

Análises biogeográficas exploratórias

A. Márcia Barbosa e J. Tiago Marques

*In: Bencatel, J., Álvares, F., Moura, A. E. & Barbosa, A. M. (eds.), 2017.
Atlas de Mamíferos de Portugal. Universidade de Évora, Portugal*

Padrões gerais na distribuição de registos

Como foi referido na “Apresentação”, os dados representados neste atlas são apenas uma amostra não sistemática da distribuição geográfica dos mamíferos em Portugal, baseada (1) num esforço de prospeção de campo distribuído de forma desigual pelo território, (2) na parte dos dados prospetados a que a equipa editorial teve acesso, e (3) no subconjunto destes dados que foi possível atribuir inequivocamente à espécie e à quadrícula utilizada neste atlas. Os mapas apresentados não constituem, portanto, um retrato completo da distribuição destas espécies no nosso país, refletindo antes a distribuição dos registos que conseguimos aqui compilar. No entanto, os mapas deste atlas são de natureza e qualidade comparáveis aos de obras análogas (e.g., Mitchell-Jones et al., 1999; Palomo & Gisbert, 2002), que também se basearam na compilação da informação disponível a partir de um conjunto heterogéneo de fontes. Este tipo de obras são um importante ponto de partida para investigar mais a fundo a distribuição destas espécies, começando por reunir e analisar o que se conhece, para depois progredir a partir daí.

Desde que se tenham em conta as limitações inerentes à prospeção não sistemática e à natureza incompleta dos dados, é possível fazer análises preliminares da informação recolhida, nomeadamente em termos da distribuição geral dos registos e das tendências gerais na diversidade observada, bem como das áreas onde mais provavelmente ainda falta informação (i.e., mapas de ignorância). A figura 5 mostra a riqueza específica observada (medida como o número total de espécies com pelo menos um registo de presença recente, i.e., obtido desde o ano 2000) em cada quadrícula da grelha UTM de 10x10 km² de Portugal continental. Esta análise contempla também os mamíferos voadores (morcegos, ordem Chiroptera), que não foram incluídos (como espécies individuais) na presente obra por terem sido alvo de outro atlas recente (Rainho et al., 2013; ver “Metodologia”), mas cujos dados são também muito relevantes para a avaliação da distribuição conhecida dos mamíferos no nosso país.

Na figura 6 representa-se, para cada quadrícula, o logaritmo do número de registos (incluindo, quer observações repetidas da mesma espécie, quer registos repetidos da mesma observação; ver “Metodologia”), tanto para os mamíferos terrestres apresentados neste atlas, como para cada um dos seus grupos taxonómicos principais. O número de registos (ou o seu logaritmo) é frequentemente utilizado como indicador do esforço de amostragem feito em

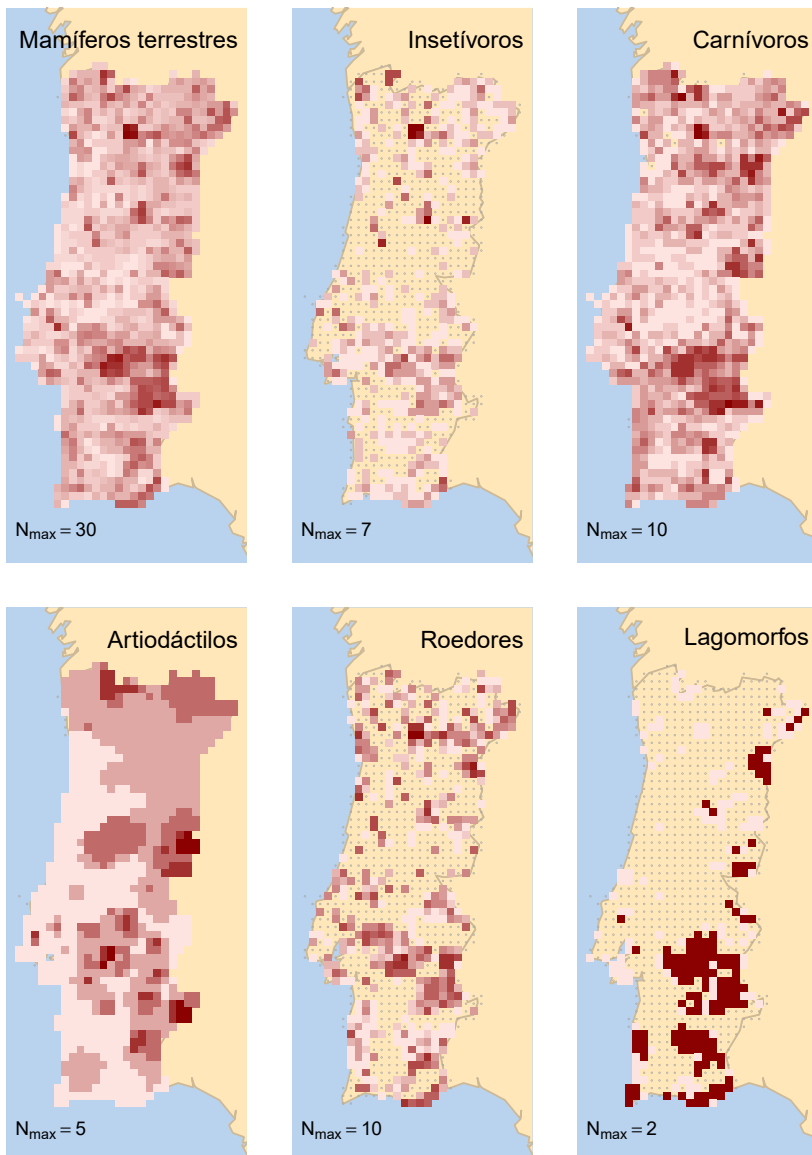


Fig. 5 - Número de espécies observadas em cada quadrícula UTM de 10x10 km² de Portugal continental, para todos os mamíferos terrestres – incluindo os morcegos, abordados em Rainho et al. (2013) – e para cada um dos grupos taxonómicos incluídos neste atlas. Tons mais escuros representam maior número de espécies, até ao máximo (N_{max}) observado numa quadrícula para o respetivo grupo. Os pontos representam quadrículas onde não há registos.

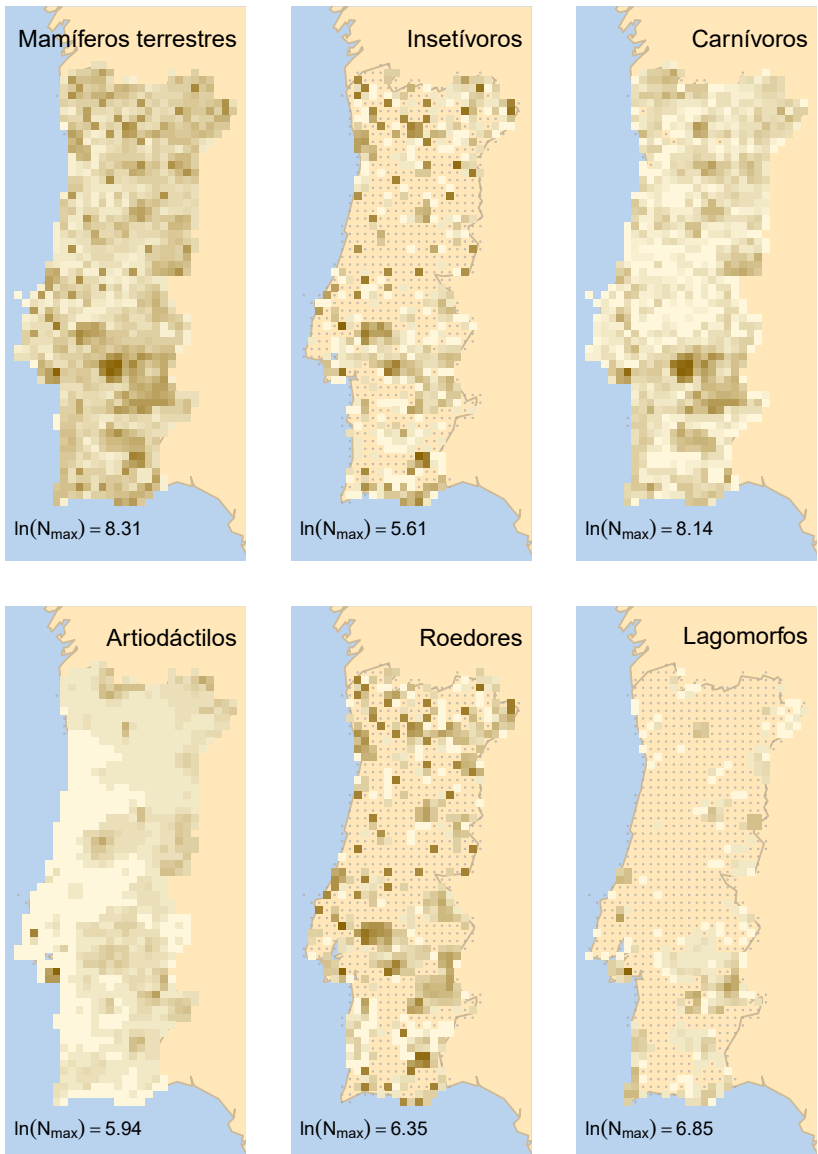


Fig. 6 - Logaritmo neperiano do número total de registos de presença (indicador do esforço de amostragem) em cada quadrícula UTM de 10x10 km² de Portugal continental, para os mamíferos terrestres representados neste atlas e para cada um dos seus grupos taxonómicos. Tons mais escuros representam maior número de registos, até ao máximo (N_{\max}) observado numa quadrícula para o respetivo grupo. Os pontos representam quadrículas onde não há registos.

cada quadrícula (e.g., Barbosa et al., 2010). É de referir a semelhança entre os padrões observados para os mamíferos terrestres e para os carnívoros, grupo que teve a maior contribuição para o número total de registos compilados neste atlas, e que tem também um número significativo de espécies no contexto dos mamíferos terrestres em Portugal.

Tendências espaciais na diversidade observada

Como era de esperar, verificou-se uma relação positiva (embora não linear) entre o número de registos e o número de espécies observadas para cada grupo (figuras 5 e 6), corroborando a influência do esforço de prospeção nas análises de riqueza específica. O esforço mostrou-se enviesado, com maior concentração e números mais elevados de registos em (1) áreas protegidas (particularmente as serras da Peneda-Gerês, Marão e São Mamede); (2) áreas mais acessíveis aos investigadores e naturalistas (circundantes a cidades e vias de comunicação); e (3) outras áreas intensamente monitorizadas, como a zona da barragem de Alqueva, a Serra de Monfurado e outras estações de campo. Também para os morcegos, a distribuição dos dados existentes está espacialmente enviesada: as áreas protegidas e as regiões a norte do rio Douro foram mais intensamente prospetadas, enquanto há extensas regiões sem qualquer amostragem direcionada a este grupo, tais como a margem sul do médio Tejo, o interior alentejano e as serras algarvias (Rainho et al., 2013).

Tendo sempre em mente os enviesamentos acima descritos, podemos referir que a riqueza observada de espécies de mamíferos regista, em geral, valores mais elevados no norte do país, nas regiões do interior (próximas da fronteira com Espanha), na metade sul do Alentejo e nas serras algarvias. As áreas do litoral entre Lisboa e o Porto, que são mais intensamente urbanizadas e têm menor área de vegetação natural disponível, têm também valores mais baixos de riqueza observada. Estes padrões verificam-se, quer para o total de espécies de mamíferos terrestres, quer para a generalidade dos seus grupos taxonómicos (figura 5; Rainho et al., 2013).

Mapas de ignorância

Todos os dados de biodiversidade estão sujeitos a incerteza (Rocchini, 2011), e as boas práticas em investigação científica implicam a avaliação e o reconhecimento do erro de medição. A infra-estrutura sueca para a integração e análise de dados de biodiversidade (www.svenskalifewatch.se) inclui uma ferramenta premiada, simples e eficaz para a construção de mapas de ignorância (Ruete, 2015). Estes mapas permitem avaliar a incerteza associada aos

dados de presença e de riqueza de espécies, através de uma avaliação da distribuição espacial do esforço de amostragem, medido pelo número de registos. Neste atlas, utilizámos os algoritmos contidos nessa ferramenta (Ruete, 2015) para calcular mapas de ignorância para os mamíferos de Portugal continental. Estes algoritmos quantificam a ausência de registos de uma espécie de determinado grupo biológico (e.g., ordem) em cada quadrícula, e estimam a probabilidade de essa ausência de registos se dever à ausência da espécie ou à falta de prospeção nessa quadrícula.

O raciocínio por detrás desta ferramenta é o de que os observadores que contribuem para as bases de dados de biodiversidade são especialistas ou interessados em determinados grupos de espécies, tais como as ordens taxonómicas, e não apenas em uma ou duas espécies dentro desses grupos. Adicionalmente, as técnicas de amostragem para uma ordem ou grupo biológico são muitas vezes generalistas e fornecem informação para várias espécies desse grupo – por exemplo, armadilhagem fotográfica para amostrar carnívoros, ou armadilhas para capturar roedores. Portanto, podemos utilizar a informação dos registos de todo o grupo biológico para avaliar o esforço de amostragem realizado em cada quadrícula. Se determinada espécie de roedor não foi registada numa quadrícula onde há um elevado número de registos de outras espécies de roedores, o que indica um elevado esforço para esse grupo, isso diminui a probabilidade de a ausência de registos dessa espécie se dever a uma deficiência na amostragem.

Para o cálculo dos mapas de ignorância (figura 7), utilizou-se o método da normalização do logaritmo, que é considerado o mais adequado para distinguir localidades com poucas observações daquelas com observações suficientes (Ruete, 2015; ver figura 6). Este algoritmo produziu também os resultados mais estáveis e com menos assunções. No entanto, confirmámos que a escolha do método não implicava alterações significativas nos mapas, estando os resultados altamente correlacionados com os gerados pelos restantes algoritmos. Algumas regiões destacaram-se como estando sub-amostradas para grande parte dos grupos de mamíferos terrestres, como a zona ao longo do rio Tejo (sobretudo do lado norte) e o sul do Baixo Alentejo (figura 7). Nestas regiões, é necessário obter mais registos de ocorrência de mamíferos, quer através de um maior esforço de prospeção no terreno, quer através da inclusão de dados existentes que não estejam aqui compilados.



Fig. 7 - Mapas de ignorância representando a incerteza relativa ao número observado de espécies, tendo em conta o número de registos obtido para cada grupo taxonómico (Ruete, 2015), em cada quadrícula UTM de 10x10 km² de Portugal continental. Zonas mais escuras têm maior probabilidade de terem a sua riqueza específica subestimada, dado o baixo número de registos aí existentes para o respetivo grupo taxonómico

Outras análises possíveis

À medida que forem integrados mais registos de presença de espécies, e a distribuição do esforço de amostragem no território se for tornando mais homogénea, os mapas resultantes tornar-se-ão mais completos e fiáveis. Com base neles, será possível realizar uma ampla série de outras análises com aplicações relevantes em biogeografia, ecologia, conservação e gestão da biodiversidade. Estas análises incluem, por exemplo, modelos de distribuição de espécies, deteção de tendências espaciais e temporais na biodiversidade, e definição de corotipos (padrões de distribuição únicos, partilhados ou não por diferentes espécies) ou de regiões bióticas. A uma escala mais ampla, estas análises poderão ser feitas de forma a incluir toda a Península Ibérica (em conjunto com os dados de distribuição destas espécies em Espanha; Palomo et al., 2007), ou mesmo tendo em conta toda a Europa, nomeadamente quando for publicada a próxima edição do atlas europeu de mamíferos, que está atualmente em preparação.

Considerações finais

Os dados reunidos neste atlas evidenciam a grande quantidade de informação que já existe sobre a distribuição dos mamíferos em Portugal. No entanto, muito há ainda a fazer no sentido de tornar esta informação mais completa e, sobretudo, mais uniformemente distribuída no espaço e no tempo. Os mapas aqui apresentados podem ajudar a planear futuros esforços de prospeção e amostragem de mamíferos, dirigindo-os prioritariamente a áreas onde a informação é atualmente mais escassa.

Os dados apresentados mostram também a importância de registar a data (ou pelo menos o ano) e a localização das observações da forma mais precisa possível (idealmente com coordenadas geográficas, mesmo que estas não pretendam ser apresentadas nos mapas finais). Deste modo, pode-se evitar a duplicação de esforços onde já existe informação, mas sem o nível de detalhe suficiente para poder ser incluída no atlas e nas análises biogeográficas resultantes. Por exemplo, foi necessário descartar numerosas presenças registadas apenas ao nível do município, por não ser possível atribuí-las inequivocamente à quadrícula aqui utilizada como unidade espacial. Houve também muitos registos que não indicavam a data de obtenção, e que portanto não puderam ser classificados como recentes e incluídos nas respetivas análises.

Outro tipo de dados que seria muito relevante registar diz respeito a zonas onde já houve prospeção em busca de determinadas espécies, mas onde estas não foram encontradas (“ausência prospetada”). Estes dados são muito

valiosos e contribuem decisivamente para a melhoria da informação sobre o número de registos e o esforço de prospeção efetivamente aplicado, bem como para a construção e validação de modelos de distribuição. Os dados de “ausência prospetada” são também essenciais para detectar atempadamente alterações na distribuição das espécies.

Com a divulgação da informação que conseguimos compilar nesta primeira edição do atlas, esperamos reunir, ao longo do próximo ano, um crescente número de registos de presença – em particular, aqueles que estão disponíveis mas que, por alguma razão, não foi possível aqui incluir. Esta informação será incorporada numa segunda edição, revista e aumentada, deste atlas. A partir daí, poderemos fazer mapas mais rigorosos, quer de distribuição e de riqueza específica conhecida, quer de ignorância. Com base nesses mapas, será possível planear campanhas de amostragem de campo particularmente direcionadas a espécies e áreas ainda insuficientemente prospetadas, de modo a completar de forma eficiente o conhecimento sobre a distribuição dos mamíferos no nosso país.