

## Publicações científicas em Herpetologia na região Sul do Brasil

Igor de Paiva Affonso<sup>1,\*</sup>, Vinícius Guerra Batista<sup>1</sup>, Fabrício Hiroiuki Oda<sup>1</sup>, Priscilla Guedes Gambale<sup>1</sup>, Luiz Carlos Gomes<sup>1</sup> & Rogério Pereira Bastos<sup>2</sup>

**RESUMO:** A herpetologia compreende o estudo de anfíbios e répteis. Neste estudo uma análise cienciométrica foi realizada para identificar lacunas e tendências sobre a herpetologia na região Sul do Brasil usando publicações entre os anos de 1885 e 2014. A avaliação dos dados obtidos permitiu concluir que os estudos foram escassos até a década de 1970, com um aumento notável nas últimas décadas (1990 a 2014). De maneira geral, estudos de taxonomia e distribuição são os mais comuns, sendo os anfíbios anuros e as serpentes os grupos mais estudados. Adicionalmente, foram mapeadas as coordenadas geográficas dos estudos em questão para os três estados da região Sul do Brasil, evidenciando a carência de dados para a região. Os resultados indicam que vastas áreas ainda não possuem publicações, incluindo importantes Unidades de Conservação. Os mapas podem auxiliar na escolha de locais de pesquisa e nas tomadas de decisão para investir em ações de conservação ambiental.

**Palavras-chave:** Anfíbios, Répteis, Ciencimetria, Lacunas de amostragem, Conservação.

**ABSTRACT: (Scientific publications in herpetofauna from Southern Brazil).** The Herpetology is the science that studies amphibians and reptiles. Here, we present a scientometric study that aims to identify gaps and trends regarding herpetology in Southern Brazil through scientific publications between the 1885 and 2014. The evaluation of the data obtained showed that the studies were scarce until the 1970s, with a remarkable increase in publications in the

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá (UEM), Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (NUPELIA), Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA), Av. Colombo 5790, Bloco G-90, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Goiás (UFG), Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Laboratório de Herpetologia e Comportamento Animal (LHERP), campus Samambaia, CEP 74001-970, Cx. Postal 131, Goiânia, GO, Brasil.

\*Autor para correspondência: affonsoip@gmail.com

Recebido: 5 jan 2015 – Aceito: 16 jun 2015

last decades (1990-2014). In general, studies of taxonomy and distribution are the most common, and frogs and snakes the most studied groups. Additionally, the geographic coordinates of each publication were mapped separately for the three States of Southern Brazil, evidencing the lack of data for the region. The results indicate that large areas still lack publications, including important protected areas. Such maps can help on electing new research sites and on taking decisions about investments in environmental conservation actions.

**Key words:** Amphibians, Reptiles, Scientometric, Sampling gaps, Conservation.

## Introdução

A herpetologia é a ciência que estuda a classificação, ecologia, comportamento, fisiologia e paleontologia dos anfíbios e répteis. O reconhecimento dos declínios populacionais de anfíbios (Stuart *et al.*, 2004) e répteis (Gibbons *et al.*, 2000), têm refletido em uma maior preocupação da comunidade científica sobre estes grupos (Becker *et al.*, 2007; Todd *et al.*, 2010). No entanto, informações básicas (como distribuição geográfica, biologia e ecologia) sobre tais organismos ainda são escassas para se avaliar o real status de conservação desses animais (Gibbons *et al.*, 2000; Alford *et al.*, 2007), cujos declínios podem resultar em perda de espécies ainda não descritas (Pombal & Gordo, 2004; Diniz-Filho *et al.*, 2009), principalmente em regiões neotropicais.

O Brasil abriga a maior riqueza de espécies de anfíbios do mundo (1026 espécies, Segalla *et al.*, 2014) e a segunda maior de répteis (768 espécies, Uetz & Hosek, 2014). Entretanto, é provável que essa riqueza seja inferior à riqueza real, já que existe falta de amostragens em muitas regiões (principalmente as de difícil acesso), e todos os métodos de coleta apresentam algum viés amostral de maneira a contemplar grupos restritos da herpetologia (ex. Fernandes & Hamdan, 2014; Lourenço-de-Moraes *et al.*, 2014; Pontes *et al.*, 2014; Recoder *et al.*, 2014). As localidades cuja herpetofauna é mais bem estudada no Brasil geralmente restringem-se as regiões com grande número de pesquisadores (principalmente região Sudeste – São Paulo e Rio de Janeiro), Unidades de Conservação (UCs) e regiões de fácil acesso (Silvano & Segalla, 2005; Zaher *et al.*, 2011).

A região Sul do Brasil formada pelos estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), ocupa uma área equivalente a 6,80% do território nacional e abriga dois dos mais ameaçados Biomas Brasileiros, o Cerrado (região austral do Bioma no PR - Ritter *et al.*, 2010) e a Mata Atlântica (PR, SC e parte do RS - Ribeiro *et al.*, 2009), ambos considerados *hotspots* mundiais para a conservação da biodiversidade (Mittermeier *et al.*,

2004). Além disso, a região também apresenta o Bioma Pampa, que embora seja maior apenas que o Bioma Pantanal no Brasil, representando 2,07% do território nacional, abriga uma fauna e flora típicas no Sul do país, que está sendo ameaçada por atividades antrópicas (Roesch *et al.*, 2009). A alteração e a perda de hábitat provocada pela expansão urbana e agropecuária compreendem uma das principais ameaças a herpetofauna (Machado *et al.*, 1999; Conte & Rossa-Feres, 2007, Shirk *et al.*, 2014).

O início dos estudos sobre a herpetofauna da região Sul do Brasil é representado por publicações datadas do final do século XIX. Estes estudos tiveram grande participação de naturalistas estrangeiros, e abordavam exclusivamente aspectos taxonômicos e listas de espécies (ex. Boulenger, 1885; Werner, 1894; Cochran, 1950; Bokermann, 1962; Müller, 1968). Quantificar quando, como e onde estes estudos vem sendo realizados permite a comunidade científica não só determinar o nível de compreensão sobre determinado assunto, bem como indicar lacunas de conhecimento.

Uma análise cienciométrica quantifica a produção bibliográfica de um determinado tema (Van Raan, 1996) e permite analisar as publicações de maneira a apontar questões científicas que necessitam de maior atenção (Verbeek *et al.*, 2002; Provete *et al.*, 2012). Recentes estudos têm quantificado o conhecimento sobre a herpetofauna com objetivo de compreender e/ou medir o *status* de conhecimento sobre o grupo (ver Provete *et al.*, 2012; Roberto *et al.*, 2013). No presente trabalho, apresentamos uma revisão bibliográfica sobre os estudos da herpetofauna do Sul do Brasil ao longo de 120 anos (1885 a 2014), com o objetivo de identificar lacunas espaciais de conhecimento e os grupos mais estudados na região.

## Material e métodos

O levantamento bibliográfico foi realizado por meio de consultas aos bancos de dados do *Institute for Scientific Information* (ISI; [www.isiknowledge.com](http://www.isiknowledge.com)), *Scientific Electronic Library online* (Scielo; [www.scielo.org](http://www.scielo.org)) e do *Google Scholar* ([www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com)) durante o mês de Dezembro de 2014. As expressões usadas na busca de artigos englobaram a combinação de cada um dos três estados da região Sul do Brasil com cada um dos seguintes termos: Amphibia, Anura, Amphisbaenia, Gymnophiona, Lacertilia, Reptilia, Serpentes e Testudines.

Das publicações obtidas foram extraídos os seguintes dados: ano de publicação (até 2014), nome do periódico, grupo de organismos foco da publicação e a área específica de conhecimento: alimentação, bioacústica,

distribuição, ecologia, genética, parasitologia, reprodução, taxonomia. A categoria “outros” foi criada para alocar as publicações cujos temas são menos frequentes, tais como anatomia, comportamento, fisiologia, métodos, patologias e revisões bibliográficas.

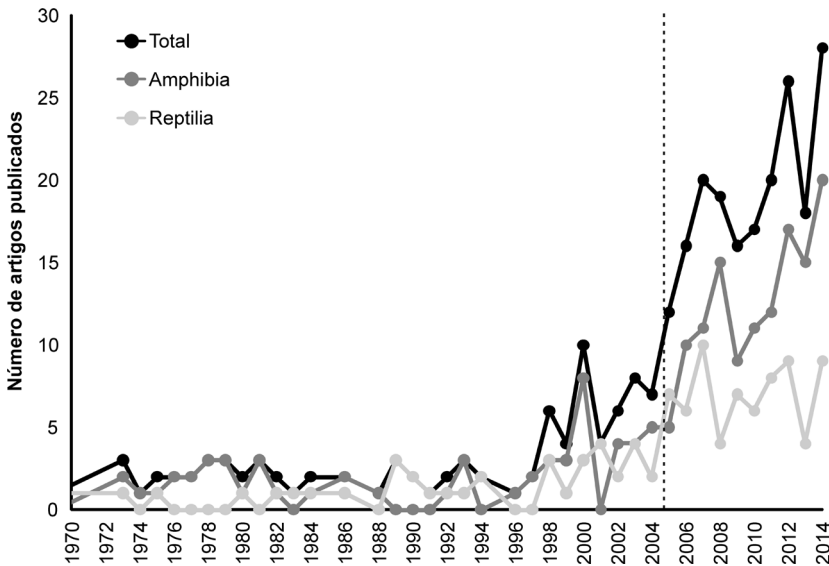
Para identificar possíveis tendências de publicações ao longo do tempo, foi realizada uma análise de árvore de regressão. Tal método particiona a variável preditora em segmentos da variável resposta que possuem valores semelhantes. Cada um dos segmentos é então particionado novamente até que o número de observações seja considerado pequeno (De’Ath & Fabricius, 2000). Utilizamos como variável preditora o ano de publicação e como variável resposta a soma de artigos publicados naquele ano. A análise de árvore de regressão foi realizada através do pacote “Tree” (Ripley, 2014) no programa R (R Core Team, 2013).

Para avaliação visual da distribuição espacial das publicações foram plotadas em mapas as coordenadas geográficas referentes aos locais amostrados em cada publicação. Para os estudos de descrição de espécies foram consideradas as coordenadas geográficas da localidade tipo. Os mapas de cada um dos estados da região Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul), evidenciam todas as Unidades de Conservação de cada estado (independente de sua classificação). Quando uma publicação contemplou mais de um estado, um ponto foi adicionado para cada estado.

## Resultados

Um total de 294 publicações compôs o banco de dados para este estudo. O artigo Boulenger (1885) foi a primeira publicação em herpetofauna na região Sul do Brasil. Desde então até a década de 1970 houve baixo número de publicações ( $N = 12$ ), que se mostraram esporádicas e sem tendências. A análise de árvore de regressão particionou o período de publicações em dois segmentos, antes e depois de 2004. O segmento 1885-2004 corresponde ao período com a proporção baixa e relativamente constante de artigos. O segundo segmento (2004 a 2014) representa o período com uma tendência de aumento na publicação de artigos (Figura 1).

As publicações em herpetologia para a região Sul do Brasil estão distribuídas em 87 periódicos nacionais e internacionais. *Iheringia Série Zoologia* ( $N = 31$ ) e *Check List: Journal of species lists and distribution* ( $N = 28$ ) foram os periódicos com maior número de artigos, seguidos por *Zoologia* (antiga *Revista Brasileira de Zoologia*) ( $N = 22$ ), *Biota Neotropica* ( $N = 16$ ), *Herpetological Review* ( $N = 13$ ) e *Biotemas* ( $N = 11$ ). Os demais periódicos apresentaram menor frequência de publicações ( $N \leq 8$ ) (Figura 2).

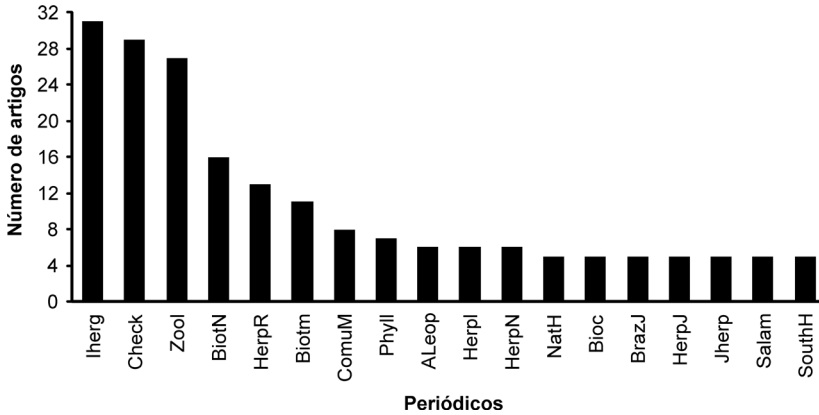


**Figura 1.** Variação temporal do número total de publicações para Amphibia (quadrado) e Reptilia (triângulo) e para todos os grupos da herpetologia (losango) na região Sul do Brasil no período de 1970 a 2014. O particionamento da série temporal pela análise de árvore de regressão para a região Sul é representado pela linha tracejada (ano 2004).

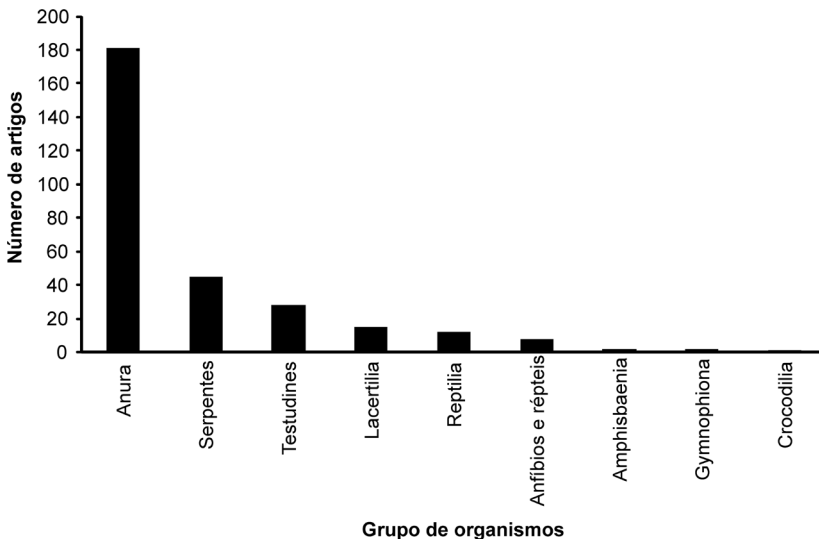
O grupo de organismos com mais estudos publicados foi Anura (N = 192), seguido por Serpentes (N = 45) e Testudines (N = 28). Publicações que levaram em conta anfíbios e répteis foram designadas como “Geral” e somaram sete artigos (3,36%) (Figura 3). Os grupos biológicos que menos apareceram nas publicações foram Amphisbaenia (N = 2), Gymnophiona (N = 2) e Crocodilia (N = 1) (Figura 3).

Artigos que abrangem o tema “distribuição” (N = 123) foram os mais comuns, seguidos por “taxonomia” (N = 42). Os temas, “genética” (N = 5) e “parasitologia” (N = 7) foram os menos comuns. A categoria “outros” (veja metodologia) apresentou 36 publicações (Figura 4). Essa tendência e relação aos temas foi seguida para os três estados.

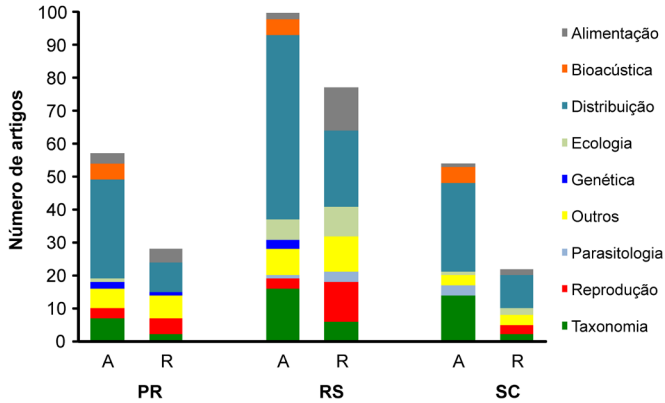
O estado do Paraná apresentou 84 publicações a respeito da herpetofauna, e contou com um total de 23 estudos realizados em UC’s (27,4% do total do PR) (Figura 5). O estado de SC foi abordado em 75 publicações dos quais oito (10,7% do total de SC) foram realizadas dentro de UC’s (Figura 6). O RS foi o estado mais abordado nas publicações (N = 179) e apresentou 17 estudos realizados dentro de UC’s (9,4% do total do RS) (Figura 7).



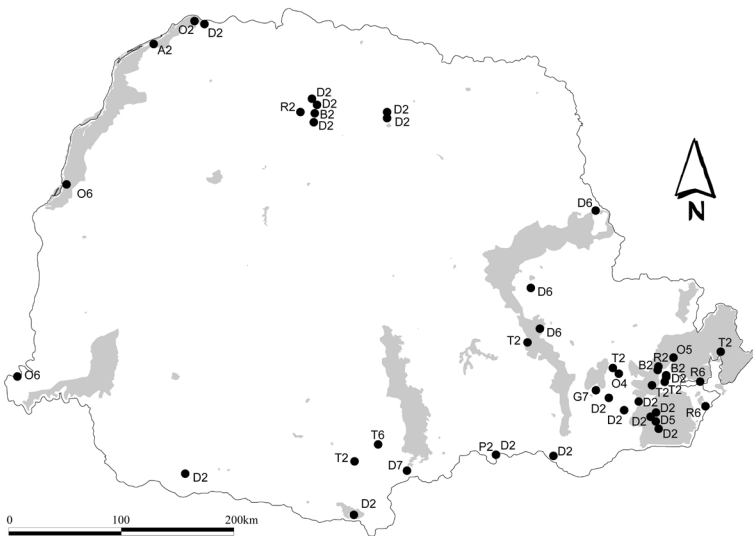
**Figura 2.** Periódicos que publicaram no mínimo cinco artigos em Herpetologia na região Sul do Brasil entre os anos de 1885 e 2014. Legenda das abreviações: Iherg = *Iheringia Sér Zool*, Check = *Checklist*, Zool = *Zoologia*, BiotN = *Biota neotropical*, HerpR = *Herpetological Review*, Biotm = *Biotemas*, ComuM = *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Série Zoologia*, Phyll = *Phyllomedusa*, ALeop = *Acta Biologica Leopoldensia*, Herpl = *Herpetologica*, HerpN = *Herpetology Notes*, NatH = *The Annals and Magazine of Natural History*, Bioc = *Biociências*, BrazJ = *Brazilian Journal of Biology*, HerpJ = *Herpetological Journal*, Jherp = *Journal of Herpetology*, Salam = *Salamandra*, SouthH = *South American Journal of Herpetology*.



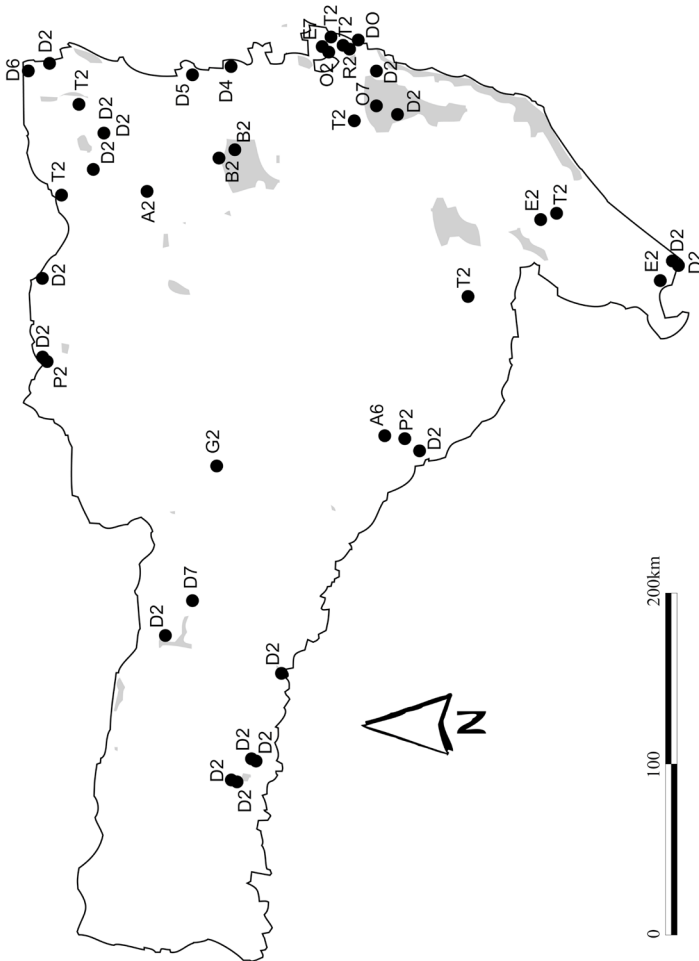
**Figura 3.** Total de artigos publicados em Herpetologia na região Sul do Brasil entre 1885 e 2014 para diferentes grupos biológicos (N = 294).



**Figura 4.** Proporção de temas de artigos em herpetologia para os três estados da região Sul do Brasil entre 1885 e 2014. A = Amphibia; R = Reptilia; PR = Paraná; RS = Rio Grande do Sul; e SC = Santa Catarina.

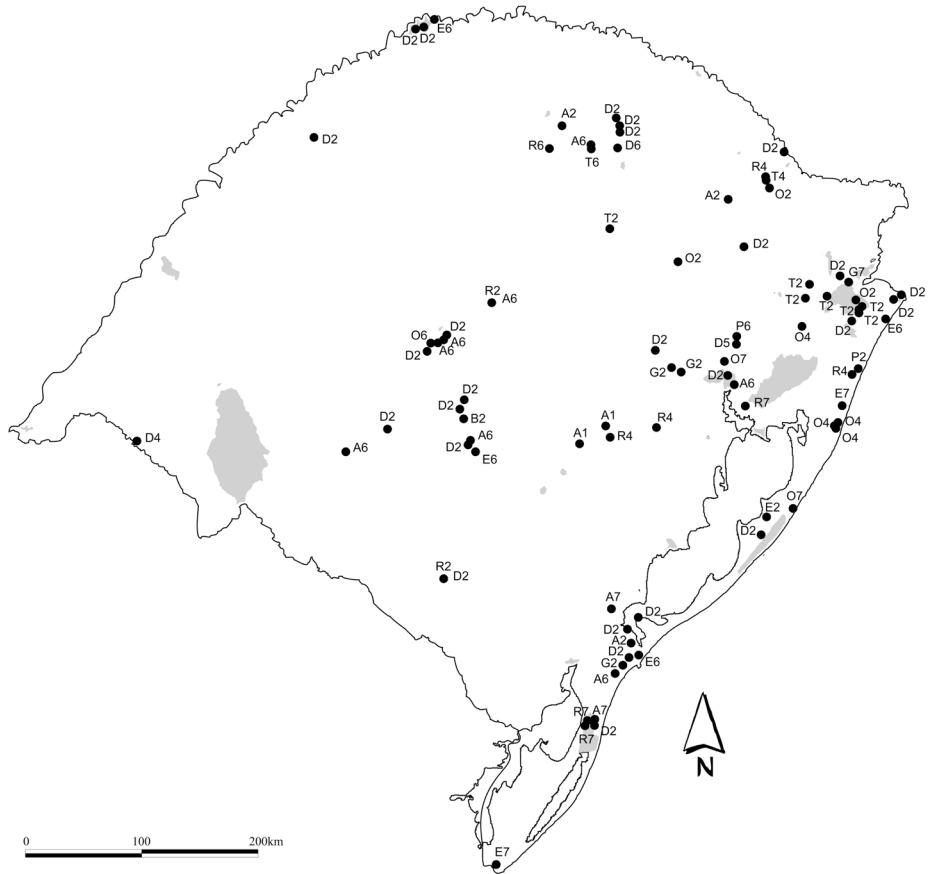


**Figura 5.** Mapa do estado do Paraná evidenciando as Unidades de Conservação (manchas em cinza) e a distribuição dos estudos em herpetologia já publicados (pontos). Legenda dos pontos: letras referem-se ao assunto abordado pelos artigos, onde A = Alimentação; B = Bioacústica; D = Distribuição; E = Ecologia; G = Genética; O = Outros; P = Parasitologia; R = Reprodução; T = Taxonomia. Os números referem-se ao organismo em questão, onde 0 = Amphibia e Reptilia; 1 = Amphisbaenia; 2 = Anura; 3 = Gymnophiona; 4 = Lacertilia; 5 = Reptilia; 6 = Serpentes; 7 = Testudines. (As localizações das Unidades de Conservação foram extraídas do mapa do Instituto Ambiental do Paraná de 2004 – IAP).



**Figura 6.** Mapa do estado de Santa Catarina evidenciando as Unidades de Conservação (cinza) e a distribuição dos estudos em herpetologia já publicados (pontos). Legenda dos pontos: letras referem-se ao assunto abordado pelos artigos, onde A = Alimentação; B = Bioacústica; D = Distribuição; E = Ecologia; G = Genética; O = Outros; P = Parasitologia; R = Reprodução; T = Taxonomia. Os números referem-se ao organismo em questão, onde 0 = Amphibia e Reptilia; 1 = Amphisbaenia; 2 = Anura; 3 = Gymnophiona; 4 = Lacertilia; 5 = Reptilia; 6 = Serpentes; 7 = Testudines. (As localizações das Unidades de Conservação foram extraídas do mapa da Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina de 2002 – FATMA).





**Figura 7.** Mapa do estado do Rio Grande do Sul evidenciando as Unidades de Conservação (em cinza) e a distribuição dos estudos em herpetologia já publicados (pontos). Legenda dos pontos: letras referem-se ao assunto abordado pelos artigos, onde A = Alimentação; B = Bioacústica; D = Distribuição; E = Ecologia; G = Genética; O = Outros; P = Parasitologia; R = Reprodução; T = Taxonomia. Os números referem-se ao organismo em questão, onde 0 = Amphibia e Reptilia; 1 = Amphisbaenia; 2 = Anura; 3 = Gymnophiona; 4 = Lacertilia; 5 = Reptilia; 6 = Serpentes; 7 = Testudines. (As localizações das Unidades de Conservação foram extraídas do mapa de Unidades de Conservação do Rio Grande do Sul de 2005 – FEPAM, DEFAP, FZB e IBAMA).

## Discussão

Por meio de uma análise observacional das publicações consultadas, foi possível identificar três diferentes fases das pesquisas da herpetofauna na região Sul do Brasil. Na primeira fase, iniciada em 1885 até a década de 1960, surgiu as primeiras informações com ênfase em taxonomia e inventários de espécies. Na segunda fase, a partir da década de 1970, as publicações se tornaram mais frequentes. Na terceira fase, a partir da década de 1990, observou-se um crescimento expressivo na quantidade de publicações, o que pode ser reflexo da disponibilidade de financiamento e tecnologias (que facilitam a execução das pesquisas), mas também da preocupação em se conhecer e conservar a herpetofauna desta região. Este período coincidiu com a divulgação no 1º Congresso Mundial de Herpetologia em 1989 (Inglaterra) dos declínios populacionais de anfíbios em todo o mundo (Blaustein & Wake, 1990; Heyer *et al.*, 1994) em consequência de vários fatores, principalmente a destruição e/ou alteração de habitats (Becker *et al.*, 2007).

Análises cienciométricas vêm sendo utilizadas para resumir o avanço assim como detectar falhas em diversas áreas do conhecimento (Nabout *et al.*, 2010; Nabout *et al.*, 2012). Nossos resultados demonstram um aumento no número de artigos publicados em herpetologia ao longo dos anos, demonstrando interesse da comunidade científica em assuntos relacionados ao tema. Outros grupos de organismos também tem apresentado um crescente número de trabalhos publicados, como demonstrado para os fitoplânctons (Carneiro *et al.*, 2008) e macrófitas (Padial *et al.*, 2008). De acordo com a árvore de regressão dois principais períodos podem ser identificados, antes e depois de 2004. Esta separação se dá pelo recente interesse e investimento dos cientistas e das revistas em publicar trabalhos na área de herpetologia.

Embora tenham sido encontrados 87 periódicos, três deles (*Iheringia Série Zoologia*, *Zoologia* e *Check List*) foram responsáveis por mais de 34,00% do total de publicações. O periódico no qual o artigo foi publicado é um dos critérios utilizados para avaliar um campo do conhecimento (Vanti, 2002). Em relação aos periódicos com mais de cinco publicações em herpetologia (> 2,00% do total), observam-se principalmente trabalhos descritivos nos vários ramos da Zoologia. É importante destacar que as publicações pertencentes aos temas “distribuição” (ex. Affonso *et al.*, 2013; Batista & Bastos 2014; Crivellari *et al.*, 2014) e “taxonomia” (ex. Caramaschi *et al.*, 2010) foram as mais comuns (64,61%). O tema “distribuição” foi representado por publicações de listas de espécies e notas de distribuição geográfica. O tema “taxonomia”, referente à descrição de novas espécies, está relacionado a revisões taxonômicas e realização de estudos em áreas pouco ou ainda não amostradas, onde é possível

o encontro de espécies ainda não conhecidas pela comunidade científica. No entanto, ainda existe falta de informações sobre inventários, ampliações de distribuição, bem como a descrição de novas espécies para a região sul do Brasil, como se observa na distribuição dos estudos nos mapas.

Outro fator a ser destacado é a importância dos periódicos nacionais, que apresentaram o maior número de artigos publicados, para a divulgação de informações básicas em herpetologia, tais como, listas de espécies e ampliações de distribuição. Como exemplo, listas de espécies são ferramentas fundamentais para o uso em estudos de populações, comunidades e padrões biogeográficos (Droege *et al.*, 1998), os quais servem de subsídios para o delineamento de estratégias de manejo e conservação da biodiversidade. Além disso, devido ao tamanho continental e a diversidade de ecossistemas, é constante em várias regiões do Brasil a descrição de novas espécies de anfíbios e répteis (ver Pontes *et al.*, 2014; Lourenço-de-Moraes *et al.*, 2014; Recoder *et al.*, 2014).

Os anfíbios anuros são organismos de fácil amostragem quando comparados aos répteis (Heyer *et al.*, 1994), pois geralmente são animais de distribuição mais restrita, onde a reprodução da maioria das espécies ocorre nas margens de corpos d'água durante a estação chuvosa (Machado *et al.*, 1999; Conte & Rossa-Feres, 2007). Estas características favorecem a amostragem deste grupo, o que explica o elevado número de publicações que abordam exclusivamente assuntos relativos aos anuros (ex. Conte & Rossa-Feres, 2007; Armstrong & Conte, 2010; Crivellari *et al.*, 2014). A maioria dos estudos sobre Serpentes foi desenvolvida com a análise de material proveniente de Coleções Científicas (dada a maior dificuldade de amostragem deste grupo *in situ*). Justifica-se assim, o segundo maior número de publicações para este grupo (ex. Di-Bernardo *et al.*, 2004, 2007; Zanella & Cechin, 2009). Por sua vez, a escassez de profissionais especializados, a falta de incentivo financeiro, somados à dificuldade de se conduzir estudos cujos focos são os demais grupos de organismos, são fatores que influenciam o baixo número de publicações com Testudines, Lacertilia, Amphisbaenia e Gymnophiona (Gower & Wilkinson, 2005).

Por meio da avaliação de distribuição dos estudos herpetológicos realizados no PR, SC e RS, evidenciou-se três aspectos semelhantes para os três estados: 1) a maioria dos estudos publicados foi realizada em localidades próximas aos grandes centros urbanos; 2) poucos foram os estudos publicados realizados em UC's; e 3) existem áreas que nunca foram amostradas ou que existem estudos, mas esses não foram divulgados no meio científico. De acordo com as publicações analisadas, parece haver carência de estudos nas regiões afastadas dos grandes centros urbanos. Essa ausência de estudos pode acontecer porque tais trabalhos, quando ocorrem, não estão sendo formalizados

em publicações nas bases científicas analisadas, ou também, como provável decorrência da falta de centros de excelência e de pesquisadores interessados em estudos herpetológicos, bem como da escassez de recursos para realização de pesquisas científicas em tais áreas.

O grande número de publicações no RS (N = 172) pode estar relacionado com a quantidade de Universidades do estado. Muito embora ainda exista certa aglomeração das publicações em torno de Porto Alegre e dos demais centros urbanos, quando comparado com os estados do Paraná e Santa Catarina, os estudos se mostram mais distribuídos. No estado do PR, a maioria dos estudos concentra-se ao redor de Curitiba, na região leste, provavelmente devido a presença de pesquisadores da Universidade Federal do Paraná e do Museu de História Natural do Capão da Imbuia, tradicionais centros de pesquisa em Zoologia. Em relação às demais regiões do estado nota-se um vazio amostral, com esporádicos estudos na região Norte, Oeste e Centro. Já no estado de SC, as publicações se concentram na região leste, principalmente nas proximidades da capital Florianópolis e no nordeste do estado, onde se situam algumas das mais importantes universidades do estado. A região central e a região do extremo oeste do estado de SC são carentes em estudos. Além disso, algumas UCs não têm nenhum registro de publicações para anfíbios e répteis.

O crescente número de estudos em herpetologia na região Sul do Brasil também pode ser um reflexo da preocupação com as questões ambientais (ex.: destruição e fragmentação dos habitats), que tem aumentado em várias partes do mundo (Gibbons *et al.*, 2000; Stuart *et al.*, 2004). Neste sentido, publicações, principalmente sobre anfíbios, tem recebido especial atenção em periódicos de alto impacto (ex. Alford *et al.*, 2007; Pennisi, 2009), com destaque para aqueles que tratam de espécies em risco de extinção ou que relatam os efeitos das atividades antrópicas sobre esses organismos (Stuart *et al.*, 2004).

Apesar dos estudos em herpetologia estarem em ascensão, é preciso aumentar o esforço amostral e investir em pesquisas em diferentes áreas, principalmente porque os três estados estão sob influência de Biomas pouco conhecidos, como o Pampa, e considerados *hotspots* para a conservação: o Cerrado e Mata Atlântica, centros de endemismo extremamente ameaçados pela perda e fragmentação de habitats em decorrência das intensas atividades antrópicas (Mittermeier *et al.*, 2004). Este estudo pode auxiliar futuras pesquisas, indicando áreas com lacunas em publicações científicas do Sul do Brasil (principalmente para inventários e descrições de espécies) e fazendo com que o conhecimento sobre a herpetofauna se torne mais amplamente distribuído.

## Agradecimentos

Pelas bolsas concedidas L.C. Gomes e R.P. Bastos, agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), F.H. Oda, I.P. Affonso, P.G. Gambale e V.G. Batista agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior (CAPES). Os autores são gratos ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Fundação de Amparo à Tecnologia e Meio Ambiente (FATMA) e Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) por disponibilizarem imagens digitalizadas dos mapas. Ao Jaime Luiz Pereira, que contribuiu na edição dos gráficos; e aos professores Eritelto Goulart e Horácio Ferreira Júlio Junior pelas sugestões no manuscrito.

## Literatura Citada

- Affonso, I. P.; Gambale, P. G.; Oda, F. K. & Bastos, R. P. 2013. Anurans from a degraded area in a seasonally semi-deciduous forest in Southern Brazil. *Herpetotopicos* 9(1-2): 69-78.
- Alford, R. A.; Bradfield, K. S. & Richards, S. J. 2007. Global warming and amphibian losses. *Nature* 447(7144): E3-E4.
- Armstrong, C. G. & Conte, C. E. 2010. Taxocenose de anuros (Amphibia: Anura) em uma área de Floresta Ombrófila Densa no sul do Brasil. *Biota Neotropica* 10: 39-46.
- Batista, V. G. & Bastos, R. P. 2014. Anurans from a Cerrado-Atlantic Forest ecotone in Campos Gerais region, southern Brazil. *Check List* 10(3): 574-582.
- Becker, C. G.; Fonseca, C. R.; Haddad, C. F. B.; Batista, F. R. & Prado, P. I. 2007. Hábitat split and the global decline of amphibians. *Science* 318(5857): 1775-1777.
- Blaustein, A. R. & Wake, D. B. 1990. Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends in Ecology and Evolution* 5(7): 203-204.
- Bokermann, W. C. A. 1962. Notas sobre três espécies de *Physalaemus* (Amphibia, Salientia, Leptodactylidae). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 34(4): 563-568.
- Boulenger, G. A. 1885. A list of reptiles and batrachians from the Province Rio Grande do Sul, Brazil, sent to the Natural History Museum by Dr. H. von Ihering. *Annals and Magazine of Natural History* 15(87): 191-196.
- Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G. & Segalla, M. V. 2010. A new species of *Hypsiboas* of the *H. polytaenius* clade from the state of Paraná, southern Brazil (Anura: Hylidae). *South American Journal of Herpetology* 5(3):

169-174.

- Carneiro, F. M.; Nabout, J. C. & Bini, L. M. 2008. Trends in the scientific literature on phytoplankton. *Limnology* 9(2): 153-158.
- Cochran, D. M. 1950. A new subspecies of toad from Santa Catharina, Brazil. *Journal of the Washington Academy of Sciences* 40(4): 238-239.
- Conte, C. E. & Rossa-Feres, D. C. 2007. Riqueza e distribuição espaço-temporal de anuros em um remanescente de Floresta de Araucária no sudeste do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia* 24(4): 1025-1037.
- Crivellari, L. B.; Leivas, P. T.; Leite, J. C. M.; Gonçalves, D. S.; Mello, C. M.; Rossa-Feres, D. C.; Conte, C. E. 2014. Amphibians of grasslands in the state of Paraná, southern Brazil (Campos Sulinos). *Herpetology Notes* 7: 639-654.
- De'Ath, G. & Fabricius, K. E. 2000. Classification and regression trees: a powerful yet simple technique for ecological data analysis. *Ecology* 81(11): 3178-3192.
- Di-Bernardo, M.; Borges-Martins, M. & Oliveira, R. B. 2004. Proposed deletion of eight species of snakes from the Brazilian State of Rio Grande do Sul herpetofauna. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS* 17(1): 45-50.
- Di-Bernardo, M.; Borges-Martins, M. & Silva Jr., N. J. 2007. A new species of coralsnake (*Micrurus*: Elapidae) from southern Brazil. *Zootaxa* 1447: 1-26.
- Diniz-Filho, J. A. F.; Bini, L. M.; Oliveira, G.; Barreto, B. S.; Silva, M. M. F. P.; Terrible, L.; Rangel, T. F. L. V.; Pinto, M. P.; Sousa, N. P. R.; Vieira, L. C. G.; Melo, A. S.; De Marco Jr., P.; Blamires, D.; Bastos, R. P.; Carvalho, P.; Ferreira, L. G.; Telles, M. P. C.; Rodrigues, F. M.; Silva, D. M.; Silva-Junior, N. J. & Soares, T. N. 2009. Macroecologia, biogeografia e áreas prioritárias para conservação no cerrado. *Oecologia Brasileira* 13(3): 470-497.
- Droege, S., Cyr, A. & Larivée, J. 1998. Checklists: an underused tool for the inventory and monitoring of plants and animals. *Conservation Biology* 12(5): 1134-1138.
- Fernandes, D. S. & Hamdan B. 2014. A new species of *Chironius* Fitzinger, 1826 from the state of Bahia, Northeastern Brazil (Serpentes: Colubridae). *Zootaxa* 3881(6): 563-575.
- Gibbons, J. W.; Scott, D. E.; Ryan, T. J.; Buhlmann, K. A.; Tuberville, T. D.; Metts, B. S.; Greene, J. L.; Mills, T.; Leiden, Y.; Poppy, S. & Winne, C. T. 2000. The global decline of reptiles, déjà vu amphibians. *BioScience* 50(8): 653-666.
- Gower, D. J. & Wilkinson, M. 2005. Conservation biology of caecilian

- amphibians. *Conservation Biology* 19(1):45-55.
- Heyer, W. R.; Donnelly, M. A.; Mcdiamird, R.W.; Hayek, L. C. & Foster, M. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Washington DC: Smithsonian Institutional Press, 380 p.
- Lourenço-De-Moraes, R.; Ferreira, R. B., Fouquet, A., Bastos, R. P. 2014. A new diminutive frog species of *Adelophryne* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) from the Atlantic Forest, southeastern Brazil. *Zootaxa* 3846: 348-360.
- Machado, R. A.; Bernarde, P. S.; Morato, S. A. A. & Anjos, L. 1999. Análise comparada da riqueza de anuros entre duas áreas com diferentes estados de conservação no município de Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Zoologia* 4(6): 997-1004.
- Mittermeier, R. A.; Gil, P. R.; Hoffman, M.; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C. G.; Lamoreux, J. & Fonseca, G. A. B. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: CEMEX & Agrupacion Sierra Madre. 390 p.
- Müller, P. 1968. Beitrag zur herpetofauna der Insel Campeche (27°42'S/48°28'W) (Ergebnisse einer Reise nach Brasilien im Jahre 1967). *Salamandra* 4(2-3): 47-55.
- Nabout, J. C.; Bini, L. M. & Diniz-Filho, J. A. F. 2010. Global literature of fiddler crabs, genus *Uca* (Decapoda, Ocypodidae): trends and future directions. *Iheringia* 100(4): 463-468.
- Nabout, J. C.; Carvalho, P.; Prado, M. V.; Borges, P. P.; Machado, K. B.; Hadad, R. B.; Michellan, T. S.; Cunha, H. F. & Soares, T. N. 2012. Trends and Biases in global climate change literature. *Natureza Conservação*. 10(1): 45-51.
- Padial, A. A.; Bini, L. M. & Thomaz, S. M. 2008. The study of aquatic macrophytes in neotropics: a scientometrical view of the main trends and gaps. *Brazilian Journal of Biology* 68(4): 139-147.
- Pennisi, E. 2009. Amphibian decline - life and death Play out on the skins of frogs. *Science* 326(5952): 507-508.
- Pombal, Jr. & Gordo, M. 2004. Anfíbios anuros da Juréia. In: Marques, O. A. V. & Duleba, W. (Eds.) *Estação Ecológica Juréia-Itatins - Ambiente Físico, Flora e Fauna*. Ribeirão Preto: Holos. p. 243-256.
- Pontes, R.; Caramaschi, U. & Pombal Jr. J. P. 2014. A Remarkable New Glass Frog (Centrolenidae) from the Northeast Atlantic Forest, Brazil. *Herpetologica* 70(3): 298-308.
- Provete, D. B.; Garey, M. V.; Silva, F. R. & Jordani, M. X. 2012. Knowledge gaps and bibliographical revision about descriptions of free-swimming anuran larvae from Brazil. *North-Western Journal of Zoology* 8(2): 283-286.

- R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Recoder, R. S.; Werneck, F. P.; Teixeira, M.; Colli, G. R.; Sites, J. W. & Rodrigues, M. T. 2014. Geographic variation and systematic review of the lizard genus *Vanzosaura* (Squamata, Gymnophthalmidae), with the description of a new species. *Zoological Journal of the Linnean Society* 171(1): 206-225.
- Ribeiro, M. C.; Metzger, J. P.; Martensen, A. C.; Ponzoni, F. J. & Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? implications for conservation. *Biological Conservation* 142(6): 1144-1156.
- Ritter, L. M. O.; Ribeiro, M. C. & Moro, R. S. 2010. Composição florística e fitofisionomia de remanescentes disjuntos de Cerrado nos Campos Gerais, PR, Brasil - limite austral do bioma. *Biota Neotropica* 10(3): 379-414.
- Ripley, B. 2014. Tree: Classification and regression trees. R package version 1.0-35. <http://CRAN.R-project.org/package=tree>.
- Roberto, I. J.; Ribeiro, S. C. & Loebmann, D. 2013. Amphibians of the state of Piauí, Northeastern Brazil: a preliminary assessment. *Biota Neotropica* 13(1): 322-330.
- Roesch, L. F. W.; Vieira, F. C. B.; Pereira, V. A.; Schünemann, A. L.; Teixeira, I. F.; Senna, A. J. T. & Stefenon, V. M. 2009. The Brazilian Pampa: a fragile biome. *Diversity* 2009(1): 182-198.
- Segalla, M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Grant, T.; Haddad, C.F.B.; Langone, J. & Garcia, P.C.A. 2014. Brazilian amphibians - List of species. *Sociedade Brasileira de Herpetologia*. <http://www.sbherpetologia.org.br>. Acesso em: 26 de agosto de 2014.
- Shirk, P. L.; Linden, D. W.; Patrick, D. A.; Howell, K. M.; Harper, E. B.; Vonesh, J. R. 2014. Impact of habitat alteration on endemic Afromontane chameleons: evidence for historical population declines using hierarchical spatial modelling. *Diversity and Distributions* 20(10): 1186-1199.
- Silvano, D. L. & Segalla, M. V. 2005. Conservação de Anfíbios no Brasil. *Megadiversidade* 1(1): 80-86.
- Silveira, L. F.; Beisiegel, B. M.; Curcio, F. F.; Valdujo, P. H., Dixo, M.; Verdade, V. K.; Mattox, G. M. T. & Cunningham, P. T. M.. 2010. Para que servem os inventários de fauna?. *Estudos Avançados*, 24(68): 173-207.
- Stuart, S. N.; Chanson, J. S.; Cox, N. A.; Young, B. E.; Rodrigues, A. S. L.; Fischman, D. L. & Waller, R. W. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. *Science* 306(5702): 1783-1786.
- Todd, B. D.; Willson, J. D. & Gibbons W. 2010. The Global Status of Reptiles



- and Causes of Their Decline. pp. 47-67. In: Sparling, D. W.; Linder, G.; Bishop, C. A. & Sherry, K. K. (Eds.). *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles*, Second Edition. CRC Press. 944 p.
- Uetz, P. & Hosek, J. 2014. The Reptile Database. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org>>. Acesso em: 28 agosto 2014.
- Van Raan, A. F. J. 1996. Advanced bibliometric methods as quantitative core of peer review based evaluation and foresight exercises. *Scientometrics* 36: 397-420.
- Vanti, N. A. P. 2002. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação* 31(2): 152-162.
- Verbeek, A.; Debackere, K.; Luwel, M. & Zimmermann, E. 2002. Measuring progress and evolution in science and technology – I: the multiple uses of bibliometric indicators. *International Journal of Management Reviews* 4(2): 179-211.
- Zanella, N. & Cechin, S. Z. 2009. Influência dos fatores abióticos e da disponibilidade de presas sobre comunidade de serpentes do Planalto Médio do Rio Grande do Sul. *Iheringia* 99(1): 111-114.
- Zaher, H.; Barbo, F. E.; Martínez, P. S.; Nogueira, C.; Rodrigues, M. T. U.; Sawaya, R. J. 2011. Répteis do Estado de São Paulo: conhecimento atual e perspectivas. *Biota Neotropica* 11: 67-81.
- Werner, F. 1894. *Herpetologische Nova*. *Zoologischer Anzeiger* 17: 410-415.