



Universidade de Aveiro Departamento de Biologia
2009

Sara Pedro Mendes
Riso

ECOLOGIA TRÓFICA DA POPULAÇÃO DE *Ciconia nigra* DO DOURO INTERNACIONAL





Universidade de Aveiro Departamento de Biologia
2009

**Sara Pedro Mendes
Riso**

ECOLOGIA TRÓFICA DA POPULAÇÃO DE *Ciconia nigra* DO DOURO INTERNACIONAL

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas, realizada sob a orientação científica do Doutor António Manuel da Silva Luís, Professor auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho a todos os que gentilmente me dedicaram parte do seu tempo

o júri

Presidente

Prof. Doutor Fernando José Mendes Gonçalves

Professor associado com agregação do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Ulisses Manuel Miranda Azeiteiro

Professor auxiliar com agregação do Departamento de Ciências Exactas e Tecnológicas da Universidade Aberta

Prof. Doutor António Manuel da Silva Luís

Professor auxiliar do Departamento de Biologia da Universidade de Aveiro

Agradecimentos

Aos biólogos Bárbara Fráguas, José Jambas e Emanuel Ribeiro (membros da Associação ALDEIA) e ao Dr. António Monteiro (PNDI/ICNB), sem os quais o presente trabalho não teria sido possível e que se prontificaram a fornecer toda a informação relativa à espécie no Parque do Douro Internacional

À Directora do Parque Natural de Arribes del Duero, Ana Martínez, pela informação que me chegou “do outro lado do Douro”

Ao Dr. António Luís pela orientação deste trabalho e pelo suporte logístico

Ao Dr. Luís Fonseca e à Dra. Margarida Machado pelo apoio metodológico (e material!) nas primeiras incursões ao mundo dos invertebrados aquáticos

À Bárbara Monteiro pela partilha de informação relativa a estes mesmos invertebrados

Ao José Teixeira e Raquel Ribeiro pela ajuda no domínio da Herpetologia (tanto na identificação como no entusiasmo)

Ao Sr. António Fernandes, o “protector” das Cegonhas do Fresno, pela disponibilidade demonstrada em me receber em sua casa e pelas histórias partilhadas.

À família que tolerou a distância e incentivou o trabalho

A todos os amigos, que me acompanharam no campo e em pensamento, tendo sido verdadeiramente incansáveis no seu apoio, um espigado agradecimento. À Davina Falcão, sempre presente e disponível, ao Roleira pela cedência de informação e ajuda com a rede e a todos os outros por aquilo que ainda haveremos de inaugurar juntos

Ao Jaro, pela(s) estatística(s), as nuvens pelos ombros e o *imensurável*

Às pessoas da região, com quem aprendo todos os dias e que, melhor do que ninguém, me mostram sempre o melhor caminho

palavras-chave

Ciconia nigra, habitats de alimentação, profundidade, pastoreio, vegetação aquática, dieta, Colubridae

Resumo

No presente trabalho estudaram-se algumas áreas húmidas no Parque Natural do Douro Internacional e zonas limítrofes, na tentativa de identificar que parâmetros físicos e biológicos são mais favoráveis à presença da Cegonha-preta (*Ciconia nigra*).

A caracterização física das zonas húmidas foi assegurada por métodos de estimativa visual e recorrendo ao programa ArcView GIS 3.2.. Foram realizados transectos e amostragens com redes das comunidades faunísticas destes meios para a caracterização biológica.

Após a análise estatística, os habitats de alimentação da espécie apresentaram-se significativamente diferentes dos locais onde esta não se alimenta, apresentando valores de profundidade média entre os 10 a 20 cm, cobertura fraca da área envolvente por zonas de pastoreio (0 a 20 %), vegetação aquática interior (0-20%) e elevados índices de qualidade da água e de abundância de anfíbios adultos.

Foi ainda registado o comportamento alimentar da espécie nestes locais e as proporções dos vários itens-presa na dieta das crias de um dos casais mediante um sistema de vigilância implantado na imediação de um dos ninhos. Estas consumiram maioritariamente répteis pertencentes à Família Colubridae.

keywords

Ciconia nigra, feeding habitats, deep, grazing areas, aquatic vegetation, diet, Colubridae

abstract

In the present study some wetlands in the Natural Park of the Douro Internacional, as much as its surrounding areas, have been studied, in an attempt to identify which physical and biological parameters can be considered to be more favorable to the presence of the Black stork (*Ciconia nigra*).

The physical characterization of the wetlands was assured by methods of visual estimation and through ArcView GIS 3.2. Programme. Transects and net samplings were conducted to perform the biological characterization.

Further statistical analysis, the species feeding habitats presented values of medium deep between the 10 and 20 cm, less coverage in terms of grazing areas (0 to 20 %), interior aquatic vegetation (0-20%) and high indexes of water quality and abundance of adult amphibians.

The feeding behavior of the species and the proportions of the preys in the diet of one of the breeding pairs nestlings' were studied trough the implementation of a monitoring system near the nest. They mainly consumed reptiles belonging to the Family Colubridae.

ÍNDICE GERAL

	Pág.
Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
ÍNDICE GERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABELAS	ix
INTRODUÇÃO	
PARTE 1 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ESPÉCIE	
1.1. Sistemática	1
1.2. Identificação	1
1.3. Vocalização	2
1.4. Estatuto de conservação	2
1.5. Distribuição	2
1.6. Ecologia trófica	3
1.7. Reprodução	6
1.8. Migração pós-nupcial	7
1.9. Interações com outras espécies	8
1.10. Padrão social	8
1.11. Ameaças	8
PARTE 2 - OBJECTIVOS	9
PARTE 3 – ÁREA DE ESTUDO	10
3.1. Caracterização biogeográfica da área de estudo	10
3.2. Situação da espécie na região do Douro Internacional e áreas envolventes	13
3.3. Áreas de alimentação na região do Douro Internacional e áreas envolventes	14
A. PARTE 4 - METODOLOGIA	17
4.1. Levantamento dos locais com avistamentos de <i>Ciconia nigra</i>	18
4.2. Caracterização física dos locais	19
4.2.1. Área ou largura média	19
4.2.2. Natureza	19

4.2.3	Inclinação e profundidade média das margens	20
4.2.4	Relevo	20
4.2.5	Transparência	20
4.2.6	Tipo de sedimento	20
4.2.7	Composição rochosa	21
4.2.8	Percentagem de vegetação macrófita	21
4.2.9	Área envolvente	21
4.2.10	Distância a fontes de perturbação, outros pontos de água e ao ninho mais próximo	22
4.3	Caracterização biológica dos locais	23
4.3.1	Determinação da qualidade da água através da razão EPT/Chironomidae	23
4.3.2	Determinação da densidade e índices de abundância de itens-presa de <i>C. nigra</i>	26
	4.3.2.1 Transectos sistemáticos com registo de informação visual e de captura	27
	4.3.2.2 Amostragem de larvas de anfíbios	27
	4.3.2.3 Diversidade trófica dos locais	29
4.3.3	Determinação da presença ou ausência de Ictiofauna	29
4.3.4	Determinação da presença ou ausência de Lagostim-vermelho (<i>Procambarus clarkii</i>)	30
4.4	Análise estatística	31
4.5	Prospecção dos locais de alimentação	32
4.6	Prospecção de locais de nidificação	34
4.7	Monitorização de ninho	35
	PARTE 5 – RESULTADOS	36
5.1	Levantamento dos locais com avistamentos de <i>C. nigra</i>	36
5.2	Caracterização física dos locais	39
5.3	Caracterização biológica dos locais	43
5.3.1	Determinação da Razão EPT/Chironomidae	43
5.3.2	Determinação da densidade de itens-presa de <i>C. nigra</i>	46

5.3.2.1 Transectos sistemáticos com registo de informação visual e de captura	46
5.3.2.2 Amostragem de larvas de anfíbios	47
5.3.2.3 Diversidade trófica	49
5.3.3 Determinação da presença ou ausência de Ictiofauna	50
5.3.4 Determinação da presença ou ausência de Lagostim (<i>P. clarkii</i>)	50
5.4 Análise estatística	51
5.5 Prospecção de locais de alimentação	54
5.6 Prospecção de locais de nidificação	55
5.7 Monitorização do ninho	57
PARTE 6 - DISCUSSÃO	60
6.1 Levantamento dos locais com avistamentos de <i>C. nigra</i>	60
6.2 Caracterização física	61
6.3 Caracterização biológica	63
6.5 Prospecção de locais de alimentação	65
6.6 Prospecção de locais de nidificação	66
6.7 Monitorização do ninho	67
PARTE 7 – CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
BIBLIOGRAFIA	72
ANEXOS	78

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 – Adulto de <i>C. nigra</i> pousado, de perfil, e em voo	2
Figura 2 – Mapa de distribuição de <i>C. nigra</i>	3
Figura 3 – Localização geográfica e limites do Parque Natural do Douro Internacional (adaptado de http://www.icnb.pt e Sousa, 2003)	10
Figura 4 – Localização dos ninhos de <i>C. nigra</i> ao longo do Rio Douro	12
Figura 5 – Nº de casais de <i>C. nigra</i> no PNDI (1995-2007) Fonte: Plano de Emergência PEAR, ICNB, 2007)	13
Figura 6 –Local de estudo com áreas de alimentação de <i>C. nigra</i> a verde claro (Grupo 1) e as zonas onde a presença da espécie em alimentação nunca foi observada a verde escuro (Grupo 2). Os cursos de água monitorizados encontram-se realçados a azul	40
Figura 7 – Deslocações preferenciais dos indivíduos dos casais monitorizados	56

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 – Fenologia da época reprodutiva da <i>C. nigra</i> para a área de estudo e a partir de bibliografia consultada	7
Tabela 2 – CMP Casal Muito Produtivo – produtividade superior a 3 crias/ano; CN Casal normal - produtividade inferior a 3 crias/ano e superior a 2 cria/ano; CPP Casal pouco produtivo - produtividade inferior a 2 crias/ano e superior a 1 cria/ano; CMPP Casal muito pouco produtivo - produtividade inferior a 1 cria/ano	14
Tabela 3 – Conjunto de parâmetros físicos medidos para a caracterização dos locais de estudo	19
Tabela 4 – Categorias dos diferentes parâmetros medidos para os diferentes locais de estudo, por estimativa visual	22
Tabela 5 – Conjunto de parâmetros biológicos medidos tendo em vista a caracterização dos locais de estudo	23
Tabela 6 – Agrupamento dos vários locais de estudo de acordo com a sua natureza e dimensão	36
Tabela 7 – Classes de parâmetros com maior nº de registos obtidas para o Grupo 1 que se refere ao conjunto de locais com avistamentos de <i>C. nigra</i> em alimentação e para o Grupo 2 referente ao conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação	41

Tabela 2 - Distâncias encontradas entre os locais de alimentação e potenciais fontes de perturbação obtidas para o Grupo 1 que se refere ao conjunto de locais com avistamentos de <i>C. nigra</i> em alimentação e para o Grupo 2 referente ao conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação	42
Tabela 9 - Distâncias máximas e mínimas encontradas entre os locais de pertencentes ao Grupo 1 e Grupo 2 a outros locais do Grupo 1; locais do Grupo 1 e Grupo 2 a locais do Grupo 2; e locais do Grupo 1 e 2 ao ninho mais próximo	42
Tabela 10 – Valores absolutos e médios (\pm desvio padrão) obtidos para os vários locais pertencentes ao Grupo 1 e ao Grupo 2	44
Tabela 11 – Famílias de macroinvertebrados pertencentes à Classe Insecta encontradas aquando das amostragens e o nº total de indivíduos que lhe corresponde sendo o Grupo 1 o conjunto de locais com avistamentos de <i>C. nigra</i> em alimentação e o Grupo 2 o conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação	45
Tabela 12 – Valores absolutos e médios (\pm desvio-padrão) obtidas para o índice de abundância de anfíbios adultos e répteis nos diferentes locais do Grupo 1 e 2.	47
Tabela 13 – Densidades absolutas e médias (\pm desvio padrão) obtidas para os diferentes locais do Grupo 1 e 2.	48
Tabela 14 –Listagem das espécies de anfíbios encontradas aquando da contagem de anfíbios adultos para os locais pertencentes ao Grupo 1 (locais com avistamento de <i>C. nigra</i> em alimentação) e Grupo 2 (locais sem avistamento da espécie em alimentação)	49
Tabela 15 - Listagem das espécies de répteis encontradas aquando da contagem de répteis para os locais pertencentes ao Grupo 1 (locais com avistamento de <i>C. nigra</i> em alimentação) e Grupo 2 (locais sem avistamento da espécie em alimentação)	49
Tabela 16 - Listagem das espécies pertencentes à Classe Amphibia encontradas aquando da amostragem de larvas de anfíbios para os locais pertencentes ao Grupo 1 (locais com avistamento de <i>C. nigra</i> em alimentação) e Grupo 2 (locais sem avistamento da espécie em alimentação)	50
Tabela 17 – Valores obtidos para a média, desvio-padrão (SD) e Testes T e de Mann-Whitney (significativos para $p<0,05$) dos parâmetros físicos e biológicos testados	51
Tabela 18 - Valores obtidos para a média, desvio-padrão (SD) e Teste de Mann-Whitney (significativos para $p<0,05$) dos parâmetros EPT (razão EPT/Chironomidae), LARV (Densidade de larvas de anfíbios) e ANF (Índice de abundância de anfíbios adultos) entre açudes e rios (ou ribeiras)	52
Tabela 19 - Valores obtidos para a média, desvio-padrão (SD) e Teste de Mann-Whitney (significativos para $p<0,05$) dos parâmetros dos parâmetros (razão EPT/Chironomidae), LARV (Densidade de larvas de anfíbios) e ANF (Índice de abundância de anfíbios adultos) entre cursos de água e massas de água parada	52
Tabela 20 – Valores obtidos para teste de χ^2 de Pearson (significativos para $p<0,05$) para parâmetros biológicos de presença/ausência	52
Tabela 21 – Orientações preferenciais dos 3 casais monitorizados e a frequência das suas deslocações	55

Tabela 22 - nº de itens-presa identificados a partir de sistema de vigilância instalado na proximidade de um ninho de <i>C. nigra</i> e as suas frequências relativas na dieta das crias	58
Tabela 23 – Parâmetros avaliados aquando da monitorização de um ninho de <i>C. nigra</i>	58
Tabela 24 - Distâncias médias encontradas entre os locais de alimentação e potenciais fontes de perturbação obtidas para o Grupo 1 que se refere ao conjunto de locais com avistamentos de <i>C. nigra</i> em alimentação e para o Grupo 2 referente ao conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação	62
Tabela 25 - Distâncias máximas, mínimas e médias encontradas entre os locais de pertencentes ao Grupo 1 e Grupo 2 a outros locais do Grupo 1; locais do Grupo 1 e Grupo 2 a locais do Grupo 2; e locais do Grupo 1 e 2 ao ninho mais próximo	63

PARTE 1 – CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ESPÉCIE

1.1. Sistemática

A Cegonha-preta, *Ciconia nigra*, (Linnaeus, 1758) pertence à Família Ciconiidae (Ordem Ciconiiformes). Esta família engloba cerca de 19 espécies existentes actualmente e caracterizadas por patas longas sem plumagem, pescoço comprido, 12 penas retrizes e 12 rémiges. Podem apresentar áreas da cabeça desprovidas de plumagem (como no caso da *C. nigra*) e um bico robusto.

A sua plumagem é predominantemente branca ou negra, podendo ser constituída por uma combinação das duas cores, apresentando os jovens duas fases de muda (Alonso, 2004b).

A Cegonha-preta é uma espécie monotípica, sendo considerada o taxon mais primitivo dentro do Género *Ciconia* (del Hoyo *et al.*, 1992).

1.2. Identificação

Esta espécie apresenta menores dimensões que as da sua congénere *Ciconia ciconia*. A sua envergadura ultrapassa os 160 cm, podendo atingir um peso aproximado de 3 kg.

Apresenta uma coloração preta com reflexos verde-metalizados na cabeça, pescoço, peito e dorso. A zona inferior do peito e abdómen apresenta-se branca.

Em voo tornam-se claros, na face inferior das asas, os triângulos brancos nas axilas. Nos adultos o bico e as patas apresentam um tom avermelhado forte enquanto nos juvenis tanto o bico como as patas são de um verde acinzentado (Grant & Svensson, 2003).

Não existe um dimorfismo sexual acentuado apesar de o macho ser um pouco maior que a fêmea e apresentar um bico mais robusto e curvo.



Figura 1- Adulto de *C. nigra* pousado, de perfil, e em vôo

1.3. Vocalização

É uma espécie bastante discreta sendo raramente ouvida. No ninho emite séries de “shiluu shi-luu shi-luu...” ásperos, sendo a primeira sílaba rouca e as seguintes mais límpidas. Pode igualmente emitir um piado semelhante ao do Búteo. O ruído produzido com o bico é mais baixo e menos frequente que o da Cegonha-branca.

1.4. Estatuto de Conservação

Global: Pouco preocupante (IUCN 2004)

Nacional: Vulnerável (Cabral *et al.*, 2005)

Espanha: Vulnerável (Madroño *et al.*, 2004)

SPEC: 2 Espécie com estatuto de conservação desfavorável, concentrada na Europa (BirdLife International 2004)

Esta espécie encontra-se referida no Anexo I da Directiva Aves, nos Anexos II das Convenções de Berna e de Bona, e no Anexo C1 da CITES.

1.5. Distribuição

A Cegonha-preta distribui-se pelo Paleártico estando a população mundial estimada em cerca de 24,000 - 44,000 indivíduos e o seu território em cerca de 18,800,000 km² (BirdLife International, 2009). Tucker & Heath (1994) referem 15000 a 16000 casais ao nível mundial sendo que 6300 a 9600 correspondem ao efectivo europeu.

A população ibérica encontra-se, aparentemente, separada da restante população europeia possuindo um pequeno núcleo residente e migrando os restantes indivíduos para a África sub-sahariana (Tucker & Heath, 1994).

A população reprodutora da Península Ibérica está estimada em cerca de 500 pares sendo que cerca de 20% deste efectivo se concentra em Portugal (Alonso, 2004b).

Em Portugal, a população encontra-se estimada em cerca de 83 pares reprodutores seguros e 96 possíveis (Rosa *et al.* 2001) distribuindo-se por 8 distritos do este e centro: Bragança, Guarda, Coimbra, Castelo Branco, Santarém, Portalegre, Évora e Beja assentando os núcleos principais em áreas florestas e de escarpas rochosas que marginam os principais rios (Tejo, com cerca de metade da população ibérica, seguido do Guadiana, Douro e Guadalquivir, entre outros) e seus respectivos afluentes (Alonso, 2004b).

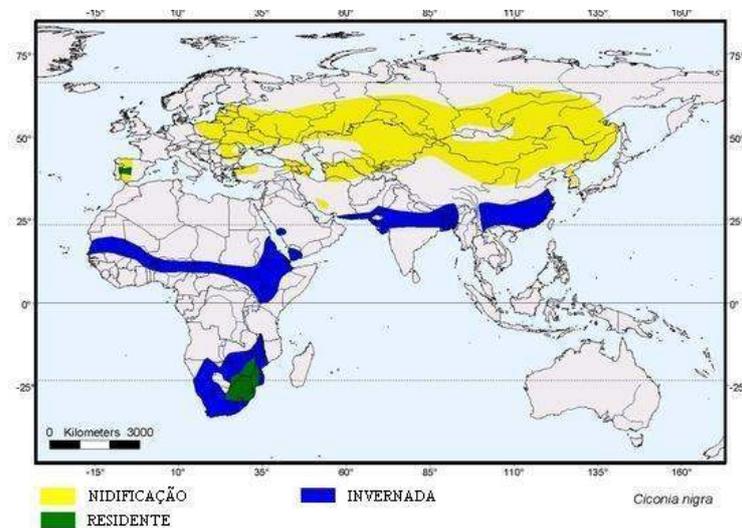


Figura 2 - Mapa de distribuição de *C. nigra* (Fonte: www.hbw.com)

1.6. Ecologia trófica

A Cegonha-preta procura alimento em rios, ribeiros, açudes e charcas (Alonso, 2004b), encontrando-se totalmente associada a áreas húmidas (Rustamov, 1993, *in* Leitão, 2003; Leitão, 2003).

Leitão (2003) constatou que a maior concentração de avistamentos da espécie se regista em vales fluviais, em detrimento de áreas onde predominam as charcas e pequenas albufeiras.

O seu habitat de alimentação encontra-se, geralmente, a uma distância máxima de 20 km do ninho (Jadoul, 2001) embora Pérez Chiscano (1975) cite observações de Cegonhas-pretas a pescar em águas entre 25 a 30 km do local de nidificação e Dornbusch (1992) tenha estimado distâncias na ordem dos 6 a 15 km.

Invariavelmente, este é caracterizado por um declive marginal suave e águas pouco profundas (Rosa, 1997) recorrendo a espécie à zona situada ente os 30 e 40 cm de profundidade (ITGE, 1994) o que reveste de importância de determinadas charcas e troços de rio que reúnam estas condições.

Estes meios podem ser naturais ou artificiais podendo ser reformulados, por exemplo, a partir de pontos de água para o gado ou charcas de controlo de incêndios. É no entanto imperativo que se mantenham estáveis ao longo da época de reprodução, isto é, que possuam uma massa de água mais ou menos permanente e comunidades de presa a si associadas durante esse período, permitindo o crescimento e proliferação de vegetação palustre e oferecendo uma elevada disponibilidade de itens-presa desta espécie (San Segundo, 2003; Alonso *et al.*, 2004a).

Jiguet & Villarubias (2004), consideram a qualidade da água um parâmetro muito importante para cegonhas em período reprodutivo sendo este mais relevante que a quantidade destes recursos (zonas de alimentação) uma vez que o seu número não parece explicar a selecção do habitat.

Mahieu (2001) reporta um casal de *C. nigra* que pescava em águas límpidas com elevados índices bióticos.

Estas zonas húmidas são igualmente utilizadas durante as concentrações pós-nupciais estando esta espécie completamente dependente da qualidade destas para sobreviver (Plano Sectorial Rede Natura 2000, Fauna Aves, Janeiro 2006).

Dado o carácter tímido desta espécie, os locais de alimentação localizam-se preferencialmente em áreas afastadas da perturbação humana.

Zonas de alimentação não perturbadas e que reúnam as características referidas poderão ser eficazes na melhoria do habitat de alimentação e conseqüente aumento do sucesso reprodutivo desta espécie (San Segundo, 1996, San Miguel, 2003).

Tucker & Heath (1994) sublinham a importância da criação de pontos de água artificiais e superficiais na melhoria da quantidade de recursos disponíveis para as aves.

A *C. nigra* alimenta-se essencialmente de peixes, anfíbios e insectos (Cramp & Simmons 1977; Domínguez *et al.*, 1985; Ferrero & Pizarro, 2003).

Mais concretamente, a dieta da espécie na Península Ibérica é constituída por anuros, urodelos (adultos e em estado larvar) e peixes, especialmente ciprinídeos, apesar dos répteis, invertebrados, roedores e crias de aves também constarem da sua dieta (Ferrero & Pizarro, 2003).

Já Keller & Profus (1992) referem a *Chondrostoma* sp. (boga), *Cyprinus carpio* (carpa), *Barbus* sp. (barbo) e *Tinca tinca* (tenca) como presas preferenciais dos indivíduos adultos, variando o comprimento dos peixes entre 5 e 25 cm e o peso entre 6 e 60 g.

Relativamente às comunidades de anfíbios consumidas pela *C. nigra*, as espécies mais capturadas pertencem à ordem Anura e Urodela (*Pleurodeles waltl* e diferentes espécies de tritões).

A proporção destes dois tipos de presa variam consoante o local de estudo uma vez que os anfíbios podem constituir cerca de 51% das presas ingeridas em dados locais e noutros são as charcas com maior quantidade de peixes que ganham preponderância na dieta destas aves (Súarez, 1989).

HAMPL *et al.* (2005) sugerem, com base na recolha de imagens através de câmaras colocadas nos ninhos, que as crias desta espécie consomem peixe na ordem dos 10 a 20 g de peso e 7 a 14 cm de comprimento corporal. Esta medida aumenta com o desenvolvimento da cria podendo atingir os 20 cm. As espécies capturadas foram essencialmente o *Gobio* sp., *Rutilus rutilus* (ruivo), *Carassius carassius* (Pimpão-comum), *Cottus* sp., *Salmo trutta* (truta) e *Perca fluviatilis* (perca). O consumo de anfíbios é vestigial nesta fase etária.

Garzón (1974) identificou larvas de anfíbios (*Pleurodeles waltl* e *Pelobates cultripes*), peixes (*Atherina presbiter*), larvas de coleópteros aquáticos (*Ditiscus* sp. e *Hydrophilus* sp.) e larvas de Aeshnidae e Notonectidae nas regurgitações de crias da Província de Cáceres.

As técnicas de alimentação descritas para a Cegonha-preta podem ser:

- a *tactolocalção* (detecção através do tacto, utilizando o bico);
- a *visão*, atacando rapidamente as presas (Rezanov, 1999);
- o *ensombramento*, com as asas abertas, de forma a confundir as presas (Cramp & Simmons, 1977), e estendendo-as para a frente em relação à posição normal destas como verificou England (1973) aquando da sua deslocação ao Nordeste transmontano.

1.7. Reprodução

A Cegonha-preta é uma espécie territorial e a época de nidificação inicia-se a partir do mês de Fevereiro na Península Ibérica estabelecendo-se os pares nos seus territórios a partir dos meses de Março e Abril.

O ninho é composto por ramos de árvores e preenchido interiormente por musgo ou herbáceas. Podem ocupar ninhos abandonados por grandes aves de rapina.

Em território nacional, 78% dos ninhos assentam em substrato rochoso associados a grandes rios ocorrendo os restantes em árvores de grande porte sobretudo em povoamentos de *Quercus suber* (Rosa 1997).

Os casais rupícolas nidificam na porção inferior das escarpas, em geral próxima das margens do rio.

Os rituais de corte são frequentes compostos por movimentos de cabeça para cima e para baixo (“*display up-down*”) e extensão das infracoberturas caudais.

A postura ocorre uma semana após as primeiras cópulas (que ocorrem sempre no ninho), a intervalos de dois dias (posterior eclosão assíncronica) e a fêmea depõe entre 2 a 5 ovos.

A incubação dura entre 32 e 38 dias e é levada a cabo por ambos os membros do par (Cano *et al.*, 2001).

As crias permanecem no ninho entre 9 a 10 semanas até aos primeiros voos, aos 2 meses de idade.

Actividade/Mês	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Construção do ninho								
Incubação								
Eclosão								
Crias no ninho								
Abandono do ninho								

Tabela 1 - Fenologia da época reprodutiva da *C. nigra* para a área de estudo e a partir de bibliografia consultada

A alimentação é assegurada através da regurgitação do conteúdo do papo do progenitor no interior do ninho o que poderá ocorrer até 8 vezes ao dia. Esta frequência aumenta com o desenvolvimento das crias e decresce abruptamente até aos 70 dias, data dos primeiros voos que, pouco tempo depois, culminam no abandono do ninho.

Não existe muita informação disponível relativa à dimensão do território dos pares reprodutores desta espécie no entanto, as densidades destes poderão oferecer pistas para a estimativa das suas necessidades espaciais durante a época de nidificação. Numa região de leito de cheia croata foi obtida uma densidade de um par por cada 75 km² (n=60) apresentando estes casais uma média de território potencial de nidificação de cerca de 7500 ha. Keller e Profus (1992) referem como densidades máximas 1 casal/1250 ha na Polónia, 500 a 2000 ha na Lituânia (Strazds *et al.*, 2001) e 7400 ha no centro de Espanha.

Uma explicação para a elevada dimensão dos territórios poderá estar relacionada com a exploração de nichos adequados à nidificação mas que implicam que os indivíduos percorram vastas áreas em busca de recursos alimentares suficientes que suportem as suas necessidades reprodutivas (Jiguet & Villarubias, 2004).

1.8. Migração pós-nupcial

A Cegonha-preta é uma espécie migradora transahariana, no entanto, algumas aves passam o Inverno em zonas favoráveis do centro e sul da Península Ibérica (Díaz *et al.*, 1996).

Após abandonarem o ninho, os jovens dirigem-se a locais de concentração pós-nupcial onde se reúnem com indivíduos de outras idades. Estas agregações podem ocorrer em charcas, açudes ou troços de rio (San Segundo, 1992) e nelas podem ser encontrados indivíduos que foram marcados a pelo menos 50 km de distância (Ferrero *et al.*, 1996).

Estes movimentos inicialmente erráticos tornam-se mais amplos e culminam na travessia do estreito de Gibraltar por parte de indivíduos ou de pequenos grupos (apesar de já terem sido observadas cerca de 100 aves desta espécie em conjunto, nessa região, de acordo com San Segundo (1994).

Deslocam-se até à região subsahariana tendo sido recuperadas anilhas de cegonhas de proveniência ibérica em países como o Burkina Faso, Guiné, Mali, Senegal, Mauritânia e Gana (Cano Alonso & Hernández Garcia, 2003).

1.9. Interações com outras espécies

Esta ave poderá sofrer ataques por parte da Águia-real, *Aquila chrysaetos*, Bufo-real, *Bubo bubo*, Raposa, *Vulpes vulpes* e Gineta, *Genetta genetta*. Espécies como o Abutre do Egipto, *Neophron percnopterus*, Corvo, *Corvus corax* e Águia de Bonelli, *Aquila fasciata* podem usurpar os seus ninhos (Alonso, 2004b).

A perturbação de outras espécies durante a alimentação não aparenta ser um factor de perturbação uma vez que esta espécie já foi inúmeras vezes observada em conjunto com a Cegonha-branca, *Ciconia ciconia*, a Garça-real, *Ardea cinerea*, a Garça-branca-pequena, *Egretta garzetta*, entre outras (Leitão, 2003).

1.10. Comportamento social

É uma espécie solitária durante a reprodução e gregária aquando da migração e invernada na Península Ibérica (Alonso, 2004b).

1.11. Ameaças

A espécie pode ser alvo de perseguição directa (colisão e electrocussão com linhas eléctricas e disparo com armas de fogo) ou indirecta (pesca, poluição das águas, actividades agrícolas e a perda, alteração e degradação do habitat sobretudo associada à construção de grandes infra-estruturas hidráulicas e à abertura e melhoramento de vias).

Durante o período de reprodutor, especialmente o período de incubação, as actividades silvícolas, a pesca, a escalada ou a passagem de embarcações nas imediações dos ninhos poderão conduzir ao abandono da postura e *inclusivé* do território (Ferrero e Pizarro, 2003), independentemente do sucesso reprodutivo dos ano(s) anterior(es) (Bela & Enico, 1996).

PARTE 2 - OBJECTIVOS

Pretende-se, através da caracterização física e biológica das zonas húmidas abrangidas por este estudo, identificar padrões selectivos de *C. nigra* em relação a estas áreas, no Parque Natural do Douro Internacional, com vista à elaboração de planos de melhoramento e gestão destes locais.

Dados referentes à ecologia trófica da espécie como as técnicas empregues pelos adultos durante a alimentação e o tipo de presas que constituem a dieta da sua descendência são ainda escassos pelo que o seu estudo se reveste de extrema importância na região supra-referida.

PARTE 3 – ÁREA DE ESTUDO

3.1 Caracterização biogeográfica da área de estudo

A área de estudo encontra-se situada numa secção do Douro Internacional que, com os seus cerca de 130 km de extensão, constitui uma fronteira natural entre Espanha e Portugal e, mais concretamente, entre a região de Trás-os-Montes e a Comunidade de Castilla e León. Este enclave orográfico concentra uma grande riqueza ecológica, onde se podem destacar importantes comunidades de aves rupícolas (<http://portal.icnb.pt>).

O Parque Natural do Douro Internacional (PNDI) foi criado em Julho de 1998 e, um ano mais tarde, a sua área foi classificada como Zona de Protecção Especial (ZPE de Douro Internacional e Vale do Rio Águeda) e como Sítio da Lista Nacional, que viria a integrar a Rede Natura 2000. Desde então esta área é administrada pelo Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB), situando-se a sede do Parque na Vila de Mogadouro. O PNDI abarca actualmente 32 freguesias dos concelhos de Miranda do Douro, Mogadouro, Freixo de Espada-à-Cinta e Figueira de Castelo Rodrigo (Plano de Emergência para a Recuperação de 3 Espécies de Aves Rupícolas no Parque Natural do Douro Internacional, ICNB, 2007).



Figura 3 - Localização geográfica e limites do Parque Natural do Douro Internacional (adaptado de <http://www.icnb.pt> e Sousa, 2003)

A morfologia do terreno é caracterizada, abaixo da cota dos 600 m, por margens geralmente escarpadas terminando os afluentes sobre a forma de quedas de água no troço Paradela-Sendim e Bruçó-Mazouco ou, relativamente ao troço Sendim-Bruçó e Mazouco-Barca de Alva, as margens terminam de forma mais suave, com ausência de escarpas muito pronunciadas formando os afluentes zonas de vale. Acima dos 600 m toda a região é planáltica (Amorim Girão, 1960).

Os terrenos apresentam constituição xisto-grauváquica com a ocorrência de afloramentos graníticos e quartzíticos (Amorim Girão, 1960; Gaspar, 1979).

O clima é do tipo mediterrânico continental (Bofill, 1972).

Apesar de factores como a emigração e o empobrecimento dos solos terem conduzido à redução do aproveitamento agrícola existem campos cerealíferos e pastagens na zona planáltica e oliveiras (*Olea europaea*), vinhas (*Vitis vinifera*) e amendoeiras (*Prunus dulcis*) ao longo das encostas dos vales.

A cobertura vegetal é composta por azinheiras (*Quercus rotundifolia*), sobreiros (*Quercus suber*) e zimbros (*Juniperus oxycedrus*).

Os Rios Sabor e Maçãs encontram-se igualmente classificados como Zona de Protecção Especial (ZPE do Rio Sabor e Maçãs) desde 23 de Setembro de 1999 abrangendo uma área de 50 688 ha e percorrendo os concelhos de Alfândega da Fé, Bragança, Macedo de Cavaleiros, Miranda do Douro, Mogadouro, Torre de Moncorvo e Vimioso.

A referência a esta ZPE ocorre uma vez que esta abrange o Rio Angueira, território de alimentação dos casais em estudo.

A paisagem associada ao Rio Sabor e seus afluentes (Maçãs e Angueira) é caracterizada por vales encaixados tratando-se de uma área de relevo montanhoso associada a diferentes declives com encostas de vegetação autóctone e matos pré-florestais, sobreirais, azinhais e zimbrais onde se pratica a olivicultura e a pastorícia.

Dada a dificuldade de acesso e a distância elevada a zonas urbanizadas, tanto a ZPE do Douro Internacional e Vale do Águeda como a ZPE do Rio Sabor e Maçãs são áreas favoráveis à ocupação por parte de várias comunidades de aves rupícolas como é o caso

do objecto de estudo, a Cegonha-preta, (*Ciconia nigra*), do Abutre do Egipto (*Neophron percnopterus*), do Grifo (*Gyps fulvus*), da Águia-real (*Aquila chrysaetos*), da Águia de Bonelli (*Aquila fasciata*), do Falcão-peregrino (*Falco peregrinus*), do Bufo-real (*Bubo bubo*), do Andorinhão-real (*Apus melba*) e do Chasco-preto (*Oenanthe leucura*), entre outros (ZPE Rios Sabor e Maças, Plano Sectorial da Rede Natura 2000; ZPE Douro Internacional e Vale do Águia, Plano Sectorial da Rede Natura 2000).

A área caracterizada na carta militar seguinte corresponde à área de nidificação de 10 casais (cerca de 60% do efectivo reprodutor do PNDI) e encontra-se circunscrita ao troço Miranda do Douro - Urrós e a áreas limítrofes correspondentes ao Rio Angueira (concelhos de Miranda do Douro e Vimioso).

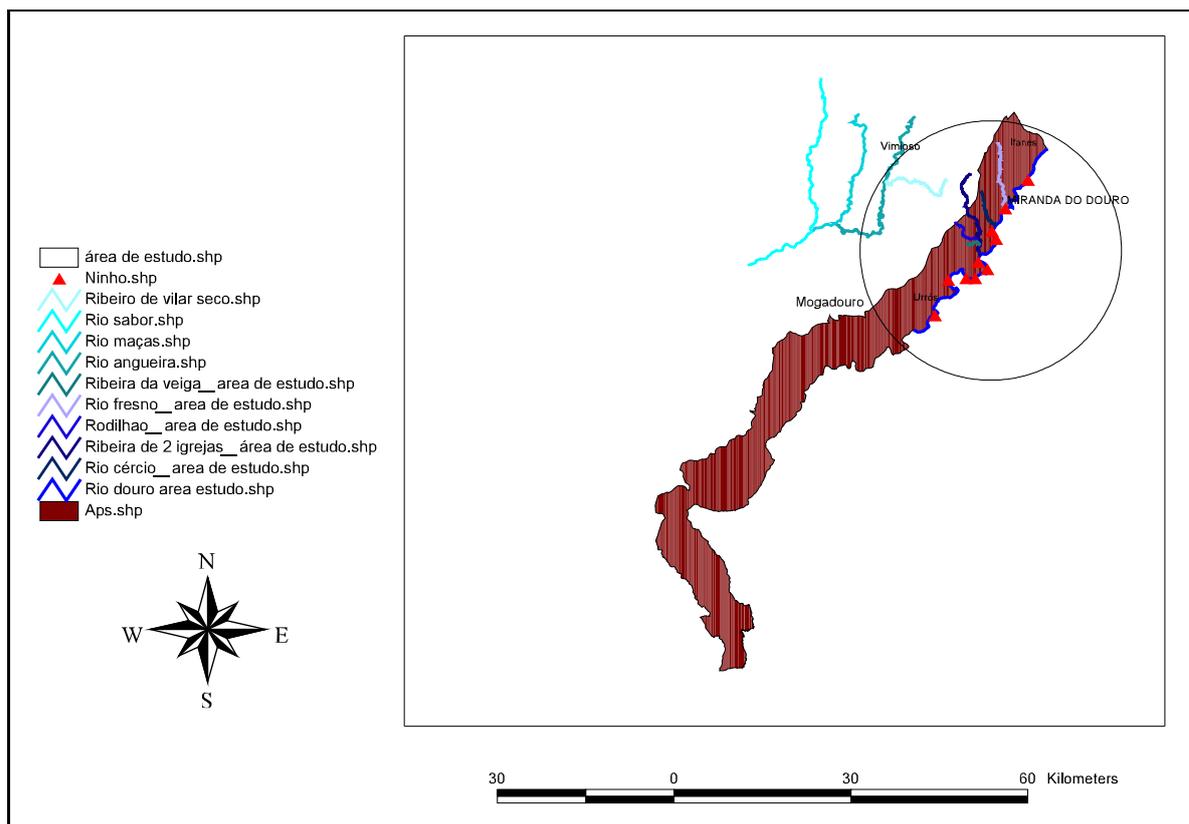


Figura 4 – Localização dos ninhos de *C. nigra* ao longo do Rio Douro

3.2 Situação da espécie na região do Douro Internacional e áreas envolventes

A *C. nigra* possui no Douro Internacional o segundo núcleo mais importante do país e, apesar de globalmente se encontrar numa situação estável, os casais desta espécie apresentam valores de produtividade muito baixos em alguns sectores do Douro Internacional.

Existem actualmente 16 casais de Cegonha-preta a nidificar nas escarpas do Rio Douro e seus afluentes.

Oliveira e Palma (1983) estimam entre 10 a 15 casais nesta região, sendo que o nº de casais tem vindo a sofrer variações no período de 1995-2008 atingindo o seu pico máximo em 2004.

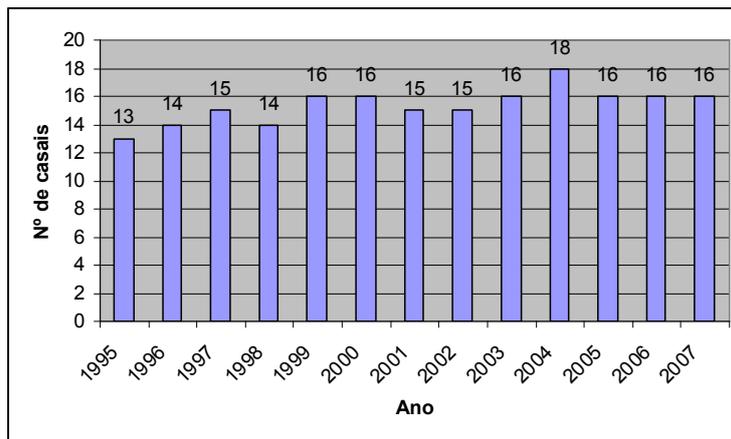


Figura 5 - Nº de casais de *C. nigra* no PNDI (1995-2007) Fonte: Plano de Emergência PEAR, ICNB, 2007)

De acordo com o Plano de Emergência para a Recuperação de 3 Espécies de Aves Rupícolas no Parque Natural do Douro Internacional (ICNB, 2007), actualmente a decorrer na área do PNDI, estes casais urgem ser inseridos em planos de conservação uma vez que muitos deles apresentam valores de produtividade muito baixos, correndo esta população o risco de desaparecer se não forem implementadas acções no terreno no que toca à disponibilização de novas áreas de alimentação e à correcta manutenção das zonas já existentes.

Para além disto, a informação relativa aos recursos tróficos desta população é escassa, assim como a sua disponibilidade no PNDI e áreas envolventes.

Leitão (2003) sugere que os casais de *C. nigra* possuem uma “fidelização a determinadas áreas de alimentação, como complemento a fidelizações a áreas de nidificação”, o que reforça a importância de conhecer estes locais e aí focalizar as medidas de conservação.

Os 10 casais abrangidos por este estudo encontram-se descritos abaixo, referindo-se a intensidade do sombreado à Produtividade de cada um dos casais (nº de crias voadoras / nº de casais controlados, de acordo com Postupalsky, 1974).

Referência do ninho	Classificação dos casais	Produtividade	Nº anos de seguimento
ALD	CPP	1,63	8
MIR	CN	2,64	11
CER - Nebral	CMPP	0,91	11
FRE	CN	2,13	16
VCB - Cunca	CPP	2,00	7
PIC - Palombera	Possível		
PIC - Pedreiras	CN	2,43	7
PIC - Barragem	CPP	2,00	6
SEN	CMP	3,82	11
URR	CN	2,81	16

Tabela 2 -CMP Casal Muito Produtivo – produtividade superior a 3 crias/ano; CN Casal normal - produtividade inferior a 3 crias/ano e superior a 2 cria/ano; CPP Casal pouco produtivo - produtividade inferior a 2 crias/ano e superior a 1 cria/ano; CMPP Casal muito pouco produtivo - produtividade inferior a 1 cria/ano

As principais ameaças dirigidas à população estudada estão associadas ao aumento da perturbação humana nas zonas de nidificação, à falta de alimento disponível e à redução da qualidade da água nas zonas de alimentação.

3.3 Áreas de alimentação na região do Douro Internacional e áreas envolventes

Esta espécie alimenta-se em linhas de água e outras zonas húmidas algo afastadas das arribas, uma vez que as margens do rio Douro não oferecem, em geral, condições favoráveis à captura de alimento (Plano de Emergência para a Recuperação de 3 Espécies de Aves Rupícolas no Parque Natural do Douro Internacional, ICNB, 2007) apesar de, ocasionalmente, serem referidos avistamentos da espécie nestas, a capturar peixe.

Rodrigues (2004) refere que o ambiente aquático do Rio Douro é pouco diversificado, já que a profundidade da água é bastante acentuada ao longo de todo o percurso. A construção das barragens nos vários troços do rio Douro conduziu, naturalmente, a um aumento do nível da água do rio, o que resultou no desaparecimento de grande parte da vegetação ribeirinha existente antes da sua construção.

O aumento da massa de água levou ainda à destruição de zonas de abrigo e desova de grande parte das espécies piscícolas.

Todos os troços do Rio Douro são represados, uma vez que se encontram delimitados por barragens. O rio faz grande parte do seu percurso entre vales profundos e estreitos incidindo, nalguns casos, as margens sobre o rio na vertical. Na imediação dos paredões das barragens, as massas de água deslocam-se com grande rapidez, devido ao caudal debitado.

A grande parte das ribeiras que desaguam no Rio Douro seca na época estival, permanecendo somente alguns poços com água.

Podem ser observadas algumas zonas de abrigo, alimentação e reprodução da fauna piscícola na foz dos ribeiros mais desenvolvidos como é o caso do Rio Fresno e da Ribeira de Duas Igrejas, tendo estes cursos de água grande valor para a fauna aquática.

A ribeira de Duas Igrejas apresenta grande interesse, uma vez que desagua no rio Douro num local em que o declive é reduzido, permitindo desta forma a migração das espécies piscícolas para as zonas de montante, onde realizam a sua reprodução. Este local é um bom local de abrigo e alimentação para as várias espécies piscícolas, uma vez que as suas águas possuem uma corrente de velocidade reduzida e alguma vegetação aquática.

Existem outras linhas de água que desaguam neste troço, mas não têm qualquer valor, uma vez que os peixes não têm possibilidade de realizar migrações para as zonas de montante devido ao elevado declive no local de confluência com o rio Douro.

O autor chama ainda a atenção para o facto destes ecossistemas estarem muito modificados, encontrando-se ameaçados devido ao interesse crescente no seu aproveitamento turístico-recreativo.

O rio Fresno, a ribeira de Duas Igrejas e ainda a Ribeira de Cércio são afluentes do Rio Douro que, dadas as suas características e a sua maior proximidade em relação aos locais de nidificação, constituem locais de alimentação importantes para a espécie. No entanto estes têm vindo a sofrer modificações sucessivas com a criação de açudes, a instalação de zonas de extracção de inertes nas suas imediações e a construção de zonas de lazer o que conduz à alteração destes cursos de água, podendo influir na sua riqueza trófica e/ou grau de perturbação.

Já determinados troços das margens do Rio Sabor, Angueira e Maçãs revelam-se locais extremamente propícios à alimentação desta espécie dada a sua riqueza em recursos alimentares e o seu baixo grau de perturbação e alteração.

PARTE 4 - METODOLOGIA

Foram aplicadas várias metodologias tendo em vista a caracterização física e biológica das massas de água a prospectar, o estudo do comportamento alimentar dos indivíduos adultos e a determinação dos itens-presa dos adultos e da descendência dos casais reprodutores.

De forma a aumentar a abrangência do estudo, foram ainda visitados territórios de nidificação de alguns pares reprodutores para determinar a orientação preferencial destes em direcção às zonas de alimentação e procedeu-se à monitorização de um ninho no qual foi instalado uma câmara de vigilância antes da chegada dos indivíduos reprodutores a este.

Foi necessário adequar as metodologias de acordo com os objectivos propostos e a logística associada.

Foram elaboradas fichas de campo que se encontram disponíveis no **Anexo I** deste estudo.

O trabalho de campo decorreu desde 11 Janeiro de 2009 (após a definição de linhas de acção concretas e o ensaio dos métodos no campo) a 29 de Junho do mesmo ano. A prospecção dos locais de alimentação de *C. nigra*, na tentativa de realizar observações fortuitas desta espécie e do seu comportamento alimentar, iniciou-se em finais de Março, após o estabelecimento dos indivíduos no seu local de nidificação.

Em Julho procedeu-se ao tratamento dos dados recolhidos.

4.1 Levantamento dos locais de estudo

Inicialmente foi recolhida informação relativa aos locais onde os indivíduos da espécie foram avistados a alimentar-se nos últimos anos. Esta informação foi obtida junto das entidades do Parque Natural do Douro Internacional, de biólogos experientes no terreno que têm vindo a acompanhar a espécie nos últimos 17 anos e observações da comunidade local. Foram igualmente visitados locais próximos aos anteriores cujas características poderiam ser potencialmente proveitosas para a espécie uma vez que pareciam oferecer condições adequadas ao seu tipo de comportamento alimentar, mas onde nunca tenham sido observados indivíduos de *C. nigra*. Entenda-se, por condições apropriadas, zonas aparentemente pouco perturbadas, de margens pouco profundas, com alguma disponibilidade alimentar confirmada e que se encontrem próximas ao território de nidificação dos casais.

Procedeu-se assim à caracterização física e biológica destas massas de água e à prospecção da espécie em alimentação nestas, descritas seguidamente (Fichas de campo e laboratório disponíveis em **Anexo I**).

Leitão (2003) refere que a maior concentração de registos da espécie em alimentação se regista em cursos de água e que esta frequência é mais elevada que em charcas e pequenas albufeiras, no Parque do Tejo Internacional.

Procurou-se, no entanto, abranger o maior número de categorias de massas de água (rios, ribeiras, açudes, lagoas e charcas) para testar a utilização destes diferentes locais pela espécie, na área de estudo.

4.2 Caracterização física dos locais

Os parâmetros medidos encontram-se seguidamente descritos, assim como o método de medição utilizado:

Parâmetro	Referência	Medição
Área ou largura média do corpo de água	AREA/LARG	Google Earth
Natureza do corpo de água	NAT	Estimativa visual
Inclinação das margens	INCL	Estimativa visual
Profundidade média das margens	PROF	Medição com instrumento graduado
Relevo	REL	Estimativa visual
Transparência do corpo de água	TRAN	Estimativa visual
Tipo de sedimento	SED	Estimativa visual
Composição rochosa da área envolvente	RENV	Estimativa visual
% de vegetação macrófita	VEGM	Estimativa visual
	PAST	
Área envolvente aos pontos de água	CULT	Estimativa visual
	MATO	
Distância dos locais de alimentação às zonas de nidificação, linhas eléctricas, povoações, estradas, outros pontos de água e a ninho mais próximo	DIST	ArcView GIS 3.2

Tabela 3 – Conjunto de parâmetros físicos medidos para a caracterização dos locais de estudo

4.2.1 Área ou largura média

A área ou largura média do corpo de água pode ser determinante nos padrões de selecção de *C. nigra* já que estas aves poderão seleccionar massas de água com uma determinada área por uma questão de maior ou menor custo energético implicado na procura de alimento. No caso dos rios e açudes foi determinada não a área mas sim a largura máxima do local de estudo.

4.2.2 Natureza

Os locais estudados são classificados de acordo com a sua natureza (origem). Esta pode ser devida a causas naturais (dada a litografia ou orogénese do local) ou artificiais (construídos para dar de beber ao gado, para irrigação das culturas envolventes ou para actividades de recreativas e de lazer). Este parâmetro permite fazer a leitura dos locais naturais e artificiais e determinar se a *C. nigra* demonstra preferência por um destes dois tipos já que os primeiros sofrem, em geral, menores taxas de perturbação mas os últimos podem reunir características igualmente convenientes à sua alimentação.

4.2.3 Inclinação e profundidade média das margens

Uma vez que esta ave parece demonstrar preferência por margens pouco inclinadas e águas superficiais enquanto se alimenta (Rosa, 1997) é interessante determinar a inclinação e a profundidade média das margens de cada um dos pontos de água. É de referir que o nível da água para os vários pontos de alimentação é bastante variável ao longo dos meses de permanência de *C. nigra* nesta área de estudo pelo que a profundidade foi medida com um instrumento de escala graduada ao longo das várias semanas de Primavera tendo-se de seguida realizado uma média de profundidades obtidas.

4.2.4 Relevo

O relevo que caracteriza as zonas húmidas pode fornecer informação sobre se a espécie prefere zonas abrigadas como enclaves dos rios ou mais abertas para se alimentar. Este relevo é caracterizado para um raio de 500 metros ao redor dos pontos de água, estabelecendo-se o observador num ponto onde possa visualizar toda a área.

4.2.5 Transparência

A transparência da água pode ser um forte indicador da sua qualidade e de fenómenos de eutrofização que poderão estar a ocorrer nesta. Este parâmetro varia ao longo dos meses de permanência de *C. nigra* nesta área de estudo pelo que foi realizada uma média dos valores obtidos.

4.2.6 Tipo de sedimento

O tipo de sedimento existente nos locais de alimentação proporciona diferentes microcondições para a postura de muitas espécies de peixes, item integrante da dieta da *C. nigra*, para além de esta espécie parecer demonstrar preferência por substratos não rochosos, especialmente os arenosos (Leitão, 2003).

4.2.7 Composição rochosa

A composição rochosa da área envolvente poderá estar relacionada com o tipo de comunidades florísticas e faunísticas que aí ocorrem.

4.2.8 Percentagem de vegetação macrófita

A percentagem de vegetação macrófita de cada local de alimentação pode tornar o sistema aquático mais protegido e abrigado do vento e de outros factores de perturbação o que poderá reduzir o custo energético desta ave durante a alimentação. Já o desenvolvimento exacerbado de macrófitas no interior do sistema aquático pode conduzir a fenómenos de eutrofização que se reflectem na perda da vida aquática, nomeadamente das presas de *C. nigra*. Pode também dificultar a captura de presas diminuindo a visibilidade.

A vegetação pode contribuir para a redução da ressuspensão do sedimento provocada pelo vento evitando valores elevados de turbidez que poderão prejudicar as comunidades aquáticas de que esta ave se alimenta.

O tipo de plantas presente pode determinar o grau de fixação e a estabilidade ecológica das massas de água e das comunidades biológicas aí presentes.

É de referir que a percentagem de vegetação aquática ao longo dos meses de permanência de *C. nigra* nesta área de estudo varia bastante pelo que este parâmetro foi registado ao longo dos vários meses de Primavera tendo-se de seguida realizado uma média das percentagens obtidas.

4.2.9 Área envolvente

A caracterização da área envolvente às zonas húmidas em termos de utilizações do solo (áreas de pasto, cultivos ou matos) poderá demonstrar a sensibilidade desta espécie a zonas com actividade humana mais ou menos intensa. Este parâmetro é caracterizado para uma área de 500 metros ao redor dos locais de estudo, colocando-se o observador num ponto onde possa observar toda a área.

4.2.10 Distância a fontes de perturbação, outros pontos de água e ao ninho mais próximo

A distância dos locais de alimentação a linhas eléctricas, povoação, estradas alcatroadas e estradas de terra poderão oferecer a indicação do tipo e grau de ameaças que os casais enfrentam no PNDI, especialmente na imediação das zonas de alimentação.

A distância destes mesmos locais às zonas de nidificação mais próximas e a outros locais potenciais de alimentação poderão fornecer dados relativos às distâncias que estes animais percorrem para se alimentar e a disponibilidade de outros pontos de água que possam ter dentro de dada área.

Relativamente aos parâmetros obtidos por estimativa visual estes foram agrupados do seguinte modo:

<i>Parâmetro</i>	<i>Medição</i>
NAT	artificial; natural
INCL	1-inclinação de margens muito suave; 2- inclinação de margens suave; 3-inclinação algo pronunciada; 4 – inclinação abrupta
REL	1 – terreno plano; 2 – terreno plano com algumas ondulações, 3 – terreno de colina; 4 – terreno abrupto e encaixado
TRAN	1-Boa visibilidade do fundo; 2 – visibilidade média do fundo; 3 – visibilidade fraca do fundo
SED	lodo; areia; pedra; bloco
RENV	granítico; xistoso; outros
VEG _{margin}	vegetação das margens em classes de percentagem 0-20%;20-40%;40-60%; 60-80%;80-100%
VEG _{int}	vegetação interior em classes de percentagem 0-20%;20-40%;40-60%; 60-80%;80-100%
PAST, CULT, MATO	“zonas de pasto”, “cultivos” ou “matos” em classes de percentagem (relativa) 0-20%;20-40%;40-60%; 60-80%;80-100%

Tabela 4 – Categorias dos diferentes parâmetros medidos para os diferentes locais de estudo, por estimativa visual

4.3 Caracterização biológica dos locais

Toda a caracterização biológica descrita foi realizada em dias de condições atmosféricas propícias à captura e contagem dos animais, com temperaturas do ar e água amenas, sem chuva e pouco vento, de forma a uniformizar o método e evitar variações resultantes de condições mais adversas.

Os parâmetros medidos encontram-se seguidamente descritos:

Parâmetro	Referência	Medição
Qualidade da água através da razão EPT/Chironomidae	EPT	Captura com rede de macroinvertebrados (por esforço de tempo)
Índice de Abundância de Anfíbios	ANF	Transectos (indivíduos/m)
Densidade de larvas de Anfíbios	LAR	Amostragem de larvas com redes (indivíduos/m ²)
Índice de Abundância de Répteis	REP	Transectos (indivíduos/m)
Presença/Ausência de Peixe	PEI	Amostragem com redes (presença; ausência)
Presença/ausência de Lagostim-vermelho (<i>Procambarus clarkii</i>)	LAG	Amostragem com redes (presença; ausência)

Tabela 5 - Conjunto de parâmetros biológicos medidos tendo em vista a caracterização dos locais de estudo

4.3.1 Determinação da qualidade da água através da razão EPT/Chironomidae

A captura de macroinvertebrados teve por finalidade a determinação da qualidade da água dos vários locais de alimentação.

Actualmente os índices de qualidade da água baseados em métodos biológicos são considerados como métodos válidos segundo a Directiva 2000/60/CE. Esta directiva valoriza especialmente os índices biológicos e classifica os indicadores de qualidade em três tipos: indicadores biológicos, indicadores hidromorfológicos e indicadores químicos e físico-químicos (Ferreiro, 2007).

As comunidades de macroinvertebrados bentónicos têm sido amplamente utilizadas na avaliação da qualidade biológica de ecossistemas lóticos. Dada a sua grande diversidade taxonómica, à qual se associa uma acentuada sensibilidade a factores ecológicos, nomeadamente no que se refere a especificidade para certos habitats e às suas sensibilidades diferenciais a vários tipos de pressão humana (contaminação orgânica, acidificação, degradação morfológica, etc.), constituem índices de qualidade biológica

preferenciais na avaliação destes sistemas (Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento regional, 2008). Estes organismos ocupam igualmente uma posição vital na cadeia trófica dos sistemas aquáticos pelo que podem ser utilizados para inferir sobre a saúde do sistema (Bode and Novak, 1995). Estudos prévios demonstraram que as comunidades fluviais de invertebrados sofrem um impacto significativo logo após a instalação de barragens (Blyth *et al.*, 1984; Doeg, 1984), o que influi, naturalmente, sobre os índices de qualidade da água.

Ao estudarem os organismos presentes num dado local, os sistemas de monitorização biológica permitem-nos estabelecer um diagnóstico da qualidade ecológica das águas desse local (Fontoura, 1985; EPA, 2004).

Para este trabalho foi calculada a razão entre Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera (EPT) e Chironomidae (razão EPT/Chironomidae) (Plafkin *et al.*(1989). Esta métrica estabelece a proporção entre indivíduos intolerantes versus tolerantes (Cortes, 1981; 1989; Fontoura, 1985; Mandaville, 2002) e consiste na razão entre as abundâncias relativas destes grupos indicadores de insectos aquáticos como medida do balanço das comunidades aquáticas. Boas condições bióticas reflectem-se em comunidades com uma distribuição regular de indivíduos entre estes quatro grupos, e com uma representação substancial entre os grupos EPT, mais sensíveis à perturbação do meio (Plafkin *et al.*, 1989).

Estes organismos são, geralmente, considerados como sendo mais intolerantes à poluição que os restantes *taxa*, constituindo, portanto, bons indicadores da qualidade da água.

O aumento da percentagem de Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera constitui um indicador de melhoria da qualidade da água (EPA, 1999).

O nº dos *taxa* EPT decresce, geralmente, com o aumento da perturbação (Barbour *et al.* 1996, Wallace *et al.* 1996, Grown *et al.* 1997).

Uma amostra com um número desproporcionado de indivíduos pertencentes à família Chironomidae, um grupo geralmente tolerante, poderá indicar stress do meio.

Factores que limitam a presença e abundância dos grupos EPT poderão incluir, entre outros, a entrada de sedimentos no meio, alterações na composição química, temperatura e fluxo da água.

À medida que a razão EPT/Chironomidae se aproxima de 1,0 ou atinge um valor inferior a este, a área de amostragem encontra-se em condições pouco favoráveis (Stream Monitoring Report, sem data).

A bibliografia aconselha que as colheitas sejam realizadas durante a Primavera e não imediatamente a seguir à ocorrência de enxurradas que perturbam a transparência da água.

Foi realizada uma amostragem por esforço de tempo com a duração total de 5 minutos em cada local no mês de Abril. Para tal foi aplicado o método *kick-net* com uma rede de amostragem de aro circular de diâmetro de 30 cm e comprimento de cabo de 1,5 m. A dimensão da malha era de 1 mm², com fundo de 30 cm (adaptado de Fonseca, L. *et al*, 2008).

Aquando da amostragem, cada corpo de água foi percorrido (no caso dos rios, ribeiras e açudes, a contracorrente) e, com o auxílio das botas, remexeu-se o substrato que se encontrava imediatamente a seguir à boca da rede para desalojar todos os organismos que aí se encontravam.

Procurou-se repetir este processo, de forma proporcional, em todos os *habitats* presentes no local de amostragem, tendo em conta a sua representatividade e heterogeneidade para assegurar a representatividade das amostras. Amostrou-se a vegetação marginal, emergente ou submersa, examinando igualmente pedras e outros sedimentos de maiores dimensões granulométricas.

Cada amostra foi armazenada em frascos devidamente etiquetados com o nº, local da amostra e data de recolha dos macroinvertebrados.

Procedeu-se de imediato em laboratório à triagem do material recolhido através de crivos, colocando-se pequenas porções do sedimento amostrado num tabuleiro de plástico com uma pequena quantidade de água, procedendo de seguida a análise

minuciosa do mesmo, de forma a retirar todos os indivíduos presentes. O processo de triagem realizou-se a olho nu, *in vivo* e com o auxílio de uma pinça entomológica.

Os indivíduos recolhidos foram depositados em frascos com álcool a 70° devidamente etiquetados.

Estes foram em seguida identificados em laboratório até ao nível taxonómico necessário para o cálculo do índice biológico (Família) com recurso a chaves de identificação utilizando Tachet *et al.* (1991) e a uma lupa binocular Wild Heerbrugg M5A 10x50.

4.3.2 Determinação da densidade e índices de abundância de itens-presa de *C. nigra*

Foi dada especial importância ao grupo dos anfíbios e dos répteis aquáticos, em detrimento da determinação da abundância de peixe que envolveria técnicas muito dispendiosas e incompatíveis com o tipo de logística associada ao trabalho (equipamento de pesca-eléctrica, redes de bloqueio, etc). Assim, da fauna piscícola é apenas anotada a sua presença ou ausência na massa de água em estudo, de acordo com o descrito em 4.3.3.

Das 250 espécies de vertebrados silvestres descritas para a área de estudo (PNDI e zonas limítrofes), 11 correspondem a anfíbios, 20 a répteis e 14 a peixes.

Ao nível do PNDI encontram-se presentes um elevado número de espécies do total presente em Portugal e na Península Ibérica sendo o Cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) e a Víbora-cornuda (*Vipera latastei*) espécies de interesse dado o seu estatuto ameaçado. Relativamente à fauna piscívora são de referir a Panjorca (*Chondrostoma arcasii*, em Perigo), o Barbo-comum (*Barbus bocagei*), a Boga do Norte (*Chondrostoma duriense*) e o Escalo do Norte (*Squalius carolitertii*) (www.icnb.pt).

Desde a década de 90 que se tem vindo a falar do chamado “decrécimo global” destes, particularmente dos anfíbios (Houlahan *et al.*, 2000).

Considerados um dos grupos de vertebrados mais ameaçados ao nível europeu, quase um quarto das espécies de anfíbios e 20% das espécies de répteis possuem um estatuto

ameaçado neste continente (IUCN, 2009). Os principais factores de ameaça são a morte por perseguição, a alteração do habitat ou a sua destruição, alterações climáticas, introdução de espécies exóticas e doenças, especialmente a do Fungo Cítrico que se disseminou, afectando já as comunidades a um nível global.

Foram postas em prática diferentes técnicas de censo entre os meses de Abril e Maio (época de reprodução para a maioria das espécies).

Ao todo foram realizados dois períodos de amostragem (um por mês) que consistiram em 3 replicados em cada momento de amostra por local, procurando abranger os vários biótopos de cada local para assegurar a representatividade das amostras. Foram realizados:

4.3.2.1 Transectos sistemáticos com registo de informação visual e de captura

Este método foi aplicado com vista à determinação do índice de abundância de anfíbios e répteis no estado adulto.

Foram realizados transectos ao longo das margens do ponto ou curso de água a uma velocidade lenta (5-10 km/h) contando os indivíduos observados ao longo de um percurso de comprimento definido.

No caso dos rios, ribeiras e açudes foram percorridos transectos com um comprimento de 100 m e no caso das charcas e lagoas procurou-se percorrer todo o perímetro do ponto de água, tendo sido a unidade de amostragem, para ambos os casos, o nº de indivíduos observados por metro percorrido (adaptado de Angulo *et al*, 2006).

4.3.2.2 Amostragem de larvas de anfíbios

Este método foi aplicado com vista à determinação da densidade de anfíbios no estado larvar.

Foi aplicado o método quadrático através de captura com rede de arrasto do tipo “camaroeiro” expressando-se, neste caso, a unidade de amostragem por nº de larvas /

m². A rede de amostragem utilizada possuía um aro triangular de dimensões 27 x 27 cm e 1,5 m comprimento de cabo. A dimensão da malha era de 3 mm, com fundo de 50 cm (adaptado de Angulo *et al*, 2006).

As amostragens foram levadas a cabo em 20 quadrados aleatórios de 1m² de área, cada um, sendo os indivíduos libertados de novo no local após a identificação da espécie segundo o Guia FAPAS dos Anfíbios e Répteis de Portugal (2001).

A determinação do momento de amostragem é fulcral num estudo como este e depende das espécies que se pretende analisar, da sua ecologia, dos hábitos destes animais durante o seu ciclo diário e anual, e ainda de alguns aspectos climáticos como a precipitação, humidade relativa, temperatura, entre outros. O enfoque deste estudo recaiu naturalmente sobre as espécies com hábitos diurnos (uma vez que a *C. nigra* é também ela uma espécie de hábitos diurnos) ou sobre as que, sendo diurnas, apresentam igualmente actividade diurna em dias de precipitação moderada ou forte (Duellman, 2005). De uma forma geral, os indivíduos mantêm-se inactivos na presença de tempo seco e temperaturas relativamente baixas, preferindo o crepúsculo e a noite para desenvolver a sua actividade. Será ainda conveniente referir que, no período reprodutivo, os tritões e rãs exibem actividade diurna, mantendo-se os adultos nas proximidades dos locais aquáticos (de reprodução). A maioria dos répteis mais fortemente associados ao meio aquático (cobras-de-água, cágados e lagartos-de-água) apresenta-se activa durante o dia correspondendo o período de observação mais favorável à época reprodutiva, mais concretamente ao crepúsculo e às últimas horas do dia, especialmente nos meses mais quentes do ano (Fapas, 2001).

Dado este facto, optou-se por realizar as capturas preferencialmente durante as horas de maior actividade da maioria das espécies (entre as 6 e as 9 horas da manhã) e concentrar este esforço aos meses de maior probabilidade de encontros (temporada reprodutiva): Abril e Maio. O mesmo método foi aplicado à captura de larvas de anfíbios uma vez que estas se concentram em áreas mais quentes e menos profundas do meio aquático durante o dia (especialmente os anuros).

No que se refere à periodicidade das amostras o modelo ideal seria manter o esforço de amostragem (semanal ou mensal) durante o maior período de tempo possível, com a finalidade de conhecer as variações sazonais, estando estas dependentes ou não de

regimes climatéricos (Angulo *et al.*, 2006). Uma vez que o curto período de trabalho de campo e a logística associada a este trabalho não o permite, foram apenas calculadas as densidades dos estágios larvares e adultos capturados para efeitos de comparação (grosseira) das abundâncias dos dois grupos da fauna herpetológica entre locais de alimentação da *C. nigra* (Grupo 1) e locais onde esta não se alimenta (Grupo 2).

4.3.2.3 Diversidade trófica dos locais

Foi igualmente determinada a Diversidade trófica dos dois grupos de locais estudados através do Índice de Shannon-Weaver (Margalef, 1974), de acordo com a fórmula seguinte:

$$H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i \text{ para } i = 1, \dots, n$$

Onde,

n , nº de taxa identificados

p_i , nº de ocorrências do *taxon* i em relação ao nº total de ocorrências dos diferentes *taxa*

Este índice contempla a quantidade de espécies presentes na área de estudo (riqueza das espécies) e a quantidade relativa de indivíduos de cada uma dessas espécies (abundância), sendo a medida matemática da diversidade das espécies na comunidade.

4.3.3 Determinação da presença ou ausência de Ictiofauna

Uma vez que algumas fontes referem esta espécie como maioritariamente ictiófaga, a presença ou ausência de peixes nas massas de água foi anotada uma vez que pode ser determinante no seu comportamento selectivo por determinados locais, especialmente em pontos de água. Assim, este parâmetro foi registado através de capturas com redes em 20 quadrados cada um de 1 m² de área.

4.3.4 Determinação da presença ou ausência de Lagostim-vermelho (*Procambarus clarkii*)

A presença ou ausência deste invertebrado nas massas de água foi igualmente avaliada uma vez que esta espécie exótica introduzida nos finais da década de 70 em Portugal (Ramos e Pereira, 1981) é responsável pelo declínio das populações de anfíbios (presas de *C. nigra*) a nível mundial, devido à sua elevada capacidade predatória, entre outras. Esta espécie provoca taxas de mortalidade tanto nos ovos como nas larvas de anfíbios, podendo ainda infligir efeitos não-letais nestas últimas (Cruz, 2001). Cruz (2001) sublinha ainda, no mesmo ano, a total ausência de capturas de espécies como *Triturus marmoratus*, *Pleurodeles waltl*, *Hyla arborea* e a diminuição da abundância de *Pelophylax perezi* na Reserva Natural do Paul do Boquilobo, em locais onde este crustáceo se encontra. Factores como flutuações ambientais e a alteração da qualidade das águas poderão estar igualmente relacionados com este facto, no entanto, a última espécie referida tolera, por exemplo, níveis de poluição aquática elevados pelo que a existência de *P. clarkii* como factor de ameaça a estas comunidades não deverá ser excluída.

Assim, foram realizadas capturas com redes em 20 quadrados cada um de 1 m² de área, para determinar a presença deste crustáceo.

4.4 Análise estatística

Para analisar potenciais diferenças significativas entre os parâmetros físicos e biológicos medidos para os dois grupos de locais (sendo o Grupo 1 o conjunto dos locais com avistamentos de *C. nigra* em alimentação e o Grupo 2 o conjunto de massas de água onde estes avistamentos não ocorreram) recorreu-se ao programa de estatística SPSS 15.0. Foi aplicado o teste não paramétrico de Kolmogorov-Smirnov para uma amostra, para determinar a normalidade da distribuição dos dados, seguido do teste T e do Teste não paramétrico de Mann-Whitney (quando esta normalidade não se verificou). Foram ainda empregues os testes de χ^2 de Pearson para determinar a independência entre duas variáveis.

Os parâmetros Natureza (NAT), Inclinação (INC), Relevo (REL), Transparência (TRAN), Tipo de sedimento (SED), Composição rochosa (RENV) e Distância (DIST) foram considerados parâmetros meramente descritivos do habitat de alimentação pelo que não foram submetidos a esta análise estatística.

4.5 Prospecção dos locais de alimentação

A partir de finais de Março, com a chegada da maioria dos casais de *C. nigra* à região, iniciou-se a prospecção nos vários locais seleccionados para este estudo, procurando igualmente localizar os indivíduos em direcção a estes e outros pontos de água não seleccionados. Massas de água onde esta ave se alimenta com maior frequência foram alvo de prospecção mais intensa e prolongada. Desta forma, elevava-se a probabilidade de obtenção de boas observações relativas ao comportamento alimentar da espécie.

As saídas de campo foram menos frequentes durante o período de construção do ninho e de incubação intensificando-se o esforço após a eclosão dos ovos (a partir de Abril), com um esforço de amostragem de 5 a 7 dias por semana, consoante as condições climáticas, evitando-se os dias de chuva (adaptado de Leitão, 2003).

Esta prospecção foi realizada com o óculo, a partir de pontos de observação protegidos na imediação dos vários pontos de água para não modificar o comportamento alimentar dos indivíduos em alimentação ou perturbá-los. Estes períodos de observação eram mantidos em cada local seleccionado durante 2 horas, percorrendo igualmente rios e ribeiras, num total de 584 horas de observação.

Existem vários métodos de observação e registo de comportamentos nas aves. Neste trabalho foi utilizado o método de Amostragem focal (ou contínua), na qual o observador selecciona um indivíduo e regista o seu comportamento durante dado intervalo de tempo (15 minutos, neste trabalho). Através de um cronómetro determinou-se a quantidade de tempo empregue pela ave num determinado comportamento ou em vários comportamentos específicos que o observador pretende analisar.

Os indivíduos de *C. nigra* são solitários durante a época de reprodução (Alonso, 2004b) pelo que a técnica da amostragem focal se revela mais apropriada ao seguimento destas aves, permitindo recolher bastante informação comportamental ao nível do indivíduo aquando da sua alimentação nos locais de estudo. Carrascal & Alonso (1990) convencionam um período de 3 a 12 minutos de amostragem focal para a Cegonha-branca, *Ciconia ciconia*, uma vez por dia.

Os comportamentos alimentares foram agrupados em 3 tipos: “Procura”, “Consumo” e “Descanso”, sendo anotado o intervalo de tempo dedicado a cada um e os resultados expressos em nº de segundos por minuto reservados a cada uma destas actividades.

Factores como a técnica alimentar utilizada (*tactolocação*, *ensombramento*, entre outras), o tipo de presa (anfíbios, répteis, peixes, entre outros) e o tamanho da presa em relação ao bico da ave foram igualmente registados aquando das observações no sentido de definir os comportamentos alimentares mais frequentes e a proporção de cada item-presa (assim como a sua gama de tamanhos) na dieta da população do PNDI.

4.6 Prospecção de locais de nidificação

Durante a fase de incubação os adultos efectuam deslocações alternadas para suplantar as suas necessidades energéticas, dado o custo envolvido nesta fase. Após a eclosão dos ovos, os membros do casal aumentam a frequência das suas movimentações entre o ninho e as zonas de alimentação de forma a suportar as necessidades das crias e assegurar a sua sobrevivência. Como tal, foram seleccionados ninhos ao longo das arribas do Douro Internacional cuja acessibilidade e detectabilidade (dada a sua posição na escarpa) fossem elevadas para melhor controlar os movimentos dos casais. Dada a baixa conspicuidade da espécie, procurou-se determinar a orientação preferencial dos casais para as zonas húmidas (ainda que de forma grosseira) de modo a reforçar a prospecção referida no ponto anterior. As várias deslocações foram registadas estabelecendo pontos de observação nas imediações dos ninhos seleccionados e anotando as frequências dos movimentos para os 8 sectores: N, NO, NE, S, SE, SO, E ou O em relação ao ninho e a percentagem de deslocamentos para ambos os lados da fronteira (território português ou espanhol).

4.7 Monitorização de ninho

Realizou-se o acompanhamento de um ninho de *C. nigra* através de uma câmara de vídeo para estudar o comportamento reprodutor da espécie ao longo da época de nidificação e aprofundar conhecimentos em relação à dieta das crias e juvenis ao longo do seu desenvolvimento numa tentativa de compreender melhor a importância de cada uma das Classes (Amphibia, Reptilia, Osteichthyes, Insecta ou Outros) na base alimentar desta espécie.

As imagens captadas por este sistema de videovigilância foram gentilmente cedidas pela administração do PNDI encontrando-se esta monitorização actualmente integrada num Projecto – Projecto PEAR (Plano de Emergência para Aves Rupícolas) preconizado por esta entidade e uma série de associações regionais do Nordeste transmontano (consultar www.rupicolas.com).

PARTE 5 – RESULTADOS

5.1 Levantamento dos locais de estudo

As várias massas de água foram agrupadas, de acordo com a sua natureza e dimensão (ver Tabela 1).

<i>Agrupamento</i>	<i>Localidade</i>	<i>Curso de água</i>	<i>Referência</i>	Ocorrência de <i>C. nigra</i>
Troço de Rio de natureza intermitente	Mora	Rio Angueira	RibM	Sim
	Teixeira	Rio Angueira	RibT	Sim
	Vale de Algoso	Rio Angueira	RibVA	Sim
	M. do Douro	Rio Fresno	RibMD	Sim
Troço de Ribeira de natureza intermitente	Palancar	Rio Fresno	RibP	Sim
	Cércio	Ribeira de Cércio	RibC	Sim
Açude	Freixiosa	Ribeira de Duas Igrejas	RibF	Sim
	Ifanes	Rio Fresno	AçuI1	Sim
	Ifanes	Rio Fresno	AçuI2	Não
	Vilar Seco	Ribeiro de Vilar Seco	AçuVS	Sim
	Urrós	Afluente da Ribeira do Valado	AçuU	Não
	Vila Chã da Braciosa	Ribeira da Veiga	AçuVC	Sim
	Duas Igrejas	Ribeiro de Rodilhão	AçuDI	Não
	Palancar	Rio Fresno	AçuP	Não
	Fonte d'Aldeia	Ribeiro de Picote	AçuFA	Não
	Cércio	Ribeira de Cércio	AçuC	Não
	Póvoa	Ribeiro da Póvoa	AçuPo	Não
	Lagoa permanente	Picote	-	LagP
Lagoa temporária	Genísio	-	LagG	Não
	Freixiosa	-	LagF	Não
Charca permanente	Atenor	-	ChaA2	Não
	Atenor	-	ChaA1	Sim
Charca temporária	Freixiosa	-	ChaF	Não
	Duas Igrejas	Ribeiro de Rodilhão	ChaDI1	Não
	Duas Igrejas	-	ChaDI2	Não
	Genísio	-	ChaG	Sim

Tabela 6 - Agrupamento dos vários locais de estudo de acordo com a sua natureza e dimensão

Os locais incluem-se nas categorias de troços de rio e ribeira de natureza intermitente, isto é, são cursos de água cujo caudal ao longo do ano é bastante variável podendo ficar interrompidos na época estival, que regista temperaturas e taxas de evaporação mais elevadas, o que pode conduzir à formação de massas de água que perdem a comunicação entre si e se transformam em charcas; açudes que surgem algum deles ao longo da extensão dos rios e ribeiras referidos e ao longo de outras ribeiras e ribeiros de caudal menor; lagoas permanentes ou temporárias e charcas semi-permanentes ou temporárias.

Foram incluídas neste estudo 26 zonas húmidas (n=26) das quais 13 são locais confirmados de alimentação da espécie nos últimos anos (Grupo 1) e outros 13 são locais para os quais não há nenhuma confirmação da observação da espécie em alimentação (Grupo 2).

No caso dos locais pertencentes ao Grupo 1 estes são, na sua maioria, correspondentes a rios e ribeiras (n=7), seguidos de açudes situados ao longo destes cursos de água e seus afluentes (n=3), charcas (n=2) e lagoas (n=1). Entre os locais do Grupo 2 contam-se apenas açudes (n=7), charcas (n=4) e lagoas (n=2).

A disparidade entre o número de locais monitorizados dentro de cada categoria (rios, ribeiras, açudes, lagoas e charcas) para os dois grupos ocorre dada a dificuldade em encontrar zonas com condições mínimas de alimentação da espécie, na área de estudo delimitada para este trabalho.

A ausência de cursos de água não interrompidos (rios e ribeiras) no Grupo 2 (conjunto de locais sem presença confirmada de *C. nigra* em alimentação) justifica-se pela inacessibilidade da grande maioria destes troços na área de estudo afastada das povoações e por estes se encontrarem excessivamente intervencionados (muros de pedra, construção de canais, zonas de lazer, etc) na proximidade destas.

Seguidamente encontra-se o mapa correspondente aos cursos de água abrangidos neste estudo e a localização das áreas correspondentes ao Grupo 1 e Grupo 2 (Fig.5).

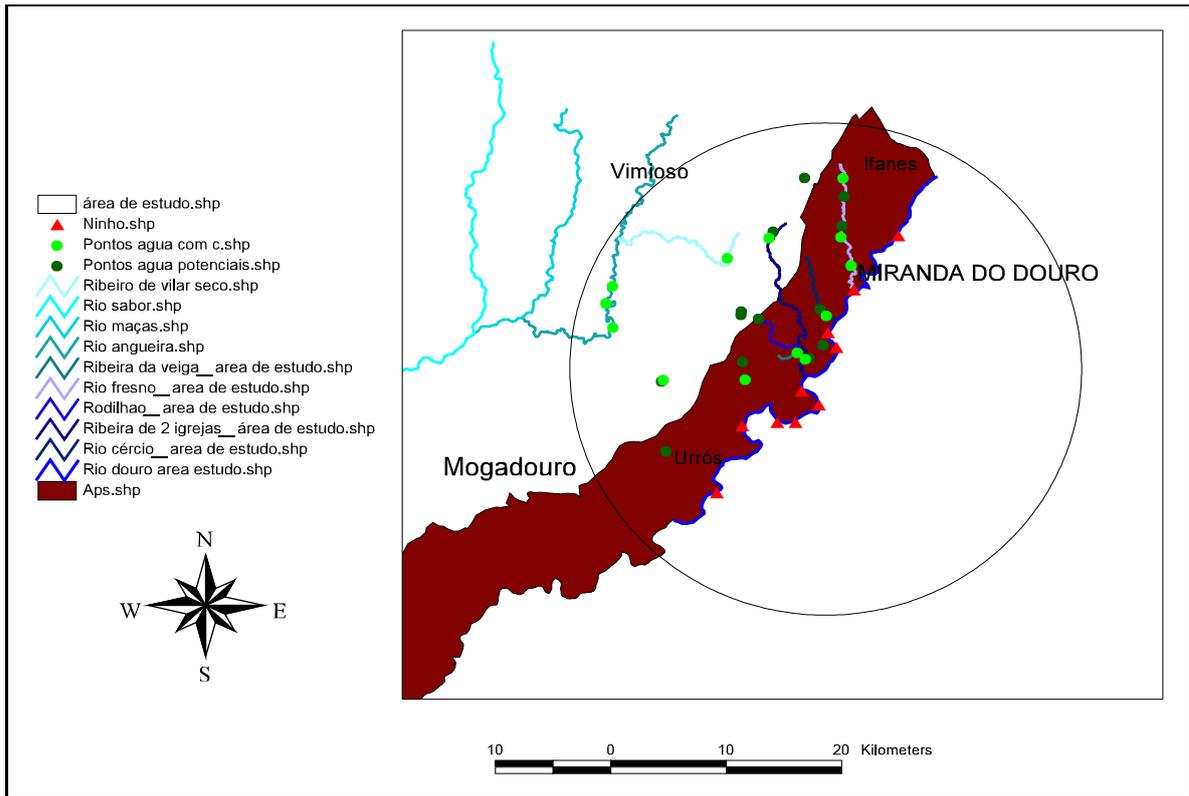


Figura 6 – Local de estudo com áreas de alimentação de *C. nigra* a verde claro (Grupo 1) e as zonas onde a presença da espécie em alimentação nunca foi observada a verde escuro (Grupo 2). Os cursos de água monitorizados encontram-se realçados a azul e a faixa castanha refere-se à área pertencente ao PNDI.

5.2 Caracterização física dos locais

De acordo com a Tabela 7, os locais onde foram obtidos avistamentos da espécie em alimentação nos últimos anos (Grupo 1) apresentaram-se, de forma geral, menos intervencionados pelo homem, menos inclinados e profundos, com um relevo plano mas acompanhado de mais elevações no terreno, um maior nº de casos de transparência elevada do corpo de água e maior percentagem de areia e de vegetação aquática nas margens e no interior que nos locais sem avistamentos (Grupo 2).

Para o caso dos cursos de água (rios, ribeiras e açudes) no Grupo 1 estes apresentaram, na sua maioria, valores de largura inferior ou igual a 50 metros e, para o caso dos pontos de água parada avaliados no mesmo grupo, uma área sempre superior aos 1000 m² (contrariamente aos valores do Grupo 2).

As áreas adjacentes aos locais do Grupo 1 estão associadas a zonas de fraca utilização humana em termos de áreas de pasto e a uma maior percentagem de ocupação de áreas de mato que no Grupo 2 (Consultar gráficos disponibilizados em **Anexo II**).

As distâncias mínimas encontradas entre as zonas húmidas monitorizadas e as povoações apresentaram-se maiores para o Grupo 1 assim como as distâncias entre as primeiras e as zonas de nidificação (ninho mais próximo) que, apenas neste grupo, registaram valores superiores aos 10 km.

De seguida apresentam-se as classes dos vários parâmetros medidos para as quais foram obtidos registos, em percentagem.

Classes com maior nº de registos por variável, por ordem crescente, em percentagem

<i>Parâmetro</i>	<i>Grupo 1</i>	<i>Grupo 2</i>
AREA/LARG	0-1000 m ² de área (100%) 0-50 m de largura média (90%) 50-100 m de largura média (10%)	0-1000 m ² (50%) >1000 m ² (50%) 0-50 m de largura média(57%) 50-100 m de largura média (43%)
NAT	Natural (62%) Artificial (38%)	Artificial (92%) Natural (8%)
INC	Tipo 2 - inclinação de margens suave (54%)	Tipo 2 - inclinação de margens suave (69%)

	Tipo 1 – inclinação das margens muito suave (46%)	Tipo 3 – inclinação algo pronunciada (16%) Tipo 1 - inclinação das margens muito suave (15%)
PROF	10-20 cm (69%) 20-30 cm (23%) 0-10 cm (8%)	10-20 cm (69%) 20-30 cm (31%)
REL	Tipo 2 - terreno plano com algumas ondulações (38%) Tipo 1 – terreno plano (31%) Tipo 3 – terreno de colina (23%) Tipo 4 – terreno abrupto e encaixado (8%)	Tipo 1 - terreno plano (54%) Tipo 2 – terreno plano com algumas ondulações (38%) Tipo 3 - terreno de colina (8%)
TRAN	Tipo 2 - visibilidade média do fundo (61%) Tipo 1 – boa visibilidade do fundo (31%) Tipo 3 – visibilidade faca do fundo (8%)	Tipo 2 - visibilidade média do fundo (77%) Tipo 1 – boa visibilidade do fundo (15%) Tipo 3 – visibilidade faca do fundo (8%)
SED	Areia (46%) Lodo (31%) Pedras (23%)	Lodo (46%) Areia (31%) Bloco (23%)
RENV	Granítico (54%) Xistoso (38%) Outro(s) (8%)	Granítico (77%) Xistoso (15%) Outro(s) (8%)
VEGmarg	40-60% vegetação das margens (46%) 60-80% vegetação das margens (23%) 80-100% vegetação das margens (23%) 0-20% vegetação das margens (8%)	60-80% vegetação das margens (38%) 40-60% vegetação das margens (31%) 0-20% vegetação das margens (23%) 20-40% vegetação das margens (8%)
VEGint	0-20% vegetação interior (77%) 20-40% vegetação interior (23%)	0-20% vegetação interior (100%)
PAST	0-20% (62%) 40-60% (23%) 60-80% (15%)	0-20% (23%) 20-40% (23%) 60-80% (23%) 80-100% (23%) 40-60% (8%)
CUL	0-20% (69%) 20-40% (15%) 40-60% (15%)	0-20% (69%) 20-40% (15%) 40-60% (15%)
MATO	0-20% (23%) 40-60% (23%) 60-80% (23%) 20-40% (15%) 80-100% (15%)	0-20% (54%) 40-60% (23%) 20-40% (15%) 60-80% (8%) 80-100% (8%)
DIST a estradas alcatroadas	0-1000 m (77%) 1000-2000 m (23%)	0-1000 m (62%) 1000-2000 m (38%)
DIST a estradas de terra	0-1000 m (100%)	0-1000 m (100%)
DIST a linhas eléctricas	0-1000 m (62%) 1000-2000 m (38%)	0-1000 m (69%) 1000-2000 m (31%)
DIST a povoação	1000-2000 m (54%) 0-1000 m (38%) 2000-3000 m (8%)	0-1000 m (69%) 0-1000 m (23%) 2000-3000 m (8%)
DIST a locais do Grupo 1	0-5000 m (62%) 5000-10000 m (38%)	0-5000 m (77%) 5000-10000 m (23%)

DIST a locais do Grupo 2	0-5000 m (77%) 5000-10000 m (23%)	0-5000 m (77%) 5000-10000 m (23%)
DIST a ninho mais próximo	0-10000 m (69%) 10000-20000 m (23%)	0-10000 m (100%)

Tabela 7 – Classes de parâmetros com maior nº de registos obtidas para o Grupo 1 que se refere ao conjunto de locais com avistamentos de *C. nigra* em alimentação e para o Grupo 2 referente ao conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação.

Foram ainda registadas as distâncias mínimas, máximas e médias entre os dois tipos de locais avaliados (Grupo 1 e 2) e potenciais fontes de perturbação à actividade alimentar (e reprodutiva) desta espécie tendo-se concluído que, de uma forma geral, ambos os grupos se encontram muito próximos destas, especialmente a estradas de terra.

Distância/Fontes de perturbação	<i>a estrada alcatroada</i>		<i>a estrada de terra</i>		<i>a linhas eléctricas</i>		<i>a povoação</i>	
	Grupo1	Grupo2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Grupo								
DIST máxima (m)	1489	1876	254	208	1786	1879	2086	2289
DIST mínima (m)	38	30	14	10	84	58	197	454
DIST média (m)	525	808	74	53	724	808	1170	1092

Tabela 8 - Distâncias encontradas entre os locais de alimentação e potenciais fontes de perturbação obtidas para o Grupo 1 que se refere ao conjunto de locais com avistamentos de *C. nigra* em alimentação e para o Grupo 2 referente ao conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação.

Os diferentes locais de alimentação pertencentes ao Grupo 1 podem chegar a distar entre si cerca de 10 000 m o que poderá levar a espécie a realizar grandes deslocções ao longo do dia, caso tenha de suprimir as suas necessidades alimentares em diferentes locais. Estes locais apresentam-se próximos aos do Grupo 2, onde a espécie nunca foi observada em alimentação. Este facto parece apontar para uma proporção baixa de territórios adequados à espécie, na área estudada.

Distância	<i>A locais do Grupo 1</i>		<i>A locais do Grupo 2</i>		<i>A ninho mais próximo</i>	
	Grupo1	Grupo2	Grupo1	Grupo2	Grupo1	Grupo2
Grupo						
DIST máxima (m)	9621	6455	6455	6328	17049	9524
DIST mínima (m)	901	215	215	307	1473	1242
DIST média (m)	4085	2536	2536	3075	7804	5874

Tabela 9 - Distâncias máximas e mínimas encontradas entre os locais de pertencentes ao Grupo 1 e Grupo 2 a outros locais do Grupo 1; locais do Grupo 1 e Grupo 2 a locais do Grupo 2; e locais do Grupo 1 e 2 ao ninho mais próximo

Os indivíduos reprodutores poderão percorrer distâncias mínimas na ordem dos 1500 m das zonas de nidificação aos pontos de alimentação (Grupo 1) mas alguns territórios

registam um grande afastamento a zonas para as quais foi confirmada a presença da espécie (17049 m). Estas zonas de alimentação referem-se a troços do Rio Angueira onde a espécie tem sido muitas vezes observada a alimentar-se. Tal facto poderá reforçar a ausência de habitats de alimentação adequados para a espécie na imediação dos seus territórios de nidificação levando, pelo menos, alguns casais a percorrer grandes distâncias para encontrar alimento. As zonas húmidas pertencentes ao Grupo 2 encontram-se mais próximas dos ninhos e, no entanto, a sua utilização por parte da espécie nunca foi confirmada, quer no decorrer do trabalho de campo, quer através da informação recolhida.

5.3 Caracterização biológica dos locais

5.3.1 Determinação da Razão EPT/Chironomidae

Os valores obtidos para a razão EPT/Chironomidae (Classes Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera em contraste com a Família Chironomidae) nos locais de alimentação confirmada da espécie (Grupo 1) situaram-se, para o período de amostragem, entre os 22,3 e os 0,5. O valor máximo refere-se a um troço da Ribeira de Duas Igrejas e o valor mínimo a um açude no rio Fresno situado na imediação de zonas de cultivo e de exploração de inertes. A existência de muros de pedra durante grande parte da extensão desse local de estudo resultam na perda das margens naturais deste rio o que poderá ter influído no valor obtido.

Relativamente aos valores da razão EPT/Chironomidae obtidos para os 13 locais onde não foi registada a presença da espécie (Grupo 2) estes situaram-se, para o período de amostragem, entre 7,6 e o 0 (nenhum indivíduo pertencente às classes EPT encontrado). O primeiro valor foi obtido para um açude e o último para uma charca de carácter não permanente (Tabela 9).

Os rios e ribeiras apresentaram valores mais elevados que os locais de água parada no Grupo 1 e no Grupo 2 foram os açudes que obtiveram valores mais representativos das Classes EPT.

<i>Grupo</i>	<i>Referência do local</i>	<i>Razão EPT/Chironomidae*</i>	<i>Média (±SD)</i>
Grupo 1	AçuI1	2,1	5,4(±5,8)
	ChaG	2,0	
	RibP	12,0	
	RibC	2,3	
	AçuVC	1,2	
	RibF	22,3	
	RibVS	2,4	
	LagP	4,4	

	AçuVA	2,0	
	ChaA1	4,2	
	RibT	7,4	
	RibMD	0,5	
	RibM	7,6	
	AçuI2	1,6	
	LagG	0,4	
	AçuDI	1,6	
	ChaA2	3,8	
	ChaDI1	0,0	
	ChaDI2	1,0	
Grupo 2	LagF	1,1	2,1(±2,5)
	ChaF	1,3	
	AçuU	0,3	
	AçuFA	0,0	
	AçuP	7,4	
	AçuPo	1,2	
	AçuC	7,6	

Tabela 10 – Valores absolutos e médios (\pm desvio padrão) obtidos para os vários locais pertencentes ao Grupo 1 e ao Grupo 2 (* dados obtidos por amostragem por esforço de tempo de 5mn/local, através do método *kick-net*)

De acordo com a bibliografia consultada que define que, à medida que esta razão se aproxima ou é inferior a 1, o local de amostragem apresenta condições pouco próprias de qualidade de água, o Grupo 1 apresenta valores mais favoráveis que o Grupo 2, com apenas um dos locais a apresentar uma razão inferior a 1 (0,5).

No Grupo 2, foram 4 os locais com uma razão inferior a 1 sendo que um deles não registou nenhum indivíduo pertencente às famílias EPT e outro apenas 3 pertencentes à família Baetidae.

De seguida encontram-se enumeradas as famílias de macroinvertebrados encontradas (Classe Insecta) e respectivo número de indivíduos obtidos para ambos os grupos de locais monitorizados. As Ordens e Famílias utilizadas para o cálculo da razão EPT/Chironomidae encontram-se destacadas a cinzento na Tabela 10.

Designação		Nº total de indivíduos encontrados nos locais de estudo*	
		Grupo 1	Grupo 2
Ordem Ephemeroptera			
Família	Ephemeridae	51	19
	Siphonuridae	594	130
	Baetidae	430	153
	Ephemerellidae	71	66
Ordem Trichoptera			
Família	Philopotamidae	2	1
	Beraeidae	8	5
Ordem Plecoptera			
Família	Perlidae	11	0
	Perlodidae	71	0
Ordem Odonata			
Família	Coenagrionidae	771	356
	Gomphidae	32	19
	Corduliidae	27	21
	Aeshnidae	15	14
	Libellulidae	3	0
Ordem Heteroptera			
Família	Corixidae	384	177
	Notonectidae	74	42
	Nepidae	1	12
Ordem Coleoptera			
Família	Dytiscidae	73	10
	Hygrobiidae	10	20
	Hydrophilidae	32	5
	Limnebiidae	0	15
Ordem Diptera			
Família	Chaoboridae	87	52
	Culicidae	228	1055
	Chironomidae	428	456
Total		3403	2628

Tabela 11 – Famílias de macroinvertebrados pertencentes à Classe Insecta encontradas aquando das amostragens e o nº total de indivíduos que lhe corresponde sendo o Grupo 1 o conjunto de locais com avistamentos de *C. nigra* em alimentação e o Grupo 2 o conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação (* dados obtidos por amostragem por esforço de tempo de 5mn/local, através do método *kick-net*)

5.3.2 Determinação da Densidade e índice de abundância de itens-presa de *C. nigra*

5.3.2.1 Transectos sistemáticos com registo de informação visual e de captura

Os índices de abundância mais elevados de anfíbios adultos no Grupo 1 foram encontrados numa lagoa que teve origem numa zona de extracção de inertes que se encontra actualmente abandonada e que registou cerca de 2,6 indivíduos adultos/m. Os restantes 3 locais prospectados que registaram entre 2 a 3 indivíduos/m e referem-se a troços do Rio Angueira e da Ribeira de Duas Igrejas.

Os valores mais elevados de anfíbios adultos no Grupo 2 foram encontrados para uma charca natural de carácter temporário que registou cerca de 1,6 indivíduos adultos/m. Outros valores próximos de 1 indivíduo adulto/m foram obtidos para uma outra charca temporária e para um açude no Rio Fresno. Os restantes 10 locais não excederam densidades superiores a 0,9 anfíbio/m.

Dos transectos realizados para a contagem de répteis, apenas dois registaram a presença de répteis pertencentes ao género *Natrix*, ambos os locais pertencendo ao Grupo 1, mais concretamente a dois troços diferentes do Rio Angueira. Os valores registados não excederam os 0,3 indivíduos adultos/m. Não foi registada a presença de nenhum indivíduo no Grupo 2.

Grupo	Referência do local	Índice de Abundância de Anfíbios* (indivíduos/m)	Média (±SD) (indivíduos/m)	Índice de Abundância de Répteis* (indivíduos/m)	Média (±SD) (indivíduos/m)
Grupo 1	AçuI1	1,70	1,25(±0,84)	-	0,20(±0,10)
	ChaG	1,10		-	
	RibP	0,40		-	
	RibC	1,30		-	
	AçuVC	0,20		-	
	RibF	2,00		-	
	RibVS	0,10		-	

	LagP	2,60		-	
	AçuVA	0,80		0,30	
	ChaA1	1,50		-	
	RibT	2,10		0,10	
	RibMD	0,09		-	
	RibM	2,30		-	
	AçuI2	0,09		-	
	LagG	0,07		-	
	AçuDI	0,10		-	
	ChaA2	0,10		-	
	ChaDI1	0,70		-	
	ChaDI2	1,60		-	
Grupo 2	LagF	0,09	0,49(±0,48)	-	-
	ChaF	1,10		-	
	AçuU	0,10		-	
	AçuFA	0,90		-	
	AçuP	1,00		-	
	AçuPo	0,90		-	
	AçuC	0,60		-	

Tabela 12 – Valores absolutos e médios (\pm desvio-padrão) obtidas para o índice de abundância de anfíbios adultos e répteis nos diferentes locais do Grupo 1 e 2. (* dados obtidos em transectos de comprimento variável: 100m para cursos de rio e açudes e totalidade do perímetro em pontos de água).

5.3.2.2 Amostragem de larvas de anfíbios

A densidade máxima encontrada para as larvas de anfíbios em locais do Grupo 1 atingiu os 54,7 indivíduos em estado larvar/m² na lagoa referida em 5.3.2.1.

Os locais do Grupo 2 registaram densidades máximas menos elevadas, na ordem dos 35,6 indivíduos em estado larvar/m², obtidas para uma lagoa artificial, escavada nas imediações da Ribeira de Duas Igrejas.

As densidades médias obtidas foram superiores no Grupo 1.

<i>Grupo</i>	<i>Referência do local</i>	<i>Densidade (indivíduos/m²)</i>	<i>Média (±SD) (indivíduos/m²)</i>
Grupo 1	AçuI1	10,2	14,8(±13,6)
	ChaG	8,7	
	RibP	8,0	
	RibC	3,9	
	AçuVC	11,2	
	RibF	9,3	
	RibVS	13,2	
	LagP	54,7	
	AçuVA	2,9	
	ChaA1	30,7	
	RibT	20,2	
	RibMD	6,6	
	RibM	17,0	
Grupo 2	AçuI2	8,8	8,6(±8,4)
	LagG	3,3	
	AçuDI	14,1	
	ChaA2	4,8	
	ChaDI1	4,1	
	ChaDI2	8,1	
	LagF	35,6	
	ChaF	9,4	
	AçuU	3,2	
	AçuFA	5,5	
	AçuP	9,0	
	AçuPo	4,4	
	AçuC	2,3	

Tabela 13 – Densidades absolutas e médias (±desvio padrão) obtidas para os diferentes locais do Grupo 1 e 2.

5.3.2.3 Diversidade trófica

As espécies encontradas nos diferentes grupos de locais monitorizados encontram-se registadas na tabela seguinte:

Designação		Nº total de indivíduos encontrados nos locais de estudo*	
		Grupo 1	Grupo 2
Ordem Anura			
Família Hylidae	<i>Hyla arborea</i>	83	26
Família Ranidae	<i>Pelophylax perezi</i>	1402	441
Família Bufonidae	<i>Bufo calamita</i>	4	0
	<i>Bufo bufo</i>	2	0
Não identificados		2	0
Total		1491	467

Tabela 14 – Listagem das espécies de anfíbios encontradas aquando da contagem de anfíbios adultos para os locais pertencentes ao Grupo 1 (locais com avistamento de *C. nigra* em alimentação) e Grupo 2 (locais sem avistamento da espécie em alimentação). (* dados obtidos em transectos de comprimento variável: 100m para cursos de rio e açudes e totalidade do perímetro em pontos de água).

Classe Reptilia			
Designação		Nº total de indivíduos encontrados nos locais de estudo	
		Grupo 1	Grupo 2
Ordem Squamata			
Família Colubridae	<i>Natrix natrix</i>	40	0
Total		40	0

Tabela 15 - Listagem das espécies de répteis encontradas aquando da contagem de répteis para os locais pertencentes ao Grupo 1 (locais com avistamento de *C. nigra* em alimentação) e Grupo 2 (locais sem avistamento da espécie em alimentação). (* dados obtidos em transectos de comprimento variável: 100m para cursos de rio e açudes e totalidade do perímetro em pontos de água).

A Diversidade trófica calculada através do Índice de Shannon-Weaver revelou-se, aquando dos transectos realizados, bastante baixa em ambos os grupos de locais monitorizados (na maioria dos sistemas ecológicos esta situa-se entre 1 e 5) tendo atingido os valores de 1,02 e 0,81 para o Grupo 1 e 2, respectivamente.

A identificação das várias espécies de larvas encontra-se registada na tabela seguinte, assim como o nº de indivíduos obtidos para cada espécie.

Designação		Nº total de indivíduos encontrados nos locais de estudo*	
		Grupo 1	Grupo 2
Ordem Anura			
Família Hylidae	<i>Hyla arborea</i>	1209	706
Família Ranidae	<i>Pelophylax perezi</i>	2014	1142
Família Bufonidae	<i>Bufo calamita</i>	427	64
Família Pelobatidae	<i>Pelobates cultripes</i>	42	0
Ordem Caudata			
Família Salamandridae	<i>Lissotriton boscai</i>	19	6
Não identificados		214	329
Total		3925	2247

Tabela 16 - Listagem das espécies pertencentes à Classe Amphibia encontradas aquando da amostragem de larvas de anfíbios para os locais pertencentes ao Grupo 1 (locais com avistamento de *C. nigra* em alimentação) e Grupo 2 (locais sem avistamento da espécie em alimentação). (* dados obtidos em amostragem de 20 quadrados 1x1 m² /local com redes “camaroeiro”)

Os valores encontrados para a Diversidade trófica aquando da amostragem de larvas de anfíbios foram igualmente baixos, atingindo os valores de 0,36 e 0,22, para o Grupo 1 e 2, respectivamente.

5.3.3 Determinação da presença ou ausência de Ictiofauna

A presença de peixe confirmou-se em 77% da totalidade dos locais pertencentes ao Grupo 1 e em apenas 46% dos restantes locais pertencentes ao Grupo 2.

5.3.4 Determinação da presença ou ausência de Lagostim-vermelho (*P. clarkii*)

A presença de Lagostim-vermelho revelou-se em 77% dos locais pertencentes ao Grupo 1 e em 62% dos locais pertencentes ao Grupo 2.

5.4 Análise estatística

Os valores obtidos para os diferentes testes estatísticos realizados para a determinação da existência ou não de diferenças significativas entre os locais do Grupo 1 (locais com avistamento de *C. nigra* em alimentação) e os locais do Grupo 2 (locais sem avistamento de *C. nigra* em alimentação) encontram-se seguidamente descritos:

Parâmetro	Média		SD		Teste T (significativos para p<0,05)	Teste de Mann - Whitney (significativos para p<0,05)	Grupo 1 ≠ Grupo 2
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2			
AREA	1365,1	1439,0	242,2	1666,0		0,302	-
LARG	25,6	48,7	15,7	18,7		0,015	(p<0,05)
PROF	15,7	18,3	3,9	3,7	0,048		(p<0,05)
PAST	25,8	53,1	31,2	34,3		0,036	(p<0,05)
CULT	19,6	16,9	19,4	18,0		0,793	-
MATO	53,1	31,0	32,0	29,0		0,073	-
VEGMmargem	65,4	49,2	22,8	26,8		0,171	-
VEGMinterior	15,0	3,7	13,0	5,0		0,019	(p<0,05)
EPT	5,2	1,4	5,7	1,2	0,031		(p<0,05)
EPT entre açudes	1,7	2,8	0,4	3,0		,732	-
EPT entre pontos de água	3,6	1,3	1,1	1,2		0,039	(p<0,05)
LARV	15,1	8,6	14,0	8,4	0,174		-
LARV entre açudes	6,8	6,7	3,4	3,8		,909	-
LARV entre pontos de água	31,4	10,9	18,8	11,3		,121	-
ANF	1,3	0,5	0,9	0,5	0,011		(p<0,05)
ANF entre açudes	0,9	0,5	0,6	0,4		,424	-
ANF entre pontos de água	1,7	0,5	0,6	0,6		,066	-

Tabela 17 – Valores obtidos para a média, desvio-padrão (SD) e Testes T e de Mann-Whitney (significativos para p<0,05) dos parâmetros físicos e biológicos testados

Os dados obtidos para a razão EPT/Chironomidae, Densidade de larvas e Índice de abundância de anfíbios foram testados em conjunto (todos os locais do Grupo 1 comparados com a totalidade dos locais do Grupo 2) e de seguida sub-agrupados de acordo com a categoria a que pertencem: açudes do Grupo 1 foram comparados com açudes do Grupo 2 e pontos de água (charcas e lagoas) do Grupo 1 comparados com pontos de água do Grupo 2. Estes testes estatísticos foram realizados de forma independente uma vez que o nº e o tipo de famílias de macroinvertebrados e de anfíbios associados a cursos de água e a corpos de água parada podem divergir, influenciando os resultados. Os indivíduos pertencentes à Classe Plecoptera, por exemplo, são mais frequentes em águas correntes com uma concentração de oxigénio dissolvido elevada, (Wetzel, 1983) não sendo tão frequentes em massas de água parada.

Foram ainda testadas as diferenças que poderiam ocorrer ao nível da disponibilidade alimentar e da qualidade da água existente nas várias categorias de locais: entre rios (ou ribeiras) e açudes (açudes x rios, ribeiras) e entre cursos de água e pontos de água (cursos x pontos de água), de uma forma geral, somando os locais do Grupo 1 aos do Grupo 2 e tratando-os em conjunto.

Parâmetro	Média		SD		Teste de Mann -Whitney (significativos para p<0,05)	Grupo 1 ≠ Grupo 2
	Açudes	Rios, ribeiras	Açudes	Rios, ribeiras		
EPT açudes x rios,ribeiras	2,483	7,787	2,589	6,992	,040	(p<0,05)
LARV açudes x rios,ribeiras	6,765	11,143	3,694	5,448	,097	-
ANF açudes x rios,ribeiras	0,635	1,184	0,504	0,906	,241	-

Tabela 18 - Valores obtidos para a média, desvio-padrão (SD) e Teste de Mann-Whitney (significativos para p<0,05) dos parâmetros EPT (razão EPT/Chironomidae), LARV (Densidade de larvas de anfíbios) e ANF (Índice de abundância de anfíbios adultos) entre açudes e rios (ou ribeiras)

Parâmetro	Média		SD		Teste de Mann -Whitney (significativos para p<0,05)	Grupo 1 ≠ Grupo 2
	Cursos de água	Pontos de água	Cursos de água	Pontos de água		
EPT cursos x pontos de água	4,669	2,027	5,558	1,584	,225	-
LARV cursos x pontos de água	8,568	17,689	4,989	17,188	,374	-
ANF cursos x pontos de água	0,861	0,874	0,749	0,845	,978	-

Tabela 19 - Valores obtidos para a média, desvio-padrão (SD) e Teste de Mann-Whitney (significativos para p<0,05) dos parâmetros dos parâmetros (razão EPT/Chironomidae), LARV (Densidade de larvas de anfíbios) e ANF (Índice de abundância de anfíbios adultos) entre cursos de água e massas de água parada

Para os parâmetros de “Presença/Ausência de Peixe” e “Presença/Ausência de *P. clarkii*” foram empregues os testes de χ^2 de Pearson para determinar a independência entre duas variáveis – a Presença/Ausência de Peixe (ou de *P. clarkii*) e a Presença/Ausência de *C. nigra* nos locais estudados. Em nenhum dos casos foi possível determinar a dependência entre as variáveis enumeradas, como é possível constatar na tabela seguinte:

Parâmetro	χ^2 de Pearson	p
PEI	2,600	0,107 (p>0,05)
LAG	0,722	0,395* (p>0,05)

Tabela 20 – Valores obtidos para teste de χ^2 de Pearson (significativos para p<0,05) para parâmetros biológicos de presença/ausência (*50% frequências esperadas são inferiores a 5 pelo que não podemos aplicar este teste ao parâmetro referido).

De acordo com os testes aplicados, ocorrem diferenças significativas (p<0,05, rejeita-se H_0 = “os locais pertencentes aos Grupos 1 e 2 diferem entre si em determinado

parâmetro”) entre os valores dos dois grupos referidos nas seguintes classes: LARG - Largura ($p=0,015$), PROF - Profundidade ($p=0,048$), PAST - Percentagem de Áreas de Pasto” ($p=0,036$), VEGMint - Percentagem de Vegetação Interior ($p=0,019$), EPT - Razão EPT/Chironomidae ($p=0,031$), EPT_{entre pontos de água} - Razão EPT/Chironomidae entre pontos de água ($p=0,039$) e ANF - Densidade de Anfíbios Adultos ($p=0,011$).

As diferenças mais significativas ($p \ll 0,05$) ocorrem para as variáveis LARG e ANF.

Da comparação entre a disponibilidade alimentar e da qualidade da água existente entre rios (ou ribeiras) e açudes e entre cursos de água e pontos de água apenas se revelou significativo o parâmetro EPT_{açudes x rios, ribeiras}.

5.5 Prospecção de locais de alimentação

Os únicos momentos de observação desta espécie em alimentação (n=2) foram registados no Rio Angueira e referem-se ao mesmo troço de rio, no qual a presença de *C. nigra* já tinha sido detectada nos anos anteriores.

Em ambos os casos o indivíduo observado não terá permanecido mais de 20 minutos no local.

No dia 11 de Maio um indivíduo da espécie foi observado a chegar ao rio às 10h23 tendo partido cerca de 15 minutos mais tarde após um período de procura de 7 minutos no centro da massa de água (num local onde a profundidade não excederia os 10 cm) interrompido por 6 bicadas na coluna de água junto à vegetação emergente, nenhuma delas com sucesso. A técnica de captura empregue foi o *ensombramento* com a ave a estirar as asas para provocar sombra na coluna de água, recolhendo-as logo em seguida.

No dia seguinte, o mesmo ou um outro indivíduo terá sido observado por volta das 11h00 uns metros mais a montante do ponto do dia anterior a aplicar a técnica de *tactolocalção* com ataques rápidos à coluna de água tendo capturado 3 peixes (cujo tamanho não excederia 1/3 do tamanho do bico da ave). Terá para isso dispendido 10 minutos na procura de alimento.

Levantou vôo, como no dia anterior, cerca de 5 minutos depois em direcção à zona mais a montante do Rio mas não foi possível localizá-lo.

As prospecções desse local terão prosseguido nos dias seguintes mas revelaram-se infrutíferas e não ocorreram novos avistamentos.

5.6 Prospecção de locais de nidificação

Dos ninhos referidos (n = 3), dois encontram-se na porção espanhola das fragas adjacentes ao rio Douro e o restante no troço terminal de um dos seus afluentes.

Foram seleccionados dois casais com zonas de nidificação próximas a Miranda do Douro e um outro mais a sul, próximo da aldeia de Picote, por estes apresentarem bons níveis de *fitness* reprodutivo, o que poderá estar relacionado com a elevada disponibilidade de recursos tróficos no seu território ou nas proximidades deste.

Cada um dos 3 pares reprodutores monitorizados foram acompanhados ao longo de 4 dias durante períodos de duração de 10 a 12 horas que se iniciavam, geralmente, por volta das 7h da manhã e se prolongavam até às 19h, estudando-se as deslocações preferenciais a partir do ninho em direcção aos locais de alimentação. Estas observações foram conduzidas 4 a 5 semanas após a eclosão dos ovos.

Referência do ninho	Orientação	Frequências relativa de deslocações (nº de deslocações segundo dada orientação/nº total de deslocações)				Percentagem de deslocações para Portugal e Espanha	Zonas húmidas encontradas na trajectória
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4		
ALD	NE	3/5	6/7	3/6	4/5	22% – Portugal 78% - Espanha	Rio Fresno
	NO	1/5	1/7	2/6	1/5		
	SE	1/5	-	1/6	-		
PIC	SE	4/7	2/3	4/4	5/5	95% - Espanha 5% - Portugal	Rio Fresno, Rib. De Vilar Seco
	NE	3/7	-	-	-		
	NO	-	1/3	-	-		
MIR	SO	3/5	4/6	3/5	4/6	86% – Portugal 14% - Espanha	Rio Angueira, Ribeiras de Cércio, Duas Igrejas e Rodilhão, Lagoa de Picote
	O	2/5	2/6	1/5	-		
	NE	-	-	1/5	2/6		

Tabela 21 – Orientações preferenciais dos 3 casais monitorizados e a frequência das suas deslocações

Dois dos casais, com zonas de nidificação situadas nas imediações das aldeias de Aldeia Nova e Picote deslocaram-se maioritariamente para território espanhol com frequências de 5 a 7 “viagens” entre o ninho e as zonas de alimentação, no primeiro caso e 3 a 7 deslocações no segundo caso. Utilizando as correntes térmicas para ascender em sentido vertical a partir do ninho os adultos dirigiram-se, em linha recta, para o interior do

território espanhol, tomando geralmente a direcção NE no caso do primeiro casal e a direcção SE no caso do segundo casal.

O par reprodutor de Aldeia Nova tomou, em 5 das 23 deslocações observadas, a orientação NO em direcção à aldeia de Ifanes, que pertence à área de estudo contemplada por este trabalho, sendo o Rio Fresno que percorre as imediações da aldeia o curso de água que melhores condições oferecerá de alimentação.

O casal monitorizado de Miranda do Douro demonstrou deslocações preferenciais para o interior do território português voando em direcção ao Rio Angueira, Ribeiras de Cércio, Duas Igrejas e Rodilhão e à Lagoa de Picote.

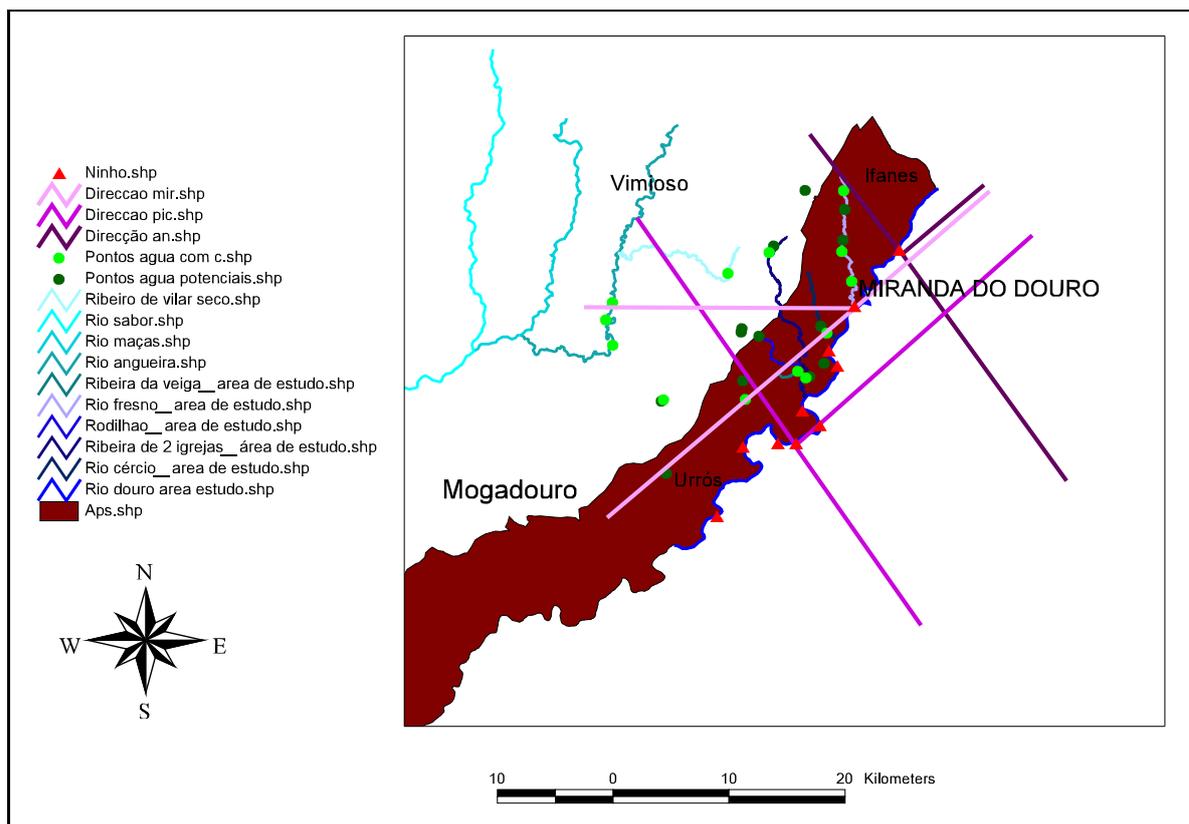


Figura 7 – Deslocações preferenciais dos indivíduos dos casais monitorizados

5.7 Monitorização do ninho

O casal reprodutor escolhido para a instalação o sistema de vigilância do ninho apresenta uma boa aptidão reprodutiva com produtividade entre 3 e 2 crias/ano (média obtida para os últimos 10 anos) (ficha de monitorização do ninho disponibilizada em **Anexo III**).

Os resultados expressos neste trabalho referem-se ao visionamento de cerca de 544 horas de vídeo (16 horas por dia, ao longo de 34 dias) num período que se prolonga das 5 às 9 semanas de idade das crias, entre o dia 3 de Junho de 2009 e o dia 7 de Julho do mesmo ano, tendo estas abandonado pela primeira vez o ninho no dia 5 de Julho.

Ambos os membros do casal se encarregaram da actividade alimentar das crias, tendo o macho alimentado a descendência 70 vezes e a fêmea 57, das 127 entradas dos progenitores no ninho.

A distinção entre os progenitores só se tornou possível devido a três características mais contrastantes que emergiram entre eles durante o processo de visionamento das imagens: o facto de o tamanho corporal do macho ser mais elevado que o da fêmea, o de este apresentar um bico mais comprido e ligeiramente recurvado na ponta (o bico da fêmea não apresentava esta característica) e a zona ao redor dos olhos do macho aparentar ser de um vermelho mais forte e abrangente.

Foram contabilizados, na totalidade, 142 itens-presa, sendo que apenas foi possível identificar 35 presas trazidas pelos progenitores (24,3% da totalidade dos casos).

De seguida encontram-se o nº de itens-presa identificados de acordo com a Classe e Ordem a que pertencem e as suas frequências relativas na dieta das crias:

<i>Designação</i>	<i>Número de itens-presa</i>	<i>Frequência com respeito ao nº de presas identificadas</i>
Classe Reptilia		
Ordem Squamata*	14	0,40
Classe Osteichthyes	13	0,37

Classe Amphibia		
Ordem Anura	7	0,20
Ordem Caudata	1	0,03
Indeterminados	107	-
Total	142	1,00

Tabela 22 - n° de itens-presa identificados a partir de sistema de vigilância instalado na proximidade de um ninho de *C. nigra* e as suas frequências relativas na dieta das crias
 * os itens-presa identificados nesta Ordem, referem-se a ofídeos, muito provavelmente, a indivíduos do género *Natrix*, que se encontram associados a meios aquáticos. No entanto, dada a impossibilidade de identificar estes itens-presa com segurança, optou-se pela referência à Ordem.

Aquando da chegada dos adultos ao ninho as crias adoptam uma posição baixa flectindo o tarso e batendo insistentemente as asas (comportamento aproximado à técnica de *ensobrimento* para confundir as presas, especialmente os peixes) ao mesmo tempo que procuram introduzir o seu bico no bico do progenitor. Devido a este facto, nem sempre a extracção da informação através deste suporte vídeo se revelou eficaz uma vez que as crias se interpunham muitas vezes entre a câmara e o adulto, rodeando-o para chegar ao alimento e realizando o batimento de asas referido, o que frustrava as possibilidades de observação do tipo de alimento trazido. Também a exposição solar nas primeiras horas do dia era deficiente e indirecta, formando-se locais de sombra no ninho que não permitiam a visualização nítida do processo de alimentação.

Para determinar se ocorreram variações no tamanho médio dos itens-presa trazidos pelos progenitores para o ninho, na frequência de alimentação ao longo do desenvolvimento das crias e no período horário de alimentação, procedeu-se ao tratamento da informação obtida nos 34 dias de monitorização em quatro grupos correspondentes à 1^a, 2^a, 3^a e 4^a semana, como demonstrado na tabela seguinte:

<i>Período de monitorização</i> (dias)	03/06 – 10/06	11/06 – 18/06	19/06 – 26/06	27/06 – 07/07
Tamanho médio* (± desvio padrão) das presas	1,65 (±0,97)	1,15 (±0,52)	1 (±0,21)	1,87 (±1,05)
N° médio de alimentações/dia	5,00	5,00	4,38	2,13
Intervalo horário da 1^a alimentação	06h48 – 10h49	06h41 – 10h03	07h20 – 14h33	06h05 – 13h31
Intervalo horário da última alimentação	15h17 – 19h57	13h17 – 21h32	15h18 – 19h57	10h26 – 19h39

Tabela 23 – Parâmetros avaliados aquando da monitorização de um ninho de *C. nigra*
 * O tamanho médio dos itens alimentares foi determinado utilizando o comprimento do bico das crias como unidade (1) de comparação com o alimento. O bico dos juvenis poderá possuir, em média, 20 a 25 cm de comprimento, nesta fase.

Ao longo das semanas de desenvolvimento da descendência no ninho o tamanho médio dos itens-presa (ínteiros) variou atingindo o valor mais elevado na 4ª semana. Este valor corresponde, em média, ao dobro do tamanho do bico das crias, tendo os progenitores diminuído a frequência de visitas ao ninho à medida que as crias iam crescendo.

A primeira alimentação do dia era realizada, para as duas semanas iniciais, no período da manhã, podendo ocorrer apenas à tarde, no caso das últimas duas.

PARTE 6 - DISCUSSÃO

6.1. Levantamento dos locais com avistamentos de *C. nigra*

Os locais pertencentes ao Grupo 1 (conjunto de locais com presença confirmada de *C. nigra* em alimentação) correspondem maioritariamente a troços de ribeira (7 dos 13 locais monitorizados), o que parece demonstrar a preferência da espécie por estes meios na área do PNDI, em detrimento de zonas de água parada ou locais cujo caudal sofreu intervenções.

6.2. Caracterização física

Foram encontradas diferenças significativas (consultar tabela 17), entre o Grupo 1 (conjunto de locais com presença confirmada de *C. nigra* em alimentação) e o Grupo 2 (conjunto de locais sem presença confirmada de *C. nigra* em alimentação) para os seguintes parâmetros físicos:

“Largura”, alimentando-se os indivíduos de *C. nigra* preferencialmente em locais de largura inferior a 50 m e que não tenham sofrido intervenções de alargamento da coluna de água e, conseqüentemente, descaracterização das suas margens ripícolas;

“Profundidade”, demonstrando a espécie um comportamento selectivo por áreas menos profundas (entre os 10 e os 20 cm) e, por isto, mais compatíveis com os seus hábitos alimentares e técnicas de captura;

“Percentagem de Áreas de Pasto”, frequentando os indivíduos locais de menor percentagem de ocupação de pastagens, onde a perturbação humana, devida à circulação de máquinas ou pessoas, se faz sentir;

“Percentagem de Vegetação Interior”, seleccionando a espécie áreas de maior concentração de macrófitas no centro da massa de água, que poderão constituir um refúgio para a comunidade de invertebrados, anfíbios e peixes, de que se alimenta, estar associadas a zonas de menor profundidade e alguma camuflagem (San Miguel, 2003).

A ausência de diferenças significativas entre ambos os grupos para os parâmetros “Área”, “Percentagem de Áreas de Cultivo”, “Percentagem de Áreas de Mato”, “Percentagem de Áreas de Mato” e “Percentagem de Vegetação Marginal”, poderá ter ocorrido por esta espécie não seleccionar o seu habitat de alimentação de acordo com estes parâmetros, pelo tamanho amostral (nº de locais seleccionados) não ter sido suficiente para revelar estas diferenças ou ainda, como já referido em 4.1, por o conjunto dos locais potenciais (Grupo 2) terem sido seleccionados com base em características físicas próximas das do Grupo 1, o que poderá ter inviabilizado o surgimento de discrepâncias vincadas (significativas), neste estudo.

De uma forma geral, os restantes parâmetros físicos (descritivos) revelaram-se mais adequados à alimentação da espécie nos locais do Grupo 1, dada a menor inclinação das

margens, uma maior transparência da água e percentagem de solos arenosos, áreas envolventes mais protegidas, não tão abertas e expostas em termos de relevo e ainda uma percentagem de vegetação macrófita marginal superior. Este dado poderá referir-se a zonas menos intervencionadas, que conservam uma vegetação própria e que poderão, por exemplo, albergar uma maior diversidade de fauna nomeadamente de anfíbios e peixes (consultar gráficos em Anexo II).

Os dados obtidos para as zonas de alimentação confirmadas da espécie podem ser comparados aos de Leitão (2003) no Parque Natural do Tejo Internacional, que obteve valores semelhantes no que concerne a parâmetros como a profundidade (baixa a média) e o afastamento a áreas agricultadas, registando igualmente uma transparência da água boa a média e a preferência por solos não rochosos (especialmente os arenosos).

Relativamente às distâncias a eventuais fontes de perturbação (estradas, linhas eléctricas e povoações), ambos os grupos de locais se encontram muito próximos destas. Apesar de não se poder inferir sobre a influência destas ameaças nos padrões de selecção da espécie, constata-se a perigosidade dos territórios de alimentação de *C. nigra* no PNDI (valores muito inferiores aos obtidos por Leitão (2003), no Parque Natural do Tejo Internacional):

Distância/Fontes de perturbação	a estrada		a estrada de terra		a linhas eléctricas		a povoação	
	alcatroada							
Grupo	Grupo1	Grupo2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
DIST média (m)	525	808	74	53	724	808	1170	1092
DIST média (m) no PNDI*	3221	-	-	-	1812	-	-	-

Tabela 24 – Distâncias médias encontradas entre os locais de alimentação e potenciais fontes de perturbação obtidas para o Grupo 1 que se refere ao conjunto de locais com avistamentos de *C. nigra* em alimentação e para o Grupo 2 referente ao conjunto de locais sem avistamentos da espécie em alimentação.

* dados obtidos por Leitão (2003) para a população de *C. nigra* no Parque Natural do Tejo Internacional

As distâncias mais elevadas às povoações para os locais do Grupo 1 poderão, no entanto, sugerir que, dado o seu carácter tímido e esquivo, a espécie evita zonas de maior concentração populacional.

Os locais do Grupo 1 registam igualmente um maior afastamento às zonas de nidificação o que parece apontar para uma escassez de habitats de alimentação apropriados ao longo do

território dos casais, obrigando os indivíduos a empreender grandes deslocções para se alimentarem. Comparando as distâncias médias obtidas neste trabalho aos dados de Leitão (2003) para a população de *C. nigra* no Parque Natural do Tejo Internacional, constata-se que as zonas de alimentação se encontram, muito mais afastadas dos ninhos na área de estudo deste trabalho.

<i>Distância</i>	<i>A locais do Grupo 1</i>		<i>A locais do Grupo 2</i>		<i>A ninho mais próximo</i>	
Grupo	Grupo1	Grupo2	Grupo1	Grupo2	Grupo1	Grupo2
DIST máxima (m)	9621	6455	6455	6328	17049	9524
DIST mínima (m)	901	215	215	307	1473	1242
DIST média (m)	4085	2536	2536	3075	7804	5874
DIST média (m) no PNTI*	-	-	-	-	4021	-

Tabela 25 - Distâncias máximas, mínimas e médias encontradas entre os locais de pertencentes ao Grupo 1 e Grupo 2 a outros locais do Grupo 1; locais do Grupo 1 e Grupo 2 a locais do Grupo 2; e locais do Grupo 1 e 2 ao ninho mais próximo

* dados obtidos por Leitão (2003) para a população de *C. nigra* no Parque Natural do Tejo Internacional

As distâncias máximas encontradas por Dornbusch (1992) foram inferiores aos 17000 m determinados neste trabalho, não ultrapassando os 15000 m de máxima. Ainda assim, estes valores encontram-se em concordância com os referidos por Jadoul (2001) que convencionou distâncias máximas de 20000 m entre locais de nidificação e áreas de alimentação e Chiscano (1975) que eleva estas aos 30000 m.

6.3. Caracterização biológica

Foram encontradas diferenças significativas (consultar tabela 17), entre o Grupo 1 (conjunto de locais com presença confirmada de *C. nigra* em alimentação) e o Grupo 2 (conjunto de locais sem presença confirmada de *C. nigra* em alimentação) para os seguintes parâmetros biológicos:

“Razão EPT/Chironomidae”, frequentando a espécie cursos de rio e pontos de água que apresentam uma qualidade de água mais satisfatória, em detrimento das restantes, como descrito por Jiguet & Villarubias (2004);

“Razão EPT/Chironomidae entre pontos de água”, sendo que, em meios de água parada, cujo carácter mais estacionário (que o existente nos meios de águas correntes) poderá dificultar a eliminação da poluição aquática, a espécie demonstra novamente preferência pelas que apresentam valores de qualidade de água mais elevada;

“Índice de Abundância de Anfíbios Adultos”, alimentando-se a espécie preferencialmente em locais com maior densidade destas presas, que lhe podem aportar mais contrapartidas energéticas, como reportado por Alonso (2004a).

A ausência de diferenças significativas entre os grupos para os restantes parâmetros biológicos poderá ter ocorrido por esta espécie não seleccionar o seu habitat de alimentação de acordo com estes parâmetros ou por estes não agirem independentemente de outros avaliados ou não avaliados. Isto poderá ter ocorrido no caso da densidade de larvas de anfíbios por estas constituírem um recurso pouco importante em termos energéticos e, desta forma, este parâmetro não constituir, por si mesmo, uma variável apropriada para explicar a presença da espécie nos locais, entrando antes em linha de conta com outras variáveis como a presença de itens-presa de maior tamanho. Já o facto de os indivíduos de *C. nigra* não se alimentarem exclusivamente em locais onde existe ictiofauna, alternando a sua dieta com o consumo, por exemplo, de anfíbios em zonas aquáticas onde os peixes não ocorrem, faz com que este parâmetro possa não ser determinante na selecção do habitat alimentar).

Também aqui o nº de locais seleccionados para o estudo poderá não ter sido suficiente para o surgimento de diferenças significativas.

Relativamente à diversidade trófica encontrada em ambos os grupos de locais esta apresentou-se muito baixa, o que poderá estar relacionado com alterações do habitat e introdução de espécies exóticas como *Procambarus clarkii* (cuja presença foi confirmada em 77% dos locais do Grupo 1 e 62% dos locais do Grupo 2). Cunha & Rego (2005) sublinham que a diversidade biológica, relativamente a um grande número de espécies de anfíbios, está fortemente relacionada com o tipo de habitat e que essa diversidade dependerá da protecção e da gestão destes meios.

6.5. Prospecção de locais de alimentação

No que se refere aos dados obtidos aquando da prospecção das áreas de alimentação estes foram muito inferiores ao expectável durante a delineação da metodologia a aplicar. Esta tarefa envolveu um grande esforço de campo que resultou infrutífero no que toca à obtenção de dados conclusivos.

A informação a retirar desta prospecção reporta-se apenas a duas observações de *C. nigra* num troço de Ribeira do Rio Angueira já referenciado noutros anos como local confirmado de alimentação da espécie. Este dado vem reforçar a importância deste local que, apesar de afastado das zonas de nidificação (escarpas rochosas do rio Douro), constitui um habitat de alimentação para a espécie.

6.6. Prospecção de locais de nidificação

Aparentemente, os casais realizam deslocações diárias preferenciais e dirigidas entre o ninho e as áreas de alimentação, utilizando simultaneamente porções do território português e espanhol pelo que apenas a conjunta articulação de meios e a cooperação transfronteiriça poderão assegurar a protecção dos seus habitats de alimentação.

6.7. Monitorização do ninho

A dieta da descendência de um dos casais de *C. nigra* na área do PNDI é maioritariamente composta (entre as 5 e as 9 semanas de vida) por répteis pertencentes à Ordem Squamata, provavelmente pertencentes ao género *Natrix* (já que as espécies *Natrix natrix* e *Natrix maura* possuem hábitos predominantemente aquáticos, em relação às restantes, frequentando tanto ribeiras como sistemas de água parada), seguido de ictiofauna e anfíbios (especialmente anuros).

Estes dados vêm estimular a realização de novos estudos relacionados com a dieta desta espécie na área do PNDI uma vez que vários autores (Cramp & Simmons 1977; Domínguez *et al.*, 1985; Ferrero & Pizarro, 2003; Keller & Profus, 1992; Suárez, 1989) sugerem que os répteis não constituem, normalmente, um item muito frequente na alimentação de *C. nigra*, de forma geral, e as crias consomem, na sua maioria, peixe (Hampl *et al.*, 2005), anfíbios e insectos (Garzón, 1974).

O tamanho médio das presas não ultrapassou, nos casos observados, o dobro do comprimento do bico das crias e o nº médio de alimentações por dia sofreu um decréscimo na última semana, com o período de permanência das crias no ninho a chegar ao fim.

O método utilizado para a determinação da dieta das crias revelou algumas fragilidades, dada a impossibilidade em visualizar, na maioria dos casos, o alimento trazido pelos progenitores. Isto deve-se a factores de luminosidade, interposição das crias entre a câmara e o observador e à própria posição do aparelho na escarpa rochosa, o que resultou numa baixa proporção de presas identificadas através deste sistema de monitorização. Existe igualmente o constrangimento natural de só ser possível observar presas com determinado tamanho (e preferencialmente inteiras), a não ser que se alcance uma elevada resolução da imagem. De futuro, a câmara poderá ser colocada numa posição vertical, acima do ninho, recorrendo-se adicionalmente à análise de egagrópilas e regurgitações das crias, apesar de, por vezes, estas se revelarem ineficazes (E. Meroño, *com pess.*).

PARTE 7 – CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tornou possível o aprofundamento de algumas metodologias de campo tendo sido testada a sua aplicação na área de estudo, o que muitas vezes não se revelou fácil, salientando a necessidade de implicação de uma maior logística (nº de observadores e recursos) que permitisse abranger, com maior segurança, os territórios de alimentação da espécie e certificar a relevância dos parâmetros físicos e biológicos medidos nos padrões de preferência da espécie, introduzindo igualmente variáveis que não tenham sido avaliadas.

Este estudo permitiu, no entanto, a identificação de algumas das características físicas e biológicas dos habitats de alimentação de *C. nigra*, que parecem estar na origem dos comportamentos selectivos desta, face a esses locais.

Caso se pretendam adoptar medidas de conservação com o objectivo de aumentar o sucesso reprodutivo e o tamanho populacional desta espécie, estas deverão vir no sentido do aumento da disponibilidade de pontos de alimentação (San Miguel, 2003) que possuam essas características, ultrapassando assim a inadequabilidade física e biológica de grande parte das zonas húmidas abordadas neste trabalho, o que se traduz numa carência de habitats de alimentação favoráveis à espécie na área do PNDI e zonas limítrofes.

Charcas que apresentem parâmetros físicos de profundidade reduzida (entre os 10 e 20 cm), com margens de inclinação suave, que permitam a proliferação da vegetação aquática (autóctone), em locais onde o uso do solo não seja frequente, especialmente sobre a forma de pastagens, poderão revelar-se eficazes.

Para além disto, deverão estar reunidas condições biológicas como a elevada qualidade da água, assegurando a implementação das charcas em locais afastados de fontes de poluição que possam vir a deteriorá-la (especialmente em sistemas de água parada) e a forte disponibilidade alimentar, sob a forma de elevados valores de abundância de comunidades-presa desta espécie, especialmente de anfíbios.

Esta metodologia poderá igualmente ser aplicada no alargamento de charcas pré-existentis (Plano Sectorial da Rede Natura 2000, ICN, Janeiro 2006), no restauro de pequenas presas de moinhos que se encontram um pouco por toda a área de estudo e conservam

características biológicas e paisagísticas pouco alteradas, assim como na recuperação de antigas extracções de áridos com vista a convertê-las em lagoas adequadas à alimentação da espécie. Isto por, no geral, possuírem um solo arenoso adequado ao armazenamento e à retenção de água das chuvas, permitirem a proliferação de vegetação nas suas margens e, caso não tenham sofrido um grande afundamento em termos de extracção, poderem apresentar um espelho de água de grande dimensão e pouco profundo.

O repovoamento controlado destes meios com espécies autóctones deve ser encorajado, devendo ser criadas todas as condições para que os locais alberguem ictiofauna, anfíbios e répteis, especialmente as cobras-de-água (género *Natrix*), cuja importância na dieta das crias de um casal de *C. nigra* foi constatada através deste trabalho.

Para além disto, estes pontos de água deverão ser alvo de contínua monitorização, acompanhando as comunidades faunísticas e florísticas que aí se encontrem ou sejam introduzidas e eliminando de imediato qualquer espécie exótica que possa surgir nestes meios, como é o caso do Lagostim-vermelho, *Procambarus clarkii*.

As charcas deverão ser construídas em terrenos afastados de ameaças potenciais como traçados de linhas eléctricas, estradas, povoações e deverão encontrar-se na proximidade dos habitats de nidificação, para colmatar a ausência de zonas de alimentação próximas destes.

A este esforço pontual e direccionado deverão ser igualmente adicionadas medidas de manutenção das zonas ripícolas, como um todo. Reconhecida a importância de rios como o Angueira e Fresno, as Ribeiras de Cércio e Duas Igrejas (assim como os seus respectivos afluentes) como habitats de alimentação para a espécie, estes deverão ser alvo de uma gestão integrada com vista à sua protecção.

A existência constatada de açudes nestes cursos de água submerge, em muitos dos casos, os leitos naturais onde a espécie se alimenta (condicionando o número de nichos e a qualidade dos recursos disponíveis), aumentando a sua profundidade média e constituindo um obstáculo à passagem da ictiofauna contra a corrente, mesmo quando estas estruturas não atingem grandes dimensões. Neste caso, a disponibilidade das comunidades-presa desta espécie vê-se comprometida a montante dos mesmos. Também a contaminação por

organoclorados pode atingir aqui valores mais elevados (resultante da água parada durante os meses mais quentes do ano).

Assim, a regularização do caudal da água dos rios e ribeiras na área de estudo deve ser ponderada, condicionando intervenções nas margens e leitos das linhas de água e evitando açudes de betão que desintegram por completo a estrutura da vegetação das margens (mais adaptada a leitos naturais).

A existência de vias e de outras infra-estruturas, a proliferação de traçados eléctricos que aumentam a probabilidade de embate e electrocussão, a actividade cinegética exercida na proximidade das zonas de alimentação (assim como nas zonas de nidificação) e a instalação de locais de extracção de inertes ao longo dos cursos de água pode originar factores de perturbação incompatíveis com o comportamento alimentar (e reprodutivo) da espécie, pelo que a sua implementação deverá sofrer restrições.

Assim a manutenção da qualidade dos rios deverá ser assegurada até cerca de 20 km de distância das zonas de nidificação (Jiguet and Villarubias, 2004).

Apenas a salvaguarda destes territórios de alimentação, realçando a especial importância (para os casais do Douro) dos que não se encontram incluídos dentro do PNDI, como é o caso do Rio Angueira (apesar de este se encontrar em ZPE), da Ribeira de Vilar Seco e de pontos de água como os existentes na proximidade da aldeia de Genísio, poderá assegurar o efectivo da espécie.

O Projecto PEAR - Plano de Emergência para a Recuperação de 3 Espécies de Aves Rupícolas no Parque Natural do Douro Internacional (ICNB, 2007) – reforçou recentemente as condições de disponibilidade alimentar da espécie na área referida, com a construção de 7 novos pontos de água na imediação de alguns ninhos. Estes deverão ser alvo de uma manutenção e monitorização atenta nos próximos anos, para determinar a sua importância para a espécie.

Este tipo de acções deverão fazer-se acompanhar de campanhas de sensibilização da população em geral, órgãos cinegéticos e piscícolas, estimulando igualmente a concessão de ajudas às entidades e proprietários de terrenos incluídos nas áreas húmidas particularmente sensíveis que desejem executar ou fazer parte de acções relacionadas com a conservação da espécie.

A necessidade de estudo da evolução da paisagem “natural” a escalas diferentes e a níveis de organização biológica distintos é fundamental, para que se compreenda cada vez melhor, os efeitos que as intervenções ao nível desta produzem, nas diversas populações que dela dependem (Cunha & Rego, 2005).

BIBLIOGRAFIA

Angulo A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. Rodríguez-Mahecha & E. La Marca (Eds). 2006. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp

BirdLife International. 2004. *Birds in Europe: Population Estimates, Trends and Conservation Status*. BirdLife Conservation Series n° 10, BirdLife International, Cambridge.

BirdLife International. 2009. Species factsheet: *Ciconia nigra*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 13/9/2009

Bode, R. W., and M.A. Novak. 1995. Development and application of biological impairment criteria for rivers and streams in New York State, pp. 97-107. In W.S. Davis and T. P. Simon (eds.) Biological assessment and criteria; Tools for water resource planning and decision making. Lewis Publishers.

Cabral, M. J., Almeida J., Dellinges T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M. E., Palmeirim J. M., Queiroz A. I., Rogado L. e Santos-Reis M. 2005. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Cano Alonso LS & Hernández García JM. 2003. *Cigüeña Negra Ciconia nigra*. In: Atlas de las Aves Reproductoras de España. Pp 120-121. Martí R & Del Moral JC (eds.). Dirección General de la Conservación de la Naturaleza / Sociedad Española de Ornitología, Madrid.

Cano Alonso, L. S. 2004b. Cigüeña negra – *Ciconia nigra*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles.

Cano Alonso, L. S., Franco, C., Pacheco, C., Reis, S., Rosa, G., Fernández, M. 2004a. En prensa. The breeding population of Black Stork in Iberian peninsula. IV Conferencia

Internacional de Cigueña negra (*Ciconia nigra*). Dávod-Püspökpuszta, Hungria. Abril de 2004.

Costa A. M. 2003. Estudo de Apoio ao Plano Integrado de Exploração de Inertes das linhas de Água Ponsul, Erges e Aravil, Subsidiárias do Rio Tejo, Sitas no Parque Natural do Tejo Internacional. 84 pp.

Cramp S & Simmons KEL (eds.) 1977. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic, (Ostrich to Ducks)*, Vol. I. Oxford University Press, Oxford.

Cruz M. J. 2001. Influência do Lagostim-vermelho-de-Louisiana (*Procambarus clarkii*) na comunidade de anfíbios da Reserva Natural do Paul do Boquilobo. Relatório de estágio no âmbito do Plano Nacional nas Áreas Protegidas. Reserva Natural do Paul do Boquilobo. 26 pp.

Del Hoyo J, Elliott A & Sargatal J (eds.) 1992. *Handbook of the Birds of the World (Ostrich to Ducks)*, Vol.1. Lynx Edicions, Barcelona.

Díaz, M., B. Asensio & J.L. Telleria 1996. Aves ibéricas. *I No Passeriformes*. J. M. Reyero Editor, Madrid

Domínguez, L., González, J. L., González, L. M., Garzón, J. & Llandres, C. 1985. Datos sobre la alimentación de la Cigüena Negra *Ciconia nigra* en España Centro Occidental. *Alytes* **3**: 51-56.

Dornbusch, M., 1992. Ethology and diet of the Black Stork. In: M_eriaux, J.L., Schierer, C., Tombal C., Tombal, J.-C. (Eds.), *The Storks of Europe, Proceedings of the International Conference, 3–5 June 1991, Metz*. Institut Europ_éen d'Ecologie, Metz, France, pp. 217–220.

Fernandez, M., Cano, L.S., Prada, L., 2001. La Cigogne noire dans la region de Madrid (centre de l'Espagne): Statut, Tendances et Evaluation des Populations. In: Jadoul, G., Libois, R., van den Bossche, W., Strazds, M. (Eds.), *Proceedings of the Third International*

Conference on the Black Stork, 28–31 March 2001, Fourneau Saint Michel, Belgique, p. 11.

Ferrero, J. J., Pizarro, V. M. 2003. La Cigüeña Negra en Extremadura. Junta de Extremadura. Mérida (Badajoz)

Fonseca, L., Cristo, M., Machado, M., Sala, J., Reis, J., Alcazar, R. & Beja, P. 2008. *Mediterranean temporary ponds in Southern Portugal: key faunal groups as management tools*. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 3(3): 304-320.

Fontoura, A.P. 1985. Manual de vigilância da qualidade das águas superficiais. Avaliação biológica da qualidade da água. Faculdade de Ciências do Porto.

Hامل, R., Bureš, S., Baláž, P., Bobek, M., & Pojer, F. 2005: Food provisioning and nestling diet of the black stork in the Czech Republic. Olomouc, Czech Republic.

Jadoul G (2001). *Status of the Black Stork in Belgium*. Abstracts of the 3th International Black Stork Conference, 28 – 31 March 2001, Belgium.

Jadoul, G. 2001. *Status of the Black Stork in Belgium*. Abstracts of the 3th International Black Stork Conference, 28 – 31 March 2001, Belgium

Jambas, J., Álvares, A. 2005. Caracterização da Situação actual da avifauna nidificante na área de implantação do aproveitamento hidroeléctrico do Baixo Sabor. Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos

Jiguet F., Villarubias S. 2004 Satellite tracking of breeding black storks *Ciconia nigra*: new incomes for spatial conservation issues. *Biol Conser* 120:153–160

Keller, M., Profus, P. 1992. Present situation, reproduction and food of the Black Stork in Poland. In: Meriaux, J.L., Schierer, C., Tombal, C., Tombal, J.-C. (Eds.), *The Storks of*

Europe, Proceedings of the International Conference, 3–5 June 1991, Metz. Institut Europeen d'Ecologie, Metz, France, pp. 227–236.

Leitão, Alexandre Hespanhol. 2003. Selecção de habitat de alimentação de Cegonha-preta *Ciconia nigra* no Parque Natural do Tejo Internacional. Relatório de estágio no âmbito do Plano de estágios do Instituto da Conservação da Natureza. Castelo Branco: Parque Natural do Tejo Internacional/Instituto da Conservação da Natureza. 34pp.

Madroño A, González C. & Atienza J C (eds.) 2004. *Libro Rojo de las aves de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente / Sociedad Española de Ornitología / BirdLife, Madrid.

Mahieu, M., 2001. Territoire vital d'un couple de cigognes noires en période pré-migratoire. Etude de la qualité des ruisseaux utilisés par ce couple pour la pêche. In: Jadoul, G., Libois, R., van den Bossche, W., Strazds, M. (Eds.), Proceedings of the Third International Conference of the Black Stork, 28-31 March 2001, Fourneau Saint Michel, Belgique, p. 22.

Monteiro A, Pacheco C, Rocha P, Reis S & Rosa G. 2001. *Black Stork situation in Portugal during 1995 and 2000: demographic, nesting and conservation management*. Abstracts of the third International Conference on the Black Stork. March 28th-31st 2001. Fourneau Saint-Michel, Belgium.

Mullarney, K., Svensson, L., Zetterström, D. & Grant, P. J. 2003. Guia de Aves. Assírio & Alvim, Lisboa. 400pp.

Oliveira, L. F. & Palma L., *in press*. 1983. A importância avifaunística do Douro Internacional. Actas do colóquio para a Conservação de Zonas Ribeirinhas. LPN, Lisboa

Pardo I, Campbell IC, Brittain JE. 1998. Influence of dam operations on mayfly assemblage structure and life histories in two south-eastern Australian streams. *Regulated Rivers Research & Management* 14: 285–295

Parkes, C.; A T. Ruiz & A T. Sánchez. 2001. Población invernante de cigüeña negra (*Ciconia nigra*) en los arrozales junto al Rio Guadalquivir (1998-2001)

Plano de Emergência para a Recuperação de 3 Espécies de Aves Rupícolas no Parque Natural do Douro Internacional, Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade, 2007

Pérez Chiscano, J. L. 1975. Avifauna de los cultivos de regadío del Guadiana. *Ardeola* 21: 754-794.

Plafkin, J.L., Barbour, M.T., Porter, K.D., Gross, S.K., & Hughes, R.M. (1989) *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers: Benthic Macroinvertebrates and Fish*. U.S. EPA, Office of Water. EPA/444/4-89-001, Washington, D.C.

Rodrigues, Amadeu Fernando. 2004. Conservação dos Recursos Piscícolas do Parque Natural do Douro Internacional. Relatório de estágio. Mogadouro: Parque Natural do Douro Internacional/Instituto da Conservação da Natureza. 65 pp

Rosa G, Pacheco C, Monteiro A, Carvalho A & Araújo A. 2001. Situação da Cegonha-preta *Ciconia nigra* em Portugal: recenseamento da população nidificante (1995-97). *Airo* 11:15-22.

Rosa, G. 1997. *Plano de acção para a conservação da população nacional de Cegonha-preta Ciconia nigra (1998-2001)*. Documento preliminar. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

San Miguel, A. 2003. Gestión silvopastoral y conservación de especies y espacios protegidos Ponencia XLIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Granada 2003

San Segundo, C., Fernández, J.M., Traverso, J.M., 1996. Recuento de Cigüeñas Negras en migración otoñal por Gibraltar [*Autumn Black Stork census at Gibraltar*]. *Quercus* 102: 13.

Strazds, M., Liepa, A., Kuze, J., 2001. Organisation spatiale des territoires de la Cigogne noire dans le Parc National de Kemeris – Lettonie. In: Jadoul, G., Libois, R., van den Bossche, W., Strazds, M. (Eds.), Proceedings of the Third International Conference on the Black Stork, 28–31 March 2001, Fourneau Saint Michel, Belgique, p. 51.

Suarez Caballero, F. 1989. Distribución y censo de la cigüeña negra en Extremadura. *Studia Oecologica*, VI: 375-386.

Tachet, H., Bournaud, M. & Richoux, P. 1991. Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces. Ministère Français de l'Environnement (Comité Eau), Lyon, France.

Tucker, G. M., Heath, M. F. 1994. Birds in Europe: Their Conservation Status. BirdLife International, Bird Life Conservation Series no.3, Cambridge

http://www.icn.pt/psrn2000/caracterizacao_valores_naturais/FAUNA/AVES/Ciconia%20nigra.pdf

http://www.mma.es/secciones/biodiversidad/especies_amenazadas/catalogo_especies/vertebrados_aves/pdf/ver7.pdf

<http://www.vertebradosibericos.org/>

<http://www.icnb.pt/.../Fichas%20de%20ZPE/ZPE%20Rios%20Sabor%20e%20Maçãs.pdf>

http://www.icnb.pt/propfinal/_Vol.III%C3%ADtios%20da%20Lista%20Nacional%20e%20Zonas%20de%20Protec%C3%A7%C3%A3o%20Especial/Fichas%20de%20ZPE/ZPE%20Douro%20Internacional%20e%20Vale%20do%20C3%81gueda.pdf

ANEXOS

Anexo I – Fichas de campo e laboratório

Ficha de Campo nº 1 / Medição de Parâmetros Físicos

Local	Data	Charca nº	Temperatura

Vento	0	1	2	3
Nebulosidade	0	1	2	3
Precipitação	0	1	2	3
Inclinação das margens				
Relevo	1	2	3	4
Tipo de sedimento	Fundo	Lodo	Composição	Granítico
		Areia		Xistoso
		Pedras		Outro(s)
		Bloco		
Envolvente até 500m	Áreas de pasto	Observações		
	Cultivos			
	Matos			

Ficha de Campo nº2 / Medição de Parâmetros Variáveis

Local	Data	Charca nº	Temperatura do ar	
			Temperatura da água	

Nebulosidade	0	1	2	3						
Precipitação	0	1	2	3						
Vento	0	1	2	3						
Profundidade das margens										
Profundidade máxima da charca										
Transparência	1			2			3			
Vegetação marginal	superficial						bentónica			
Vegetação interior	superficial						bentónica			
Observações										

Ficha de Campo nº 3 / Macroinvertebrados

Local		Data		Esforço de amostragem	
-------	--	------	--	-----------------------	--

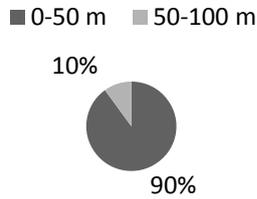
<p>Corrente</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Rápida</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td>Lenta</td><td></td></tr> <tr><td>Nula</td><td></td></tr> </table> <p>Temperatura</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Água</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td>Ar</td><td></td></tr> </table>	Rápida		Lenta		Nula		Água		Ar		<p>Tipo de substrato</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Bloco</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td>Pedra</td><td></td></tr> <tr><td>Areia</td><td></td></tr> <tr><td>Lodo</td><td></td></tr> </table> <p>Condições climáticas</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Nebulosidade</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>Precipitação</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>Neve</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>Vento</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	Bloco		Pedra		Areia		Lodo		Nebulosidade	0	1	2	3	Precipitação	0	1	2	3	Neve	0	1	2	3	Vento	0	1	2	3	<p>Profundidade</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>< 10 cm:</td><td style="width: 20px;"></td></tr> <tr><td>10 - 30 cm:</td><td></td></tr> <tr><td>30 - 50 cm:</td><td></td></tr> <tr><td>50 - 100 cm:</td><td></td></tr> <tr><td>> 1 m:</td><td></td></tr> </table>	< 10 cm:		10 - 30 cm:		30 - 50 cm:		50 - 100 cm:		> 1 m:	
Rápida																																																		
Lenta																																																		
Nula																																																		
Água																																																		
Ar																																																		
Bloco																																																		
Pedra																																																		
Areia																																																		
Lodo																																																		
Nebulosidade	0	1	2	3																																														
Precipitação	0	1	2	3																																														
Neve	0	1	2	3																																														
Vento	0	1	2	3																																														
< 10 cm:																																																		
10 - 30 cm:																																																		
30 - 50 cm:																																																		
50 - 100 cm:																																																		
> 1 m:																																																		

Anfíbios observados/capturados	

Anexo II – Caracterização física dos locais

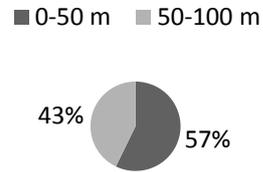
Grupo 1

Largura dos cursos de água

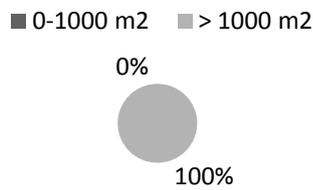


Grupo 2

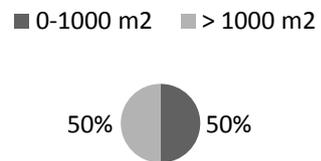
Largura dos cursos de água



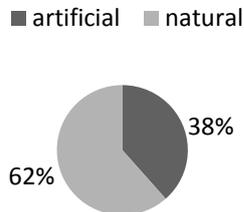
área dos pontos de água



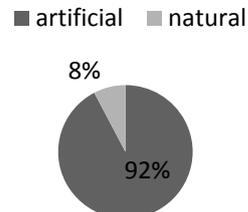
área dos pontos de água



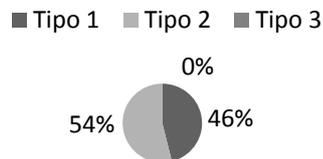
Natureza



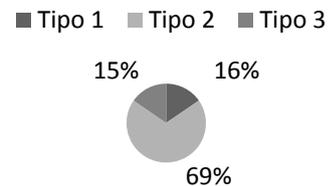
Natureza



inclinação média das margens

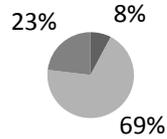


Inclinação média das margens



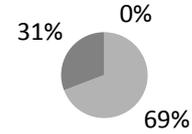
Profundidade média das margens

■ 0-10 cm ■ 10-20 cm ■ 20-30 cm



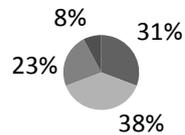
Profundidade média das margens

■ 0-10 cm ■ 10-20 cm ■ 20-30 cm



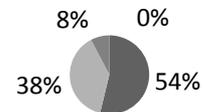
Relevo da área envolvente

■ Tipo 1 ■ Tipo 2 ■ Tipo 3 ■ Tipo 4



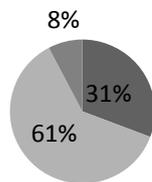
Relevo da área envolvente

■ Tipo 1 ■ Tipo 2 ■ Tipo 3 ■ Tipo 4



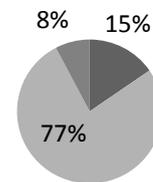
Transparência

■ Tipo 1 ■ Tipo 2 ■ Tipo 3



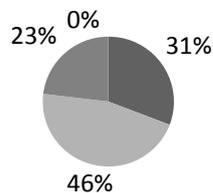
Transparência

■ Tipo 1 ■ Tipo 2 ■ Tipo 3



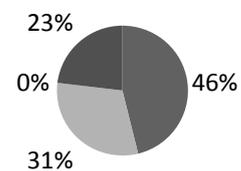
Tipo de sedimento

■ lodo ■ areia ■ pedras ■ bloco



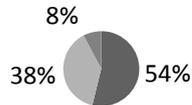
Tipo de sedimento

■ lodo ■ areia ■ pedras ■ bloco



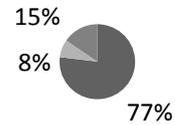
Composição da área envolvente

■ granítico ■ xistoso ■ outros

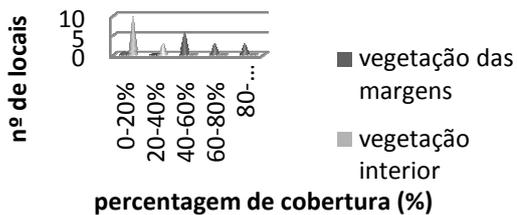


Composição da área envolvente

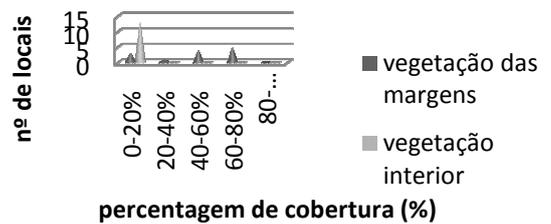
■ granítico ■ xistoso ■ outros



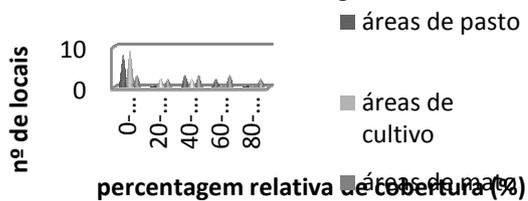
Vegetação macrófita



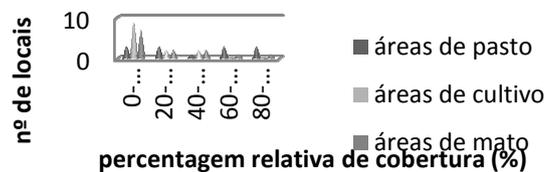
Vegetação macrófita



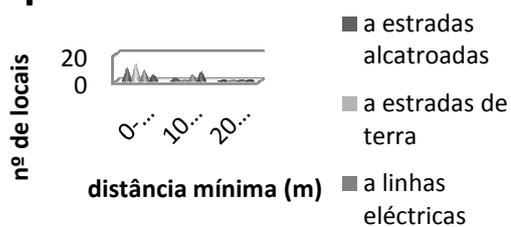
Importância de cada biótopo nas áreas envolventes aos locais de alimentação



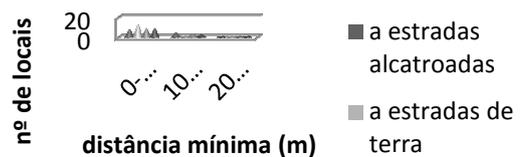
Importância de cada biótopo nas áreas envolventes aos locais de alimentação



Distâncias mínimas dos locais estudados a potenciais fontes de...



Distâncias mínimas dos locais estudados a potenciais fontes de...



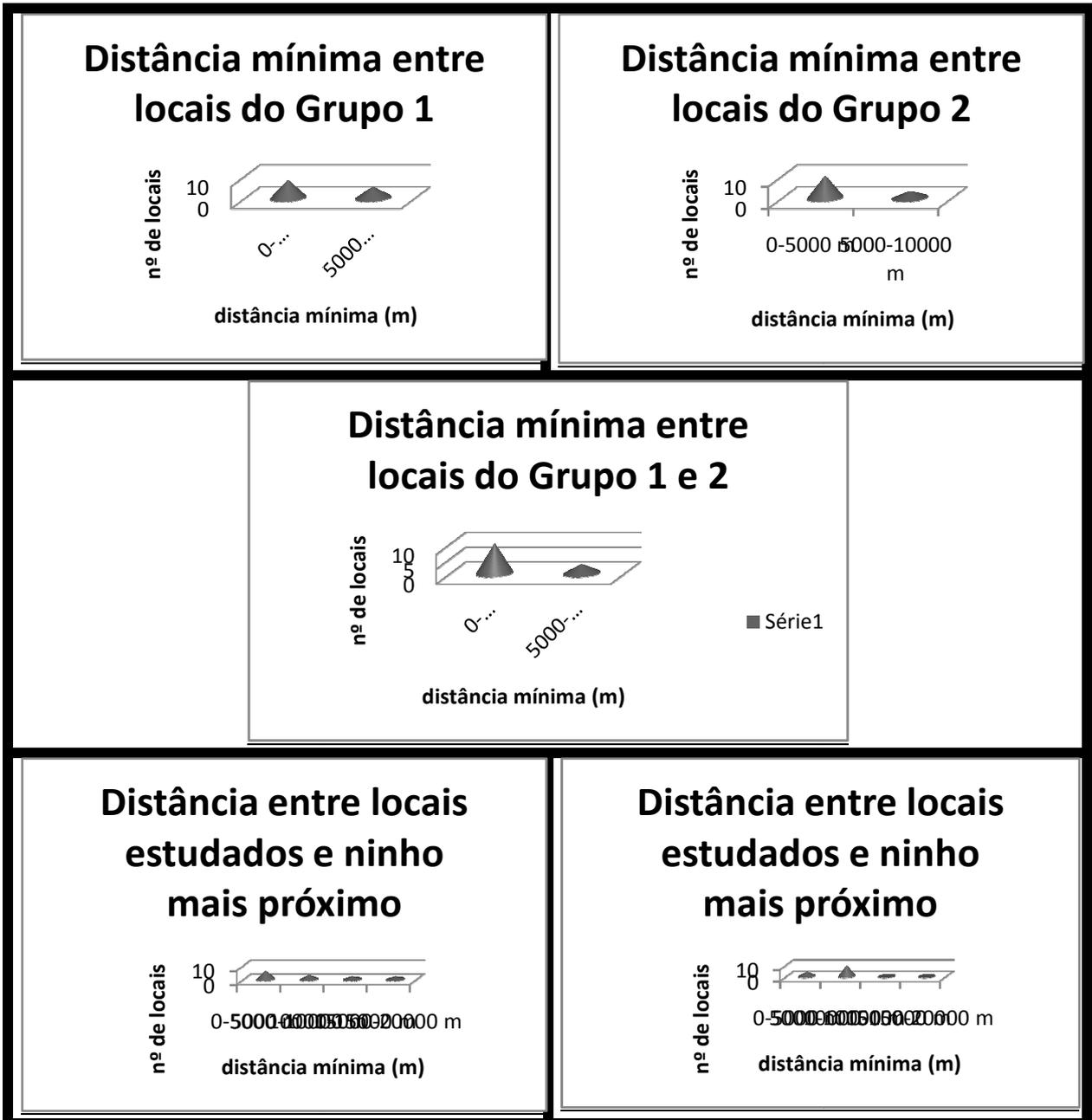


Tabela 1 - Percentagens de ocorrência dos vários parâmetros físicos medidos para o Grupo 1 (conjunto de locais onde foi detectada a espécie em alimentação) e 2 (conjunto de locais onde a espécie não foi detectada em alimentação)

Anexo III – Monitorização de ninho

