

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Departamento de Ecologia

CAPÍTULO 2

“Formação e Estrutura da Comunidade de Lagartos dos Enclaves de Floresta Estacional Decidual na região do Vale do Paranã - GO”

Fernanda de Pinho Werneck

Orientador: Guarino Rinaldi Colli, Ph.D.

Brasília – DF

2006

RESUMO

Os padrões de formação e estruturação da comunidade de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual (FEDs) de São Domingos-GO (Vale do Paranã) foram investigados testando a contribuição dos componentes ecológicos e históricos. Os lagartos foram coletados com armadilhas de interceptação e queda, de tipo funil, de cola e manualmente. Os parâmetros ecológicos considerados foram: uso de microhabitat e composição da dieta. Foram capturadas 18 espécies de lagartos, totalizando 469 indivíduos. Os modelos nulos indicaram ausência de estrutura com relação ao uso de microhabitats e existência de estrutura com relação à composição da dieta. A Ordenação Filogenética Canônica revelou ausência de efeitos filogenéticos significativos no uso de microhabitat e presença desses efeitos sobre a dieta no nível mais basal da filogenia (*Iguania/Scleroglossa*) e também nos grupos taxonômicos *Teiidae* e *Gymnophthalmidae*. A ausência de estrutura quanto ao uso de microhabitat sugere ausência de interações competitivas no componente espacial. Assim, o uso de microhabitats pode ser determinado por outros fatores, como os determinantes históricos, a seleção de microhabitats baseada em alimentos e a disponibilidade aleatória de microhabitats. As espécies não fazem uso aleatório dos itens alimentares, sendo que as preferências alimentares possuem uma base histórica e não necessariamente refletem interações competitivas correntes. As diferenças históricas existentes na dieta foram determinantes na gênese da comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs de São Domingos-GO, sendo que é possível que as espécies tenham persistido em uma comunidade filogeneticamente rica devido a tais divergências. A alta riqueza de espécies de lagartos, seus padrões biogeográficos e a singularidade da fauna, aliados à história evolutiva de formação e estruturação da comunidade, ressaltam seu potencial evolutivo indicando a comunidade como merecedora de manejo e ações de conservação prioritárias e exclusivas.

Palavras-chave: Estrutura de comunidades, lagartos, efeitos históricos, efeitos ecológicos, Florestas Estacionais Deciduais, conservação.

ABSTRACT

The assembly rules and structure of the lizard community from Seasonally Dry Tropical Forest (SDTF) enclaves of São Domingos-GO (Paraná River Valley) were investigated by testing the contribution of the ecological and historical components. Lizards were collected using pitfalls traps, funnel traps, glue traps as well as by hand. The ecological parameters considered were microhabitat use and diet composition. The lizard community contains 18 species, totaling 469 individuals. Null models analysis revealed lack of structure in relation to microhabitat use and presence of structure regarding diet composition. Canonical Phylogenetic Ordination showed no significant phylogenetic effect on microhabitats used. On the other hand, exists significant phylogenetic effect on diet composition at the most basal level of the squamate phylogeny (Iguania/Scleroglossa) and at the Teiidae and Gymnophthalmidae taxonomic groups. The lack of structure with respect to microhabitat use suggests absence of competitive interactions on the spatial component. Therefore, the microhabitat use may be determined by other factors such as historical determinants, microhabitat selection based on food and the random distribution of microhabitats in the forest. Lizards do not eat in a random fashion, in fact the food preferences have historical basis and do not reflect current competitive interactions. Historical divergences on diet composition were determinants for the assembly of the lizard community from SDTF enclaves of São Domingos-GO. Species persisted in this diverse phylogenetic community probably due such divergences. The high lizard species richness, their biogeographic patterns and uniqueness together with the assembly and structuring history of the community indicate that the community deserves urgent and exclusive management and conservation actions.

Key words: Community structure, lizards, historical effects, Seasonally Dry Tropical Forest, conservation.

INTRODUÇÃO

As comunidades são usualmente definidas como associações entre populações que coexistem no espaço e no tempo (Begon *et al.*, 1990). Entre os parâmetros normalmente utilizados para descrever a estrutura das comunidades estão: riqueza e composição de espécies, abundâncias absoluta e relativa, distribuição espacial, atributos ecológicos e propriedades fenotípicas das espécies (Brooks & McLennan, 1993; McPeck & Miller, 1996). Uma comunidade apresenta-se estruturada quando as espécies e seus parâmetros ecológicos estão arranjados de forma mais regular do que seria esperado apenas pelo acaso, o que pode ser simulado por meio de modelos nulos (Brown, 1995; Gotelli & Graves, 1996; Gotelli, 2000, 2001).

Durante a formação e organização das comunidades (processos conhecidos sob o nome ‘assembly rules’) diferentes espécies podem invadir, persistir ou se tornar extintas, às vezes repetidamente (Hang-Kwang & Pimm, 1993). Nesse processo, não apenas as espécies, mas o intervalo de tempo e a seqüência particular em que estas chegam à comunidade, podem influir diretamente na estrutura final observada (Drake, 1991; Putman, 1996). A formação e a estruturação das comunidades podem ser afetadas por eventos determinísticos (ecológicos ou históricos, Diamond & Gilpin, 1982; Roughgarden, 1983; Gotelli & McCabe, 2002) ou por eventos aleatórios/estocásticos, também conhecidos como eventos neutros (Connor & Simberloff, 1979, 1983; Bell, 2001; Gainsbury & Colli, 2003).

As variações existentes na estrutura das comunidades podem resultar de diferenças nas condições ambientais e ecológicas e, também, de diferenças históricas entre as linhagens evolutivas que as compõem (Losos, 1996; Webb *et al.*, 2002). Estudos de estrutura de comunidades podem, portanto, investigar dois níveis causais: os relacionados aos processos

ecológicos correntes, e aqueles relacionados aos processos evolutivos históricos que moldaram a comunidade durante sua gênese (Brooks & McLennan, 1991; Losos, 1996).

Em nível ecológico, a competição é normalmente o fator de maior peso atribuído na estruturação das comunidades (Diamond & Gilpin, 1982; Roughgarden, 1983; Gotelli & McCabe, 2002). No entanto, outros fatores ecológicos também podem ser determinantes como predação, heterogeneidade e complexidade estrutural do ambiente, variação temporal das condições ambientais e partilha de recursos em uma das dimensões do nicho (temporal, espacial ou alimentar, Pianka, 1973; Brooks & McLennan, 1993; Brown, 1995).

Entretanto, os padrões ecológicos observados nas comunidades viventes não devem servir como parâmetros únicos no estudo de sua estrutura, uma vez que podem ter resultado de processos evolutivos diversos podendo refletir a herança filogenética mais que a adaptação a características ambientais locais e recentes (Losos, 1994). Por exemplo, a ausência de serpentes que se alimentam de invertebrados em uma comunidade na Caatinga foi atribuída à competição com mamíferos insetívoros por Vitt & Vangilder (1983). Entretanto, em um estudo posterior com 21 comunidades de serpentes neotropicais, Cadle & Greene (1993) verificaram que as principais linhagens de serpentes insetívoras se concentram na América Central e do Norte, sendo que sua ausência na Caatinga pode se dever à ausência de membros de certas linhagens (fator histórico) e não à presença de competidores (fator ecológico). Assim, espécies aparentadas não devem ser tratadas como dados independentes em análises estatísticas convencionais que investiguem a estrutura das comunidades (Brooks & McLennan, 1991, 1993; Miles & Dunham, 1993) sob pena dos estudos incorrerem em conclusões equivocadas e em pseudo-réplicas filogenéticas. A abordagem histórica reconhece que a composição de uma determinada comunidade será resultado de uma combinação de eventos vicariantes (associação por descendência), eventos de dispersão subseqüentes

(associação por colonização) e eventos ecológicos e evolutivos *in situ*, de modo que a estrutura de uma comunidade será um mosaico de influências históricas e ecológicas (Brooks & McLennan, 1991, 1993; Webb *et al.*, 2002).

Estudos da estrutura de comunidades de lagartos que investiguem os dois níveis causais são raros (Losos, 1992, 1996; Vitt *et al.*, 2003; Vitt & Pianka, 2005; Vitt *et al.*, 1999), em especial quando considerados os ecossistemas não florestais da Região Neotropical. Para o Cerrado, alguns trabalhos investigaram a estrutura da comunidade de lagartos sob o prisma dos fatores ecológicos (Vitt, 1991; Vitt & Caldwell, 1993; Vitt & Carvalho, 1995; Colli, 2003; Gainsbury & Colli, 2003; Valdujo, 2003), sendo que iniciativas de incorporar o fator histórico já foram feitas (Mesquita, 2005). No entanto, a despeito do Cerrado figurar entre um dos 25 *hotspots* de biodiversidade terrestre (Myers *et al.*, 2000), os padrões de estruturação e formação das comunidades de lagartos nesse bioma ainda são pouco compreendidos. A diversidade local de lagartos no Cerrado que, inicialmente, acreditava-se ser baixa (Vitt, 1991), pode chegar a 25 espécies (Colli *et al.*, 2002). Neste contexto, formações florestais como o cerradão, as matas de galeria e os enclaves de Floresta Estacional Decidual contribuem para a diversidade regional do bioma, pois são importantes na manutenção de populações de espécies dependentes ou semi-dependentes de florestas (ver Capítulo 1) (Silva, 1995; Brandão & Araújo, 2001; Silva & Bates, 2002).

Comunidade de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual

Conforme resultados apresentados no Capítulo 1, a comunidade de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual de São Domingos-GO é composta por 20 espécies que representam um mosaico de elementos históricos e ecológicos associados a um dos quatro padrões biogeográficos encontrados. Neste contexto e no atual estado de

conhecimento quanto à origem histórica dos padrões globais de ecologia de répteis Squamata (Vitt *et al.*, 2003; Vitt & Pianka, 2005), é possível traçar hipóteses quanto à estrutura esperada da comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs no que se refere aos parâmetros ecológicos estudados (uso de microhabitat e composição da dieta).

Durante a gênese da comunidade de lagartos dos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais de São Domingos-GO, as espécies mais antigas residentes (*Lygodactylus klugei* e, possivelmente, *Briba brasiliana*), indicativas de conexão com outras FEDs, persistiram na comunidade e possivelmente passaram a coexistir com espécies compartilhadas apenas com o Cerrado, que teriam ingressado na comunidade via dispersão pós-isolamento. Mais recentemente, eventos de especiação teriam originado a espécie endêmica *Mabuya* sp. O isolamento dos enclaves de FEDs é um evento geomorfológico recente (Pleistoceno, Quaternário, Cenozóico, cerca de 20.000 maa), de forma que é provável que o processo de estruturação da comunidade ainda esteja em curso (Werneck & Colli, no prelo).

De acordo com Vitt & Pianka (2005), a primeira e mais dramática divergência na dieta dos lagartos ocorreu no final do Triássico (180 maa, na Era Mesozóica), quando *Iguania* e *Scleroglossa* divergiram do ancestral pleurodonte. O advento histórico de características derivadas (mesocinese cranial; língua empregada na discriminação química das presas; sistema vomeronasal altamente desenvolvido) teriam facilitado o acesso a novas fontes alimentares, o que prediz uma divergência detectável na dieta entre *Iguania* e *Scleroglossa* (Vitt *et al.*, 2003). Assim, em uma comunidade local relativamente recente, espera-se divergência nos parâmetros ecológicos de dieta pelo menos nos níveis mais basais da filogenia (*Iguania* x *Scleroglossa*), pois as espécies já possuiriam tais diferenças antes de participarem da formação da comunidade em questão. Adicionalmente, se as interações locais entre as espécies de lagartos forem fortes o suficiente, é possível que também haja

divergência nos parâmetros ecológicos entre outros clados, sendo que se esperaria sinal filogenético maior e interações interespecíficas menores entre as espécies mais distantes (Brooks & McLennan, 1991, 1993; Vitt & Pianka, 2005).

Esse trabalho tem como objetivo determinar se ocorre estruturação na comunidade de lagartos em remanescentes de Floresta Estacional Decidual de São Domingos-GO (Vale do Paranã), utilizando modelos nulos e testando a importância dos componentes históricos e ecológicos.

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 (IBGE, 1995). Está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins, 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).

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 nos anos 80, o que provocou elevadas taxas de extração madeireira seguidas por queimadas para a implantação de pastagens. A rápida remoção da cobertura vegetal original restringiu as FEDs dessa região a fragmentos nas áreas planas ou em afloramentos calcáreos, ambos sob intensa pressão antrópica (Scariot & Sevilha, 2000) (Figura 1). 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) (Figura 1) 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). O clima da região corresponde à categoria Aw de Köppen (Nimer, 1989), com duas estações bem definidas, 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).

Os lagartos foram coletados em vários remanescentes de FEDs, em terrenos planos e em afloramentos calcáreos, localizados no município de São Domingos-GO (13°23'54'' S, 46°16'06'' W), sendo que as armadilhas foram instaladas em um fragmento não perturbado de aproximadamente 250 ha (Fazenda Flor do Ermo; 13°39'26'' S, 46°45'09'' W) (Figura 1).

Captura

A coleta de dados em campo foi realizada ao longo de quatro expedições (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 1° de dezembro de 2004) realizadas aos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais localizados no município de São Domingos-GO, totalizando 59 dias de amostragem. As expedições de coleta foram distribuídas nas estações de chuva e seca com o intuito de minimizar os efeitos da sazonalidade climática.

Em um fragmento de FED não perturbada (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) distantes 30 m entre si ao longo de um transecto. Cada ponto amostral consiste de quatro alçapões (baldes plásticos de 30 l) dispostos em 3 linhas de 5 m

em “Y”, formando ângulos de 120°, a partir de um 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) (para descrição completa do método ver Greenberg *et al.*, 1994; Cechin & Martins, 2000) (Figuras 1 e 2). As armadilhas foram vistoriadas diariamente, sendo que 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.

No momento da coleta manual foram registradas informações referentes ao horário de atividade e categoria de microhábitat utilizado por cada indivíduo. Os parâmetros ecológicos utilizados para investigar a estrutura da comunidade foram os dados de uso de microhábitat (nicho espacial) e de composição da dieta (nicho alimentar). O nicho temporal (horário de atividade) é relativamente pouco importante na comunidade de lagartos em questão, uma vez que a maior parte das espécies é exclusivamente diurna e sobrepõem seus horários de atividade, à exceção de *Gymnodactylus geckoides*, ativa durante o dia e à noite (Colli *et al.*, 2003) e *Phyllopezus pollicaris*, cujo horário de atividade é noturno (Vitt, 1995).

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

Comentários taxonômicos

A identificação das espécies foi baseada em comparações com dados taxonômicos da literatura especializada e com espécimes depositados na CHUNB. Foram registradas duas

espécies não descritas nos enclaves de FED: *Mabuya* sp. e *Tropidurus* sp.. *Mabuya* sp. é uma espécie não descrita possivelmente endêmica da região, que apresenta características semelhantes a *M. frenata* porém, diferindo desta (G. R. Colli, com. pessoal). *Tropidurus* sp. apresenta afinidades com a espécie *T. itambere*, no entanto, possui diferenças que não permitem enquadrar em nenhuma espécie já descrita de *Tropidurus* (Rodrigues, 1987). Trata-se de uma espécie não descrita também encontrada em afloramentos rochosos em áreas de Cerrado, como na Chapada dos Veadeiros (G. R. Colli, com. pessoal).

Análise dos dados

Eficiência de amostragem

Para avaliar a eficiência da amostragem, foi obtida a média de 10.000 aleatorizações dos dias de coleta como esforço amostral com o programa EstimateS versão 7.5 (Colwell, 2005). A matriz de dados possui espécies como linhas e os dias de coleta como colunas, sendo que as entradas na matriz correspondem ao número de lagartos de cada espécie coletados em cada dia. Ainda, o estimador de riqueza baseado em abundância ‘abundance-base coverage estimator (ACE)’ foi usado para estimar a riqueza esperada para a comunidade (Colwell & Coddington, 1994; Colwell, 2005). Os dados obtidos foram processados no software Igor Pro versão 4.01 para a construção de uma curva de acumulação de espécies.

Uso de microhábitat

As categorias de microhábitat utilizadas pelos lagartos quando inicialmente avistados foram 12, a saber: buraco, casca de árvore, chão, folhiço, galho, parede, rocha, sob folhiço, sob rocha, sob tronco, tronco caído e tronco de árvore. Para as análises de uso de microhábitat os indivíduos coletados nas armadilhas do tipo pitfalls não foram incluídos. As

larguras do nicho de uso do microhábitat por espécie foram calculadas através do inverso do índice de diversidade de Simpson (Simpson, 1949):

$$B = \frac{1}{\sum_{i=1}^n p_i^2},$$

onde i é a categoria de microhábitat, n é o número de categorias e p é a proporção da categoria i .

As sobreposições do uso de microhábitat entre os pares de espécies foram calculadas com a equação de sobreposição, segundo Pianka (1973):

$$\phi_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^n p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n p_{ij}^2 \sum_{i=1}^n p_{ik}^2}},$$

onde p representa a proporção da categoria de microhábitat, e j e k representam o par de espécies comparado.

Para examinar se os valores de sobreposição de nichos de uso microhábitat entre os pares de espécies são maiores ou menores do que o esperado pelo acaso, foram construídos modelos nulos a partir da aleatorização dos dados da comunidade original (Gotelli & Graves, 1996; Gotelli, 2001). Tais modelos constituem a hipótese nula do trabalho e simulam como a comunidade se comportaria na ausência de interações biológicas entre seus componentes (como competição interespecífica, por exemplo). A existência de padrões não aleatórios de sobreposição de nichos foi testada com o módulo “niche overlap” do programa EcoSim versão 7.0 (Gotelli & Entsminger, 2001). Os dados para a análise consistem em uma matriz onde as espécies são as linhas e as categorias de microhábitat são as colunas e as entradas correspondem às frequências de uso de cada categoria por espécie. As opções utilizadas foram: “índice de sobreposição de Pianka” e “algoritmo de aleatorização 2”. O algoritmo de

aleatorização 2 substitui os valores de usos de microhábitat na matriz original por valores aleatórios entre zero e um, porém, retém a estrutura de zeros da matriz (Winemiller & Pianka, 1990). Assim, o algoritmo assume que, mesmo na ausência de interações entre as espécies, alguns itens alimentares continuam a ser indisponíveis para algumas espécies. O nível de significância considerado foi de 0,05.

A análise foi repetida incluindo apenas as espécies mais freqüentes ($n > 5$). No caso do uso de microhábitat, as espécies removidas ($n \leq 5$) foram: *Ameiva ameiva* ($n = 3$), *Iguana iguana* ($n = 3$), *Mabuya nigropunctata* ($n = 5$), *Polychrus acutirostris* ($n = 2$), *Cnemidophorus ocellifer* ($n = 1$), *Tropidurus torquatus* ($n = 1$), *Tupinambis merianae* ($n = 3$) e *Tupinambis quadrilineatus* ($n = 1$).

Composição da dieta

Em laboratório, os estômagos dos animais foram removidos e seus conteúdos foram analisados com auxílio de uma lupa estereoscópica. As presas foram identificadas até o nível de Ordem, à exceção de formigas (Formicidae) que foram consideradas em uma categoria separada, de acordo com Pianka (1986). Quando as presas apresentavam-se inteiras, seu comprimento e largura foram medidos (0.01 mm; paquímetro digital Mitutoyo[®]) e seu volume (V) estimado pela fórmula do volume de um elipsóide:

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{l}{2} \right)^2 \left(\frac{c}{2} \right),$$

onde l = largura da presa e c = comprimento da presa. O uso da elipse para estimar o volume das presas já foi questionado (Magnusson *et al.*, 2003), porém é bastante usado em trabalhos de ecologia de lagartos (Vitt & Zani, 1996, 1998b; Colli & Zamboni, 1999; Vitt *et*

al., 1999; Colli *et al.*, 2003; Mesquita & Colli, 2003) e parece ser a melhor estimativa para o volume da maioria das presas ingeridas por lagartos.

As porcentagens numéricas e volumétricas foram calculadas para os estômagos agrupados (soma dos dados de dieta de todos os indivíduos por espécie). A partir dessas porcentagens, as larguras do nicho numérica e volumétrica foram calculadas através do inverso do índice de diversidade de Simpson (Simpson, 1949). Os valores de larguras de nicho alimentar referidos ao longo do texto correspondem à média calculada entre as larguras do nicho numérica e volumétrica.

Assim como descrito acima para o uso do microhábitat, a equação de sobreposição (Pianka, 1973) foi usada para examinar as sobreposições de nicho alimentar entre os pares de espécies. Para avaliar a contribuição relativa de cada categoria de presa, foi calculado o índice de valor de importância (IVI) para os estômagos agrupados. O IVI é uma medida que leva em consideração os valores de porcentagem numérica, porcentagem volumétrica e porcentagem de ocorrência (número de estômagos contendo a categoria *i*, dividido pelo número total de estômagos) de cada item alimentar, de acordo com a fórmula:

$$IVI = \frac{F\% + N\% + V\%}{3},$$

onde F% é a porcentagem de ocorrência, N% é a porcentagem numérica e V% é a porcentagem volumétrica.

Assim como descrito acima para o uso de microhábitat, a presença de padrões não aleatórios de sobreposição de nichos alimentares foi testada com o módulo “niche overlap” e as opções “índice de sobreposição de Pianka” e “algoritmo de aleatorização 2” do programa EcoSim versão 7.0 (Gotelli & Entsminger, 2001). As entradas na matriz correspondem aos valores de IVI de cada categoria de presa por espécie.

A análise foi repetida incluindo apenas as espécies mais frequentes ($n > 5$). No caso dos dados de dieta, as espécies removidas da análise ($n \leq 5$) foram: *Ameiva ameiva* ($n = 5$), *Lygodactylus klugei* ($n = 4$), *Tropidurus torquatus* ($n = 1$) e *Tupinambis merianae* ($n = 1$). Adicionalmente, a análise foi repetida após a exclusão das categorias de presas que não apresentaram índice de importância maior do que 5% em pelo menos uma espécie de lagarto. As categorias excluídas foram: Acari, Dermaptera, Diplopoda, Mantodea, material vegetal, muda de escamas, Odonata, Opiliones, ovos de insetos, Pseudoscorpiones, Scorpionida e Solifuga.

Efeitos históricos na comunidade

Para testar a hipótese da existência de um componente histórico na estruturação da comunidade de lagartos da Floresta Estacional Decidual, hipóteses filogenéticas disponíveis na literatura a partir de estudos separados (Presch, 1974; Kluge, 1987; Estes *et al.*, 1988; Frost & Etheridge, 1989; Frost *et al.*, 2001; Lee, 2005) foram combinadas para formar uma “superárvore” do conjunto de espécies presentes na comunidade estudada (Sanderson *et al.*, 1998; Webb *et al.*, 2002) (Figura 3). O método filogenético comparativo de Ordenação Filogenética Canônica (CPO) (Giannini, 2003), associado a 9.999 permutações de Monte Carlo foi empregado para acessar o papel da história na estrutura da comunidade. Tal método consiste em uma ordenação multivariada que relaciona a variação em uma matriz de variáveis dependentes (uso de microhabitat ou composição da dieta dos táxons) a outra matriz de variáveis independentes (estrutura da árvore filogenética para esses táxons) maximizando suas correlações (Ter Braak, 1986; Giannini, 2003; Vitt & Pianka, 2005). Quando mais de um grupo taxonômico apresentou efeito histórico significativo, foi realizada uma análise de CPO por passos. Nessa análise, após cada variável ter sido testada manualmente para obter valores

individuais de F e P, as variáveis significativas foram incluídas no modelo e as variáveis subseqüentes que mais explicassem a variação foram testadas e incluídas apenas se fossem estatisticamente significativas ($p < 0,05$). Essas análises foram realizadas com o programa CANOCO versão 4.5 (Ter Braak & Smilauer, 2002). Assim como para os modelos nulos, as análises de Ordenação Filogenética Canônica foram repetidas após a exclusão das espécies com tamanho amostral menor que 5 e também, no caso da dieta, das categorias de presas com índice de importância menor do que 5%.

RESULTADOS

Riqueza e abundância de espécies e eficiência de amostragem

Ao longo dos 59 dias de amostragem foram coletadas 18 espécies de lagartos pertencentes a sete famílias, totalizando 469 indivíduos, considerando coletas com armadilhas e coletas manuais (Tabela 1; Para fotos das espécies: Capítulo 1). A espécie mais abundante foi *Anolis nitens brasiliensis* ($n = 129$), seguida de *Gymnodactylus geckoides* ($n = 105$) e *Mabuya* sp. ($n = 55$) (Tabela 1). As famílias com maior número de espécies foram Gekkonidae e Teiidae, com cinco e quatro espécies, respectivamente (Tabela 1; Figura 3).

A curva de acumulação de espécies mostrou que a riqueza amostrada aproximou-se da assíntota estimada para a comunidade (Figura 4). Os resultados das aleatorizações mostraram que nos 10 primeiros dias de amostragens (16,95% do tempo) foram coletadas 13 espécies de lagartos, o que corresponde a 72,22% da riqueza total amostrada. As 18 espécies foram coletadas até o 35º dia, quando a curva de acumulação de espécies se estabilizou. As curvas de acumulação de espécies obtidas e estimadas apresentaram assíntotas semelhantes, por volta de 18 espécies, com a diferença que a curva estimada acumula espécies e, conseqüentemente, se estabiliza mais rápido (por volta do 20º dia) (Figura 4).

Uso de microhábitat

Os valores de largura de nicho de uso de microhábitat variaram de 1,00 a 5,34 (Tabela 1). As espécies com maior restrição no uso de microhábitat ($B_m = 1$), foram *Ameiva ameiva* ($n = 3$), *Tupinambis merianae* ($n = 3$) e *Tupinambis quadrilineatus* ($n = 1$), exclusivamente associadas a chão aberto; *Iguana iguana*, exclusivamente associada a galhos de árvores ($n = 3$); *Tropidurus torquatus* e *Cnemidophorus ocellifer*, cujos únicos indivíduos coletados foram encontrados sobre e sob tronco, respectivamente. As espécies que apresentaram uso de microhábitat mais amplo foram *Gymnodactylus geckoides* ($B_m = 5,34$; $n = 45$) e *Micrablepharus maximiliani* ($B_m = 5,12$; $n = 16$) (Tabela 1 e Figura 5).

A sobreposição do uso de microhábitat variou de nula até quase completa (Tabela 2). A maior sobreposição existente foi entre *Tropidurus* sp. e *Phyllopezus pollicaris* (0,979), duas espécies que fazem uso preferencial de rochas (Figura 5). Valores altos de sobreposição no uso de microhábitat (0,848) também foram registrados entre *Anolis nitens* e as espécies exclusivamente associadas a chão aberto: *Ameiva ameiva*, *Tupinambis merianae* e *Tupinambis quadrilineatus*. Os valores de sobreposição do uso de microhábitat encontrados entre algumas das espécies mais abundantes nos enclaves de FEDs (*Anolis nitens*, *Mabuya* sp., *Gymnodactylus geckoides*, *Coleodactylus meridionalis*) foram marcadamente baixos, não ultrapassando 0,578 (no par *Anolis nitens* vs. *Coleodactylus meridionalis*). Além disso, os valores de sobreposição encontrados entre espécies filogeneticamente próximas (consideradas espécies-irmãs na topologia da comunidade, Figura 6) variaram bastante: de 0,0 (*Ameiva ameiva* vs. *Cnemidophorus ocellifer* e *Tropidurus torquatus* vs. *T. oreadicus*) a 1,0 (*Tupinambis merianae* vs. *T. quadrilineatus*), sendo que na maioria dos casos os valores foram de baixos a moderados (Tabela 2, ver os pares: *Anolis nitens* vs. *Polychrus*

acutirostris; *Gymnodactylus geckoides* vs. *Phyllopezus pollicaris*; *Mabuya* sp. vs. *M. nigropunctata*; *Tropidurus* sp. vs. *T. oreadicus*; *Tropidurus* sp. vs. *T. oreadicus*).

A média observada das simulações da sobreposição do uso de microhabitat não foi significativamente diferente do esperado pelo modelo nulo construído (média observada = 0,28; $p = 0,29$; Figura 7). A análise realizada apenas com as espécies mais frequentes ($n > 5$) também não mostrou diferença significativa entre os valores observado e esperado (média observada = 0,39; $p = 0,42$; Figura 7), indicando ausência de estrutura com relação ao uso de microhabitat.

Composição da dieta

Foram analisados 376 estômagos pertencentes a 15 das 18 espécies coletadas (as espécies sem dados de dieta foram: *Cnemidophorus ocellifer*, *Iguana iguana* e *Tupinambis quadrilineatus*). Foram reconhecidas 24 categorias de presas cujos valores de importância variaram de 0,45 (Opiliones para *Anolis nitens brasilienses*) a 70,99 (Formicidae para *Tropidurus* sp.) (Tabela 3). Consideradas todas as espécies, as categorias de maior importância foram: aranhas (para *Mabuya nigropunctata* e *Micrablepharus maximiliani*), baratas (para *Colobosaura modesta* e *Lygodactylus klugei*), besouros (para *Polychrus acutirostris*), cupins (para *Coleodactylus meridionalis*, *Gymnodactylus geckoides* e *Mabuya* sp.), formigas (para *Tropidurus* sp.), ortópteros (para *Anolis nitens*, *Phyllopezus pollicaris*, *Tupinambis merianae* e *Tropidurus torquatus*) e larvas de insetos (para *Ameiva ameiva* e *Tropidurus oreadicus*) (Tabela 3).

Os valores de largura de nicho alimentar variaram entre 1,00 (*Tupinambis merianae* e *Tropidurus torquatus*) e 5,51 (*Anolis nitens brasilienses*) (Tabela 3). No entanto, *Tupinambis merianae* e *Tropidurus torquatus* tiveram apenas um estômago analisado cada. Assim,

desconsiderando essas duas espécies, os menores valores de largura de nicho alimentar foram para *Colobosaura modesta* (1,35) e *Ameiva ameiva* (2,20).

A sobreposição do nicho alimentar variou entre 0 (*Ameiva ameiva* vs. *Colobosaura modesta*; *Colobosaura modesta* vs. *Polychrus acutirostris*; *Colobosaura modesta* vs. *Tropidurus* sp.; *Colobosaura modesta* vs. *Tropidurus torquatus*; *Colobosaura modesta* vs. *Tupinambis merianae* e *Lygodactylus klugei* vs. *Tupinambis merianae*) e 0,940 (*Gymnodactylus geckoides* vs. *Mabuya* sp.). Os maiores valores de sobreposição de dieta foram encontrados entre as espécies que se alimentam preferencialmente de cupins (*Coleodactylus meridionalis*, *Gymnodactylus geckoides* e *Mabuya* sp.) (Tabela 3). Assim como para os dados de sobreposição do uso de microhábitat, os pares de espécies consideradas irmãs na topologia da comunidade (Figura 6), apresentaram valores de sobreposição de nicho alimentar tipicamente baixos: mínimo de 0,200 (*Lygodactylus klugei* vs. *Phyllopezus pollicaris*) e máximo de 0,748 (*Tropidurus* sp. vs. *T. oreadicus*) (Tabela 3, ver os pares: *A. nitens* vs. *P. acutirostris*; *G. geckoides* vs. *P. pollicaris*; *G. geckoides* vs. *L. klugei*; *Mabuya* sp. vs. *M. nigropunctata*; *Colobosaura modesta* vs. *Micrablepharus maximiliani*; *Ameiva ameiva* vs. *Tupinambis merianae*; *Tropidurus* sp. vs. *T. torquatus* e *T. torquatus* vs. *T. oreadicus*). *Mabuya* sp. e *M. nigropunctata* apresentam sobreposição alta com quase todas as espécies, e entre si um valor apenas moderado (0,546). A sobreposição existente entre a espécie indicadora de conexões históricas com a Caatinga e possivelmente um das mais antigas na comunidade, *Lygodactylus klugei* (Capítulo 1), e as demais espécies, possivelmente mais recentes na comunidade, foi marcadamente baixa (Tabela 3).

Os modelos nulos mostraram que a sobreposição média da dieta entre as espécies de lagartos não diferiu significativamente do acaso quando consideradas todas as espécies e todas as categorias de presas (média observada = 0,41; $p = 0,62$) e quando consideradas todas

as categorias de presas e apenas as espécies mais abundantes ($n > 5$) (média observada = 0,42; $p = 0,32$). No entanto, quando consideradas apenas as categorias mais comuns de presas, a sobreposição média observada na dieta foi significativamente menor do que o esperado pelo acaso, seja para todas as espécies consideradas (média observada = 0,41; $p = 0,03$; Figura 8) ou apenas para as mais abundantes (média observada = 0,42; $p < 0,001$; Figura 8), indicando existência de estrutura com relação à dieta.

Os modelos nulos construídos utilizando todo o conjunto de dados e utilizando uma base de dados mais restrita (apenas as categorias mais comuns de presas) apresentaram resultados conflitantes quanto à estruturação da comunidade com relação à dieta. Assim, a coleta e o tratamento dos dados utilizados por diferentes trabalhos podem influenciar na análise e, conseqüentemente, na interpretação dos padrões de estruturação das comunidades de lagartos. As duas abordagens já foram adotadas na literatura: tanto a utilização do conjunto de dados completo (Mesquita, 2005; Vitt & Zani, 1996; Vitt *et al.*, 1999) quanto a restrição das análises considerando apenas as espécies com maiores abundâncias (Vitt & Zani, 1998a, b) e as categorias de presas com maiores valores de importância (Gainsbury & Colli, 2003). As categorias de presas que não apresentaram índice de importância maior do que 5% em pelo menos uma espécie correspondem aos itens alimentares raros e pouco disponíveis para os lagartos, sendo que são incluídos em suas dietas somente de forma oportunística. Assim, a inclusão dessas categorias de presas nas análises insere ruídos que podem camuflar os padrões de estruturação da comunidade estudada. Dessa forma, apenas as análises excluindo as categorias pouco freqüentes de presas serão discutidas.

Efeitos históricos na comunidade

A Ordenação Filogenética Canônica associada a 9.999 permutações de Monte Carlo revelou a inexistência de um efeito filogenético significativo no uso de microhábitat, sendo que nem mesmo os grupos taxonômicos que contribuíram mais para a variação na seleção de microhábitat Teiidae (18,217%; $p = 0,0639$) e Iguania/Scleroglossa (14,382%; $p = 0,1656$) tiveram contribuição significativa (Tabela 4). A análise realizada apenas com as espécies mais abundantes mostrou resultado equivalente (Tabela 4).

Considerando todas as categorias de presas, existe efeito filogenético significativo na dieta no nível mais basal da filogenia, sendo que a dicotomia entre Iguania e Scleroglossa melhor explicou a variação na composição da dieta, respondendo significativamente ($p = 0,009$) por 24,6% desta variação (Tabela 5). Adicionalmente, os grupos taxonômicos Teiidae e Gymnophthalmidae explicaram de forma marginalmente significativa respectivamente 21,4% e 21,1% da variação na composição da dieta e os demais grupos taxonômicos apresentam contribuições não significativas (Tabela 5). A análise realizada apenas com as espécies mais abundantes mostrou resultado ligeiramente diferente, com os grupos Gymnophthalmidae e a dicotomia basal entre Iguania e Scleroglossa apresentando contribuições significativas responsáveis por 29,7% e 27,6% da variação na composição da dieta (Tabela 5). Porém, consideradas apenas as categorias de presas mais comuns e a análise por passos, além do grupo Iguania/Scleroglossa, também o grupo Teiidae mostrou efeito histórico significativo na dieta, sendo que estes respondem juntos por 59,1 % da variação explicada (Tabela 6). Já a análise realizada considerando as categorias de presas mais comuns e apenas as espécies mais abundantes apontou os grupos Iguania/Scleroglossa e Gymnophthalmidae como significativos (Tabela 6), assim como a análise realizada incluindo todas as categorias de presas havia indicado (Tabela 5). A CPO por passos, revelou que após

a inclusão hierárquica dos grupos significativos, apenas os grupos Iguania/Scleroglossa ($F = 0,180$; $p = 0,0117$) e Teiidae ($F = 2,904$; $p = 0,0240$) mostram efeito histórico significativo na dieta, respondendo juntos por 59,1 % da variação explicada. Para a análise com as espécies mais abundantes ($n > 5$), após a inclusão de Gymnophthalmidae, Iguania/Scleroglossa continua a ser significativo ($F = 2,090$; $p = 0,0400$), sendo que juntos explicam 68,1 %.

Iguania e Scleroglossa, os dois clados mais basais de Squamata, apresentaram uma relação diametralmente oposta no que diz respeito à dieta (Figura 9). A dieta das espécies de Iguania é composta essencialmente por coleópteros, formigas e outros himenópteros, ao passo que esses itens foram substituídos na dieta dos Scleroglossa principalmente por cupins, ortópteros e aranhas (Figura 9). Teiidae e Gymnophthalmidae, como grupos taxonômicos pertencentes a Scleroglossa apresentam dietas mais relacionadas a esse, com predomínio das mesmas categorias de presas e, também, de larvas de inseto e baratas (Figura 9).

DISCUSSÃO

Riqueza e abundância de espécies e eficiência de amostragem

A comunidade de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual de São Domingos é filogeneticamente diversa, com representantes dos maiores clados neotropicais. Do mesmo modo que em várias comunidades de lagartos pelo mundo, Scleroglossa representa um clado mais diverso (12 espécies; serpentes não incluídas) do que Iguania (seis espécies), exemplificando o grande sucesso adaptativo desse grande grupo de Squamata, fruto de uma possível superioridade competitiva (Vitt *et al.*, 2003).

A riqueza local encontrada foi marcadamente alta quando comparada à riqueza já registrada para diversas comunidades locais de lagartos de savanas neotropicais (Mesquita, 2005) ou igual à riqueza local já registrada para a Caatinga (Vitt, 1995). Tal resultado indica

que os enclaves de FEDs de São Domingos, apesar de substancialmente isolados, suportam uma grande diversidade de espécies de lagartos, salientando sua importância para a conservação. A alta riqueza de geconídeos encontrada no estudo é, também, característica das comunidades de lagartos da Caatinga quando comparadas às proporções apresentadas pelas comunidades do Cerrado localizadas em áreas carentes de afloramento rochosos (Vitt, 1991, 1995; Colli *et al.*, 2003). O hábito noturno, à exceção de *Coleodactylus meridionalis* e *Lygodactylus klugei* que reverteram tal característica, permite que os geconídeos componham comunidades ricas sem, no entanto, sobrepor o horário de atividade com as demais espécies.

Das 20 espécies conhecidas para a região (Capítulo 1), registramos 18 ao longo das quatro expedições realizadas. *Briba brasiliana* e *Vanzosaura rubricauda* possuem registro de distribuição regional para o município de São Domingos-GO (CHUNB e Capítulo 1). No entanto, não houve registro local dessas espécies nos enclaves intensivamente amostrados, de forma que elas não parecem estar primariamente associadas aos enclaves de Floresta Estacional Decidual da região. De fato, os registros dos indivíduos de *Briba brasiliana* e *Vanzosaura rubricauda* foram obtidos, para áreas de Floresta Estacional associada a Cerrado e Cerrado sobre areia, respectivamente (D. O. Mesquita, com. pessoal).

É importante considerar que a sazonalidade climática pode influenciar a composição de comunidades de lagartos (Fitzgerald *et al.*, 1999). No entanto, as expedições de coleta foram distribuídas em épocas secas e chuvosas ao longo de dois anos com o intuito de minimizar tais efeitos e maximizar a captura de todas as espécies de lagartos que compõem a comunidade dos enclaves de FEDs.

A coleta realizada foi eficiente em amostrar a diversidade de lagartos da região, uma vez que a curva de acumulação de espécies se estabilizou e não houve diferença significativa entre a riqueza amostrada e a estimada. Entretanto, o fato de a curva de acumulação de

espécies ter estabilizado não significa que a comunidade está saturada em 18 espécies, uma vez que a saturação não é um fenômeno comum (Cornell & Lawton, 1992). Deste modo, é possível que a comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs ainda seja suscetível à invasão de novas espécies provenientes do conjunto regional.

Uso de microhábitat

As espécies da comunidade que apresentaram uso mais amplo dos microhábitats disponíveis foram *Gymnodactylus geckoides* e *Micrablepharus maximiliani*. A forte associação existente entre *G. geckoides*, afloramentos rochosos e cupinzeiros já foi previamente descrita (Vitt, 1995; Colli *et al.*, 2003). Contudo, conforme destacado pelo alto valor de largura de nicho na comunidade estudada, a espécie apresentou um uso mais amplo dos microhábitats disponíveis, sem se restringir aos rochosos (Figura 5). É possível que tal uso seja uma forma de diluir possíveis encontros interespecíficos ou mesmo como forma de localizar suas presas preferidas, os cupins, que nos enclaves de FEDs não formam cupinzeiros epígeos (acima da superfície) (obs. pessoal). Já *M. maximiliani* é uma espécie que pode ocorrer associada a ninhos de formigas (Vitt, 1991; Vitt & Caldwell, 1993) cuja disponibilidade não foi observada nos enclaves, sendo que na comunidade estudada foi observada associada principalmente a chão aberto, folhiço e protegida sob rochas (Figura 5).

Apesar de possuírem alto valor de sobreposição do uso de microhábitat, *Tropidurus* sp. e *Phylllopezus pollicaris* dificilmente interagem diretamente, uma vez que *P. pollicaris*, ao contrário de *Tropidurus* sp., é uma espécie essencialmente noturna (Vitt, 1995). Além disso, a alta sobreposição existente entre *Anolis nitens brasilienses* e as espécies de teídeos exclusivamente associadas a chão aberto (*Ameiva ameiva*, *Tupinambis merianae* e *T. quadrilineatus*) não necessariamente reflete competição direta por espaço, uma vez que os

teiídeos são heliotérmicos e usam preferencialmente o chão das áreas de borda da mata, onde a incidência solar é mais direta (Vitt & Colli, 1994; Vitt *et al.*, 1997), enquanto *A. nitens* faz uso do chão no interior da mata e folhiço (Vitt *et al.*, 2001) (Figura 5). As espécies mais abundantes nos remanescentes de FEDs estudados apresentaram baixos valores de sobreposição do uso de microhábitat, indicando um amplo uso dos diversos microhábitats disponíveis na mata e, possivelmente, pouca ou nenhuma competição por espaço. Além disso, ao contrário do que se poderia esperar (Brooks & McLennan, 1991, 1993), os valores de sobreposição do uso de microhábitat não foram maiores entre as espécies consideradas irmãs na topologia da comunidade, indicando uma possível ausência de efeito filogenético sobre o uso de microhábitat.

A ausência de estrutura no que diz respeito ao uso de microhábitat pelas espécies de lagartos dos enclaves de FEDs é um fenômeno já encontrado em outras comunidades de lagartos neotropicais (Mesquita, 2005). O uso aleatório do componente espacial deve indicar ausência de interações competitivas que viessem a influenciar a seleção dos microhábitats usados (Connor & Simberloff, 1979, 1983; Scheibe, 1987). Assim, é possível que mais do que o uso que as outras espécies de lagartos fazem dos microhábitats disponíveis, outros fatores como os determinantes históricos, a seleção de microhábitats que contenham os itens alimentares preferidos e a disponibilidade aleatória de microhábitats na floresta (por exemplo, disponibilidade de clareiras, presença de rochas), determinem a seleção e o uso de microhábitats pela comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs.

A baixa sobreposição apresentada com a espécie irmã *Mabuya nigropunctata*, e a ausência de estrutura na comunidade no que diz respeito ao uso de microhábitat, podem ter sido determinantes para o sucesso do estabelecimento da espécie *Mabuya* sp. Entre as espécies de *Mabuya* tipicamente existem grandes similaridades morfológicas, de tamanho e

ecológicas que podem levar a altos níveis de competição. A família é usualmente representada por uma única espécie em cada comunidade local (Vitt & Zani, 1996) ou, quando existe mais de uma espécie, a sobreposição é baixa, indicando a importância de fatores ecológicos correntes ou de divergências historicamente originadas (Mesquita *et al.*, no prelo). Além disso, o grau de proximidade filogenética entre as duas espécies de *Mabuya* presentes da comunidade ainda não foi estudado, de forma que informação filogenética mais apurada seria necessária para determinar a base histórica das divergências encontradas (Losos, 1996). No entanto, é importante destacar que na comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs as sobreposições ecológicas encontradas entre *M. nigropunctata* e *Mabuya* sp. foram baixas (0,569 para microhábitat e 0,546 para dieta). Tal fato pode ser decorrente de divergências históricas no uso de microhábitats e presas entre essas espécies, indicando uma competição atual minimizada no uso desses recursos e, possivelmente, a especiação bem sucedida de *Mabuya* sp.

Composição da dieta

A dieta da maioria das espécies de lagartos dos enclaves de FEDs de São Domingos-GO foi similar às já descritas para diferentes populações ou espécies próximas em outras comunidades neotropicais: *Ameiva ameiva* (larvas de inseto e ortópteros) (Vitt & Colli, 1994); *Anolis nitens* (ortópteros e aranhas) (Vitt *et al.*, 2001); *Gymnodactylus geckoides* (cupins) (Vitt, 1995; Colli *et al.*, 2003); *Mabuya nigropunctata* (aranhas, ortópteros e cupins) (Mesquita, 2005); *Micrablepharus maximiliani* (aranhas, hemípteros/homópteros e ortópteros) (Mesquita, 2005); *Phyllopezus pollicaris* (cupins e ortópteros) (Vitt, 1995); *Tropidurus oreadicus* (larva de inseto, formigas e cupins) e *T. torquatus* (ortópteros, formigas e coleópteros) (Araujo, 1987; Bergallo & Rocha, 1994). Assim, a dieta parece estar

historicamente conservada com pouca variação entre diferentes comunidades. Os valores de largura de nicho alimentar foram baixos quando comparados aos encontrados para as mesmas espécies em outras comunidades neotropicais (Vitt, 1995; Dias & Lira-da-Silva, 1998; Vitt *et al.*, 1999; Vitt *et al.*, 2001), o que indica uma certa restrição alimentar para as espécies de lagartos dos enclaves de FEDs de São Domingos.

À exceção de alguns pares de espécies, os valores de sobreposição da dieta foram, em geral, de moderados a altos, ao contrário do já encontrado para outras comunidades tropicais de lagartos (Vitt, 1995; Vitt & Carvalho, 1995; Vitt & Zani, 1996, 1998b). Provavelmente, tal resultado se deve ao fato de alguns pares de espécies utilizarem preferencialmente os mesmos itens alimentares, em especial os cupins (*Coleodactylus meridionalis* vs. *Gymnodactylus geckoides*; *G. geckoides* vs. *Mabuya* sp.). Assim como para o uso de microhábitat, os pares de espécies proximamente relacionadas não apresentaram os maiores valores de sobreposição de nicho alimentar. É possível que tais espécies, como parece ser o caso do par de espécies *Mabuya* sp. e *M. nigropunctata*, tenham historicamente evoluído diferenças em suas dietas que minimizassem possíveis interações competitivas que tendem a ser mais fortes entre espécies próximas (Brooks & McLennan, 1991). Considerados seu hábito de vida arborícola, sua ecologia diurna e seus valores de sobreposição de dieta baixos, *Lygodactylus klugei* não parece estar em competição direta por recursos com as demais espécies da comunidade. Assim, mesmo diante do baixo tamanho populacional, alto grau de isolamento e conseqüente vulnerabilidade aos efeitos deletérios do isolamento genético, a baixa competição enfrentada pela população da espécie residente *Lygodactylus klugei* deve ter sido determinante para sua persistência na comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs diante do confronto com as espécies colonizadoras.

As espécies de lagartos dos enclaves de FEDs não fazem uso aleatório dos itens alimentares, ao contrário, a comunidade é estruturada com relação à dieta. Ainda que alguns estudos não tenham corroborado esse padrão para ambientes savânicos (Mesquita, 2005) e isolados naturais de Cerrado (Gainsbury & Colli, 2003), a estruturação na dieta já foi sistematicamente descrita para diversas comunidades de lagartos neotropicais (Vitt & Zani, 1996, 1998 a, b; Vitt *et al.*, 1999), sendo um padrão relativamente conservado em diferentes ambientes. A estrutura encontrada para a ecologia alimentar da comunidade (sobreposição média observada significativamente menor do que o esperado pelo acaso) pode ser devida a divergências históricas no uso dos recursos alimentares decorrentes de interações competitivas locais entre as espécies de lagartos, sendo que a manutenção dos valores de sobreposição baixos não necessariamente reflete a existência atual de competição interespecífica no uso de presas. Alternativamente, as espécies de lagartos dos enclaves de FEDs podem coexistir porque já apresentavam dietas historicamente diferentes (e valores baixos de sobreposição) antes de ingressarem na formação da comunidade. Nesse caso, as espécies foram capazes de colonizar a área porque já possuíam características que não conflitavam com a estrutura então existente na comunidade (Brooks & McLennan, 1993). A distinção entre as duas hipóteses é possível diante do estudo da estrutura filogenética e seus efeitos históricos na estrutura da comunidade.

Efeitos históricos na comunidade

A história filogenética dos lagartos da comunidade dos enclaves de FEDs influencia a estrutura apresentada para dieta. Assim, as preferências alimentares apresentadas pelas espécies de lagartos dos enclaves de FEDs possuem uma base histórica e não necessariamente refletem interações competitivas correntes (Losos, 1996). Por outro lado,

não existe um efeito filogenético significativo quanto ao uso de microhábitat. A filogenia não parece restringir tanto o uso de microhábitat quanto a escolha de presas pelos lagartos, sendo que transições de microhábitats dentro de clados são mais freqüentes do que de tipos alimentares (Vitt *et al.*, 1999). Dessa forma, é possível que os lagartos condicionem a seleção de microhábitats aos lugares de maior disponibilidade de suas presas historicamente preferidas.

É interessante destacar que o efeito filogenético significativo na escolha de presas no nível mais basal da filogenia dos Squamata (Iguania/Scleroglossa) já havia sido detectado em nível global (Vitt *et al.*, 2003; Vitt & Pianka, 2005). Tal padrão é tão marcante que foi prontamente verificado em uma comunidade em nível local, corroborando a previsão inicial. Deste modo, as preferências alimentares das espécies de lagartos, sustentadas por suas características fenotípicas de discriminação química de presas, já haviam sido definidas antes das espécies ingressarem na comunidade dos enclaves de FEDs. Além da dicotomia Iguania/Scleroglossa, apenas Teiidae e Gymnophthalmidae, famílias bastante comuns nas comunidades de lagartos neotropicais, apresentaram efeito histórico significativo na dieta. Igualmente, Mesquita *et al.* (2006) detectaram efeito histórico significativo nas características ecológicas para essas mesmas famílias que, em geral, possuem ecologia historicamente conservada e pouco influenciada por atributos locais. Por outro lado, a análise global realizada previamente apontou que outros grupos taxonômicos coincidentes com os da comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs também possuíam efeitos históricos sobre a dieta (Vitt & Pianka, 2005). Todavia, a composição taxonômica das comunidades será importante na determinação do grau em que os constrangimentos filogenéticos possuem poder estruturador (Cadle & Greene, 1993; Vitt *et al.*, 1999; Anderson *et al.*, 2004). Assim, uma vez que na comunidade estudada Scleroglossa é um clado mais diverso do que Iguania, é

possível que a carência de espécies pertencentes ao segundo mascare efeitos significativos existentes em outros grupos taxonômicos em nível local. Para esclarecer essa questão seriam necessários estudos com outras comunidades filogeneticamente diversas e ricas em espécies representantes de outros clados.

As diferenças historicamente originadas existentes na dieta foram determinantes na formação da comunidade de lagartos dos enclaves de Florestas Estacionais Deciduais de São Domingos-GO. É possível que durante a gênese dessa comunidade todas as espécies (as mais antigas residentes, as colonizadoras a partir das vegetações circundantes e as espécies originadas *in situ* por eventos de especiação), tenham persistido graças ao fato de as preferências na dieta terem divergido previamente, permitindo a coexistência dessas espécies em uma comunidade filogeneticamente rica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante considerar que, além do papel estruturador dos efeitos históricos, comunidades ricas e filogeneticamente diversas são estruturadas sob uma verdadeira mistura de efeitos históricos, ecológicos e aleatórios que permitem que as espécies coexistam (Ricklefs & Schluter, 1993). Igualmente, outras dimensões não abordadas aqui, como morfometria, podem, também, influenciar na estruturação ou manutenção dessa na comunidade. As inferências e conclusões traçadas a partir da hipótese filogenética considerada e da composição atual da comunidade de lagartos dos enclaves de FEDs podem ser reforçadas ou mesmo confrontadas conforme novas informações sejam incorporadas na abordagem, como o tempo de cladogênese, uma maior resolução da hipótese filogenética ou mesmo a adição de novas espécies na composição local que sejam coletadas posteriormente.

Dentro desta perspectiva, é possível concluir que a comunidade de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual de São Domingos-GO é historicamente estruturada com relação à dieta, porém, não estruturada com relação ao uso dos microhábitats. Tais características parecem indicar ausência de competição interespecífica corrente e foram determinantes na gênese dessa rica comunidade de lagartos em simpatria.

Os padrões biogeográficos e a singularidade da fauna de lagartos (Capítulo 1), aliados à história evolutiva de formação e estruturação da comunidade (Capítulo 2), ressaltam seu potencial evolutivo indicando a comunidade como uma possível unidade evolutiva significativa que merece manejo e atenção prioritária e exclusiva para a conservação da biodiversidade (McPeck & Miller, 1996; Crandall *et al.*, 2000). Além disso, a alta riqueza de espécies de lagartos registrada, bem como a possibilidade de ocorrência prévia de extinções locais (Werneck & Colli, no prelo) confrontadas com a acelerada e intensa destruição dos blocos vegetacionais remanescentes de FEDs no Vale do Rio Paranã apontam para uma necessidade de ações conservacionistas urgentes. Por fim, estudos de filogeografia e de genética de populações podem ajudar a esclarecer as conexões históricas e o fluxo gênico entre as populações de lagartos dos enclaves de Floresta Estacional Decidual da região de São Domingos-GO e as populações de outros ecossistemas, fornecendo novos subsídios para a consolidação de tais práticas conservacionistas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anderson, T.M., Lachance, M.-A. & Starmer, W.T. (2004) The relationship of phylogeny to community structure: the cactus yeast community. *The American Naturalist*, **164**, 709-721.

- Araujo, A.F.B. (1987) Comportamento alimentar dos lagartos: o caso dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* da Serra de Carajás, Pará (Sauria: Iguanidae). *Anais de Etologia*, **5**, 203-234.
- Bauer, A.M. (1993) African-South American relationships: a perspective from the Reptilia. *In: Biological Relationships Between Africa and South America*. P. Goldblatt (ed.), pp. 244-288. Yale University Press, New Haven and London.
- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. (1990) *Ecology: Individuals, Populations and Communities*, 2 edn. Blackwell Scientific Publications, Boston.
- Bell, G. (2001) Neutral Macroecology. *Science*, **293**, 2413-2418.
- Bergallo, H.G. & Rocha, C.F.D. (1994) Spatial and trophic niche differentiation in two sympatric lizards (*Tropidurus torquatus* and *Cnemidophorus ocellifer*) with different foraging tactics. *Australian Journal of Ecology*, **19**, 72-75.
- 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.
- 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.
- Brown, J.H. (1995) *Macroecology*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Cadle, J.E. & Greene, H.W. (1993) Phylogenetic patterns, Biogeography, and the ecological structure of neotropical snake assemblages. *In: Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives*. R.E. Ricklefs & D. Schluter (eds.), pp. 281-293. University of Chicago Press, Chicago.

- Case, T.J. & Sidell, R. (1983) Pattern and chance in the structure of model and natural communities. *Evolution*, **37**, 832-849.
- Cechin, S.Z. & Martins, M. (2000) Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **17**, 729-740.
- Colli, G.R. (2003) Estrutura de taxocenoses de lagartos em fragmentos naturais e antrópicos de Cerrado. In: *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. V. Claudino-Sales (ed.), pp. 171-178. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza.
- 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., Mesquita, D.O., Rodrigues, P.V.V. & Kitayama, K. (2003) Ecology of the gecko *Gymnodactylus geckoides amarali* in a neotropical savanna. *Journal of Herpetology*, **37**, 694-706.
- Colli, G.R. & Zamboni, D.S. (1999) Ecology of the worm-lizard *Amphisbaena alba* in the Cerrado of central Brazil. *Copeia*, **1999**, 733-742.
- Colwell, R.K. (2005) EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5. User's Guide and application published at: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Colwell, R.K. & Coddington, J.A. (1994) Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, **345**, 101-118.
- Connor, E.F. & Simberloff, D. (1979) The assembly of species communities: chance or competition? *Ecology*, **60**, 1132-1140.
- Connor, E.F. & Simberloff, D. (1983) Interspecific competition and species co-occurrence patterns on islands: null models and the evaluation of evidence. *Oikos*, **41**, 455-465.

- Cornell, H.V. & Lawton, J.H. (1992) Species Interactions, local and regional processes, and limits to the richness of ecological communities: a theoretical perspective. *Journal of Animal Ecology*, **61**, 1-12.
- Crandall, K.A., Bininda-Emonds, O.R.P., Mace, G.M. & Wayne, R.K. (2000) Considering evolutionary processes in conservation biology. *Trends in Ecology and Evolution*, **15**, 290-295.
- 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.
- Diamond, J. & Gilpin, M.E. (1982) Examination of the "Null" model of Connor and Simberloff for species co-occurrences on islands. *Oecologia*, **52**, 64-74.
- Dias, E.J.R. & Lira-da-Silva, R.M. (1998) Utilização dos recursos alimentares por quatro espécies de lagartos (*Phyllorhynchus pollicaris*, *Tropidurus hispidus*, *Mabuya macrorhyncha* e *Vanzosaura rubricauda*) da Caatinga (Usina Hidroelétrica do Xingó). *Brazilian Journal of Ecology*, **02**, 97-101.
- Drake, J.A. (1991) Community-assembly mechanics and the structure of an experimental species ensemble. *The American Naturalist*, **137**, 1-26.
- Estes, R., de Queiroz, K. & Gauthier, J. (1988) Phylogenetic relationships within Squamata. *In: Phylogenetic Relationships of the Lizard Families. Essays Commemorating Charles L. Camp*. R. Estes & G. Pregill (eds.), pp. 119-281. Stanford University Press, Stanford, California.
- 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.
- 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.
- Gainsbury, A.M. & Colli, G.R. (2003) Lizard assemblages from natural Cerrado enclaves in Southwestern Amazonia: the role of stochastic extinctions and isolation. *Biotropica*, **35**, 503-519.
- Giannini, N.P. (2003) Canonical phylogenetic ordination. *Systematic Biology*, **52**, 684-695.
- Gotelli, N.J. (2000) Null model analysis of species co-occurrence patterns. *Ecology*, **81**, 2606-2621.
- Gotelli, N.J. (2001) Research frontiers in null model analysis. *Global Ecology and Biogeography*, **10**, 337-343.
- Gotelli, N.J. & Entsminger, G.L. (2001) EcoSim: Null models software for ecology. Version 7.0. Burlington, Vermont: Acquired Intelligence Inc. & Kesy-Bear.
<http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm>.
- Gotelli, N.J. & Graves, G.R. (1996) *Null Models in Ecology*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Gotelli, N.J. & McCabe, D.J. (2002) Species co-occurrence: a meta-analysis of J. M. Diamond's assembly rules model. *Ecology*, **83**, 2091-2096.
- Greenberg, C.H., Neary, D.G. & Harris, L.D. (1994) A comparison of herpetofaunal sampling effectiveness of pitfall, single-ended, and double-ended funnel traps used with drift fences. *Journal of Herpetology*, **28**, 319-324.
- Hang-Kwang, L. & Pimm, S.L. (1993) The assembly of ecological communities: a minimalist approach. *The Journal of Animal Ecology*, **62**, 749-765.
- 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.

- Kluge, A.G. (1987) Cladistic relationships in the Gekkonoida (Squamata, Sauria). *Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan*, **173**, 1-54.
- Lee, M.S.Y. (2005) Squamate phylogeny, taxon sampling, and data congruence. *Organisms, Diversity & Evolution*, **5**, 25-45.
- Losos, J.B. (1992) The evolution of convergent structure in caribbean *Anolis* communities. *Systematic Biology*, **41**, 403-420.
- Losos, J.B. (1994) Historical contingency and lizard community ecology. *In: Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. L.J. Vitt & E.R. Pianka (eds.), pp. 319-333. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Losos, J.B. (1996) Phylogenetic perspectives on community ecology. *Ecology*, **77**, 1344-1354.
- Magnusson, W.E., Lima, A.P., Silva, W.A. & Araújo, M.C. (2003) Use of geometric forms to estimate volume of invertebrates in ecological studies of dietary overlap. *Copeia*, **1**, 13-19.
- McPeck, M.A. & Miller, T.E. (1996) Evolutionary biology and community ecology. *Ecology*, **77**, 1319-1320.
- 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.
- Mesquita, D.O. & Colli, G.R. (2003) The ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a neotropical savanna. *Journal of Herpetology*, **37**, 498-509.
- Mesquita, D.O., Colli, G.R., França, F.G. & Vitt, L.J. (no prelo) Ecology of a Cerrado lizard assemblage in the Jalapão region of Brazil. *Copeia*.
- Mesquita, D.O., Costa, G.C. & Colli, G.R. (2006) Ecology of an Amazonian savanna lizard assemblage in Monte Alegre, Pará state, Brazil. *South American Journal of Herpetology*, **1**, 61-71.

- Miles, D.B. & Dunham, A.E. (1993) Historical perspectives in ecology and evolutionary biology: the use of phylogenetic comparative analyses. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **24**, 587-619.
- MMA (1999) *Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e Pantanal*. MMA, Funatura, Conservation International, Fundação Diversitas & Universidade de Brasília, Brasília.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B. & Kent, J. (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**, 853-858.
- Nimer, E. (1989) *Climatologia do Brasil*, 2nd. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Rio de Janeiro, Brasil.
- Pianka, E.R. (1973) The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **4**, 53-74.
- Pianka, E.R. (1986) *Ecology and Natural History of Desert Lizards: Analyses of the Ecological Niche and Community Structure*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Presch, W.F., Jr. (1974) Evolutionary relationships and biogeography of the macroteiid lizards (Family Teiidae, Subfamily Teiinae). *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, **73**, 23-32.
- Putman, R.J. (1996) *Community Ecology*. Chapman & Hall, London.
- Ricklefs, R.E. & Schluter, D. (eds.) (1993) *Species Diversity in Ecological Communities, Historical and Geographical Perspectives*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.
- Rodrigues, M.T. (1987) Sistemática, ecologia e zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia, São Paulo*, **31**, 105-230.

- Roughgarden, J. (1983) Competition and theory in community ecology. *American Naturalist*, **122**, 583-601.
- Sanderson, M.J., Purvis, A. & Henze, C. (1998) Phylogenetic supertrees: assembling the trees of life. *Trends in Ecology and Evolution*, **13**, 105-109.
- 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, 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.
- Scheibe, J.S. (1987) Climate, competition, and the structure of temperate zone lizard communities. *Ecology*, **68**, 1424-1436.
- Silva, J.M.C. (1995) 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.
- Simpson, E.H. (1949) Measurement of diversity. *Nature*, **163**, 688.
- Ter Braak, C.J.F. (1986) Canonical Correspondence Analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*, **67**, 1167-1179.
- Ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P. (2002) CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: Software for Canonical Community Ordination. In Ithaca, NY: Microcomputer Power.
- Valdujo, P.H. (2003) Distribuição da comunidade de lagartos no mosaico fisionômico do Cerrado e suas implicações para a conservação. Dissertação de mestrado. In Departamento de Ecologia, Brasília: Universidade de Brasília.

- 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.
- Vitt, L.J. & Caldwell, J.P. (1993) Ecological observations on Cerrado lizards in Rondônia, Brazil. *Journal of Herpetology*, **27**, 46-52.
- Vitt, L.J. & Carvalho, C.M. (1995) Niche partitioning in a tropical wet season - lizards in the Lavrado area of northern Brazil. *Copeia*, 305-329.
- Vitt, L.J. & Colli, G.R. (1994) Geographical ecology of a neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology*, **72**, 1986-2008.
- Vitt, L.J. & Pianka, E.R. (2005) Deep history impacts present-day ecology and biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **102**, 7877-7881.
- Vitt, L.J., Pianka, E.R., Cooper, W.E. & Schwenk, K. (2003) History and the global ecology of squamate reptiles. *The American Naturalist*, **162**, 44-60.
- Vitt, L.J., Sartorius, S.S., Ávila-Pires, T.C.S. & Espósito, M.C. (2001) Life on the leaf litter: the ecology of *Anolis nitens tandai* in the Brazilian Amazon. *Copeia*, **2**, 401-412.
- Vitt, L.J. & Vangilder, L.D. (1983) Ecology of a snake community in Northeastern Brazil. *Amphibia-Reptilia*, **4**, 273-296.
- Vitt, L.J. & Zani, P.A. (1996) Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. *Canadian Journal of Zoology*, **74**, 1313-1335.
- Vitt, L.J. & Zani, P.A. (1998a) Ecological relationships among sympatric lizards in a transitional forest in the northern Amazon of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, **14**, 63-86.

- Vitt, L.J. & Zani, P.A. (1998b) Prey use among sympatric lizard species in lowland rain forest of Nicaragua. *Journal of Tropical Ecology*, **14**, 537-559.
- Vitt, L.J., Zani, P.A. & Esposito, M.C. (1999) Historical ecology of Amazonian lizards: implications for community ecology. *Oikos*, **87**, 286-294.
- Vitt, L.J., Zani, P.A. & Lima, A.C.M. (1997) Heliotherms in tropical rain forest: The ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curua-Una of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, **13**, 199-220.
- 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.
- Werneck, F.P. & Colli, G.R. (no prelo) The lizard assemblage from Seasonally Dry Tropical Forest enclaves in the Cerrado biome and its association with the Pleistocenic Arc. *Journal of Biogeography*.
- Winemiller, K.O. & Pianka, E.R. (1990) Organization in natural assemblages of desert lizards and tropical fishes. *Ecological Monographs*, **60**, 27-55.