

**Sobre a Conservação dos  
Anfíbios em Portugal**  
Amphibian Conservation in Portugal

Margarida FERREIRA\*  
Eduardo G. CRESPO\*

# Sobre a Conservação dos Anfíbios em Portugal

## Amphibian Conservation in Portugal

**GAKO-HITZAK:** Anfíbioak, Kontserbazioa, Portugal.

**KEYWORDS:** Amphibians, Conservation, Portugal.

**PALAVRAS-CHAVE:** Anfíbios, Conservação, Portugal.

Margarida FERREIRA\*  
Eduardo G. CRESPO\*

### LABURPENA

Lan honetan Portugaleko lurralde kontinentaleko anfíbioen kontserbazioaren inguruan jotzen ditugun hainbat datu aipagarri aurkezten ditugu. Naturaren kontserbazioaren testuinguruan, Portugalek, industrializazioan bizi duen atzerapen erlatibo eta oraindik leku askotan mantentzen duen usadiozko nekazaritza direla eta, ez du egoera hain degradaturik erakusten. Anfíbioen dibertsitatea zabala da eta, orohar, bere biziraupenak ez du ematen mehatxaturik dagoenik, epe ertainera behintzat.

Arestian esandakoa kontuan harturik, oraindik anfíbioen kontserbaziorako mehatxu nagusiak orokorrean dira Europako beste herrialdeetan dauden modukoak: habitataren eraldaketa eta suntsipena, jatorri eta mota ezberdineko kutsadura, errepideetako zapalketak, espezie aloktonoen sartzapenak, helburu anitzeko harrapaketa eta bilketa... Portugalen ez da daturik jaso, ezta ikerketa zehatzik egin patogeneok eragindako gaixotasunei buruz, edo erradiazio ultramorearen esposizioaren emendioari buruz, edota mundu mailako aldaketak, klima kasu, eragiten ari diren ondorioen inguruan. Beraz, anfíbioen populazioetan izan dezakeen inpaktua ez da ezagutzen.

Badira hainbat lan herpetofaunaren zerrendatze eta karakterizazioaren inguruan eta komunitate, espezie edota populazio jakinei buruzko ikerketa biologikoko batzuk egin dira edo martxan daude. Baina ez dago, orohar, populazioen banaketa, egoera eta ugaritasunari buruzko informazio sistemizaturik. Hemen, anfíbio portugaldarren banaketa-mapak eta haien populazioei buruz dugun informazioa, azken urteotan kontserbazio ikuspuntutik lorturiko emaitzarik garrantzitsuenetarikoa barne, aurkezten dira.

### SUMMARY

In this work we present some aspects that we consider most important concerning amphibian conservation in Portugal.

In the context of Nature Conservation, Portugal appears to present a still relatively less degraded situation, in comparison to other European regions, mainly as a result of a relatively late industrialization and of agricultural practices which still remain traditional in many cases. Amphibian diversity is high and, in general, its survival does not yet seem threatened.

Despite what was previously mentioned, we may say that the main threats to amphibian conservation identified in Portugal are, in general, of the same type of those identified in the generality of European countries: habitat changes and destruction, contaminations of various types and origins, running over, introduction of exotic species, capture for various purposes, deliberate persecution and killing. There are no specific reports nor studies for Portugal concerning diseases and pathogens outbreaks, increase in exposure to ultraviolet radiation, and effects of global warming and climate changes, therefore its impact on amphibian populations is not known.

There are some works of inventory and characterization of the herpetofauna of certain areas, and studies on the biology of some populations or species or certain communities have been carried out and are taking place. However, in general, there is no systematized information about distribution, abundance and state of conservation of the populations. In this work we present the maps of the known distribution of Portuguese amphibians and some available information on the state of populations, including some of the most important results, from the conservation point of view, which were achieved in the past recent years.

### RESUMO

Neste trabalho apresentamos alguns aspectos que consideramos mais relevantes sobre a conservação dos anfíbios em Portugal.

No contexto da Conservação da Natureza, Portugal parece apresentar ainda uma situação relativamente menos degradada, em comparação com outras regiões da Europa, sobretudo como resultado de uma industrialização relativamente mais atrasada e de práticas agrícolas em muitos casos ainda tradicionais. A diversidade de anfíbios é elevada e, em geral, a sua sobrevivência não parece, por enquanto, ameaçada.

Embora tendo em consideração o que atrás se disse, podemos afirmar que as principais ameaças à conservação dos anfíbios que são identificadas em Portugal são, em linhas gerais, do mesmo tipo das que são identificadas na generalidade dos países europeus: alteração e destruição de habitats, contaminações de vários tipos e origens, atropelamento, introdução de espécies alóctones, captura para fins diversos, perseguição e morte deliberadas. Não existem relatos nem estudos específicos para Portugal sobre doenças e ataques por agentes patogénicos, aumento da exposição à radiação ultravioleta, e efeitos do aquecimento global e das alterações climáticas, não se conhecendo portanto qual o seu impacto nas populações de anfíbios.

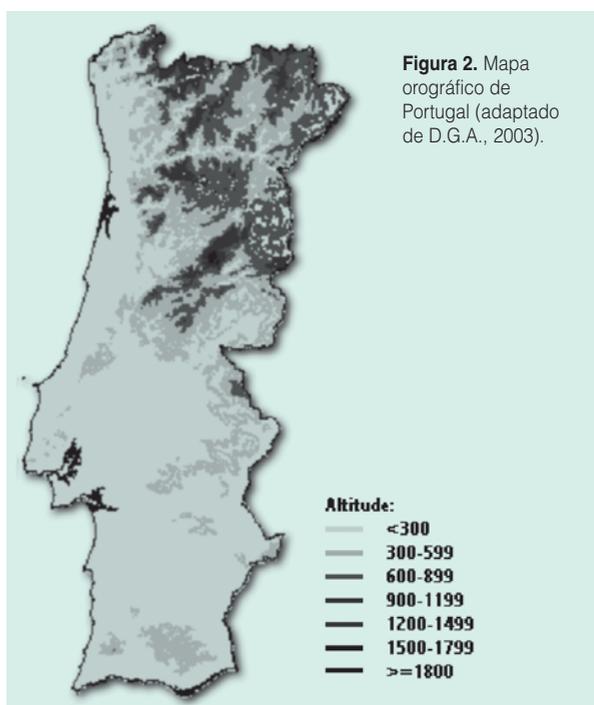
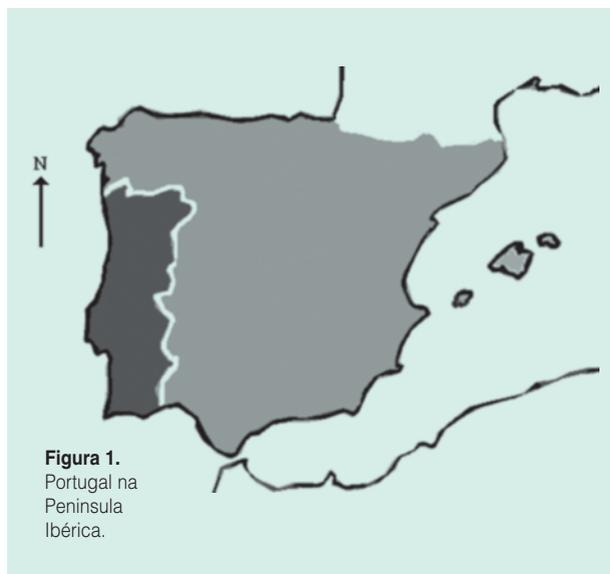
Existem alguns trabalhos de inventariação e caracterização da herpetofauna de determinadas áreas e alguns estudos biológicos realizados e a decorrer sobre populações ou espécies concretas ou determinadas comunidades. Mas não existe, em geral, informação sistematizada sobre distribuição, abundância e estado de conservação das populações. Neste trabalho apresentamos os mapas da distribuição conhecida dos anfíbios portugueses e alguma informação disponível sobre o estado das suas populações, nomeadamente alguns dos resultados mais relevantes que, do ponto de vista da sua conservação, foram nos últimos anos obtidos.

\* Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, P-1749-016 Lisboa

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho vamos referir-nos a alguns aspectos que, na perspectiva da Conservação da Natureza, consideramos mais relevantes, acerca dos anfíbios do território continental português. Nos territórios insulares da Madeira e dos Açores existem apenas duas espécies de anfíbios, introduzidas provavelmente em tempos relativamente recentes: na Madeira, *Rana perezi* Seoane, 1885; nos Açores, *Rana perezi* e *Triturus carnifex* (Laurenti, 1768) (MALKMUS, 1995; MACHADO *et al.*, 1997).

Portugal Continental ocupa a faixa ocidental da Península Ibérica, excepto o seu extremo Norte (Figura 1), localizando-se entre as latitudes 36° 57' e 42° 08' N e longitudes 6° 11' e 9° 29' W, e tem uma área de 92 345 Km<sup>2</sup>. A região do Norte do país é influenciada por um clima de características atlânticas, enquanto que no Sul o clima é de influência mediterrânica; na faixa costeira ocidental encontra-se uma zona de transição climática, devida à influência oceânica (ver D.G.A., 2003). Em termos orográficos o país pode ser dividido a meio, de uma forma grosseira, pelo rio Tejo. A Norte predominam os acidentes montanhosos, encontrando-se os pontos mais elevados no extremo Oeste da Cordilheira Central (altitude máxima 1991 m, Serra da Estrela). No Sul predominam as planícies de baixa altitude, com algumas elevações isoladas (altitude máxima 1027 m, Serra de São Mamede, imediatamente a Sul do rio Tejo) (Figura 2). O país é atravessado por três grandes rios internacionais, Douro, Tejo e Guadiana (Figura 3), que nascem em Espanha e desaguam no Oceano Atlântico.



Falar da conservação dos anfíbios em Portugal é em grande medida falar da situação geral da Natureza, da Biodiversidade e da Fauna selvagem, já que muitos problemas conservacionistas são globais e não específicos de um determinado grupo da flora ou da fauna selvagens. Neste contexto pode dizer-se que Portugal parece apresentar ainda uma situação relativamente menos degradada, em comparação com muitas outras

regiões da Europa. Como resultado de uma industrialização relativamente mais atrasada e de práticas agrícolas em muitos casos ainda tradicionais, os habitats mantêm-se pouco degradados em amplas partes do território. Este facto contribui para que a diversidade de anfíbios seja elevada e para que, em geral, a sua sobrevivência não pareça, por enquanto, ameaçada.

No que diz respeito aos anfíbios, não existem estudos conclusivos que evidenciem sinais de decréscimo quantitativo que se possa enquadrar no fenómeno de declínio global que está hoje diagnosticado para muitas zonas do mundo (BLAUSTEIN & WAKE, 1990; WAKE, 1991; 1998; HOULAHAN *et al.*, 2000).

Portugal assinou, ratificou e regulamentou várias convenções e acordos internacionais na área do ambiente e da Conservação da Natureza, nomeadamente a Convenção sobre a Vida Selvagem e os Habitats Naturais da Europa (Convenção de Berna), que inclui nos seus anexos II e III todas as espécies de anfíbios, e a Convenção sobre a Diversidade Biológica, existindo pois em Portugal legislação europeia e internacional transposta, a qual regulamenta vários aspectos da Conservação da Natureza e da Biodiversidade.

Em relação ao estatuto de conservação para as espécies que se encontram em Portugal, o “Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal” (S.N.P.R.C.N., 1990) atribui a todos os anfíbios a categoria NT (não ameaçado), excepto nos casos de *Chioglossa lusitanica* e *Triturus helveticus*, com categoria K (insuficientemente conhecido). As situações concretas que se podem considerar de maior ameaça são aquelas em que há casos de distribuição particularmente restrita, como por exemplo *Triturus helveticus*, no Norte do país, e os casos de populações isoladas bem conhecidas, como as de *Alytes obstetricans* e *Rana iberica* na Serra de São Mamede (Alto Alentejo). Neste último caso, a circunstância de esta Serra integrar um Espaço Natural de Protecção Especial (ENPE) diminuirá presumivelmente as ameaças à sua conservação.

### PRINCIPAIS AMEAÇAS

De forma geral as principais ameaças à conservação dos anfíbios identificadas em Portugal são do mesmo tipo das que, na generalidade dos casos, afectam a anfíbiofauna dos outros países europeus: alteração e destruição de habitats, contaminações de vários tipos e origens, atropelamento, introdução de espécies alóctones, captura

para fins diversos, perseguição e morte deliberadas (sobre este assunto ver também LIZANA & BARBADILLO, 1997; ROSA & CRESPO, 1997; BARBADILLO *et al.*, 1999; ALMEIDA *et al.*, 2001; MÁRQUEZ & LIZANA, 2002). Não existem relatos nem estudos específicos para Portugal sobre doenças e ataques por agentes patogénicos, aumento da exposição à radiação ultravioleta, e efeitos do aquecimento global e das alterações climáticas, não se conhecendo portanto qual o seu impacte nas populações de anfíbios.

A alteração e destruição de habitats, a sua fragmentação e as discontinuidades de populações criadas artificialmente parecem ser a principal ameaça. Por razões geográficas, históricas e conjunturais, Portugal chegou à segunda metade do século XX com uma proporção relativamente elevada de áreas naturais em bom estado de conservação, num território e paisagem com influência humana omnipresente, mas frequentemente harmónica com a Conservação da Natureza. Este panorama tem-se vindo a alterar devido à expansão urbana, alterações ao uso agrícola do solo, e implementação de infraestruturas e desenvolvimento de projectos económicos e obras públicas, os quais estão frequentemente longe de se enquadrarem num adequado ordenamento do território nacional.

Neste contexto, a adesão de Portugal à Comunidade Europeia, em 1986, teve dois efeitos contraditórios. Por um lado, da Europa comunitária têm vindo normas e regulamentos de índole ambiental e conservacionista, implicando práticas até então inexistentes. Por outro lado, a afluência de ajudas financeiras, nomeadamente destinadas ao desenvolvimento da rede viária, culturas agrícolas intensivas, etc., tem provocado a degradação de habitats naturais importantes. Em resumo, a situação da anfíbiofauna portuguesa parece estar hoje pior que algumas décadas atrás, apesar do aumento de instrumentos legislativos e administrativos para a sua protecção, e também de uma crescente consciencialização ambiental por parte das populações.

Existe uma atitude negativa em relação às zonas húmidas, como charcos, sapais e pântanos, frequentemente vistas como prejudiciais e improdutivas, sendo portanto aterradas ou drenadas para fins diversos. A expansão urbana desordenada tem sido também uma das principais causas de destruição de habitats importantes para os anfíbios. Fora dos grandes centros são-no especialmente as urbanizações turísticas no litoral e os projectos de drenagem de zonas húmidas para

fins agro-pecuários. A agricultura tradicional de muitas zonas de Portugal era responsável pela criação e manutenção de certos habitats que correm o risco de desaparecimento perante o abandono dos campos ou a substituição de métodos e materiais tradicionais. São de referir certas acções de modernização dos sistemas de rega com a substituição de poços e canais de terra por cisternas e canais de betão, a substituição dos muros de pedras soltas por outros tipos de materiais que não permitem o seu uso como refúgio, a homogeneização da paisagem, incluindo destruição de charcos temporários e permanentes, o desaparecimento de vedações de vegetação, etc.. As intervenções sobre o coberto vegetal são outra forma de alteração de habitats naturais muito significativa em Portugal, particularmente as intervenções com fins silvícolas, nomeadamente a implementação de monoculturas de pinheiro e de eucalipto, que progressivamente se tornaram das principais espécies arbóreas do território nacional. Outra ameaça estritamente relacionada com a anterior são os incêndios florestais, que durante o Verão destroem sistematicamente vastas áreas do país. A construção de barragens, com as perturbações que implica, em particular a megabarragem de Alqueva (com a qual se propõe criar o “maior lago artificial da Europa” no Alentejo), com o associado Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva, correspondendo a milhares de canais que fragmentarão a paisagem e alterarão o clima e a flora, são também uma ameaça relevante para os anfíbios. A construção de estradas potencia também a fragmentação de habitats, com a consequente fragmentação das populações, situação agravada pela incapacidade adaptativa dos anfíbios a sistemas metapopulacionais e a constituir sistemas fonte-poço.

O desenvolvimento da rede viária provoca também elevada mortalidade por atropelamento, especialmente em certas espécies como *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*, *Bufo calamita*, *Pelobates cultripes*, *Rana perezi*.

A poluição, a vários níveis, é uma grave ameaça para os anfíbios. A contaminação de origem industrial será provavelmente menor em Portugal que em países mais industrializados. Não há, por exemplo, registo de situações significativas de chuvas ácidas. Não obstante, as águas residuais industriais, e também as urbanas e domésticas, ao não sofrerem tratamento adequado, e na ausência até recentemente de regras de controlo ambiental, contribuíram para fazer de alguns rios e ribeiros portugueses verdadeiros esgotos.

Como nota positiva, pode-se esperar uma crescente melhoria da qualidade das águas, como resultado de uma legislação ambiental mais restrictiva, da celebração de contratos estatais de fomento à reconversão ambiental de indústrias, seguida da implementação de estações de tratamento de águas residuais urbanas e industriais. É de referir o papel importante das explorações agro-pecuárias, nomeadamente das suiniculturas. A contaminação do meio ambiente – solo, água, ar – com pesticidas, herbicidas e fertilizantes pela agricultura intensiva descontrolada e não regulamentada parece-nos ter um papel de relevo. É de referir, relacionada com este ponto, a intoxicação por ingestão de alimento contaminado em consequência do envenenamento dos níveis tróficos inferiores. Os pesticidas e seus subprodutos, bem como outras formas de contaminação, podem ter efeito letal directo. Mas todos estes factores de poluição podem também ter outros efeitos negativos indirectos, nomeadamente afectando o sistema imunitário (ver HALLIDAY, 1998). Os pesticidas têm sido também sugeridos como responsáveis pelo aumento da frequência de malformações observado nalgumas populações (ver NETTING, 2000), não havendo porém trabalhos realizados sobre este tema em Portugal.

A introdução de espécies alóctones tem sido também referida como ameaça para as populações de anfíbios. Na Europa, e especificamente em Portugal, existem sugestões sobre o efeito negativo do lagostim-vermelho-da-Luisiana, *Procambarus clarkii*, e de espécies de teleósteos como a gambúsia, *Gambusia holbrooki*. No entanto, desconhece-se a verdadeira dimensão qualitativa e quantitativa desses possíveis efeitos. Estão actualmente em curso estudos sobre o impacto dos referidos crustáceos nas comunidades de anfíbios, empreendidos por investigadores portugueses. A tartaruga-da-Florida, *Trachemys scripta*, poderá vir a ter um efeito bastante nefasto. Estes efeitos negativos serão consequência de predação sobre adultos e subadultos, larvas e ovos, de competição e de destruição do habitat. Por outro lado, nalguns casos de introdução de teleósteos de maior porte, como por exemplo o achigã, *Micropterus salmoides*, a perca-sol, *Lepomis gibbosus*, e o lúcio, *Esox lucius*, em ambientes lênticos, parece evidente o seu efeito negativo sobre as comunidades de anfíbios.

A captura directa não constitui uma ameaça muito relevante para os anfíbios portugueses, merecendo no entanto ser considerada para algumas espécies. Para utilização em laboratório,

didáctica, e gastronómica, *Rana perezi* é a espécie mais capturada, por ser a mais conhecida, conspícua e abundante. Estas capturas poderão não ter consequências muito graves, tanto pelo possivelmente pequeno número (em relação à sua abundância) de exemplares afectados, como devido à tendência para a sua substituição por outros modelos experimentais e didácticos “virtuais” nas áreas da investigação científica e tecnológica e do ensino. O número de *Triturus marmoratus* capturados para mascotes e coleccionismo também não é muito relevante. Existem também, embora aparentemente com pouco impacto nas populações, capturas para coleccionismo e práticas de bruxaria, de várias espécies.

Em Portugal, o extermínio deliberado de anfíbios (e répteis), motivado por falsas crenças e superstições, medo e repugnância, pode ainda ser uma ameaça à sua preservação. Os sapos (*Bufo* sp.) e as salamandras (*Salamandra salamandra*) são os mais afectados.

Têm sido detectadas, por todo o mundo, várias doenças e agentes patogénicos com consequências graves para os anfíbios (ver, por exemplo, HALLIDAY, 1998). Nos últimos anos parece ter havido um aumento do ataque por vírus, bactérias, fungos, nomeadamente quitridiomycetos (ver, por exemplo, BERGER *et al.*, 1998), e outros parasitas, como por exemplo tremátodos. Os parasitas, além de serem directamente nefastos, provocam o aumento da susceptibilidade a outras doenças e parecem estar relacionados com o aumento de malformações (NETTING, 2000; THIEMANN & WASSERSUG, 2000). Não há estudos de casos desta natureza para Portugal, embora haja referências para Espanha, nomeadamente o relato recente de infecção por quitridiomycetos que afectou populações de *Alytes obstetricans* (BOSCH *et al.*, 2001). É possível que este aumento dos ataques por agentes patogénicos se deva a um enfraquecimento do sistema imunitário em muitas espécies de anfíbios, provocado por factores ambientais como as alterações climáticas, a contaminação e o aumento da radiação ultravioleta (HALLIDAY, 1998).

Embora não existam dados específicos para Portugal, trabalhos recentes mostraram que algumas espécies o aumento da radiação ultravioleta provoca mortalidade anormalmente elevada dos ovos, diminuição do sucesso de eclosão e aumento da mortalidade nos estádios larvares iniciais (ver BLAUSTEIN *et al.*, 1998). Alguns trabalhos demonstraram que o aumento da susceptibilidade aos fungos que têm devastado algumas

populações é consequência do aumento da exposição à radiação ultravioleta (ver BLAUSTEIN *et al.*, 1998; HALLIDAY, 1998).

O aquecimento global e as alterações climáticas parecem estar relacionados com o declínio de várias populações de anfíbios no mundo, através de vários mecanismos diferentes, e cadeias de acontecimentos, que integram também o aumento do ataque por agentes patogénicos, em várias fases do ciclo de vida dos anfíbios (HALLIDAY, 1998; KIESECKER *et al.*, 2001; POUNDS, 2001). Não existem no entanto estudos sobre este tema em Portugal.

Não parece existir uma causa única e simples para o declínio generalizado das populações de anfíbios no mundo (ver HALLIDAY, 1998; WAKE, 1998). Além de serem apontadas as causas acima enumeradas, é de referir que alguns destes múltiplos factores parecem muitas vezes interactuar, existindo fenómenos de indução e potenciação. Por exemplo, os predadores (que aumentam nomeadamente com a introdução de peixes em locais onde não existiam e com o constrangimento à vida em massas de água grandes devido ao desaparecimento das pequenas), e os pesticidas, podem ter como efeito indirecto o aumento da susceptibilidade ao envenenamento pelos pesticidas (RELYEA & MILLS, 2001) e o aumento do ataque por parasitas aquáticos (THIEMANN & WASSERSUG, 2000), os quais provocam o aumento da susceptibilidade a doenças e à predação.

É de salientar a importância e urgência da tomada de medidas concretas e implementação de acções no âmbito educacional, dirigidas a toda a população, relacionadas com a chamada de atenção para a importância conservacionista dos anfíbios, desfazendo mitos e crenças, sensibilizando para o seu valor ecológico, científico e estético.

## ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESPÉCIES

Em Portugal Continental existem actualmente 19 espécies de anfíbios, distribuídos pelas seguintes famílias:

Ordem Urodela

Família Salamandridae

*Chioglossa lusitanica* (Bocage, 1864)

*Pleurodeles waltl* (Michaelles, 1830)

*Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)

*Triturus boscai* (Lataste, 1879)

*Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1789)

*Triturus marmoratus* (Latreille, 1800)  
*Triturus pygmaeus* (Wolterstorff, 1905)

#### Ordem Anura

##### Família Discoglossidae

*Alytes cisternasii* (Boscá, 1879)  
*Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768)  
*Discoglossus galganoi* (Capula, Nascetti,  
 Lanza, Bullini & Crespo, 1985)

##### Família Pelobatidae

*Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829)

##### Família Pelodytidae

*Pelodytes ibericus* Sánchez-Herráiz,  
 Barbadillo, Machordom e Sanchíz, 2000  
*Pelodytes* sp. [*Pelodytes punctatus*  
 (Daudin, 1802) ou outra espécie]

##### Família Bufonidae

*Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)  
*Bufo calamita* (Laurenti, 1768)

##### Família Hylidae

*Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)  
*Hyla meridionalis* (Boettger, 1874)

##### Família Ranidae

*Rana iberica* (Boulenger, 1879)  
*Rana perezi* (Seoane, 1885)

Existem alguns trabalhos de inventariação e caracterização da herpetofauna de determinadas áreas, sobretudo dirigidos a ENPE's (ver, por exemplo, PARGANA *et al.*, 1996), mas também a outras áreas de interesse. Existem alguns estudos biológicos realizados e a decorrer sobre populações ou espécies concretas ou determinadas comunidades (ver à frente). Mas não existe, em geral, informação sistematizada sobre distribuição, abundância e estado de conservação das populações. Em relação a algumas espécies existe informação mais concreta, nomeadamente no caso de *Chioglossa lusitanica*, alvo de vários estudos realizados nos últimos anos, que permitiram conhecer mais sobre a sua biologia e estado das populações (ver à frente).

No "Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal" (S.N.P.R.C.N., 1990) é atribuído a todas as espécies o estatuto de não ameaçado (NT), com excepção dos casos de *Chioglossa lusitanica* e *Triturus helveticus*, aos quais é atribuído o estatuto de insuficientemente conhecido

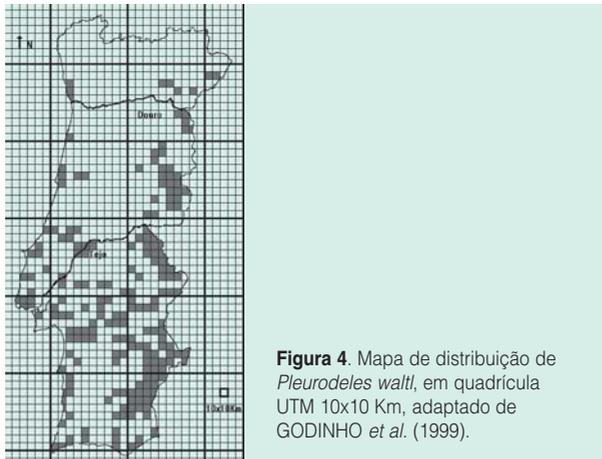
(K). Actualmente está em curso uma revisão dos estatutos de conservação para a herpetofauna portuguesa com base nas "I.U.C.N. Red List Categories: Version 3.1." (I.U.C.N., 2001). Esta revisão irá reflectir os resultados entretanto obtidos no estudo de algumas das espécies, enfatizando a importância conservacionista de algumas das suas populações, que pelo grau de diferenciação genética ou condições de isolamento, merecem particular atenção. São os casos nomeadamente de certas populações de *Chioglossa lusitanica*, *Salamandra salamandra* (considerada ao nível de subespécies), de *Triturus marmoratus* / *Triturus pygmaeus* (com estatuto específico mal definido em determinadas áreas, podendo eventualmente existir hibridação) e de *Pelodytes ibericus* / *Pelodytes* sp. (o reconhecimento específico da segunda forma é duvidoso, podendo ser *P. punctatus*) (ver à frente). São também de realçar as situações já referidas de distribuição particularmente restrita, que se podem considerar de maior ameaça ou susceptibilidade, como é o caso de *Triturus helveticus*, no Norte do país, e o caso de populações isoladas como as de *Alytes obstetricans* e *Rana iberica* na Serra de São Mamede (Alto Alentejo).

Apresentamos os mapas da distribuição conhecida dos anfíbios portugueses, baseados no trabalho de GODINHO *et al.* (1999), em quadrículas UTM 10x10 Km, e alguma informação disponível sobre o estado das suas populações, nomeadamente alguns dos resultados mais relevantes que, do ponto de vista da sua conservação, foram nos últimos anos conseguidos, através de estudos de algumas dessas populações.

Sobre distribuição, biogeografia e história natural destas espécies em Portugal ver também MALKMUS (1995), PLEGUEZUELOS (1997), BARBADILLO *et al.* (1999), ALMEIDA *et al.* (2001) e SALVADOR & PARIS (2001).

#### ***Pleurodeles waltl* (Michaelles, 1830)**

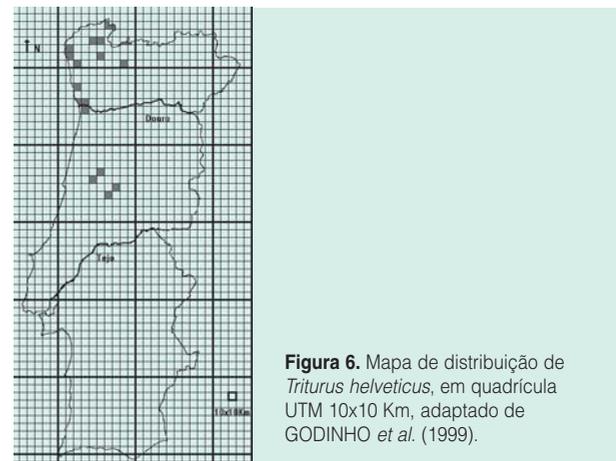
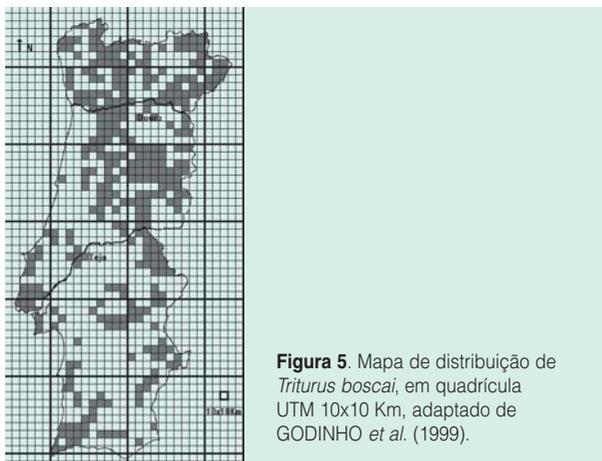
Sobre esta espécie não existem dados de referência fiáveis que nos permitam avaliar a evolução do estado de conservação das suas populações. É ainda relativamente abundante para Sul do rio Tejo e estende-se para Norte por uma faixa mais ou menos contínua na região mais oriental do país (Beiras e Trás-os-Montes). A Norte do Tejo está praticamente ausente na região do Centro (montanhoso) e no litoral tem uma distribuição muito rarefeita, possivelmente devido à intensa ocupação humana desta área (Figura 4).



factores, nomeadamente maior susceptibilidade a factores adversos, como por exemplo poluição das águas e alteração dos habitats. No entanto não existem estudos sobre este assunto. É provável que a estes factores negativos mais ou menos recentes se juntem outros factores históricos na explicação da fragmentação e reduzidos efectivos das suas actuais populações. Justifica-se assim o estatuto de insuficientemente conhecida (K) (S.N.P.R.C.N., 1990) que lhe foi atribuído e que implicitamente obrigará à realização de um estudo profundo das suas populações. Esta poderá ser uma das espécies mais ameaçadas da anfíbiofauna portuguesa.

### ***Triturus boscai* (Lataste, 1879)**

É uma espécie que se distribui por quase todo o país (Figura 5). Parece ser relativamente abundante e não existem dados que apontem para que esteja particularmente ameaçada. Os dados disponíveis sobre a sua distribuição actual sugerem que tenha sofrido algum grau de rarefação, sobretudo na orla litoral para Norte do rio Mondego, área onde as pressões urbanística e industrial são das maiores do país.



### ***Triturus helveticus* (Razoumowsky, 1789)**

Em Portugal esta espécie está reduzida a algumas populações dispersas concentradas em dois sectores, um no Noroeste do país (Minho), outro na região Centro (médio Mondego) (Figura 6). A evidente fragmentação dos seus habitats e a escassez dos seus efectivos populacionais tornam-na vulnerável. Coexiste, em quase todos os locais em que se encontra, com a sua congénere *T. boscai*, mas sempre com efectivos muito mais reduzidos. Este facto poderá dever-se a vários

### ***Chioglossa lusitanica* (Bocage, 1864)**

Esta espécie distribui-se por uma larga faixa, mais ou menos contínua, no Noroeste de Portugal, apresentando como limite Sul o rio Tejo (Figura 7). No “Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal” (S.N.P.R.C.N., 1990) foi-lhe atribuído o estatuto de insuficientemente conhecida (K). Posteriormente foi alvo de vários estudos que a tornaram uma das espécies que a nível de Portugal se pode agora considerar uma das melhor conhecidas e que se debruçaram sobre a sua distribuição, ecologia, morfologia e genética (ver SEQUEIRA *et al.*, 1996; ALEXANDRINO *et al.*, 1997; TEIXEIRA *et al.*, 1998; ALEXANDRINO *et al.*, 2000; SEQUEIRA *et al.*, 2001; TEIXEIRA *et al.*, 2001). Uma das conclusões destes estudos foi a de existir uma elevada diferenciação genética das populações a Norte e a Sul do rio Mondego. Este facto coincide com a proposta de reconhecimento de um estatuto subespecífico diferente para as populações meridionais, *C. l. brevidigitata*, incluindo as populações das Serras do Açor, Lousã, Estrela, Alvelos e Muradal. As do Norte ficarão portanto a pertencer

à subespécie *lusitanica* (nominal). Visto que também se observou que é nessas populações meridionais que se concentra grande parte da diversidade genética da espécie (que vai diminuindo para Norte), é necessário dar especial atenção à conservação destas populações e dos seus habitats. Dadas as características biológicas particulares da espécie e o facto de ser um endemismo ibérico e a única representante actual do género, a sua importância científica e conservacionista é extremamente elevada, sendo necessário ter em conta as suas exigências ecológicas.



**Figura 7.** Mapa de distribuição de *Chioglossa lusitanica*, em quadrícula UTM 10x10 Km, adaptado de GODINHO *et al.* (1999).

### ***Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)**

É uma espécie amplamente distribuída por todo o país (Figura 8). Não existem dados que nos permitam avaliar a evolução do estado de conservação das suas populações. Estudos recentes de análise de proteínas e ADN mitocondrial (GARCÍA-PARÍS *et al.*, 1998; STEINFARTZ *et al.*, 2000) corroboram a existência em Portugal de duas subespécies: a subespécie *gallaica*, que se distribui pela maior parte do território, e uma segunda, subespécie *crespoi*, descrita para a Serra de Monchique (Algarve, Sul de Portugal), que habita a região do Sudoeste alentejano e possivelmente todo o Algarve. Como a subespécie *morenica* se encontra na região da Andaluzia (Espanha), a pouca distância da fronteira com Portugal, coloca-se a hipótese de também poder ocorrer na parte oriental do Baixo Alentejo e Algarve. Estas circunstâncias têm de ser melhor esclarecidas, nomeadamente os limites geográficos destas populações, a fim de se poderem tomar no futuro medidas de conservação mais adequadas à preservação do seu património genético.



**Figura 8.** Mapa de distribuição de *Salamandra salamandra*, em quadrícula UTM 10x10 Km, adaptado de GODINHO *et al.* (1999).

### ***Triturus marmoratus* (Latreille, 1800)**

É uma espécie que se distribui por todo o território a Norte do rio Tejo. Não há dados que indiquem que as suas populações estejam ameaçadas. Até há pouco tempo reconheciam-se dois grupos populacionais, um distribuído para Norte e outro para Sul das montanhas do Sistema Central ibérico, aos quais era atribuído e estatuto de subespécies, *T. m. marmoratus* e *T. m. pygmaeus*, respectivamente. A Figura 9 apresenta a distribuição dessas formas. Trabalhos recentes levaram à proposta de um estatuto específico diferente para aquela última, baseada não só nas suas diferenças morfológicas, mas também citogenéticas e genéticas (análise de ADN mitocondrial) (GARCÍA-PARÍS *et al.*, 1993; GARCÍA-PARÍS *et al.*, 2001). As duas espécies têm uma ampla orla de contacto ao longo do Sistema Central e no seu sector ocidental (Portugal) há algumas populações cujo estatuto taxonómico ainda levanta algumas dúvidas, admitindo-se que nelas possam ocorrer fenómenos de hibridação. Este é um assunto que está presente a ser estudado e terá certamente importância nos futuros planos e estatutos de conservação destas espécies.



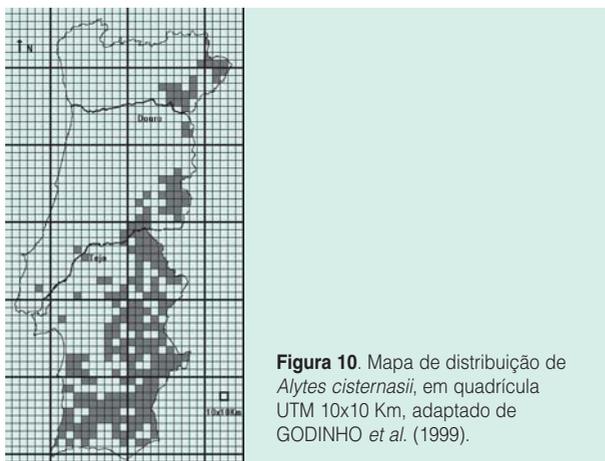
**Figura 9.** Mapa de distribuição das actuais espécies *Triturus marmoratus* e *Triturus pygmaeus*, anteriormente consideradas como subespécies *T. m. marmoratus* e *T. m. pygmaeus*, em quadrícula UTM 10x10 Km, adaptado de GODINHO *et al.* (1999).

### ***Triturus pygmaeus* (Wolterstorff, 1905)**

As suas populações ocupam todo o território para Sul do Sistema Central português (Sistema montanhoso Montejunto-Estrela), flanqueando-o para Norte, no litoral, até à região de Aveiro (Figura 9). Todavia, em toda esta área para Norte do rio Tejo o estatuto específico de muitas destas populações não é claro, talvez devido a fenómenos de hibridação (ver texto sobre *T. marmoratus*). Em geral não existe informação que indique que as suas populações estejam particularmente ameaçadas, salvo na orla litoral nortenha, onde a pressão humana é muito intensa.

### ***Alytes cisternasii* (Boscá, 1879)**

Distribui-se principalmente para Sul do rio Tejo, onde parece estar amplamente dispersa, ser abundante, não existindo dados que indiquem que esteja ameaçada. Estende-se também para Norte ao longo da fronteira com Espanha até ao extremo oriental de Trás-os-Montes (Figura 10). Em toda esta última área está potencialmente em simpatria com *A. obstetricans*, e não se conhece com clareza a sua abundância relativa, estrutura populacional e, consequentemente, o estado de conservação das suas populações. Na região mais ocidental, na periferia do vale do Tejo, existem alguns pequenos núcleos dispersos cujo grau de isolamento é questionável.



### ***Alytes obstetricans* (Laurenti, 1768)**

É uma espécie ainda aparentemente comum, não havendo informação sobre ameaças particularmente relevantes em grande parte da sua área de distribuição em Portugal

(Figura 11), sobretudo para Norte do rio Tejo. Sofre naturalmente maiores impactes antropogénicos na orla litoral, mais intensamente habitada, os quais têm conduzido à acentuada fragmentação dos seus habitats, e consequentemente das suas populações. Merece particular atenção o caso de um isolado (único) que existe a Sul do rio Tejo, na Serra de São Mamede (Alto Alentejo). Embora estudado do ponto de vista genético e ecológico (ROSA, 1995; PARGANA *et al.*, 1996), pouco se sabe acerca dos seus parâmetros demográficos. Para já, a sua relativa diferenciação genética e a sua situação de isolado geográfico devem levá-lo a ser considerado como uma população a ser alvo de tratamento conservacionista mais particular, na revisão do “Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal” que está em curso. Todas as populações portuguesas de *A. obstetricans* têm sido consideradas como incluídas na subespécie *boscai*. Todavia, estudos recentes de ADN mitocondrial sugerem que a subespécie nominal *obstetricans* se poderia estender por todo o Norte de Portugal até ao rio Douro (FONSECA, 1999). Nestas circunstâncias, à subespécie *boscai* pertenceriam apenas as populações mais meridionais. Estes factos devem igualmente vir a ser contemplados na futura revisão do estatuto de conservação das populações desta espécie.

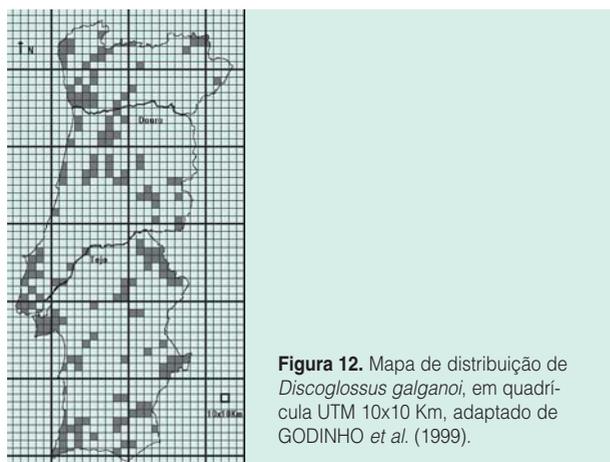


Figura 11. Mapa de distribuição de *Alytes obstetricans*, em quadrícula UTM 10x10 Km, adaptado de GODINHO *et al.* (1999).

### ***Discoglossus galganoi* (Capula, Nascetti, Lanza, Bullini & Crespo, 1985)**

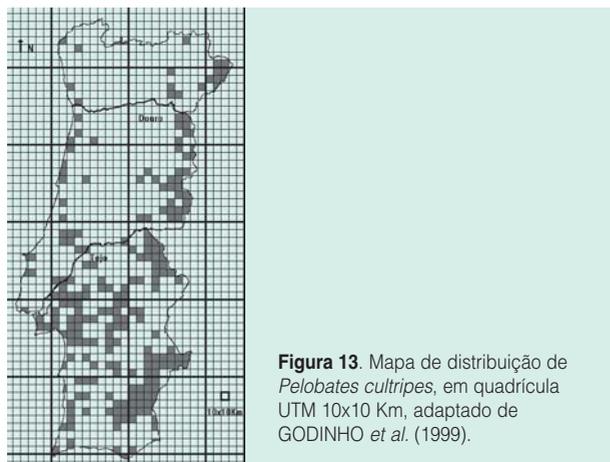
Ocorre por todo o país (Figura 12), embora em núcleos populacionais mais ou menos fragmentados, cujo grau de isolamento é pouco claro. Nas populações conhecidas parecem ser relativamente abundantes e não há dados

que indiquem que estejam particularmente ameaçadas.



### ***Pelobates cultripes* (Cuvier, 1829)**

É uma espécie cuja distribuição cobre praticamente todo o território para Sul do rio Tejo (Figura 13), onde é relativamente abundante, não existindo informação que indique que esteja particularmente ameaçada. Estende-se igualmente para Norte, contornando as regiões de maior altitude, através de duas faixas, uma litoral, que se estreita progressivamente e se fragmenta na sua extremidade setentrional, outra interior, fronteiriça, que se expande até à parte oriental de Trás-os-Montes. A fragmentação e isolamento de algumas pequenas populações mais setentrionais e interiores podem não ter resultado da intervenção humana, mas de uma eventual retracção histórica de uma mais ampla distribuição setentrional ou até de uma mais recente colonização através de vales de alguns rios destas regiões.

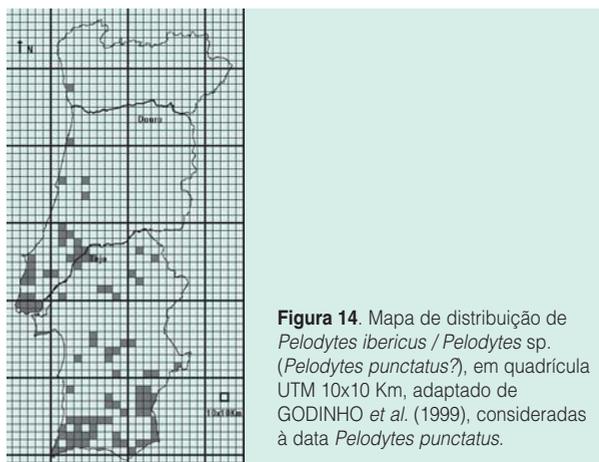


### ***Pelodytes ibericus* Sánchez-Herráiz, Barbadillo, Machordom e Sanchíz, 2000 / *Pelodytes* sp. [*Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802)?]**

Até há relativamente poucos anos todas as populações portuguesas de *Pelodytes* estavam atribuídas à espécie *Pelodytes punctatus* (Daudin, 1802) e, embora os hábitos secretivos deste animal tornassem difícil a avaliação do seu estado de conservação, não foram detectadas, objectivamente, causas que a ameaçassem de forma particular. Estas populações ocupam principalmente o Sul e a costa Norte atlântica do país (Figura 14).

No princípio dos anos 90 (PAILLETTE *et al.*, 1992), com base no estudo dos cantos de populações do Nordeste do Algarve, sugeriu-se que estas poderiam ter um nível de diferenciação susceptível de as discriminar de um ponto de vista taxonómico (subespécie ou espécie). Alicerçados nesta sugestão, SÁNCHEZ-HERRÁIZ *et al.* (2000), e apoiados num mais completo estudo bioacústico, morfológico, alozimático e de análise de ADN mitocondrial, que teve por alvo diversas populações do Sudoeste ibérico, descreveram uma nova espécie, *P. ibericus*. Segundo os autores, esta espécie incluiria não só as referidas populações do Nordeste algarvio, mas, embora com algumas dúvidas, todas as restantes populações portuguesas.

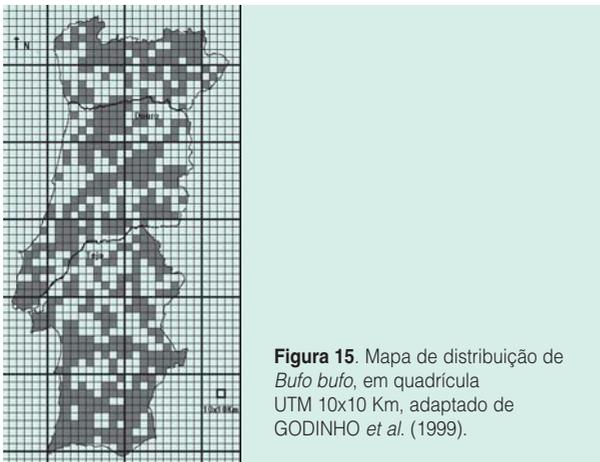
No caso particular de Portugal, trabalhos em vias de publicação, de bioacústica e genética (ver PARGANA, 1998), colocam porém a hipótese de *P. ibericus* não ser a única espécie de *Pelodytes* portuguesa. Pelo menos no Norte e na orla litoral ocidental portuguesa haverá provavelmente uma outra



espécie, que *a priori* se admite poder ser *P. punctatus* (ou forma afim). Este é um assunto que terá de ser clarificado, nomeadamente com o esclarecimento do seu estatuto taxonómico e com o estabelecimento dos limites mais ou menos precisos das respectivas distribuições, para que de futuro se possa intervir mais adequadamente na conservação das suas populações.

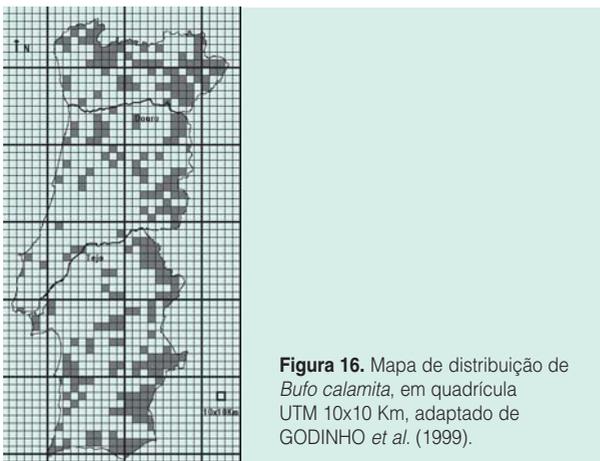
### ***Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)**

Esta espécie distribui-se amplamente por todo o território português (Figura 15) e não há dados que indiquem que se encontre particularmente ameaçada.



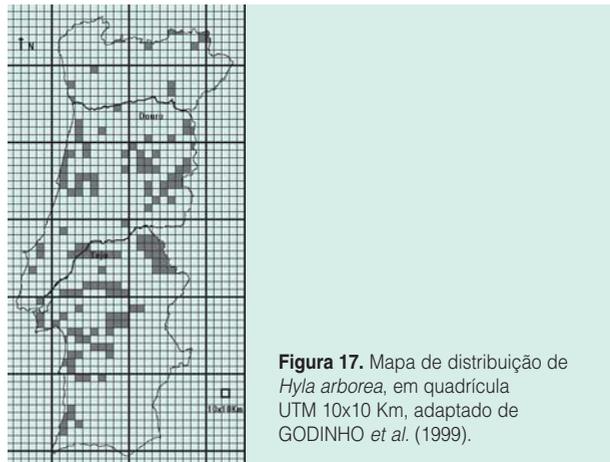
### ***Bufo calamita* (Laurenti, 1768)**

Tal como a sua congénere *B. bufo*, esta espécie distribui-se por todo o país (Figura 16), não existindo informação que indique que esteja especialmente ameaçada.



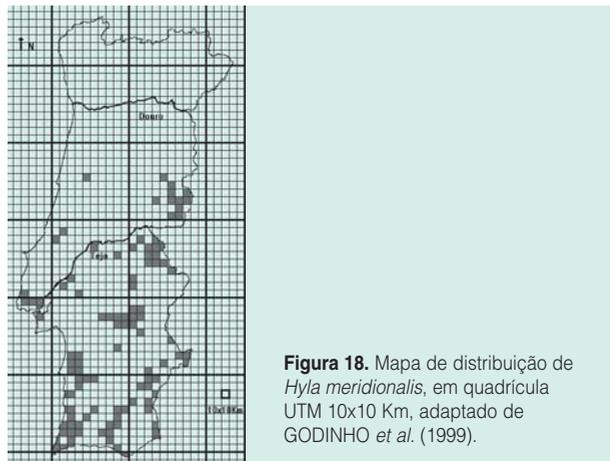
### ***Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)**

Esta espécie distribui-se por quase todo o país, com excepção, aparentemente, do Sudeste alentejano e de grande parte da província mais meridional, o Algarve, onde apenas penetra no seu extremo ocidental (Figura 17). Sobretudo para Sul do Tejo surge frequentemente em situações de simpatria com a sua congénere, *H. meridionalis*. Embora apresente uma estrutura em núcleos populacionais mais ou menos dispersos, os seus efectivos são numerosos e não há informação que sugira que esteja particularmente ameaçada.



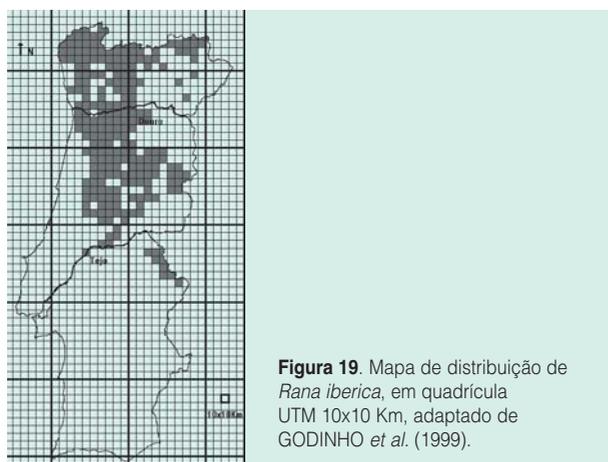
### ***Hyla meridionalis* (Boettger, 1874)**

Em Portugal, distribui-se principalmente para Sul do rio Tejo, incluindo todo o Algarve (onde praticamente não se encontra *H. arborea*) (Figura 18). A Norte do Tejo surge em núcleos muito fragmentados, cujo nível de isolamento não é claro. Pelo menos a Sul do Tejo as suas populações têm efectivos elevados e não há dados que indiquem que estejam especialmente ameaçadas.



### ***Rana iberica* (Boulenger, 1879)**

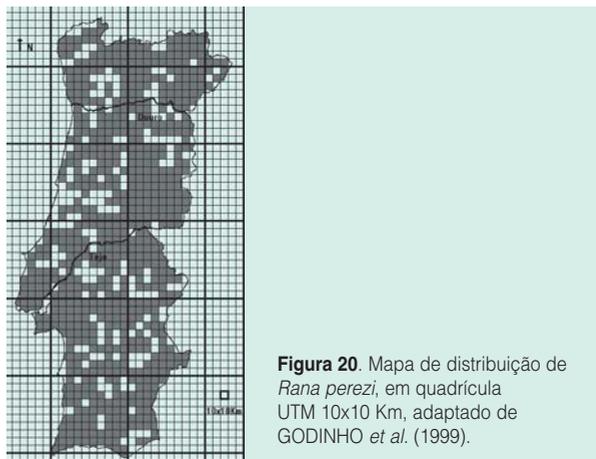
Distribui-se por todo o Norte e Centro de Portugal, sobretudo pelas regiões mais montanhosas (Figura 19). No litoral Centro existem alguns escassos núcleos isolados que indiciam que nesta área tenha sofrido, muito provavelmente, fortes e negativos impactes humanos que terão colidido com os seus relativamente exigentes requisitos de águas não poluídas. A Sul do Tejo existe um isolado populacional muito interessante e relativamente bem preservado, na Serra de São Mamede (Alto Alentejo). Do ponto de vista conservacionista, as populações do Norte e as das regiões montanhosas do Centro, em aparente continuidade, têm efectivos numerosos e não há dados que indiquem que estejam ameaçadas. Diferente é o caso das populações residuais do litoral Centro (PAULO & VICENTE, 1989), que poderão estar condenadas, a curto prazo, à extinção. Um estatuto de conservação particular deve ser atribuído à população da Serra de São Mamede, não só pelo seu isolamento geográfico, mas também pelo seu relativamente elevado nível de diferenciação genética (ROSA, 1995).



### ***Rana perezi* (Seoane, 1885)**

É talvez a espécie mais difundida, abundante e conspícua da anfíbiofauna portuguesa (Figura 20). No entanto, é também, por este motivo, aquela em que se torna mais evidente uma significativa redução dos seus efectivos globais. Como a sua plasticidade ecológica lhe permite colonizar praticamente todos os tipos de ambientes, desde as planícies às montanhas, zonas menos ou mais poluídas, reflecte todo o conjunto de circunstâncias que de algum modo tendem a reduzir as populações de anfíbios portugueses. Em determinadas regiões, sobretudo nas fronteiriças, como

por exemplo no Alto Alentejo, é ainda alvo de captura para consumo gastronómico, hábito que parece ter recrudescido na última década.



### **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Luís Vicente os comentários e críticas ao documento e ao José Carlos Brito a documentação cedida. O Departamento de Zoologia e Antropologia (Museu Bocage) do Museo Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa e o Parque Natural da Serra de São Mamede apoiaram logisticamente a elaboração deste documento. MF foi financiada pela bolsa PRAXIS XXI/BD/13655/97 da Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ALEXANDRINO, J., FERRAND, N. & ARNTZEN, J.W.  
1997 Genetic Variation in Some Populations of the Golden-Striped Salamander, *Chioglossa lusitanica* (Amphibia: Urodela), in Portugal. *Biochem. Genetics*, 35(11/12): 371-381.
- ALEXANDRINO, J., FROUFE, E., ARNTZEN, J.W. & FERRAND, N.  
2000 Genetic subdivision, glacial refugia and postglacial recolonization in the golden-striped salamander, *Chioglossa lusitanica* (Amphibia: Urodela). *Mol. Ecol.*, 9: 771-781.

- ALMEIDA, N., ALMEIDA, P., GONÇALVES, H., SEQUEIRA, F., TEIXEIRA, J. & ALMEIDA, F.  
2001 *Guia FAPAS Anfíbios e Répteis de Portugal*. FAPAS. Porto.
- BARBADILLO, L.J., LACOMBA, J.I., PÉREZ-MELLADO, V., SANCHO, V. & LÓPEZ-JURADO, L.F.  
1999 *Anfíbios y Reptiles de la Península Ibérica, Baleares y Canarias*. Editorial Planeta. Barcelona.
- BERGER, L., SPEARE, R., DASZAK, P., GREEN, D.E., CUNNINGHAM, A.A., GOGGIN, C.L., SLOCOMBE, R., RAGAN, M.A., HYATT, A.D., MCDONALD, K.R., HINES, H.B., LIPS, K.R., MARANTELLI, G. & PARKES, H.  
1998 Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 95(15): 9031-9036.
- BLAUSTEIN, A.R., KIESECKER, J.M., CHIVERS, D.P., HOKIT, D.G., MARCO, A., BELDEN, L.K. & HATCH, A.  
1998 Effects of Ultraviolet Radiation on Amphibians: Field Experiments. *Am. Zool.*, 38(6): 799-812.
- BLAUSTEIN, A.R. & WAKE, D.B.  
1990 Declining Amphibian Populations: A Global Phenomenon? *Trends Ecol. Evol.*, 5(7): 203-204.
- BOSCH, J., MARTÍNEZ-SOLANO, I. & GARCÍA-PARÍS, M.  
2001 Evidence of a chytrid fungus infection involved in the decline of the common midwife toad (*Alytes obstetricans*) in protected areas of Central Spain. *Biological Conservation*, 97: 331-337.
- D.G.A.  
2003 *Atlas do Ambiente*. D.G.A. <http://www.ambiente.pt/atlas/index.html>
- FONSECA, A.S.  
1999 *Filogeografia do sapo parteiro comum Alytes obstetricans através da análise do polimorfismo do citocromo b (DNA mitocondrial)*. Tese de Mestrado. Universidade do Porto. Porto.
- GARCÍA-PARÍS, M., ALCOBENDAS, M. & ALBERCH, P.  
1998 Influence of the Guadalquivir River Basin on Mitochondrial DNA Evolution of *Salamandra salamandra* (Caudata: Salamandridae) from Southern Spain. *Copeia*, 1998(1): 173-176.
- GARCÍA-PARÍS, M., ARANO, B. & HERRERO, P.  
2001 Molecular characterization of the contact zone between *Triturus pygmaeus* and *T. marmoratus* (Caudata: salamandridae) in Central Spain and their taxonomic assessment. *Rev. Esp. Herp.*, 15: 115-126.
- GARCÍA-PARÍS, M., HERRERO, P., MARTÍN, C., DORDA, J., ESTEBAN, M. & ARANO, B.  
1993 Morphological characterization, cytogenetic analysis, and geographical distribution of the Pygmy Marbled Newt *Triturus marmoratus pygmaeus* (Wolterstorff, 1905) (Caudata: Salamandridae). *Bijdr. Dierkunde*, 63(1): 3-14.
- GODINHO, R., TEIXEIRA, J., REBELO, R., SEGURADO, P., LOUREIRO, A., ÁLVARES, F., GOMES, N., CARDOSO, P., CAMILO-ALVES, C. & BRITO, J.C.  
1999 Atlas of the Portuguese herpetofauna: an assemblage of published and new data. *Rev. Esp. Herp.*, 13: 61-82.
- HALLIDAY, T.  
1998 A declining amphibian conundrum. *Nature*, 394: 418-419.
- HOULAHAN, J.E., FINDLAY, C.S., SCHMIDT, B.R., MEYER, A.H. & KUZMIN, S.L.  
2000 Quantitative evidence for global amphibian population declines. *Nature*, 404: 752-755.
- I.U.C.N.  
2001 *I.U.C.N. Red List Categories: Version 3.1*. Preparado por: I.U.C.N. Species Survival Commission. I.U.C.N. Gland & Cambridge.
- KIESECKER, J.M., BLAUSTEIN, A.R. & BELDEN, L.K.  
2001 Complex causes of amphibian population declines. *Nature*, 410: 681-684.
- LIZANA, M. & BARBADILLO, L.J.  
1997 Legislación, protección y estado de conservación de los anfibios y reptiles españoles. pp. 477-516. In: *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España e Portugal*. Ed: PLEGUEZUELOS, J.M. Editorial Universidad de Granada / Asociación Herpetológica Española. Granada.
- MACHADO, E., SILVA, L. & ELIAS, R.  
1997 Distribution of *Triturus cristatus carnifex* (Amphibia: Salamandridae) on São Miguel island (Azores). *Arquipélago. Life Mar. Sci.*, 15A: 97-102.

- MALKMUS, R.  
1995 *Die Amphibien und Reptilien Portugals, Madeiras und der Azoren*. Westarp Wissenschaften. Magdeburg.
- MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M.  
2002 Conservación de los Anfibios y Reptiles de España. pp. 345-383. In: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Eds: PLEGUEZUELOS, J.M., MÁRQUEZ, R. & LIZANA, M. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Asociación Herpetologica Española. Madrid.
- NETTING, J.  
2000 Pesticides implicated in declining frog numbers. *Nature*, 408: 760.
- PAILLETTE, M., OLIVEIRA, M.E., ROSA, H.D. & CRESPO, E.G.  
1992 Is there a dialect in *Pelodytes punctatus* from southern Portugal? *Amphibia-Reptilia*, 13: 97-108.
- PARGANA, J.M.  
1998 *Características espectrais e temporais e correlações genéticas do canto de acasalamento de Pelodytes punctatus (Amphibia, Anura)*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa. Lisboa.
- PARGANA, J.M., PAULO, O.S. & CRESPO, E.G.  
1996 *Anfibios e Répteis do Parque Natural da Serra de S. Mamede*. Parque Natural da Serra de S. Mamede - Instituto da Conservação da Natureza. Portalegre.
- PAULO, O. & VICENTE, L.A.  
1989 Novos dados sobre a distribuição e ecologia de *Rana iberica* Boulanger 1879 em Portugal. In: *Treballs d'Ictiologia i Herpetologia*. Eds: FONTANET, X. & HORTA, N. *Treballs Soc. Cat. d'Ictiologia i Herpetologia*, 2: 186-192.
- PLEGUEZUELOS, J.M. (Ed.)  
1997 *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España e Portugal*. Editorial Universidad de Granada / Asociación Herpetológica Española. Granada.
- POUNDS, J.A.  
2001 Climate and amphibian declines. *Nature*, 410: 639-640.
- RELYEA, R.A. & MILLS, N.  
2001 Predator-induced stress makes the pesticide carbaryl more deadly to gray treefrog tadpoles (*Hyla versicolor*). *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 98(5): 2491-2496.
- ROSA, H.  
1995 *Estrutura e Diferenciação Genética de Populações de Anuros da Fauna Portuguesa*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa. Lisboa.
- ROSA, H. & CRESPO, E.G.  
1997 La conservación de los anfibios y reptiles en Portugal. pp. 517-529. In: *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España e Portugal*. Ed: PLEGUEZUELOS, J.M. Editorial Universidad de Granada / Asociación Herpetológica Española. Granada.
- S.N.P.R.C.N.  
1990 *Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal*. S.N.P.R.C.N. Lisboa.
- SALVADOR, A. & PARÍS, M.G.  
2001 *Anfibios Españoles - Identificación, Historia Natural y Distribución*. Canseco Editores S.L. Talavera de la Reina.
- SÁNCHEZ-HERRÁIZ, M.J., BARBADILLO, L.J., MACHORDOM, A. & SANCHIZ, B.  
2000 A new species of Pelodytid frog from the Iberian Peninsula. *Herpetologica*, 56(1): 105-118.
- SEQUEIRA, F., GONÇALVES, H., FARIA, M.M., MENESES, V. & ARNTZEN, J.W.  
2001 Habitat-structural and meteorological parameters influencing the activity and local distribution of the golden-striped salamander, *Chioglossa lusitanica*. *Herpetol. J.*, 11: 85-90.
- SEQUEIRA, F., TEIXEIRA, J., ALEXANDRINO, J., LIMA, V. & FERRAND, N.  
1996 Distribución de *Chioglossa lusitanica* en Portugal. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, (7): 7-8.
- STEINFARTZ, S., VEITH, M. & TAUTZ, D.  
2000 Mitochondrial sequence analysis of *Salamandra* taxa suggests old splits of major lineages and postglacial recolonizations of Central Europe from distinct source populations of *Salamandra salamandra*. *Mol. Ecol.*, 9: 397-410.

- TEIXEIRA, J., FERRAND, N. & ARNTZEN, J.W.  
2001 Biogeography of the golden-striped salamander *Chioglossa lusitanica*: a field survey and spatial modelling approach. *Ecography*, 24: 618-624.
- TEIXEIRA, J., SEQUEIRA, F., ALEXANDRINO, J. & FERRAND, N.  
1998 *Bases para a Conservação da Salamandra-lusitânica, Chioglossa lusitanica*. Instituto da Conservação da Natureza. Lisboa.
- THIEMANN, G.W. & WASSERSUG, R.J.  
2000 Patterns and consequences of behavioral responses to predators and parasites in *Rana* tadpoles. *Biol. J. Linnean Soc.*, 71: 513-528.
- WAKE, D.B.  
1991 Declining Amphibian Populations. *Science*, 253: 860.
- WAKE, D.B.  
1998 Action on Amphibians. *Trends Ecol. Evol.*, 13(10): 379-380.

