

Capítulo 11

.....

Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado

*Cristiano Nogueira^{1/2}, Guarino R. Colli¹,
Gabriel Costa³ e Ricardo B. Machado¹*

1 Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília – UnB, 70910-900 - Brasília, DF, Brasil.

2cnogueira@unb.br.

3Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Biociências, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia. Campus Universitário - Lagoa Nova 59072-970 - Natal, RN – Brasil.

Capítulo 11

• • • • • • • • • •

Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado

Introdução

Documentar e prover interpretações sobre diversidade de vertebrados do Cerrado é tarefa urgente e prioritária (Cavalcanti & Joly 2002, Silva & Bates 2002), diante da irreversível, contínua e ampla perda de ambientes naturais nas savanas do Brasil central (Ratter *et al.* 1997, Klink & Machado 2005). No entanto, são poucos os esforços de síntese de dados faunísticos existentes para a região, reunindo o conjunto de informações acumuladas desde o início da investigação sobre a biodiversidade no continente. Tais sínteses são a base necessária para esforços planejados de amostragem e conservação, especialmente nas regiões onde coincidem alto endemismo e altos níveis de perda de hábitat (Myers *et al.* 2000, Myers 2003).

As escassas interpretações faunísticas e zoogeográficas sobre o Cerrado são baseadas em dados da avifauna (Silva 1995b, 1996, 1997, Silva & Bates 2002) ou de mamíferos (Redford & Fonseca 1986, Mares & Ernest 1995, Marinho-Filho *et al.* 2002), grupos mais bem estudados do ponto de vista de taxonomia e distribuição geográfica. No entanto, os padrões de distribuição para a maior parte dos grupos de vertebrados permanecem pouco conhecidos no Cerrado. Esforços de síntese da diversidade e distribuição nestes grupos

complementariam dados disponíveis para aves e mamíferos e trariam avanços significativos à interpretação de padrões biogeográficos no Cerrado e no continente.

Neste capítulo foi elaborado um histórico sobre o conhecimento faunístico no Cerrado, com ênfase no grupo dos répteis Squamata (lagartos, serpentes e anfisbenas). Foi feita uma síntese sobre o atual estado de conhecimento da diversidade e endemismo no grupo, ressaltando as lacunas de informação e direcionando amostragens e investigações futuras. Avaliou-se a importância de compilações e sínteses sobre diversidade e distribuição de espécies como fontes de dados de base para estudos sobre endemismo, evolução das paisagens e conservação no Brasil central. Por fim, discutiu-se a evolução das principais interpretações sobre padrões de diversidade, distribuição e endemismo de répteis Squamata no Cerrado, avaliando tais contribuições no contexto do desenvolvimento do conhecimento biogeográfico sobre o Cerrado e a região Neotropical.

Material e métodos

As conclusões aqui apresentadas estão baseadas primordialmente na revisão da literatura sobre faunística e taxonomia de répteis Squamata, além de sínteses faunísticas e biogeográficas para diferentes grupos de vertebrados no Cerrado, disponíveis na literatura. O histórico dos estudos faunísticos não tem como objetivo listar exaustivamente todas as expedições naturalísticas que percorreram o Brasil central. Para isto sugerimos as sínteses de Papavero (1971) e Vanzolini (1996). Os focos são os principais estudos zoológicos que forneceram material para a descrição de espécies de Squamata atualmente conhecidas do Brasil central, incluindo estudos que resultaram na descrição das formas endêmicas desta região.

Grande parte das conclusões e sínteses sobre endemismo e distribuição geográfica está baseada na compilação e atualização contínua de um banco de registros de ocorrência de répteis Squamata do Cerrado (ver resultados parciais em Nogueira 2006, Costa *et al.* 2007 e Nogueira *et al.* 2009), utilizando três fontes principais de dados: 1- reunião de registros de literatura (listas de material examinado em estudos taxonômicos); 2- revisão e exame direto de material testemunho tombado nas três coleções herpetológicas mais representativas para a região do Cerrado (Museu de Zoologia da Universidade

de São Paulo, MZUSP; Coleção Herpetológica Alphonse Richard Hoge, Instituto Butantan, IB e Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília, CHUNB) e 3- amostragens de campo padronizadas, em dez localidades, visando cobrir lacunas prévias de coleta no Brasil central (ver resultados parciais em Nogueira 2006 e Nogueira *et al.* 2009). Todos estes registros são continuamente armazenados em banco de dados, com coordenadas obtidas da literatura ou gazetteers especializados (tais como Vanzolini 1992), revisadas, espacializadas e corrigidas (se necessário) a partir de técnicas usuais em sistemas de informação geográfica (SIG).

A nomenclatura e a classificação em nível de famílias, gêneros e espécies seguem a taxonomia corrente, de acordo com a lista brasileira de répteis (Bérnils, 2009), publicada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia. A classificação e arranjo sistemático dos grandes grupos de Squamata segue a proposta recente de Vidal & Hedges (2009), e a taxonomia e classificação de Serpentes segue Zaher *et al.* (2009), exceto para *Liophis*, *Lygophis* e *Erythrolamprus* (ver Curcio *et al.* 2009). A taxonomia de *Amphisbaenia* segue Gans (2005).

Os limites do Cerrado seguem o mapa de vegetação brasileira (IBGE 1993), conforme estudos biogeográficos anteriores (Silva 1995b, Silva & Bates 2002). Também seguindo estudos biogeográficos anteriores (Silva 1995a,b) foram consideradas endêmicas espécies com registros total ou amplamente coincidentes com os limites da região do Cerrado (IBGE 1993).

Primeiros estudos sobre a biodiversidade do Cerrado

Estudos sobre diversidade biológica do Cerrado foram sempre limitados pela dificuldade do acesso às regiões centrais do Brasil, um país colonizado a partir do litoral (Klink & Moreira 2002). Os primeiros esforços de documentação da diversidade biológica do Cerrado surgem com o início das investigações sobre diversidade faunística no Brasil, nos trabalhos dos naturalistas viajantes dos séculos XVII a XIX. Embora esses precursores nunca tenham tido o objetivo específico de estudar o Cerrado, os resultados de suas amostragens ainda hoje servem de fundamento para uma importante parcela do conhecimento sobre a diversidade de fauna das savanas brasileiras.

As expedições de documentação faunística no Brasil iniciaram-se ainda no período pré-Lineano. Em 1638, durante a ocupação holandesa do nordeste

brasileiro, no governo de Maurício de Nassau, é enviado ao Brasil o naturalista Georg Marcgrave, responsável pelos primeiros registros sobre a biodiversidade brasileira e, conseqüentemente, do Cerrado. As investigações de Marcgrave se deram na região costeira (arredores de Recife, Pernambuco) e interior da região nordeste do Brasil (Vanzolini 1996), e os poucos registros de flora e fauna do Cerrado foram muito provavelmente obtidos em pequenos encaves periféricos de savana, inseridos na Caatinga. Assim, tais registros contribuíram pouco para documentar a diversidade biológica do Brasil central. Grande parte dos registros zoológicos restringe-se não aos exemplares testemunho, mas sim a gravuras e descrições sucintas, acompanhadas do nome vernacular, em tupi. Boa parte destas gravuras foi mais tarde utilizada por Linnaeus no seu *Systema Naturae* (1758), trabalho que lançou as bases atuais do estudo da taxonomia (Vanzolini 1996).

As primeiras coletas em localidades do Cerrado foram feitas por Alexandre Rodrigues Ferreira, zoólogo baiano radicado em Portugal e mandado ao Brasil pela Corte Portuguesa em 1783. A partir de então comandou a “Viagem Philosophica pelas Capitánias do Grão-Pará, Rio Negro, Mato Grosso e Cuiabá”, expedição de coleta e reconhecimento de seis anos e meio, sendo mais de dois dedicados aos estudos na região de Cuiabá e Vila Bela da Santíssima Trindade, MT, em áreas de Cerrado (Cunha 1991). No entanto, o foco principal de seus esforços foi a região amazônica, onde permaneceu durante a maior parte de seu roteiro (Cunha 1991, Vanzolini 1996). Subiu o rio Amazonas e o rio Negro até a fronteira com as terras espanholas; navegou pelo rio Branco até a região do lavrado em Roraima, no escudo Guianense. Subiu o rio Madeira e o rio Guaporé até Vila Bela da Santíssima Trindade, então capital do Mato Grosso. Seguiu para a vila de Cuiabá, deslocando-se da bacia amazônica para os domínios do Pantanal Mato-Grossense, já na bacia do rio da Prata. Navegou pelos rios Cuiabá, São Lourenço e Paraguai (Cunha 1991, Vanzolini 1996). O lagarto *Hoplocercus spinosus* Fitzinger, 1843, endêmico do Cerrado, foi um dos vários registros da fauna presentes nas coleções obtidas (Vanzolini 1996). Lamentavelmente, o extenso material reunido por Alexandre Rodrigues Ferreira e tombado no museu da Ajuda, em Lisboa, foi removido para Paris em 1808, durante a invasão e saque de Portugal pelas tropas napoleônicas (Vanzolini 1996). Assim, Alexandre Rodrigues Ferreira não pode estudar detalhadamente o material obtido na primeira grande coleta zoológica no território brasileiro; este papel coube ao zoólogo Etienne Geoffroy de Saint-Hilaire, do Museu Nacional

de História Natural (Paris), que, com base nas coletas de Alexandre, descreveu mais de uma dezena de primatas Neotropicais (Cunha 1991, Vanzolini 1996).

Johann Baptist von Spix e Karl Friedrich Philip von Martius integraram a missão austríaca, que chegou ao Brasil em 1817, junto à comitiva da arquiduquesa Leopoldina, a então recém casada Imperatriz do Brasil (Vanzolini 1996). Estes foram os primeiros naturalistas a cobrir uma porção significativa do Cerrado em itinerário científico. Iniciada a partir de 1817 e com duração de trinta meses, a expedição do zoólogo Spix e do botânico Martius atravessou as savanas brasileiras em sua porção leste, desde a Fazenda Ipanema, no limite sudeste do Cerrado, passando pelo Triângulo Mineiro, e alcançando Goiás, Bahia, Piauí e Maranhão, de onde seguiram rumo à Amazônia em Belém, PA e Barcelos, AM (Vanzolini 1996). Executando um roteiro que cobriu boa parte das paisagens brasileiras, Spix e Martius reuniram um importante acervo de flora e fauna, e forneceram as bases da atual classificação dos domínios morfoclimáticos da região Neotropical (Ab'Sáber 1977). O maior mérito dos trabalhos de Spix e Martius foi a interpretação das informações sobre a flora e fauna em contexto ecológico, buscando caracterizar e diferenciar os principais tipos de paisagens estudados. Alguns dos répteis que ocorrem no Cerrado descritos a partir das coletas do zoólogo Spix são os lagartos *Polychrus acutirostris* Spix 1825 e *Cnemidophorus ocellifer* Spix 1825 e a serpente *Micrurus spixii* Wagler 1824, homenagem ao coletor (Vanzolini 1996).

O zoólogo Johann Natterer, assim como Spix e Martius, foi integrante da missão austríaca. Permaneceu 18 anos em viagens pelo país (1817-1835), tendo como foco principal as coletas na Amazônia (Rio Branco, Manaus, Rio Negro). No entanto, alguns dos trechos principais de seu roteiro (quinta e sexta viagens, ver Vanzolini, 1993) atravessam a região do Cerrado, de sudeste a noroeste, desde Ipanema até Cuiabá e Vila Bela da Santíssima Trindade (Vanzolini 1993, 1996). Além do longo percurso no Brasil central, os resultados de Natterer foram notáveis pela extensa e bem preparada coleção zoológica reunida. Figuravam nas coleções a serpente *Philodryas nattereri* Steindachner 1870 e a anfisbena *Cercolophia steindachneri* (Strauch 1881), endêmica da porção oeste do Cerrado, ambas descritas a partir de exemplares coletados em Mato Grosso (Vanzolini 1993, 1996).

Maximilian Alexander Phillip, Prinz zu Wied-Neuwied, foi outro naturalista viajante a documentar a fauna em localidades no Cerrado, em expedi-

ção de 1815 a 1817. Embora tenha concentrado seus esforços na Mata Atlântica baiana, fornecendo a descrição de um grande número de espécies válidas até o presente, Wied coletou também na Caatinga da Bahia e no Cerrado mineiro, na região dos gerais (Vanzolini 1996). Espécies comuns do Cerrado estavam presentes, como o lagarto que mais tarde foi descrito como *Micrablepharus maximiliani* Reinhardt & Lutken 1862 e a jararaca *Bothrops neuwiedi* Wagler 1824, cujos epítetos de espécie fazem homenagem ao coletor, além da serpente *Liophis poecilogyrus* (Wied 1824) e do lagarto *Tropidurus torquatus* (Wied 1820).

A bacia do rio das Velhas foi o palco de uma investigação científica fundamental para o conhecimento científico sobre o Cerrado, e também para os primeiros passos da arqueologia, paleontologia, zoologia e botânica brasileiras. Trata-se dos estudos de Peter Wilhelm Lund, naturalista dinamarquês que permaneceu no Brasil de 1834 a 1880, tendo como objetivo principal o estudo dos fósseis e vestígios arqueológicos da região de Lagoa Santa, MG (Warming 1892). Seus compatriotas e principais colaboradores foram o botânico Eugen Warming e o zoólogo Johannes Theodor Reinhardt (Warming 1892). A missão de Lund era única, pois, ao invés de percorrer grandes extensões e documentar a fauna e flora de diferentes localidades, ele optou por concentrar seus esforços em uma só região (Vanzolini 1996). Desta forma, Lagoa Santa foi a primeira localidade no Cerrado a contar com inventário biológico de longo prazo, resultando em listas de fauna e flora relativamente completas, incluindo também importantes registros fósseis. Nestas listas foram registradas 11 formas de lagartos, 12 de serpentes e duas de anfisbenas (Warming 1892). Uma das espécies descritas a partir de exemplares da região de Lagoa Santa foi o lagarto *Heterodactylus lundii* Reinhardt & Lutken 1862 (Vanzolini 1996), de áreas elevadas na Cadeia do Espinhaço e Serra da Canastra, nos limites orientais do Cerrado.

Georg Heinrich Langsdorff foi o protagonista de outra expedição científica a incluir em seu roteiro localidades do Cerrado. Sua comitiva teve como mais destacados integrantes o botânico Ludwig Riedel e os ilustradores Hercules Florence, Johann Moritz Rugendas e Aimé-Adrian Taunay (que afogou-se no alto rio Guaporé durante a viagem). Tendo ocorrido de 1826 a 1828, esta expedição percorreu uma grande extensão do Cerrado, desde suas porções mais austrais em São Paulo (Fazenda Ipanema, na região de Sorocaba, SP) até as savanas de Mato Grosso. Neste roteiro incluiu-se a travessia terrestre

entre a alta bacia platina e as nascentes do rio Coxim, MS, já na bacia do Paraguai, descendo o rio Taquari, MS/MT e mais tarde chegando a Cuiabá, Cáceres e Vila Bela da Santíssima Trindade, MT. A partir daí a expedição se dividiu e deixou o Cerrado, com parte do grupo descendo o rio Madeira e outra parte, incluindo Langsdorff, descendo o Rio Tapajós até Santarém, PA (Florence 2007). O material obtido nesta expedição incluiu a série-tipo da serpente *Apostolepis assimilis* Reinhardt 1861 (Vanzolini 1996).

Em 1843 tem início a “Expedition dans les parties centrales de l’Amerique du Sud...”, missão científica oficial do governo francês comandada por Francis de la Porte, conde de Castelnau. Pela primeira vez uma expedição científica tem como objetivo principal investigar a região central do continente, incluindo portanto uma grande porção do Cerrado em seu roteiro. A viagem durou de 1843 a 1847, tendo permanecido em localidades de Cerrado em boa parte de seu trecho brasileiro, do Rio de Janeiro ao alto Guaporé, fronteira com a Bolívia. Neste trecho são percorridas regiões em Vila Boa de Goiás (antiga capital goiana), rio Araguaia, rio Tocantins, Peixe, rio Crixás, Cuiabá, Cáceres e forte Olimpo, Paraguai, seguindo em direção à Amazônia peruana, onde se desenvolveu a segunda metade do roteiro (Vanzolini 1996). Uma das espécies descritas a partir deste material foi a serpente *Apostolepis flavotorquata* Duméril, Bibron & Duméril 1854 (Vanzolini 1996), endêmica do Cerrado.

Uma das contribuições mais relevantes no início do desenvolvimento do conhecimento faunístico no Cerrado foi a coleta do naturalista norte-americano Herbert H. Smith. Após várias expedições de coletas e reconhecimento pelo Brasil, que abrangeram regiões na Amazônia, Caatinga e Floresta Atlântica, Smith fixou residência, de 1882 a 1886, na vila de Chapada dos Guimarães (Ávila-Pires 1987). Nesta localidade do Cerrado reuniu amplo material zoológico, em sua maior parte depositado na Academy of Natural Sciences of Philadelphia (ANSP). O material, posteriormente estudado por Edward D. Cope, um dos zoólogos e paleontólogos mais ativos do século XIX, forneceu os tipos para a descrição de três táxons de Squamata ainda válidos e endêmicos do Cerrado: *Philodryas psammophidea lattivittata* (Cope 1887), *Apostolepis vittata* (Cope 1887) e *A. lineata* Cope 1887. Além das novas espécies descritas, o material reunido representava, até então, a melhor amostragem disponível da riqueza local de Squamata no Cerrado, com o registro de 29 serpentes, 13 lagartos e duas anfisbenas (Cope 1887).

Estudos faunísticos no Cerrado no século XX

Com exceção dos trabalhos de Lund em Lagoa Santa e Smith na Chapada dos Guimarães, estudos mais aprofundados, de médio e longo prazo em localidades do Cerrado, só surgiram a partir do século XX. A partir deste período as amostragens passam a ser conduzidas por pesquisadores nativos, inaugurando a *fase autóctone* da evolução do conhecimento em biodiversidade brasileira (Bérnils *et al.* 2009).

Já no início do século passado, Francisco de Assis Iglesias, coletor viajante contratado pelo Instituto Butantan, amostrou a fauna de répteis no Cerrado do sul do Piauí, onde estava sendo fundada a vila de Engenheiro Dodt (8°48`S, 45°56`W), margem direita do alto curso do rio Parnaíba (Iglesias 1951, Vanzolini 2004). A localidade e vila, hoje abandonada (Vanzolini 2004), situam-se nos limites municipais de Santa Filomena, PI. Nas proximidades desta localidade encontram-se hoje o Parque Nacional das Nascentes do Parnaíba e a Estação Ecológica de Uruçuí-Una, duas das maiores unidades de conservação do Cerrado. Do material obtido por Iglesias, na região até hoje pouco inventariada para a maior parte dos grupos de vertebrados, foram descritas as espécies *Apostolepis polylepis* Amaral 1921, *A. longicaudata* Gomes, 1921, *Gymnodactylus amarali* Barbour 1925 e *Phimophis iglesiasi* Gomes 1915, esta homenageando o coletor.

No início da década de 30 outra expedição liderada pelo Instituto Butantan trouxe importante material de localidades inexploradas na região centro-norte do Cerrado, desde o rio Pandeiro, afluente da margem esquerda do São Francisco, até a região dos rios Cana Brava e São Domingos (Amaral 1935a, b), afluentes do rio Paranã, tributário da margem direita do Tocantins, no atual município de Arraias, TO. Desse material, com localidade-tipo no rio Pandeiro, MG, foram descritos os lagartos *Hemidactylus brasilianus* (Amaral 1935), da região do Cerrado e Caatinga, e *Coleodactylus brachystoma* (Amaral 1935), endêmico do Cerrado.

Outra expedição liderada pelo Instituto Butantan em 1948 desceu o Rio Araguaia, desde Aruanã, GO até Araguacema, TO, tendo como objetivo principal investigar a fauna de serpentes da região da Ilha do Bananal (Hoge 1952a). A partir desse material, Alphonse Richard Hoge, então curador da coleção de serpentes do Instituto Butantan, forneceu dados preliminares sobre distribuição local de serpentes em áreas de Cerrado. Seguindo Vanzolini (1948,

ver abaixo), Hoge dividiu as espécies de acordo com o tipo principal de ambiente utilizado, identificando formas lacustres, formas palustres e formas de cerrado e campestres, que perfaziam a maior parte das 27 espécies amostradas. A fauna desta localidade foi considerada rica em espécies, porém a maior parte dessas era pouco abundante, evidenciando a necessidade de estudos de médio ou longo prazo para uma boa amostragem de serpentes no Cerrado (Hoge 1952a). Desse material foi descrita a espécie *Liophis paucidens* Hoge 1952, da localidade de Mato Verde, MT (~ 11°04'S; 50°39'W, ver Hoge 1952a), fazenda na margem esquerda do Araguaia, a 60 km ao norte de Santa Isabel. Esta é uma das formas de serpentes endêmicas do Cerrado, presente em ambientes campestres sobre solos arenosos, como verificado na região da Ilha do Bananal.

Durante os anos de 1946 e 1947, o ornitólogo Helmut Sick, da Fundação Brasil Central, coletou na região do rio das Mortes, MT, e enviou ao Museu Nacional do Rio de Janeiro um lote de 16 espécies de serpentes, estudado por Hoge (1952b). A maioria das localidades de procedência do material de Sick está hoje contida no município de Nova Xavantina, MT. De suas amostragens no Cerrado, nas regiões do Alto Xingu e rio das Mortes, Helmut Sick fornece também os primeiros dados sobre a história natural de *Hoplocercus spinosus* Fitzinger 1843, lagarto endêmico do Cerrado (Colli *et al.* 2002) e até hoje pouco conhecido em termos ecológicos básicos. Para Sick (1965) o uso de galerias (30-40 cm) por este lagarto seria mais um exemplo da importância das adaptações à fossorialidade na fauna do Cerrado (Vanzolini 1948, 1963).

As observações faunísticas, com foco na avifauna (mas não restritas a este grupo), permitem ao autor concluir que, de modo geral, são poucas as formas endêmicas de vertebrados do Cerrado, cuja fauna seria compartilhada com outras regiões dominadas por paisagens abertas, especialmente a Caatinga (Sick 1965). Para o autor não havia como diferenciar as avifaunas do Cerrado e Caatinga, tal o grau de compartilhamento de espécies (Sick 1965). No entanto, Sick foi o primeiro zoólogo a chamar a atenção para o fato de que uma parcela de espécies típicas do Cerrado corresponde a espécies bem diferenciadas em termos morfológicos (Sick 1966), e de prováveis origens evolutivas remotas, tais como o psitacídeo *Alipiopsitta xanthops* (Spix 1824), e o corvídeo *Cyanocorax cristatellus* Temminck 1823. Esta diferenciação foi mais tarde interpretada como evidência da antiguidade e estabilidade das savanas de planalto no Cerrado (Silva 1995b, Silva & Bates 2002).

Outra expedição que reuniu dados sobre a fauna de répteis no Cerrado de Mato Grosso foi a Expedição Xavantina-Cachimbo, que teve como objetivo documentar a paisagem e vegetação da região nordeste do Mato Grosso. Um dos acampamentos-base desta expedição (12°49' S; 51°46' W), situado hoje nos limites municipais de Ribeirão Cascalheira, MT, no divisor de águas entre a bacia do rio das Mortes e rio Xingu, é a localidade-tipo de *Kentropyx vanzoi* Gallagher & Dixon 1980, um dos lagartos endêmicos da região oeste do Cerrado, distribuído desde a margem oeste do Araguaia até Rondônia.

Muito do que se conhece sobre a fauna de répteis do Brasil decorre dos estudos de Paulo Emílio Vanzolini (Heyer 2004). Este precursor da zoologia no Brasil contribuiu decisivamente para as primeiras interpretações sobre zoogeografia Neotropical (Vanzolini & Heyer 1988). As interpretações biogeográficas de Vanzolini (e dos biogeógrafos de sua época) relacionaram padrões de diversidade e especiação ao efeito de flutuações climáticas (e consequentes expansões e retrações de áreas florestadas) durante o Pleistoceno (Vanzolini & Williams 1981). Os estudos de Vanzolini tiveram como base o material depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, instituição que dirigiu de 1962 a 1993, contribuindo para a consolidação do MZUSP como maior acervo de fauna Neotropical em todo o planeta.

O primeiro estudo de Vanzolini sobre fauna de Cerrado foi uma análise da composição de serpentes e lagartos da região da Cachoeira de Emas, Pirassununga, SP (Vanzolini 1948). A base para esse trabalho foi o material coletado por Otto Schubart, então biólogo da Estação Experimental de Biologia e Piscicultura instalada nessa localidade, às margens do rio Mogi-Guaçu. Desse material foi descrita a espécie *Liotyphlops schubarti* Vanzolini 1948, homenageando o coletor. Essa espécie de Scolecophidia é até hoje conhecida apenas da localidade-tipo. A análise do material coletado por Schubart permite a Vanzolini prover as primeiras interpretações sobre riqueza, distribuição local e ecologia de Squamata em localidades de Cerrado. Para Vanzolini, a fauna de Cachoeira de Emas é rica em espécies, porém pobre em abundância, uma característica de biocenoses de campos (interpretação também adotada mais tarde na análise de Hoge, 1952a sobre serpentes da Ilha do Bananal, ver acima). Concordando com interpretações que mais tarde estariam sintetizadas nos primeiros estudos sobre sucessão ecológica no Cerrado (Rizzini 1976), Vanzolini considera os ambientes abertos como um clímax de fogo, gerando condições extremas de amplitude térmica, alta insolação e exposição a predadores (tais como seriemas e aves

de rapina), favorecendo adaptações à fossorialidade (Vanzolini 1963). Assim, a composição da fauna de Cachoeira de Emas é marcada pela predominância de formas noturnas e fossoriais. Estas condições ecológicas geram a exclusão de formas ombrófilas florestais, que não cruzariam áreas abertas, dominadas por espécies adaptadas à baixa umidade, alta temperatura e insolação diurna (Vanzolini 1963). No entanto, tais interpretações davam pouca ou nenhuma relevância à presença de diferentes tipos de vegetação, inclusive formações florestais, na região dominada pelas savanas do Cerrado.

Apesar destas conclusões, Vanzolini enfatizava a carência de conhecimentos básicos sobre história natural e distribuição local das espécies, pois os registros de localidade disponíveis em coleções poderiam englobar, sob um mesmo nome de localidade, espécies de biótopos amplamente diferentes, dispostos lado a lado em escala de dezenas ou centenas de metros (Vanzolini 1963). Portanto, a falta de bons dados de base e de grandes lacunas de coletas na região do Brasil central era considerada o principal empecilho às investigações e sínteses faunísticas sobre o Cerrado (Vanzolini 1988). Por extensão, este era um nítido entrave ao entendimento do papel do Cerrado no contexto da zoogeografia Neotropical (Heyer 1988, Vanzolini 1988).

Mais tarde, os estudos de Vanzolini investigaram padrões de disjunção de lagartos que não concordavam com a hipótese de amplo intercâmbio de fauna ao longo da “diagonal de formações abertas” da região Neotropical, distribuída desde o Chaco até a Caatinga, com o Cerrado em seu núcleo (Vanzolini 1976). Tais trabalhos evidenciaram casos de disjunção ampla entre pares de prováveis formas vicariantes de *Phyllopezus*, *Lygodactylus*, e *Gymnophthalmus* (estas últimas atualmente sinonimizadas a *Vanzosaura rubricauda*, ver Rodrigues 1991), entre as extremidades sudoeste e nordeste da diagonal aberta.

Apesar da detecção de alguns poucos casos de disjunção faunística, as sínteses disponíveis ao final do século XX (Sick 1965, Vanzolini 1988) não reconheciam uma fauna típica dos Cerrados, mas sim uma fauna amplamente distribuída ao longo da “diagonal de formações abertas Neotropicais”, onde eventos de vicariância seriam pouco expressivos. Nos ambientes componentes desta diagonal de formações abertas haveria predominância de intercâmbio faunístico de espécies de áreas abertas, generalistas, favorecidas pelo amplo contato entre o Cerrado e Caatinga, cujos limites atuais e pretéritos se interpenetravam e facilitavam um intenso processo de homogeneização de fauna (Vanzolini 1963).

No entanto, estudos mais recentes, baseados em melhores amostras, (Vanzolini 2005) interpretam a diferenciação entre *Gymnodactylus carvalhoi* Vanzolini 2005 (atualmente *G. amarali* Barbour 1925), do Cerrado, e *G. geckoides* Spix 1825, da Caatinga como efeito de isolamento geográfico e especiação parapátrica. Esta visão novamente contrasta com as interpretações prévias descrevendo uma fauna homogênea e amplo intercâmbio faunístico entre as formações abertas do centro do continente. Esta nova interpretação é um exemplo claro do impacto e da relevância de novos dados de distribuição e endemismo, acrescentando elementos fundamentais para análises biogeográficas. Embora representem um avanço, evidenciando diferenciação faunística entre duas das mais importantes formações abertas do continente, os estudos sobre as espécies disjuntas na diagonal de formações abertas não tratavam de eventos zoogeográficos dentro da região do Cerrado.

A primeira investigação sobre padrões de disjunção e especiação dentro das savanas no Brasil central surge no trabalho de taxonomia e distribuição das anfisbenas do grupo *silvestrii* (Vanzolini 1997), endêmicas ao Cerrado. Grande parte das conclusões deste estudo decorre da análise de uma série de dez exemplares coletados na região da usina hidrelétrica de Serra da Mesa, GO (14° 02' S; 48° 13' W). O material permitiu descrever a nova espécie *Amphisbaena anaemariae* Vanzolini 1997, favorecendo também a diagnose de outra espécie, *Amphisbaena crisae* Vanzolini 1997, coletada muitos anos antes por Helmut Sick, na localidade de Cafeara (11°50' S e 55°20' W), alto rio Teles Pires, MT. A nova espécie permaneceu sem ser reconhecida até que novos exemplares do Cerrado permitissem melhores comparações e diagnoses, gerando as primeiras hipóteses de especiação no grupo. Este trabalho é fundamental por prover as primeiras discussões sobre mecanismos de especiação e diversificação gerados por eventos biogeográficos entre diferentes porções do Cerrado. Segundo Vanzolini (1997), eram inexistentes estudos sobre especiação entre pares ou grupos de espécies típicos de paisagens abertas, em contraste com o grande conjunto de estudos sobre diferenciação alopátrica entre regiões florestais (Haffer 1969, Vanzolini & Williams 1981).

Tal padrão de especiação vicariante foi interpretado pelo autor (Vanzolini 1997) como efeito das variações de clima após o mais recente episódio glacial, favorecendo a formação de encaves de Cerrado em meio à floresta, numa clara alusão aos processos de especiação descritos na hipótese dos refúgios florestais do Pleistoceno (Haffer 1969, Vanzolini & Williams

1981). No entanto, Vanzolini considerou este esquema biogeográfico como preliminar, tendo como base evidências empíricas limitadas. Afinal, esta era a primeira interpretação de padrões de distribuição disjunta e isolamento geográfico entre diferentes porções do Cerrado. Outro impedimento importante para as primeiras interpretações biogeográficas é a falta de dados detalhados sobre uso de ambiente, distribuição local e associação a diferentes tipos de vegetação, especialmente para formas fossoriais, pouco estudadas no campo e possivelmente com distribuição influenciada mais por condicionantes do solo do que pelo tipo de vegetação dominante (ver discussões em Vanzolini, 1997).

O primeiro estudo detalhado sobre a composição local e ecologia de lagartos no Cerrado foi realizado por Vitt (1991). Os dados reunidos, a partir de amostragem na região de Alto Araguaia, MT, permitiram a descrição do uso do ambiente e dieta de nove espécies simpátricas de lagartos do Cerrado. Segundo Vitt, a fauna de lagartos de Alto Araguaia é empobrecida em relação àquela da Caatinga ou dos ambientes florestais da Amazônia. No entanto, o amplo contato do Cerrado com outros cinco domínios de vegetação deveria implicar em variações ecológicas entre diferentes localidades, sendo esta uma promissora possibilidade de estudos sobre a fauna de lagartos do Cerrado (Vitt 1991). Assim, a heterogeneidade regional deveria favorecer uma alta diferenciação entre comunidades. Portanto, embora localmente pobre, na escala regional a fauna do Cerrado deveria apresentar grande diversidade, riqueza e *turnover* de espécies (Vitt 1991).

Posteriormente, Vitt & Caldwell (1993), em estudo sobre a fauna de lagartos no Cerrado de Rondônia, encontraram valores ainda mais baixos de riqueza, com apenas quatro espécies simpátricas. No entanto, uma das principais conclusões do estudo foi que as faunas de lagartos no Cerrado ocorrem localmente de forma descontínua, associadas a tipos especiais de hábitat e microhábitat. Esse padrão era mais evidente no Cerrado do que em outras regiões Neotropicais, como a Caatinga e florestas tropicais (Vitt & Caldwell 1993). Portanto, é reforçada a ideia de que o Cerrado seria um dos ambientes tropicais mais promissores para o estudo de padrões de distribuição descontínua e diferenciação ecológica entre espécies e comunidades (Vitt 1991, Vitt & Caldwell 1993). No entanto, mesmo nas décadas finais do século XX, amostragens satisfatórias e padronizadas eram bastante escassas, impedindo teste de hipóteses de diferenciação faunística entre localidades do Cerrado.

O conjunto de primeiros estudos sobre diversidade de Squamata no Cerrado forneceu as principais bases taxonômicas e descrições de boa parte das formas atualmente conhecidas. No entanto, persistiam muitas lacunas geográficas de amostragem, e apenas um estudo havia revelado e discutido padrões de distribuição e diferenciação de Squamata entre diferentes regiões do Cerrado (Vanzolini 1997). De modo geral, os primeiros estudos sobre diversidade de répteis no Cerrado ressaltavam os baixos níveis de endemismo, decorrentes do alto intercâmbio faunístico com regiões vizinhas, especialmente a Caatinga (Vanzolini 1963; Sick 1965; Vanzolini 1976, Vanzolini 1988) e predomínio de formas fossoriais e noturnas (Vanzolini 1948, Hoge 1952a). Esses primeiros estudos, talvez pelas amostragens insuficientes, traziam conclusões contrastantes sobre os valores de riqueza local: enquanto Vanzolini (1948, 1976) e Hoge (1952a) enfatizavam a alta riqueza local e baixa abundância, Vitt (1991) e Vitt & Caldwell (1993) enfatizavam a baixa riqueza e alto *turnover* de espécies entre localidades, em contraste com maior riqueza e uniformidade nas faunas da Caatinga e Amazônia. Até então não havia amostragens rigorosas e comparáveis entre diferentes localidades e regiões do Cerrado; tampouco nenhum estudo de síntese havia avaliado a composição, riqueza e grau de endemismo ao longo de toda a região do Cerrado.

Nova visão da diversidade e endemismo de Squamata no Cerrado

A primeira síntese sobre diversidade local e regional da Herpetofauna do Cerrado só surgiu recentemente (Colli *et al.* 2002). Reunindo um conjunto de dados de coleção e de campo, este trabalho questiona as interpretações anteriores que evidenciavam os baixos níveis de riqueza local (Vitt 1991) na fauna de lagartos do Cerrado. Segundo Colli *et al.* (2002), três das localidades mais bem estudadas no Cerrado abrigavam pelo menos 25 espécies cada, valores superiores aos encontrados na Caatinga (Vitt 1995) e similares aos encontrados em localidades de florestas Neotropicais. Entretanto, como todas as demais localidades do Cerrado eram pouco amostradas, estudos futuros deveriam investigar se os altos valores de riqueza de lagartos (acima de 20 espécies) seriam um padrão no Cerrado (Colli *et al.* 2002). Os altos valores de riqueza nas localidades bem amostradas foram interpretados como efeito da estratificação horizontal de ambientes, gerando comunidades estruturadas

em termos de distribuição local no típico mosaico de habitats do Cerrado, e corroborando as impressões de Vitt & Caldwell (1993) sobre alto *turnover* de espécies entre habitats e regiões do Cerrado.

No entanto, a contribuição mais relevante desta síntese foi a de apontar níveis de endemismo até então desconhecidos e, de certa forma, inesperados para a herpetofauna do Cerrado. Segundo Colli *et al.* (2002), pelo menos oito (50%) das 16 espécies de anfisbenas, 12 (26%) das 47 espécies de lagartos, e 11 (10%) das 107 espécies de serpentes eram endêmicos da região do Cerrado. Tais resultados contrastam com as interpretações correntes sobre biogeografia Neotropical, que apontavam baixos níveis de endemismo de vertebrados no Cerrado (Cavalcanti & Joly 2002, Silva & Bates 2002).

Apesar de revelar resultados inéditos e contrastantes com o conhecimento prévio, esta primeira síntese (Colli *et al.* 2002) ressaltava que o estudo da diversidade e distribuição da herpetofauna do Cerrado ainda estava em seu desenvolvimento inicial, sendo prioridades futuras: 1- ampliar o conjunto de amostragens (já que grandes parcelas do Cerrado jamais haviam sido inventariadas), 2- integrar e otimizar o uso dos dados acumulados em coleções zoológicas, visando uma melhor documentação da diversidade taxonômica e distribuição geográfica; 3- fomentar estudos básicos e descritivos de história natural, indisponíveis para grande parte das espécies; 4- testar hipóteses sobre os efeitos de condicionantes filogenéticos na composição e estrutura das comunidades; 5- testar, em diferentes escalas espaciais e temporais, o papel da estruturação horizontal de ambientes na diversificação e distribuição das espécies, principalmente aquelas com distribuições naturalmente descontínuas ou associadas a habitats e microhabitats específicos.

Répteis Squamata do Cerrado: estado atual e evolução do conhecimento

Nas duas décadas mais recentes (de 1990 até o presente), e especialmente, nos últimos dez anos, foi obtido um grande salto de qualidade e quantidade de dados sobre diversidade e distribuição de répteis no Cerrado. Um amplo conjunto de novas localidades foi amostrado (Strussmann & Sazima 1993, Carvalho & Nogueira 1998, Strussmann 2000, Vitt *et al.* 2002, Gainsbury & Colli 2003, Pavan & Dixó 2004, Nogueira *et al.* 2005, Vitt *et al.* 2005, Werneck

& Colli 2006, Recoder & Nogueira 2007, Vaz-Silva *et al.* 2007. Sawaya *et al.* 2008, Valdujo *et al.* 2009), permitindo uma visão muito mais completa dos padrões locais e principalmente, regionais, de diversidade.

Os resultados da síntese mais recente (Nogueira *et al.* submetido) com base na reunião e revisão de registros em coleções, literatura e estudos complementares de campo, indica que 30 anfisbenas, 74 lagartos e 158 serpentes ocorrem na região do Cerrado, totalizando 262 espécies de Squamata (ver Apêndice 1). Este valor de riqueza regional supera amplamente o valor apontado na primeira síntese sobre diversidade da herpetofauna do Cerrado (Colli *et al.* 2002). Entre as 262 espécies confirmadas na base de dados atual, 158 já haviam sido detectadas na listagem de Colli e colaboradores; outras 65 espécies são acréscimos decorrentes da inclusão de um conjunto mais amplo de dados, obtidos no campo, na literatura ou em espécimes analisados em coleções. Por fim, 39 espécies são acréscimos decorrentes de estudos taxonômicos posteriores à síntese de Colli *et al.* (2002).

Das 262 espécies confirmadas na síntese mais recente (Nogueira *et al.* submetido), 100 são endêmicas do Cerrado, representando 38% da riqueza regional de Squamata, incluindo 18 anfisbenas (60% de endemismo), 33 lagartos (45%) e 48 serpentes (30%) (Tabelas 1 e 2, Figura 1). Com os dados atuais, percebe-se um aumento significativo na riqueza regional, que, entretanto, não significou uma redução do grau de endemismo; ao contrário, as percentagens de endemismo reveladas na síntese atual são superiores aos valores em Colli *et al.* (2002), especialmente no grupo das serpentes, onde o nível de endemismo triplicou (Tabela 2). Tais valores elevados e inéditos de endemismo superam amplamente os valores detectados para aves (30 espécies, ou 1,4% da riqueza regional, Silva & Bates 2002) e mamíferos (18 espécies, 9,3%, Marinho-Filho *et al.* 2002), os dois grupos taxonômicos mais bem estudados na fauna do Cerrado. O número de espécies endêmicas de Squamata supera a soma dos endemismos de aves e mamíferos, indicando que estes grupos, embora bem conhecidos em termos taxonômicos e de distribuição, podem não ser os melhores indicadores de padrões de endemismo, especiação e singularidade faunística no Cerrado.

Uma análise histórica da riqueza e endemismo de Squamata no Cerrado revela que, até o final do século XIX, apenas 140 (53%) das 262 espécies atualmente conhecidas para o Cerrado haviam sido descritas, incluindo apenas 18 espécies endêmicas (Tabela 1; Figura 2). Assim, uma análise a partir dos

dados disponíveis ao final do século XIX apontaria uma percentagem baixa de endemismo, da ordem de 13% (ver Tabela 1). Os dados disponíveis para as primeiras interpretações ao longo do século passado (Vanzolini 1948, 1963, Sick 1965, Vitt 1991) eram, portanto, insuficientes para gerar boas sínteses diversidade e distribuição dos Squamata do Cerrado.

Até meados do século XX poucas localidades no Cerrado haviam sido amostradas em estudos de médio e longo prazo, direcionados para a obtenção de dados sobre riqueza, distribuição local e endemismo, essenciais para boas interpretações zoogeográficas. Os estudos dos naturalistas viajantes, que embasaram os primeiros avanços de documentação da biodiversidade no Brasil, tinham como objetivo central traçar um quadro geral da diversidade de flora e fauna de grandes porções do continente, em roteiros amplos, sem a preocupação de amostrar em detalhe ou comparar as faunas locais (Bérnils *et al.* 2009). Estudos com ênfase local, amostradas por zoólogos residentes, eram ainda escassos (ver Vanzolini 1988) em parte pelo isolamento e despovoamento da região do Cerrado (Cavalcanti & Joly 2002) e em parte pelo maior interesse científico despertado pelos ambientes florestais, em detrimento de regiões dominadas por vegetação aberta (ver Redford 1985, Redford *et al.* 1990).

Já ao final do século XX percebe-se um nítido aumento no número de formas descritas de Squamata do Cerrado, bem como no número de espécies endêmicas (ver Tabela 1 e Figura 2). Eram então conhecidas 230 espécies de Squamata (88% da riqueza conhecida atualmente), das quais 70 eram endemismos. Ao fim do século XX, portanto, o grau de endemismo conhecido para as espécies de Squamata alcançava 30%, próximo dos níveis reconhecidos com base no conhecimento atual (38% de endemismo).

O ritmo mais intenso de descrição de espécies endêmicas do Cerrado verificou-se na década corrente, a partir do início do século XXI (2000-2009), quando 32 espécies com distribuição confirmada no Cerrado foram descritas, numa taxa de 3,56 novas espécies por ano (ver Tabela 1 e Figura 2). Destas, 29 (90%) são formas endêmicas, evidenciando a intensa atividade taxonômica recente e a defasagem da descrição de espécies endêmicas do Cerrado em relação à descoberta de espécies compartilhadas com outras regiões, com distribuição mais ampla (ver Tabela 1). Desde o início da investigação taxonômica, com a publicação do *Systema Naturae*, de Linnaeus (1758), tivemos 251 anos de documentação da diversidade biológica. Neste período foi descrita uma média aproximada de uma espécie de Squamata do Cerrado a cada ano, uma taxa

média cerca de três vezes menor do que as taxas médias nos anos entre 2000 e 2009 (ver Tabela 1). Estudos futuros deverão manter a alta taxa de descrição de espécies endêmicas no Cerrado, uma vez que há um grande conjunto de espécies já reconhecidas como possíveis espécies novas, porém ainda em fase de descrição (H. Ferrarezzi, com. pess., M. Borges-Martins, com. pess., M. T. Rodrigues, com. pess., G. R. Colli, obs. pess., C. Nogueira obs. pess.), grande parte delas detectadas nos estudos de campo e coleção vinculados à presente síntese.

A carência de exemplos claros de disjunção entre componentes da fauna do Cerrado e dos ambientes abertos de forma geral foi detectada como principal limitante às interpretações zoogeográficas no continente, desde os primeiros estudos disponíveis (Vanzolini 1963). Tal lacuna crítica nos estudos da zoogeografia Neotropical finalmente começa a ser sanada, com uma contribuição importante dos recentes avanços na documentação faunística, na taxonomia e na sistemática de Squamata no Brasil central.

Além dos anfisbenídeos, grupo com alto nível de endemismo e foco do primeiro estudo sobre especiação dentro de porções do Cerrado (Vanzolini 1997), outros grupos filogenéticos com padrões claros de endemismo e disjunção dentro da região do Cerrado são as serpentes da tribo Elapomorhini. Estudos com os gêneros *Phalotris* (Ferrarezzi 1993, Puerto & Ferrarezzi 1993) e *Apostolepis* (Ferrarezzi *et al.* 2005) têm revelado padrões detalhados de especiação alopatrica entre formas do Cerrado.

Outro conjunto promissor constitui-se das espécies de *Bachia* do grupo *bresslaui*, grupo taxonômico até recentemente considerado raro e que revela bem a carência de estudos básicos no Cerrado e o impacto de novos inventários sobre dados de distribuição e taxonomia (Colli *et al.* 1998). A descrição recente de várias espécies do grupo no Cerrado (Castrillon & Strussmann 1998, Rodrigues *et al.* 2007, 2008), em geral isoladas em manchas relictuais de solos arenosos, abre caminho para análises detalhadas sobre biogeografia, evolução de adaptações à fossorialidade e processos de especiação no Cerrado.

Por fim, outro grupo com avanços taxonômicos recentes, revelando nítidos padrões de segregação alopatrica no Brasil central, são os lagartos do gênero *Stenocercus*. Ao menos duas linhagens do gênero ocorrem no Cerrado, segregadas entre suas porções leste e oeste: *Stenocercus caducus* (Cope 1862) e *S. sinesaccus* Torres-Carvajal, 2005 ocorrem no Cerrado oeste e seu contato

com o Chaco e Pantanal; já outro grupo de espécies, morfológicamente bem diferenciado em relação aos demais integrantes do gênero (Ávila-Pires 1995, Nogueira & Rodrigues 2006), está presente na parte leste do Cerrado e seu contato com savanas na Amazônia e com a Caatinga. Espécies deste gênero estão aparentemente associadas às manchas isoladas de habitats, e seu estudo poderá revelar associações biogeográficas pouco documentadas entre o Brasil central e áreas elevadas andinas e peri-andinas, onde está concentrada a diversidade neste gênero (ver discussões em Nogueira e Rodrigues 2006).

Até o presente, o estudo mais detalhado sobre zoogeografia de Squamata no Cerrado foi efetuado com lagartos do gênero *Kentropyx* (Werneck *et al.* 2009), demonstrando que os eventos de diferenciação geográfica entre endemismos do Cerrado são muito mais antigos do que supunham a maior parte dos modelos zoogeográficos anteriores, que recorriam às flutuações de clima e vegetação do Pleistoceno como principais eventos geradores de especiação (Haffer 1969, Vanzolini & Williams 1981, Vanzolini 1997). As formas vicariantes de *Kentropyx* estão isoladas desde o Terciário (Werneck *et al.* 2009), e os processos de especiação dentro desta linhagem estão aparentemente relacionados à formação das principais unidades de relevo no continente (Colli 2005, Werneck *et al.* 2009), e não às flutuações climáticas do Quaternário. Tal aspecto é também corroborado pelas interpretações zoogeográficas sobre a avifauna do Cerrado e enfatiza a importância de eventos de orogênese do Terciário (Silva 1995b; Silva & Bates 2002). Portanto, a ainda pouco conhecida fauna endêmica do Cerrado guarda informações sobre mecanismos evolutivos remotos, dentro de escalas temporais muito mais amplas do que supunham as primeiras interpretações sobre biogeografia do continente (Haffer 1969, Vanzolini & Williams 1981, Vanzolini 1997). Assim, interpretações históricas sobre a gênese dos endemismos do Cerrado são cruciais para o entendimento da biodiversidade e evolução das paisagens Neotropicais.

Perdas de hábitat e o “Paradoxo de Serra da Mesa”

A perda de hábitat é a principal causa atual de extinção de espécies no planeta (IUCN 2008a, b). Grande parte do conhecimento acumulado sobre riqueza e endemismo de Squamata no Cerrado teve origem em amostragens da segunda metade do século XX (ver Tabela 1). Coincidentemente, é neste mesmo período que tem início o ciclo mais rápido e amplo de modificação

de paisagens naturais do continente, com a substituição de amplas porções da área original das savanas do Cerrado por monoculturas, pastagens e áreas urbanas, a partir das décadas finais do século XX (Cavalcanti & Joly 2002, Klink & Moreira 2002, Klink & Machado 2005).

Atualmente, uma parcela importante das mais bem inventariadas localidades do Cerrado coincide com regiões fortemente impactadas por projetos de infra-estrutura, especialmente aproveitamentos hidrelétricos (regiões de Ilha Solteira e Porto Primavera, SP, Serra da Mesa, Cana Brava e Aporé, GO, Manso, MT e Lageado, Peixe e São Salvador, TO). Pela facilidade de coleta durante o enchimento das represas, o material faunístico oriundo destes empreendimentos gerou valores de riqueza local de Squamata bastante altos (e. g. 74 espécies em Manso [Strussmann *et al.* 2000]; mais de 80 espécies em Lageado [Pavan & Dixo 2004]), e pouco compatíveis com o que se sabia a partir das primeiras interpretações sobre Squamata do Cerrado (Vanzolini 1976, Vitt 1991). Uma parcela importante dos registros faunísticos obtidos nestas regiões, para diferentes grupos de vertebrados onde há predomínio de espécies de pequeno porte (e. g. anfíbios, répteis, peixes, pequenos mamíferos), representava espécies não-descritas. Como exemplo, praticamente todas as espécies descobertas da região de Serra da Mesa só foram descritas após 1997 (localidades-tipo e datas na Figura 3), data do fechamento das comportas do empreendimento, marcando um amplo evento de supressão de habitats na calha do rio Tocantins e afluentes.

Como a descoberta e descrição de espécies é um processo necessariamente lento, que depende não apenas de amostragens detalhadas de campo, mas principalmente de uma contextualização e comparação rigorosa com material acumulado em décadas de investigação biológica básica, o conhecimento consolidado sobre a real contribuição e relevância biológica de muitas localidades no Cerrado só agora começa a ser compreendido. No entanto, boa parte destas áreas do Cerrado já foi sujeita a níveis sérios de degradação (ver Cavalcanti & Joly 2002, Klink & Machado 2005).

Assim, via de regra, os estudos prévios aos eventos de degradação não foram suficientes para revelar a real diversidade local e importância regional das áreas sob impacto (ver discussões em Pavan e Dixo 2004). É muito difícil obter argumentos científicos em favor da conservação de regiões ou faunas que não são conhecidas adequadamente. Portanto, paradoxalmente, uma parte considerável dos dados que revelam sinais biogeográficos sobre

distribuição e endemismo no Cerrado vêm sendo obtidos durante processos de erosão destes mesmo sinais biogeográficos, nos eventos amplos de destruição irreversível de habitats.

Estudos faunísticos são exigência legal para empreendimentos que envolvem perdas de habitat e com significativo impacto ambiental, conforme determina a Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) de 01 de janeiro de 1986. Em contraste, são muito poucos os incentivos para inventários padronizados, de médio e longo prazos, em regiões remotas, pouco conhecidas ou livres de impacto iminente. Assim, uma parte importante das áreas amostradas por estudos de base é selecionada de modo oportunista, representando áreas sob impacto iminente de perdas de habitat, e potencializando conflitos entre conhecimento faunístico e conservação da biodiversidade. Portanto, como nunca houve um planejamento amplo de amostragem na região do Cerrado, de modo geral os recursos de pesquisa e os melhores especialistas e instituições não são direcionados para o estudo das regiões mais prioritárias para o preenchimento de lacunas de conhecimento faunístico e taxonômico básico. O planejamento de inventários poderia direcionar recursos financeiros e humanos, já bastante escassos (ver Vanzolini 1963, Colli *et al.* 2002), para regiões onde seriam obtidos os mais relevantes e duradouros resultados, tanto em termos teóricos (biogeografia, endemismo e evolução das paisagens Neotropicais) como em termos práticos, de conservação da biodiversidade.

O entendimento dos padrões de diversidade e endemismo deve preceder e ter prevalência sobre os estudos de impactos locais, e não ser uma decorrência destes. A falta de um planejamento de amostragem torna-se mais séria se levarmos em conta que o tempo para resgatar e utilizar informações detalhadas sobre endemismo e processos evolutivos únicos no Cerrado é bastante limitado. Números oficiais para a região do Cerrado apontam taxas de desmatamento médio anual de 21.300 km² entre 2002-2008 (MMA 2009). Assim, o tempo médio para gerar alto impacto de perda de habitat em espécie com distribuição restrita seria, no Cerrado, de pouco mais de dois anos. Tais espécies, conhecidas de áreas menores do que 50.000 km² (Eken *et al.* 2004), são um dos alvos principais em estratégias de conservação (Purvis *et al.* 2000, Eken *et al.* 2004). É possível que boa parte dos endemismos no Cerrado apresentem distribuições bastante localizadas (menores do que o limite de 50.000 km²), especialmente aqueles associados a manchas isoladas e descontínuas de habitat

(Colli *et al.* 2003b, Rodrigues *et al.* 2007). São, portanto, necessárias medidas urgentes de proteção de remanescentes naturais de Cerrado nas regiões de ocorrência destas espécies, ao mesmo tempo em que devem ser iniciados, de imediato, inventários planejados para regiões carentes de dados.

Em contraste com o grande número de estudos em áreas sob impacto iminente, grande parte das áreas protegidas e em bom estado de conservação no Cerrado encontra-se pouco inventariada em termos faunísticos básicos. Do ponto de vista da amostragem de répteis, algumas exceções são inventários e sínteses detalhadas em regiões com remanescentes ou áreas protegidas, tais como a região do Jalapão (Arruda & Von Behr 2002, Vitt *et al.* 2002, 2005, Nogueira 2006, Rodrigues *et al.* 2008, Nogueira *et al.* 2009, Ribeiro *et al.* 2009), Parque Nacional das Emas (Valdujo & Nogueira 2001, Valdujo *et al.* 2009), Itirapina (Sawaya *et al.* 2008), Parque Nacional Grande Sertão Veredas (Recoder & Nogueira 2007), Estação Ecológica de Uruçuí-Una (Zaher 2001), Parque Nacional Noel Kempff Mercado (Harvey 1998), região de Brasília (Araújo *et al.* 1996; Brandão & Araujo 1998; Nogueira 2001b; Nogueira *et al.* 2005) e encraves de savanas amazônicas (Gainsbury & Colli 2003, França *et al.* 2006).

Lacunas de amostragem: planejando amostragens futuras

Apesar do acúmulo recente de inventários e do grande aporte de novos dados de base sobre distribuição e taxonomia, grande parte das localidades de Cerrado permanece sem amostragens adequadas para répteis Squamata e para vertebrados de modo geral (ver Silva & Bates 2002). Dividindo a região do Cerrado em quadriculas de 50 x 50 km, representando localidades independentes, e contabilizando em cada quadricula o número de espécies com registros confirmados (via exemplares tombados em museus ou dados de literatura), temos que 79% das localidades (654/835) contam com menos de dez espécies registradas, sendo, portanto, praticamente inexploradas em termos de diversidade de Squamata. Cento e catorze localidades, ou 14% da amostra, têm entre dez e 30 espécies registradas, e apenas 55 localidades (6%) contam com registros de mais de 30 espécies, sendo consideradas minimamente amostradas (Figura 4).

A amostragem de Squamata no Cerrado não é distribuída de modo homogêneo, com maior cobertura de inventários na porção sul-sudeste da região. Pode-se afirmar que a única região do Cerrado que conta com uma boa cobertura

de inventários é a região do Cerrado em São Paulo (ver Figura 4), próxima a grandes centros urbanos e a importantes coleções e instituições de pesquisa (MZUSP e Instituto Butantan). Ao menos quatro grandes regiões representam lacunas amplas de amostragem, e estão concentradas principalmente na porção mais setentrional do Cerrado. Todas estas quatro grandes regiões incluem áreas com alta riqueza potencial, de acordo com estudo recente de modelagem de nicho (Costa *et al.* 2007), que analisa a base de registros aqui discutida e aponta alvos prioritários para inventários planejados. Muitas destas áreas de alta riqueza coincidem com regiões com grandes remanescentes, possibilitando planejar adequadamente estratégias de conservação.

As principais regiões carentes de amostragem são (Figura 5): a) oeste de Mato Grosso, incluindo a Chapada dos Parecis, a Serra de Ricardo Franco e Serra de Santa Bárbara; b) centro-leste de Mato Grosso, incluindo a região do alto rio das Mortes e a região da Serra do Roncador; c) extremo norte do Cerrado, incluindo a região da Chapada do Mirador, alto Rio Balsas e Alto Parnaíba; d) Chapadão Ocidental da Bahia, incluindo os gerais da margem esquerda do São Francisco.

A região oeste do Mato Grosso é caracterizada pelo contato complexo entre diferentes unidades geomorfológicas, evidenciadas por variações bem marcadas no relevo e pelo contato entre diferentes domínios fitogeográficos, tais como o Chaco, Cerrado, Florestas Chiquitanas e vales de afluentes amazônicos. O contato entre diferentes unidades geomorfológicas e fitogeográficas deve favorecer a especiação e geração de endemismos, especialmente nos relevos relictuais das Serras de Ricardo Franco e Serra das Araras. Recentemente, foram descritas duas espécies de *Tropidurus* de áreas de Cerrado na Serrania de Huanchaca (*Tropidurus callathelis* Harvey & Gutberlet, 1998 e *T. chromatops* Harvey & Gutberlet, 1998), continuação boliviana da Serra de Ricardo Franco.

Do lado boliviano, a Serra de Ricardo Franco é protegida pelo Parque Nacional Noel Kempff Mercado, uma das mais extensas áreas protegidas do Cerrado (ver Silva e Bates, 2002). Apesar destas descobertas, as áreas elevadas e planas da Serrania de Huanchaca, de difícil acesso, não foram amostradas de modo sistematizado nos estudos recentes (Harvey 1998), e devem conter espécies não-descritas e registros inéditos de Squamata. É muito provável que as novas espécies de *Tropidurus* descritas da parte Boliviana do planalto também ocorram no Brasil, faltando amostragens para a confirmação dos registros na porção brasileira.

Outro grupo com espécies endêmicas desta região de contato entre o Cerrado, Amazônia e Chaco é o gênero *Apostolepis*. As planícies e áreas florestadas a oeste da Serra de Ricardo Franco geraram recentemente a série-tipo de *Apostolepis phillipsi* Harvey 1999; *Apostolepis christineae* Lema 2002 foi descrita da Serra das Araras, Mato Grosso, uma das localidades protegidas e relativamente bem estudadas na região. Estas duas espécies são conhecidas de poucas localidades, sendo novos registros fundamentais para melhores interpretações sobre a distribuição destes prováveis endemismos da parte Oeste do Cerrado e seu contato com o Chaco, Pantanal e Florestas Chiquitanas.

No Planalto dos Parecis, ainda parcamente amostrado em termos herpetológicos, foi descrita, de Vilhena, a espécie *Cnemidophorus parecis* Colli *et al* 2003. Resta verificar, com novas amostragens, se a espécie está restrita ao planalto ou se ocorre também nas zonas mais baixas, fora do divisor de águas da bacia do Guaporé, Paraguai e Madeira. Por fim, o maciço planáltico representado pela Serra de Santa Bárbara é praticamente intocado quanto a amostragens de Squamata, e poderá revelar importantes descobertas, dado seu isolamento em relação às planícies adjacentes. Ao contrário do planalto dos Parecis, sob forte pressão de desmatamento, tanto a Serra de Santa Bárbara quanto a Serra de Ricardo Franco encontram-se protegidas por unidades de conservação.

Outra região carente de inventários é o centro-leste de Mato Grosso, incluindo a região do alto rio das Mortes e a região da Serra do Roncador. O alto rio das Mortes, no centro do estado, é uma região de planalto praticamente sem inventários de Squamata, embora não esteja distante de Cuiabá e da Chapada dos Guimarães. Já a região da Serra do Roncador conta com amostragens pontuais, porém ainda insuficientes. Desta região, componente da bacia do Araguaia (um dos centros de endemismo de aves no Cerrado, ver Silva & Bates 2002), foram descritas espécies até hoje pouco conhecidas em termos de distribuição geográfica, como *Leptotyphlops cupinensis* Bailey & Carvalho 1946 e *Amphisbaena miringoera* Vanzolini 1971, que podem estar restritas às planícies e serras da margem esquerda do Araguaia, corroborando o endemismo da avifauna.

As maiores lacunas de amostragem de Squamata são os limites setentrionais do Cerrado, no Piauí e Maranhão. Um estudo recente amostrou a herpetofauna do recém criado Parque Nacional da Chapada das Mesas, Maranhão, tendo registrado 49 espécies de Squamata na localidade (Costa *et al.* 2010). Usando como base e complementando os dados aqui reunidos, este

estudo, dentro de uma das grandes lacunas geográficas de amostragem no Cerrado, é o primeiro teste de campo de modelos de distribuição potencial, permitindo avaliar os limites das técnicas de modelagem de nicho no direcionamento de inventários e preenchimento de lacunas de informação básica sobre distribuição geográfica (Costa *et al.* 2010).

No entanto, apesar desta amostragem, amplas áreas de Cerrado, incluindo o Parque Estadual do Mirador, MA, não contam com nenhum inventário detalhado de fauna. A porção norte do Cerrado tem revelado um número grande de descobertas taxonômicas no grupo dos Squamata (Castro-Mello 2003, Colli *et al.* 2003a, Franco *et al.* 2007, Rodrigues *et al.* 2007, Rodrigues *et al.* 2008, Ribeiro *et al.* 2009), e novas coletas na região irão revelar novos táxons do Brasil central. Outro fator importante para novos inventários é que a porção norte do Cerrado, especialmente os estados do Maranhão, Piauí e Tocantins, abriga as maiores extensões contínuas de Cerrado. Assim, inventários direcionados para as regiões do extremo norte do Cerrado poderão trazer resultados relevantes para ações de conservação dos últimos grandes remanescentes de Cerrado.

O Chapadão Ocidental da Bahia é uma das maiores extensões de planaltos dentro da região do Cerrado, sendo uma das lacunas principais de amostragem no Brasil Central. Embora inventários recentes tenham amostrado o extremo sul da Serra Geral, no Parque Nacional Grande Sertão Veredas (Nogueira 2006, Recoder & Nogueira 2007, Nogueira *et al.* 2009) as porções centrais do planalto são praticamente inexploradas. Outra amostragem recente estudou a fauna de vertebrados da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, que engloba, em sua porção leste, uma parte do planalto ocidental da Bahia (C. Nogueira, em preparação). Esta região de planalto apresenta registros de prováveis endemismos da porção norte do Cerrado, tais como o lagarto recém-descrito *Stenocercus quinarius* Nogueira & Rodrigues 2006. A região do Chapadão Ocidental da Bahia é também localidade-tipo da serpente *Leptotyphlops brasiliensis* Laurent 1949, descrita de Barreiras, BA.

Embora amplamente dominado por campos e veredas, o planalto do oeste da Bahia apresenta também manchas isoladas de carrasco, uma vegetação semi-aberta típica do contato entre Cerrado e Caatinga, de origens fitogeográficas ainda incertas, mas que abriga fauna de lagartos pobre porém diferenciada em relação a ambientes adjacentes na mesma localidade (ver Recoder & Nogueira 2007). Na região do planalto do oeste da Bahia existem áreas protegidas e

ainda desconhecidas quanto à fauna de vertebrados. No entanto, grande parte desta região já foi ocupada por monoculturas, especialmente as áreas mais planas e elevadas de seu limite oeste, próximas às escarpas da Serra Geral.

Novos inventários na região poderão revelar a presença de espécies e gêneros descritos e conhecidos apenas das regiões das paleodunas do São Francisco (Rodrigues 1991a, b). Uma provável espécie não descrita do gênero *Psilophthalmus* foi coletada em área de carrasco no Parque Nacional Grande Sertão Veredas (Nogueira 2006, Recoder & Nogueira 2007), e novas amostragens são necessárias para obtenção de mais exemplares e mais registros de distribuição deste lagarto.

Fronteiras do conhecimento: especiação, endemismo e diversidade de habitats

Embora o Cerrado seja caracterizado por suas savanas de interflúvio, a região é marcada por um amplo e heterogêneo mosaico de tipos de ambientes, dispostos lado a lado na escala local, e determinados principalmente por topografia, relevo e tipo de solo (Ratter et al. 1997, Oliveira-Filho & Ratter 2002). Desta maneira, em praticamente todas as localidades de Cerrado, coexistem ambientes de savanas típicas de interflúvio, florestas de galeria, florestas ciliares ou campos úmidos ao longo das drenagens, além da presença ocasional de florestas mesófilas, florestas de encosta ou campos e cerrados rupestres (Oliveira-Filho & Ratter 2002).

A grande diversidade topográfica e ecológica da região dos Cerrados tem efeito direto sobre a distribuição e composição da fauna (Sick 1966, Vitt 1991, Silva 1995a, b, c, 1996, 1997, Colli et al. 2002, Silva & Bates 2002, Tubelis et al. 2004, Nogueira et al. 2005, Costa et al. 2007). No entanto, os padrões detalhados de distribuição e diversidade de vertebrados no Cerrado só começaram a ser documentados e descritos nas décadas recentes, e sínteses sobre os principais determinantes de riqueza e endemismo faunístico no Cerrado ainda não estão disponíveis para grande parte dos grupos de vertebrados (Vanzolini 1963, Silva & Bates 2002).

Nos anos recentes, estudos de campo que integram a base de dados aqui discutida investigaram de modo detalhado os efeitos da diversidade local de habitats sobre padrões de diversidade e distribuição de Squamata no

Cerrado, com base em amostragens padronizadas de médio e longo prazo, complementadas por exame de material em coleções e dados da literatura taxonômica (Nogueira 2006, Nogueira *et al.* 2009). Os resultados destes estudos (Nogueira *et al.* 2009) demonstram que as interpretações prévias sobre riqueza local de lagartos (descrevendo faunas empobrecidas em relação à da Caatinga ou às florestas úmidas Neotropicais) eram simplificações baseadas em dados e amostragens insuficientes, e corroboram as previsões de riqueza e estruturação horizontal propostas em Colli *et al.* (2002).

Estes resultados demonstram que a fauna de lagartos no Cerrado não é composta por generalistas de hábitat, mas sim por espécies típicas de ambientes savânicos, ambientes campestres e ambientes florestais (Nogueira *et al.* 2009). Existe um intercâmbio muito restrito de espécies entre os ambientes abertos e florestais, que funcionam como barreiras mútuas à distribuição local de lagartos do Cerrado. Tal padrão tem raízes históricas, uma vez que diferentes linhagens de lagartos apresentam diferenças quanto às taxas de uso de ambientes abertos. Formas noturnas (Gekkonidae) ou com estratégia de caça do tipo espreita têm maiores taxas de capturas em ambientes florestais; formas heliotérmicas e forrageadoras ativas (Teiidae e Gymnophthalmidae) usam principalmente ambientes abertos, como campos ou savanas (Nogueira *et al.* 2009).

Efeitos filogenéticos são apontados também como importantes condicionantes da ecologia de serpentes simpátricas no Cerrado. Uma análise recente dos padrões de dieta e morfometria de serpentes da região de Brasília (França *et al.* 2008) indica que as relações filogenéticas explicam uma grande parcela da variação ecológica entre as mais de 60 serpentes simpátricas; no entanto, algumas síndromes morfológicas resultam de convergências, derivadas do uso de um mesmo tipo de microhábitat por componentes de diferentes linhagens (ex. formas aquáticas, fossoriais ou arborícolas).

Um estudo com o gênero *Bothrops* (atualmente dividido em *Bothrops*, *Bothropoides* e *Rhinocerophis*; ver Fenwick *et al.* 2009 e Apêndice 1) indica que relações filogenéticas intragenéricas explicam grande parte da variação nas características ecológicas entre quatro espécies simpátricas no Cerrado (Nogueira 2001a): *Bothrops moojeni* Hoge 1966, espécie típica de ambientes florestais e ripários do Cerrado (Nogueira *et al.* 2003), pertence a linhagens cujo ambiente ancestral são florestas (grupo *atrox*, da Amazônia e Floresta Atlântica). Por sua vez, *Bothrops itapetiningae*, *B. alternatus* (grupo *alternatus*) e *B. pauloensis* (grupo *neuwiedi*), todas de ambientes campestres do Cerrado,

pertencem a linhagens cujo ambiente ancestral são formações abertas (grupo *alternatus*, Pampas, Patagônia e áreas abertas na floresta de Araucária; e grupo *neuwiedi*, Cerrado, Chaco, Pampas e Caatinga). Tais resultados indicam que o uso de hábitat e a distribuição local das comunidades de Squamata do Cerrado refletem padrões históricos e biogeográficos amplos, sendo moldados pela conservação de nichos ancestrais em linhagens que coexistem em diferentes ambientes do amplo mosaico de hábitats típico do Cerrado (Nogueira 2001a).

De acordo com hipóteses vigentes sobre paleobotânica e palinologia, os ambientes abertos de savana são formas de vegetação mais antigas do que as formações florestais no Cerrado (Cole 1986). Uma análise sobre tempo de origem de formas endêmicas de aves do Cerrado indica que os endemismos típicos dos ambientes abertos pertencem a linhagens mais antigas, bastante diferenciadas em termos evolutivos (Sick 1966, Silva 1995b, Silva & Bates 2002). Em contraste, as formas endêmicas florestais são de origem mais recente, com espécies irmãs de divergência recente na Amazônia ou na Floresta Atlântica. Esses resultados corroboram hipóteses que defendem uma origem remota das paisagens abertas do Cerrado, contra interpretações que defendem que as savanas do Cerrado seriam um tipo de vegetação derivado de ciclos recentes e antrópicos de fogo (Rizzini 1979). Porém, para os demais grupos faunísticos, não foi testada a hipótese de que os ambientes abertos do Cerrado abrigam formas endêmicas de divergência mais antiga do que os endemismos florestais.

Entretanto, alguns dos Squamata endêmicos do Cerrado e típicos de ambientes abertos são formas de divergência antiga dentro de suas respectivas linhagens. *Hoplocercus spinosus*, lagarto endêmico do Cerrado e associado a florestas mesófilas de interflúvio ou cerrados rupestres (Sick 1965, Colli *et al.* 2002, Nogueira *et al.* 2009), é a espécie-irmã de todos os demais integrantes de Hoplocercidae (Torres-Carvajal & Queiroz 2009), típicos de áreas florestais. *Bachia bresslaui* (Amaral 1935), endêmica do Cerrado e típica de hábitats abertos, é a espécie-irmã de todas as demais espécies do gênero (Kohlsdorf & Wagner 2006). *Chironius quadricarinatus*, também típica de savanas e áreas abertas, é considerada espécie-irmã das demais integrantes de *Chironius* (Hollis 2006). Estudos mais detalhados, especialmente envolvendo datações moleculares, são necessários para um teste mais rigoroso da hipótese da ancestralidade da fauna de savanas abertas do Cerrado.

Assim, informações detalhadas sobre distribuição local (entre hábitats), hoje disponíveis para boa parte das espécies de Squamata do Cerrado (ver França

et al. 2008; Sawaya *et al.* 2008, Nogueira *et al.* 2009), aliadas a (ainda escassas) informações refinadas sobre taxonomia, distribuição geográfica e relações de parentesco, são requisitos básicos para interpretações zoogeográficas e de conservação. A complexidade histórica e atual da paisagem do Cerrado fornece um campo de estudo extremamente fértil, embora ainda pouco explorado, para estudos em zoogeografia e especiação. Porém, apesar dos avanços na documentação de padrões locais de riqueza, composição e distribuição, ainda não há análises detalhadas sobre padrões de distribuição e especiação de vertebrados em escalas regionais, testando o efeito de condicionantes ambientais e barreiras biogeográficas (unidades de relevo, drenagens) sobre a fauna do Cerrado (Silva & Bates 2002). Novos estudos de modelagem de nicho com espécies de Squamata, aplicados em investigações sobre padrões de endemismo e especiação alopátrica (Peterson *et al.* 1999, Raxworthy *et al.* 2003) e testados em campo, poderiam informar de modo decisivo estratégias de conservação com base em singularidade e endemismo no Cerrado.

Conclusões

Apesar da necessidade de complementação de amostragem, através de novos inventários em grandes lacunas de conhecimento faunístico, e apesar da falta histórica de programas amplos de amostragem direcionados ao Cerrado, os dados atualmente disponíveis demonstram que há um significativo acúmulo de conhecimento sobre diversidade de répteis no Brasil central. Os novos dados e interpretações apontam para níveis de diversidade e singularidade faunística inéditos, e os valores de endemismo aqui descritos superam amplamente tanto valores detectados em sínteses recentes sobre herpetofauna (Colli *et al.* 2002) quanto dados de endemismo obtidos em estudos com a avifauna e mastofauna (ver Silva & Bates 2002).

Tais resultados evidenciam que uma grande quantidade de informações biológicas é recuperável a partir de estudos planejados, que aliam amostragens de campo, revisão de dados e de literatura, e principalmente, revisão de material zoológico tombado em coleções, fontes de dados essenciais (mas muitas vezes negligenciados) sobre biodiversidade (ver Brooks 2004). Esforços similares recentes com a fauna de pequenos mamíferos (Carmignotto 2004) corroboram os dados aqui apresentados e também apontam para valores elevados de endemismo, diversificação faunística e estruturação entre hábitats nos

roedores e marsupiais do Cerrado. Resta estimular novos estudos detalhados e abrangentes, para diferentes grupos faunísticos do Brasil central, aliando informações de campo e literatura a amplas revisões de material tombado nas principais coleções zoológicas do Brasil.

No entanto, apesar do grande acúmulo de informações e do refinamento contínuo e intenso em dados sobre diversidade de répteis, resta muito por fazer em termos de conservação dos padrões originais de riqueza e endemismo de Squamata no Cerrado. As altas taxas de perdas de hábitat no Cerrado são, infelizmente, bem conhecidas e mantidas constantes ao longo das últimas décadas (Klink & Machado 2005). No entanto, a maior mudança recente são as novas informações faunísticas, que indicam claramente que o problema da perda de diversidade biológica no Cerrado é ainda mais grave do que supunham as primeiras interpretações zoogeográficas e de conservação, que trabalhavam sob a premissa de níveis muito baixos de endemismo de vertebrados no Cerrado (ver valores de riqueza e endemismo de répteis do Cerrado em Myers *et al.* 2000, ver também discussões em Silva & Bates 2002).

Os altos níveis de endemismo tornam óbvia a conclusão de que é preciso agir rápido para evitar a extinção de uma parcela importante da biodiversidade brasileira. Os dados aqui apresentados evidenciam um conjunto de espécies que dependem de ações de conservação direcionadas especificamente para a região do Cerrado. Só desta maneira o Cerrado poderá contar com estratégias adequadas e cada vez mais urgentes de proteção de suas espécies endêmicas ou de distribuição restrita. Estas últimas, isoladas por mecanismos de especiação alopátrica e dependentes de condições ambientais localizadas, representam ao mesmo tempo as espécies mais vulneráveis a impactos (ver Eken *et al* 2004) e as melhores indicadoras de processos históricos e espacialmente únicos de especiação (Purvis *et al.* 2000), cada vez mais evidentes no Cerrado.

Infelizmente, a detecção relativamente tardia de grande parte das espécies endêmicas do Cerrado e a descrição ainda em andamento dos padrões detalhados de distribuição destas espécies fazem com que componentes importantes da biota do Cerrado sejam pouco reconhecidos. Este reconhecimento tardio da biodiversidade do Cerrado é um dos fatores que contribui para que os atuais níveis de conservação da região ainda estejam muito aquém do necessário (ver Klink e Machado 2005). Uma das mais prementes necessidades é reavaliar o *status* de ameaça das espécies endêmicas de Squamata no Cerrado. Pela falta

de conhecimento faunístico prévio, as listas de espécies ameaçadas atuais, tanto em nível global (IUCN 2008) quanto nacional (MMA 2003), incluem apenas duas espécies com distribuição conhecida no Cerrado, certamente subestimando o número de espécies afetadas pelos amplos eventos de perda irreversível de hábitat no Brasil central.

Paralelamente, torna-se ainda mais óbvia a necessidade de ampliar o número de áreas protegidas no Cerrado (ver Cavalcanti & Joly 2002, Klink & Machado 2005), caso haja a real preocupação em manter, para gerações futuras, os padrões e processos únicos de evolução da diversidade faunística no Brasil central, que só agora estão sendo melhor compreendidos. Os dados estão disponíveis e ainda há tempo para agir de modo eficaz, especialmente na porção norte do Cerrado, onde concentra-se o maior conjunto de remanescentes (ver Costa *et al.* 2007). No entanto, estudos em andamento evidenciam a distribuição dos endemismos de Squamata em diferentes porções do Cerrado (ver Nogueira 2006). Tais padrões exigem estratégias de conservação representativas, considerando tanto as áreas com grandes remanescentes e custos relativamente baixos de intervenção, quanto áreas já amplamente modificadas, tais como o Cerrado paulista, Sul de Goiás, e Chapadão Ocidental da Bahia.

A detecção e delineamento das áreas de endemismo no Cerrado é, portanto, prioridade para estudos futuros, que irão gerar dados detalhados, inéditos e espacializados sobre singularidade faunística e evolução de paisagens, indispensáveis para estratégias de conservação na escala local numa das regiões biogeográficas mais singulares do planeta (Silva & Bates 2002, Porzecanski & Cracraft 2005). É praticamente consenso que o Cerrado é prioridade global para conservação (Silva & Bates 2002), no entanto, para que esta prioridade global se transforme em ações efetivas e concretas no campo, é preciso detalhar a distribuição dos componentes biológicos, padrões e processos evolutivos que se pretende conservar. Começam, portanto, a surgir os detalhes biogeográficos e padrões de especiação que irão delinear, de modo preciso, quantas e quais áreas devem ser conservadas prioritariamente no Cerrado. O avanço significativo no conhecimento faunístico exemplificado no presente estudo, e decorrente, em grande medida, da revisão cuidadosa e abrangente de dados já disponíveis, permite afirmar que a carência de dados não deve mais ser apontada como principal empecilho às interpretações zoogeográficas e de conservação no Cerrado.

Agradecimentos

Este estudo é parte do projeto “Répteis Squamata do Cerrado”, que recebeu apoio da FAPESP, via bolsa de doutorado (02/00015-3, “Diversidade e padrões de distribuição da fauna de lagartos do Cerrado”) e auxílio financeiro da Conservação Internacional do Brasil, concedidos para o autor sênior (CN). Paula H. Valdujo leu e comentou versões preliminares deste capítulo. Hussam E. D. Zaher e Francisco Luis Franco permitiram acesso aos exemplares tombados nas coleções do MZUSP e Instituto Butantan, que, junto do material tombado na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília, formam o cerne do conjunto de dados aqui discutido. GCC é apoiado por uma bolsa de doutorado Fulbright/CAPES (15053155–2018/04-7) e GRC recebe apoio financeiro do CNPq (302343/88–1). CN é bolsista de pós-doutorado do PNPd-CAPES.

Tabela 1. Evolução do número de espécies descritas de Squamata do Cerrado desde o início dos estudos de taxonomia (Linnaeus, 1758).

	século XVIII	século XIX	século XX	2000 2009	Total
Número cumulativo e percentagem de espécies descritas	25 (9%)	140 (53%)	230 (88%)	262 (100%)	262 (100%)
Número cumulativo e percentagem de espécies endêmicas	0	18 (13%)	70 (30%)	99 (38%)	99 (38%)
Número de espécies descritas no período (taxa anual)	25 (0,59)	115 (1,1)	90 (0,9)	32 (3,5)	262 (1,0)
Número de espécies endêmicas descritas no período (taxa anual)	0	18 (0,2)	52 (0,5)	29 (3,2)	99 (0,4)
Endemismo nas espécies descritas no período (%)	0	16	58	91	38

Tabela 2. Valores de riqueza e endemismo de Squamata do Cerrado, de acordo com a síntese de Colli *et al.* (2002) e os dados atualizados na síntese mais recente (Nogueira *et al.* submetido).

	Colli <i>et al.</i> 2002		Nogueira <i>et al.</i> submetido	
	riqueza	endêmicos (%)	riqueza	endêmicos (%)
Amphisbaenia	16	8 (50)	30	18 (60)
“Lagartos”	47	12 (26)	74	33 (45)
Serpentes	107	11 (10)	158	49 (30)
Squamata	170	31 (18)	262	99 (38)



Figura 1: Exemplos de espécies endêmicas do Cerrado. Em sentido horário, a partir do alto à esquerda: *Anolis meridionalis* Boettger 1885 (Iguania: Polychrotidae), CHUNB 21794; Reserva de Cerrado da Área Alfa, Brasília, DF. *Micrablepharus aticolus* Rodrigues 1996, (Teiioidea: Gymnophthalmidae), CHUNB 27801, Fazenda Vista Bonita, região do Alto Rio Taquari, Alcinópolis, MS. *Liophis maryellenae* Dixon 1985 (Serpentes: Xenodontinae; Xenodontini), CHUNB 24560, Parque Nacional das Emas, GO. *Apostolepis albicollaris* Lema 2003 (Serpentes: Xenodontinae: Elapomorhini). CHUNB 23783, Brasília, DF.

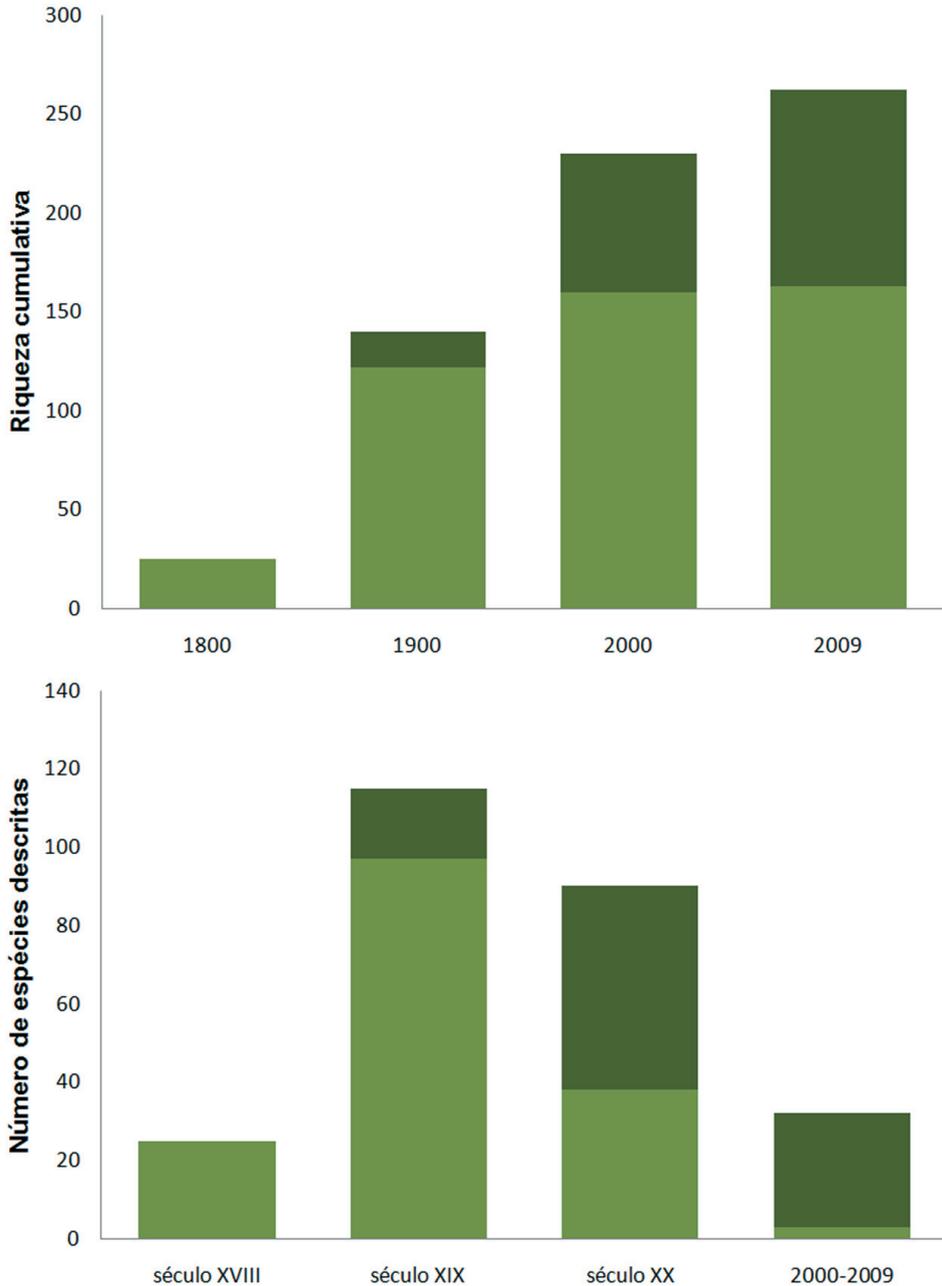


Figura 2: Riqueza cumulativa de espécies descritas com ocorrência no Cerrado e número absoluto de espécies descritas em cada período, desde o início da investigação taxonômica (Linnaeus, 1758). Barras verde claro, espécies compartilhadas com regiões adjacentes; barras verde escuro, espécies endêmicas.

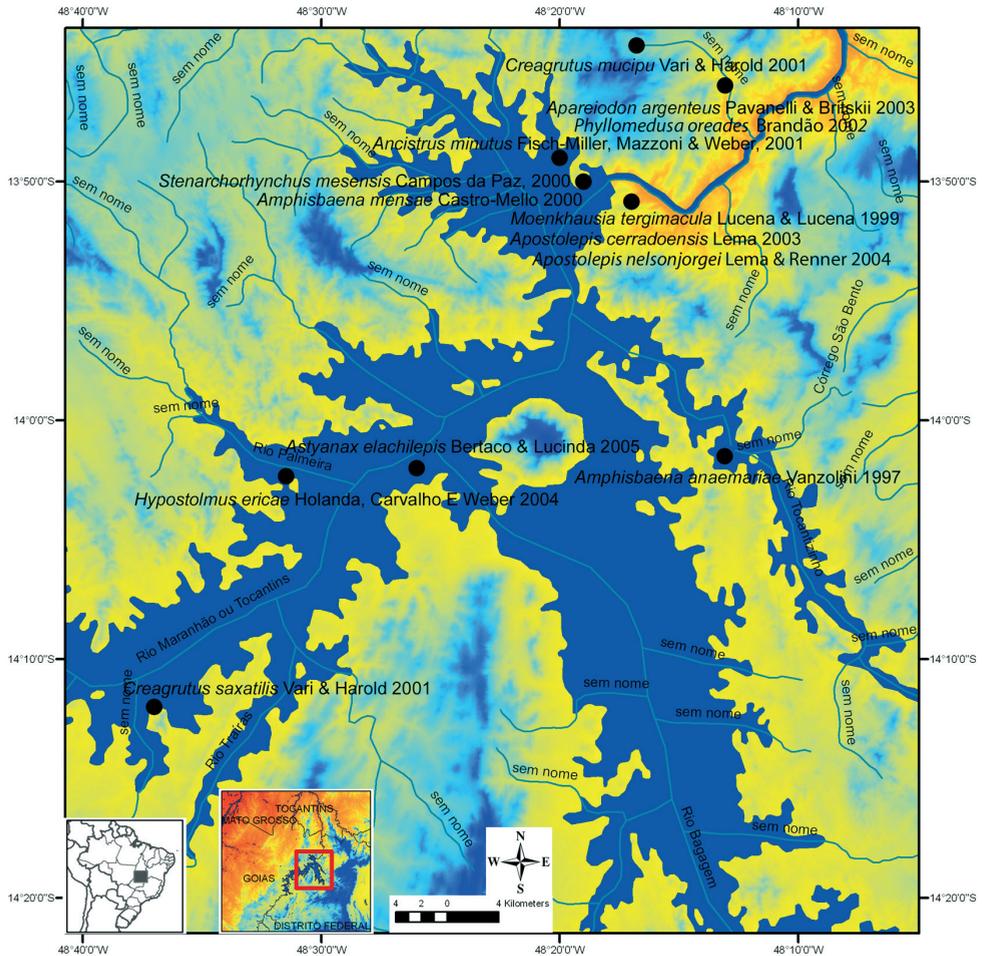


Figura 3: Espécies de vertebrados da região da represa de Serra da Mesa, Goiás, descritos após o fechamento da represa, em 1997. As tonalidades de cor indicam variações do relevo, com áreas mais baixas (<400m) em tons de laranja, e áreas mais altas (500 a 900m).

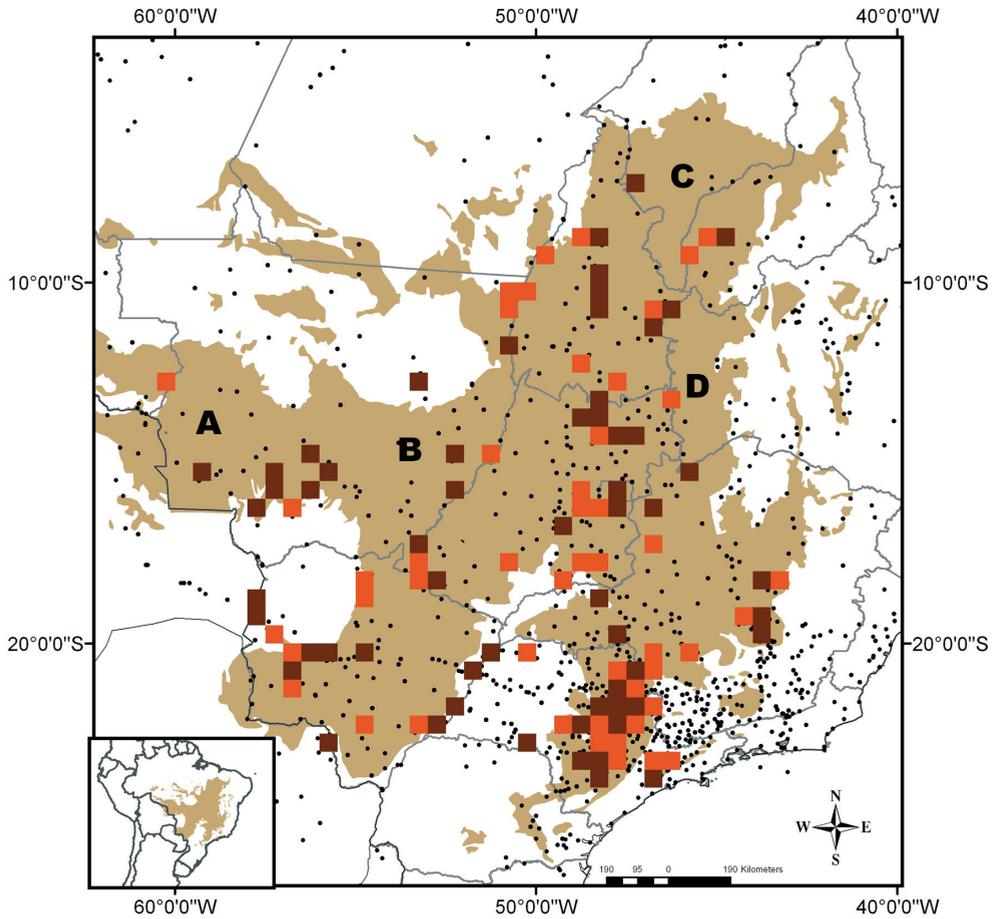


Figura 4: Distribuição e lacunas da amostragem de Squamata no Cerrado, de acordo com quadrículas de 50x50km. As quadrículas em laranja contam com registro de 20 a 30 espécies; quadrículas em marrom correspondem a localidades com mais de 30 espécies. Quadrículas com menos de 20 espécies não estão marcadas, e as amostragens nestas regiões estão representadas pelos pontos amostrais. As principais lacunas de amostragem estão marcadas de a-d.

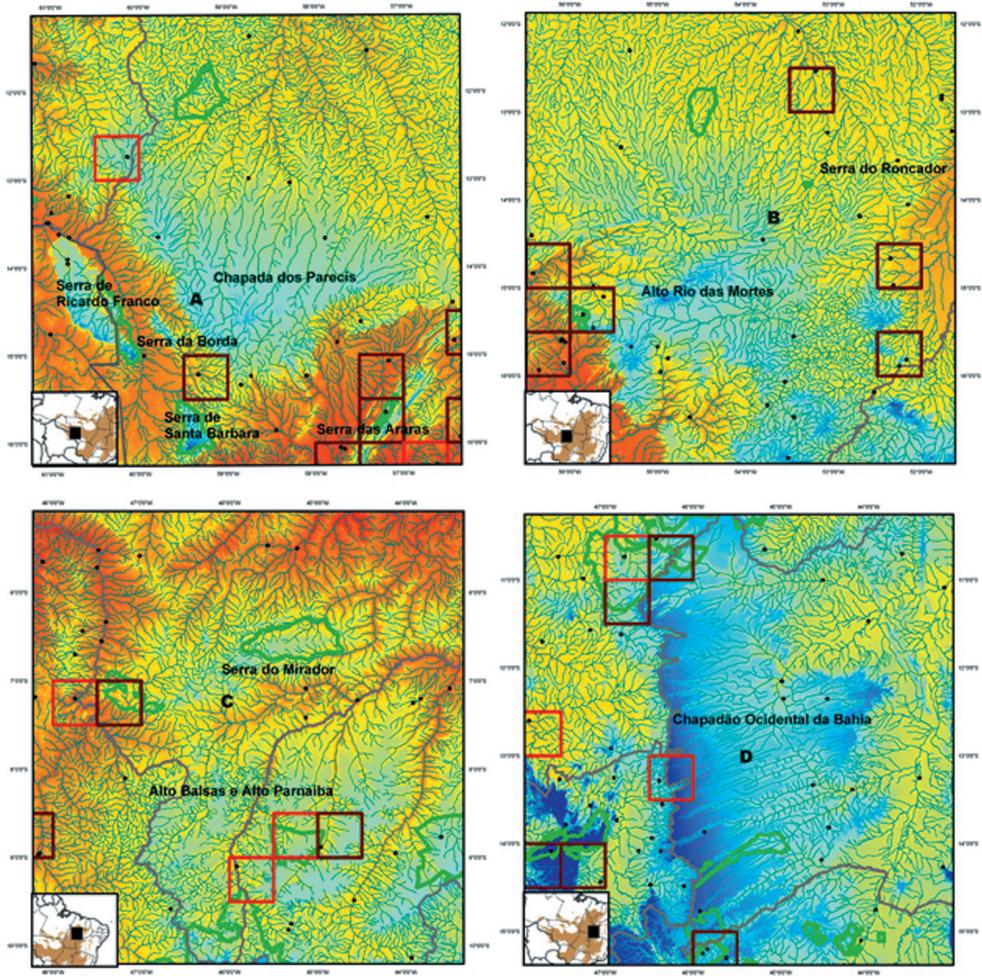


Figura 5: Principais lacunas de amostragem de Squamata na região do Cerrado. A: região oeste do MT, incluindo Chapada dos Parecis, Serra de Santa Bárbara e Serra de Ricardo Franco. B: região do alto rio das Mortes e Serra do Roncador. C: região do extremo norte do Cerrado, no alto rio Parnaíba e Serra do Mirador. D: Chapadão Ocidental da Bahia. As tonalidades de cor indicam variações do relevo, com áreas mais baixas (<400m) em tons de laranja, e áreas mais altas (500 a 1300m) em tons de azul (500 a 1300m). As quadrículas e pontos indicam inventários prévios segundo a Figura 4.

Apêndice

Espécies de Squamata registradas para a região do Cerrado. Espécies endêmicas marcadas com asterisco. Valores entre parênteses indicam riqueza/endemismo em cada grupo.

GEKKOTA (10/3)

Gekkonidae (4/0): *Hemidactylus brasilianus* (Amaral, 1935); *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818); *Lygodactylus klugei* (Smith, Martin & Swain, 1977); *Lygodactylus wetzeli* (Smith, Martin & Swain, 1977). **Phyllodactylidae** (3/2): *Gymnodactylus amarali* Barbour, 1925*; *Gymnodactylus guttulatus* Vanzolini, 1982*; *Phyllopezus pollicaris* (Spix, 1825). **Sphaerodactylidae** (3/1): *Coleodactylus brachystoma* (Amaral, 1935)*; *Coleodactylus meridionalis* (Boulenger, 1888); *Gonatodes humeralis* (Guichenot, 1855).

SCINCOFORMATA (5/1)

Scincidae (5/1): *Mabuya dorsivittata* Cope, 1862; *Mabuya frenata* (Cope, 1862); *Mabuya guaporicola* Dunn, 1935*; *Mabuya heathi* Schmidt & Inger, 1951; *Mabuya nigropunctata* (Spix, 1825).

LATERATA (61/36)

Teiioidea (31/18)

Teiidae (14/7): *Ameiva ameiva* (Linnaeus, 1758); *Cnemidophorus mumbuca* Colli et al., 2003*; *Cnemidophorus jalapensis* Colli et al., 2009*; *Cnemidophorus ocellifer* (Spix, 1825); *Cnemidophorus parecis* Colli et al., 2003*; *Dracaena paraguayensis* Amaral, 1950; *Kentropyx calcarata* Spix, 1825; *Kentropyx paulensis* (Boettger, 1893)*; *Kentropyx vanzoi* Gallagher & Dixon, 1980*; *Kentropyx viridistriga* (Boulenger, 1894); *Teyus teyou* Muller, 1928; *Tupinambis duseni* Lönnberg, 1896*; *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839); *Tupinambis quadrilineatus* Manzani & Abe, 1997*; *Tupinambis teguixin* (Linnaeus, 1758); **Gymnophthalmidae** (17/11): *Acratosaura mentalis* (Amaral, 1933); *Bachia bresslaui* (Amaral, 1935)*; *Bachia cacerensis* Castrillon & Strüssmann, 1998*; *Bachia micromela* Rodrigues, Pavan & Curcio, 2007*; *Bachia oxyrhina* Rodrigues et al., 2008*; *Bachia psamophila* Rodrigues, Pavan & Curcio 2007*; *Bachia scolecoides* Vanzolini 1961*; *Cercosaura schreibersii* Wiegmann 1834; *Cercosaura albostrigata* (Griffin, 1917)*; *Cercosaura parkeri* (Ruibal, 1852/1952); *Cercosaura ocellata* Wagler, 1830; *Colobosaura modesta* (Reinhardt & Lütken, 1862)*; *Heterodactylus lundii* Reinhardt & Lütken, 1862*; *Micrablepharus atticolus* Rodrigues, 1996*; *Micrablepharus maximiliani* (Reinhardt & Lütken, 1862); *Placosoma cipoense* Cunha, 1966*; *Rhachisaurus brachylepis* (Dixon, 1974)*; *Vanzosaura rubricauda* (Boulenger, 1902).

Amphisbaenia (30/18)

Amphisbaenidae (30/18): *Amphisbaena alba* Linnaeus, 1758; *Amphisbaena anaemariae* Vanzolini 1997*; *Amphisbaena camura* Cope, 1862; *Amphisbaena crisae* Vanzolini, 1997*; *Amphisbaena dubia* Müller, 1924; *Amphisbaena leseri* Gans, 1964*; *Amphisbaena mensae* Castro-Mello, 2000*; *Amphisbaena mertensi* Strauch, 1881; *Amphisbaena miringoera* Vanzolini, 1971*; *Amphisbaena neglecta* Dunn & Piatt, 1936*; *Amphisbaena prunicolor* (Cope, 1885); *Amphisbaena sanctaeritae* Vanzolini, 1994*; *Amphisbaena silvestrii* Boulenger, 1902*; *Amphisbaena talisiae* Vanzolini, 1995*; *Amphisbaena vermicularis* Wagler, 1824; *Amphisbaena wiedi* Vanzolini 1951; *Anops acrobeles* Ribeiro, Castro-Mello & Nogueira, 2009*; *Anops bilabialatus* Stimson, 1972; *Bronia bedai* Vanzolini, 1991*; *Bronia kraoh* Vanzolini, 1971*; *Bronia saxosa* (Castro-Mello, 2004)*; *Cercolophia absaberi* Strüssmann & Carvalho, 2001*; *Cercolophia cuiabana* Strüssmann & Carvalho, 2001*; *Cercolophia roberti* Gans, 1964; *Cercolophia steindachneri* (Strauch, 1881)*; *Leposternon cerradensis* Ribeiro, Vaz-Silva & Santos-Jr, 2008*; *Leposternon infraorbitale* Berthold, 1859; *Leposternon microcephalum* Wagler, 1824; *Leposternon polystegum* Duméril, 1851.

TOXICOFERA (186/59)

Iguania (27/11)

Iguanidae (1/0): *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758); **Hoplocercidae** (1/1): *Hoplocercus spinosus* Fitzinger, 1843*; **Polychrotidae** (4/1): *Anolis chrysolepis* Duméril & Bibron, 1837; *Anolis meridionalis* Boettger, 1885*; *Polychrus acutirostris* Spix, 1825; *Polychrus marmoratus* (Linnaeus, 1758); **Leiosauridae** (4/0): *Anisolepis grillii* Boulenger 1891; *Enyalius bilineatus* Duméril & Bibron, 1837; *Enyalius brasiliensis* (Lesson, 1830;); *Enyalius catenatus* (Wied, 1821); **Tropiduridae** (17/9): *Eurolophosaurus nanuzae* (Rodrigues, 1981)*; *Stenocercus caducus* (Cope, 1862); *Stenocercus quinarius* Nogueira & Rodrigues, 2006*; *Stenocercus dumerilii* (Steindachner, 1867); *Stenocercus sinesaccus* Torres-Carvajal, 2005*; *Stenocercus tricristatus* (Duméril, 1851;); *Tropidurus callathelys* Harvey & Gutberlet, 1998*; *Tropidurus chromatops* Harvey & Gutberlet, 1998*; *Tropidurus etheridgei* Cei 1982; *Tropidurus guarani* Alvarez, Cei & Scolaro, 1994; *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825); *Tropidurus insulanus* Rodrigues, 1987*; *Tropidurus itambere* Rodrigues, 1987*; *Tropidurus montanus* Rodrigues, 1987*; *Tropidurus oreadicus* Rodrigues, 1987*; *Tropidurus semitaeniatus* (Spix, 1825); *Tropidurus torquatus* (Wied-Neuwied, 1820).

Anguimorpha (1/0)

Anguidae (1/0): *Ophiodes striatus* (Spix, 1824.). *Serpentes* (158/48) **Scolecophidia** (11/5) **Anomalepididae** (4/1): *Liotyphlops beui* (Amaral, 1924); *Liotyphlops schubarti* Vanzolini, 1948 *; *Liotyphlops ternetzii* (Boulenger, 1896); *Liotyphlops wilderi* (Garman, 1883); **Leptotyphlopidae** (6/3): *Leptotyphlops albifrons* (Wagler, 1824); *Leptotyphlops brasiliensis* Laurent, 1949*; *Leptotyphlops cupinensis* Bailey & Carvalho, 1946; *Leptotyphlops dimidiatus* (Jan, 1861)*;

Leptotyphlops fuliginosus Passos, Caramaschi & Pinto, 2006*; *Leptotyphlops koppesi* Amaral, 1955*; **Typhlopidae** (1/0): *Typhlops brongersmianus* Vanzolini, 1972.

Alethinophidia (145/42)

Aniliidae (1/0): *Anilius scytale* (Linnaeus, 1758); **Boidae** (8/1): *Boa constrictor* Linnaeus, 1758; *Corallus batesii* (Gray, 1860); *Corallus hortulanus* (Linnaeus, 1758); *Epicrates assisi* Machado, 1945; *Epicrates cenchria* (Linnaeus, 1758); *Epicrates crassus* Cope, 1862*; *Eunectes murinus* (Linnaeus, 1758); *Eunectes notaeus* Cope, 1862; **Colubridae** (18/4): *Chironius bicarinatus* (Wied, 1820); *Chironius exoletus* (Linnaeus, 1758); *Chironius flavolineatus* (Boettger, 1885)*; *Chironius laurenti* Dixon, Wiest & Cei, 1993; *Chironius quadricarinatus* (Boie, 1827)*; *Chironius scurrulus* (Wagler, 1824); *Drymarchon corais* (Boie, 1827); *Drymoluber brazili* (Gomes, 1918)*; *Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824); *Oxybelis fulgidus* (Daudin, 1803); *Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758); *Mastigodryas bifossatus* (Raddi, 1820); *Mastigodryas boddaerti* (Santzen, 1796); *Pseustes sulphureus* (Wagler, 1824); *Simophis rhinostoma* (Schlegel, 1837); *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758); *Tantilla boipiranga* Sawaya & Sazima, 2003*; *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758); **Dipsadidae** (104/31) **Dipsadidae incertae sedis** (1/1): *Xenopholis undulatus* (Jensen, 1900)*. **Dipsadinae** (10/2): *Atractus albuquerquei* Cunha & Nascimento, 1983*; *Atractus edioi* Silva Jr. et al., 2005*; *Atractus latifrons* (Günther, 1868); *Atractus pantostictus* Fernandes & Puerto, 1993; *Dipsas indica* Laurenti, 1768; *Imantodes cenchoa* (Linnaeus, 1758); *Leptodeira annulata* (Linnaeus, 1758); *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel, 1837); *Sibynomorphus turgidus* (Cope, 1868); *Sibynomorphus ventrimaculatus* (Boulenger, 1885). **Xenodontinae** (93/28): **Echiantherini** (1/0): *Taeniophallus occipitalis* (Jan, 1863); **Elapomorphini** (26/20): *Apostolepis albicollaris* Lema, 2002*; *Apostolepis ammodites* Ferrarezzi, Barbo & Albuquerque, 2005*; *Apostolepis assimilis* (Reinhardt, 1861); *Apostolepis cearensis* Gomes, 1915; *Apostolepis cerradoensis* Lema, 2003*; *Apostolepis christineae* Lema, 2002*; *Apostolepis dimidiata* (Jan, 1862); *Apostolepis flavotorquata* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)*; *Apostolepis goiasensis* Prado, 1942*; *Apostolepis intermedia* Koslowsky, 1898*; *Apostolepis lineata* Cope, 1887*; *Apostolepis longicaudata* Gomes, 1921*; *Apostolepis nelsonjorgei* Lema & Renner, 2004*; *Apostolepis nigroterminata* Boulenger, 1896; *Apostolepis polylepis* Amaral, 1921*; *Apostolepis serrana* Lema & Renner 2006*; *Apostolepis striata* Lema 2004*; *Apostolepis tertuliano-beui* Lema 2004*; *Apostolepis vittata* (Cope, 1887)*; *Phalotris concolor* Ferrarezzi, 1993*; *Phalotris labiomaculatus* Lema, 2002*; *Phalotris lativittatus* Ferrarezzi, 1993*; *Phalotris mertensi* (Hoge, 1955); *Phalotris matogrossensis* Lema, D'Agostini & Cappellari, 2005; *Phalotris multipunctatus* Puerto & Ferrarezzi, 1993*; *Phalotris nasutus* (Gomes., 1915)*; **Hydrodynastini** (3/1): *Hydrodynastes bicinctus* (Herrmann, 1804); *Hydrodynastes gigas* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Hydrodynastes melanogigas* Franco, Fernandes & Bertin, 2007*; **Hydropsini** (10/0): *Helicops angulatus* (Linnaeus, 1758); *Helicops gomesi* Amaral, 1921; *Helicops infrataeniatus* Jan, 1865; *Helicops leopardinus* (Schlegel, 1837); *Helicops modestus* Günther, 1861; *Helicops polylepis* Günther, 1861; *Helicops trivittatus* (Gray, 1849); *Hydros caesurus* Scrocchi et al., 2005;

Hydrops triangularis (Wagler, 1824); *Pseudoeryx plicatilis* (Linnaeus, 1758); **Philodryadini** (10/2): *Ditaxodon taeniatus* (Peters in Hensel, 1868); *Philodryas aestiva* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Philodryas agassizii* (Jan, 1863); *Philodryas livida* (Amaral, 1923)*; *Philodryas mattogrossensis* Koslowsky, 1898*; *Philodryas nattereri* Steindachner, 1870; *Philodryas olfersi* Lichtenstein, 1823; *Philodryas patagoniensis* (Girard, 1857); *Philodryas psammophidea* Günther, 1872 ; *Philodryas viridissima* (Linnaeus, 1758); **Pseudoboini** (18/0): *Boiruna maculata* (Boulenger, 1896); *Clelia plumbea* (Wied, 1820); *Clelia rustica* (Cope, 1878); *Mussurana bicolor* (Peracca, 1904); *Mussurana quimi* (Franco, Marques & Puerto, 1997); *Oxyrhopus guibei* Hoge & Romano, 1974; *Oxyrhopus petola* (Linnaeus, 1758); *Oxyrhopus rhombifer* Duméril, Bibron & Duméril, 1854; *Oxyrhopus trigeminus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854; *Phimophis guerini* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Phimophis iglesiasi* (Gomes, 1915); *Pseudoboa coronata* Schneider, 1801; *Pseudoboa neuwiedii* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Pseudoboa nigra* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Rhachidelus brazili* Boulenger, 1908; *Siphlophis leucocephalus* (Günther, 1863); *Siphlophis longicaudatus* (Andersson, 1901); *Siphlophis worontzowi* (Prado, 1940); **Psomophiini** (2/0): *Psomophis genimaculatus* (Boettger, 1885); *Psomophis joberti* (Sauvage, 1884); **Tachimenini** (5/0): *Gomesophis brasiliensis* (Gomes, 1918); *Thamnodynastes chaquensis* Bergna & Alvarez, 1993; *Thamnodynastes hypoconia* (Cope, 1860); *Thamnodynastes rutilus* (Prado, 1920); **Xenodontini** (18/5): *Erythrolamprus aesculapii* (Linnaeus, 1758); *Liophis almadensis* (Wagler, 1824); *Liophis dilepis* (Cope, 1862); *Liophis frenatus* (Werner, 1909)*; *Liophis jaegeri* Boulenger, 1894; *Liophis maryellenae* Dixon, 1985*; *Liophis meridionalis* (Schenkel, 1901) ; *Liophis miliaris* (Linnaeus, 1758); *Liophis paucidens* (Hoge, 1953)*; *Liophis poecilogyrus* (Wied, 1825); *Liophis reginae* (Amaral, 1935) ; *Liophis taeniogaster* Jan, 1863; *Liophis typhlus* (Linnaeus, 1758); *Xenodon merremii* (Wagler, 1824); *Xenodon mattogrossensis* (Scrocchi & Cruz, 1993)*; *Xenodon nattereri* (Steindachner, 1864)*; *Xenodon rhabdocephalus* (Wied, 1824); *Xenodon severus* (Linnaeus, 1758).

Elapidae (6/2): *Micrurus brasiliensis* Roze, 1967*; *Micrurus frontalis* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Micrurus lemniscatus* Roze, 1967; *Micrurus spixii* (Wagler, 1824); *Micrurus surinamensis* (Cuvier, 1817); *Micrurus tricolor* Hoge, 1956*.

Viperidae (10/6): *Bothrops moojeni* Hoge, 1966*; *Bothropoides marmoratus* (Silva & Rodrigues, 2008)*; *Bothropoides pauloensis* (Amaral, 1925)*; *Bothropoides lutzi* (Miranda-Ribeiro, 1915); *Bothropoides neuwiedi* (Wagler, 1824)*; *Bothropoides mattogrossensis* (Amaral, 1925)*; *Caudisona durissa* (Linnaeus, 1758); *Lachesis muta* (Linnaeus, 1766); *Rhinocerocephis alternatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854); *Rhinocerocephis itapetiningae* (Boulenger, 1907)*.

