

***Galemys pyrenaicus***

## Toupeira-de-água

**Taxonomia:**Família: *Talpidae*Espécie: *Galemys pyrenaicus* Geoffroy, 1811**Código da Espécie:** 1301**Estatuto de Conservação:****Global** (IUCN 1994): VU (Vulnerável)**Nacional** (Cabral *et al.* em publ.): VU (Vulnerável)**Espanha** (Blanco JC & González JL (eds.) 1992): R (Rara)**Protecção legal:**

- Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril, com a redacção que lhe é dada pelo Decreto-Lei nº 49/05, de 24 de Fevereiro, anexos B-II e B-IV, transposição da Directiva Habitats (92/43/CEE), de 21 de Maio de 1992, Anexos II e IV
- Decreto-Lei nº 316/89, de 22 de Setembro, transposição da Convenção de Berna, Anexo II

**Fenologia:** Espécie residente, endémica da Península Ibérica e dos Pirinéus.**Distribuição:****Global:** A sua área de distribuição restringe-se ao Norte da Península Ibérica e aos Pirinéus (Portugal, Espanha, Andorra e França) (Queiroz 1999).

Considera-se actualmente que não existe conexão entre a população pirenaica e a restante população do Norte Peninsular e que as potenciais populações ainda ocorrentes na região espanhola da Cordilheira Central estarão também isoladas (Blanco 1998). Na restante área de distribuição, considerada genericamente como contínua (Cordilheira Cantábrica, Sistema Ibérico, Astúrias, Galiza e Portugal), a espécie apresentar-se-á essencialmente com populações fragmentadas e restringidas às zonas médio-superiores de cada bacia hidrográfica.

**Comunitária:****Região biogeográfica Atlântica:** Espanha, França e Portugal**Região biogeográfica Mediterrânica:** Espanha, França e Portugal**Região biogeográfica Alpina:** Espanha e França**Nacional:** Em Portugal ocorre nas bacias hidrográficas a norte do Rio Douro (bacias dos Rios Minho, Âncora, Lima, Neiva, Cávado, Ave e Leça), nas principais sub-bacias do Rio Douro, com excepção das mais interiores (Ribeira de Teja, Rio Côa, Ribeira de Mós, Ribeira de Aguiar e Rio Águeda), nos troços médios e superiores das bacias dos Rios Vouga e Mondego e nas cabeceiras do Rio Zêzere (bacia do Tejo) (Queiroz *et al.* 1998).

**Tendência Populacional:**

Em regressão, quer no contexto da dimensão das populações quer da área de distribuição global e nacional. Nos Pirinéus franceses têm sido apontadas situações de desaparecimento ou elevada fragmentação das populações (Bertrand 1994). Na Península Ibérica, para além do desaparecimento ou declínio extremamente acentuado da espécie no Sistema Central (Blanco 1998, Gisbert *et al.* não publicado) são também assinaladas outras regiões onde o declínio das populações é evidente e onde o risco de extinção é considerado elevado (Nores *et al.* 2002).

Em Portugal, os conhecimentos apontam para uma progressiva regressão da espécie ao longo dos limites Este (interior), Sul e Oeste (litoral) da sua área de distribuição (Quaresma 2001, ICN em prep.). Esta regressão parece evidenciar-se principalmente ao nível das sub-bacias mais interiores da margem esquerda do Rio Douro, nas bacias hidrográficas dos Rios Tejo (Zêzere) e Mondego (Alva), que integram a parte mais ocidental do Sistema montanhoso Central, mas também generalizadamente nas zonas médio-inferiores de várias bacias hidrográficas – Âncora, Cávado, Ave, Douro (Sub-bacias do Inha e Arda) e Vouga, que se situam na faixa mais ocidental da área de distribuição da espécie no País (Quaresma não publicado, ICN em prep.). Indiciam-se ainda outros casos de provável declínio populacional, associados a situações de marcada fragmentação do habitat, em plena área de distribuição da espécie, nomeadamente nas bacias dos Rios Lima (Castro Laboreiro e Tamente) e Cávado (Sub-bacias dos Rios Homem e Gerês) (Quaresma não publicado).

**Abundância:**

As densidades naturais da toupeira-de-água são baixas. Uma estimativa a nível nacional aponta para a existência de menos de 10.000 indivíduos maduros, repartidos em subpopulações isoladas, as quais não terão mais de 1.000 indivíduos (Queiroz *et al.* em publ.). A grande maioria destas sub-populações não ultrapassará, no entanto, mais de algumas centenas de indivíduos, e algumas das pequenas populações isoladas albergarão um número de animais muito reduzido.

Os dados disponíveis para cursos de água da vertente Oriental dos Pirinéus (França) (Stone & Gorman 1985) sugerem densidades da ordem dos 4-6 indivíduos/Km de rio, enquanto na vertente Ocidental (Navarra, Espanha) os valores rodam os 3-4 indivíduos/Km de rio (Nores *et al.* 1998). Na região da Cordilheira Cantábrica (Espanha) os dados apontam para densidades relativamente mais elevadas, de cerca de 5-10 indivíduos/Km de rio (Nores *et al.* 1998).

Em Portugal, os trabalhos realizados no Rio Sabor e Rio Paiva (Bacia do Douro) sugerem densidades populacionais semelhantes a estas últimas (Quaresma *et al.* 1998, Chora 2002a). Os dados existentes (armadilhagem, captura/recaptura, e/ou telemetria de animais) indiciam no entanto que um troço de rio de 1 Km albergará apenas cerca de 6 indivíduos residentes, sendo o mesmo apenas de forma ocasional, temporária ou marginal, utilizado por outros animais que vagueiam sem área fixa, indivíduos jovens em dispersão ou animais residentes nos troços contíguos (Quaresma não publicado).

Todas as densidades estimadas (França, Espanha e Portugal) dizem, contudo, respeito a áreas e/ou cursos de água com habitat particularmente favorável para a espécie, perspectivando-se, por isso, densidades mais baixas noutras regiões e/ou noutros cursos de água com habitats menos favoráveis.

**Requisitos ecológicos:**

**Habitat:** Espécie estritamente associada e dependente dos cursos de água (corredor aquático e ripícola). Vive nos rios e ribeiras de montanha, efectuando na água a maioria das suas deslocações e a recolha de alimento, utilizando os abrigos naturais nas margens para repouso e reprodução. Prefere águas de correntes fortes, límpidas, de baixas temperaturas e onde se verifique um fluxo regular de água durante todo o ano, daí mostrar preferência pelas regiões de clima oceânico, em detrimento das regiões de clima mediterrâneo (Nores *et al.* 2002). A uma escala mais detalhada, a presença de troços de água corrente, maioritariamente de pequena profundidade, e a existência de abrigos nas margens (*e.g.* sistemas radiculares associados a vegetação arbórea e arbustiva, bancos de pedras, muros de

pedra solta ou outras cavidades subterrâneas) são apontados como os requisitos mínimos necessários para a sua presença (ICN em prep.).

Embora se reconheça a existência de um leque alargado de habitats de ocorrência para a espécie em Portugal, a informação existente (Queiroz *et al.* 1998) indica que não apresentarão potencialidade para a espécie:

- rios e ribeiras de carácter permanente que apresentem uma profundidade excessiva, uma sedimentação elevada e/ou a ausência de abrigos nas margens, ao longo de extensões consideráveis;
- cursos de água de carácter intermitente que estejam isolados física ou ecologicamente de um curso de água permanente ou que sejam subsidiários de um curso de água com características desfavoráveis à espécie;
- pequenas ribeiras litorais que desaguam directamente no mar;
- troços de cursos de água que evidenciam um elevado grau de poluição (orgânica ou química);
- habitats de carácter léntico, como albufeiras de barragens e pequenas lagoas naturais de altitude (*e.g.* lagoas da Serra da Estrela).

**Alimentação:** Mamífero insectívoro, constituindo os macroinvertebrados aquáticos bentónicos a base da sua alimentação. Estes são ingeridos em quantidades consideráveis, dadas as grandes necessidades energéticas e a elevada taxa metabólica que apresenta. Estudos sobre o regime alimentar (Santamarina 1993, Bertrand 1994, Castien & Gosalbez 1995, Gisbert *et al.* não publicado) evidenciam uma elevada especialização da Toupeira-de-água, nomeadamente nalguns grupos de tricópteros, plecópteros, efemerópteros e dípteros, ecologicamente sensíveis e de moderada ou baixa tolerância à poluição, limitando a presença da espécie aos cursos de água com um estado de conservação e qualidade da água elevados.

Os seus consideráveis requisitos energéticos indiciam que a abundância da espécie estará condicionada pela produtividade natural dos cursos de água.

**Reprodução:** O período de reprodução decorre essencialmente de Fevereiro a Junho (Peyre 1961). Poder-se-ão encontrar machos sexualmente activos desde finais de Dezembro até finais de Junho e fêmeas gestantes desde o início de Fevereiro até ao fim de Junho, sendo provável a ocorrência de mais que uma gestação por fêmea durante o período de reprodução. Os animais utilizarão como abrigos durante a época reprodutiva as cavidades existentes nas margens dos rios (Quaresma não publicado). A gestação rondará os 30 dias e o número mais frequente de crias por parto é de 3-4.

A maturidade sexual é atingida no ano seguinte ao nascimento; como poucos indivíduos superam os 3 anos de vida (Nores *et al.* 2002), a sua vida reprodutora será apenas de 1-2 anos. A potencial ocorrência de uma esterilização total das fêmeas após uma ou duas reproduções, iniciada pela elevada taxa de disfunções endócrinas (formações quísticas ovarianas) extremamente acentuada nas fêmeas múltiparas (que passaram, pelo menos, por uma gestação anterior) (Peyre 1961), constituirá ainda um outro factor limitante da capacidade reprodutiva desta espécie.

#### **Ameaças:**

Todas as acções e actividades passíveis de provocar alterações significativas nos sistemas aquáticos e ribeirinhos e a sua desnaturalização constituem ameaças à conservação da Toupeira-de-água. A **construção de barragens** é considerada a ameaça de maior magnitude e significância. A **poluição da água**, a **destruição das margens e da vegetação ripícola natural** e a **destruição do coberto natural das encostas** constituem também factores de ameaça muito significativos. A **pescas com redes** e a **sobre-exploração dos recursos hídricos**, apesar de considerados factores de ameaça de menor relevância, são considerados importantes a nível regional e local (ICN em prep.).

**A construção de barragens** implica a perda de grandes áreas de habitat da espécie a montante, a perda ou diminuição da potencialidade do habitat a jusante, e a criação de graves discontinuidades entre as populações a montante e a jusante da barragem. A fragmentação e isolamento populacional são originados por esta quebra do *continuum* fluvial e pelo próprio efeito de barreira resultante da instalação da estrutura transversal (açude ou barragem), intransponível ou dificilmente transponível para os indivíduos.

As inúmeras barragens e mini-hídricas já construídas em Portugal na área de distribuição da Toupeira-de-água serão as principais responsáveis pelo declínio e regressão da espécie. Esta ameaça não parece estar de todo controlada, dado que se continuam a projectar e a executar muitos aproveitamentos hidráulicos e hidroeléctricos (inclusive barragens de grande dimensão) em SIC's *Galemys* (dentro e fora dos Sítios da Rede Natura 2000), perspectivando-se um cenário pouco optimista para a espécie.

Os trabalhos desenvolvidos em Portugal (Chora 2002a e 2002b, Silva 2001, Quaresma não publicado) indiciam, por um lado, que as barragens de média e grande dimensão (e.g. altura de paredão superior a 10 m e/ou extensão de albufeira superior a 1000 m) acarretarão impactes negativos muito significativos sobre as populações e habitats da espécie e, por outro, que a implantação de empreendimentos de pequena dimensão poderá, nalguns casos, ser compatibilizada com a conservação da espécie desde que sejam optimizadas e implementadas as medidas adequadas de minimização de impactes.

**A construção de infra-estruturas na proximidade dos cursos de água** - nomeadamente a construção ou remodelação de acessos (e.g. estradas, caminhos, pontes), a implantação de infra-estruturas de apoio a zonas de recreio (e.g. praias fluviais, parques de merendas, parques de campismo) e a instalação de condutas e centrais hidroeléctricas – podem levar ao aterro das margens dos cursos de água e à introdução, nos sistemas aquáticos, de escombros provenientes das obras. Acarreta, por isso, a redução da disponibilidade alimentar (associada à turbidez das águas e colmatação do substrato) e da disponibilidade de abrigos (destruição da estrutura das margens e da sua vegetação).

Indirectamente, este tipo de projectos pode também ter associado um incremento da pressão humana sobre os sistemas aquáticos em questão, que deve ser também considerado. O impacte da perturbação humana sobre a espécie não se encontra bem estudado havendo, no entanto, indícios de que a intensa utilização de um troço de curso de água num determinado período (e.g. um troço utilizado para lazer e recreio/banhos durante o Verão) poderá fazer com que os indivíduos o deixem de utilizar, pelo menos temporariamente.

**A poluição da água** - resultante de descargas de efluentes não tratados de origem industrial ou urbana, a par com fontes de poluição difusa devidas à intensificação da utilização de pesticidas e fertilizantes na agricultura, explorações mineiras activas ou já encerradas sem a devida recuperação, ou deficiente funcionamento de Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's) - cria situações de elevada eutrofização do meio, com a consequente perda de qualidade da água, com maior repercussão nos períodos de estiagem. É afectada a disponibilidade alimentar, por diminuição da diversidade e abundância dos macroinvertebrados aquáticos pertencentes aos grupos taxonómicos mais sensíveis à contaminação e eutrofização das águas (presas preferenciais da Toupeira-de-água). Em situações de poluição excessiva pode atingir-se a esterilização de certos sectores do curso de água, estabelecendo-se uma barreira ecológica que tem como consequência a fragmentação e o isolamento de pequenas populações.

**A sobre-exploração dos recursos hídricos** - nomeadamente através de **captações ou desvio de água** para rega ou da implementação de **transvases** - provoca a diminuição dos caudais, aumentando a concentração das substâncias poluentes, e altera profundamente as características do habitat (velocidade da corrente, temperatura, oxigenação, concentração de diversas substâncias e nutrientes,

etc.) adequadas à espécie. Em particular durante o período estival, o caudal do rio pode atingir níveis não compatíveis com a manutenção das comunidades de macroinvertebrados que asseguram a alimentação da espécie. Principalmente no interior do País registam-se situações de quase desaparecimento de água nalguns troços/cursos de água, reduzindo-se o habitat disponível para a espécie. Quando isto ocorre em bacias hidrográficas ecologicamente isoladas (e.g. pequenas sub-bacias do troço superior do Rio Douro, separadas da restante bacia pelas albufeiras existentes neste rio), a posterior recolonização natural está impossibilitada, verificando-se o desaparecimento da espécie nessas áreas.

**A destruição das margens e da vegetação ripícola natural** – associada a inúmeras actividades como o pastoreio, a construção de infra-estruturas próximo dos cursos de água, a implantação de aproveitamentos hidráulicos e hidroeléctricos, as acções de limpeza excessivas e regularização de linhas de água, a extracção de inertes, as explorações mineiras, a expansão das áreas agricultadas envolventes, florestação abusiva dos corredores ribeirinhos com espécies não autóctones (e.g. eucalipto, choupo híbrido) ou ainda aos incêndios - leva à diminuição da potencialidade do habitat, com consequências ao nível da disponibilidade alimentar e de abrigos e ainda da protecção contra a predação.

**A destruição do coberto vegetal natural das encostas** (área de drenagem), nomeadamente para agricultura, florestação com espécies não autóctones (e.g. resinosas e eucalipto), pastoreio intensivo ou ainda consequência dos fogos, tem implicações ao nível dos regimes hidrológico (alterações de escoamento, infiltração e retenção da água nas encostas) e sedimentar (incremento na entrada de sedimentos nos cursos de água associado ao incremento da escorrência superficial e erosão dos solo), e no fluxo energético dos cursos de água, com a consequente diminuição da potencialidade do habitat da espécie. Reconhece-se, por exemplo, que a substituição da vegetação natural por povoamentos de eucalipto, origina impactes negativos significativos sobre as comunidades de macroinvertebrados aquáticos. Estas alterações ao nível da área de drenagem têm ainda consequências na frequência e intensidade das cheias e secas nos cursos de água o que afecta globalmente e a longo prazo os habitats e a dinâmica das populações naturais presentes.

**A introdução e expansão das espécies lenhosas exóticas invasoras** (*Acacia* spp, e *Ailanthus altissima*) alterou já profundamente o coberto natural de muitas encostas de cursos de água (por vezes de quase toda a bacia hidrográfica), invadindo muitas vezes o próprio corredor ribeirinho, com repercussões ao nível da dinâmica natural de todo o sistema aquático e da disponibilidade alimentar e de abrigos para a espécie. Estas situações são particularmente frequentes, e nalguns casos críticas, na parte Oeste da área de distribuição da Toupeira-de-água.

**A pesca com redes** - legal ou ilegal - é responsável pela captura de indivíduos, que ficam presos nas redes e morrem afogados. Esta actividade, enquanto furtiva, não se encontra bem avaliada ou quantificada, mas reconhece-se a sua ocorrência quer no Norte quer no Centro do País, podendo assumir regional e localmente uma magnitude e significância elevada, nomeadamente se incidir sobre a época de reprodução da espécie e/ou sobre populações da espécie mais pequenas e/ou mais ameaçadas.

**A utilização de venenos e explosivos para pescar** (métodos ilegais) é outro factor responsável pela redução da disponibilidade alimentar, em consequência da destruição da comunidade de macroinvertebrados, podendo ainda ter efeitos directos sobre a espécie.

**A extracção de materiais inertes**, acarreta alterações da morfologia do leito, destruição da vegetação ripícola, e colmatação do substrato, tornando as zonas intervencionadas inadequadas à espécie. Os

efeitos negativos (incremento das partículas em suspensão e colmatção do leito) fazem-se também sentir nos troços imediatamente a jusante. Esta actividade acarretará impactes negativos significativos sobre a espécie, se envolver a intervenção de extensões consideráveis de margem e/ou de leito, se for realizada com recurso a maquinaria pesada e/ou se incidir sobre a sua época de reprodução.

A **regularização de cursos de água**, efectuada com o intuito de melhorar o escoamento hídrico, acarreta a transformação dos cursos de água em valas ou canais artificiais, através da eliminação da meandrização e/ou das ilhas ou ilhotas existentes no leito, da uniformização do substrato e da destruição da vegetação ribeirinha, reduzindo ou eliminando a potencialidade dos troços intervencionados para a espécie. Estas acções implicam directamente a eliminação dos abrigos naturais e dos locais de repouso da toupeira-de-água e reduzem a disponibilidade alimentar, pela perda da diversidade de microhabitats do curso de água.

Os **desportos de natureza associados aos cursos de água** (canoagem, *rafting*, *cannyoning*) podem exercer impactes negativos sobre os meios aquáticos e ripícolas e induzir uma perturbação não negligenciável na população da espécie sobre a qual incidem devendo, por isso, ser igualmente considerados como potenciais factores de ameaça à conservação da Toupeira-de-água quando não devidamente ordenados.

A **introdução e expansão de espécies animais não autóctones**, quer accidental quer intencional, nomeadamente de potenciais predadores da Toupeira-de-água (e.g. o Visão americano, *Mustela vison*, e o Lúcio, *Esox lucius*) deve ser também considerada como um potencial factor de ameaça à espécie. Poduschka & Richard (1986) apontaram a expansão das populações do Visão americano (predador especializado na captura de vertebrados aquáticos) estabelecidas a partir de animais fugidos de quintas de criação, como causa para o declínio e extinção de algumas populações do maciço central da Península Ibérica, muito embora a predação de Toupeira-de-água por aquela espécie nunca ter sido comprovada. Também o lúcio, introduzido nalguns rios da Península Ibérica, foi referenciado como predador da Toupeira-de-água (Pena *et al.* 1987 in Hernández 1988) sendo, no entanto, também escassas as informações relativas ao seu efectivo impacto sobre a espécie.

### **Objectivos de Conservação:**

Manter/incrementar (consoante as áreas) as populações de *Galemys pyrenaicus*

Manter a área de ocupação actual

Manter a diversidade intraespecífica

Promover a continuidade das populações

### **Recuperar o habitat:**

- Assegurar habitat de alimentação
- Assegurar habitat de reprodução
- Assegurar habitat de abrigo

### **Orientações de gestão:**

As orientações de gestão a seguir mencionadas, embora com aplicação desejável a toda a área de distribuição da espécie, deverão incidir prioritariamente sobre os cursos de água que integram *SIC's Galemys* (Queiroz *et al.* 1998, Quaresma não publicado). Assim, a Toupeira-de-água deverá ser

considerada uma espécie-alvo prioritária na gestão de todos os Sítios onde ocorre, à excepção de *Carregal do Sal* e *Romeu*.

**Interditar a construção de novas barragens de grande e média dimensão** (altura de paredão superior a 10 m e/ou extensão de albufeira superior 1000 m), bem como as de **pequena dimensão** que impliquem impactes negativos muito significativos sobre a população da espécie e/ou sobre o *SIC Galemys* em questão.

Nos casos em que a construção do empreendimento seja considerada imprescindível e não existam alternativas viáveis para a mesma, deverá optar-se por soluções que induzam à menor alteração possível dos habitats naturais e à redução de isolamentos populacionais, nomeadamente através da adopção de medidas de minimização/compensação de impactes adequadas. Estas deverão ser analisadas e definidas caso a caso, mas genericamente deverão incluir: a) adopção da localização menos impactante; b) instalação de sistemas de transposição para a fauna aquática passíveis de ser utilizados pela toupeira-de-água (preferencialmente “Nature-Like Fishways” (Wildman *et al.* não publicado) – levadas ou canais artificiais de água, posteriormente naturalizados, que asseguram a continuidade do habitat aquático entre os troços de montante e jusante da barragem/albufeira, ou na impossibilidade da sua execução, passagens do tipo “escadas de peixe”); c) implementação de um regime de caudais ecológicos, definido à escala mensal, adoptando as metodologias desenvolvidas pelo INAG, no âmbito do Plano Nacional da Água (Alves *et al.* 2002); d) instalação de grelhas de malha fina ou outros sistemas de protecção/desvio na tomada de água por forma a evitar a entrada e a mortalidade de animais nas condutas de derivação/sistema adutor/turbinas; e) instalação de sistemas de amortecimento de caudais descarregados; f) recuperação das encostas, margens e vegetação ribeirinha nas áreas intervencionadas; g) reabilitação/recuperação de outros troços do mesmo curso de água/*SIC Galemys* afectado pelo Projecto (medida de compensação).

A adequada monitorização dos efectivos impactes do projecto sobre a espécie bem como da eficácia das medidas de minimização/compensação adoptadas deverá ficar prevista. As medidas atrás referidas deverão ser igualmente adoptadas (embora analisadas caso a caso) em qualquer outro projecto de implantação de aproveitamentos hidráulicos e hidroeléctricos que venha a ser autorizado em cursos de água onde ocorre a Toupeira-de-água, como forma de compatibilizar a implementação deste tipo de empreendimentos com a conservação da espécie. Estas medidas de minimização/compensação e monitorização de impactes deverão ficar definidas e integrar-se no âmbito dos respectivos procedimentos de AIA ou de avaliação de incidências ambientais subjacentes.

A implantação de aproveitamentos (excluindo os hidroeléctricos) de muito reduzida dimensão (*e.g.* açudes cujo paredão não exceda 1,5 m de altura e cuja extensão de rego seja inferior a 150 m) poderá ser dispensada da análise de incidências ambientais desde que o proponente do projecto fique obrigado (pela entidade licenciadora) ao cumprimento de um conjunto de medidas simples tendentes a minimizar os potenciais efeitos negativos do mesmo sobre a espécie (*e.g.* a instalação de sistema de transposição do açude e/ou revestimento do açude em enrocamento grosseiro, a instalação de grelha de malha fina na saída de água para os canais de rega ou condutas de derivação da água (a não ser que estas possam ser utilizadas pelos animais para a transposição do açude), e a garantia do débito permanente de caudal para jusante do açude (sempre que o caudal natural o permita);

**Reabilitar ecologicamente barragens e açudes já existentes**, através da adopção de algumas das medidas já referidas atrás, dependendo do tipo, localização, estado de conservação, finalidade/utilização da infra-estrutura em questão, dando prioridade àquelas que presentemente exercem um maior impacte negativo sobre a espécie. Nalguns casos, a reabilitação dos habitats naturais e do *continuum* aquático pode passar pela demolição das estruturas.

Implementar procedimentos eficazes de **vigilância, acompanhamento e monitorização dos principais empreendimentos hidráulicos e hidroeléctricos existentes**, por forma a detectar e avaliar

as potenciais infracções ao nível do seu funcionamento e regime de exploração e assegurar o cumprimento dos requisitos ecológicos previstos. Este acompanhamento e fiscalização dos projectos deverá ser articulado entre a IGA e as diversas entidades com competências na matéria.

Integrar nos **Planos rodoviários previstos** os requisitos gerais para a **salvaguarda da integridade dos cursos de água e das zonas ribeirinhas adjacentes**, nomeadamente: a) protecção da vegetação das encostas e da vegetação ripícola natural (respeito pelas áreas de REN e definição de uma faixa de protecção para as margens dos cursos de água); b) remoção para fora das encostas e das zonas ribeirinhas dos materiais extraídos/produzidos pela intervenção antes da ocorrência das primeiras grandes chuvadas do Outono, devendo ser colocados em áreas nas quais não sejam susceptíveis de arrastamento para os cursos de água; c) posterior recuperação das áreas intervencionadas através da consolidação das encostas e margens (*e.g.* potenciando a regeneração natural ocorrente e/ou com recurso à plantação de vegetação natural); e d) realização das intervenções preferencialmente fora da época de reprodução da fauna aquática (Março – Julho nos cursos de água ciprinícolas e Novembro – Julho nos salmonícolas).

Estas medidas deverão ser também consideradas como medidas de minimização de impactes a ser implementadas no âmbito de qualquer outro projecto de **construção/remodelação de infra-estruturas na proximidade dos cursos de água** (*e.g.* estradas, caminhos, parques de campismo, parques temáticos, parques de merendas, praias fluviais, Etars, condutas, centrais hidroeléctricas) que envolva intervenções directas nas margens e/ou nas encostas dos cursos de água.

Promover, entre as várias entidades competentes, o **planeamento e ordenamento das áreas de lazer e recreio associadas aos cursos de água e zonas ribeirinhas** adjacentes. Nesta áreas dever-se-á reduzir ao mínimo indispensável a artificialização do meio aquático e ripícola, por forma evitar a criação de uma zona de descontinuidade ecológica (margens e leito).

Manter ou melhorar (consoante as situações) a **qualidade da água**<sup>4</sup> a um nível favorável à conservação da espécie (não existindo informação específica relativa aos limites dos vários parâmetros físico-químicos da água tolerados pela Toupeira-de-água, mas considerando a elevada especificidade alimentar e a sensibilidade das suas presas à poluição, deverão ser progressivamente atingidos os limites previstos nas “Normas de qualidade aplicáveis às águas piscícolas”, de acordo com o disposto no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto).

**Restringir o uso de agro-químicos**, adoptando técnicas alternativas, como a protecção integrada e outros métodos biológicos, em áreas contíguas ao habitat da espécie. Construir novas estações de tratamento de águas residuais e otimizar o funcionamento e eficácia das já existentes. Assegurar a implementação das medidas fiscalizadoras e de monitorização previstas na lei, por forma a garantir a concretização dos objectivos de qualidade da água preconizados.

Criar uma rede de **monitorização de qualidade da água** dedicada a esta espécie que deverá, face aos conhecimentos existentes, utilizar os mesmos parâmetros e periodicidade das amostragens utilizadas para as *águas piscícolas*. Esta rede deverá ser articulada com as outras redes de monitorização de águas superficiais já existentes<sup>5</sup>.

4 Implementar o Código de Boas Práticas Agrícolas (Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas), com o suporte da sensibilização, informação e formação dos agricultores, o qual será de vital importância no controlo da poluição difusa.

5 O decreto-lei nº 236/98 de 1 de Agosto, Anexo XI, refere amostragens mensais para diferentes parâmetros físico-químicos, à excepção da temperatura, que é semanal. O INAG tem também uma rede de monitorização da qualidade da água no âmbito de várias atribuições, nomeadamente da Directiva Quadro da Água. No entanto, as redes de monitorização instaladas poderão não ser as mais apropriadas para esta espécie.

Promover a **recolha de resíduos sólidos (vulgo “lixos”) das zonas ribeirinhas e respectivas encostas**, acompanhada por uma fiscalização eficaz e pela sinalização e sensibilização ambiental complementar necessária. A aplicação desta medida deverá passar por uma articulação com as autarquias locais e associações locais de defesa do ambiente ou afins e pelo ordenamento das áreas de lazer existentes e/ou previstas para os cursos de água.

Promover a **recuperação/gestão ambiental das explorações mineiras**, em actividade ou já desactivadas, que afectem directa ou indirectamente os cursos de água. Implementar programas que promovam a fixação/estabilização ou remoção dos depósitos tóxicos existentes e a recuperação da vegetação natural das encostas e da vegetação ribeirinha adjacente, assim como planos de monitorização para estas áreas. Como exemplos de áreas mineiras a requalificar estão as Minas do Portelo (Bacia da Ribeira de Avelada/Sabor - Sítio Montesinho-Nogueira), as Minas da Ribeira (Ribeira de Viveiros/Bacia do Sabor, entre outras, – Sítio Rios Sabor e Maçãs), Minas de Vila Cova (Ribeira de Vila Cova/Bacia do Sordo/Corgo – Sítio Alvão-Marão).

Estabelecer e assegurar os **procedimentos a ter no caso das situações de acidentes ambientais nos cursos de água** (e.g. descargas de poluentes nos rios e ribeiras que originam a visível mortalidade de peixes) que carecem de uma actuação muito rápida, expedita e correcta por forma a se conseguir apurar as causas do *acidente*, os danos ambientais ocorridos, bem como os responsáveis. Pressupõe a articulação entre as várias entidades com competências nesta matéria e eventuais laboratórios oficiais (Institutos ou Universidades) que possam ficar responsáveis pelas análises do material recolhido.

**Proteger as margens das linhas de água e reabilitar troços de cursos de água** degradados, promovendo a conservação e/ou recuperação da **vegetação ribeirinha autóctone**, sem prejuízo das limpezas necessárias ao adequado escoamento<sup>6</sup>. Remover e/ou controlar a expansão das exóticas invasoras. Orientar os trabalhos de consolidação das margens, limpeza do leito e corte de vegetação marginal na perspectiva da manutenção das condições ecológicas, da promoção da infiltração e da prevenção de incêndios, devendo estas últimas preocupações estender-se a toda a área de drenagem. As acções de limpeza e desobstrução de linhas de água bem como os cortes de vegetação ribeirinha subjacentes deverão ficar condicionadas ao cumprimento de medidas de salvaguarda dos habitats ribeirinhos. Isto pressupõe a articulação entre as diversas entidades com competências na gestão destas áreas. Implementar faixas de protecção das margens para as actividades agro-pecuárias exercida nas áreas envolventes aos cursos de água (estas actividades incluem os campos agrícolas, as explorações pecuárias, o pastoreio extensivo, assim como os projectos de reconversão florestal dos prados naturais (lameiros) adjacentes as cursos de água).

Implementar **programas de controle da expansão das espécies lenhosas exóticas invasoras**, nomeadamente Acácias (*Acacia* spp) e Ailanto (*Ailanthus altissima*). Esta medida assume grande importância nalgumas bacias hidrográficas da área de ocorrência da Toupeira-de-água, sendo os Sítios *Serra d'Arga* (Bacia do Rio Âncora), *Rio Paiva*, *Montemuro* (Bacia do Rio Paiva), *Valongo* (Bacia do Rio Ferreira), *Rio Lima* (pequenas partes das Bacias dos Rios Trovela e Vade), e *Peneda/Gerês* (Bacias dos Rios, Tamente e Cávado), nos quais se deve visar a progressiva recuperação de áreas (encostas de cursos de água e corredores ribeirinhos) às exóticas.

Implementar uma **política de florestação** que privilegie a manutenção/recuperação do regime hidrológico natural dos cursos de água (promova a infiltração, a recuperação dos aquíferos e o respeito

<sup>6</sup> Articular com CCDRA (Norte e Centro), atendendo à legislação aplicável (Dec.-Lei nº 46/94, de 22 de Fevereiro alterado pelo Dec-Lei nº 234/98, de 22 de Julho).

pelas áreas de REN), a expansão das áreas ocupadas por espécies autóctones (através do aproveitamento da regeneração natural ocorrente ou da sua plantação), a preservação/recuperação dos corredores ripários (delimitar faixas marginais de protecção ao longo dos cursos de água onde fique interdita a intervenção – e.g. 10 m ao longo dos rios e ribeiras), a reconversão progressiva dos povoamentos de resinosas e eucalipto existentes por espécies autóctones e a prevenção dos fogos florestais<sup>7</sup>.

**Limitar as intervenções que envolvam a regularização e artificialização das margens e leito dos cursos de água** (e.g. limpezas abusivas de linhas de água, canalização de linhas de água e/ou construção de muros de betão ao longo das margens, pavimentação/cimentação do leito) ao mínimo indispensável e na menor extensão possível ou mesmo interditar, quando se justifique. Sempre que possível tentar substituir, ao nível dos projectos, os muros de betão por muros de pedra solta e ou estruturas afins que proporcionem locais de abrigo para a espécie. Se necessário, implementar medidas que assegurem o *continuum* ecológico entre os troços de montante e jusante do Projecto. Promover a **renaturalização das margens** em locais de importância vital para a conservação da espécie.

Interditar a **extração de inertes** nos cursos de água/troços de cursos de água incluídos nos *SIC's Galemys*, durante o período de reprodução da espécie (Março – Julho). Promover o ordenamento desta actividade atendendo à legislação aplicável<sup>8</sup> e em articulação com as entidades competentes, através da definição de áreas de exclusão e de áreas condicionadas para esta actividade. Limitar a extensão de vegetação ribeirinha e do leito do curso de água a ser intervencionados. Evitar a afectação de troços com uma vegetação ribeirinha arbórea bem desenvolvida e troços com grande potencialidade em abrigos naturais para a espécie; evitar a afectação das duas margens em simultâneo. Prever a posterior recuperação das áreas intervencionadas logo após desactivação da exploração e/ou paralelamente à evolução espacial da exploração.

Recuperar áreas das encostas e margens degradadas por explorações de inertes activas ou eventualmente já desactivadas. Este tipo de situações está, por exemplo, patente na Bacia do Rio Tamente/Lima – Sítio *Serras da Peneda e Gerês*; e na Bacia da Ribeira de St. Comba de Rossas/Sabor - Sítio *Montesinho-Nogueira*.

Condicionar a **captação de água**<sup>9</sup> nos meses de menor escoamento (variável de ano para ano, de acordo com as condições hidrológicas, mas que genericamente corresponderá ao período Julho-Outubro). Esta medida assume particular relevância nas áreas de ocorrência da espécie mais interiores do País (e.g. incluindo parte dos Sítios *Rios Sabor e Maçãs*, *Montesinho - Nogueira*, *Morais e Serra da Estrela*) mas também nalgumas áreas/bacias hidrográficas mais litorais associadas à maior pressão do factor poluição da água (e.g. Sítio *Valongo - Bacia do Rio Ferreira*) ou à reduzida dimensão das bacias em questão (e.g. Sítio *Serra de Arga - Bacia do Rio Âncora*).

**Condicionar operações de transvase** entre bacias hidrográficas distintas e naturalmente isoladas onde ocorram populações da espécie.

**Rever a legislação da pesca**, de forma a adaptá-la às necessidades de conservação da Toupeira-de-água, visando, nomeadamente, a compatibilização da pesca profissional com a espécie (e.g. limitar ou

<sup>7</sup> Deverá ser considerado para base de trabalho o documento orientador “Princípios de Boas Práticas Florestais”, DGF/DSVVPF (Lisboa, 2003).

<sup>8</sup> Segundo o decreto-lei nº 46/94, de 22 de Fevereiro, art. 50º a 54º, até a DRAOT (actualmente CCDR) elaborar um plano de extracções de inertes, estas são proibidas; o Despacho Normativo 14/2003, de 14 de Março, apresenta as normas técnicas mínimas para a elaboração de um plano específico de gestão de extracção de inertes em domínio hídrico.

<sup>9</sup> A captação de água está sujeita a licenciamento, de acordo com decreto-lei nº 46/94, de 22 de Fevereiro.

interditar a permanência de redes montadas durante o período nocturno)<sup>10</sup>, o que assume particular relevância nos Sítios – *Rio Lima* (Rios Lima e Vez), *Rios Sabor e Maçãs* (Rio Sabor) e *Alvão-Marão* (Rio Corgo).

Avaliar a incidência e tipologia dos **métodos ilegais de pesca** - redes (em áreas não permitidas) e venenos e explosivos (geral). Identificar as áreas, locais e/ou épocas mais sensíveis, com vista à identificação dos cursos de água e/ou troços de cursos de água e períodos prioritários do ponto de vista da fiscalização. Implementar estas prioridades nos horários e percursos de fiscalização e/ou complementarmente diversificar os horários de vigilância.

**Controlar introduções furtivas de espécies animais exóticas** (fauna aquática e ribeirinha), em particular de potenciais predadores da Toupeira-de-água. . Reforçar os meios humanos através de educação ambiental/formação e fiscalização, estabelecendo parcerias entre ICN, DGRF/DRAgricultura, GNR (SEPNA). Controlar ou erradicar as populações já introduzidas.

Promover o **ordenamento das actividades de desporto de Natureza associadas aos cursos de água**, tendo em vista a redução do impacto destas actividades sobre os ecossistemas aquáticos e ribeirinhos e directamente sobre a espécie. Condicionar as actividades e/ou acções com maiores impactes potenciais (e.g. pisoteio/destruição da vegetação ao longo das margens, perturbações/revolvimento do leito, pressão humana). Evitar a realização destas acções no período de reprodução da espécie (Março – Julho).

Condicionar, ou mesmo interditar nas áreas mais sensíveis, a **realização de intervenções nas margens e leito dos cursos de água durante o período de reprodução da espécie** (Março – Julho).

Assegurar nos Sítios Classificados o **cumprimento dos objectivos preconizados pela Directiva Quadro da Água** (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000) que estabelece o quadro de acção comunitária no domínio da política da água.

Assegurar (sem prejuízo do cumprimento de regulamentação mais restrita) a **protecção das áreas de REN**, nomeadamente das zonas ribeirinhas, águas interiores, áreas de infiltração máxima ou de apanhamento e zonas declivosas (definidas no âmbito do Decreto-Lei nº 93/90, de 19 de Março) no contexto da gestão das Bacias hidrográficas e da salvaguarda dos ecossistemas aquáticos adjacentes.

Melhorar a eficácia da **fiscalização da pesca**, bem como das **utilizações e intervenções no domínio hídrico**. Reforçar os meios humanos, e promover a articulação entre os diversos agentes fiscalizadores, nomeadamente através do estabelecimento de parcerias entre DGRF, CCDR's, GNR (SEPNA) e ICN.

Ter em atenção as áreas de distribuição da espécie quando da **elaboração dos estudos de impacto ambiental**. Fiscalizar o cumprimento das medidas de minimização e compensação de impactos e planos de monitorização previstos nas avaliações de EIA.

Elaborar e publicar um **manual técnico para a aplicação no licenciamento das utilizações do domínio hídrico** (articular com Decreto-Lei nº 46/94, de 22 de Fevereiro). Articular com as CCDRs, INAG, DGRF. Este deverá constituir um documento orientador para o licenciamento de actividades/projectos quer estejam ou não sujeitos a procedimento de AIA, ao abrigo do Decreto-Lei

<sup>10</sup> Atender ao disposto na Portaria nº 252/2000, de 11 de Maio, e na Portaria 544/2001, de 31 de Maio, que identifica os cursos de água ou troços nos quais é permitida a pesca profissional.

nº 69/2000, de 3 de Maio ou à análise de incidências ambientais ao abrigo do Decreto-Lei nº 140/99, de 24 de Abril)

Promover **acções específicas de formação dirigidas a diversos públicos-alvo**: a) vigilantes-natureza, brigadas verdes da GNR (SEPNA) e guardas florestais, b) técnicos da administração ligados ao licenciamento do domínio público hídrico.

Desenvolver e implementar urgentemente **projectos específicos de recuperação da Toupeira-de-água** nas bacias hidrográficas nas quais a sua conservação, a curto-médio prazo, aparenta estar mais comprometida (e.g. Bacia do Rio Âncora – *Sítio Serra de Arga*; Bacias do Rio Alva (Mondego) e Rio Zêzere (Tejo) – *Sítio Serra da Estrela*; e Bacias do Rio Homem (Cávado), Rio Tamente/Froufe e Rio Castro Laboreiro (Lima) - *Sítio Serras da Peneda e Gerês*).

**Informar e sensibilizar** o público para a importância da espécie bem como da conservação do seu habitat. Desenvolver acções e campanhas de sensibilização e educação ambiental dirigidas a vários público-alvo: pescadores desportivos (Associações de pescadores/autarquias locais), utilizadores frequentes dos cursos de água e público em geral. Valorizar e sinalizar os locais ribeirinhos (treços de cursos de água) acessíveis a partir de estradas, pontes e caminhos, espaços de lazer e recreio, associada à instalação de painéis informativos sobre a espécie.

**Promover estudos sobre a espécie**: impactes de empreendimentos hidráulicos e hidroeléctricos e eficácia das medidas de minimização (e.g. dispositivos de transposição instalados e estudos complementares experimentais sobre o comportamento da espécie em distintos modelos/ mecanismos de transposição); aferição de metodologias para a realização de estimativas populacionais (e.g. armadilhagens, prospecção de excrementos, análise genética de excrementos, estudos sobre a adequação e capacidade de suporte dos diferentes habitats aquáticos); “população mínima viável”; variabilidade genética intra e inter-populacional da espécie nas várias bacias hidrográficas da sua área de ocorrência (contemplando as populações isoladas por razões naturais e antropogénicas).

**Monitorizar as ocorrências da espécie e a evolução do estado de conservação dos habitats**, através da implementação/continuação do Plano Nacional de monitorização da espécie (Queiroz et al, 1998; Quaresma, 2001). Complementarmente, deverão ser desenvolvidos trabalhos de monitorização em áreas onde há indícios de regressão, onde a informação é escassa, e/ou onde existe a possibilidade de ocorrência da espécie embora esta careça de confirmação.

Actualizar e tratar a **informação sobre os SIC's Galemys**. Pode implicar a redefinição dos limites e/ou mesmo a substituição de Sítios previamente definidos. Nestes Sítios deverá ser efectuada a inventariação dos principais obstáculos/descontinuidades ecológicas existentes com vista à identificação das situações prioritárias para intervenção.

Optimizar o sistema de **recolha e sistematização de informação sobre a espécie** bem como melhorar a sua disponibilização e acesso às entidades oficiais, empresas privadas, associações e público em geral, usando o SIG.

Concluir a elaboração e implementar o **Plano de Acção para a Conservação da Toupeira-de-água** (ICN em prep.).

#### **Bibliografia:**

Alves M H, Bernardo JM, Matias PG & Ribeiro L (2002). *Regionalization and Environmental Flows in the Portuguese Water Plan (1): General Approach and Environmental Flow Assessment*.

Environmental Flows for River System: An International Working Conference on Assessment and Implementation. Cape Town, South Africa.

Bertrand A (1994). *Repartition Geographique et Ecologie Alimentaire du Desman des Pyrenees Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) dans les Pyrenees Françaises*. Thèse présentée devant l'Université Paul Sabatier de Toulouse (Sciences) en vue de l'obtention du diplôme universitaire de recherche (Ecologie). Laboratoire Souterrain du CNRS, Moulis.

Blanco JC & González JL (eds.) (1992). *Livro Rojo de Los Vertebrados de España*. Ministerio de la Agricultura, Pesca y Alimentación, ICONA. Madrid.

Blanco JC (Ed.) (1998). *Mamíferos de España I. (Guía de Campo) - Insectívoros, Quirópteros, Primates y Carnívoros de la península Ibérica, Baleares y Canarias*. Editorial Planeta. Barcelona, Espanha.

Cabral MJ (coord.), Almeida J, Almeida, PR, Dellinger T, Ferrand de Almeida N, Oliveira ME, Palmeirim JM, Queiroz AI, Rogado L & Santos-Reis M (eds.) (em publ.). *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Castien E & Gosálbez J (1995). Diet of *Galemys pyrenaicus* (Geoffroy, 1811) in the North of the Iberian Peninsula. Netherlands, *Journal of Zoology* **45**: 422-430.

Chora SC (2002a). *Galemys pyrenaicus, Geoffroy 1811: ecologia espacio-temporal e capacidade de transposição da minihídrica de Fráguas (Rio Paiva)*. Relatório final de trabalho. Instituto da Conservação da Natureza /Parque Natural de Montesinho.

Chora SC (2002b). *Avaliação da capacidade de transposição da Mini-hídrica de Nunes (Rio Tuela) pela Toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus)*. Relatório final de trabalho. Instituto da Conservação da Natureza /Parque Natural de Montesinho.

EC & EEA - European Commission & European Environment Agency (2005). Natura 2000 Network. Biogeographic regions. <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/home.htm>, acessado em 21.10.05.

Gisbert J, Fernández-Salvador R, García-Perea R & López-Fuster MJ (não publicado). *Resumen de Los Resultados Obtenidos en el Estudio del Desmán Ibérico, Galemys pyrenaicus, 1995-1998*. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, Castilla-La Mancha e Museu Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

Hernández A (1988). *Observaciones sobre la distribución, hábitat y comportamiento del Topo de río Galemys pyrenaicus Geoffroy, 1811 en el Río Torío (León)*. *Misc. Zool.* **12**: 386-389.

ICN (em prep.). *Plano de Acção para a Conservação da Toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus) em Portugal*. Instituto da Conservação da Natureza.

IUCN (2004). *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. <http://www.redlist.org>, acessado em 14.01.05.

Nores C, Ojeda F, Ruano A, Villate I, González J, Cano JM & García HE (1998). Estimating *Galemys pyrenaicus* population density in four Spanish rivers. *J. Zool. Lond* **246**: 454-457.

Nores C, Queiroz AI, Gisbert J (2002). *Galemys pyrenaicus* (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1811). In: *Atlas de los Mamíferos Terrestres de España*. Pp:70-73. Palomo LJ & Gisbert J (eds). Dirección General de Conservación de la Naturaleza- SECEM-SECEMU, Madrid.

Peyre (1961). *Recherches sur l' intersexualité spécifique chez Galemys pyrenaicus (Mammifère insectivore)*. These Fac. Sciences Toulouse.

Poduschka & Richard (1986). *The Pyrenean desman – an endangered insectivore*. *Oryx* Vol **20** N.º 4: 230-232.

Quaresma CM & Queiroz AI (1997). *Informação relativa à Toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus) – Lista Nacional de Sítios: Sítios Classificados, Sítios em análise e Novos Sítios propostos. Cartografia 1:100.000*. DSCN/REDE NATURA 2000. Documento interno. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Quaresma CM (2001). *Galemys pyrenaicus: monitoring species and habitat conservation in Portugal*. 4º Rencontres sur les Desmans, Moulis.

Quaresma CM, Carvalho HM, Santos CP, Barbosa AJ & Queiroz AI (1998). *Capture-mark-recapture essays on Desman (Galemys pyrenaicus)*. Euro-american Mammalogical Congress. Santiago de Compostela, Spain.

Queiroz AI, Quaresma CM, Santos CP, Barbosa AJ & Carvalho HM (1998) *Bases para a Conservação da Toupeira-de-água, Galemys pyrenaicus*. Estudos de Biologia e Conservação da Natureza nº 27. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Queiroz AI (1999). *Galemys pyrenaicus*. In: *The Atlas of European Mammals*. Pp 78-79. Mitchell-Jones AJ, Amori G, Bogdanowicz W, Krystufek B, Reijnders PJH, Spintzenberger F, Stubbe M, Thissen JBM, Vohralik V & Zima J (eds.). Academic Press.

Queiroz AI (coord.), Alves PC, Barroso I, Beja P, Fernandes M, Freitas L, Mathias ML, Mira A, Palmeirim JM, Prieto R, Rainho A, Rodrigues L, Santos-Reis M, Sequeira M (em publ.). *Galemys pyrenaicus Toupeira-de-água*. In: *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. Cabral MJ *et al.* (eds.). Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

Santamarina Jesu. (1993). *Trophic resources of Galemys pyrenaicus (Geoffroy, 1811) in relation in water quality*. Proceedings of the Meeting on the pyrenean desman. Lisboa, September 1992.

Silva Elisabete (2001). “*Estudo da capacidade de transposição de obstáculos do rio Ardena pela toupeira-de-água (Galemys pyrenaicus)*”. Relatório de Estágio para obtenção da licenciatura em Biologia, pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Stone RD & Gorman ML (1985). Social organization of the European mole (*Talpa europaea*) and the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*). *Mammal Rev.*, Vol **15**, N.º 1: 35-42.

Wildman L, Parasiewicz P, Katopodis C & Dumont U (não publicado). *An Illustrative Handbook on Nature-Like Fishways – Summarized Version*. <http://www.americanrivers.org/>