

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Ecologia

CAPÍTULO 1

“Biogeografia da Fauna de Lagartos dos Enclaves de Floresta Estacional Decidual no Bioma Cerrado e sua Associação com o Arco Pleistocênico”

Artigo no prelo na revista Journal of Biogeography

Fernanda de Pinho Werneck

Orientador: Guarino Rinaldi Colli, Ph.D.

Brasília – DF

2006

RESUMO

A composição e os padrões biogeográficos de formação da comunidade de lagartos dos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais (FEDs) na região do Cerrado (São Domingos-GO) foram estudados com objetivo de determinar se as distribuições das espécies são associadas com a Região das Florestas Tropicais Sazonais, nova unidade fitogeográfica previamente proposta, corroborando a existência do Arco Pleistocênico de FEDs. Os lagartos foram intensivamente amostrados através de coleta manual, armadilhas de interceptação e queda (pitfalls), armadilhas de funil e de cola. A composição da comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs foi comparada com a de outras formações vegetacionais abertas da América do Sul (Caatinga, Cerrado, Chaco, Llanos e Florestas Secas da Colômbia e Bolívia). A comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs possui 20 espécies, incluindo 11 espécies com ampla distribuição geográfica, sete espécies compartilhadas exclusivamente com localidades do Cerrado, uma espécie compartilhada exclusivamente com outras FEDs e uma espécie localmente endêmica. A presença de *Lygodactylus klugei*, supostamente endêmica do Arco Pleistocênico, amplia consideravelmente a distribuição conhecida para essa espécie, sugerindo conexões históricas entre a Caatinga e os enclaves de FEDs no Cerrado. A composição da comunidade de lagartos dos enclaves corrobora a proposta de uma nova unidade fitogeográfica (ou domínio) da América do Sul. A presença de populações disjuntas e de espécies endêmicas destaca, do ponto de vista da fauna de lagartos, a urgência em se considerar a singularidade das FEDs do Vale do Rio Paranã nos esforços conservacionistas.

Palavras-chave: Florestas Estacionais Deciduais, biogeografia, lagartos, Caatinga, Cerrado, Chaco, Arco Pleistocênico, conservação.

ABSTRACT

Our aim was to determine if the distributions of lizard species from seasonally dry tropical forests (SDTFs) enclaves, within the Cerrado biome in central Brazil, are associated with the Tropical Seasonal Forests Region, a recently proposed phylogeographic unit of South America, corroborating the existence of a Pleistocenic Arc of SDTFs. The SDTF remnants studied are placed in the Paranã River Valley, municipality of São Domingos, Goiás, Brazil. Lizards were extensively sampled using haphazard sampling, funnel traps, and pitfall traps with drift fences during four expeditions. The composition of the SDTF lizard assemblage was compared with those from other South American phylogeographic regions (Caatinga, Cerrado, Chaco, Llanos and Dry Forests of Colombia and Bolivia), based on the literature and our own, unpublished data. The SDTF lizard assemblage contained 20 species, including eleven species with extensive distributions among regions considered, seven species shared exclusively with Cerrado localities, a single species shared exclusively with other SDTFs, and one endemic species. The presence of *Lygodactylus klugei*, presumably endemic to the Pleistocenic Arc formed by the Tropical Seasonal Forests Region, considerably extends the known distribution of this species, suggesting historical connections between Caatinga and Cerrado SDTF enclaves. The composition of the lizard assemblage in Cerrado SDTF enclaves corroborates the proposal of Prado (2000) of a new phylogeographic unit (or dominium) for South America. The presence of disjunct populations and endemic species highlights the urgency of considering the uniqueness of the Paranã River Valley SDTF and the importance of its conservation.

Key words: Seasonally dry tropical forests, biogeography, lizards, community, Caatinga, Cerrado, Chaco.

INTRODUÇÃO

A importância de se considerar as Florestas Estacionais Deciduais (FEDs) em separado das savanas em análises biogeográficas, estudos de comunidades e estratégias de conservação já foi salientada (Pennington *et al.*, 2000). Entretanto, estes estudos foram baseados primariamente em dados de distribuição de plantas (Pennington *et al.*, 2000; Felfili, 2003), com apenas alguns incluindo dados de distribuição de aves (Silva, 1995a; Silva, 1995b; Porzecanski & Cracraft, 2005).

As FEDs ocorrem de forma disjunta ao longo dos neotrópicos, caracterizando uma distribuição relictual fruto de uma distribuição extensa e contínua no passado, presumivelmente nos períodos mais secos e frios do Pleistoceno (Pennington *et al.*, 2000) (Figura 1). Tal formação vegetacional foi denominada de Arco Pleistocênico (Prado, 1991; Prado & Gibbs, 1993) e posteriormente recebeu o status de nova unidade fitogeográfica (ou domínio) da América do Sul, a Região das Florestas Tropicais Sazonais (Prado, 2000). No entanto, até o momento esta unidade fitogeográfica não teve sua validade investigada sob o ponto de vista da fauna associada às FEDs da América do Sul. Diante do padrão biogeográfico previamente proposto para as FEDs a partir de dados florísticos, é possível que elementos faunísticos tenham seguido os ciclos vegetacionais e possuído populações contínuas de ampla distribuição durante a existência do Arco Pleistocênico (Prado, 1991; Prado & Gibbs, 1993). Caso isso tenha realmente ocorrido, alguns componentes do núcleo da Caatinga podem ter colonizado a região do Cerrado, onde atualmente manteriam populações nos enclaves isolados de FEDs (Silva & Bates, 2002).

Nesta perspectiva, os enclaves podem apresentar papel crucial para a conservação da biodiversidade, visto que são ambientes chaves para a manutenção de populações viáveis de espécies tipicamente florestais em um contexto regional da paisagem savânica do Cerrado

(Silva & Bates, 2002). Adicionalmente, após o isolamento tais populações passaram a experimentar histórias evolutivas únicas, sendo passíveis de diferenciação genética e mesmo de constituírem centros de origem de endemismos. Desta forma, a inclusão de novas áreas de FEDs em uma perspectiva biogeográfica é importante para esclarecer as relações históricas entre biomas tropicais savânicos e de florestas secas, com importantes conseqüências para a conservação da biodiversidade.

Estudos precursores indicaram que Caatinga e Cerrado não possuíam fauna característica de lagartos (Vanzolini, 1974, 1976, 1988; Vitt, 1991), sendo estes biomas parte de uma “diagonal de formações abertas” (Vanzolini, 1963) ou um “corredor de savanas” (Schmidt & Inger, 1951) que se estenderia do sudoeste ao nordeste da América do Sul. Entretanto, estudos mais recentes mostraram que tanto a Caatinga quanto o Cerrado possuem faunas diversas, inclusive com presença de endemismos (Rodrigues, 1996; Colli *et al.*, 2002; Rodrigues, 2003), e que a grande diagonal incluiria áreas que supostamente não compartilham uma história única (Colli, 2005). Contudo, a composição, as relações históricas e a importância regional das comunidades de lagartos dos enclaves de Florestas Estacionais na região do Cerrado são ainda desconhecidas.

No presente trabalho a fauna de lagartos de remanescentes de Florestas Estacionais Deciduais na região do Cerrado, município de São Domingos-GO, é descrita. Os principais objetivos foram (1) descrever a composição da comunidade de lagartos de uma área altamente ameaçada de FED; (2) avaliar a contribuição das faunas adjacentes (Caatinga e Cerrado) para a composição local da comunidade de lagartos; e (3) identificar padrões de endemismo e vicariância que determinem se as distribuições das espécies de lagartos estão associadas com a Região das Florestas Tropicais Sazonais, nova unidade fitogeográfica proposta por Prado (2000).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A Bacia do Rio Paranã é uma depressão localizada entre os relevos do Planalto do Divisor São Francisco-Tocantins e do Planalto Central Goiano que cobre 5.940.382 ha no Brasil Central, desenvolvendo-se na porção nordeste do Estado de Goiás e sudeste de Tocantins (Brasil, 1982; IBGE, 1995). Está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins, um grande tributário do rio Amazonas, situando-se no centro do território nacional, entre as regiões Norte, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste e abrangendo as áreas “Vale e Serra do Paranã” e “Sul do Tocantins” (MMA, 1999) (Figura 2). O clima da região corresponde à categoria Aw de Köppen (Nimer, 1989), com temperatura média anual de 24 °C e pluviosidade média de 1.500 mm/ano, sendo que pelo menos cinco meses recebem menos que 200 mm de chuva e as altitudes variam de 400 a 600 m (IBGE, 1995).

Na região do vale do Rio Paranã, as Florestas Estacionais Deciduais (FEDs) formam a vegetação nativa predominante que se encontra sob intenso processo de fragmentação (Scariot & Sevilha, 2000; da Silva & Scariot, 2003). Tal região sofreu massiva ocupação a partir dos anos 70, e principalmente nos anos 80, o que restringiu as FEDs a fragmentos nas áreas planas ou em afloramentos calcáreos, ambos sob intensa pressão antrópica (Scariot & Sevilha, 2000; Scariot & Sevilha, 2005). A paisagem modificada entre os fragmentos remanescentes é destinada principalmente à atividade pecuária, que responde por cerca de 70% da atividade econômica na bacia do Paranã, seguida por lavouras, silvicultura e exploração florestal, produção de carvão vegetal (Scariot & Sevilha, 2005). Devido à perda e fragmentação dos habitats e à baixa representatividade de Florestas Estacionais Deciduais em Unidades de Conservação, a fauna associada a esse ecossistema apresenta alto risco de extinção (Ceballos & Garcia, 1995). A região foi considerada como de relevância ecológica

extremamente alta pelo *workshop* “Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal” (MMA, 1999).

Coleta de dados

A coleta de dados em campo foi realizada ao longo de quatro expedições, distribuídas nas estações chuvosa e seca (30 de agosto a 11 de setembro de 2003, 19 de novembro a 15 de dezembro de 2003, 14 a 22 de março de 2004 e 22 de novembro a 1º de dezembro de 2004). Os lagartos foram coletados em vários remanescentes de Florestas Estacionais Deciduais, perturbados e não perturbados, em terrenos planos ou sobre afloramentos calcáreos localizados no município de São Domingos-GO, Brasil (13°23'54'' S, 46°16'06'' W) (Figura 2).

Em um fragmento de FED não perturbada de aproximadamente 250ha (Fazenda Flor do Ermo; 13°39'26'' S, 46°45'09'' W) foi instalada uma grade permanente de 25 pontos amostrais de armadilhas de interceptação e queda (pitfall). Cada ponto amostral consiste de quatro alçapões (baldes plásticos de 30 l) dispostos em 3 linhas de 5m em “Y”, formando ângulos de 120°, a partir do ponto central, com um alçapão no centro e um em cada uma das três extremidades, interligados por lona plástica (30 cm de altura) fixada por grampos e nove estacas de madeira (50 cm) (Figura 3). As armadilhas foram dispostas ao longo de um transecto distantes 30 m entre si e foram vistoriadas diariamente. No período entre as expedições de coleta os alçapões foram fechados para evitar coletas inoportunas. A fim de maximizar a amostragem, também foram realizadas, de forma intensiva durante todos os dias de cada uma das expedições, coletas adicionais manuais, com o uso de espingardas, armadilhas de funil e de cola ao longo de transectos aleatórios em fragmentos florestais e em afloramentos rochosos vizinhos.

Os animais coletados foram sacrificados com uma injeção letal de Tiopental[®] e, em seguida, tiveram suas variáveis morfométricas medidas (com paquímetro digital Mitutoyo[®]) e foram fixados em formol 10%. Todos os espécimes foram tombados e depositados na Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB).

Lista de espécies

Com o objetivo de comparar os resultados aqui apresentados com outras regiões vegetacionais secas da América do Sul, foram compiladas listas de espécies a partir de dados não publicados e provenientes da literatura para o Cerrado (Colli *et al.*, 2002; Mesquita, 2005), Caatinga (Rodrigues, 2003), Chaco (Gallardo, 1979; Norman, 1994; Gil *et al.*, 1995; Lavilla *et al.*, 1995; Fitzgerald *et al.*, 1999), Llanos (Staton & Dixon, 1977; Rivero-Blanco & Dixon, 1979), e Florestas Secas da Colômbia (F. Castro, com. pessoal) e Bolívia (Florida Province, Departamento Santa Cruz, D. Embert, com. pessoal). A lista de espécies apresentada segue o arranjo taxonômico de Frost & Etheridge (1989) e Frost *et al.* (2001) e os indivíduos analisados estão listados no Apêndice 1.

Para avaliar a contribuição de outras regiões sul-americanas de vegetações secas para a composição de espécies dos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais da área de estudo, as espécies de lagartos foram agrupadas nas seguintes categorias de distribuição geográfica: (a) espécies com ampla distribuição (encontradas em três ou mais regiões, incluindo a região de estudo), (b) espécies compartilhadas exclusivamente com outras FEDs (Caatinga, Florestas Secas Colombianas e/ou Bolivianas), (c) espécies compartilhadas exclusivamente com o Cerrado, e (d) espécies endêmicas da região de estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Riqueza local

Foram registradas 20 espécies de lagartos na área de estudo, distribuídas em sete famílias (Tabela 1 e Figura 3). Gekkonidae e Teiidae foram as famílias mais ricas, com cinco e quatro espécies cada, respectivamente (Tabela 1). Foram identificados quatro padrões biogeográficos de ocorrência para os lagartos da área de estudo, o que sugere que a fauna de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual de São Domingos é um mosaico de elementos de dispersão (associação por colonização), elementos históricos/vicariantes (associação por descendência) e elementos evoluídos *in situ* (Brooks & McLennan, 1991, 1993; Webb *et al.*, 2002).

Espécies com ampla distribuição

Onze espécies apresentam distribuições extensas entre as regiões consideradas, sendo encontradas em pelo menos três delas (Tabela 1). *Ameiva ameiva*, *Iguana iguana* e *Tupinambis merianae*, além de serem amplamente distribuídas em vegetações abertas, também ocorrem em paisagens florestais. *Phyllopezus pollicaris*, *Polychrus acutirostris* e *Vanzosaura rubricauda* são amplamente distribuídas ao longo da “grande diagonal” de vegetações abertas, do Chaco à Caatinga. A presença dessas espécies nos enclaves de FEDs é de pouco importância para elucidar as conexões históricas com as demais áreas.

Cnemidophorus ocellifer, *Coleodactylus meridionalis* e *Gymnodactylus geckoides* ocorrem na Caatinga e no Cerrado. Entretanto, claramente representam complexos de espécies cuja taxonomia necessita ser melhor estudada antes que conclusões robustas sejam traçadas a partir de suas distribuições. *Micrablepharus maximiliani* é amplamente distribuída no Cerrado penetrando os biomas vizinhos, como a Caatinga. Sua presença nos enclaves de

FEDs é provavelmente devida à colonização a partir do Cerrado adjacente. Por outro lado, *Bribe brasiliana* é amplamente distribuída na Caatinga e penetra o Cerrado ao longo das zonas de contato entre esses biomas, onde ocorre em populações isoladas. A presença de *B. brasiliana* nos enclaves de FEDs pode ser resultante de conexões históricas com a Caatinga (vicariância) ou de dispersão através da matriz de Cerrado. Apenas detalhadas análises filogeográficas podem decidir por uma dessas hipóteses conflitantes. Além disso, o status taxonômico da população de São Domingos-GO necessita ser melhor estudado, uma vez que o único indivíduo registrado apresenta diferenciação morfológica em relação às demais populações de *Bribe brasiliana* (D. O. Mesquita, com. pessoal).

Espécies compartilhadas exclusivamente com o Cerrado

Sete espécies (*Anolis nitens brasiliensis*, *Tropidurus oreadicus*, *Tropidurus* sp., *Tropidurus torquatus*, *Mabuya nigropunctata*, *Tupinambis quadrilineatus* e *Colobosaura modesta*) são compartilhadas exclusivamente com o Cerrado (Tabela 1). Suas ocorrências nos enclaves de FEDs provavelmente representam exemplos de dispersão pós-isolamento. Quatro dessas espécies, *A. n. brasiliensis*, *C. modesta*, *M. nigropunctata*, e *T. quadrilineatus*, são associadas primariamente a ambientes florestais do Cerrado (Colli *et al.*, 1998; Brandão & Araújo, 2001; Colli *et al.*, 2002), sugerindo uma intensa troca entre os dois tipos vegetacionais. Dessa forma, os enclaves de FEDs, assim como as matas de galeria no Cerrado, devem ser importantes na manutenção de populações viáveis de espécies florestais dentro da matriz savânica (Silva, 1995a; Brandão & Araújo, 2001), reforçando a importância dos enclaves de matas secas na manutenção da riqueza regional de lagartos e a necessidade de atenção exclusiva em esforços conservacionistas (Felfili, 2003). Além disso, o fato das FEDs do Vale do Rio Paranã estarem arranjadas como enclaves isolados, enquanto que as

matas de galeria formam uma rede interconectada (Brandão & Araújo, 2001), destaca ainda mais seu *status* de ameaça e sua relevância para a conservação.

Espécies endêmicas e espécies compartilhadas exclusivamente com outras FEDs

Dentre as 20 espécies de lagartos registradas na área de estudo, apenas duas não haviam sido previamente registradas no Cerrado: *Lygodactylus klugei*, considerada uma espécie restrita à Caatinga (Vanzolini, 1974, 1976; Smith *et al.*, 1977), e *Mabuya* sp., aparentemente endêmica dos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais de São Domingos. Em termos de singularidade da fauna de lagartos dos enclaves de FEDs, essas duas espécies não compartilhadas com a matriz adjacente de Cerrado são elementos chave.

Lygodactylus é representado na América do Sul por duas espécies com distribuições geográficas disjuntas, separadas pelos biomas do Pantanal e do Cerrado: *L. wetzeli*, restrita ao Chaco, e *L. klugei*, restrita à Caatinga (Vanzolini, 1974, 1976; Smith *et al.*, 1977). A presença de *L. klugei* nos enclaves de FEDs, isolados das populações previamente conhecidas da Caatinga, somada à sua ausência nas bem amostradas localidades circundantes de Cerrado, pode ser considerada um novo registro de distribuição e evidência de conexões históricas entre a Caatinga e os enclaves de FEDs no Cerrado. É importante destacar que a possibilidade de dispersão não pode ser totalmente rejeitada, porém esse é um processo menos provável do que a associação por vicariância (Myers & Giller, 1988). Apesar de sua ausência nas florestas secas colombianas e bolivianas, onde pode ter se tornado extinta, *L. klugei* deve ser considerada endêmica das FEDs do Arco Pleistocênico. A presença de endêmicos foi usada como evidência para suportar o estabelecimento da Região das Florestas Tropicais Sazonais como uma nova entidade fitogeográfica por Prado (2000). Entretanto, em comparação com a

flora, que consiste de pelo menos 11 gêneros e mais de 300 espécies endêmicas, o endemismo entre os lagartos é relativamente baixo.

Apesar de ser localmente abundante na Caatinga, (Vanzolini, 1974, 1976; Vitt, 1995), *Lygodactylus klugei* é relativamente rara nos enclaves de FEDs em São Domingos, com apenas sete indivíduos coletados durante as quatro expedições. Essas populações, isoladas por uma inóspita matriz de Cerrado e agricultura, são vulneráveis aos efeitos deteriorantes do isolamento genético, como a depressão endogâmica e a perda de adaptabilidade diante de mudanças ambientais potenciais, aumentando o risco de declínio e eventual extinção de populações pequenas e isoladas (Frankham, 1995, 1998), o que podem mudar para sempre o curso da evolução com importantes perdas para a conservação (Brooks *et al.*, 2002). Diante desse quadro, é possível que outras espécies típicas de FEDs, como *Tropidurus semitaeniatus* e *Mabuya heathi* (Rodrigues, 2003), tenham se tornado extintas na área de estudo. Se esse for realmente o caso, a lista de espécies apresentada pode possuir algumas falsas ausências que obscureceriam as conexões históricas entre a Caatinga e os enclaves de FEDs no Cerrado sem, no entanto, invalidá-las.

A ocorrência de uma espécie possivelmente localmente endêmica na comunidade de lagartos dos enclaves estudados, *Mabuya* sp., pode ser devida a especiação recente, reforçando a singularidade dos enclaves de FEDs no Cerrado e, conseqüentemente, sua importância exclusiva para a conservação da biodiversidade. Uma vez que a comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs não representa um subconjunto das outras regiões consideradas, estratégias de conservação adotadas para essas regiões não irão proteger adequadamente a biodiversidade dos enclaves de FEDs.

Relações com outros biomas

A inspeção das listas completas de espécies de lagartos das quatro regiões consideradas (Florestas Secas, Cerrado, Llanos e Caatinga), mostra que não existem espécies compartilhadas exclusivamente entre o Chaco e as FEDs. De fato, Prado (1991, 2003) e Colli (2005) já haviam indicado que as conexões históricas entre o Chaco e as Florestas Secas (sob o nome regional de Caatinga) são uma falácia, justificando a não inclusão do Chaco no Arco Pleistocênico. As relações entre a herpetofauna do Cerrado, Caatinga e Chaco aparentemente foram definidas pelo soerguimento do Planalto Central Brasileiro no final do Terciário (Colli, 2005). Esse fenômeno provavelmente fragmentou a distribuição do ancestral comum de *Lygodactylus klugei* e *L. wetzeli*, com subsequente extinção do gênero no Cerrado e sua diferenciação na Caatinga (*L. klugei*) e no Chaco (*L. wetzeli*). Entretanto, é possível que, em lugar de sua extinção no Cerrado, a distribuição do ancestral comum foi primeiro fragmentada, originando *L. wetzeli* no Chaco, e apenas *L. klugei* seguiu o Arco Pleistocênico. Posteriormente, quando a distribuição das FEDs tornou-se vestigial e descontínua, populações de *L. klugei* ficaram isoladas nos enclaves de FEDs na região do Cerrado. Uma análise filogeográfica do gênero *Lygodactylus* é necessária para esclarecer essa questão.

IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO E CONCLUSÕES PRINCIPAIS

A presença de populações disjuntas e de uma possível espécie localmente endêmica, destaca, do ponto de vista da fauna de lagartos, a urgência em se considerar a singularidade das FEDs do Vale do Rio Paranã nos esforços conservacionistas. Igualmente, a possibilidade de ocorrência prévia de extinções locais e a acelerada destruição dos habitats fazem a realização de inventários da biodiversidade em áreas ainda não estudadas e o estabelecimento de reservas e corredores que conectem os grandes remanescentes de FEDs (Felfili, 2003)

imprescindíveis para que a biodiversidade ainda existente da fauna de lagartos seja conservada.

A composição da fauna de lagartos dos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais no Cerrado da região do Vale do Rio Paranã corrobora a proposta de Prado (2000) de uma nova unidade fitogeográfica (ou domínio) da América do Sul, uma vez que foi detectada uma espécie endêmica do Arco Pleistocênico, região biogeográfica que de origem à Região das Florestas Tropicais Sazonais. A amostragem de outros grupos da fauna e de áreas adicionais, tanto dos remanescentes de FEDs do Brasil Central quanto dos núcleos das Misiones e Subandeano Piedmont, pode fornecer futuros testes para esse padrão biogeográfico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brandão, R.A. & Araújo, A.F.B. (2001) A herpetofauna associada às matas de galeria do Distrito Federal. *In: Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria*. J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva (eds.), pp. 561-604. Embrapa Cerrados, Planaltina.
- Brasil (1982) *Folha SD. 23 Brasília; geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra*, Projeto RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral, Rio de Janeiro.
- Brooks, D.R. & McLennan, D.A. (1991) *Phylogeny, Ecology, and Behavior, a Research Program in Comparative Biology*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Brooks, D.R. & McLennan, D.A. (1993) Historical ecology: examining phylogenetic components of community evolution. *In: Species Diversity in Ecological Communities, Historical and Geographical Perspectives*. R.E. Ricklefs & D. Schluter (eds.), pp. 267-280. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Brooks, T.M., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Rylands, A.B., Konstant, W.R., Flick, P., Pilgrim, J., Oldfield, S., Magin, G. & Hilton-Taylor, C.

- (2002) Habitat loss and extinction in the hotspots of biodiversity. *Conservation Biology*, **16**, 909-923.
- Ceballos, G. & Garcia, A. (1995) Conserving neotropical biodiversity: the role of dry forests in Western Mexico. *Conservation Biology*, **9**, 1349-1353.
- Colli, G.R. (2005) As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado. In: *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. Scariot, J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili (eds.), pp. 249-264. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal.
- Colli, G.R., Bastos, R.P. & Araújo, A.F.B. (2002) The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.), pp. 223-241. Columbia University Press, New York, NY.
- Colli, G.R., Péres, A.K.J. & da Cunha, H.J. (1998) A new species of *Tupinambis* (Sauria, Teiidae) from central Brazil, with an analysis of morphological and genetic variation in the genus. *Herpetologica*, **54**, 477-492.
- da Silva, L.A.M. & Scariot, A. (2003) Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma Floresta Estacional Decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). *Acta Botânica Brasileira*, **17**, 305-313.
- Felfili, J.M. (2003) Fragmentos de Florestas Estacionais do Brasil Central: diagnóstico e proposta de corredores ecológicos. In: *Fragmentação Florestal e Alternativas de Desenvolvimento Rural na Região Centro-Oeste*. R.B. da Costa (ed.), pp. 246. UCDB, Campo Grande.
- Fitzgerald, L.A., Cruz, F.B. & Perotti, G. (1999) Phenology of a lizard assemblage in the dry Chaco of Argentina. *Journal of Herpetology*, **33**, 526-535.
- Frankham, R. (1995) Inbreeding and extinction: A threshold effect. *Conservation Biology*, **9**, 792-799.

- Frankham, R. (1998) Inbreeding and extinction: island populations. *Conservation Biology*, **12**, 665-675.
- Frost, D.R. & Etheridge, R. (1989) A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas*, **81**, 1-65.
- Frost, D.R., Etheridge, R., Janies, D. & Titus, T.A. (2001) Total evidence, sequence alignment, evolution of polychrotid lizards, and a reclassification of the Iguania (Squamata: Iguania). *American Museum Novitates*, **3343**, 1-38.
- Gallardo, J.M. (1979) Composición, distribución y origen de la herpetofauna chaqueña. In: *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, and Dispersal*. W.E. Duellman (ed.), pp. 299-307. The Museum of Natural History, The University of Kansas, Lawrence, Kansas.
- Gil, E.M., Moreta, J.C., Perotti, M.G. & Scrocchi, G.J. (1995) Relevamiento preliminar de la herpetofauna del parque biológico Sierra de San Javier, Tucumán, Argentina. In *XI Reunión de Comunicaciones Herpetológicas*, Tucumán (Argentina).
- IBGE (1995) *Zoneamento Geoambiental e Agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste*. IBGE/Divisão de Geociências do Centro-Oeste. (Estudos e pesquisas em geociências, n.3), Rio de Janeiro, RJ.
- Lavilla, E.O., Cruz, F.B. & Scrocchi, G.J. (1995) Amphibiens et Reptiles de la Station Biologique "Los Colorados" dans la province de Salta, Argentine. (2e partie). *Revue Française d'Aquariologie et Herpetologie*, **22 (3-4)**, 117-128.
- Mesquita, D.O. (2005) Estrutura de taxocenoses de lagartos em áreas de Cerrado e de Savanas Amazônicas do Brasil. Tese de doutorado. In Departamento de Zoologia, Brasília: Universidade de Brasília, pp. 190.
- MMA (1999) *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. MMA, Funatura, Conservation International, Fundação Diversitas & Universidade de Brasília, Brasília.

- Myers, A.A. & Giller, P.S. (1988) *Analytical Biogeography: an Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distributions*. Chapman & Hall, London.
- Nimer, E. (1989) *Climatologia do Brasil*, 2nd. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, Brasil.
- Norman, D.R. (1994) *Amphibians and Reptiles of the Paraguayan Chaco, Volume 1*. D. Norman, San José, Costa Rica.
- Pennington, R.T., Prado, D.E. & Pendry, C.A. (2000) Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography*, **27**, 261-273.
- Porzecanski, A.L. & Cracraft, J. (2005) Cladistic analysis of distributions and endemism (CADE): using raw distributions of birds to unravel the biogeography of the South American aridlands. *Journal of Biogeography*, **32**, 261-275.
- Prado, D.E. (1991) A critical evaluation of the floristic links between Chaco and Caatingas vegetation in South America. Tese de doutorado. In Scotland: University of St. Andrews.
- Prado, D.E. (2000) Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinburgh Journal of Botany*, **57**, 437-461.
- Prado, D.E. (2003) As Caatingas da América do Sul. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (ed.), pp. 3-73. Editora Universitária UFPE, Recife.
- Prado, D.E. & Gibbs, P.E. (1993) Patterns of species distributions in the dry seasonal forests of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, **80**, 902-927.
- Rivero-Blanco, C. & Dixon, J.R. (1979) Origin and distribution of the herpetofauna of the dry lowland regions of northern South America. In: *The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution, and Dispersal*. W.E. Duellman (ed.), pp. 281-298. The Museum of Natural History, The University of Kansas, Lawrence, Kansas.

- Rodrigues, M.T. (1996) Lizards, snakes, and amphisbaenians from the quaternary sand dunes of the middle Rio São Francisco, Bahia, Brazil. *Journal of Herpetology*, **30**, 513-523.
- Rodrigues, M.T. (2003) Herpetofauna da Caatinga. In: *Ecologia e Conservação da Caatinga*. I.R. Leal, M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.), pp. 181-236. Editora Universitária da UFPE, Recife.
- Scariot, A. & Sevilha, A.C. (2000) Diversidade, estrutura e manejo de florestas decíduais e as estratégias para a conservação. In: *Tópicos atuais em botânica: palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica*. T.B. Cavalcanti & B.M.T. Walter (eds.), pp. 183-188. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília.
- Scariot, A. & Sevilha, A.C. (2005) Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. In: *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. Scariot, J.C. Sousa-Silva & J.M. Felfili (eds.), pp. 123-139. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal.
- Schmidt, K.P. & Inger, R.F. (1951) Amphibians and reptiles of the Hopkins-Branner expedition to Brazil. *Fieldiana (Zool.)*, **31**, 439-465.
- Silva, J.M.C. (1995a) Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. *Steenstrupia*, **21**, 49-67.
- Silva, J.M.C. (1995b) Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia*, **21**, 69-92.
- Silva, J.M.C. & Bates, J.M. (2002) Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, **52**, 225-233.
- Smith, H.M., Martin, R.L. & Swain, T.A. (1977) A new genus and two new species of south american geckos (Reptilia: Lacertilia). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, **30**, 195-213.
- Staton, M.A. & Dixon, J.R. (1977) The herpetofauna of the central llanos of Venezuela: noteworthy records, a tentative checklist and ecological notes. *Journal of Herpetology*, **11**, 17-24.

- Vanzolini, P.E. (1963) Problemas faunísticos do Cerrado. *In: Simpósio sobre o Cerrado*. M. Ferri (ed.). Editora da Universidade de São Paulo., São Paulo.
- Vanzolini, P.E. (1974) Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, Northeastern Brazil (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, **28**, 61-90.
- Vanzolini, P.E. (1976) On the lizards of a Cerrado-Caatinga contact, evolutionary and zoogeographical implications (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, **29**, 111-119.
- Vanzolini, P.E. (1988) Distributional patterns of South American lizards. *In: Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns*. P.E. Vanzolini & W.R. Heyer (eds.), pp. 317-342. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro.
- Vitt, L.J. (1991) An introduction to the ecology of Cerrado lizards. *Journal of Herpetology*, **25**, 79-90.
- Vitt, L.J. (1995) The ecology of tropical lizards in the Caatinga of northeast Brazil. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History*, **1**, 1-29.
- Webb, C.O., Ackerly, D.D., McPeck, M.A. & Donoghue, M.J. (2002) Phylogenies and community ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **33**, 475-505.