

Monitorização da Herpetofauna – Relatório 2016

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 quitridiomycose 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 quitridiomycose, 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 Maio a Julho de 2016, 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 (T1 – Quinta do Pisão) e de um plano de água (Tq2 – Quinta da Peninha).



Figs. 3 e 4 – Exemplo de uma estação fixa (Pt4 – 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 amostrados.

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* (camaroeiro), 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 237 observações (tabela 6), das quais 207 (86,34%) pertencem às observações de anfíbios e as restantes 30 (12,66%) 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>	48	<i>Podarcis carbonelli</i>	1
<i>Discoglossus galganoi</i>	81	<i>Podarcis hispanica</i>	1
<i>Lissotriton boscai</i>	2	<i>Psammodromus algirus</i>	28
<i>Pelophylax perezi</i>	76	Total	30
Total	207		
		Total de observações	237

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

Nos anfíbios o destaque vai para os anuros aquáticos, as espécies *Discoglossus galganoi* (rã-de-focinho-pontiagudo) e *Pelophylax perezi* (rã-verde) com aproximadamente 39 e 37% de frequência de ocorrência, respectivamente, o que correspondem a quase 76% de todas as observações registadas (tabela 7).

A espécie *Bufo spinosus* (sapo-comum) teve uma ocorrência de 23% e a espécie *Lissotriton boscai* (tritão-de-ventre-laranja) com

aproximadamente 1%. Para esta última foram apenas registadas duas observações.

Anfíbios	Larvas	Juvenis	Adultos	Total (%)
<i>Bufo spinosus</i>	20,2899	0	2,89855	23,1884
<i>Discoglossus galganoi</i>	28,0193	5,797101	5,31401	39,13
<i>Lissotriton boscai</i>	0,96618	0	0	0,966
<i>Pelophylax perezi</i>	6,28019	0	30,4348	36,7149

Répteis	Juvenis	Adultos	Total (%)
<i>Podarcis carbonelli</i>	0	3,333333	3,33333
<i>Podarcis hispanica</i>	0	3,333333	3,33333
<i>Psammodromus algirus</i>	60	33,33333	93,3333

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

Nos répteis a espécie *Psammodromus algirus* (lagartixa-do-mato) foi a que registou maior número de ocorrências, aproximadamente 93%, enquanto para as restantes duas espécies apenas se registou uma observação para cada (3,33%).

Uma dessas últimas observações corresponde à espécie *Podarcis carbonelli* (lagartixa-de-Carbonell), espécie confirmada no PNSC mas que ainda não tinha sido observada nas áreas monitorizadas. Esta observação foi realizada na Duna da Cresmina.

2. Riqueza específica (S)

No total foram contabilizadas 7 espécies, 4 espécies de anfíbios e 3 espécies de répteis, que correspondem a 30,8% (13 anfíbios) e 14,3% (21 répteis) das espécies da herpetofauna existentes no PNSC.

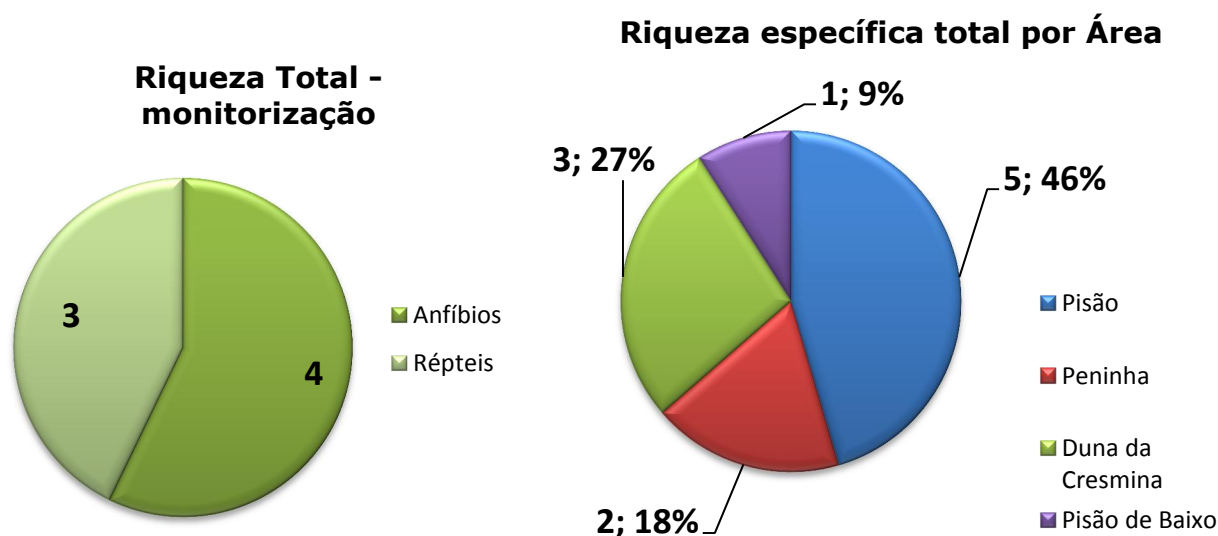


Fig. 5 – Riqueza específica total da monitorização e riqueza específica por área.

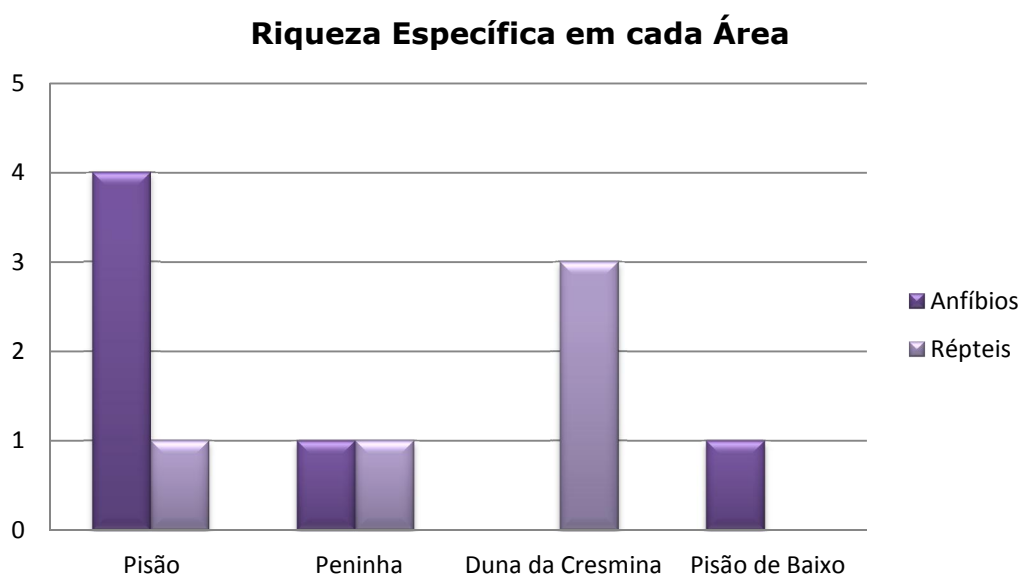


Fig. 6 – Riqueza específica de herpetofauna em cada uma das áreas monitorizadas.

A Quinta do Pisão foi a área onde se registou maior valor de riqueza específica, $S=5$, quatro espécies de anfíbios e 1 espécie de réptil. A área onde se obteve o menor valor foi o Pisão de Baixo, $S=1$, correspondente a uma espécie de anfíbio.

A espécie *Pelophylax perezi* (rã-verde) e a *Psammodromus algirus* (lagartixa-do-mato) foram as únicas espécies que foram registadas em três das quatro áreas de monitorização.

Pisão	Anfíbios	Répteis
S=5	<i>Bufo spinosus</i>	<i>Psammodromus algirus</i>
	<i>Discoglossus galganoi</i>	
	<i>Lissotriton boscai</i>	
	<i>Pelophylax perezi</i>	

Peninha	Anfíbios	Répteis
S=2	<i>Pelophylax perezi</i>	<i>Psammodromus algirus</i>

Duna da Cresmina	Anfíbios	Répteis
S=3	-	<i>Podarcis carbonelli</i>
		<i>Podarcis hispanica</i>
		<i>Psammodromus algirus</i>

Pisão de Baixo	Anfíbios	Répteis
S=1	<i>Pelophylax perezi</i>	-

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

Conclusões

Devido a questões de logística não expectáveis, apenas foram efectuadas saídas de campo nos meses de Maio a Julho, facto que ajuda a esclarecer o porquê de tão poucas observações (237), quando comparadas com as obtidas no ano anterior, com o estudo de 2014-2015 (16659). Por esta razão, o esforço de amostragem ficou aquém do esperado, algo que terá de ser rectificado em 2017.

Mesmo assim, foi possível adicionar mais uma espécie, *P. carbonelli* (lagartixa-de-Carbonell), à lista de espécies observáveis nas áreas de monitorização, tornando assim possível a observação de 14 espécies (66,7%) de répteis, das 21 existentes no PNSC.

Apesar de terem sido observadas em três das quatro áreas, as espécies *P. algirus* (lagartixa-do-mato) e *Pelophylax perezi* (rã-verde), já tinham sido encontradas nas quatro áreas, no ano anterior. Uma possível explicação para a ausência de *P. algirus* no Pisão de Baixo prende-se com o facto das condições atmosféricas não terem sido as melhores para a observação de répteis, dado o vento forte que se fazia sentir nesse dia.

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 Quitridiomycose*. 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.