

A importância dos leporídeos no equilíbrio das cadeias tróficas e na biodiversidade ibérica

Os leporídeos silvestres da Península Ibérica, o coelho-bravo e a lebre-ibérica, asseguram a transferência de biomassa vegetal para inúmeras espécies animais, garantindo a sua sobrevivência, o sucesso reprodutivo e estabilidade populacional. É fundamental assegurar a continuidade dos esforços que vêm sendo desenvolvidos a nível ibérico, e reforçá-los, para garantir a recuperação das populações de coelho-bravo e da lebre-ibérica, dada a enorme relevância dos leporídeos na salvaguarda da biodiversidade.

Carina Carvalho, Fábio A. Santos, Jéssica Monteiro, Margarida Duarte . Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária I.P.



Paulo Célio Alves . Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos & Dep. Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto



Ana Hora, Gonçalo Lopes . Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas I.P.



Importância da biodiversidade

Biodiversidade é a variedade de formas de vida conhecidas no nosso planeta, e engloba a diversidade genética, de espécies e de ecossistemas existentes numa determinada área.

Contrariar a rápida erosão da biodiversidade é um dos maiores desafios que a sociedade humana enfrenta atualmente. A sua preservação depende, entre outros fatores, da constante adaptação das espécies às alterações dos ecossistemas, e só é possível se existir variabilidade genética nas populações de cada espécie. Os problemas genéticos decorrentes da existência de populações pequenas e altamente fragmentadas, conduzindo à consanguinidade e consequente perda da variabilidade genética, comprometem a capacidade de adaptação das espécies, aumentando, por isso, a possibilidade da sua extinção [1].

Todas as espécies, incluindo os humanos, são adversamente afetados pela perda da diversidade do planeta, cuja preservação é um dever de todos [1]. Em Portugal, ocorrem duas espécies de leporídeos, ambas endémicas da Península Ibérica: o coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus algirus*) (Figura 1) e a lebre-ibérica (*Lepus granatensis*) (Figura 2).

O coelho-bravo tem ampla distribuição na Ibéria, onde está presente em diversos ambientes, desde matagais do Mediterrâneo a agroecossistemas, áreas montanhosas, zonas litorais e dunas. Pela sua importância nas cadeias alimentares e enquanto regulador da vegetação, o coelho-bravo assume uma enorme relevância nos ecossistemas mediterrânicos da Península Ibérica. As populações de coelho-bravo podem ser agrupadas em duas subespécies genética, ecológica e morfologicamente distintas, *Oryctolagus cuniculus algirus* e *Oryctolagus cuniculus cuniculus*, que apresentam também distribuições geográficas distintas, e, de acordo com as suas distribuições naturais, apenas se encontram numa estreita zona de hibridação ao longo do eixo nordeste/sudoeste que divide a Península Ibérica [2]. Em Portugal, apenas ocorre de forma natural a subespécie *O. c. algirus*, que está adaptada principalmente aos ecossistemas mediterrânicos.

Relativamente à lebre, existem 3 espécies na Península Ibérica, a lebre-ibérica (*Lepus granatensis*), a lebre-europeia (*L. europaeus*) e a lebre-de-piornal



Figura 1 – Colônia de coelho-bravo (*Oryctolagus cuniculus algirus*), Alentejo. (Fotografia de Fábio Abade dos Santos)



Figura 2 – Exemplar de lebre-ibérica (*Lepus granatensis*). (Fotografia de Henrique Pacheco)

(*L. castroviejo*). A lebre-ibérica é a espécie de lebre mais amplamente distribuída, ocupando todo o território de Portugal continental e a quase totalidade do território de Espanha, estando apenas ausente nas regiões mais a norte, onde se encontram a lebre-europeia e a lebre-de-piornal [3].

O valor inestimável dos leporídeos silvestres na fauna da Península Ibérica

Na Península Ibérica, o coelho-bravo é uma espécie central em todos os debates sobre conservação e gestão ambiental. Embora todas as espécies interajam com o *habitat*, algumas influenciam profundamente as suas condições e a disponibilidade de recursos, afetando por isso outras espécies

e todo o ecossistema. É o caso do coelho-bravo, uma espécie-chave no equilíbrio dos ecossistemas mediterrâneos da Península Ibérica, presa de mais de 20 espécies de predadores e considerado “engenheiro de ecossistemas” devido ao seu efeito na modulação da estrutura da paisagem [4]. O coelho-bravo altera a composição da flora e a estrutura da vegetação através da ingestão seletiva de plantas, da sua atividade escavadora e pelo efeito dispersor de sementes. As suas fezes fertilizam o solo, enquanto a urina condiciona a acidez do mesmo, acelerando o crescimento das plantas e fornecendo recursos alimentares para muitas espécies de invertebrados. As tocas dos coelhos oferecem também abrigo para múltiplas espécies de vertebrados e invertebrados [4].

Além de seu papel central na natureza, o coelho-bravo tem uma função económica e cultural nos países do Mediterrâneo, particularmente em Espanha e Portugal, onde é uma das espécies de caça menor mais apreciadas. A atividade cinegética, com grande tradição na Península Ibérica, contraria o abandono rural e a desertificação do interior, acelerando a economia local e criando riqueza direta, através de taxas dos caçadores e do mercado relacionado com o armamento, vestuário e acessórios, manutenção de cães de caça, e indireta, pelo impacto que tem na restauração e hotelaria local pelo interior do país durante o período venatório.

Fatores de redução dos leporídeos silvestres

Habitat desfavorável

O coelho-bravo seleciona o seu *habitat* com base na disponibilidade de alimento e abrigo para se proteger dos predadores. Esta espécie tem uma grande capacidade de adaptação, podendo atingir densidades bastantes elevadas em *habitats* com estruturas e características bastante diversificadas. Apesar disso, *habitats* considerados mais favoráveis para o coelho-bravo são em mosaico, incluindo zonas com vegetação arbustiva, onde encontra abrigo, e herbácea, onde encontra alimento [5]. A cobertura vegeta-

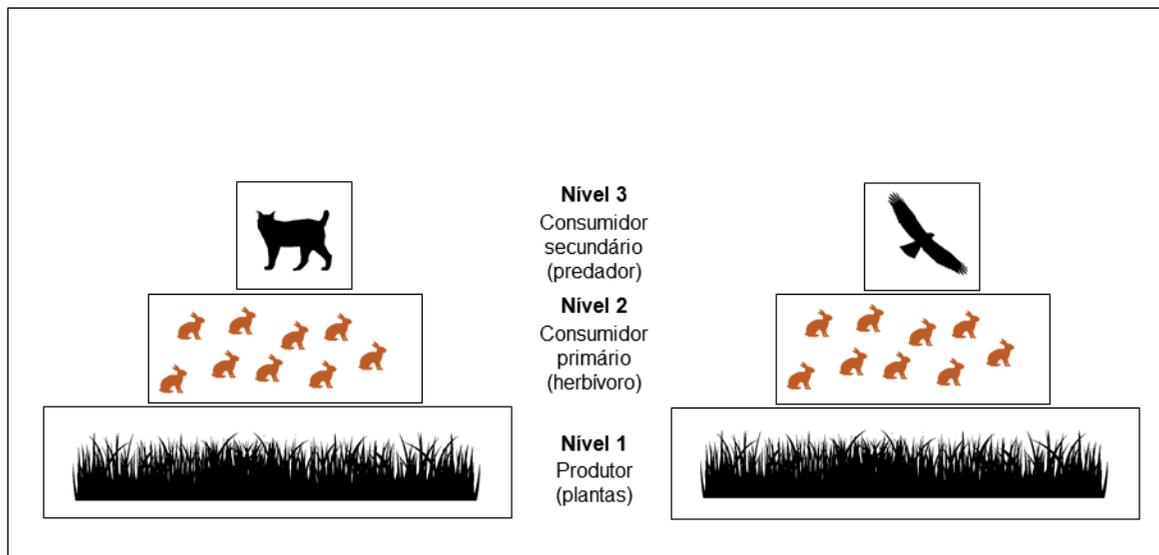


Figura 3 – Representação esquemática dos níveis tróficos de duas cadeias alimentares

tiva em mosaico está, assim, positivamente associada à abundância de coelho. A presença de cobertura arbustiva natural no interior de paisagens agrícolas é crítica para a manutenção da abundância do coelho [6]. A sua distribuição em diferentes paisagens é também influenciada pela topografia, pela dureza do solo, condições climáticas e práticas agrícolas, nomeadamente pelo tipo de culturas e presença de alguns componentes da paisagem agrícola [6].

A deterioração e/ou fragmentação do seu *habitat* têm contribuído de forma significativa para o declínio desta espécie na Península Ibérica, desempenhando um papel cumulativo com a incidência das epizootias de etiologia viral e a predação. Nas regiões mediterrânicas, o abandono rural e dos terrenos agrícolas conduziram à perda e transformação do mosaico mediterrânico que caracterizava as paisagens agrícolas tradicionais da Península Ibérica e que constituía o *habitat* preferido do coelho-bravo [7].

A lebre-ibérica ocorre numa grande variedade de *habitats*, mas essencialmente em áreas abertas, desde zonas agrícolas de sequeiro a dunas em áreas costeiras e regiões húmidas de montanha [8]. Podem ocorrer em elevada densidade em áreas agrícolas de culturas de olival, vinha e girassol [9]. Vários fatores têm conduzido cumulativamente a modificações nos ecossistemas e à deterioração

dos *habitats* preferenciais das lebres. As mudanças das práticas agrícolas, nomeadamente através da intensificação, existência de grandes áreas cultivadas sem orlas, e a ausência de pousios, têm conduzido à redução do *habitat* mais propício para as lebres. Também a expansão das áreas urbanas e industriais, bem como a construção de estradas, têm conduzido à fragmentação dos *habitats* e limitação dos movimentos de espécies selvagens. No caso concreto da lebre-ibérica, as mudanças climáticas e o reflorestamento de culturas antigas com a densificação de áreas de mato aberto têm contribuído sistematicamente para a diminuição da adequabilidade do seu *habitat* [10].

Em várias áreas do território, os proprietários rurais, os gestores de caça e os caçadores têm desempenhado um papel relevante no equilíbrio das populações cinegéticas e na consequente preservação da biodiversidade, garantindo a conservação de várias espécies silvestres. Estes agentes no terreno contribuem de forma muito relevante para a gestão do *habitat* de muitas destas espécies, investindo meios e recursos para a criação de abrigos e disponibilizando alimento através de culturas para a fauna ou pela distribuição de alimentos em comedouros, contribuindo desta forma para proporcionar condições de *habitat* mais favoráveis ao estabelecimento e equilíbrio de várias espécies.

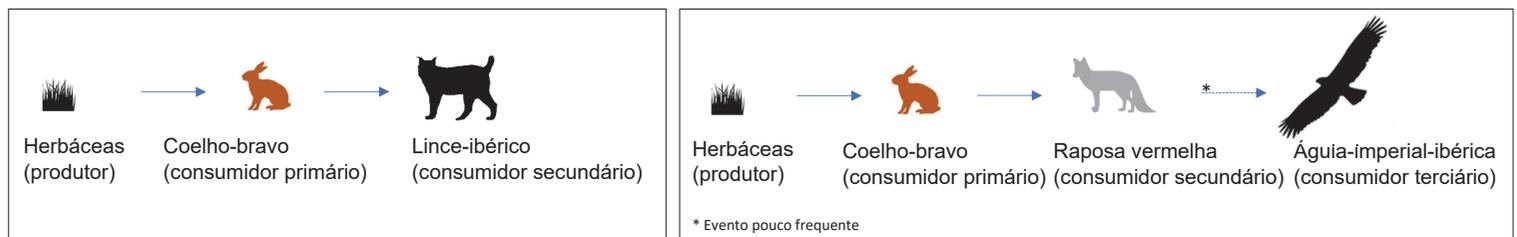


Figura 4 – Esquemas simplificados de cadeias alimentares envolvendo o coelho-bravo e o lince-ibérico (esquerda) e o coelho-bravo, a raposa e a águia-imperial (direita)

Doenças infecciosas

Apesar de, até meados do século XX, o coelho-bravo ter sido sempre abundante na Península Ibérica, reconhece-se, desde então, uma tendência negativa das suas populações naturais, sobretudo como consequência da perda de *habitat* e do impacto das epizootias de etiologia viral [7]. De facto, a emergência da mixomatose na Ibéria na década de 50 [11] e da doença hemorrágica viral em 1989 [12] acelerou significativamente este declínio. Mais recentemente, a emergência do vírus da doença hemorrágica de tipo 2 (RHDV2) em Espanha em 2011 [13] e em Portugal em finais de 2012 [14] teve um impacto muito expressivo nas populações naturais de coelho, que continuam em franco decréscimo [15]. Devido a estes fatores, em 2019, o coelho-bravo, principalmente nos ecossistemas mediterrânicos, passou a integrar a lista de espécies ameaçadas, sendo considerada “Em Perigo” pela União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature*, IUCN) [16].

Relativamente à lebre-ibérica, até meados de 2018 não estavam identificados agentes patogénicos relevantes para esta espécie, considerada naturalmente resistente às doenças de etiologia viral que têm afetado profundamente as populações de coelho-bravo e também ao vírus da síndrome da lebre castanha (EBHSV), uma doença hemorrágica causada por um lagovírus descrita, até à data, apenas na lebre-europeia e na lebre-da-montanha (*L. timidus*). No entanto, este paradigma viria a alterar-se com a emergência em 2018 de um vírus da mixomatose naturalmente recombinante capaz de infetar e causar mortalidade na lebre-ibérica. Este vírus foi detetado inicialmente em Espanha em meados

de 2018 [17] e posteriormente em Portugal em finais do mesmo ano [18]. Acresce à identificação deste vírus, também a deteção em 2019 do primeiro herpesvírus em lebre-ibérica, e no género *Lepus*, cuja patogenicidade parece ser exacerbada nas lebres infetadas pelo vírus da mixomatose [19]. Apesar do verdadeiro impacto destes vírus na lebre-ibérica ser ainda desconhecido, a elevada mortalidade observada nas populações naturais de lebre-ibérica em Portugal e em Espanha sugerem que estes vírus têm tido um efeito muito relevante nestas populações, consideradas à data estáveis pela IUCN [10].

Predação excessiva

Nos ecossistemas a que pertencem, os organismos estabelecem relações alimentares em cadeia, transferindo matéria e energia através da nutrição. Cada etapa da cadeia alimentar é designada por nível trófico. De uma forma muito simplificada, uma cadeia alimentar inclui vários níveis tróficos que podem ser hierarquizados em pirâmide. Numa cadeia alimentar, as setas representam a transferência de biomassa de um organismo para outro (Figura 4). Na base das pirâmides tróficas (primeiro nível), que corresponde à origem das cadeias alimentares, estão os produtores primários, seres autotróficos com capacidade de fotossíntese (plantas verdes) ou de quimiossíntese (bactérias do solo), que transformam energia solar em energia química (biomassa). Esta matéria orgânica é utilizada essencialmente pelo segundo nível trófico, constituído pelos consumidores primários (os herbívoros), que por sua vez servem de alimento aos consumidores secundários (predadores), que constituem o terceiro nível trófico. No último nível trófico encontram-se os superpredadores.

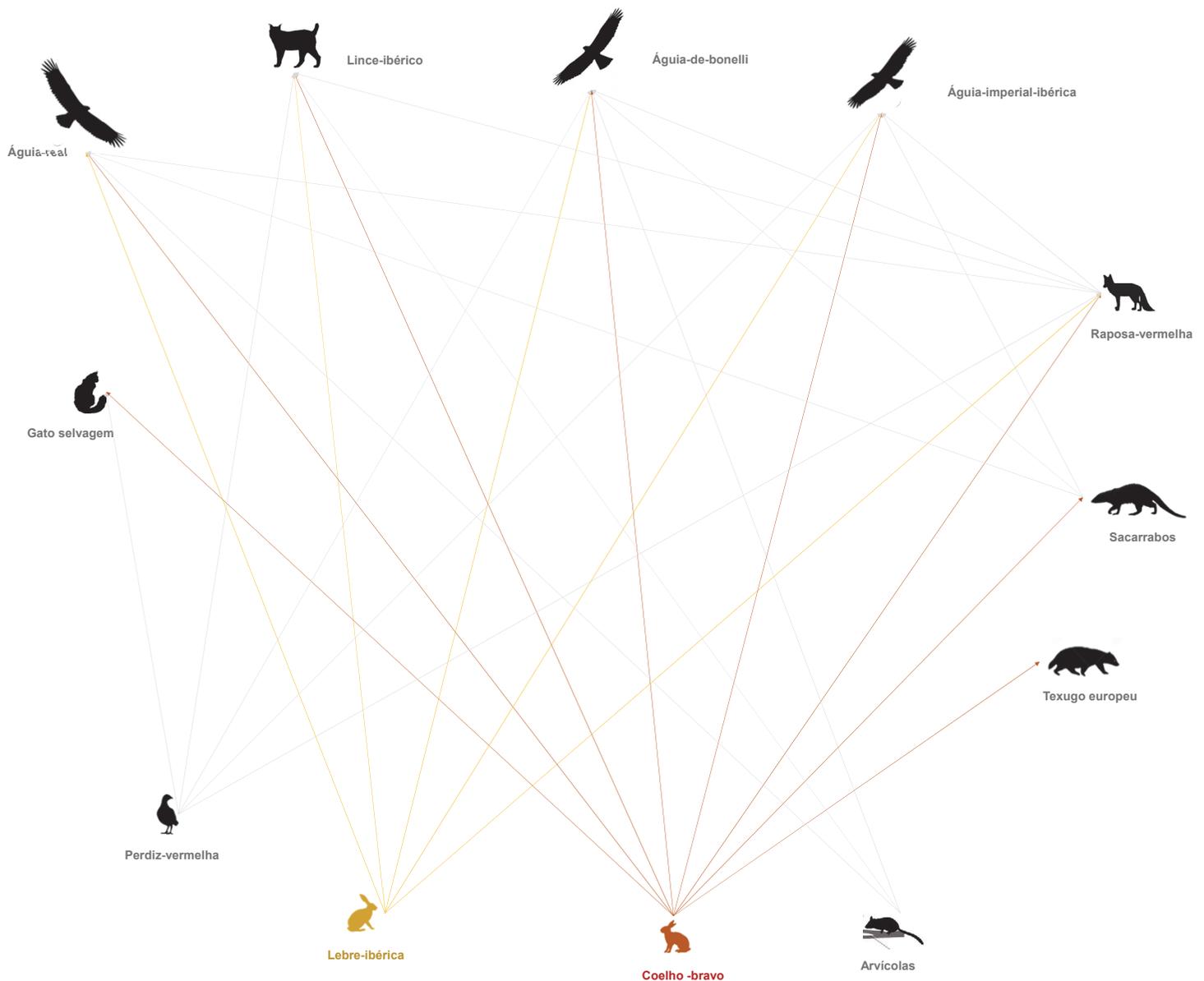


Figura 5 – Algumas ligações da teia trófica que envolve o coelho-bravo e a lebre-ibérica. As relações aqui representadas não refletem de todo a complexidade real desta teia na qual participam muitas outras espécies

Os decompositores, maioritariamente bactérias e fungos, sapróbios ou saprófagos, reciclam a matéria orgânica.

No caso do coelho-bravo, várias espécies de predadores, como, por exemplo, a águia-imperial-ibérica, podem ser simultaneamente consumidores secundários e terciários (Figura 3).

Dada a complexidade das interações que tentam representar, estas relações são explicadas de forma mais realista por teias alimentares, ou pelas redes ecológicas. No que toca aos leporídeos, as cadeias alimentares de inúmeras espécies de predadores entrecruzam-se numa complexa teia, parcialmente representada na Figura 5.

O processo de transferência de biomassa é enviesado, uma vez que apenas uma reduzida percentagem da biomassa ingerida pelos consumidores primários é novamente convertida em biomassa e transferida para o próximo nível trófico. Com efeito, cerca de 90% da biomassa ingerida é usada pelo nível trófico para produção de energia necessária aos processos fundamentais da vida como respiração, nutrição, locomoção, reprodução e excreção. As elevadas densidades que o coelho-bravo pode atingir em diversas áreas influenciam de forma muito significativa o fluxo de nutrientes. A Figura 6 ilustra as percentagens de biomassa ingeridas por vários carnívoros ibéricos relativamente às

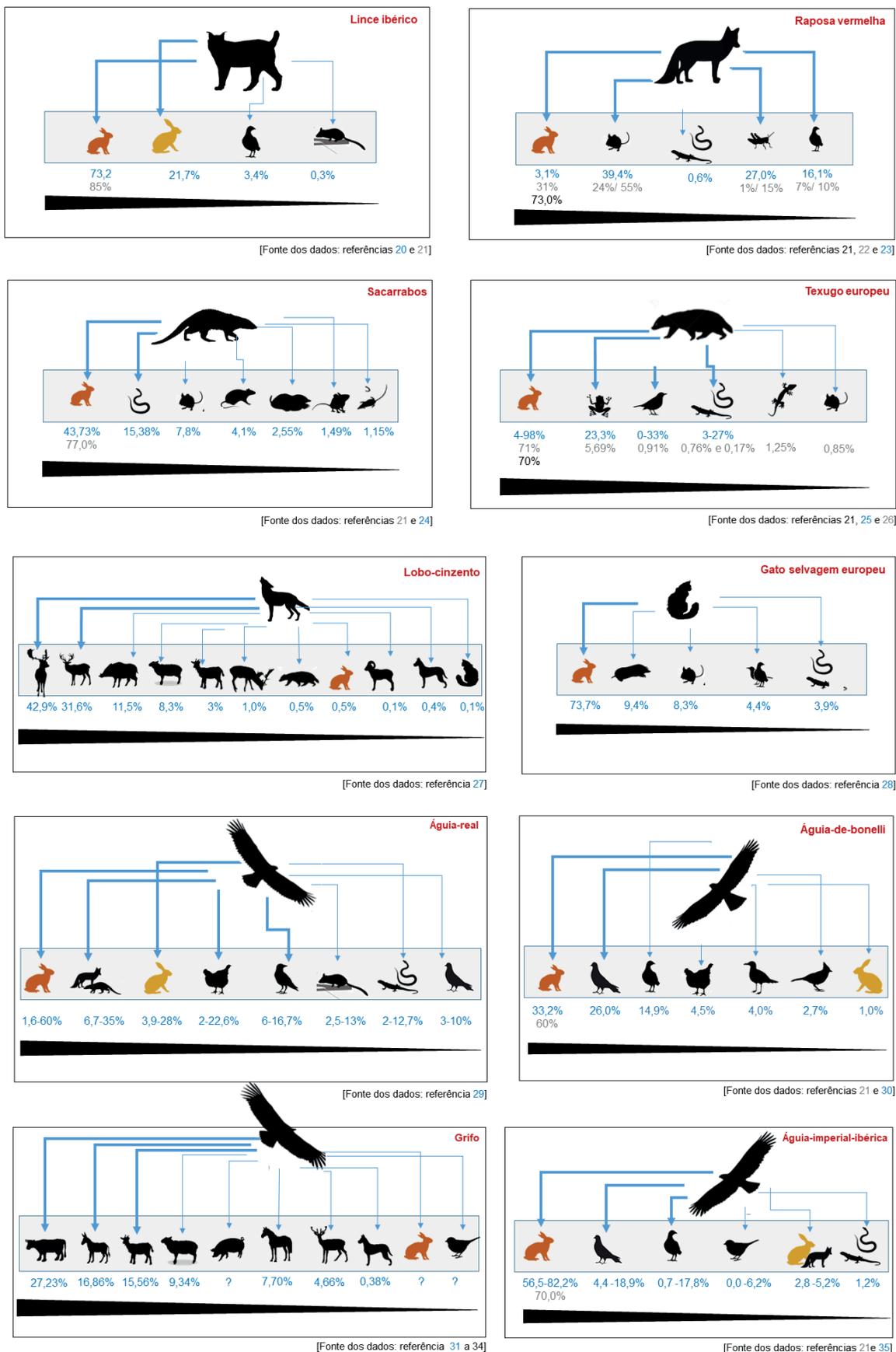


Figura 6 – Principais presas e respetivos contributos percentuais para a biomassa total ingerida por cada uma de 10 espécies de predadores e necrófagos (6 terrestres e 4 aéreas), de acordo com alguns estudos realizados em áreas geográficas específicas de Portugal e de Espanha. As espécies predadas estão ordenadas da esquerda para a direita, em ordem decrescente de representatividade na biomassa total ingerida por cada espécie. As setas mais espessas indicam presas que contribuem com valores de biomassa superiores a 15%, de acordo com pelo menos um estudo. Para facilitar a consulta, os valores propostos pelos autores dos diferentes estudos para cada espécie predadora/necrófaga são apresentados na mesma cor da respetiva referência bibliográfica [20-35]

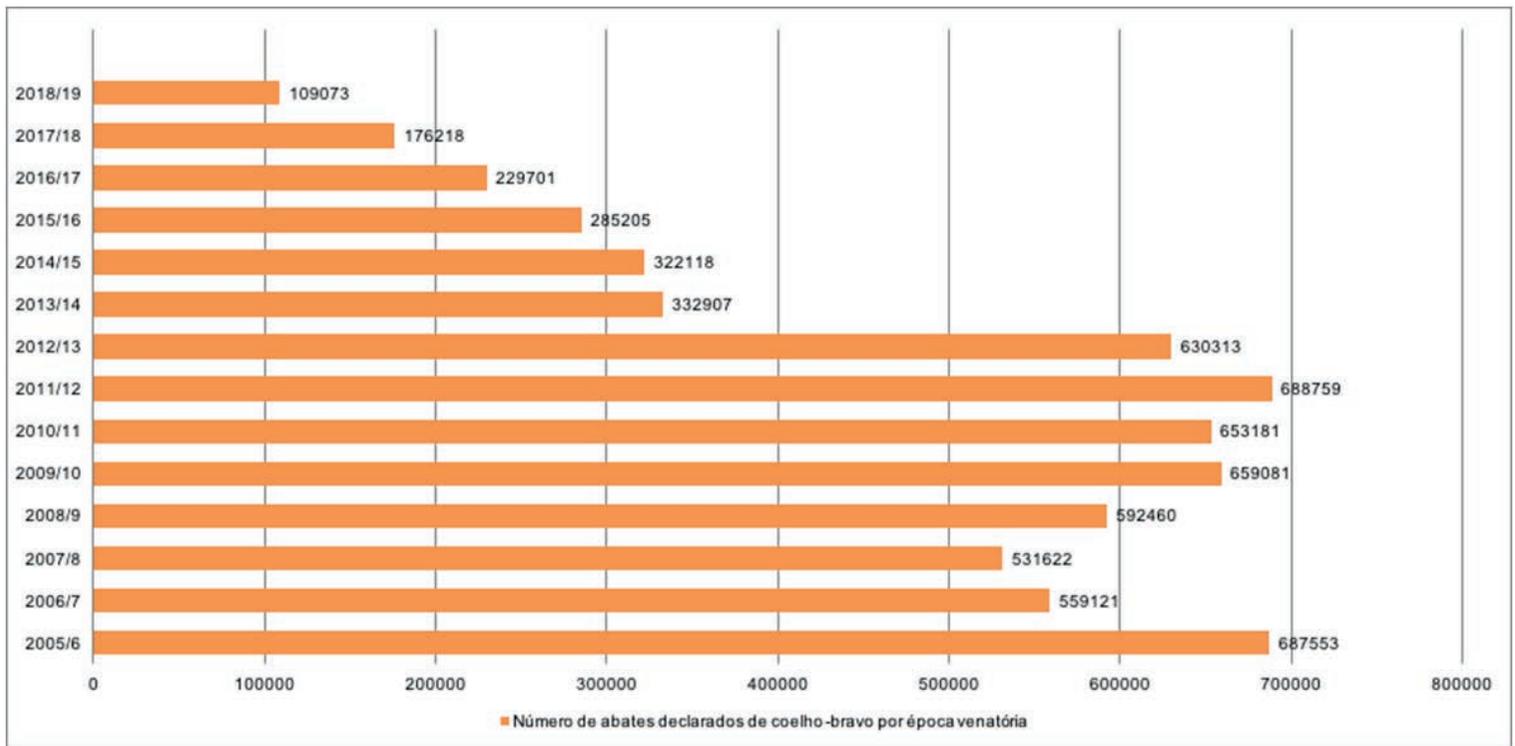


Figura 7 – Resultados de caça de coelho-bravo em Portugal (2005-2019). Dados fornecidos pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)

espécies presas preferenciais, de acordo com diferentes estudos realizados em localizações específicas da Península Ibérica. Predadores especialistas em coelho-bravo, como o lince-ibérico (*Lynx pardinus*) e a águia-imperial (*Aquila adalberti*), tornaram-se ameaçadas em consequência do declínio das populações de coelho.

A raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*), à semelhança de outros carnívoros como o texugo (*Meles meles*) e o sacarrabos (*Herpestes ichneumon*), é um predador generalista e oportunista, capaz de ajustar mais facilmente a sua dieta. No entanto, também nesta espécie, a maior diversidade da sua dieta está diretamente relacionada com a escassez de coelho-bravo. O coelho é igualmente uma espécie importante na dieta de algumas espécies necrófagas, como o abutre-preto, que ajusta a sua dieta em cenários de escassez de coelho. Inversamente, o grifo, que em condições normais se alimenta sobretudo de carcaças de ungulados domésticos e selvagens de grande porte, passou a incluir também cadáveres de coelho-bravo na sua dieta, devido à menor disponibilidade de carcaças daqueles animais.

Esforço de caça desajustado

Verifica-se, desde 2014, uma tendência muito evidente na diminuição dos resultados de caça, tanto de lebre-ibérica (Figura 7), como de coelho-bravo (Figura 8), refletindo uma tendência decrescente destas populações.

A adequação do esforço de caça à dimensão das populações é fundamental para garantir o seu equilíbrio e renovação, principalmente em anos em que as epizootias são mais graves. As avaliações populacionais continuadas, efetuadas com periodicidade bianual, fornecem elementos fundamentais para o conhecimento da tendência das populações, e para a gestão integrada das zonas de caça, devendo idealmente serem asseguradas pelos próprios gestores de forma independente.

Impacto do decréscimo dos leporídeos na biodiversidade

O coelho-bravo desempenha um papel de grande versatilidade na Península Ibérica. O seu desaparecimento, ou redução drástica, dos ecossistemas mediterrânicos da Península Ibérica teria efeitos dramáticos, ameaçando o seu equilíbrio, a biodi-

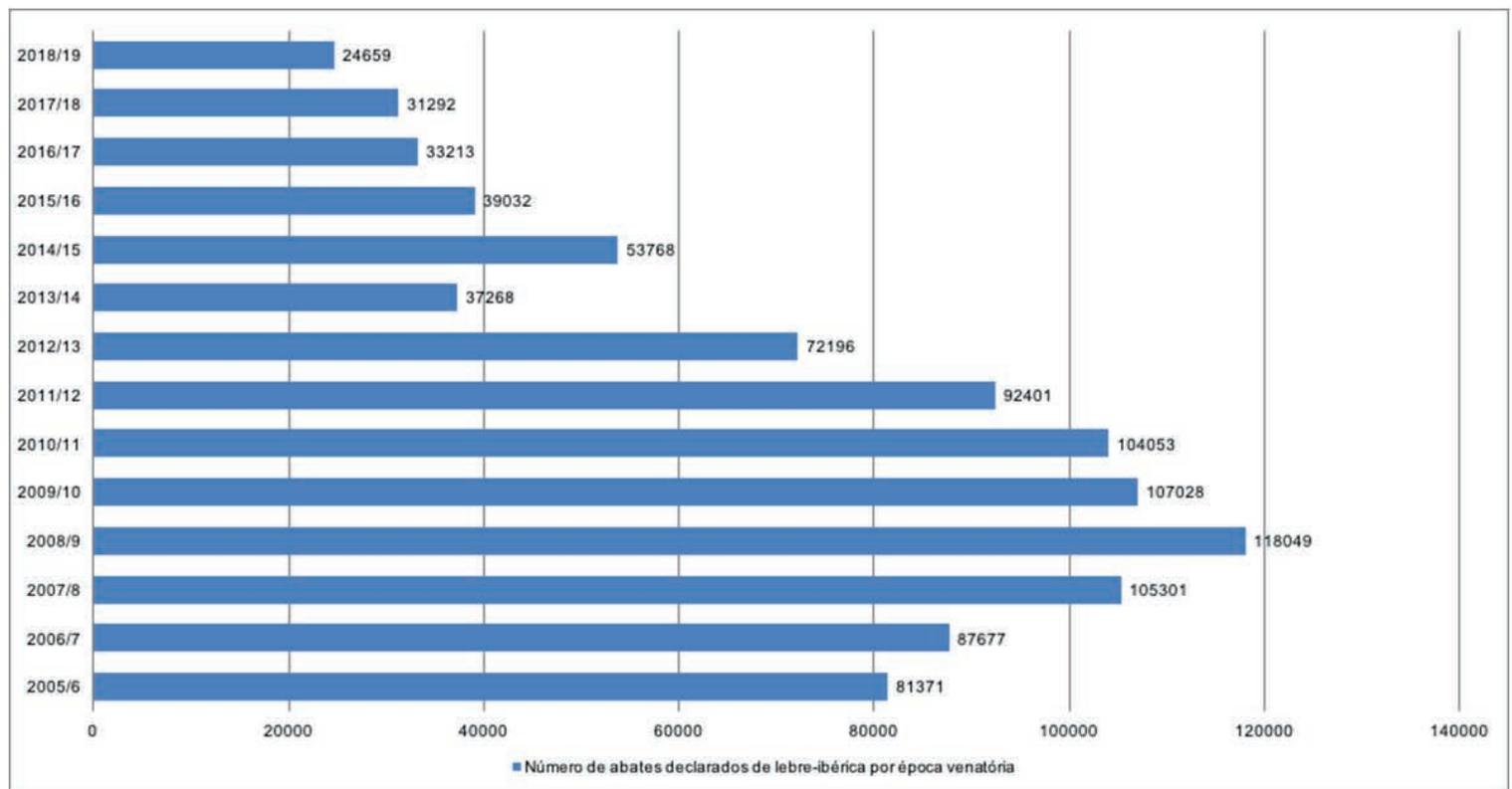


Figura 8 – Resultados de caça para lebre-ibérica (2005-2019). Dados fornecidos pelo Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF)

versidade e potencialmente precipitaria a extinção de outras espécies que encontram no coelho presa preferencial. Várias espécies de predadores, como o lince-ibérico (com estatuto ameaçado) e a águia-imperial-ibérica (com estatuto vulnerável), dependem de altas densidades de coelhos para a sua sobrevivência. Apesar de conseguirem encontrar presas alternativas, a abundância de coelho-bravo é essencial para sustentar as populações destas duas espécies de predadores, tendo sido demonstrado que a redução das populações de coelho, impacta na sua capacidade reprodutiva [4]. Acresce que o decréscimo das populações naturais de coelho-bravo impacta também em outras cadeias alimentares, inclusivamente impondo o estabelecimento de novas teias tróficas. Este desvio conduz a uma redução de outras espécies, como é o caso de pequenos répteis, como o sardão (*Timon lepidus*), onde os predadores do coelho-bravo encontram alimento alternativo para a sua sobrevivência (Ricardo Paiva (INIAV), comunicação pessoal). Também a lebre-ibérica desempenha um papel muito importante enquanto presa de vários predadores,

como a águia-imperial, sobretudo no atual contexto de declínio do coelho-bravo [3], pelo que a diminuição das suas populações naturais impacta também em espécies emblemáticas.

Resposta da comunidade

O coelho-bravo e os seus *habitats*, assim como a lebre-ibérica, constituem recursos naturais valiosos do nosso país. A gestão destes recursos é essencial para a conservação e preservação dos ecossistemas e da biodiversidade e também para a manutenção da identidade de muitas regiões rurais de Portugal. O contributo, principalmente a interação e ação concertada, entre os proprietários rurais, agricultores, caçadores, gestores e conservacionistas, são fundamentais para promover a sustentabilidade das populações de coelho-bravo e de lebre-ibérica, nomeadamente através da implementação de culturas para a caça, adequação do *habitat* pela promoção de refúgio para minimizar a predação e potenciar a reprodução, bem como através da monitorização anual das populações e da adequação das cotas de abate. A comunidade científica ibérica tem respondido ao

desafio de contrariar o decréscimo das populações silvestres de leporídeos através do aprofundamento do conhecimento das duas espécies e dos agentes patogénicos que as afetam, pela implementação de programas de vigilância sanitária financiados pelos dois governos (como os projetos SOS-Coelho, +Coelho e o Programa Mixolepus), e pelo desenvolvimento de linhas de investigação aplicada, dirigidas à produção de ferramentas de prevenção (ex. vacinas) e controlo das doenças que mais os afetam. A criação de centros de reprodução e ações de proteção das características genéticas nativas pretendem assegurar a qualidade dos animais nas ações de translocação e garantir a sua preservação. A capacidade de resposta da comunidade científica depende, contudo, da existência de linhas de financiamento para a área da conservação e da sanidade das espécies silvestres, cuja priorização é, em última análise, uma decisão política, sensível às preocupações da sociedade. 🐰

Fonte de Financiamento:

Fundo Florestal Permanente (FFP), Ministério da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, através do Projeto +Coelho 2 (2019014300001), e Fundação para a Ciência e Tecnologia através da bolsa de doutoramento SFRH/BD/137067/2018, e do Projeto Fight-Two (PTDC/CVTCVT/ 29062/2017-PT2020).



Financiado pelo Fundo Florestal Permanente

Referências bibliográficas

- [1] Frankham *et al.* (2010). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [2] Branco & Ferrand (2000). *Heredity (Edinb)*, **85**:307-317.
- [3] Gortazar *et al.* (2007). *Wildlife Biol.*, **13**:244-250.
- [4] Delibes-Mateos *et al.* (2008). *Conserv. Biol.*, **22**:1106-17.
- [5] Lombardi *et al.* (2007). *Basic Appl Ecol.*, **8**(5):453-463.
- [6] Calvete *et al.* (2004). *Landscapes Ecol.*, **19**:531-542.
- [7] Ferreira & Delibes-Mateos (2010). *Wildl. Biol. Pract.* **6**.
- [8] Purroy (2011). In: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Salvador, A.; Cassinello, J. (Eds.).
- [9] Duarte (2000). *Galemys*, **12**:3-14.
- [10] Soriguer & Carro (2019). <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T41306A2953195.en>. Acedido em 26 de maio de 2020.
- [11] Guixeras (1957). *Graf. Bat*, Salt, Girona: 126 pp.
- [12] Villafuerte *et al.* (1995.) *Mammalia*, **59**:651-660.
- [13] Dalton *et al.* (2012). *Emerg. Infect. Dis.*, **18**:2009-12.
- [14] Abrantes *et al.* (2014). *Arch. Virol.*, **159**:321-326.
- [15] Monterroso, P. *et al.* (2016). *Scientific Reports*, **6**:36072.
- [16] Villafuerte & Delibes-Mateos (2019). <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T41291A45189779.en>. Acedido em 26 de maio de 2020.
- [17] García-Bocanegra *et al.* (2019). *Transbound and Emerg. Dis.*, **66**(6):2204-2208.
- [18] Carvalho *et al.* (2020). *Vet Rec Case Rep*.
- [19] Abade dos Santos, F.A. *et al.* (2020). *PLoS One*. 2020, **14**:1-20.
- [20] Simón, M.A. *et al.* (2013). *Ten years conserving the Iberian lynx*. <https://books.google.pt/books?id=VhFEETrncwEC>.
- [21] Gonçalves (2015). *Gestão de populações de Coelho-bravo: um caso de estudo – a Herdade da Espadaneira*.
- [22] Pires (2001). *Ecologia alimentar da raposa [Vulpes vulpes (Linnaeus 1758)] no Parque Natural da Serra da Estrela*. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- [23] Narváez *et al.* (2009). *Estudio de los carnívoros predadores de la ZEPA de la Sierra Norte de Sevilla*. (1), 241-254.
- [24] Rosalino *et al.* (2009). *Eur J Wildl Res*, **55**:293-299.
- [25] Rodriguez & Delibes (1992). *J Zool (Lond)*, **227**(2):347-350.
- [26] Martín *et al.* (1995). *Oecologia*, **101**:45-50.
- [27] Barja (2009). *Wildlife Biology*, **15**(2):147-154. <https://doi.org/10.2981/07-096>.
- [28] Gil-Sánchez *et al.* (1999). *Acta Theriologica*, **44**(4):421-428. <https://doi.org/10.4098/AT.arch.99-4>.
- [29] Aguila, D.E.L.; Aqzula, R.; Fernande, C. & Purroy, F.J. (1988). *Tendencias geograficas en la alimentacion del aguila real*.
- [30] Palma (2008). Tese de Doutoramento pela Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente. Universidade do Algarve.
- [31] Fernandez *et al.* (1995). *Ardeola*, **21**:209-217.
- [32] Xirouchakis (2005). *Raptor Res.*, **39**(2):179-183.
- [33] Donazar *et al.* (2010). *Eur. J. Wildl. Res.*, **56**:613-621.
- [34] Carneiro *et al.* (2015). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **113**:295-301.
- [35] Sánchez *et al.* (2009). *Acta Ornithologica*, **44**(1).
- [36] Monterroso *et al.* (2016). *Boas práticas na gestão cinegética*. CIBIO/InBIO, ICNF & Câmara Municipal de Mértola.