

Monitorização da Herpetofauna – Relatório 2017

Introdução

Os anfíbios são componentes integrais de muitos ecossistemas, consistindo muitas vezes na maior parte da biomassa dos vertebrados (Burton e Likens, 1975). Este facto, aliado à sua elevada capacidade de digestão e eficiência de produção (Woolbright, 1991), contribui para a manutenção dos ecossistemas em termos energéticos e de fluxo de carbono (Pearman, 1997), através da manutenção da abundância de artrópodes (Guyer, 1990) e também com a provisão de presas, para cadeias mais complexas de predadores (Guyer, 1990; Woolbright, 1991 e Duellman e Trueb, 1994).

Para além da sua importância ecossistémica, os anfíbios têm certas propriedades que os tornam bastante úteis como bioindicadores ambientais (Wake e Morowitz, 1991). A sua pele, altamente permeável a gases e líquidos, resulta numa elevada exposição dos indivíduos a certos materiais presentes na água, ar e solo, o que os torna sensíveis a alterações no meio aquático, bem como no meio terrestre (Marques, 1995). Aumentos súbitos na temperatura ou humidade impelem-nos a emergir da hibernação (Araújo et al., 2006), migrando para planos de água próximos para se reproduzirem. Deste modo, um possível efeito do aquecimento global nos anfíbios é uma tendência para uma época reprodutiva cada vez mais antecipada, à medida que a temperatura média aumenta, apesar de permanecer incerto qual o impacto que este padrão possa ter na dinâmica populacional (Araújo et al., 2006).

Por outras palavras, mudanças na temperatura ambiente à escala mundial podem potencialmente fragmentar os períodos de reprodução, hibernação e capacidade para encontrar alimento (Blaustein, 2001). Por outro lado, a selecção natural deve favorecer rápidas mudanças nas datas de desova porque uma reprodução mais antecipada é considerada vantajosa, possibilitando um maior tempo de desenvolvimento para os juvenis e mais tempo para acumular reservas energéticas antes da hibernação (Tryjanowski et al., 2003).

Para além destas alterações na sua dinâmica reprodutiva, existe uma nova ameaça que parece estar a impelir os anfíbios para a extinção, causando declínios populacionais a uma escala mundial. Esta ameaça é o *Batrachochytrium dendrobatidis* (Longore, Pessier & Nichols DK, 1999), um fungo que causa a quitridiomicose, a doença que tem vindo a dizimar populações inteiras de anfíbios por todo o mundo. Este fungo ataca a pele, essencial para os anfíbios, sendo então disseminado com extrema rapidez e facilidade (Negrão, 2009). O sintoma mais típico da quitridiomicose é o

espessamento da pele, que eventualmente leva à morte dos indivíduos infectados, pois estes deixam de conseguir obter nutrientes, libertar toxinas e até, em alguns casos, respirar através da pele (Whittaker & Vredenburg, 2016).

A quitridiomicose afecta sobretudo as camadas mais superficiais da pele que contém queratina (Whittaker & Vredenburg, 2016). Quando a maioria das espécies chega ao limite de 10 000 zoósporos de *B. dendrobatidis*, elas deixam de conseguir respirar, hidratar, osmoregular e termoregular correctamente. Provou-se que o fungo *B. dendrobatidis* tem duas fases de vida (Parker *et al.*, 2002): a primeira é uma fase assexuada de zoosporângios – quando o hospedeiro contrai a doença, os esporos penetram a pele e fixam-se (Longore, Pessier & Nichols DK, 1999); a segunda fase de vida dá-se quando os zoosporângios produzem múltiplos zoósporos móveis, que se dispersam e infectam outras células epidermais. Para que isto aconteça é necessário uma superfície molhada (Parker *et al.*, 2002).

Entretanto, foi descoberta uma nova espécie deste género de fungos (*Batrachochytrium*), o *B. salamandrivorans*, que causa a mesma doença, a quitridiomicose, desta vez em salamandras (Martel *et al.*, 2013).

Devido ao facto de os anfíbios serem componentes chave de muitos ecossistemas (Burton e Likens, 1975 e Blaustein, 2001), mudanças nas suas populações podem afectar outras espécies dentro das suas comunidades, tais como os seus predadores (répteis, aves e mamíferos) e presas, mesmo que essas espécies não tenham sido afectadas por alterações climáticas (Blaustein, 2001). Assim, um declínio nas populações de anfíbios à escala mundial pode ter um impacto prejudicial e significativo nos ecossistemas e no bem-estar humano (Gardner, 2001).

No entanto, a perda extensa de diversidade biológica e as alterações na distribuição dos organismos (anfíbios e répteis) mostram uma variância considerável tanto no que respeita à localização geográfica, bem como às características taxonómicas e ecológicas das espécies envolvidas (Gardner, 2001), o que torna importante a realização de estudos de caracterização e inventariação à escala local.

Metodologia

A monitorização foi realizada em áreas dentro do perímetro do Parque Natural Sintra- Cascais (PNSC), situado a noroeste da cidade de Lisboa. Três das áreas, a Quinta do Pisão, o Pisão de Baixo e a Duna da Cresmina, encontram-se a Sul da serra de Sintra, enquanto a última, a Quinta da Peninha, encontra-se em plena serra, na parte mais ocidental da mesma.

A amostragem foi realizada mensalmente, de Novembro de 2016 a Junho de 2017, com recurso a prospecção visual, auditiva e intensiva nesses mesmos locais (Silva, 2007). Torna-se necessária a utilização de diferentes tipos de amostragem, para adultos e larvas, devido em grande parte às especificidades dos hábitos e habitats das fase larvar e terrestre (Sutherland, 1996).

A amostragem foi feita de duas formas: amostragens por varrimento e por estações fixas (Marques, 1995; Silva, 2007). A amostragem por varrimento tem como propósito o de analisar a presença/ausência de espécies nas duas áreas de estudo com recurso a percursos pré-estabelecidos (transectos), tais como linhas e planos de água e também percursos terrestres (Marques, 1995; Silva, 2007).

Este tipo de amostragem pode ser complementado com recurso a armadilhas tipo *pitfall*. A amostragem por estações fixas compreende a prospecção de locais pré-estabelecidos com elevado potencial para ocorrência de anfíbios, tais como abrigos terrestres e planos de água, onde foi feita a recolha, registo e posterior reposição de todos os indivíduos encontrados (Silva, 2007).



Figs. 1 e 2 – Exemplo de um transecto (T3 – Quinta da Peninha) e de um plano de água (LP – Quinta do Pisão).



Figs. 3 e 4 – Exemplo de uma poça temporária (Pt3 –Duna da Cresmina) e de uma linha de água (Li/T5 –Pisão de Baixo).

Os vários pontos e transectos escolhidos estão representados nas tabelas abaixo (tabelas 1 a 5):

Prospecção		
Locais	Sigla	Nº
Tanque	Tq	5
Linha de água	Li	3
Transecto	T	18
Lagoa	L	3
Poço	Po	1
Ponto	Pt	8

Tabela 1 – Tipo e número de locais prospectados nas áreas de estudo.

Área	Locais	Sigla
Pisão	Tanque 1	Tq1
	Linha de água 1	Li1
	Transecto 1	T1
	Transecto 2	T2
	Transecto 3	T3
	Transecto 4	T4
	Tanque 2	Tq2
	Lagoa Grande	LG
	Transecto 5	T5
	Lagoa Pequena	LP
	Transecto 6	T6
	Transecto 7	T7
	Poço	Po
	Lagoa Temporária	LT
	Linha de água 2/ Transecto 8	Li2/T8

Área	Locais	Sigla
Peninha	Transecto 1	T1
	Transecto 2	T2
	Transecto 3	T3
	Transecto 5	T5
	Transecto 4	T4
	Tanque 3	Tq3
	Tanque 2	Tq2
	Tanque 1	Tq1

Tabelas 2 e 3 – Locais de amostragem nas Quintas do Pisão e da Peninha.

Área	Locais	Sigla
Duna Cresmina	Ponto 1	Pt1
	Ponto 2	Pt2
	Ponto 3	Pt3
	Ponto 4	Pt4
	Ponto 5	Pt5
	Ponto 6	Pt6
	Ponto 7	Pt7
	Ponto 8	Pt8

Área	Locais	Sigla
Pisão de Baixo	Transecto 4	T4
	Transecto 3	T3
	Transecto 2	T2
	Transecto 1	T1
	Linha de água/ Transecto 5	Li/T5

Tabelas 4 e 5 – Locais de amostragem na Duna da Cresmina e Pisão de Baixo.

Foram igualmente realizadas amostragens complementares. Estas incluem observações *ad-hoc*, ou seja, observações de espécies fora dos locais e percursos pré-definidos, mas dentro das áreas de estudo e também uma prospecção nocturna, visual e auditiva, para confirmar/complementar as observações diurnas (Silva, 2007).

Torna-se igualmente necessário ter em conta certas limitações que possam surgir no decurso do trabalho de campo, nomeadamente ao nível das estações fixas, quanto ao tempo de permanência em cada local, a área a amostrar (só as margens ou todo o local) e também a frequência da utilização de varrimento, ou *netting* (camareiro), quando confrontado com um local com poucos ou nenhuns indivíduos (Silva, 2007).

A identificação das espécies foi feita in loco com recurso a guias de campo (Silva, 2007). Algumas dúvidas foram confirmadas mais tarde, via guia fotográfico (Caldas, 2010).

Resultados

1. Abordagem Geral

No decorrer do período de estudo, foram efectuadas 12095 observações (tabela 6), das quais 11964 (98,92%) pertencem às observações de anfíbios e as restantes 131 (1,08%) pertencem aos répteis. As observações incluem larvas, juvenis e adultos, no caso dos anfíbios, e apenas juvenis e adultos para os répteis.

Anfíbios	Nº de observações	Répteis	Nº de observações
<i>Bufo spinosus</i>	2095	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	1
<i>Discoglossus galganoi</i>	4943	<i>Coronella girondica</i>	2
<i>Lissotriton boscai</i>	35	<i>Malpolon monspessulanus</i>	2
<i>Pelodytes punctatus</i>	3484	<i>Natrix natrix</i>	1
<i>Pelophylax perezi</i>	463	<i>Podarcis carbonelli</i>	3
<i>Pleurodeles waltl</i>	14	<i>Podarcis hispanica</i>	6
<i>Salamandra salamandra</i>	381	<i>Psammmodromus algirus</i>	111
<i>Triturus pygmaeus</i>	549	<i>Tarentola mauritanica</i>	4
Total	11964	<i>Timon lepidus</i>	1
		Total	131
Total de Observações	12095		

Tabela 6 - Observações de anfíbios e répteis no total do período de monitorização

Nos anfíbios o destaque vai uma vez mais para os anuros, em particular para as espécies *Discoglossus galganoi* (rã-de-focinho-pontiagudo), *Pelophylax perezi* (rã-verde) e *Bufo spinosus* (sapo-comum) com aproximadamente 41, 29 e 17% de frequência de ocorrência,

respectivamente, o que correspondem a quase 88% de todas as observações registadas (tabela 7), sobretudo devido aos elevados números de larvas encontradas. Para os caudata, os melhores registos foram para as espécies *Triturus pygmaeus* (tritão-marmoreado-pigmeu) e *Salamandra salamandra* (salamandra-de-pintas-amarelas), com 4,6 e 3,2% de frequência de ocorrência, correspondendo a 7,8% do total das observações.

Anfíbios	Larvas	Juvenis	Adultos	Total (%)
<i>Bufo spinosus</i>	16,26546	0,008358	1,237044	17,51087
<i>Discoglossus galganoi</i>	41,20695	0,083584	0,025075	41,31561
<i>Lissotriton boscai</i>	0,200602	0,008358	0,083584	0,292544
<i>Pelodytes punctatus</i>	29,1207	0	0	29,1207
<i>Pelophylax perezi</i>	0,860916	0,827482	2,181545	3,869943
<i>Pleurodeles waltl</i>	0,117018	0	0	0,117018
<i>Salamandra salamandra</i>	2,749916	0,167168	0,267469	3,184554
<i>Triturus pygmaeus</i>	4,521899	0,016717	0,05015	4,588766

Répteis	Juvenis	Adultos	Total (%)
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	0,763359	0	0,763359
<i>Coronella girondica</i>	0	1,526718	1,526718
<i>Malpolon monspessulanus</i>	0,763359	0,763359	1,526718
<i>Natrix natrix</i>	0	0,763359	0,763359
<i>Podarcis carbonelli</i>	0	2,290076	2,290076
<i>Podarcis hispanica</i>	0	4,580153	4,580153
<i>Psammmodromus algirus</i>	54,19847	30,53435	84,73282
<i>Tarentola mauritanica</i>	0	3,053435	3,053435
<i>Timon lepidus</i>	0,763359	0	0,763359

Tabela 7 – Frequência de ocorrência das espécies (%) por estado de desenvolvimento, no conjunto das áreas, durante todo o período de monitorização.

No caso dos répteis, a espécie *Psammmodromus algirus* (lagartixa-domato) foi novamente a que registou maior número de ocorrências, aproximadamente 85%, sendo que a espécie com o segundo maior número de ocorrência foi *Podarcis hispanica* (lagartixa-ibérica), apenas com 4,6%.

As espécies *Acanthodactylus erythrurus* (lagartixa-de-dedos-dentados), *Natrix natrix* (cobra-de-água-de-colar) e *Timon lepidus* (sardão) foram as espécies com o menor registo de observações, apenas uma, correspondendo a 0,76% de ocorrência.

Por fim, de destacar as duas observações de *Coronella girondica* (cobra-lisa-meridional), uma espécie dada para o PNSC mas que ainda não tinha sido observada nas áreas monitorizadas. As observações ocorreram na Duna da Cresmina e na Quinta do Pisão.

2. Riqueza específica (S)

No total foram contabilizadas 17 espécies diferentes, 8 espécies de anfíbios e 9 espécies de répteis, que correspondem a 61,5% (13 anfíbios) e 42,9% (21 répteis) das espécies da herpetofauna existentes no PNSC.

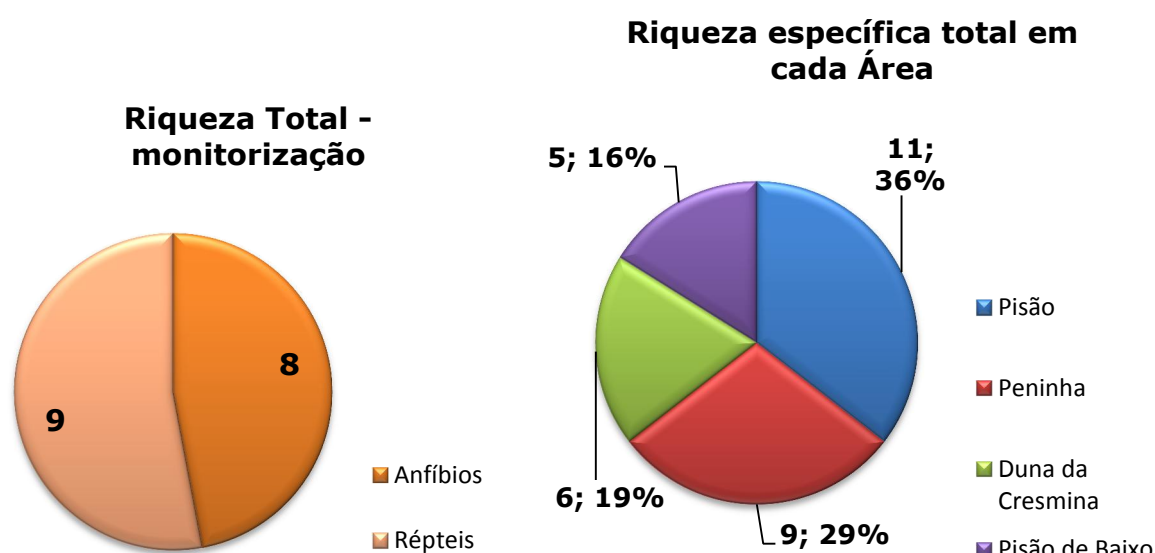


Fig. 5 – Riqueza específica total da monitorização e riqueza específica por área.

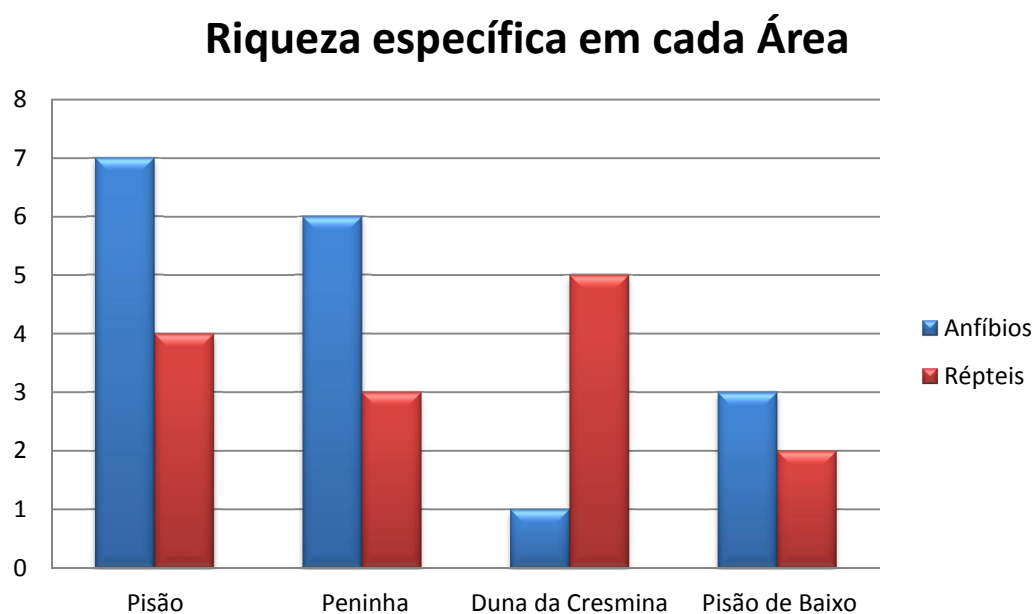


Fig. 6 – Riqueza específica de herpetofauna em cada uma das áreas monitorizadas.

De acordo com os anos anteriores, a Quinta do Pisão mantém-se como a área que apresenta maior valor de riqueza específica, $S=11$, onde foram observadas oito espécies de anfíbios e quatro espécies de répteis. Não é de estranhar que esta área apresente estes valores pois, além de ser a área com maior dimensão, está localizada no espaço de transição entre o meio natural (serra) e o meio semi-urbano (zona agrícola e pastoreio), disponibilizando desta forma uma maior diferenciação em termos de habitats.

A área que obteve o menor valor foi novamente o Pisão de Baixo, $S=5$, que corresponde à observação de três espécies de anfíbios e duas de répteis. Esta é uma área mais exposta, com muito menor disponibilidade de habitats, bem como de recursos disponíveis ao longo de todo o ano como, por exemplo, água (essencial para os anfíbios). Ao mesmo tempo, sendo essencialmente coberta por arbustos densos, maioritariamente carrasco (*Quercus coccifera*), também dificulta bastante a observação de répteis.

Pisão	Anfíbios	Répteis
S=11	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Coronella girondica</i>
	<i>Discoglossus galganoi</i>	
	<i>Lissotriton boscai</i>	<i>Malpolon monspessulanus</i>
	<i>Pelophylax perezi</i>	
	<i>Pleurodeles waltl</i>	<i>Psammodromus algirus</i>
	<i>Salamandra salamandra</i>	
<i>Triturus pygmaeus</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>	

Peninha	Anfíbios	Répteis
S=9	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Natrix natrix</i>
	<i>Discoglossus galganoi</i>	
	<i>Lissotriton boscai</i>	<i>Psammodromus algirus</i>
	<i>Pelophylax perezi</i>	
	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Timon lepidus</i>
	<i>Triturus pygmaeus</i>	

Duna da Cresmina	Anfíbios	Répteis
S=6	<i>Pelodytes punctatus</i>	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>
		<i>Coronella girondica</i>
		<i>Podarcis carbonelli</i>
		<i>Podarcis hispanica</i>
		<i>Psammodromus algirus</i>

Pisão de Baixo	Anfíbios	Répteis
S=5	<i>Discoglossus galganoi</i>	<i>Psammodromus algirus</i>
	<i>Pelophylax perezi</i>	
	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Tarentola mauritanica</i>

Tabela 8 - Riqueza específica para cada uma das áreas e respectivas espécies observadas.

De destacar ainda a espécie *Psammodromus algirus* (lagartixa-do-mato) como a única a ser observada em todas as áreas de monitorização.

Para os anfíbios *Discoglossus galganoi* (rã-de-focinho-pontiagudo), *Pelophylax perezi* (rã-verde) e *Salamandra salamandra* (salamandra-de-pintas-amarelas), estas espécies foram observadas em três das quatro áreas. A espécie *Pleurodeles waltl* (salamandra-de-costelas-salientes), este ano, foi observada apenas na Quinta do Pisão.

Conclusões

Este ano, ao contrário de 2016, foi possível reforçar o esforço de amostragem, passando de 237 para 12095 observações. Mesmo com este aumento, o registo de observações manteve-se abaixo do registado em 2014-2015 (16659).

No entanto, foi possível confirmar a maioria das espécies observadas em anos anteriores e adicionar mais uma espécie à lista de espécies observáveis dentro das áreas de monitorização, a *Coronella girondica* (cobra-lisa-meridional) tornando assim possível a observação de 15 espécies (71,4%) de répteis, das 21 existentes no PNSC.

As espécies *Psammodromus algirus* (lagartixa-do-mato) e *Pelophylax perezi* (rã-verde) mantêm-se as espécies mais cosmopolitas que, apesar do número mais reduzido de registos, quando comparadas com outras espécies, são as espécies que podem ser observadas praticamente em qualquer altura do ano, desde que ocorram condições para a sua observação – no caso de *P. algirus*, é possível a observação de indivíduos não hibernantes no Inverno, maioritariamente juvenis, em dias de sol e sem vento.

Bibliografia

- Araújo M.B., Thuiller W. & Pearson R.G. (2006). *Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe*. Journal of Biogeography, **33**: 1712 – 1728
- Blaustein A.R., Belden L.K., Olson D.H., Green D.M., Root T.L., & Kiesecker J.M. (2001). *Amphibian Breeding and Climate Change*. Conservation Biology, **15** (6): 1804 – 1809.
- Burton T. M. & Likens G. E. (1975). *Salamander populations and biomass in the Hubbard Brook Experimental Forest*. New Hampshire. Copeia, **1975** (3): 541 – 546.
- Caldas A. (2010). *Anfíbios de Portugal – Guia Fotográfico Quercus*. 1ª Edição. Quercus-ANCN.
- Duellman W. E. & Trueb L. (1994). *Biology of amphibians*. John Hopkins University Press.

- Gardner T. (2001). *Declining amphibian populations: a global phenomenon in conservation biology*. Animal Biodiversity and Conservation, **24** (2): 1 – 19.
- Guyer C. (1990). *The herpetofauna of La Selva, Costa Rica*. In: Four neotropical rainforests: (A. H. Gentry, Ed.) Yale University Press. 371 – 385.
- Longore J.E., Pessier A.P. & Nichols D.K. (1999). *Batrachochytrium dendrobatidis* gen. et sp. Nov, a chytrid pathogenic to amphibians. Mycologia 1999; 91: 219 – 227.
- Marques M.J.A.S. (1995). *Determinação de áreas prioritárias para a conservação da herpetofauna no parque natural Sintra-Cascais. Relatório de estágio para a obtenção de Licenciatura em Biologia*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Lisboa.
- Martel, A.; Spitzen-van der Sluijs, A.; Blooi, M.; Bert, W.; Ducatelle, R.; Fisher, M. C.; Woeltjes, A.; Bosman, W.; Chiers, K.; Bossuyt, F.; Pasmans, F. (2013). *Batrachochytrium salamandrivorans* sp. nov. causes lethal Chytridiomycosis in amphibians. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 110 (38): 15325-15329.
- Negrão R. G. (2009). *Declínio da população mundial de anfíbios devido a infecção por Batrachochytrium dendrobatidis (Longore, Pessier & Nichols DK 1999), o fungo causador da Chytridiomicose*. Arte e Ciência. Fevereiro 2009.
- Parker JM, Mikaelian I, Hahn N, Diggs HE (2002). *Clinical diagnosis and treatment of epidermal chytridiomycosis in African clawed frogs (Xenopus tropicalis)*. Comp. Med. 52 (3): 265–8.
- Pearman P.B. (1997). *Correlates of amphibian diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador*. Conservation Biology, **11**: 1211 – 1225.
- Silva D.A.R.R da (2007). *Padrões de distribuição e abundância da Herpetofauna nos Parques de Sintra – Monte da Lua*. Relatório de estágio para a obtenção de Licenciatura em Biologia. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa.
- Sutherland W.J. (1996) *Ecological Census Techniques – a handbook*. Cambridge University Press. New York. USA.
- Tryjanowski P., Mariusz R. & Sparks, T.H. (2003) *Changes in spawning dates of common frogs and common toads in western Poland in 1978 – 2002*. Annales Zoologica Fennici, **40**: 459 – 464.
- Wake D.B. & Morowitz H.J. (1991). *Declining amphibian populations – a global phenomenon?*. Findings and recommendations. Alytes, **9** (2): 33 – 42.
- Whittaker, Kellie; Vredenburg, Vance. *An Overview of Chytridiomycosis*. Amphibiaweb. Retrieved 29 September 2016
- Woolbright L.L. (1991). *The impact of hurricane Hugo on forest frogs in Puerto Rico*. Biotropica, 23: 462 – 467.