-se na consulta e análise de Planos de Gestão (PGs), em particular de áreas protegidas em que há o propósito de compatibilizar a conservação dos valores naturais com a presença humana (*i.e.* Bancroft *et al.*, 1999; Wells *et al.*, 1998; Vermont Agency of Natural Resources, 2002; Parks and Wildlife Service, 2003).

Proposta de Índice do Plano de Gestão do Parque Ambiental de Vilamoura

1ª Parte – Introdução

1.1. Enquadramento geral e política ambiental da Lusotur S.A.

1.2. Propósito do Plano de Gestão

O propósito do Plano de Gestão é providenciar um enquadramento integrado do Parque Ambiental de Vilamoura, e visa fornecer indicações para a conservação e a protecção dos seus valores naturais e a gestão adequada dos usos humanos que aí ocorrem.

1.3. Objectivos da gestão do PAV

Salvaguardar a biodiversidade e processos naturais do PAV, em particular as espécies ameaçadas. Optimizar o espaço no sentido de aumentar o número, abundância ou ocorrência, de espécies valiosas ao nível da conservação da natureza. Compatibilizar a utilização humana (agricultura, funcionamento da ETAR, acessos e percurso da natureza, urbanização adjacente, etc...) com a conservação da natureza.

1.4. Localização do PAV

1.5. Descrição geral

1.6. Importância natural

Identificar os valores naturais mais relevantes, com particular destaque para a fauna associada ao meio hídrico.

1.7. Importância recreativa e educacional

Dependente do programa de educação ambiental e da definição dos acessos e projectos a desenvolver.

2ª Parte – Inventariação dos recursos e análise

2.1. Recursos Naturais

2.1.1. Topografia

2.1.2. Solos

2.1.3. Hidrologia e qualidade da água

Seria importante caracterizar, em pormenor, o regime hidrológico do PAV e alargar as análises sobre a qualidade da água ao longo do ano nas diversas zonas húmidas, em complemento aos estudos de Cravo (1996), Pires (2003), às análises feitas pelo INAG (INAG, 2003) e às análises encomendadas pela Lusotur S.A.

2.1.4. Vegetação

Há a necessidade de estudos que permitam identificar e cartografar a vegetação de todo o PAV, em particular da vegetação herbácea e arbustiva.

2.1.5. Fauna

É necessário prosseguir a monitorização da avifauna, sem dúvida um dos principais valores naturais do PAV (*e.g.*, ver Costa, 2003a; Costa *et al.*, 2003; Ministro & Pereira, 1996; Pinto, 2000), assim como de *L. lutra*. Dever-se-ia também completar o conhecimento relativamente ao valor natural da área para a herpetofauna, morcegos, ictiofauna, insectos ou outros grupos que se considerem importantes a nível local ou regional, ou que sejam indicadores da qualidade do meio em que se inserem.

2.1.6. Paisagem

2.2. Utilização do espaço

2.2.1. Utilização passada

Pesca, agricultura, pecuária, caça.

2.2.2. Utilização actual

Agricultura, conservação da natureza, turismo e recreio, investigação.

3ª Parte – Recomendações para a gestão do PAV

3.1. Classificação das áreas do PAV

Recomenda-se a aplicação das medidas de conservação indicadas pelo presente trabalho (que inclui uma proposta de zonamento do PAV) e a adopção de novas medidas e eventuais alterações decorrentes de novos estudos a realizar no PAV.

3.2. Usos e recomendações

É necessário identificar a capacidade de carga do PAV, no que diz respeito ao impacte provocado pelos moradores e visitantes, sobre a fauna e vegetação, em particular nas espécies mais sensíveis e, por

isso, provavelmente mais raras e valiosas, em termos de conservação da natureza. Desta análise poderá resultar a identificação de novas capacidades e restrições ao uso no PAV.

3.3. Áreas de gestão particular

Deve ser dada particular atenção à monitorização do caniçal porque é o habitat de suporte de espécies de elevado valor natural e por se tratar de um habitat transitório (e.g., ver Tschardtke, 1992; Hawke & José, 1996).

3.4. Áreas de recreio

Definir e aprofundar os projectos que associam áreas de recreio com a conservação e divulgação dos aspectos ambientais, como o projecto do Jardim Botânico e outros que se venham a considerar.

3.5. Recuperação e valorização de habitats

Neste capítulo, considera-se importante identificar os procedimentos da “boa gestão” dos habitats e identificar os seus principais problemas, em particular no que se refere à proliferação de espécies vegetais exóticas e/ou invasoras.

3.6. Monitorização dos projectos

Este é um aspecto fundamental para avaliar o grau de sucesso dos projectos e acções a realizar no PAV (e.g. de gestão dos habitats ou de educação ambiental) e para corrigir atempadamente eventuais impactes durante a sua execução.

4ª Parte – Organização, pessoal e financiamento

4.1. Equipa de gestão

A existência do PAV e a sua gestão (das espécies, de projectos, da educação ambiental, da divulgação, da cooperação com outras entidades, etc.) implica a necessidade de ter uma equipa de gestão que possa assegurar o seu funcionamento de uma forma contínua e eficaz.

Essa equipa requereria a definição da figura de Director e a existência de um corpo técnico e operacional, e que possa assegurar a representação do PAV e a execução dos projectos e estudos.

4.2. Bolseiros e trabalho voluntário

Identificação de projectos que possam ter a colaboração de bolseiros. Definição de parcerias e colaborações com entidades externas a Vilamoura, ou de Vilamoura (empresas, habitantes, visitantes).

4.3. Consultadoria

Pedidos de pareceres e apoio externo no âmbito de projectos de carácter específico e de especial complexidade.

4.4. Estimação dos custos

Cálculo dos custos de gestão do PAV (contratação de pessoal, planeamento e execução dos projectos específicos a desenvolver no PAV, consultadoria, custos de gestão corrente, divulgação).

4.5. Financiamento e valoração económica

Neste capítulo pretende-se identificar as fontes de financiamento (Lusotur S.A., agricultura, eventuais participações regionais e comunitárias, vendas de material, etc...), e ainda listar e, se possível, quantificar a importância económica da existência do PAV, em resultado dos serviços directos e indirectos para Vilamoura e para a região (e.g. retenção de nutrientes, prevenção de cheias, estabilização climática, fruição da paisagem e da biodiversidade, vantagens para o ecossistema, herança cultural e arqueológica, entre outros).

11. Referências Bibliográficas

Afonso, M.L. & McMurtie, M., 1990. *Plantas do Algarve*. Serviço de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa

Ahern, J., 1995. Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning* 33, 131-155

Almeida, B., Pires, M.M., Frias, A., Bísca, R. & Silva, M. (Coord.), 2000. *Plano de Bacia Hidrográfica das Ribeiras do Algarve, 1ª Fase*. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, Instituto da Água.

Amaro, F., 2002. *Inventariação e propostas de conservação dos micromamíferos no Parque Ambiental de Vilamoura*. Relatório não publicado, preparado no âmbito do programa científico do CENA para 2002. Vilamoura.

Amat, J.A. & Herrera, C.M., 1977. Alimentación de la Garza Imperial (*Ardea purpurea*) en las Marismas del Guadalquivir durante el periodo de nidificación. *Ardeola* 24: 95-104.

Andrews, J. & Kinsman, D., 1990. *Gravel Pit restoration for wildlife, a practical manual*. The Royal Society for the Protection of Birds. Bedfordshire, United Kingdom.

Anónimo, 1985. Documentação e anotações sobre a história de Vilamoura desde o séc. XIII até 1984. Documentação não publicada.

Aronoff, S., 1989. *Geographic Information Systems: A Management Perspective*. WDL Publications. Ottawa, Canada.

Bachmann, J., 2000. *European Freshwater Species Strategy*. WWF European Freshwater Programme. WWF International. Copenhagen, Dinamarca.

Bancroft, W.L., Burge, T., Graber, D. & Keely, J., 1999. *Natural and Cultural Resources Management Plan: Sequoia and King Canyon National Parks*. National Park Service.

Beja, P., 1989. *Estudo ecológico de Lutra lutra (Linnaeus, 1758) (Carnivora, Mustelidae) na costa sudoeste portuguesa*. Tese de licenciatura em Recursos Faunísticos e Ambiente. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Beja, P., 1995. *Patterns of availability and use of resources by otters (Lutra lutra L.) in Southwest Portugal*. PhD thesis, University of Aberdeen. U.K.

Bibby, C.J., Burgess, N.D., & Hill, D.A., 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press. London.

BirdLife, 2001. *Action Plan for the conservation of Purple Gallinule (Porphyrio porphyrio)*. Relatório não publicado, preparado pela BirdLife International para a Comissão Europeia, no âmbito da Convenção para a conservação da vida selvagem e dos habitats naturais da Europa. Estrasburgo.

BirdLife, 2003. Página electrónica da BirdLife International, disponível em <<http://www.birdlife.net>>. Acesso em 20 de Novembro de 2003.

- Cabral, F.C. & Telles, G.R., 1999. *A Árvore em Portugal*. Assírio & Alvim. Lisboa.
- C.M.Loulé, 2000. Plano 2000 – Saneamento e Salubridade. Câmara Municipal de Loulé.
- Calderón, J. & Delibes, M., 1982. Comportamiento del calamón *Porphyrio porphyrio* (Linnaeus 1758) en Doñana, Marismas del Guadalquivir. *Doñana Acta Vertebrata*, 9: 211-250.
- Cavaco, J. & Fontes, R., 1999. *Vilamoura na Época Romana*. Brochura de divulgação histórica. Lusotur, Sociedade Financeira de Turismo, S.A. Vilamoura.
- Cavaco, J., 2002. Jardim Botânico de Vilamoura. Projecto de zonamento e de arquitectura paisagística. Trabalho elaborado para a Lusotur S.A.
- Cerqueira, L., 2003. *Dieta e Distribuição da lontra (Lutra lutra, Linnaeus, 1758) no Parque Natural da Ria Formosa*. Estágios ICN 2002, realizado no Parque Natural da Ria Formosa. Instituto da Conservação da Natureza.
- Chambel, I., 1997a. *Aspectos da ecologia da lontra (Lutra lutra) na área do Parque Natural do Alvão*. Tese de licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Terrestres. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Chambel, I., 1997b. *Situação actual da lontra (Lutra lutra L., 1758) na Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António*. Instituto da Conservação da Natureza / Programa Life. Lisboa.
- Coelho, S., 1997. *Utilização do espaço e aspectos da biologia da reprodução da Garça-vermelha Ardea purpurea no Estuário do Tejo*. Tese de licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Terrestres. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Costa, H., (dir.) 2003b. *Cyanopica cooki*, um “novo” endemismo da Península Ibérica. Breves nacionais. SPEA. *Pardela* 18:6.
- Costa, H., 2003a. *Onde observar aves no Sul de Portugal*. Edições Assírio & Alvim. Lisboa.
- Costa, H., Catry, P., Leitão, D., & Santos, B., 1992. Censos de Garça-vermelha *Ardea purpurea* nidificante no estuário do Tejo – 1991. *Airo* 3:59.
- Costa, L., 2003. Lagoas de Santo André e da Sancha. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. *Pardela*, 18: 8-9.
- Costa, L., Nunes, M., Geraldés, P., & Costa, H., 2003. *Zonas Importantes para as Aves em Portugal*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves. Lisboa.
- Cramp, S. & Simmons (ed.), 1977. *The birds of the Western Palearctic. Vol.1*. Oxford University Press. Oxford.
- Cramp, S. & Simmons (ed.), 1980. *The birds of the Western Palearctic. Vol.2*. Oxford University Press. Oxford.

Cravo, A., 1996. *The impact of sewage discharge in Vilamoura, Portugal. (Water quality and metal accumulation in the soft tissues and shell of Patella aspera)*. Dissertation submitted for the degree of Doctor of Philosophy. School of Ocean Sciences. University of Wales, Bangor.

Crespo, E.G. & Oliveira, M.E., 1989. *Atlas da Distribuição de Anfíbios e Répteis de Portugal Continental*. Serviço de Parques, Reservas e Conservação da Natureza (SNPRCN). Lisboa.

Dallas, J.F., 2002. Genetic connectivity in the Eurasian otter *Lutra lutra* in Britain. University of Aberdeen Página disponível em <<http://www.abdn.ac.uk>>. Acesso em 23 de Agosto de 2003.

Diário do Governo, 1965. III Série, nº110 de 10 de Maio de 1965.

Días, P.C., 1991. Les Ardéides nicheurs au Portugal. Distribution, biologie, conservation. *Alauda*, 59: 23-26.

Díaz, M.; Asensio, B. & Tellería, J.L., 1996. *Aves Ibéricas - I. No Passeriformes*. Reyero Ed.. Madrid.

DRAOT Algarve, 2003. Página electrónica da Direcção Regional de Ambiente e do Ordenamento do Território - Algarve, disponível em <<http://www.dra-alg.min-amb.pt/>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.

Empuriabrava, 2003. Página electrónica do empreendimento Empuriabrava, disponível em <<http://www.empuriabrava.com>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.

Environment Agency, 2003. Página electrónica da Environment Agency, disponível em <<http://www.environment-agency.gov.uk>>. Acesso em 28 de Agosto de 2003.

ESRI Portugal, 2003. Página electrónica da ESRI – Sistemas de Informação Geográfica Portugal, disponível em <<http://www.esri-portugal.pt>>. Acesso em 28 de Agosto de 2003.

Faria, R. *et al.*, 1979. *Clima de Portugal*. Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica. Lisboa.

Farinha, J.C. & Costa, H., 1999. *Guia de Campo das Aves Aquáticas de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Farinha, J.C. & Trindade, A., 1994. *Contribuição para o Inventário e Caracterização de Zonas Húmidas em Portugal Continental*. Publicação MedWet / Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Farinha, J.C., Costa, A., Trindade, A., Araújo, P.R. & Silva, E.P., 2001. *Zonas Húmidas Portuguesas de Importância Internacional. Sítios inscritos na Convenção de Ramsar*. Instituto da Conservação da Natureza.

Farinha, N., 1995. *Distribuição e Ecologia da lontra (Lutra lutra Linnaeus, 1758) no Parque Natural de Montesinho*. Parque Natural de Montesinho / Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Feliu, P. & Llobet, T., 2001. *Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Guia d'itineraris*. BRAU ediciones. Figueres.

Fernandez, C. & Azkona, P., 1993. Human disturbance affects parental care of Marsh Harriers and nutritional status of nestlings. *Journal of Wildlife Management*. 57(3):602-608.

Fernandez, C., 1992. Nest material supplies in the Marsh Harrier *Circus aeruginosus*: sexual roles, daily and seasonal activity patterns and rainfall influence. *Ardea*, 80(2):281-284.

Ferrand de Almeida, N., Ferrand de Almeida, P., Gonçalves, H., Sequeira, F., Teixeira, J. & Ferrand de Almeida, F., 2001. *Anfíbios e Répteis de Portugal*. Guia FAPAS. Fundo para a Protecção dos Animais Selvagens / Câmara Municipal do Porto. Porto.

Forsman, D., 1999. *The Raptors of Europe and The Middle East: A Handbook of Field Identification*. T & D Poyser. London.

Freitas, D., 1999. *A dieta da Lontra (Lutra lutra) ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Tejo*. Tese de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Gama, A. *et al.*, 2000. Resumo histórico da vila de Quarteira para a Exposição de Hannover 2000, pela Escola E.B. 2,3 de Quarteira nº1, disponível em <<http://atelier.hannover2000.mct.pt/~pr589/index.htm>>. Acesso em 30 de Agosto de 2003.

García, L., Ibáñez, F., Garrido, H., Arroyo, J.L., Máñez, M. & Calderón, J., 2000. Prontuario de las Aves de Doñana. *Anuario Ornitológico de Doñana, nº0, Diciembre 2000*. Estación Biológica de Doñana y Ayuntamiento de Almonte. Almonte (Huelva).

Gencat, 2003. Página electrónica do Departamento de Meio Ambiente da Generalitat de Catalunya, disponível em: <<http://www.gencat.net>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.

Hagemeyer, E.J.M. & Blair, M.J. (Ed.), 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. T & A D Poyser, London.

Hawke, C.J. & José, P.V., 1996. *Reedbed Management for commercial and wildlife interests*. The Royal Society for the Protection of Birds. Sandy.

ICN, 2002. *Plano de Ordenamento da Reserva Natural das Dunas de São Jacinto – Relatório Síntese*. ICN/RNDSJ, Coimbra.

ICN, 2003. Página electrónica do Instituto da Conservação da Natureza, disponível em <<http://www.icn.pt>>. Acesso em 26 de Agosto de 2003.

IGM, 2003. Página electrónica do Instituto Geológico e Mineiro, disponível em <<http://www.igm.pt>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.

INAG, 2000. *Sistemas Aquíferos de Portugal Continental*. Instituto da Água. Lisboa.

INAG, 2003. Página electrónica do Instituto da Água, disponível em <<http://www.inag.pt>>. Acesso em 26 de Agosto de 2003.

- IM, 2003. Página electrónica do Instituto de Meteorologia, disponível em <<http://www.meteo.pt>>. Acesso em 26 de Agosto de 2003.
- IPPAR, 2003. Página electrónica do Instituto Português do Património Arqueológico, disponível em <<http://www.ippar.pt>>. Acesso em 26 de Agosto de 2003.
- Jordan, G. & Partidário, M.R., 2002. Vilamoura, Portugal – Creating and Promoting Sustainable Urban Environments. *Fifth Symposium of the International Urban Planning and Environment Association Christ Church*. Oxford.
- Kennedy, H., 2001. *Dictionary of GIS Terminology*. ESRI Press. Redlands.
- Kopp, E., Sobral, M., Soares, T. & Woerner, M., 1989. *Os solos do Algarve e as suas características*. Ministério da Agricultura, Pescas e Alimentação, Direcção Regional de Agricultura do Algarve. Faro.
- Lopes, M.P., 1999. *Utilização do Rio Guadiana e dos seus afluentes pela lontra (Lutra lutra Linnaeus, 1758) na área do Parque Natural do Vale do Guadiana*. Tese de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Lusotur, S.A., 2003. Página electrónica de Vilamoura, disponível em <<http://www.vilamoura.net>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.
- Mabberley, D.J. & Placito, P.J., 1993. *Algarve Plants and Landscape*. Oxford University Press. Oxford.
- Mason, C.F. & Macdonald, S.M., 1986. *Otters: ecology and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge. United Kingdom.
- Mathias, M.L. (coord.), 1999. *Mamíferos Terrestres de Portugal Continental, Açores e Madeira*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- Matos, H. 1999. *Aspectos da ecologia da lontra Lutra lutra em ribeiras intermitentes num sector da Bacia do Rio Sado (SO Portugal)*. Tese de licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- McDonald, D. & Barrett, P., 1993. *Mammals of Britain & Europe*. Collins Field Guide. Harper Collins Publishers. London.
- Mesléard, F. & Perennou, C., 1996. *Aquatic emergent Vegetation, Ecology and Management Conservation of Mediterranean Wetlands – number 6*. Tour du Valat, Arles (France), 86 p.
- Ministério de Medio Ambiente (Espanha), 2003. Página electrónica disponível em <<http://www.mma.es>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.
- Ministro, J.S. & Fernandes, J., 2002. Avifauna nidificante na Lagoa dos Salgados (Algarve, Portugal): valor de conservação e medidas de gestão. *Airo*, 12:17-24.
- Ministro, J.S. & Pereira, J., 1996. Lista de aves observadas em Vilamoura durante 1995 e alguns aspectos acerca da sua ocorrência neste local. Relatório de *Actividades do Núcleo de Ornitologia da Almagem*, nº1: 7-14.

Mitchell-Jones, A.J., Amori, G., Bogdanowicz, W., Krystufek, B., Reijnders, P.J.H., Spitzenberger, F., Stubbe, M., Thissen, J.B.M., Vohralík, V. & Zima, J., 1999. *The Atlas of European Mammals*. T & A D Poyser. Societas Europaea Mammalogica. Londres.

Morrison, M.L., 2002. *Wildlife Restoration – Techniques for Habitat Analysis and Animal Monitoring*. Society for Ecological Restoration. Island Press. Washington D.C.

Naturibérica, 1997. *Estudo de Incidências Ambientais do Plano de Urbanização de Vilamoura*. FBO Consultores. Relatório não publicado.

O’Looney, J., 2000. *Beyond Maps, GIS and Decision Making in Local Government*. Environmental Systems Research Institute. ESRI Press. Redlands.

Pacheco, C., 2001. O Caimão: uma espécie a conservar. *Pardela*, 14: 7-11.

Palmeirim, J.M., Beja, P., Oliveira, G. & Moreira, F., 1992. *Plano de Ordenamento da Área de Paisagem Protegida do Sudoeste Alentejano e Costa Vicentina*. Fauna. Relatório não publicado.

Palmeirim, J.M., Moreira, F. & Beja, P., 1994. *Estabelecimento de prioridades de conservação de vertebrados terrestres a nível regional: o caso da Costa Sudoeste Portuguesa*. Prof. G. F. Sacarrão – Edição Museu Bocage. Lisboa

Parc de Collserola, 2003. Página electrónica da Diputació de Barcelona / Área Metropolitana de Barcelona. Disponível em <<http://pmpc.amb.es>>. Acesso em 20 de Abril de 2003.

Parc de Collserola, s.d.. Folheto de divulgação editado pelo Diputació Barcelona e pela Área metropolitana de Barcelona.

Parks and Wildlife Service, 2003. *Macquarie Island Nature Reserve and World Heritage Area Management Plan*. Parks and Wildlife Service. Department of Turism, Parks, Heritage and the Arts. Hobart.

Partidário, M.R., 2003. The Vilamoura Resort, from mass turism to sustainable destination. The Conference Board. *BEST – Business Entreprises for Sustainable Travel*, vol.4, 2.

Pedrosa, M.A., 2000. *Aspectos da ecologia da Lontra (Lutra lutra) em ambientes aquáticos de Vilamoura (Sul de Portugal)*. Tese de licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Pedrosa, M.A., 2003. *Avaliação da situação da Lontra (Lutra lutra) em Vilamoura*. Relatório não publicado, preparado no âmbito do programa científico do CENA para 2002. Vilamoura.

Pedroso, N.M. 1997. *A Lontra (Lutra lutra Linnaeus, 1758) na Barragem da Aguieira*. Tese de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Tese de Licenciatura. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Pena, A. & Gomes, L., 1990. *Estudo ecológico da zona húmida de Vilamoura com especial referência à sua avifauna*. Relatório elaborado para a Lusotur S.A.. Vilamoura.

- Perennou, C.; Sadoul, N.; Pineau, O.; Johnson, A. & Hafner, H., 1996. *Management of nest sites for colonial waterbirds*. Conservation of Mediterranean Wetlands – number 4. Tour du Valat. Arles.
- Philcox, C.K., Grogan, A.L., Macdonald, D.W., 1999. Patterns of otter *Lutra lutra* road mortality in Britain. *Journal of Applied Ecology*, 36. 748-762.
- Pinto, J.E., 1995. *As Comunidades de Aves Aquáticas Nidificantes da Ribeira de São Lourenço (Ludo), Vilamoura e Quinta do Lago*. Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro.
- Pinto, J.E., 2000. *Observações e Estudos sobre a Natureza em Vilamoura*. Relatório sobre Conservação da Natureza elaborado para a Lusotur S.A. Vilamoura.
- Pinto, J.E., 2003. *Criação de habitats para a vida selvagem no Parque Ambiental de Vilamoura – Evolução da diversidade de aves em lagos artificiais*. Comunicação no IV Congresso de Ornitologia da SPEA e II Jornadas Ibéricas de Ornitologia. Aveiro.
- Pinto, J.E., *in prep.* *Situação e tendências da biodiversidade em Vilamoura: vertebrados*. Relatório sobre Conservação da Natureza. Vilamoura.
- Pires, S.G., 2003. *Estudo dos aspectos ecológicos referentes à gestão dos lagos em Vilamoura*. Relatório não publicado, preparado no âmbito do programa científico do CENA para 2002. Vilamoura.
- Pungetti, G., 2001. *Biodiversity and sustainable land use in the Mediterranean*. CUEC Edições, Cagliari.
- Purroy, F.J., 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions. Barcelona.
- Ramos, J.A., 1989. *Ecologia e Conservação do Caimão-comum *Porphyrio porphyrio**. Relatório de Estágio do Curso de Licenciatura em Biologia Marinha e Pescas. Universidade do Algarve. Faro.
- Ramos, J.A., 1994. Observations on Purple Gallinule *Porphyrio porphyrio* habitat use in the Algarve. *Airo*, 5: 1-7.
- Rodríguez, R. & Hiraldo, F., 1975. Régimen alimenticio del Calamón (*Porphyrio porphyrio*) en las Marismas del Guadalquivir. *Doñana Acta Vertebrata* 2:201-213.
- Rufino, R., 1989. *Atlas das aves que nidificam em Portugal Continental*. CEMPA. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.
- Saavedra, D. & Sargatal, J., 2001. Història del Projecte Llúdriga. Associació d'Amics del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. *El Bruel- Hivern 2001-02*, 36: 4-10.
- Sales-Luís, T., 1998. *Análise comparativa da utilização dos recursos de uma barragem e seus tributários pela lontra – Barragem da Aguieira*. Tese de Licenciatura em Biologia Aplicada aos Recursos Animais Marinhos. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Santos-Reis, M., Trindade, A. & Beja, P., 1995. Situation et état dês recherches sur la loutre au Portugal. *Cahiers d'Ethologie*, 15(2-3) : 1-14.

SECEM, 2003. Página electrónica da Sociedad Española para la Conservación y Estudio de los Mamíferos, disponível em <<http://www.secem.es>>. Acesso em 28 de Agosto de 2003.

SEO, 2003. Página electrónica da Sociedad Española de Ornitología, disponível em <www.seo.org>. Acesso em 20 de Novembro de 2003.

Silva, J.A., 2003. *Contributo para a caracterização da fauna aquática de Vilamoura*. Relatório não publicado, preparado no âmbito do programa científico do CENA para 2002. Vilamoura.

Simplício, M.C. & Barros, P., 1999. "Quarteira submersa": resultados da campanha de 1998. *Al-ulya - Revista do Arquivo Histórico Municipal de Loulé n.º7* – 1999/00. pp 55-76.

Sinnassamy, J.M. & Pineau, O., 1996. *Plan de gestion de la Tour du Valat 1996-2000 (Camargue, France). Section B : Evaluation du patrimoine et définition des objectifs*. Relatório da Estação Biológica do Tour du Valat. Camargue.

Skinner, J. & Zalewski, S., 1995. *Functions and values of Mediterranean Wetlands*. Publicações MedWet. Tour du Valat. Arles.

SNPRCN, 1990. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. I – mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.

SNPRCN, 1990. *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Vol. I – mamíferos, Aves, Répteis e Anfíbios*. Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza. Lisboa.

Sousa, M. 1995. *Ecologia e conservação da lontra (Lutra lutra Linnaeus, 1758) na área do Parque Natural da Serra da Estrela*. Tese de Licenciatura em Biologia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

SPEA, 2003. Página electrónica da Sociedade Portuguesa de Ornitologia, disponível em <www.spea.pt>. Acesso em 20 de Novembro de 2003.

Sutherland, W.J. & Hill, D.A., 1995. *Managing Habitats for Conservation*. Cambridge University Press. Cambridge.

Taylor, B. & van Perlo, B., 1998. *Rails – A Guide to the Rails, Crakes, Gallinules and Coots of the World*. Pica Press. Sussex.

Trindade, A., 1995. Reflexão sobre a problemática da conservação da lontra e das zonas húmidas. Comunicação no Congresso Nacional de Conservação da Natureza. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.

Trindade, A., 2000. *Contribuição para o estudo dos Ralídeos nos lagos artificiais em Vilamoura*. Relatório de estágio para a obtenção do grau de Licenciado em Biologia Aplicada aos Recursos Animais. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.

Trindade, A., Farinha, N. & Florêncio, E., 1998. *A Distribuição da Lontra Lutra lutra em Portugal – situação em 1995*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza, 28. ICN, Lisboa.

Tscharntke, T., 1992. Fragmentation of *Phragmites* Habitats, Minimum Viable Population Size, Habitat Suitability, and Local Extinction of Moths, Midges, Flies, Aphids, and Birds. *Conservation Biology* 6(4): 530-536.

Tucker, G.M. & Heath, M.F., 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International. BirdLife Conservation Series nº3. Cambridge, U.K.

Vermont Agency of Natural Resources, 2002. *Management Plan for the West Mountain Wildlife Management Area*. Vermont Agency of Natural Resources. Maine.

Vowles, G.A. & Vowles, R.S., 1994. *Breeding Birds of the Algarve*. Centro de Estudos Ornitológicos no Algarve. Gloucestershire, U.K.

Wells, M. King, J., Hathaway, S., King, J., 1998. *Wildlife Management Plan for Torrey Pines State Reserve: Terrestrial Vertebrates*. California Department of Parks and Recreation. San Diego.

Anexos

ANEXO I

Classificação das águas superficiais, segundo o Instituto da Água (INAG, 2002)

Classe A – Excelente

Águas com qualidade equivalente às condições naturais, aptas a satisfazer potencialmente as utilizações mais exigentes em termos de qualidade.

Classe B – Boa

Águas com qualidade ligeiramente inferior à classe A, mas podendo também satisfazer potencialmente todas as utilizações.

Classe C – Razoável

Águas com qualidade aceitável, suficiente para irrigação, para usos industriais e produção de água potável após tratamento rigoroso. Permite a existência de vida piscícola (espécies menos exigentes) mas com reprodução aleatória; apta para recreio sem contacto directo.

Classe D – Má

Águas com qualidade medíocre, apenas potencialmente aptas para irrigação, arrefecimento e navegação. A vida piscícola pode subsistir mas de forma aleatória.

Classe E – Muito má

Águas extremamente poluídas e inadequadas para a maioria dos usos.