

Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**Estrutura de Comunidades e Biogeografia de Lagartos em
Matas de Galeria do Cerrado**

Roger Maia Dias Ledo

Brasília – DF

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Estrutura de Comunidades e Biogeografia de Lagartos em Matas de Galeria do Cerrado

Orientador: Dr. Guarino Rinaldi Colli

Dissertação apresentada ao Instituto de
Ciências Biológicas da Universidade de
Brasília como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do título de
Mestre em Ecologia

Brasília – DF

2009

Roger Maia Dias Ledo

Estrutura de Comunidades e Biogeografia de Lagartos em Matas de Galeria do Cerrado

Dissertação realizada com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Fundação de Empreendimentos Científicos e Tecnológicos (FINATEC) e aprovada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília como requisito para obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Guarino Rinaldi Colli
Presidente/Orientador
UnB

Profa. Dra. Sônia Zanini Cechin
Membro Externo não vinculado ao Programa
UFSM

Prof. Dr. Emerson Monteiro Vieira
Membro Interno vinculado a Programa
UnB

Prof. Dr. Cristiano Nogueira
Membro Suplente não vinculado ao Programa
UnB

Brasília, 06 de agosto de 2009

Para Ramiro e Ivanete, meus queridos pais.

Para Rúben e Rodrigo, meus grandes irmãos.



Mata-de-Galeria do Jardim Botânico de Brasília – DF.

*os fazedores de deserto
se aproximam
e os cerrados
se despedem
da paisagem
brasileira*

*uma casca grossa
envolve meu
coração*

Nicholas Bher

Agradecimentos

Agradeço a Deus, pelo suporte em todos os momentos da minha vida e pela oportunidade de realizar o mestrado. Agradeço pela oportunidade de fazer Biologia e de aprender sobre Evolução. Agradeço ainda mais por entender que Evolução e Deus podem ser raciocínios conciliáveis, e não filosoficamente opostos, como muitos interpretam. Agradeço por entender que Evolução não exclui a existência de um Deus pessoal e poderoso.

Agradeço ao Guarino Rinaldi Colli, pela orientação com ênfase na formulação e teste de hipóteses. Agradeço por me orientar em um caminho elegante e, para mim, novo na Ecologia e na Biogeografia. Também agradeço pela orientação em estatística aplicada à Ecologia.

Agradeço à minha família pelo apoio, sobretudo na reta final deste trabalho. Agradeço ao meu pai, pelo exemplo a seguir e pela minha mãe, pelo amor, preocupação e dedicação.

Agradeço à equipe ANIMAL de campo que tive: Mariana Zatz, Delanna Maria, Mara Souza Albuquerque-e-Silva, Lillian Loureiro, Renan J. Bosque, Daniel Bastos, Marcelinho e André. Agradeço à força e constância nas atividades de campo e aos momentos de discussão sobre assuntos relevantes e não tão relevantes.

Agradeço à garagem e ao Instituto de Biologia da Universidade de Brasília, pelo apoio logístico ao campo. Agradeço ao Vandélio, Mendes, Glédson e Isaías (só Alegria), motoristas da UnB sempre dispostos e que transformavam uma atividade de campo em SÓ ALEGRIA.

Agradeço à equipe do IBGE, na pessoa de Miriam Sabbag, pela concessão e apoio às atividades de campo na RECOR. Agradeço à equipe do Jardim Botânico de Brasília, nas pessoas de Jeanito Gentilini e Kumiko Mizuta, pela concessão e apoio às atividades de campo da unidade de conservação. Agradeço à equipe de fauna do JBB, André, Alex e Fernando, pelo coleguismo, atenção e disposição no trabalho.

Agradeço ao Pedro Podestá pelas ajudas e discussões com respeito à partição de variáveis canônicas. Agradeço à Alison Gainsbury pela ajuda com o uso do programa CANOCO e pela correção do resumo do segundo capítulo. Agradeço ao Nando pela ajuda com a confecção do mapa da APA Gama – Cabeça de Veado. Agradeço ao Fabrícus Maia pela ajuda e conversa sobre o programa Diva GIS. Agradeço à Ísis pela ajuda com o programa Arc View. Agradeço ao Leandro Ambrósio pela ajuda com o uso do programa TNT e com o índice de Bremer.

Agradeço ao Laboratório de Ecologia, na pessoa da Heloísa Miranda, por conceder a estufa para secagem de serrapilheira. Agradeço à Mercedes Bustamante e à Lurdes por também me permitir utilizar sua estufa para secagens eventuais de material.

Agradeço à equipe do laboratório de Herpetologia da Universidade de Brasília: Ísis, Guth, Daniel Bastos, Renan, Marcela Brasil, Marcella Santos, Taíssa, Tânia, Davi Pantoja, Gabriel Horta, Fabrícus Maia, Fernanda, Fafinha, Bernardo, Guilherme, Habbib, Thiago Barros, Thiago Marques, Marizinha, Laís, Mariana Mira, Alison Gains, Felipe Rêgo, Débora Silvano, Daniel Mesquita, Fred França, Gustavo, Leonora, Adrian. A todos vocês, muito obrigado pelo convívio e crescimento em Ecologia.

Agradeço à Paula Valdujo e ao Cristiano Nogueira pelo fornecimento dos seus dados de comunidades de lagartos em matas-de-galeria de diversas regiões do Cerrado.

Agradeço à CAPES pela bolsa de estudos concedida e ao programa de pós-graduação em Ecologia pelo apoio logístico durante todo período do mestrado. Agradeço à FINATEC pelo apoio financeiro.

Índice

Capítulo 1: Estrutura e Dinâmica de Comunidades de Lagartos em Matas de galeria do Brasil Central	1
Resumo.....	2
Abstract	4
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	10
Resultados	19
Discussão.....	23
Referências Bibliográficas	35
Tabelas	46
Lista de Figuras	52
Capítulo 2: Uma Análise Biogeográfica das Comunidades de Lagartos em Matas de Galeria do Cerrado	66
Resumo.....	67
Abstract	69
Introdução.....	71
Material e Métodos.....	73
Resultados	77
Discussão.....	83
Referências Bibliográficas	89
Tabelas	98
Lista de Figuras	103

Universidade de Brasília

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-Graduação em Ecologia

Primeiro Capítulo:

**Estrutura e Dinâmica de Comunidades de Lagartos em Matas-de-
Galeria do Brasil Central**

Orientador: Guarino Rinaldi Colli

Roger Maia Dias Ledo

Brasília – DF

2009

Resumo

O presente trabalho estudou a estruturação de comunidades de lagartos de duas matas-de-galeria pertencentes a uma mesma micro-bacia no Brasil Central. Especificamente, se avaliou (a) a existência de diferenças nos parâmetros das comunidades (riqueza e equidade) entre matas muito próximas, (b) a existência de estruturação das comunidades relacionadas a parâmetros climáticos e de estrutura do hábitat, analisando quais variáveis são as mais importantes nessa estruturação, (c) a importância das matas-de-galeria em aumentar a riqueza local de espécies no Cerrado e (d) se as hipóteses que afirmam que as matas-de-galeria funcionam como refúgios mésicos para espécies de áreas abertas se aplicam para lagartos. O estudo ocorreu na APA Gama - Cabeça de Veado, Distrito Federal. Armadilhas de interceptação e queda foram instaladas em cada uma das mata-de-galeria, permanecendo abertas durante 14 meses e sendo revisadas duas vezes por semana. Lagartos capturados foram identificados e marcados de forma individual. Mensalmente, foram registrados valores de 10 variáveis de estrutura hábitat em cada armadilha. Obtiveram-se ainda dados climatológicos mensais da estação meteorológica da Reserva do IBGE. Curvas de acumulação de espécies indicaram a possibilidade de espécies não coletadas, devido à influência de espécies de áreas abertas (cerrados) que se adentram ocasionalmente nas matas de galeria. As análises de rarefação indicaram que as comunidades não diferem quanto à riqueza, mas sim quanto à equidade. *Mabuya frenata*, *Tropidurus torquatus* e *Enyalius* aff. *bilineatus* são as espécies que mais contribuem para as diferenças entre as matas. A seleção prévia de variáveis indicou que temperatura máxima, pluviosidade e circunferência da árvore mais próxima são as variáveis mais importantes na estruturação da comunidade. *M. frenata*, *T. torquatus* e *T. itambere* estão associados à alta temperatura máxima, baixa pluviosidade e menor circunferência da árvore mais próxima. *E. aff. bilineatus* está relacionado à temperatura máxima e pluviosidade altas, e secundariamente à menores circunferências da

árvore mais próxima. *M. dorsivittata*, *M. nigropunctata*, *Cercosaura ocellata* e *C. schreibersii* relacionam-se com baixa pluviosidade e possíveis amostras de menor cobertura de dossel e chão. *Ameiva ameiva*, e *Anolis meridionalis* se relacionaram à amostras com alta pluviosidade. A partição dos conjuntos de variáveis demonstrou a estruturação da comunidade das matas-de-galeria é explicada mais por variações puramente ambientais, que por variáveis espaciais e temporais. O presente trabalho corrobora a hipótese de que as matas-de-galeria são importantes formações que contribuem para a riqueza local de lagartos do Cerrado. Esse trabalho também corrobora a existência de uma separação no uso do espaço por parte dos lagartos do Cerrado. Dessa forma, hipóteses propostas para mamíferos e aves na qual que afirmam que as matas-de-galeria se comportam como refúgios méxicos para áreas abertas não se aplicam para lagartos.

Abstract

The present work studied a lizard community structure from two riparian forests belonging to a same micro-basin in Central Brazil. Specifically, we evaluated (a) differences in community parameters (richness and evenness) between these two forests; (b) the existence of community structure related to environmental parameters (climatic parameters and of habitat structure), analyzing also which are the most important variables in this structure; (c) the importance of riparian forests on the increase of the Cerrado lizard local richness and (d) if hypothesis affirming that riparian forests works as mesic refuges for open-dwelling species are supported for lizards. The study was conducted in APA Gama – Cabeça de Veado, DF. Pitfall traps with drift fences in a “Y” format were installed in each riparian forest, staying opened during 14 months and being reviewed two times a week. Collected lizards were identified and marked individually. Monthly, we registered 10 variables of habitat structure in each trap. Climatic data were obtained from the IBGE meteorological station monthly. Accumulation curves indicated the possibility of non-collected species, because of the presence of open areas species (cerrados) that occasionally occur in riparian forests. Rarefaction Analyses indicated that the communities don't differ in richness, but in evenness. *Mabuya frenata*, *Tropidurus torquatus* and *Enyalius* aff. *bilineatus* were the species that mostly contributed to differences between forests. A pRDA with variable selection indicated that maximum temperature, precipitation and nearest tree circumference were the most important variables in that community structure. *M. frenata*, *T. torquatus* and *T. itambere* were associated to maximum temperature, low precipitation and low nearest tree circumference. *E. aff. bilineatus* is related to elevated maximum temperature and precipitation and secondly to lower tree circumference situations. *M. dorsivittata*, *M. nigropunctata*, *Cercosaura ocellata* e *C. schreibersii* were related to low precipitation samples, and possibly to low canopy and soil cover. *Ameiva ameiva* e *Anolis meridionalis*

were related to low precipitation samples. Partitioning variation among spatial, temporal and environmental components showed that these lizard communities are explained mostly by purely environmental variations. This work corroborates the hypothesis that riparian forests are important physiognomies contributing on the lizard local richness of Cerrado. This work also corroborates the segregation of habitat use in the Cerrado lizard fauna. Then, the proposed hypothesis for mammals and birds affirming that riparian forests work as mesic refuges for open areas species isn't supported with lizards.

Introdução

Um dos objetivos centrais em Ecologia está em descobrir os principais mecanismos que operam na estruturação das comunidades biológicas e como eles atuam nas diferentes escalas de análise (Ricklefs, 2008; James & Shine, 2000). Inúmeras hipóteses tentam explicar os padrões de estruturação de comunidades tanto em nível regional quanto local utilizando principalmente idéias da heterogeneidade ambiental e climática (Levin, 2000; Costa et al., 2007).

Muitas das proposições sobre as variáveis mais importantes na estruturação de comunidades operam de forma conjunta ou oposta na natureza, sendo difícil a discriminação do real efeito que essas variáveis possuem nos padrões de estruturação (Levin, 2000; Costa et al., 2007). Por exemplo, a Teoria de Biogeografia de Ilhas afirma que a riqueza de uma região aumenta com o aumento da área amostrada (MacArthur & Wilson, 1967). No entanto, o efeito real da área sobre a riqueza de espécies é difícil de ser percebido, visto que na natureza há uma alta covariação entre o aumento da área geográfica e a heterogeneidade ambiental (Johnson et al., 2003). Por sua vez, a hipótese da Diversidade de Hábitat afirma que a riqueza de espécies aumenta com a área, pois à medida que uma maior área é amostrada, diferentes tipos de ambientes são incluídos na amostragem (Johnson et al., 2003). Outro exemplo é o princípio da Exclusão Competitiva, segundo o qual afirma que em um local homogêneo, com um único recurso, só há a possibilidade de haver uma única espécie no equilíbrio (Levin, 1970; Gause, 1932). De semelhante modo, esse princípio tem pouca aplicação na natureza, visto que a heterogeneidade de habitats é algo muito comum em todas as comunidades. Nesse caso, a heterogeneidade ambiental é capaz de promover a divisão de um recurso em vários, permitindo a co-ocorrência de espécies (Levin, 2000).

Em nível local, variações na composição e nos padrões de riqueza e distribuição de espécies podem ser explicadas pela ocorrência de microhabitats-chave do ambiente. O uso de

microhabitat está intimamente relacionado ao desempenho de cada espécie, tendo influência no forrageamento, termorregulação, reprodução e escape de predadores (Goodman et al., 2008). Como exemplo, comunidades de peixes de água salgada apresentam uma alta variação na composição e riqueza devido apenas ao tamanho e formato de recifes de corais (Brooks et al., 2007). Peixes de água doce em lagos tropicais e temperados têm sua composição e abundância influenciadas por atributos ambientais do rio como velocidade da correnteza, profundidade e atributos químicos da água (Aquino, 2007; Mathews & Hill, 1980; Gorman & Karr, 1978). Comunidades de anfíbios em regiões de restinga apresentam fortes variações em sua composição explicadas pela quantidade de bromélias no local, ou ainda pela estratificação da vegetação (Bastazini et al., 2007). Comunidades de pequenos roedores de matas de Araucária apresentam padrões de distribuição influenciados pela densidade de vegetação, cobertura do dossel e pela quantidade de árvores próximas à armadilha (Dalmagro & Vieira, 2005). Comunidades de aves são fortemente influenciadas pela estrutura vertical da vegetação (McArthur & McArthur, 1961). Ainda, comunidades de lagartos podem ter sua diversidade influenciada no Cerrado por características ambientais como quantidade de cupinzeiros (Colli et al., 2005; Costa et al., 2008; Vitt et al., 2007) e números de buracos (Medri, 2008; Pantoja, 2007).

O Cerrado é a savana mais diversa do mundo, sendo também o segundo maior bioma do Brasil, menor apenas que a Amazônia em extensão (Oliveira & Marquis, 2002; Klink & Machado, 2005). Ele é também conhecido pela sua alta heterogeneidade ambiental, contendo fisionomias abertas como campos, incluindo savanas e também matas secas e matas-de-galeria (Ribeiro et al., 2001). Associado a esse gradiente ambiental existe um gradiente climático dividindo duas estações, uma seca no inverno e uma chuvosa no verão (Oliveira & Marquis, 2002; Niemer, 1989).

Matas-de-galeria são um tipo de formação florestal do Cerrado associadas a cursos d'água. Apesar de representarem apenas 10% do domínio do Cerrado, elas contêm 30% de todas as espécies de plantas vasculares do Cerrado, contendo um alto número de endemismos e também sendo fundamentais para a proteção das bacias hidrográficas no Brasil Central (Ribeiro et al., 2001; Rezende, 2006). O Cerrado contém um alto número de nascentes, que levam água para as mais importantes bacias do país, como a bacia Amazônica, do Tocantins/Araguaia, Atlântico Norte/Nordeste, São Francisco e Paraná/ Paraguai (Lima & Silva, 2005; Lima & Silva, 2008). Em termos históricos, as florestas ripárias podem ter se comportado como refúgios úmidos para espécies vegetais e animais durante as flutuações climáticas do Pleistoceno (Meave et al., 1991; Rodrigues, 2005; Oliveira-Filho & Ratter, 2000; Oliveira-Filho & Ratter, 1995). Ainda, é possível que as matas-de-galeria tenham funcionado como corredores de dispersão ligando a Amazônia e a Mata Atlântica dentro do domínio do Cerrado, por meio de uma rede dendrítica florestal na direção nordeste-sudeste (Oliveira-Filho & Ratter, 1995).

Apesar de toda importância do Cerrado mencionada acima, esse bioma incluindo suas florestas ripárias estão sendo extensivamente degradados. Usando um conjunto de dados de imagens MODIS do início do século XXI, um estudo recente mostrou que 55% do Cerrado já foi devastado ou transformado por uso humano e apenas 2,2% do Cerrado se encontra preservado em unidades de conservação (Machado et al., 2004). Poucos estudos com comunidades herpetológicas foram realizados em matas-de-galeria (Brandão & Araújo, 2002) e uma grande parte dessa fisionomia tem sido degradada, com o desaparecimento de córregos, por causa da sua rápida conversão e uso em áreas agriculturáveis ou devido à construção de hidroelétricas (Klink & Machado, 2005; Brandão & Araújo, 2002).

A herpetofauna do Cerrado por muito tempo foi considerada pobre em riqueza faunística e em número de espécies endêmicas (Vitt, 1991; Vanzolini, 1976; Vanzolini, 1963;

Redford & Fonseca, 1986), no entanto estudos recentes mostram que esse bioma por muito tempo foi mal amostrado e que, na verdade, ele contém uma alta riqueza local de anfíbios e répteis, comparável à riqueza local da Amazônia (Colli et al., 2002). Uma justificativa para a explicação do elevado padrão de riqueza encontrado no Cerrado é a estratificação horizontal do hábitat (Colli et al., 2002), na qual a alta heterogeneidade de fisionomias que esse bioma contém seria a responsável pela alta diversidade da herpetofauna. Isso indica uma forte associação entre a composição das espécies e as paisagens que compõem esse bioma. Estudos recentes corroboram essa afirmação para as diferentes fisionomias do Cerrado (Nogueira et al., 2009; Recoder & Nogueira, 2007; Nogueira et al., 2005).

Conclui-se, por meio da justificativa da ‘estratificação horizontal do hábitat’, a existência de uma forte associação entre essas espécies da herpetofauna e características ambientais em cada fisionomia; e que essa associação pode ser o motivo dos diferentes padrões de composição e riqueza entre as fisionomias do Cerrado. Estudos realizados em áreas abertas do bioma indicaram uma forte associação da fauna de lagartos com características ambientais, como quantidade de cupinzeiros em uma região e número de buracos (Vitt et al., 2007). Outros estudos indicaram que fatores climáticos (precipitação e temperatura máxima) e de estrutura do hábitat também são importantes fatores estruturadores de comunidades da herpetofauna do Cerrado, tanto em termos locais (Pantoja, 2007) quanto regionais (Costa et al., 2007; Nogueira et al., 2009), sugerindo que a tanto de fatores climáticos como de estrutura ambiental são importantes variáveis na explicação da variação das comunidades em nível local e regional.

Muitos estudos de comunidades de répteis foram realizados em áreas abertas do Cerrado, sendo praticamente inexistentes estudos de ecologia de comunidades de lagartos nas matas-de-galeria do bioma. Recentemente, estudos encontraram uma baixa riqueza de lagartos associado às matas-de-galeria em relação às áreas abertas do Cerrado (Nogueira et

al., 2009). Entender os mecanismos que operam sobre a estruturação de comunidades em matas-de-galeria se torna, portanto, essencial para se explicar os padrões de diversidade local e regional do Cerrado.

Redford e Fonseca (1986) afirmaram que as matas-de-galeria são importantes para a manutenção da riqueza de mamíferos do Cerrado por permitirem o aumento da distribuição de espécies habitantes de biomas florestais e por proverem refúgio, alimento, umidade e água para espécies não confinadas a florestas; servindo como enclaves méxicos em regiões savânicas secas. A afirmação das matas-de-galeria funcionando como refúgios méxicos para espécies de áreas abertas foi sugerida para mamíferos, contudo ela ainda não foi averiguada para lagartos.

O presente trabalho, portanto, tem como objetivo estudar a estruturação de comunidades de lagartos em duas matas-de-galeria pertencentes a uma mesma micro-bacia. Especificamente, pretendeu-se (a) avaliar se existem diferenças nos parâmetros das comunidades (riqueza e equidade) entre matas-de-galeria relativamente próximas entre si e pertencentes a uma mesma micro-bacia, (b) verificar se há estruturação dessas comunidades relacionadas à parâmetros ambientais climáticos e de estrutura do hábitat e analisar quais variáveis são mais importantes na estruturação delas, (c) avaliar se as teorias que afirmam que as matas-de-galeria apresentam grande importância para o aumento da riqueza local de mamíferos e aves do Cerrado se aplicam para o contexto das comunidades de lagartos e (d) avaliar se a afirmação das matas-de-galeria atuando como refúgios méxicos para espécies de áreas abertas se aplicam para a fauna de lagartos.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) dos Córregos do Gama - Cabeça de Veado, situada no Distrito Federal (Fig. 1). Essa APA foi criada pelo decreto 9.417 de 21 de abril de 1986 e engloba o maior número e variedade de unidades de conservação dentro do seu território, contendo tanto Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (UNESCO, 2003; IBGE-RECOR, 2002). Foi nomeada uma das “Áreas Núcleo de Reserva da Biosfera do Cerrado” pela UNESCO em 1994, considerada modelo internacional de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, juntamente com o Parque Nacional de Brasília e a Estação Ecológica de Águas Emendadas (UNESCO, 2003).

A APA Gama - Cabeça de Veado apresenta formação predominantemente do Terciário, com alguns poucos declives do Quaternário (IBGE-RECOR, 2002). Abrange uma área de 23.650 ha, representando cerca de 4% do território e 11% das APAs do Distrito Federal. Possui altitude média de 1.100 m, temperatura do ar anual média de 21,9 °C e precipitação anual média de 1483 mm (Pereira et al., 1992). A formação vegetal predominante da área é cerrado do tipo *sensu stricto* (IBGE-RECOR, 2002). A APA Gama - Cabeça de Veado abriga duas unidades de conservação de Proteção Integral: a Reserva Ecológica do Roncador (IBGE-RECOR) e a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (JBB). A comunidade de lagartos foi estudada em duas matas-de-galeria, de agosto de 2007 a setembro de 2008: a mata do córrego Monjolo, afluente da sub-bacia do córrego Taquara, localizada na RECOR, e a do córrego Cabeça de Veado, no JBB (Fig. 1). Tanto a mata do JBB quanto a da RECOR foram acompanhadas desde junho de 2000, sendo que a mata da RECOR sofreu uma queimada em sua borda em setembro de 2005.

Coleta de Dados

Armadilhas de interceptação-e-queda foram instaladas em ambas as matas-de-galeria. Cada armadilha consistia de um conjunto de 4 tubos de PVC de 20 mm de diâmetro enterrados no chão em formato de “Y”, sendo que 3 tubos se encontram posicionados nas extremidades e um no centro. Os tubos das extremidades são conectados ao tubo central por cercas-guias de 5 m, formando ângulos de 120° entre si (Cechin & Martins, 2000) (Fig. 2). Vinte armadilhas foram instaladas em cada mata-de-galeria, mantendo uma distância mínima de 20 m entre elas. As armadilhas permaneceram abertas durante todo o estudo e foram revisadas duas vezes por semana. Os lagartos capturados foram identificados e marcados individual e permanentemente por meio da ablação de dígitos (Duham et al., 1994).

Observou-se ainda a distribuição de microhabitats (variáveis ambientais) disponíveis nas matas para as duas comunidades de lagartos. Em cada armadilha, foram registrados mensalmente os valores de 10 variáveis ambientais dentro de uma circunferência de 5 m de raio partindo do balde central: (a) cobertura do dossel, (b) cobertura vegetal rasteira, (c) densidade de arbustos, (d) densidade de árvores, (e) distância da árvore (com diâmetro a altura do peito acima de 40 cm) mais próxima ao centro da armadilha, (f) diâmetro da árvore mais próxima, (g) quantidade de troncos caídos, (h) quantidade de buracos, (i) massa seca do foliço e (j) distância da armadilha até a borda da mata. As medidas (a) e (b) foram feitas por meio de um densiômetro em forma de quadrado de 50 x 50 cm, traçado com fios de modo a resultar em 25 quadrados menores (10 x 10cm). A cobertura do dossel foi registrada segurando o densiômetro sobre a cabeça e contando o número de quadrados menores que estavam pelo menos 50% cobertos por vegetação (Fig. 3). A cobertura vegetal rasteira foi estimada com o densiômetro sendo projetado a uma altura de aproximadamente 1 m do chão e se contando o número de quadrados menores que estavam pelo menos 50% cobertos por vegetação herbácea e arbustiva (Fig. 3). A densidade de arbustos foi medida girando-se 360° uma haste de 1 m de comprimento sustentada paralelamente ao solo em uma altura de 50 cm.

A estimativa de densidade de arbustos foi feita por meio do número de contatos em caules com a estaca de 1 m (Fig. 3). A massa seca do foliço foi medida coletando todas as folhas caídas delimitadas por um quadrado de 50 x 50 que era lançado no solo da mata (Fig. 3). Em seguida, a quantidade de foliço foi seca em estufa (70° C) e pesada. A distância da armadilha à borda da mata foi medida por meio de uma trena esticada da armadilha até a borda da mata-de-galeria. Todas as medidas (exceto as medidas e, f e j) foram feitas três vezes por mês, em cada um dos três setores produzidos pelas cercas-guia em forma de Y das armadilhas. Das medidas (a), (b), (c) e (i) foram tiradas as médias em cada armadilha por mês, enquanto que as medidas (d), (g) e (h) foram somadas em cada armadilha por mês. Obtiveram-se ainda, da estação meteorológica da Reserva do IBGE, dados climatológicos mensais de temperatura mínima, média e máxima, umidade e precipitação.

Análises Estatísticas

Para avaliar a qualidade da amostragem e estimar a riqueza de lagartos em cada mata-de-galeria, foram construídas curvas de acumulação de espécies, baseadas tanto em amostras quanto em indivíduos, com o programa EstimateS 8.0 (Colwell, 2006), empregando 1.000 permutações aleatórias sem reposição. A riqueza esperada em diferentes subamostras foi calculada através do *Tau* de Mao, que envolve interpolação das amostras totais para construção de intervalos de confiança seguros (Colwell et al., 2004; Mao et al., 2005), sendo uma alternativa mais vantajosa para o cálculo de riqueza observada do que o estimador S_{obs} , calculado em versões anteriores do mesmo programa.

Para estimar a riqueza total das comunidades, foram calculados estimadores que extrapolam os dados amostrais (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jackknife 1, Jackknife 2, Bootstrap e Michaelis-Mentem). Enquanto o *Tau* de Mao representa a riqueza de espécies esperada em uma sub-amostra do conjunto total de espécies da região, com base no total de espécies do

conjunto de amostras coletadas, os estimadores de riqueza por extrapolação estimam a riqueza total, incluindo espécies não coletadas, a partir da amostra incompleta da comunidade, trazendo uma idéia de coletas infinitas, de amostragem de toda a população de dados (Walther & Moore, 2005; Colwell et al., 2004). O desempenho desses estimadores foi avaliado por meio do (a) coeficiente de determinação (r^2) da regressão linear entre a riqueza estimada (Tau de Mao) e a riqueza assintótica de cada estimador (Brose et al., 2003) e pela avaliação do (b) desvio padrão médio associado à curva de riqueza média de cada estimador (adaptado de Walter e Moore, 2005). A tendenciosidade dos estimadores foi considerada como a diferença entre a inclinação das retas de regressão calculadas e o valor 1, ou seja, a inclinação que representaria um estimador não tendencioso (Brose et al., 2003). Quanto mais tendencioso for um estimador e quanto menos preciso ele for, pior é sua habilidade em fazer uma estimativa acurada (Walther & Moore, 2005).

A riqueza e a equidade das comunidades de lagartos das duas matas-de-galeria foram comparadas por meio de análises de rarefação, com 1.000 permutações aleatórias baseadas em indivíduos (Gotelli & Colwell, 2001), implementadas pelo módulo Diversidade de Espécies do programa EcoSim 7.0 (Gotelli & Entsminger, 2009). Numa análise de rarefação, ao se comparar duas amostras com diferentes números de indivíduos (por exemplo, uma amostra maior A , com número de indivíduos N_a e riqueza S_a , e uma amostra menor B , com número de indivíduos N_b e riqueza S_b), é produzido um grande número de sub-amostras aleatórias e “rarefeitas”, de tamanho N_b , a partir de A . Dessa forma, através de um teste Z (Zar, 1999), pode-se determinar a probabilidade de obter ao acaso de A uma amostra de tamanho N_b com riqueza maior ou igual a S_b .

A comparação da equidade foi realizada utilizando a Probabilidade de Encontros Inter-Específicos de Hurlbert (PEI de Hurlbert), que é conceituado como a probabilidade de

dois indivíduos de uma comunidade, amostrados aleatoriamente, pertencerem a duas espécies diferentes (Olszewski, 2004) e definido por:

$$PEI = \frac{n}{n-1} \left(1 - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{n} \right)^2 \right),$$

onde S é o número de espécies em uma amostra, n_i é o número de indivíduos pertencentes à espécie i e n é o número de indivíduos da amostra. A PIE de Hurlbert tem vantagens sobre os índices de Shannon e de Simpson por não confundir idéias de riqueza e equidade em um único valor, que não pode ser interpretado biológica ou estatisticamente. Comparações entre a PIE de Hurlbert das comunidades das duas matas-de-galeria foram feitas por meio de teste Z .

Ainda, para comparar a abundância relativa das espécies das duas matas-de-galeria foi empregado um teste qui-quadrado com permutações de Monte Carlo para se estimar o valor de P . Para se avaliar quais são as espécies que mais contribuem para diferenças na abundância relativa entre as comunidades das duas matas, sucessivos testes qui-quadrado foram realizados, retirando em cada análise, a espécie mais abundante da comunidade, segundo método proposto por Zar (1999). Nesse método, o primeiro teste qui-quadrado realizado envolve todas as espécies coletadas em ambas as áreas (11 espécies). Existindo diferenças significativas entre as áreas além do esperado, um segundo teste qui-quadrado é realizado retirando a espécie que mais contribuiu para a diferença. Se a diferença permanecer significativa, outro teste é realizado retirando mais uma espécie, sendo agora a segunda mais importante. O procedimento é repetido até que o teste não apresente diferença significativa entre as comunidades. Um gráfico da associação-amigável-de-Cohen foi realizado para ilustrar as espécies que mais contribuem para diferenças de abundâncias entre áreas, utilizando o comando *assocplot* do pacote *vcd*, no programa R 2.8.0 (R Development Core Team, 2008).

Para investigar diferenças nas variáveis ambientais entre as matas-de-galeria, foi realizada uma MANOVA com a média total das variáveis de estrutura do hábitat dos meses

de coleta entre as áreas. Previamente à análise, as variáveis ambientais foram transformadas para $\log(x + 1)$ para atender a premissa de normalidade; e com a soma de uma unidade justificada, pois as medidas de variáveis do hábitat algumas armadilhas apresentavam valores nulos. Em seguida, uma análise discriminante foi realizada para identificar quais variáveis foram mais importantes na discriminação entre as duas matas-de-galeria. As análises estatísticas foram realizadas no programa R 2.8.0 (R Development Core Team, 2008) sendo que, no caso da análise discriminante, a função *predict* (presente no pacote MASS) também foi utilizada na reclassificação dos grupos de armadilhas para as duas classes de matas de acordo com as variáveis ambientais.

Para se testar a associação entre as comunidades de lagartos e os parâmetros ambientais, foi realizada uma Análise de Ordenação Constrangida Parcial. A escolha da análise mais adequada (se pCCA ou pRDA) para o conjunto de dados seguiu o método proposto por Leps e Smilauer (2003) que verifica o comprimento dos gradientes ambientais (“length of gradients”) por meio de uma Análise de Correspondência Canônica Destendenciosa (Detrended CCA, ou DCCA), com destendenciosidade por segmentos (“detrended by segments”), utilizando o mesmo conjunto da análise de ordenação de interesse. Segundo essa proposta, valores de comprimentos de gradiente maiores que 4.0 indicam que uma CCA seria uma alternativa melhor para a análise que uma RDA, enquanto que valores de comprimentos de gradientes menores que 3.0 indicam que uma RDA é uma melhor opção. Essa análise prévia foi realizada no CANOCO 4.5 (Ter Braak & Smilauer, 2002). A partir do critério proposto por Leps e Smilauer (2003), a análise mais indicada ao conjunto de dados das espécies e das variáveis ambientais coletados nas matas-de-galeria foi uma Análise de Redundância Parcial (pRDA).

A Análise de Redundância (RDA) é uma técnica de ordenação multivariada constrangida que envolve a ordenação de uma matriz de variáveis dependentes (também

chamadas de variáveis resposta) por meio de uma PCA, seguida da associação dos resultados desta análise com uma segunda matriz de variáveis explanatórias (variáveis independentes, ou preditoras). Por envolver a associação entre várias variáveis dependentes (dados de espécies) e explanatórias (geralmente, variáveis ambientais) a RDA também é conhecida como uma análise de gradiente direta (Ter Braak, 1986). Essa análise, diferentemente da CCA, assume uma associação linear entre as variáveis dependentes (abundância das espécies) e variáveis independentes (gradiente ambiental) (Leps & Smilauer, 2003; Ter Braak, 1986; Borcard et al., 1992). A Análise de Redundância Parcial consiste na realização de uma RDA, porém se retirando o efeito de covariáveis (Leps & Smilauer, 2003; Ter Braak & Smilauer, 2002). Portanto, para se testar as associações entre as abundâncias da comunidade de lagartos e variáveis ambientais, foi realizada uma pRDA, utilizando como variáveis dependentes uma matriz com dados de abundância de cada espécie de lagartos em cada uma das armadilhas a cada mês, enquanto que as variáveis explanatórias consistiram nos parâmetros ambientais (climáticos e de estrutura do hábitat) e do local de coleta (mata do Jardim Botânico e do IBGE). Para controlar o efeito da autocorrelação temporal entre sucessivas amostras temporais, bem como o efeito espacial da distância entre as armadilhas nas duas matas-de-galeria amostradas, uma matriz com a variável mês e a variável posição das armadilhas entre si foram utilizadas como covariáveis. Uma pRDA prévia foi conduzida no programa CANOCO 4.5, centralizando os dados da ordenação por espécie (equivalente à realização de uma PCA com matriz de covariância) (Leps & Smilauer, 2003), e utilizando seleção manual das variáveis ambientais testando a significância das associações com o critério de permutações Monte Carlo (9,999 permutações). Em seguida uma nova pRDA foi realizada utilizando as variáveis selecionadas pela seleção manual para a análise da significância dos eixos canônicos das associações.

Para se avaliar a importância das variáveis temporais, espaciais e ambientais na variação das abundâncias das comunidades de lagartos foram realizadas sucessivas Análises de Redundância Parciais (Tabela) com o objetivo de se isolar os efeitos de cada conjunto de variáveis. Esse método de análise, proposto por Borcard et al. (1992) e complementado por Anderson e Gribble (1998) considera a dependência entre todas essas três variáveis, resultando em oito diferentes componentes de variação: (a) puramente ambiental, (b) puramente espacial, (c) puramente temporal, (d) componente puramente compartilhado por variáveis espaciais e temporais, (e) componente puramente compartilhado por variáveis ambientais e temporais, (f) componente puramente compartilhado por variáveis espaciais e temporais, (g) componente explicado pela ação combinada das variáveis espaciais, temporais e ambientais e (h) a variação que não é explicada por essas variáveis. Essa análise pode ser representada por meio de um diagrama de Venn (Fig. 10) onde os componentes individuais espaciais, temporais e ambientais podem ser facilmente visualizados como círculos que se sobrepõem nas áreas de influência de mais de uma variável (Anderson & Gribble, 1998). Um conjunto de Análises de Redundância parciais (Tabela 6) foram realizadas utilizando os dados de abundância de cada espécie de lagarto como variáveis dependentes e os dados climáticos e de estrutura de hábitat como variáveis ambientais. Os dados de local de coleta e distância entre as matas de galeria foram utilizados como variáveis espaciais e a variável mês de coleta foi utilizada como variável temporal. As pRDAs foram realizadas no programa R 2.8.0, utilizando a função *rda* do pacote Vegan. O diagrama de Venn e as porcentagens de explicação de cada variável conjunto de matrizes e de suas interações foram obtidas por meio do cálculo do R^2 ajustado dos autovalores de cada análise (Peres-Neto et al., 2006) utilizando o comando *varpart* do pacote Vegan. O R^2 ajustado apresenta vantagem ao cálculo do chamado *Traço* (soma dos autovalores) de uma análise de ordenação, pois o valor de R^2 do *Traço* é dependente do tamanho da amostra (Peres-Neto et al., 2006).

Resultados

Composição, Riqueza e Abundância

Em catorze meses de coleta (de agosto de 2007 a setembro de 2008), com um esforço de 2.300 armadilhas.dia em cada mata-de-galeria, foram capturados 322 lagartos (capturas e recapturas) pertencentes a 11 espécies (Tabelas 1 e 2). Ambas as matas compreenderam uma mesma riqueza de lagartos, nove espécies em cada. A comunidade de lagartos da RECOR compreendeu uma maior abundância (184 indivíduos). *Mabuya frenata* foi a espécie mais abundante em ambas as matas-de-galeria, seguida por *Tropidurus torquatus* no IBGE e *Enyalius* aff. *bilineatus* no JBB. *T. itambere* e *M. dorsivittata* foram capturadas apenas no JBB, enquanto que *Cercosaura schreibersii* e *Anolis meridionalis* foram capturadas apenas na RECOR (Fig. 5).

As curvas de acumulação de espécies indicaram a possibilidade de novas espécies não coletadas na RECOR e no JBB, provavelmente devido à presença de *singletons* e *doubletons* (espécies com apenas um e dois indivíduos coletados, respectivamente). Esses *singletons* e *doubletons* estão representados pelas espécies *A. meridionalis*, *C. schreibersii*, *Micrablepharus atticolus*, *Mabuya dorsivittata* e *T. itambere*, que são espécies abundantes em áreas abertas, mas que utilizam ocasionalmente as matas-de-galeria (Fig. 5). O estimador de riqueza assintótica com maior precisão e menor tendenciosidade foi o de *Bootstrap* (Tabela 3), sendo que a riqueza estimada foi de 10,24 espécies para a comunidade do IBGE e 10,29 para a comunidade do Jardim Botânico (Fig. 6).

As análises de rarefação indicaram que as comunidades amostradas não diferem quanto à riqueza ($Z = 1,039$; $P = 0,851$) (Fig. 6), mas sim quanto à equidade ($Z = 33,327$; $P < 0,001$), sendo que a PEI de Hurlbert foi de 0,723 para a comunidade do IBGE e de 0,618, para o Jardim Botânico. O teste qui-quadrado também indicou uma diferença significativa na

a abundância relativa das classes de espécies entre as duas comunidades de matas-de-galeria ($\chi^2 = 65,534$; $P < 0,001$), sendo que *M. frenata*, *T. torquatus* e *E. aff. bilineatus* foram as espécies que mais contribuíram para essa diferença (Tabela 4, Fig. 8).

A análise multivariada de variância (MANOVA) indicou diferença significativa das variáveis ambientais entre as matas de galeria (Traço de Pillai = 0,8695, $P \ll 0,0001$). A Análise discriminante separou as duas matas sem sobreposição, sendo que a diferença entre as matas-de-galeria foi caracterizada pela cobertura vegetal do solo (coeficiente discriminante linear = -6,30), cobertura do dossel (2,05) e densidade de árvores (-1,30). A mata do IBGE apresenta maior cobertura do chão, menor cobertura do dossel e menor densidade de árvores em relação à do Jardim Botânico.

O comprimento do gradiente para análise foi considerado pequeno para a realização de uma CCA (Comprimento do gradiente = 1,311). A Análise de Redundância Parcial indicou relação significativa entre as abundâncias das espécies e as variáveis ambientais ($F = 4,714$; $P = 0,0001$). Todas as variáveis ambientais explicaram 11,5% da variação das abundâncias das espécies e as covariáveis (mês e local de coleta, se IBGE ou JBB) explicam 3,0% da variação total dos dados. A pRDA com seleção manual de variáveis indicou uma alta redundância de variáveis (Fatores de Inflação -VIF > 20,0) (Ter Braak & Smilauer, 2002) sendo que as variáveis selecionadas com permutações de Monte-Carlo foram Temperatura máxima, pluviosidade e circunferência da árvore mais próxima, explicando as três 86,61% da variação das espécies explicada pelas variáveis ambientais (Tabela 5). Pluviosidade apresentou uma alta correlação com umidade (0,8467, a porcentagem de explicação dos dados com umidade é a mesma que com pluviosidade), temperatura mínima (0,7198), cobertura do chão (0,2690) e cobertura do dossel (0,1613); Temperatura máxima apresentou uma alta correlação com temperatura média (0,9448), temperatura mínima (0,4773), massa da serrapilheira (0,2316) e cobertura do solo (-0,2107). Circunferência da árvore mais próxima

possui alta correlação com cobertura do dossel (0,1390), distância da árvore mais próxima (0,3577).

A pRDA constrangida pelas três variáveis selecionadas explicou 9,90% da variação total existente nos dados de espécies ($F = 20.327$; $P = 0.0001$). O primeiro eixo canônico da análise explicou 9,5% da variação total dos dados de abundância das espécies e 95,7% da variação total explicada pela ordenação (Fig. 9).

O primeiro eixo canônico da pRDA é caracterizado, da esquerda para a direita, basicamente por um gradiente crescente de temperatura máxima (cor = 0,4243) (coeficiente canônico ajustado para variáveis padronizadas = 0,5031) associado a um gradiente decrescente de pluviosidade (-0,2187) (coeficiente = 0,1815) e de tamanho das árvores mais próximas (coeficiente = -0,1135). Analisando as correlações entre essas variáveis e as outras variáveis ambientais, pode-se perceber que associado a este gradiente crescente de temperatura e decrescente de pluviosidade há um gradiente decrescente de umidade, cobertura do dossel e cobertura do chão. As espécies relacionadas positivamente ao gradiente de aumento de temperatura máxima, redução de umidade e redução de coberturas vegetais são *Mabuya frenata* (escore canônico ajustado pela variância das espécies = 0,74), *Tropidurus torquatus* (0,43), *Enyalius aff. bilineatus* (0,17), *Tropidurus itambere* (0,15), *Cercosaura ocellata* (0,17), *Cercosaura schreibersii* (0,11), *Mabuya nigropunctata* (0,13) e *Mabuya dorsivittata* (0,07). As espécies relacionadas negativamente a esse gradiente são *Micrablepharus atticolus* (-0,07), *Anolis meridionalis* (-0,05) e *Ameiva ameiva* (-0,01). As espécies raras *A. meridionalis* e *M. atticolus* tiveram suas capturas em armadilhas próximas às bordas das matas-de-galeria, em meses de estação úmida (Fig. 9).

O segundo eixo canônico explicou um total de 3,6% da variação da relação espécie-ambiente e 0,4% da variação total dos dados das espécies. O segundo eixo canônico apresenta um gradiente decrescente de precipitação (escore canônico ajustado = -0,2355) associado a

um gradiente menor e também decrescente de temperatura máxima (escore = -0,1058) e crescente de circunferência da árvore mais próxima (0,0757). Associados positivamente à pluviosidade existem as variáveis umidade, cobertura do dossel e cobertura do chão, indicando também um gradiente decrescente de umidade, cobertura do dossel e cobertura do chão (porém, em menor proporção que o eixo 1). As espécies com escores positivos nesse eixo tem abundância relacionada à épocas secas e com pouca cobertura do chão, como exemplo *Mabuya nigropunctata* (escore ajustado pela variância da espécie = 0,51), *Mabuya dorsivittata* (0,28), *Cercosaura ocellata* (0,14), *Cercosaura schreibersii* (0,05) e *Mabuya frenata* (0,04). Espécies que apresentam escores negativos de acordo com esse eixo apresentam abundância relacionada com aumento de pluviosidade, relacionada também em menor quantidade com o aumento da cobertura do dossel e da cobertura do chão. Este é o caso das espécies *Enyalius aff. bilineatus* (-0,42), *Anolis meridionalis* (-0,16), *Micrablepharus atticolus* (-0,12), *Tropidurus torquatus* (-0,08), *Cercosaura schreibersii* (-0,5), *Ameiva ameiva* (-0,5) e *Tropidurus itambere* (-0,01).

De acordo com a associação entre as espécies e as variáveis ambientais (Fig. 7), pode-se notar que a abundância de *Mabuya frenata*, *Tropidurus torquatus* e *T. itambere* está muito correlacionada a valores altos de temperatura máxima e baixa pluviosidade e circunferência da árvore mais próxima, indicando o aumento da abundância dessas espécies em amostras com umidade baixa, temperaturas altas e pouca cobertura vegetal. *Enyalius aff. bilineatus*, por sua vez, se relaciona tanto com as variáveis temperatura máxima e pluviosidade, indicando que essa espécie apresenta aumento de abundância em amostras com temperaturas mais altas e alta pluviosidade e umidade, havendo também um pequeno efeito da ocorrência dessa espécie com variáveis não selecionadas, mas que podem ter efeitos aditivos, como cobertura do dossel e cobertura do solo (Fig. 7). *Mabuya dorsivittata*, *Mabuya nigropunctata*, *Cercosaura ocellata* e *Cercosaura schreibersii* apresentam relação com amostras em

períodos de baixa pluviosidade (épocas secas) e com reduzida estruturação do hábitat (menor cobertura do dossel e menor cobertura do chão). *Ameiva ameiva*, *Micrablepharus atticolus* e *Anolis meridionalis* estão, por sua vez, relacionados à amostras com alta pluviosidade (umidade) e também cobertura do chão (Fig. 7). As espécies *Cercosaura schreibersii*, *Anolis meridionalis* e *Micrablepharus atticolus* tiveram abundâncias menores que dois indivíduos e podem apresentar correlações espúrias com características ambientais.

A partição dos conjuntos de variáveis demonstrou que a variação das abundâncias das espécies de matas-de-galeria é explicada mais por variações em características ambientais, que por características espaciais e temporais (Fig. 10). Variáveis puramente ambientais explicaram cerca de 8% da variação dos dados, enquanto que variáveis puramente temporais explicaram apenas 0.6% dos dados. Não foram encontradas variações significativas de abundância de espécies explicadas apenas por variáveis espaciais ($F = 1,81$, $P = 0,074$), ou seja, o espaço não é uma variável importante na explicação da variação nas abundâncias das espécies nas matas-de-galeria em nível local (Tabela 6). Algumas variações de abundância de espécies só puderam ser explicadas por efeitos aditivos entre ambiente e tempo e entre espaço e ambiente (Fig. 10). A maior parte da variação dos dados biológicos (88,21%) não foi explicada por nenhum dos conjuntos de variáveis utilizadas no estudo.

Discussão

Riqueza e Composição em Matas de Galeria

As matas de galeria do IBGE e JBB apresentaram um riqueza de 11 espécies, valor se comparado com a riqueza de outras matas-de-galeria do Distrito Federal (Nogueira et al., 2005) e do Bioma Cerrado (Recoder & Nogueira, 2007; Nogueira et al., 2009; Colli et al., 2002; Pavan, 2007). No entanto, mesmo com uma alta riqueza encontrada, essas matas apresentaram uma riqueza menor que a de regiões de cerrado *sensu stricto* do DF (Pantoja,

2007) e de outras regiões abertas bem amostradas do bioma (Colli et al., 2002), corroborando as afirmações de que as áreas abertas do cerrado suportam maiores riquezas que as matas-de-galeria (Nogueira et al., 2009; Nogueira et al., 2005; Recoder & Nogueira, 2007). O Distrito Federal apresenta uma riqueza local em torno de 25 espécies de lagartos (Colli et al., 2002) sendo que, destas espécies, cerca de 14 são espécies típicas de áreas abertas.

Diferente dos estudos de comunidades de aves (Silva, 1996) e mamíferos (Redford & Fonseca, 1986; Mares & Ernest, 1995), a composição da comunidade de lagartos amostrada nas matas-de-galeria desse estudo é composta por uma grande quantidade de espécies que utilizam esta fisionomia de forma ocasional, bem como por espécies que a utilizam de forma indiscriminada, ocorrendo com níveis de abundância similares tanto áreas abertas quanto fechadas do Cerrado (Fig. 5). *Anolis meridionalis*, *Cercosaura schreibersii*, *Mabuya dorsivittata*, *Micrablepharus atticolus* e *Tropidurus itambere* são exemplos de espécies abundantes em áreas abertas, mas que tiveram registros com abundâncias baixas em áreas florestais; *M. frenata* e *M. nigropunctata* são espécies que utilizam indiscriminadamente as áreas abertas e fechadas do Cerrado. Em relação à riqueza local de espécies do bioma (Colli et al., 2002), poucas são as espécies que utilizam as matas-de-galeria de forma preferencial. Os resultados aqui presentes indicam que alguns lagartos apenas utilizam as matas-de-galeria porque estas estão inseridas no contexto geográfico do Cerrado. Na verdade elas ocasionalmente utilizam a mata, pois seus dados de distribuição são de áreas abertas (Nogueira, 2006).

As espécies das comunidades de lagartos das matas-de-galeria estudadas podem ser agrupadas em três categorias de uso de hábitat, sendo essas categorias diretamente relacionadas com a abundância relativa de cada das espécies. A primeira categoria é composta por espécies que utilizam as matas-de-galeria de forma preferencial e por espécies que utilizam indiscriminadamente as fisionomias do Cerrado. Essa categoria é composta por

Mabuya frenata, *Enyalius* aff. *bilineatus*, *Tropidurus torquatus* e *M. nigropunctata* (Nogueira, 2006; Pinto, 1999), as espécies mais abundantes do estudo. A segunda categoria é composta por espécies que utilizam a interface entre matas-de-galeria e áreas abertas do bioma, representadas por *Ameiva ameiva* e *Cercosaura ocellata*. Estas espécies apresentaram abundâncias intermediárias no estudo. A terceira categoria de espécies é representada pelos lagartos que são abundantes em áreas abertas do Cerrado, mas que apresentaram baixas abundâncias dentro das matas-de-galeria. *Anolis meridionalis*, *Mabuya dorsivittata*, *Micrablepharus atticolus* e *Tropidurus itambere* foram espécies abundantes em outros estudos de comunidades de lagartos em áreas abertas (Pantoja, 2007; Nogueira et al., 2005).

Mabuya frenata, a espécie mais abundante nas coletas, é uma espécie que utiliza indiscriminadamente nas paisagens abertas e florestais do Cerrado (Pinto, 1999; Nogueira et al., 2009; Recoder & Nogueira, 2007; Brandão & Araújo, 2002; Vitt, 1991; Gainsbury & Colli, 2003; Vrcibradic & Rocha, 1998), apresentando menores abundâncias em cerrados abertos sob altos regimes de queimadas (Pantoja, 2007). Em alguns trabalhos *M. frenata* não foi encontrada em outras matas de galeria do Distrito Federal (Nogueira et al., 2005; Colli et al., 2002), podendo indicar um efeito local na baixa abundância dessa espécie nessa comunidade. De semelhante modo, *Mabuya nigropunctata* também possui ampla distribuição, ocorrendo tanto em áreas de cerrado como em matas-de-galeria (Nogueira et al., 2009; Brandão & Araújo, 2002; Pinto, 1999) e ainda estendendo sua distribuição em habitats relativamente abertos (clareiras e bordas de terra firme) na Amazônia (Ávila-Pires, 1995; Vitt et al., 1997).

Enyalius aff. *bilineatus* é aparentada de *E. bilineatus* de regiões de mata-atlântica de Minas Gerais e do oeste central do Espírito Santo. Trata-se de uma espécie ainda não descrita, com diferenciação de seu parente atlântico no Plioceno (Bertolotto, 2006) e que habita preferencialmente as matas-de-galeria do Cerrado (Colli et al., 2002; Nogueira et al.,

2009; Zatz, 2002). O gênero *Enyalius* é composto por espécies que habitam o domínio Atlântico, com uma única espécie com ocorrência amazônica. Alguns trabalhos indicaram ocorrência de *E. aff. bilineatus* em outras fisionomias, como cerrados *sensu stricto* (Pantoja, 2007), porém com apenas um indivíduo coletado. Essa espécie apresenta várias adaptações ao ambiente florestal do Cerrado, como redução do número de escamas dorsais e cauda longa, que permite o comportamento de fuga bípede (Bertolotto, 2006). Ela é semi-arborícola, utilizando tanto o habitat arbóreo como também o chão da mata, aparentemente um padrão geral para o gênero *Enyalius* (Barreto-Lima, 2005). Alguns autores ainda afirmam a possibilidade de algumas espécies desse gênero apresentarem tendências ao uso de habitat arbóreo, como em *E. brasiliensis* (Teixeira et al., 2005).

Tropidurus torquatus possui uma ampla distribuição geográfica desde o centro do Brasil, até o norte da Argentina. No Cerrado, essa espécie apresenta distribuição natural em matas-de-galeria (Colli et al., 2002; Nogueira et al., 2009). Em outras regiões, *T. torquatus* ocorre em áreas abertas do domínio florestal atlântico, em restingas do Rio de Janeiro à Bahia e no arquipélago de Abrolhos (Rodrigues, 1987; Kiefer et al., 2007). No Brasil Central, existem registros de ocorrência dessa espécie em áreas de Cerrado *sensu stricto*, porém em abundâncias muito baixas (Pantoja, 2007).

As espécies *Ameiva ameiva* e *Cercosaura ocellata* são consideradas espécies que utilizam mais comumente as bordas das matas-de-galeria (Colli, 1991; Vitt & Colli, 1994; Nogueira et al., 2005). *Ameiva ameiva* ocorre em campos, cerrados, com ocorrência também nas bordas e clareiras de floresta, sendo que sua abundância aparenta ser maior em áreas de ecótono entre cerrado e bordas de floresta (Colli, 1991; Nogueira, 2006). *Cercosaura ocellata* também apresenta maiores abundâncias em áreas de campos ou cerrados úmidos, próximos a bordas das matas-de-galeria (Nogueira et al., 2005; Nogueira et al., 2009; Recoder & Nogueira, 2007).

Outras espécies apresentam distribuição preferencial em áreas abertas, ocorrendo apenas ocasionalmente em matas-de-galeria. *Micrablepharus atticolus* tem distribuição restrita no Cerrado (Rodrigues, 1996) ocorrendo em maior frequência em áreas de Cerrado *sensu stricto* (Pantoja, 2007; Colli et al., 2002) e campos (Thomé, 2006; Recoder & Nogueira, 2007; Nogueira et al., 2009) sendo, portanto, rara sua ocorrência em matas-de-galeria. *Tropidurus itambere*, de semelhante modo, apresenta maiores ocorrências em áreas de cerrado *sensu stricto* com maior insolação (Pantoja, 2007), podendo ocorrer também em ambientes abertos do domínio atlântico, algumas vezes associado a ambientes rochosos (Van Sluys, 1993; Rodrigues, 1987). De semelhante característica, *Anolis meridionalis* apresenta distribuição no Cerrado, ocorrendo preferencialmente em áreas de campo ou cerrado utilizando arbustos e o chão (Vitt, 1991; Vitt & Caldwell, 1993; Nogueira et al., 2009; Recoder & Nogueira, 2007; Colli et al., 2002; Pantoja, 2007), sendo também raros seus registros em matas-de-galeria (Nogueira et al., 2009), se tratando de uma espécie heliófila. *Mabuya dorsivittata* apresenta ampla distribuição na América do Sul ocorrendo da Argentina até o Brasil Central (Nogueira, 2006). No Cerrado, sua abundância é maior em áreas de campos (Nogueira et al., 2005), sendo menos comuns suas ocorrências em cerrados fechados (Pantoja, 2007) e matas-de-galeria (Nogueira et al., 2005; Nogueira et al., 2009).

Cercosaura schreibersii apresentou apenas uma captura nas matas-de-galeria. Essa espécie apresenta ampla distribuição no Cerrado ocorrendo também no Chaco argentino (Fitzgerald et al., 1999; López & Giraud, 2008; Nogueira, 2006). Nogueira (2006) afirma que as duas sub-espécies desse grupo utilizam porções diferenciadas das fisionomias do Cerrado, com *C. schreibersii albostrigatus* ocorrendo com maior frequência em áreas campestres, enquanto que *C. schreibersii schreibersii* apresenta maiores abundâncias em cerradão, cerrados densos e matas secas. Alguns trabalhos, contudo, indicam maiores capturas dessa espécie em matas-de-galeria que em áreas abertas (Nogueira et al., 2009). Em

áreas de cerrado, próximas às matas-de-galeria estudadas, essa espécie não foi coletada (Pantoja, 2007), sugerindo a não ocorrência dela em áreas de cerrado, ou ainda um efeito regional na qual essa espécie apresenta baixa abundância de forma geral nas reservas do IBGE e JBB, apenas um indivíduo dessa espécie foi coletado no presente estudo.

Espécies não coletadas nesse estudo (*Bachia bresslaui*, *Cnemidophorus* gr. *ocellifer*, *Mabuya guaporicola*, *Kentropyx paulensis*, *Ophiodes striatus*, *Polychrus acutirostris*, *Tupinambis duseni* e *T. merianae*) ou coletadas em baixa abundância (*Micrablepharus atticolus*, *Anolis meridionalis*, *Mabuya dorsivittata*, *Tropidurus itambere*) apresentam ocorrência em áreas abertas do Cerrado do Distrito Federal, sendo que algumas destas apresentam altas abundâncias nessas áreas (Nogueira et al., 2005; Pantoja, 2007; Thomé, 2006), corroborando a hipótese de Estratificação Horizontal do Hábitat (Colli et al., 2002), que afirma que as altas riquezas locais do Cerrado são explicadas pelas fisionomias abertas e fechadas do Domínio. De semelhante modo, esse trabalho também mostra que existem poucas espécies que utilizam preferencialmente matas-de-galeria, em relação a um conjunto maior de espécies que utilizam áreas abertas. *Colobosaura modesta* é conhecida por apresentar alta ocorrência em matas-de-galeria, contudo sendo freqüente em áreas abertas de cerrado e campos (Colli et al., 2002; Nogueira et al., 2009). Existem também registro de outras espécies altamente relacionadas às matas-de-galeria, como *Anolis nitens*, *Hoplocercus spinosus* e *Tupinambis quadrilineatus* (Colli et al., 2002), contudo essas espécies não foram coletadas nesse estudo.

As curvas de rarefação para riqueza da comunidade não se aproximaram de uma assíntota, indicando a possibilidade de ainda haverem mais espécies novas a serem coletadas nas matas-de-galeria, devido à presença de espécies raras na amostra (*singletons* e *doubletons*). Como uma parte das espécies coletadas nas matas são originalmente de áreas abertas, utilizando as matas-de-galeria apenas de forma ocasional, a curva de rarefação obtida

traz um equívoco quanto à possibilidade da existência de novas espécies não coletadas. Essas mesmas áreas de estudo vêm sendo acompanhadas desde julho de 2000 no que se refere ao estudo da comunidade de lagartos. Durante todo esse período, a composição de lagartos diferiu pouco da composição obtida no período deste trabalho, com o acréscimo apenas de duas espécies de lagartos: *Ophiodes* sp1. e *Bachia bresslaui*. Vale ressaltar que essas duas espécies também não são espécies comuns de matas-de-galeria, mas são típicas de ambientes abertos, ocorrendo apenas ocasionalmente em fisionomias fechadas do Cerrado.

O presente estudo indica que as riquezas de matas-de-galeria não são tão baixas como em outros trabalhos (Nogueira et al., 2009), contudo, esse resultado é devido à ocorrência de espécies raras nas matas. De acordo com dados da literatura, matas-de-galeria no Cerrado apresentaram riquezas entre três (Pirenópolis – GO, Colli et al. 2002) e 13 espécies (Estreito – TO, Pavan, 2007). A diferença nos padrões de riqueza entre essas áreas pode estar associada a possíveis deficiências na coleta de dados, visto que Pirenópolis (GO) apresentou uma riqueza local de apenas 14 espécies tanto nas áreas abertas como fechadas (ver Colli et. al., 2002), riqueza essa baixa em relação à riqueza local de outras áreas do Cerrado. No entanto, eventos regionais de ordem climática, geomorfológica e biogeográfica podem também estar explicando padrões locais de riqueza (Pavan, 2007; Nogueira et al., 2009). As regiões do norte do Tocantins são caracterizadas por climas com maior umidade e temperatura, pela presença da depressão do Tocantins que separa características desta herpetofauna da herpetofauna dos platôs do Planalto Goiano, além de apresentar maiores extensões de áreas florestais ripárias em relação às áreas abertas à medida que essa região se aproxima do domínio florestal amazônico (Pavan, 2007). A maior proporção de matas-de-galeria em relação a áreas abertas na bacia do Tocantins pode ser um fator importante para a manutenção da diversidade de lagartos nessa região. Da mesma forma, a proximidade da Amazônia com as matas-de-galeria da região do Tocantins pode ser a explicação para altas

riquezas de lagartos nessas formações florestais do Cerrado. Explicações climáticas e geomorfológicas também trazem a idéia de eventos regionais na estruturação de comunidades, corroborando a idéia que as comunidades, de uma forma geral, são muito influenciadas por eventos regionais (Ricklefs, 2008; Ricklefs, 2004; Nogueira et al., 2009; Levin, 2000). Nogueira et al. (2009) mostrou que as comunidades de lagartos do Cerrado apresentam grande variação em termos de riqueza local, sendo que a ocorrência de espécies de lagartos são influenciadas por eventos regionais, como latitude e longitude, precipitação e altitude.

Comparações de riqueza e abundância entre matas-de-galeria

O presente estudo indica que comunidades pertencentes a uma mesma fisionomia e muito próximas tendem a não apresentar diferenças em riqueza, contudo podem apresentar variações significativas nas abundâncias relativas entre espécies. Isso indica que as comunidades podem apresentar variações em níveis de abundância mesmo em uma escala local, em uma mesma microbacia. A variação na estrutura da comunidade já foi verificada em outros estudos de comunidades da herpetofauna (Vitt et al., 2007; Bastazini et al., 2007; Wilgers et al., 2006; Van Sluys et al., 2007), não sendo ainda verificada para matas-de-galeria, nem para matas-de-galeria pertencentes a uma mesma micro-bacia.

A menor abundância de espécies da comunidade na mata do Jardim Botânico pode ter como causa a maior cobertura de dossel dessa área, que impede a irradiação direta do sol sobre o chão, não satisfazendo requerimentos fisiológicos das espécies de lagartos para termorregulação. Inúmeros trabalhos tem mostrado que os lagartos sul-americanos apresentam temperatura corporal diretamente relacionada com a temperatura do substrato e do ar (Kiefer et al., 2007; Vrcibradic & Rocha, 1998; Teixeira et al., 2005; Vitt et al., 1997). *Tropidurus torquatus* foi uma espécie que apresentou baixas abundâncias na mata do Jardim

Botânico comparada à do IBGE. Sabe-se que essa espécie é heliófila, muito associada ao substrato e a clareiras em matas. Da mesma forma, *Ameiva ameiva* e *Cercosaura ocellata* tiveram menores abundâncias nas matas do JBB. Segundo Vitt et al. (1997), o interior da mata não oferece boas oportunidades para termorregulação e a eficiência da termorregulação em lagartos é muito menor em troncos de árvores que estão em pé do que em troncos caídos, no chão, indicando a presença de estruturas do hábitat que favorecem a termorregulação de espécies de lagartos.

A partir dos presentes dados, pode se imaginar que a herpetofauna das matas-de-galeria apresenta baixas riquezas devido a essa fisionomia estar inserida em uma matriz de cerrado cuja característica da maioria das espécies seja a heliotermia. A maioria dos clados do Cerrado são heliotérmicos, sendo que muitas dessas espécies de lagartos requerem altas temperaturas e incidência direta do sol sobre o substrato para termorregulação. Portanto, essas conclusões corroboram a conclusão de que o Cerrado apresenta herpetofauna característica (Colli et al., 2002; Colli, 2005) e diferente da herpetofauna das Florestas Atlântica e Amazônia, visto que a herpetofauna do Cerrado é composta por muitas espécies que são heliófilas em relação aos biomas florestados. De, semelhante modo, se pode afirmar que as áreas abertas sul americanas apresentem uma importância muito maior que a imagina, visto que essas áreas podem ter sido o berço para a derivação e diversificação dos clados de espécies de lagartos heliófilos sul-americanos, que por sua vez acabaram colonizando manchas abertas de outros biomas, aumentando a riqueza local nessas áreas. Estudos filogenéticos e de datação molecular (Giugliano et al., 2007; Werneck et al., 2009) sugerem que as áreas abertas possam ter sido o centro diversificação de vários gêneros da família Teiidae.

Uso de hábitat. Relação espécie-ambiente

Nogueira et al. (2009) sugeriu que a possível causa da baixa riqueza de comunidades de matas-de-galeria do Cerrado esteja diretamente relacionado ao tamanho dessas matas, propiciando maiores extinções de espécies hábitat especialistas. Associado a esse evento, percebe-se que as matas-de-galeria estudadas apresentam também um pequeno gradiente ambiental determinadas pela Análise de Correspondência Canônica Destendenciosa, gradiente esse que pode ser menor que o das áreas abertas do Cerrado (Pantoja, 2007). Muitas teorias afirmam que a manutenção de altas riquezas locais se deve principalmente à presença de uma alta heterogeneidade ambiental (Levin, 2000; Johnson et al., 2003). Portanto, associado ao efeito espécie-área das matas-de-galeria, pode existir um efeito do gradiente ambiental, que pode ser pequeno (homogêneo) para comportar uma alta riqueza de lagartos.

Existem trabalhos que afirmam que as matas-de-galeria funcionam como refúgios méxicos contra as épocas secas do Cerrado (Redford & Fonseca, 1986). Segundo os dados obtidos, essa hipótese não é corroborada para o grupo dos lagartos, em épocas secas do Cerrado. Nesse período, as taxas de capturas foram as menores e a riqueza também. Os presente estudo refuta a idéia das matas-de-galeria se comportando como refúgios ecológicos para espécies de lagartos. Na verdade, o presente estudo mostra que a fauna de lagartos do Cerrado apresenta alta especificidade de hábitat. Portanto, essa hipótese não é aplicável para lagartos. É provável que o aumento da umidade possibilite um aumento no uso do espaço por lagartos, visto que espécies raras foram mais coletadas em épocas chuvosas do Cerrado, Como *Anolis meridionalis* e *Micrablepharus atticolus*, enquanto que outras, apenas em épocas secas, como *Tropidurus itambere*, *Mabuya dorsivittata*.

Alguns trabalhos mostraram uma estreita relação entre espécie e ambiente no Cerrado (Vitt et al., 2007; Pantoja, 2007). Essa relação espécie-hábitat também foi encontrada nas matas-de-galeria, contudo com um menor nível de explicação que nos outros estudos. Provavelmente, o tamanho do gradiente das matas-de-galeria possibilite o uso pouco

discriminado do ambiente, ou seja, uma alta sobreposição no uso do nicho espacial nessas áreas. Mesmo havendo discriminação entre as duas matas de galeria estudadas, esse efeito é pequeno para explicar a maior parte da variação dos dados de abundância das espécies de lagartos. Entretanto, mesmo assim os resultados indicam separação de nicho em três grupos de espécies: um grupo altamente associado às áreas mais abertas e com altas temperaturas; um grupo associado às áreas abertas, porém associados à situações com alta umidade e pluviosidade; e um grupo associado à situações de pouca estrutura do hábitat e climas secos. Aparentemente, os fatores limitantes para a explicação dos níveis de abundância das comunidades de lagartos em matas-de-galeria sejam mais os fatores climáticos do que os fatores de estrutura do hábitat, visto que muitas das variáveis de estrutura do hábitat não foram selecionadas.

Na literatura existe uma discussão sobre o padrão de uso de hábitat de lagartos do gênero *Enyalius*, visto que a classificação original para o gênero era arborícola (Jackson, 1978). Outros trabalhos, entretanto, mostram o uso semi-arborícola algumas espécies desse gênero (Teixeira et al., 2005; Barreto-Lima, 2005). A análise de redundância indicou que *Enyalius aff. bilineatus* ocorreu com maior frequência em situações de menor circunferência da árvore mais próxima. Sabe-se que a diminuição da circunferência da árvore está diretamente relacionada com outros parâmetros ambientais como menor cobertura do dossel, maior cobertura do solo e maior densidade de arbustos, características de sub-bosque de matas-de-galeria. Dessa forma, por meio da análise de gradiente direto, pode se sugerir que *E. aff. bilineatus* tenha maior ocorrência em habitats de sub-bosque de matas-de-galeria, com menor cobertura de dossel, e maior densidade de arbustos. Esse padrão de uso de hábitat é semelhante à outras espécies de *Enyalius*, podendo ser um padrão para o gênero (Barreto-Lima, com. pessoal).

A partição entre as variáveis indicou que as variáveis ambientais exercem muito mais influência sobre a comunidade de matas-de-galeria que efeitos espaciais e temporais. Estudos de comunidades em escalas regionais (Pianka, 1996) tem atribuído a estruturação de comunidades devido a eventos espaciais e temporais. Em escalas menores, entretanto, percebe-se que a estruturação das comunidades apresenta uma maior explicação por eventos puramente ambientais, explicação esta maior que fatores de natureza espacial e temporal. Da mesma forma, para o Cerrado como um todo, eventos ambientais de natureza climática exercem muita influência sobre os padrões de riqueza regionais de espécies de lagartos (Costa et al., 2007; Nogueira et al., 2009).

Contudo, foi encontrada uma associação significativa entre espécies e hábitat, porém com baixa explicação. O pequeno gradiente ambiental presente nas matas-de-galeria pode ser a causa dessa baixa associação das espécies com parâmetros do hábitat. No entanto, outros eventos podem estar explicando a baixa associação das espécies com características do hábitat, como o uso aleatório do ambiente das matas pelas espécies de lagartos, visto que esse ambiente é relativamente pequeno e que, aparentemente, apresenta um gradiente ambiental restrito.

Muitos estudos mostram a importância do gradiente ambiental na explicação dos padrões de uso de hábitat das espécies de lagartos do Cerrado (Vitt et al., 2007; Pantoja, 2007; Mesquita et al., 2006). O presente estudo também encontrou um efeito da estrutura do hábitat na estruturação de comunidades de lagartos, contudo fatores como a heterogeneidade climática apresentaram maior efeito sobre esta estruturação. Estudos em matas-de-galeria indicam que muitas espécies de pequenos mamíferos utilizam este tipo de ambiente, entretanto as abundâncias dessas espécies estavam fortemente associadas à precipitação no Cerrado (Mares & Ernest, 1995). É provável que tanto fatores climáticos como de estrutura do hábitat ajam conjuntamente na estruturação de comunidades, atuando diretamente nas

variações de micro-clima de uma região. Pantoja (2007) verificou que tanto a estrutura do hábitat quanto eventos climáticos de precipitação e temperatura estruturavam as comunidades de lagartos em cerrados *sensu stricto* sujeitos a diferentes regimes de queima, possivelmente configurando o micro-clima dessas regiões. Portanto a atuação conjunta desses dois fatores (climáticos e de estrutura do hábitat) deve ter grande importância na estruturação das comunidades em níveis locais e regionais.

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, M. J., e N. A. GRIBBLE. 1998. Partitioning the variation among spatial, temporal and environmental components in a multivariate data set. *Australian Journal of Ecology*. 23:158-167.
- AQUINO, P. D. P. U. 2007. Distribuição da taxocenose íctica em córregos de cabeceiras da bacia do Alto Rio Paraná, DF. 50. Depto. Ecologia. Master Thesis. Universidade de Brasília - UnB. Brasília-DF.
- ÁVILA-PIRES, T. C. S. D. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*:3-706.
- BARRETO-LIMA, A. F. 2005. Dieta, forrageamento, morfologia e uso de microhábitat de *Enyalius perditus* Jackson, 1978 (Squamata, Leiosauridae) na Reserva Biológica Municipal Santa Cândida, Juiz de Fora, Minas Gerais. 55. Ciências Biológicas (área de concentração em Comportamento e Biologia Animal). Master Thesis. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora - MG.
- BASTAZINI, C. V., J. F. V. MUNDURUCA, P. L. B. ROCHA, e M. F. NAPOLI. 2007. Which environmental variables better explain changes in anuran community composition? A case study in the restinga of Mata de São João, Bahia, Brazil. *Herpetologica*. 63 (4):459-471.

- BERTOLOTTO, C. E. V. 2006. *Enyalius* (Leiosauridae, Squamata): o que os dados moleculares e cromossômicos revelam sobre esse gênero de lagartos endêmicos do Brasil. 129. Depto. Genética e Biologia Evolutiva. PhD thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- BORCARD, D., P. LEGENDRE, e P. DRAPEAU. 1992. Partialling out the spatial component of ecological variation. *Ecology*. 73:1045-1055.
- BRANDÃO, R. A., e A. F. B. D. ARAÚJO. 2002. A herpetofauna associada às Matas de Galeria no Distrito Federal, p. 560-604. *In: Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. J. F. Ribeiro (ed.). EMBRAPA, Planaltina.
- BROOKS, A. J., S. J. HOLBROOK, e R. J. SCHMITT. 2007. Patterns of microhabitat use by fishes in the patch-forming coral *Porites rus*. *Raffles Bulletin of Zoology*:245-254.
- BROSE, U., N. D. MARTINEZ, e R. J. WILLIAMS. 2003. Estimating species richness: sensitivity to sample coverage and insensitivity to spatial patterns. *Ecology*. 84 (9):2364-2377.
- CECHIN, S. Z., e M. MARTINS. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. 17:729-740.
- COLLI, G. R. 1991. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia*. 4:1002-1012.
- . 2005. As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado, p. 247-264. *In: Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. Scariot, J. C. Souza-Silva, e J. M. Felfili (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- COLLI, G. R., R. P. BASTOS, e A. F. B. ARAÚJO. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna, p. 223-241. *In: The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. P. S. Oliveira e R. J. Marquis (eds.). Columbia University Press, New York, NY.

- COLLI, G. R., R. CONSTANTINO, e G. C. COSTA. 2005. Lizards and termites revisited. *Austral Ecology*. 31:417-424.
- COLWELL, R. K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versão 8.0. [http:// purl.oclc.org/estimates](http://purl.oclc.org/estimates).
- COLWELL, R. K., C. X. MAO, e J. CHANG. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*. 85 (10):2717-2727.
- COSTA, G. C., G. R. COLLI, e R. CONSTANTINO. 2008. Can lizard richness be driven by termite diversity? Insights from the Brazilian Cerrado. *Canadian Journal of Zoology*. 86 (1):1-9.
- COSTA, G. C., C. NOGUEIRA, R. B. MACHADO, e G. R. COLLI. 2007. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental-climatic associations. *Diversity and Distributions*. 13 (6):714-724.
- DALMAGRO, A. D., e E. M. VIEIRA. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. *Austral Ecology*. 30:353-362.
- DUHAM, A. E., P. J. MORIN, e H. M. WILBUR. 1994. Methods for the study of reptile populations, p. 331-383. *In: Biology of the Reptilia*. C. Gans e R. B. Huey (eds.). Branta Books, New York.
- FITZGERALD, L. A., F. B. CRUZ, e G. PEROTTI. 1999. Phenology of a Lizard Assemblage in the Dry Chaco of Argentina. *Journal of Herpetology*. 33 (4):526-535.
- GAINSBURY, A. M., e G. R. COLLI. 2003. Lizard Assemblages from Natural Cerrado Enclaves in Southwestern Amazonia: The role of Stochastic Extinctions and isolation. *Biotropica*. 35 (4):503-519.
- GAUSE, G. F. 1932. Experimental studies on the struggle for existence. *Journal of Experimental Biology*. 9:389-402.

- GIUGLIANO, L. G., R. G. COLLEVATTI, e G. R. COLLI. 2007. Molecular dating and phylogenetic relationships among Teiidae (Squamata) inferred by molecular and morphological data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 45 (1):168-179.
- GOODMAN, B. A., D. B. MILES, e L. SCHWARZKOPF. 2008. Life on the rocks: habitat use drives morphological and performance evolution in lizards. *Ecology*. 89 (12):3462-3471.
- GORMAN, O. T., e J. R. KARR. 1978. Habitat structure and stream fish communities. *Ecology*. 59 (3):507-515.
- GOTELLI, N. J., e R. K. COLWELL. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*. 4:379-391.
- GOTELLI, N. J., e G. L. ENTSMINGER. 2009. EcoSim: Null models software for ecology. Version 7. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Jericho, VT 05465.
<http://garyentsminger.com/ecosim/htm>.
- IBGE-RECOR, R. E. D. 2002. Reserva Ecológica do IBGE. <http://www.recor.org.br>.
Pesquisado em 30/03/2009.
- JACKSON, J. F. 1978. Differentiation in the genera *Enyalius* and *Strobilurus* (Iguanidae): implications for pleistocene climatic changes in eastern Brazil. *Arquivos de Zoologia, S. Paulo*. 30 (1):1-79.
- JAMES, C. D., e R. SHINE. 2000. Why are there so many coexisting species of lizards in Australian deserts? *Oecologia*. 125:127-141.
- JOHNSON, M. P., N. J. FROST, M. W. J. MOSLEY, M. F. ROBERTS, e S. J. HAWKINS. 2003. The area-independent effects of habitat complexity on biodiversity vary between regions. *Ecology Letters*. 6 (2):126-132.
- KIEFER, M. C., M. V. SLUYS, e C. F. D. ROCHA. 2007. Thermoregulatory behavior in *Tropidurus torquatus* (Squamata, Tropiduridae) from Brazilian coastal populations:

- an estimate of passive and active thermoregulation in lizards. *Acta Zoologica* (Stockholm). 88:81-87.
- KLINK, C. A., e R. B. MACHADO. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*. 19 (3):707-713.
- LEPS, J., e P. SMILAUER. 2003. *Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO*. Cambridge University press, Cambridge, UK.
- LEVIN, S. A. 1970. Community equilibria and stability, and an extension of the competitive exclusion principle. *The American Naturalist*. 104 (939):413-423.
- . 2000. Scales and the Maintenance of Biodiversity. *Ecosystems*. 3 (6):498-506.
- LIMA, J. E. F. W., e E. M. D. SILVA. 2005. Estimativa da Produção Hídrica Superficial do Cerrado Brasileiro, p. 61-72. *In: Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. Scariot, J. C. Souza-Silva, e J. M. Felfili (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- . 2008. Recursos hídricos do bioma Cerrado: importância de situação, p. 89-106. *In: Cerrado: ecologia e flora*. Vol. 1. S. M. Sano, S. P. d. Almeida, e J. F. Ribeiro (eds.). Embrapa, Plantaltina - DF.
- LÓPEZ, M. S., e A. R. GIRAUDO. 2008. Ecology of the Snake *Philodryas patagoniensis* (Serpentes, Colubridae) from Northeast Argentina. *Journal of Herpetology*. 42 (3):474-480.
- MACARTHUR, R. H., e E. O. WILSON. 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- MACHADO, R. B., M. B. RAMOS NETO, P. G. P. PEREIRA, E. F. CALDAS, D. A. GONÇALVES, N. S. SANTOS, K. TABOR, e M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF (in Portuguese).

- MAO, C. X., R. K. COLWELL, e J. CHANG. 2005. Estimating the Species Accumulation Curve Using Mixtures. *Biometrics*. 61:433-441.
- MARES, M. A., e K. A. ERNEST. 1995. Population and Community Ecology of Small Mammals in a Gallery Forest of Central Brazil. *Journal of Mammalogy*. 76 (3):750-768.
- MATHEWS, W. J., e L. G. HILL. 1980. Habitat partitioning in the fish community of a Southwestern river. *The Southwestern Naturalist*. 25 (1):51-66.
- MCARTHUR, R. H., e J. W. MCARTHUR. 1961. On bird species diversity *Ecology*. 42:594-598.
- MEAVE, J., M. KELLMAN, A. MACDOUGALL, e J. ROSALES. 1991. Riparian Habitats as Tropical Forest Refugia. *Global Ecology and Biogeography Letters*. 1 (3):69-76.
- MEDRI, I. M. 2008. Ecologia e História Natural do Tatu-Peba *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), no Pantanal de Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. 167. Depto. Ecologia. PhD Thesis. Universidade de Brasília. Brasília- DF.
- MESQUITA, D. O., G. C. COSTA, e G. R. COLLI. 2006. Ecology of an Amazonian Savanna lizard assemblage in Monte Alegre, Pará State, Brazil. *South American Journal of Herpetology*. 1 (1):61-71.
- NIEMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro - RJ.
- NOGUEIRA, C., G. R. COLLI, e M. MARTINS. 2009. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitats of the Brazilian Cerrado. *Austral Ecology*. 34:83-96.
- NOGUEIRA, C., P. H. VALDUJO, e F. G. R. FRANCA. 2005. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 40 (2):105-112.

- NOGUEIRA, C. D. C. 2006. Diversidade e Padrões de Distribuição da Fauna de Lagartos do Cerrado. 295. Instituto de Biociências. PhD Thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., e J. A. RATTER. 1995. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinb. Journ. Bot.* 52 (2):141-194.
- . 2000. Padrões Florísticos das Matas Ciliares da Região dos Cerrados e a Evolução das Paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio, p. cap. 5, pp. 73-89. *In: Matas Ciliares: Bases Multidisciplinares para Estudo, Conservação e Restauração.* R. R. Rodrigues e H. F. Leitão-Filho (eds.). EDUSP, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLIVEIRA, P. S., e R. J. MARQUIS. 2002. The Cerrados of Brazil. Ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University Press, New York.
- OLSZEWSKI, T. D. 2004. A unified mathematical framework for the measurement of richness and evenness within and among multiple communities.
- PANTOJA, D. L. L. 2007. Efeito do Fogo sobre a taxocenose de lagartos em áreas de Cerrado *sensu stricto* no Brasil Central. 114. PPG Biologia Animal. Master Thesis. Universidade de Brasília. Brasília.
- PAVAN, D. 2007. Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. 414. Instituto de Biociências. PhD Thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- PEREIRA, B. A. D. S., M. A. SILVA, e R. C. MENDONÇA. 1992. Reserva Ecológica do IBGE - Lista de plantas vasculares. IBGE, Rio de Janeiro.

- PERES-NETO, P. R., P. LEGENDRE, S. DRAY, e D. BORCARD. 2006. Variation partitioning of species data matrices: estimation and comparison of fractions. *Ecology*. 87 (10):2614-2625.
- PIANKA, E. R. 1996. Long-term Changes in Lizard Assemblages in the Great Vitoria Desert: Dynamic Habitat Mosaics in Response to Wildfires. *In: Long-Term Studies of Vertebrate Communities*. M. L. Cody e J. A. Smallwood (eds.). Academic Press, Los Angeles, California.
- PINTO, M. G. D. M. 1999. Ecologia das espécies de lagartos simpátricos *Mabuya nigropunctata* e *M. frenata* (Scincidae) no Cerrado de Brasília e Serra da Mesa (GO). 101. Depto. Ecologia. Master. Universidade de Brasília. Brasília - DF.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2008. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, <http://www.R-project.org>, Vienna, Austria.
- RECODER, R., e C. NOGUEIRA. 2007. Composição e diversidade de Répteis Squamata na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil Central. *Biota Neotropica*. 7 (3):267-278.
- REDFORD, K. H., e G. A. B. FONSECA. 1986. The role of gallery forest in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*. 18 (2):126-135.
- REZENDE, A. V. 2006. Importância das Matas de Galeria: manutenção e recuperação, p. 3-16. *In: Cerrado: matas de galeria*. J. F. Ribeiro (ed.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina.
- RIBEIRO, J. F., C. E. L. FONSECA, e J. C. S. SILVA. 2001. Cerrado: Caracterização e Recuperação de matas de galeria. EMBRAPA Cerrados, Brasília.
- RICKLEFS, R. E. 2004. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecology Letters*. 7:1-15.
- . 2008. Disintegration of the Ecological Community. *The American Naturalist*. 172 (6):741-750.

- RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, Ecologia e Zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia*, S. Paulo. 31 (3):105-230.
- . 1996. A New Species of Lizard, Genus *Micrablepharus* (Squamata: Gymnophthalmidae), from Brazil. *Herpetologica*. 52 (4):535-541.
- . 2005. A Biodiversidade dos Cerrados: conhecimento atual e perspectivas, com uma hipótese sobre o papel das matas de galerias na troca faunística durante os ciclos climáticos, p. 235-246. *In*: Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. A. Scariot, J. C. Souza-Silva, e J. M. Felfili (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF.
- SILVA, J. M. C. D. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado Region, South America. *Ornitologia Neotropical*. 7 (1):1-18.
- TEIXEIRA, R. L., K. ROLDI, e D. VRCIBRADIC. 2005. Ecological Comparisons between the Sympatric Lizards *Enyalius bilineatus* and *Enyalius brasiliensis* (Iguanidae, Leiosaurinae) from an Atlantic Rain-Forest Area in Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 39 (3):504-509.
- 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., e P. SMILAUER. 2002. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows. User's guide: Software for Canonical Community Ordination (Version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- THOMÉ, M. T. C. 2006. Diversidade de anuros e lagartos em fisionomias de Cerrado na região de Itirapina, Sudeste de Brasil. *Inst. Biociências*. Master thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.

- UNESCO. 2003. Subsídios ao Zoneamento da APA Gama-Cabeça de Veado e Reserva da Biosfera do Cerrado: caracterização e conflitos socioambientais. UNESCO, MAB, Reserva da Biosfera do Cerrado, Brasília.
- VAN SLUYS, M. 1993. Habits of the Lizard *Tropidurus itambere* (Tropiduridae) in Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 27 (3):347-351.
- VAN SLUYS, M., D. VRCIBRADIC, M. A. S. ALVES, H. G. BERGALLO, e C. F. D. ROCHA. 2007. Ecological parameters of the leaf-litter frog community of an Atlantic Rainforest area at Ilha Grande, Rio de Janeiro state, Brazil. *Austral Ecology*. 32 (3):254-260.
- VANZOLINI, P. E. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado, p. 307-320. *In*: Simpósio sobre o Cerrado. M. Ferri (ed.). Universidade de São Paulo, São Paulo.
- . 1976. On The Lizards of a Cerrado - Caatinga Contact: Evolutionary and Zoogeographical implications (Sauria). *Papéis Avulsos de Zoologia*. 29 (16):111-119.
- VITT, L. J. 1991. An Introduction to The Ecology of Cerrado Lizards. *Journal of Herpetology*. 25 (1):79-90.
- VITT, L. J., e J. P. CALDWELL. 1993. Ecological Observations on Cerrado Lizards in Rondonia, Brazil. *Journal of Herpetology*. 27 (1):46-52.
- VITT, L. J., e G. R. COLLI. 1994. Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology*. 72 (11):1986-2008.
- VITT, L. J., G. R. COLLI, J. P. CALDWELL, D. O. MESQUITA, A. A. GARDA, e F. G. R. FRANCA. 2007. Detecting variation in microhabitat use in low-diversity lizard assemblages across small-scale habitat gradients. *Journal of Herpetology*. 41 (4):654-663.
- VITT, L. J., P. A. ZANI, e A. C. M. LIMA. 1997. Heliotherms in Tropical Rain Forest: The Ecology of *Kentropyx calcarata* (Teiidae) and *Mabuya nigropunctata* (Scincidae) in the Curuá-Una of Brazil. *Journal of Tropical Ecology*. 13 (2):199-220.

- VRCIBRADIC, D., e C. F. D. ROCHA. 1998. The Ecology of the Skink *Mabuya frenata* in an Area of Rock Outcrops in Southeastern Brazil. *Journal of Herpetology*. 32 (2):229-237.
- WALTHER, B. A., e J. L. MOORE. 2005. The concept of bias, precision and accuracy, and their use in testing the performance of species richness estimators, with a literature review of estimator performance. *Ecography*. 28:815-829.
- WERNECK, F. D. P., L. G. GIUGLIANO, R. COLLEVATTI, e G. R. COLLI. 2009. Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus *Kentropyx* (Squamata: Teiidae). *Molecular Ecology*. 18:262-278.
- WILGERS, D. J., E. A. HORNE, B. K. SANDERCOCK, e A. W. VOLKMANN. 2006. Effects of rangeland management on community dynamics of the herpetofauna of the tallgrass Prairie. *Herpetologica*. 62 (4):378-388.
- ZAR, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hall, New Jersey.
- ZATZ, M. G. 2002. O Polimorfismo cromático e sua manutenção em *Enyalius* sp (Squamata: Leiosauridae) no Cerrado do Brasil Central. 42. Depto. Ecologia. Master's thesis. Universidade de Brasília. Brasília-DF.

Tabela 1. Número de capturas e riqueza de espécies de lagartos coletados de agosto de 2007 à setembro de 2008, em uma área de mata-de-galeria pertencente ao córrego Monjolo da Reserva Ecológica do IBGE.

Espécie	Mês														Total
	2007					2008									
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
<i>Ameiva ameiva</i>	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	6
<i>Anolis meridionalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cercosaura ocellata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Enyalius Aff. bilineatus</i>	1	1	10	10	3	4	3	0	0	1	0	0	0	4	37
<i>Mabuya frenata</i>	4	14	11	13	2	6	0	0	2	4	3	2	4	11	76
<i>Mabuya nigropunctata</i>	7	1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	14
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pantodactylus schreibersii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Tropidurus torquatus</i>	3	5	13	2	2	6	0	0	1	3	2	0	2	7	46
Riqueza	5	5	5	3	5	6	1	1	2	3	2	1	5	4	9
Número de capturas	17	22	37	25	10	19	3	1	3	8	5	2	9	23	184

Tabela 2. Número de capturas e riqueza de espécies de lagartos coletados de agosto de 2007 à setembro de 2008, em uma área de mata-de-galeria pertencente ao córrego Cabeça-de-Veado no Jardim Botânico de Brasília.

Espécie	Mês															
	2007					2008										Total
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S		
<i>Ameiva ameiva</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Cercosaura ocellata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Enyalius</i> Aff. <i>bilineatus</i>	5	1	1	5	0	2	0	1	2	1	0	0	1	0	19	
<i>Mabuya dorsivittata</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
<i>Mabuya frenata</i>	7	17	24	11	0	0	0	0	0	0	1	1	5	15	81	
<i>Mabuya nigropunctata</i>	2	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	14	
<i>Micrablepharus atticolus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Tropidurus itambere</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Tropidurus torquatus</i>	0	5	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	3	15	
Riqueza	4	5	4	3	2	1	0	2	2	3	1	2	3	2	9	
Número de Capturas	15	34	30	17	2	2	0	2	3	3	1	3	8	18	138	

Tabela 3. Resultados dos desempenhos dos estimadores de riqueza por meio de regressões feitas entre o estimador de riqueza observada (*Tau* de Mao) e os estimadores de riqueza assintóticos, calculados com 1.000 permutações aleatórias sem reposição no programa EstimateS 8.0., além da avaliação do Desvio Padrão médio associado à curva de riqueza média de cada estimador. O desempenho dos estimadores é verificado pela precisão das regressões com os estimadores (r^2) e pela análise do Desvio Padrão médio ($DP_{méd}$), enquanto que a tendência é verificada pela inclinação da reta – 1. As regressões foram feitas separadamente para a comunidade de lagartos da Mata de Galeria da reserva do IBGE, para a comunidade de lagartos da Mata do Jardim Botânico de Brasília, e também para a comunidade total, de ambas as matas.

Estimador	Precisão (r^2)			Precisão ($DP_{méd}$)			Tendência		
	Geral	IBGE	JBB	Geral	IBGE	JBB	Geral	IBGE	JBB
ACE	0.7349	0.958	0.9255	4.0973	3.7764	3.473	-0.3073	-0.4967	-0.4255
ICE	0.7637	0.9655	0.9146	3.8444	3.2295	3.3121	-0.2616	-0.4084	-0.4053
Chao 1	0.9353	0.9889	0.9935	2.1101	2.2367	2.3117	-0.0601	-0.2367	-0.1937
Chao 2	0.9363	0.9876	0.9939	2.1160	2.2382	2.3319	-0.0533	-0.2335	-0.1821
Jacknife 1	0.9849	0.9887	0.9975	1.4576	1.3566	1.4246	-0.1235	-0.245	-0.2158
Jacknife 2	0.8832	0.9769	0.9939	3.2248	2.7882	2.9415	-0.1242	-0.3874	-0.3248
Bootstrap	0.9989	0.997	0.9993	1.2328	1.155	1.2044	-0.0773	-0.1054	-0.0988
Michaelis-Mentem	0.1879	0.1162	0.02026	-	-	-	-0.5945	-0.6676	-0.93899

Tabela 4. Sucessivos testes qui-quadrado se retirando a espécie que mais contribuiu para as diferenças nas abundâncias relativas das comunidades entre as matas-de-galeria (IBGE e Jardim Botânico), segundo Zar (1999). O primeiro teste qui-quadrado realizado envolve todas as espécies coletadas em ambas as áreas (11 espécies). Havendo diferenças significativas entre as áreas além do esperado, um segundo teste qui-quadrado é realizado retirando a espécie que mais contribuiu para a diferença. Se a diferença permanecer significativa, outro teste é realizado retirando mais uma espécie, sendo agora a segunda mais importante. O procedimento é repetido até que o teste apresente valor de P menor que 0,05.

N*. de Espécies	Espécie retirada	χ^2	P
11	-	27,5956	0,001998
10	<i>Mabuya frenata</i>	19,5486	0,00999
9	<i>Tropidurus torquatus</i>	14,376	0,03097
8	<i>Enyalius aff. bilineatus</i>	11,842	0,04595
7	<i>Mabuya dorsivittata</i>	7,2209	0,3069

*N = número

Tabela 5. Resultado da Seleção Manual de variáveis ambientais (análise por passos) prévia à análise de Correspondência Canônica. Expl. Ind = Explicação individual de uma variável (dado que em alguns casos uma variável anterior já foi selecionada) da variação da análise e gradiente direto.

Variável	Varição Explicada	% Expl. Ind.	F	P
Temperatura máxima	0.080	67.42	49.660	0.0001
Pluviosidade	0.012	10.16	7.549	0.0002
Circunf. Árvore mais próxima	0.006	5.08	3.756	0.0109
Troncos caídos	0.004	3.39	2.235	0.0685
As três variáveis selecionadas (traço*)	0.097	82.20	20.609	0.0001
Todas as 17 variáveis utilizadas (traço)	0.118	100	4.679	0.0001

*traço = somatório dos autovalores de todos os eixos canônicos.

Tabela 6. Sequência de passos utilizados no cálculo da partição da variação das abundâncias das espécies de lagartos, soma dos autovalores de cada análise (inércia) e significância de cada passo. B representa a matriz de variáveis biológicas (abundância das espécies de lagartos); Amb, matriz de variáveis ambientais; Esp, matriz de variáveis espaciais; Tem, matriz de variáveis temporais. df (graus de liberdade).

Passo	Descrição	Autovalores Totais	Explicação (%)	F	P	df
1	RDA de B constrangido por Amb	0.03544	0.132387	5.5348	0.001	15
2	RDA de B constrangido por Esp	0.002941	0.010986	3.0938	0.005	2
3	RDA de B constrangido por Tem	0.00618	0.023086	13.187	0.001	1
4	RDA de B constrangido por Amb, usando Esp como covariável	0.034078	0.127299	5.3383	0.001	15
5	RDA de B constrangido por Amb, usando Tem como covariável	0.03134	0.117071	4.9293	0.001	15
6	RDA de B constrangido por Amb, usando Esp e Tem como covariáveis	0.029929	0.111801	4.7214	0.001	15
7	RDA de B constrangido por Esp, usando Amb como covariável	0.001576	0.005887	1.852	0.081	2
8	RDA de B constrangido por Esp, usando Temp como covariável	0.002941	0.010986	3.1621	0.006	2
9	RDA de B constrangido por Esp, usando Amb e Temp como covariáveis	0.00153	0.005715	1.81	0.074	2
10	RDA de B constrangido por Temp, usando Amb como covariável	0.002078	0.007762	4.902	0.006	1
11	RDA de B constrangido por Tem, usando Esp como covariável	0.006180	0.023086	13.289	0.001	1
12	RDA de B constrangido por Tem, usando Esp e Amb como covariáveis	0.037019	0.007587	4.8067	0.003	1
-	PCA de B	0.2677	1	-	-	-

Figura 1. Localização da área de estudo evidenciando, em preto, as matas-de-galeria da APA Gama Cabeça-de-Veados (número 1), Distrito Federal – DF, Brasil. O estudo ocorreu nas matas-de-galeria dos córregos Monjolo (2) e Cabeça-de-Veados (3), pertencentes à Reserva Ecológica do IBGE e ao Jardim Botânico de Brasília, respectivamente.

Figura 2. Esquema de uma armadilha de interceptação-e-queda. Cada armadilha consiste em um conjunto de 4 tubos de PVC (20 mm) enterrados no chão em formato de “Y”, sendo que 3 tubos se encontram posicionados nas extremidades e um no centro. Os tubos das extremidades são conectados ao tubo central por cercas-guias de 5 m, formando ângulos de 120° entre si.

Figura 3. Exemplos de materiais e procedimentos de coleta de dados de estrutura do habitat. A e B: cobertura do dossel; C e D: cobertura do solo; E e F: densidade de arbustos; G e H: massa da serrapileira. A cobertura do dossel e a cobertura do chão foram feitas por meio de um densiômetro em forma de quadrado de 50 x 50 cm, traçado com fios de modo a resultar em 25 quadrados menores (10 x 10cm). A cobertura do solo foi registrada segurando o densiômetro sobre a cabeça e contando o número dos quadrados menores que estavam pelo menos 50% cobertos por vegetação. A cobertura do chão foi estimada com o densiômetro sendo projetado a uma altura de aproximadamente 1 m do chão e se contando o número de quadrados menores que estavam pelo menos 50% cobertos pela vegetação herbácea e arbustiva. A densidade de arbustos foi medida girando-se 360° a haste de 1 m de comprimento sustentada paralelamente ao solo a uma altura de 50 cm (E), contando o número de contatos em caules com a haste de 1 m (F). A massa seca do folíolo foi medida coletando todas as

folhas caídas delimitadas por um quadrado de 50 x 50 que era lançado no solo da mata. Em seguida quantidade de foliço era seca em estufa (70° C) e pesada.

Figura 4. Espécies de lagartos coletadas nas matas-de-galeria do IBGE e de Jardim Botânico de Brasília. A, armadilha-de-interceptação e queda. B, *Tropidurus torquatus*. C, *Tropidurus itambere*. D, *Anolis meridionalis*. E, *Enyalius* aff. *bilineatus* (macho). F, *Ameiva ameiva*. G, *Cercosaura ocellata*. H, *Cercosaura schreibersii*. I, *Micrablepharus atticolus*. J, *Mabuya frenata*. K, *Mabuya nigropunctata*. L, *Mabuya dorsivittata*.

Figura 5. Abundância relativa das espécies de lagartos coletadas em cada uma das matas-de-galeria. O grupo 1 representa espécies com ampla distribuição nas fisionomias do domínio do Cerrado (*Mabuya frenata* e *M. nigropunctata*) e espécies restritas a matas de galeria (*Tropidurus torquatus* e *Enyalius* aff. *bilineatus*). São estas as espécies mais abundantes das comunidades. O grupo 2 representa as espécies que utilizam preferencialmente a interface cerrado-matas-de-galeria (*Ameiva ameiva* e *Cercosaura ocellata*). O grupo 3 representam espécies de áreas abertas que ocasionalmente se adentram nas matas-de-galeria. Estas espécies apresentaram as menores abundâncias.

Figura 6. Curvas de acumulação de espécies de lagartos para cada uma das matas-de-galeria amostradas. Linhas contínuas são o indicador de riqueza observada (*Tau* de Mao) e as linhas pontilhadas, o indicador de riqueza por extrapolação *Bootstrap*.

Figura 7. Comparação das curvas de rarefação de espécies (*Tau* de Mao) entre as comunidades de lagartos do IBGE e Jardim Botânico, por amostras (armadilha.dia) e por indivíduos.

Figura 8. Gráfico da associação-amigável-de-Cohen para um teste qui-quadrado. Nesse gráfico, cada retângulo possui a altura proporcional à diferença entre a frequência observada e esperada; e largura proporcional à raiz quadrada da frequência esperada. O retângulo em cada caso é posicionado relativo à linha de base indicando independência (quanto mais próximo da linha de base for o retângulo, menor a diferença entre a frequência observada e esperada). Se a frequência observada em um caso for maior que a esperada, a caixa eleva-se acima da linha de base e é colorida na cor preta. Na situação inversa, a caixa se posiciona abaixo da linha de base e é colorida na cor vermelha. Gráfico obtido no programa R 2.8.0, pelo comando *assocplot* do pacote *vcd*.

Figura 9. Biplot da associação (RDA) das abundâncias das espécies de lagartos e variáveis ambientais climáticas e de estrutura do hábitat em cada armadilha a cada mês. No biplot estão os escores das espécies e variáveis ambientais selecionadas previamente por seleção manual com uso de 9.999 permutações de Monte Carlo. Como covariáveis para essa análise estão a variável mês de coleta e a variável distância entre as armadilhas.

Figura 10. Partição das variáveis Ambiente, Tempo e Espaço e suas interações na explicação das variações das abundâncias das espécies de lagartos. Resíduo corresponde à variação do conjunto de dados de abundância não explicados por nenhuma dessas variáveis. Porcentagem de explicação: puramente ambiental (8,86%), puramente espacial (0,26%), puramente temporal (0,62%), Ambiental/Espacial apenas (0,49%), Espacial/Temporal apenas (0,02%), Temporal/Ambiental apenas (1,52%), Espacial/Temporal/Ambiental apenas (0,02%), Residual (88,21%).

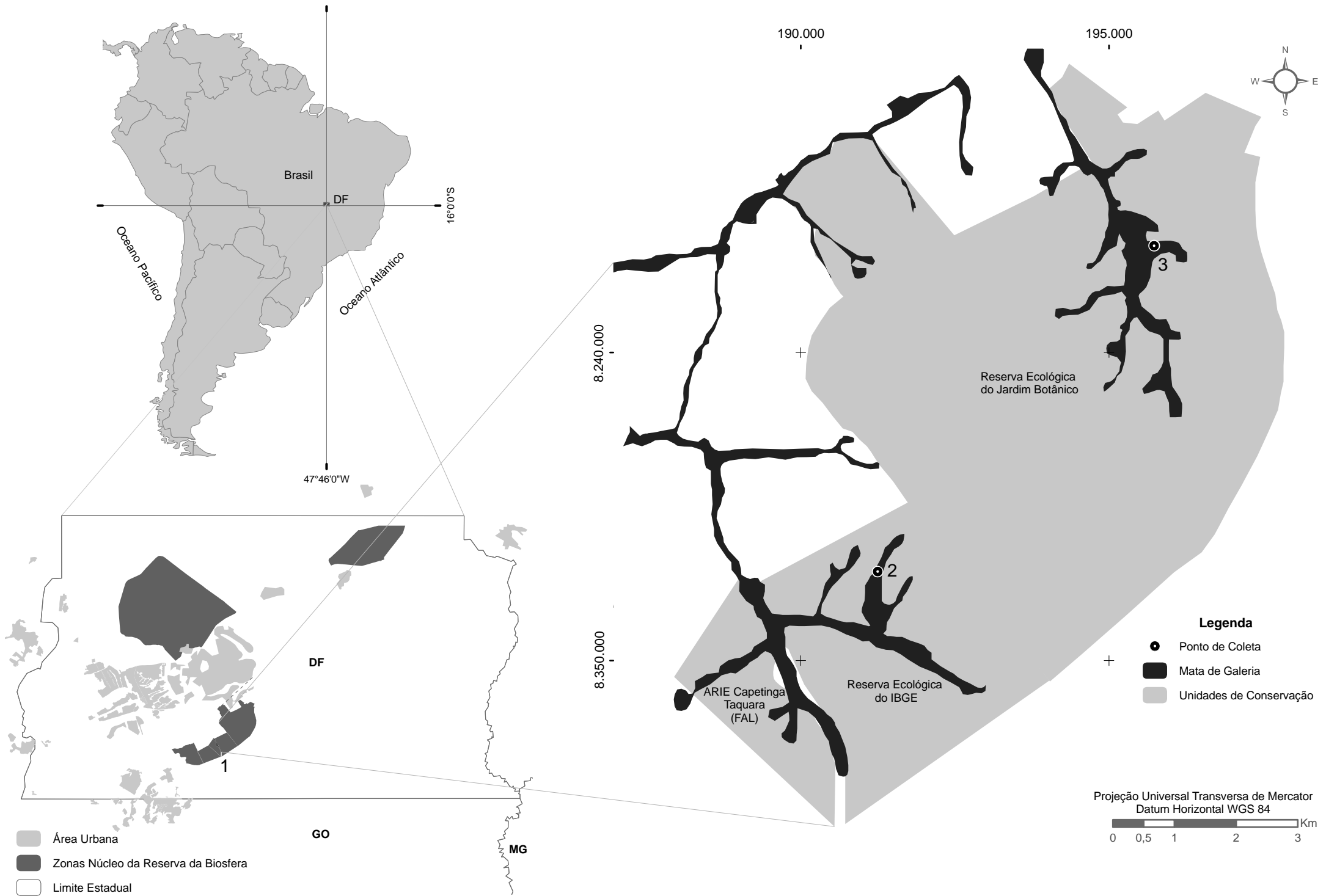


Fig. 1

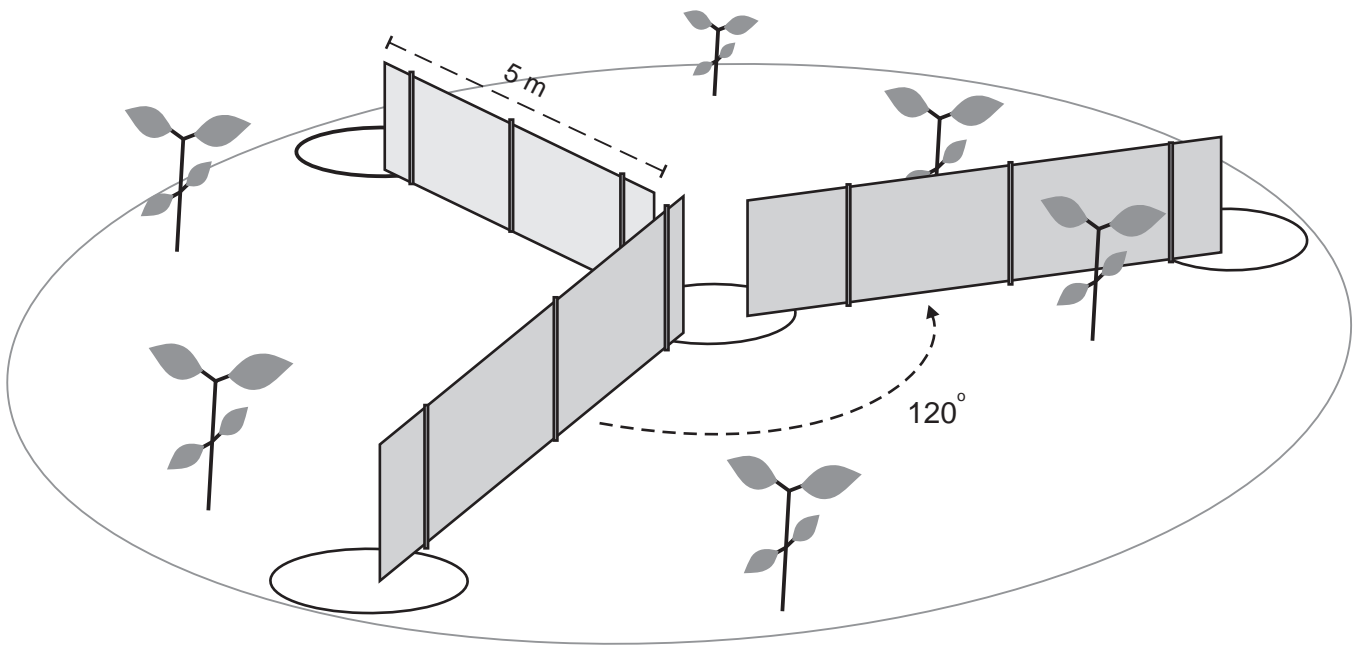


Fig.2





Fig.4



Fig.4(cont.)

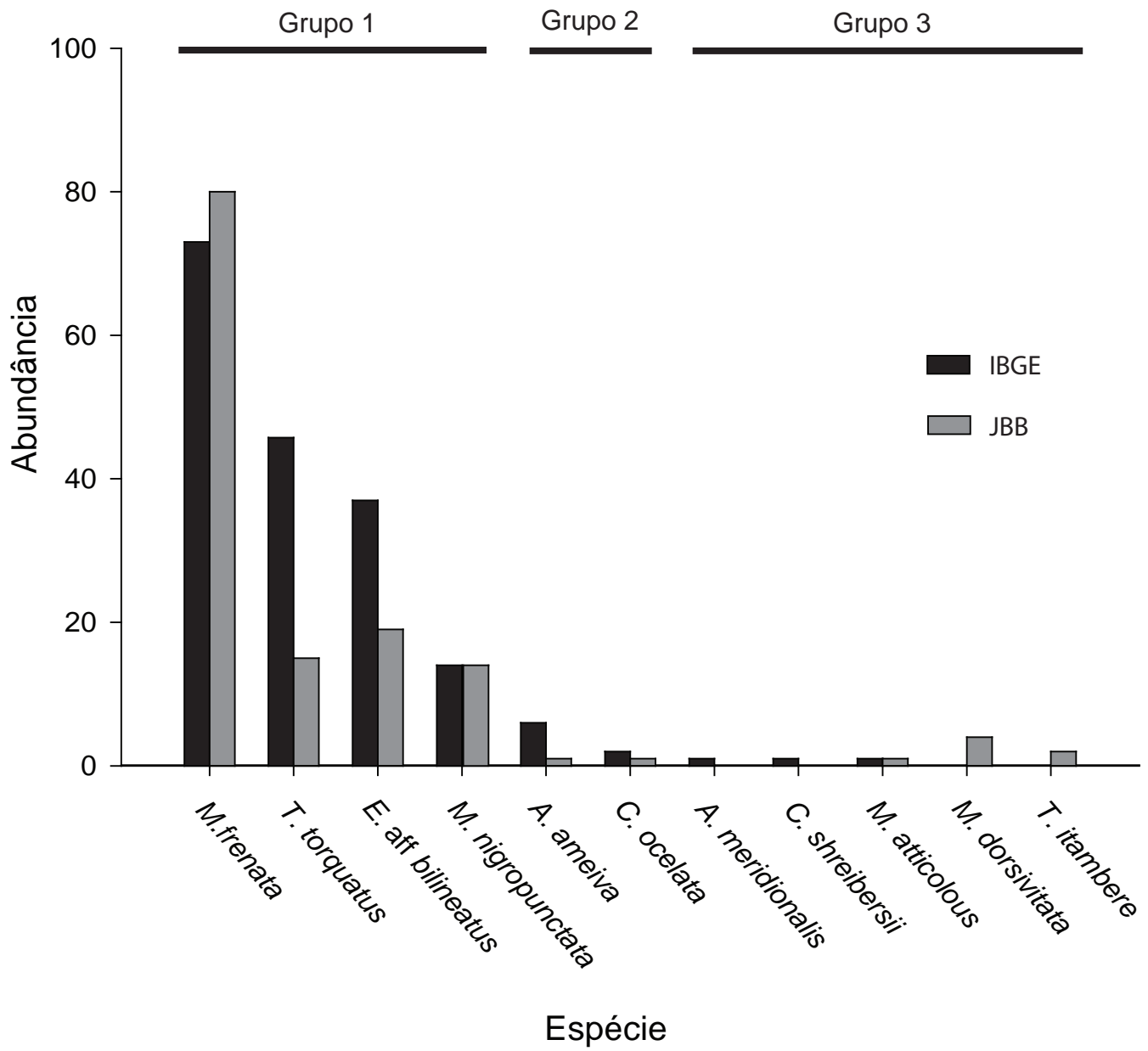


Fig. 5

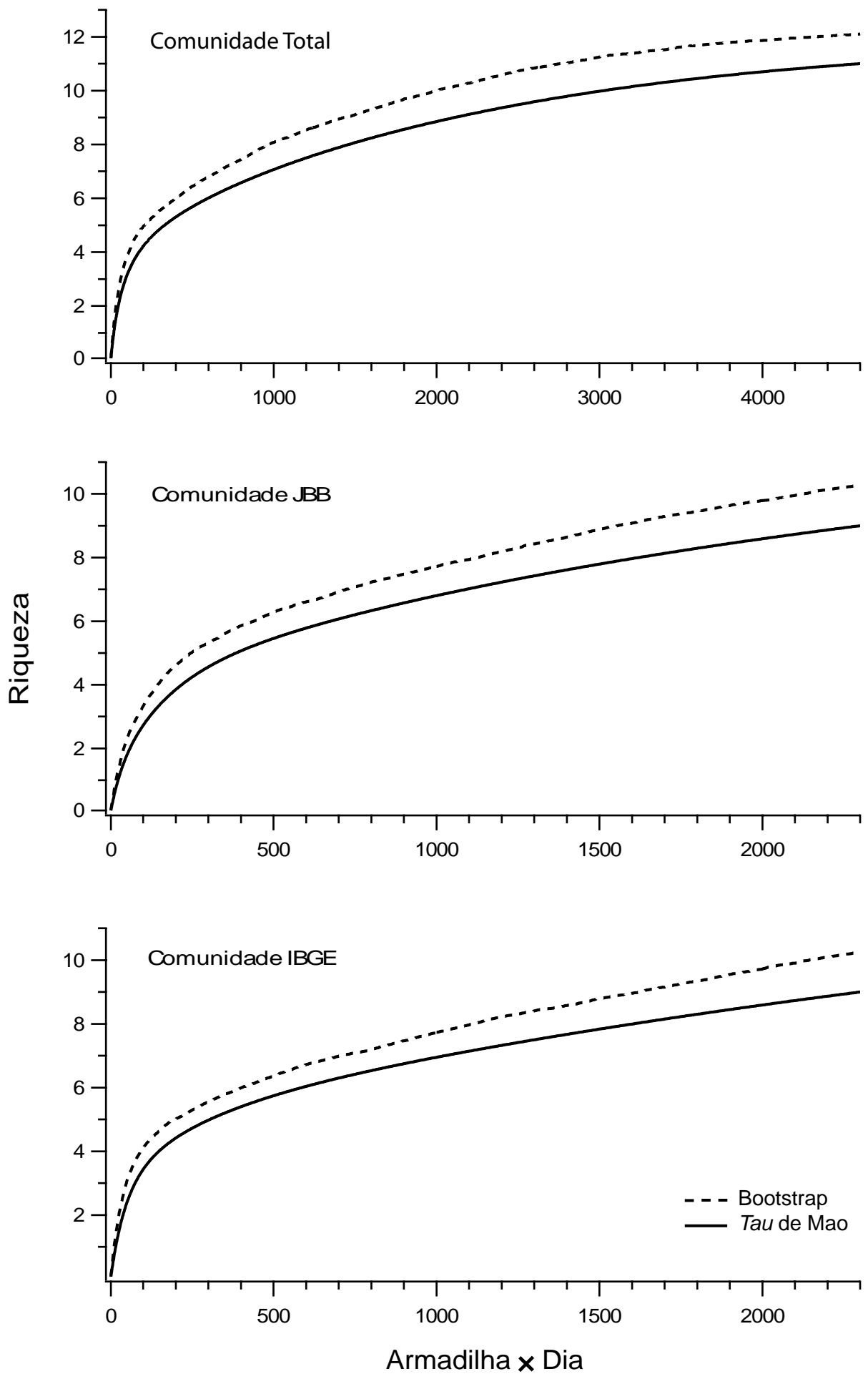


Fig.6

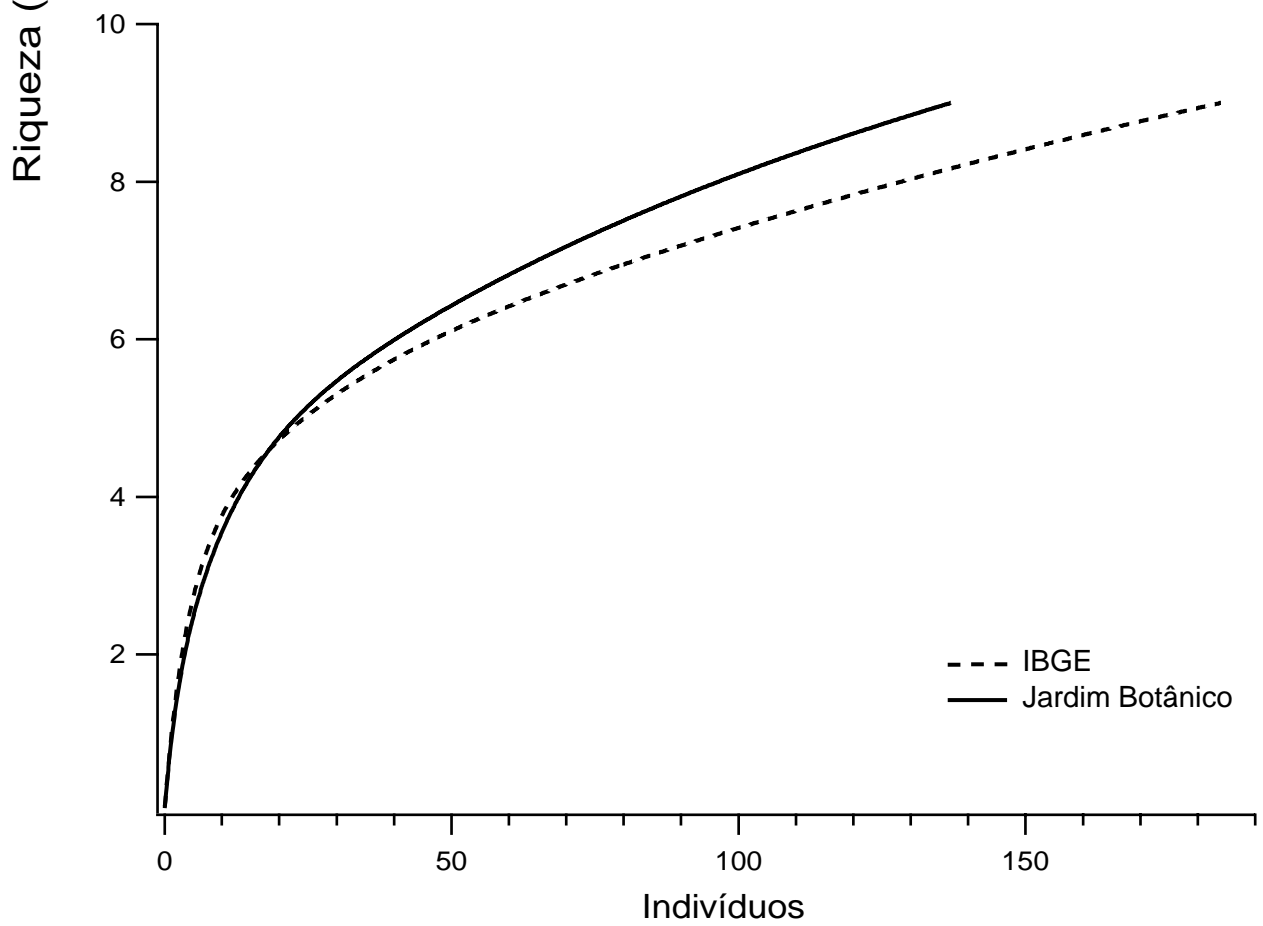
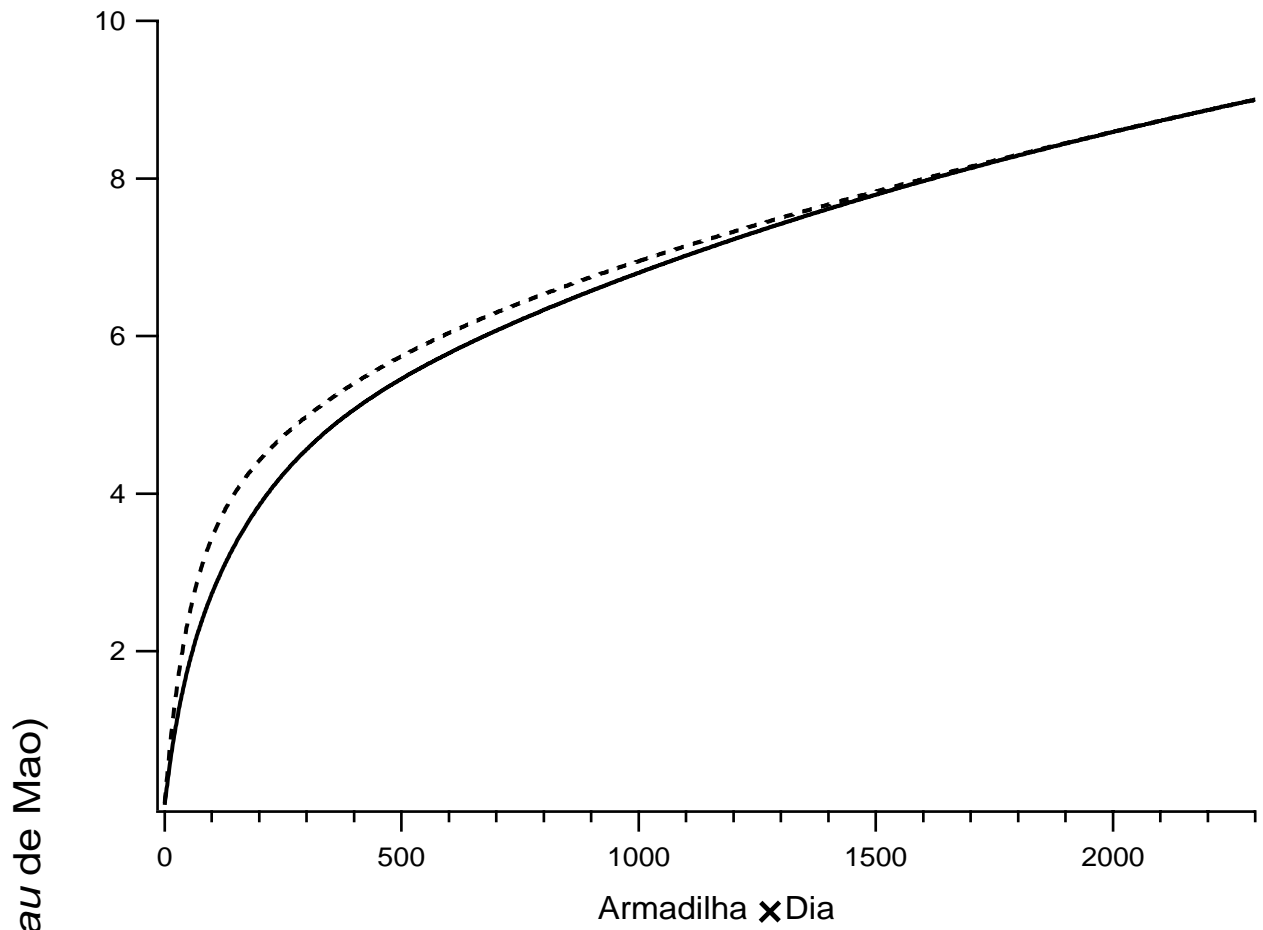


Fig.7

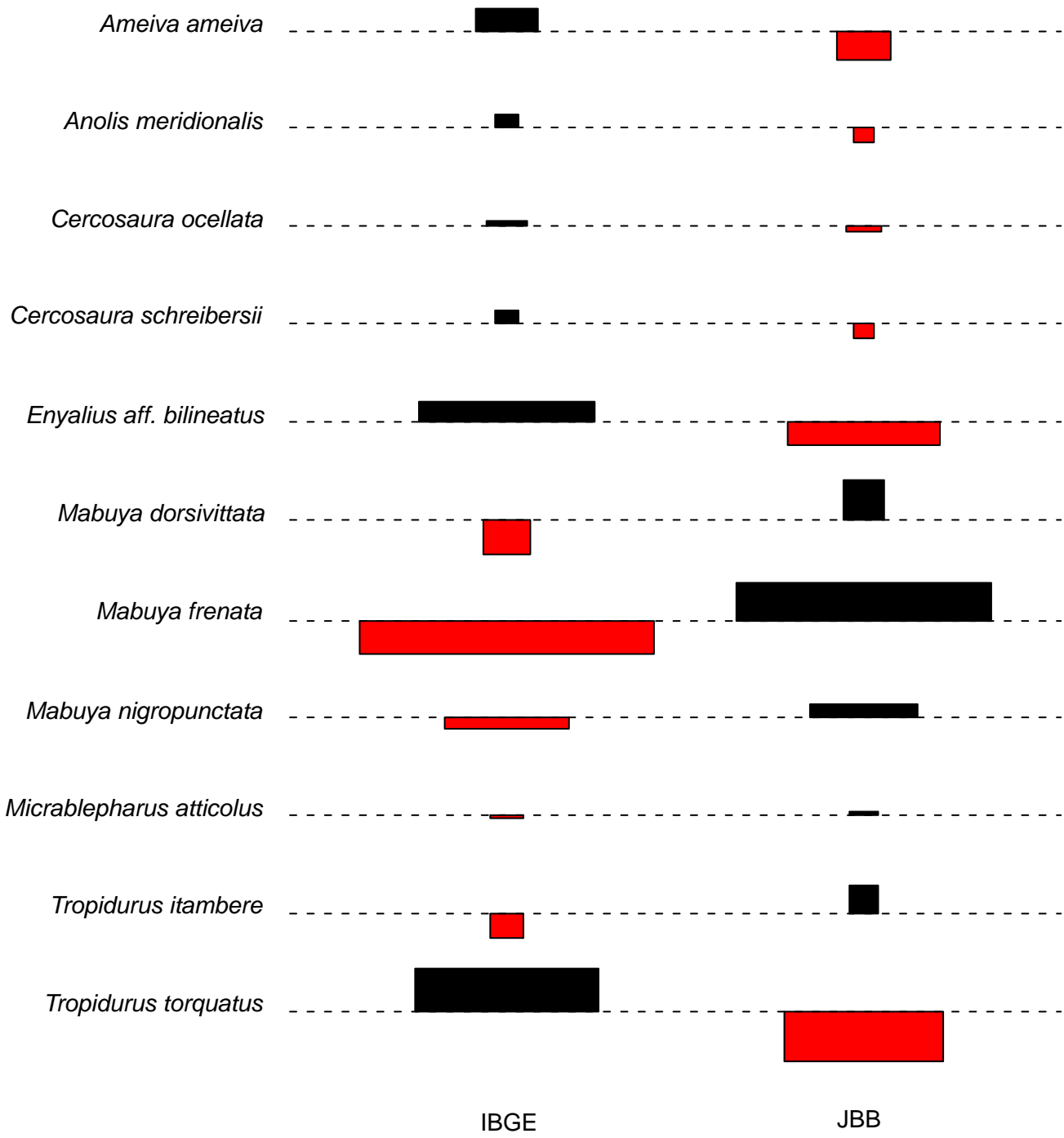


Fig.8

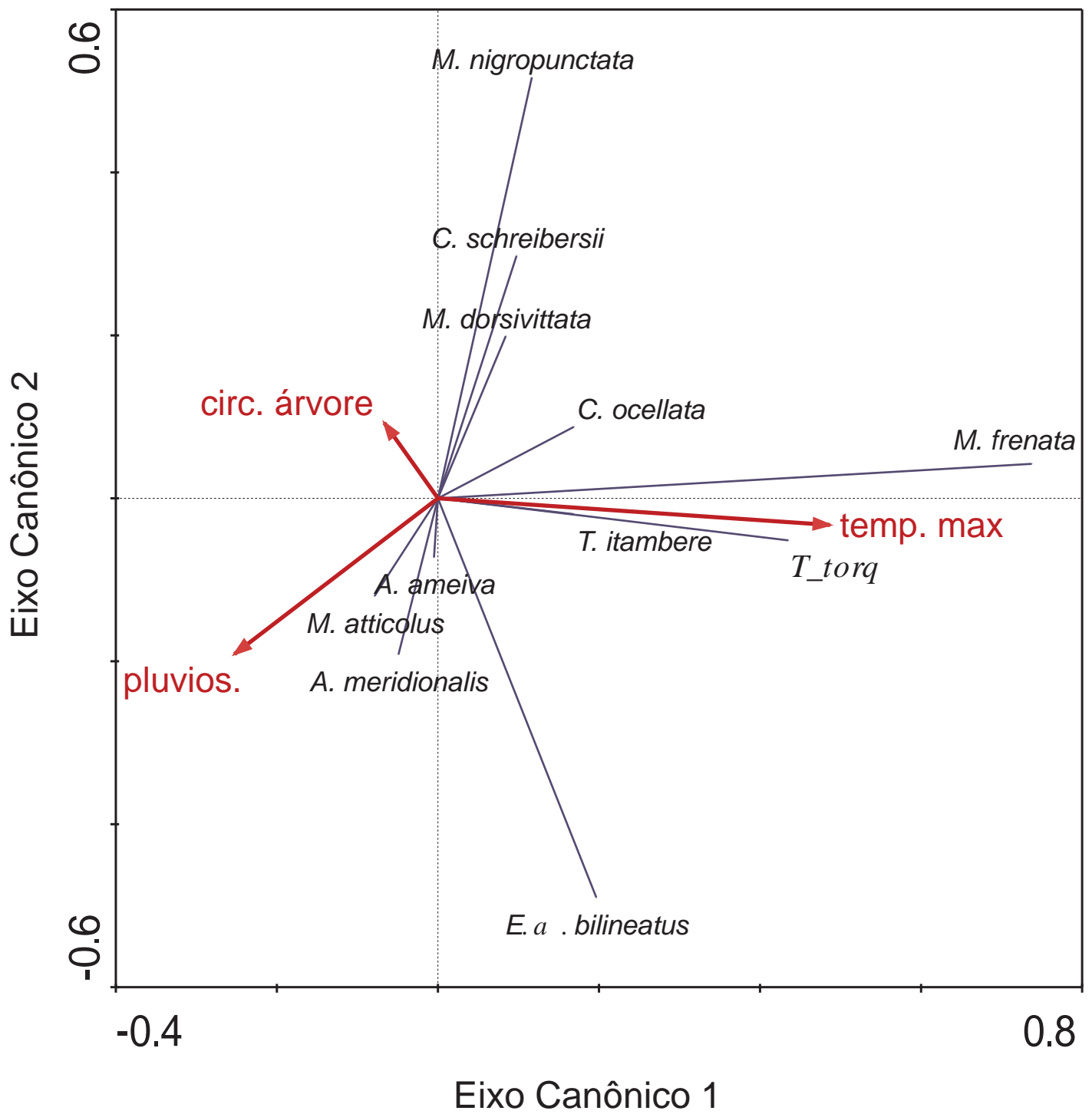


Fig.9

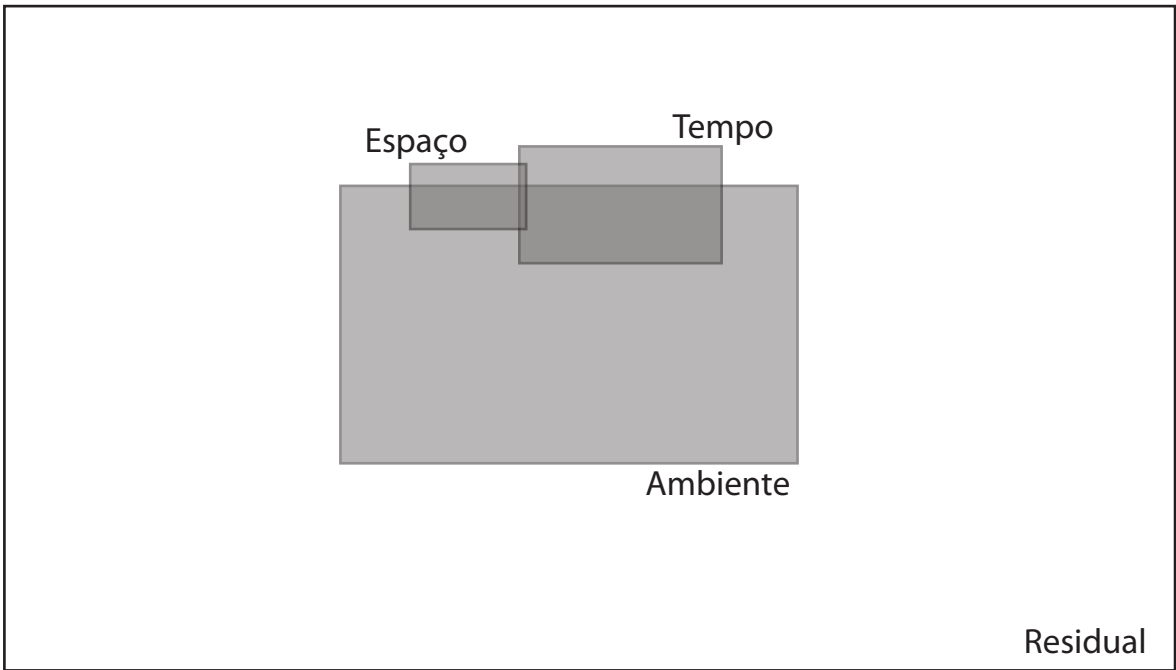


Fig.10

Universidade de Brasília – UnB

Instituto de Biologia – IB

Programa de Pós Graduação em Ecologia – PPG-ECL

Segundo Capítulo:

Uma Análise Biogeográfica das Comunidades de Lagartos em Matas-
de-Galeria do Cerrado

Roger Maia D. Ledo

Brasília – DF

2009

Resumo

O presente trabalho teve como objetivos de: (a) observar se a hipótese de matas-de-galeria atuando com um corredor de dispersão entre a Amazônia e Floresta Atlântica pelo Brasil Central é sustentada para lagartos, (b) determinar quais são os fatores ambientais mais importantes para a ocorrência de lagartos nas matas-de-galeria do Cerrado e (c) discutir sobre a origem e diversificação das matas-de-galeria do Cerrado, com base em informações da literatura. Foram obtidos dados de 31 comunidades de lagartos em matas-de-galeria no Cerrado por meio da literatura. Dessas comunidades, foram registradas 41 espécies de lagartos nas matas-de-galeria. Desses lagartos, seis espécies apresentam ocorrência tanto na Amazônia, quanto na Floresta Atlântica e nas matas-de-galeria do Cerrado. A possível ligação entre a Amazônia e Mata Atlântica por meio das matas-de-galeria é corroborada, entretanto, outras vias de contato entre os dois biomas florestais são também possíveis. Evidencia-se um forte efeito de ordem climática limitando a distribuição das espécies de lagartos pelas matas-de-galeria do Cerrado. Uma análise de correspondência canônica mostrou que latitude, precipitação no mês de julho, precipitação no trimestre mais seco e tipo de Bacia Hidrográfica (BH do Paraná) são variáveis importantes na distribuição dos lagartos nas matas-de-galeria do Cerrado. Uma Análise Cladística de Distribuição e Endemismos (CADE) indicou que as matas-de-galeria do Cerrado não são homogêneas, sendo encontrado cerca de seis agrupamentos de áreas. Aparentemente, fatores climáticos estejam explicando esse padrão de agrupamentos. Em segundo lugar, as bacias hidrográficas explicam o padrão de distribuição de algumas espécies de lagartos. A diversificação de espécies de lagartos restritas a essa formação (*E. aff. bilineatus*, e *Tupinambis quadrilineatus*) são datadas do Plioceno, final do Terciário. Isso informa que esse período apresentou grande importância no surgimento e configuração das matas-de-galeria do Cerrado. Muitos estudos de biogeografia ignoram a formação das matas-de-galeria no contexto espacial do Cerrado, podendo levar

muitos trabalhos a conclusões erradas sobre as relações entre áreas. O presente trabalho indica que as matas-de-galeria precisam ser levadas em consideração como unidades distintas às formações abertas do Cerrado, no que se refere a lagartos, devido a sua complementaridade com Amazônia e Mata Atlântica.

Abstract

The present study had the following objectives: (a) to verify whether the hypothesis that the riparian forests act as a dispersal corridor between the Amazon and Atlantic Forest through Central Brazil is supported with lizards data, (b) to determine which are the most important environmental factors for lizard occurrence and distribution within riparian forests in the Cerrado and (c) to discuss the origin and diversification of riparian forests in the Cerrado based on the literature. We obtained 31 lizard assemblages from riparian forests in the Cerrado from the literature. From these assemblages, we registered 41 lizard species from riparian forests. Of these lizards, six species occurred in the Amazon, Atlantic Forest and riparian forests. The possible link between the Amazon and Atlantic Forest by the riparian forest is supported; nevertheless, other link routes between the two forest biomes are also possible. We found strong climatic effects limiting lizard distributions in Cerrado riparian forests. A canonical correspondence analysis demonstrated that latitude, precipitation in July, precipitation during the driest quarter and the Paraná basin are important variables for lizard distribution in the Cerrado riparian forests. A cladistic analysis of distribution and endemisms (CADE) showed that Cerrado riparian forests are not homogeneous, forming six classes of riparian forests. Apparently, climatic factors are explaining this grouping pattern. Hydrologic basins are also important in explaining some lizard distributions. The diversification of lizard species restricted to this formation (*E. aff. bilineatus* and *Tupinambis quadrilineatus*) is dated to the Pliocene, in the later part of the Tertiary. This indicates that the Pliocene had a great importance in the origin and configuration of riparian forests in the Cerrado, because the Central Brazilian shield was elevated and, consequently, headwaters and rivers were originated. Many biogeography studies ignore riparian forest formations in the spatial context of the Cerrado causing possible erroneous conclusions about the relationships between areas. This study indicates that riparian forests need to be considered as distinct units within open

formations of the Cerrado, with reference to lizards, since it complements the Amazon and Atlantic Forests.

Introdução

Explicar a distribuição disjunta de organismos aparentados no espaço é um dos objetivos centrais da Biogeografia (Morrone & Crisci, 1995; Cuenca et al., 2008). Durante a segunda metade do século XX, a teoria de Biogeografia por Vicariância se desenvolveu como um dos mecanismos de explicação de distribuições disjuntas devido à ampla aceitação da prévia união e separação dos continentes, servindo como base para o surgimento da Pan-Biogeografia e da Biogeografia Cladística (Morrone & Crisci, 1995). Entretanto, inúmeros estudos mostram que a dispersão não pode ser descartada, sendo que este mecanismo é muitas vezes mais importante que a própria vicariância na explicação da distribuição de táxons (Cuenca et al., 2008; Costa, 2003).

O Cerrado abrange uma área de aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados, sendo o segundo maior bioma brasileiro. Juntamente com o Chaco argentino e paraguaio e a Caatinga do Nordeste brasileiro formam um cinturão de formações abertas, conhecido como ‘Diagonal de Formações Abertas’ (Vanzolini, 1963) ou ‘Corredor de Vegetações Xéricas’ (Bucher, 1982; Oliveira-Filho & Ratter, 1995). Esse corredor é conhecido por separar as duas principais formações de florestas úmidas da América do Sul, a província Amazônica, no noroeste; e a província Atlântica, no sudeste (Oliveira-Filho & Ratter, 1995). O corredor seco tem sido considerado um importante impedimento para a migração de espécies entre estes dois biomas florestados. Entretanto, mesmo que a Amazônia e Floresta Atlântica pareçam isoladas em uma primeira vista, mapas atuais de vegetação claramente mostram que entre essas duas formações existe uma rede interconectada de matas-de-galeria e Florestas Estacionais Deciduais e Semi-deciduais através do cinturão de formações abertas (Oliveira-Filho & Ratter, 1995). Da mesma forma, outras particularidades do Cerrado e da Caatinga evidenciam conexões passadas entre a Amazônia e Floresta Atlântica da mesma forma (Costa, 2003).

Alguns trabalhos postulam uma possível rota de migração por meio de um corredor méxico que poderia ter atravessado a atual Província da Caatinga durante certos períodos desde o Terciário (Rizzini, 1963; Andrade-Lima, 1964). Posteriormente, as matas de florestas montanas (brejos) que se apresentam isoladas dentro da região do semi-árido foram consideradas como possíveis resquícios de uma cobertura vegetal mais ampla no passado (Andrade-Lima, 1982). Uma segunda rota possível foi proposta (Bigarella et al., 1975), chamada de ponte Sudeste-Noroeste. Apesar dessa ponte não ter sido melhor detalhada nesse trabalho, Oliveira-Filho e Ratter (1995) concluíram que essa ponte poderia perfeitamente ter ocorrido no Brasil Central, por meio das matas-de-galeria e outras formações florestais dentro do Cerrado.

As matas-de-galeria do Cerrado vêm sendo pouco valorizadas no contexto biogeográfico da América do Sul (Costa, 2003). Da mesma forma, muito pouco se sabe sobre as origens, estabilidade e dinâmica das matas-de-galeria no contexto do Brasil Central e sobre suas relações com a Amazônia e Floresta Atlântica. Trabalhos ressaltam que as matas-de-galeria apresentam uma longa história de coexistência com a vegetação do Cerrado (Laboriau, 1963; Innocencio, 1989). Outras hipóteses (Haffer, 1969; Vanzolini & Williams, 1970) têm afirmado que as flutuações climáticas do período Pleistoceno tiveram grande importância para a formação de espécies e configuração das formações florestais no Cinturão de Formações Abertas da América do Sul (Oliveira-Filho & Ratter, 1995; Silva, 1995). Pouco também se sabe sobre o efeito das bacias hidrográficas das matas-de-galeria sobre a estruturação das comunidades animais. Isso parece ser importante, visto que o Cerrado contém nascentes de pelo menos quatro bacias hidrográficas do Brasil: Amazônica, do Tocantins, do São Francisco e do Paraná.

Estudos mostram que as matas-de-galeria representam unidades distintas dentro do Cerrado, com uma fauna e flora relacionada com os biomas florestados úmidos brasileiros,

sendo responsáveis para aumentar a diversidade nas áreas de matriz aberta do Cerrado (Redford & Fonseca, 1986; Colli et al., 2002; Brandão & Araújo, 2002; Silva, 1995; Silva & Bates, 2002; Oliveira-Filho & Ratter, 1995; Nogueira et al., 2009). Entretanto, nenhum desses estudos verificou a aplicabilidade de hipóteses históricas relacionadas às matas-de-galeria para dados de Herpetofauna, em específico, com lagartos.

Algumas teorias ressaltam a importância das matas-de-galeria para geração de novas espécies durante eventos de mudanças climáticas (possivelmente, no Quaternário) (Rodrigues, 2005), aumentando o número de hipóteses sobre a atuação das matas-de-galeria no contexto do Brasil Central.

Em vista de todas as informações acima, o presente trabalho realizou um apanhado da composição de lagartos em diferentes matas-de-galeria do Cerrado, com os objetivos de: (a) observar se a hipótese de matas-de-galeria atuando com um corredor de dispersão entre a Amazônia e Floresta Atlântica pelo Brasil Central é sustentada para os dados de lagartos; (b) determinar os fatores ambientais mais importantes para a ocorrência de lagartos nas matas-de-galeria do Cerrado; (c) discutir sobre a origem e diversificação das matas-de-galeria do Cerrado, com base em informações dos lagartos presentes na literatura e (d) verificar se as matas-de-galeria se comportam como uma unidade biogeográfica distinta dentro do Cerrado.

Material e Métodos

Distribuição de Lagartos

Foram obtidos dados de 31 comunidades de lagartos em matas-de-galeria no Cerrado por meio da literatura (Recoder & Nogueira, 2007; Vaz-Silva et al., 2007; Nogueira, 2006; Colli et al., 2002; Strüssman, 2000; Brandão & Araújo, 2002; Pavan, 2007; Araújo, 1994; Nogueira et al., 2005; Giraldeoli, 2007; Silva, 2005; Valdujo, 2003), juntamente com dados de outras localidades bem amostradas com depósito na Coleção Herpetológica da

Universidade de Brasília (CHUNB), dados ainda não publicados (Valdujo, com. Pessoal) e dados referentes a comunidades de lagartos em matas-de-galeria deste estudo (Capítulo 1) (fig. 1 e tabela 1).

Para avaliar a contribuição dos biomas florestais da Amazônia e Floresta Atlântica na composição de espécies das matas-de-galeria, as espécies de lagartos foram agrupadas nas seguintes categorias de distribuição geográfica: (a) com ampla distribuição (ocorrendo nas três formações florestais em destaque - Amazônia, Floresta Atlântica e matas-de-galeria do Cerrado; podendo também ocorrer em outras áreas); (b) com distribuição em apenas duas das três formações florestais em destaque (Amazônia e matas-de-galeria ou Floresta Atlântica e matas-de-galeria); (c) endêmicas do Cerrado, porém ocorrendo amplamente nas formações florestais desse bioma (florestas estacionais decíduais e semi-decíduais, Cerradão, matas-de-galeria); (d) endêmicos de matas-de-galeria; (e) com uso não preferencial de matas-de-galeria, tendo maior ocorrência em fisionomias abertas.

Relação entre Distribuição e Variáveis ambientais

Para se analisar os fatores mais importantes na distribuição das espécies de lagartos nas matas-de-galeria do Cerrado foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) (Ter Braak, 1986). A CCA é método multivariado que relaciona diretamente uma matriz de variáveis dependentes (chamadas variáveis-resposta) com uma matriz de variáveis independentes (variáveis explanatórias). Juntamente com a Análise de Redundância (RDA) formam um grupo de análises de gradiente direto, diferindo entre si pelo fato da RDA assumir como premissa a relação linear entre os conjuntos de variáveis, enquanto que a CCA assume a relação unimodal da variação dos dados dependentes em relação ao gradiente de variação da matriz de dados independentes (Leps & Smilauer, 2003).

A Análise de Correspondência Canônica foi realizada utilizando a matriz de ocorrência de espécies de lagartos nas 31 localidades das matas-de-galeria do Cerrado como variáveis dependentes; e uma matriz de 56 variáveis ambientais extraídas do Worldclim (resolução de 2,5 minutos) por meio do programa Diva GIS 5.2, acrescido de quatro variáveis relacionadas aos tipos de bacias hidrográficas (Bacia Amazônica, do Tocantins/Araguaia, do São Francisco e do Paraná/Paraguai) como variáveis independentes. Previamente a análise, foram retiradas as espécies de áreas abertas que ocasionalmente ocorrem em matas-de-galeria, permanecendo apenas as espécies relacionadas a ambientes florestais. A análise foi realizada no programa CANOCO 4.5 (Ter Braak & Smilauer, 2002), utilizando os seguintes critérios: escalonamento com base na distância entre - espécies, não transformação dos dados, seleção manual de variáveis para frente (forward selection) com significância gerada com o critério de permutações de Monte Carlo (9,999 permutações), com permutações irrestritas. Após a realização da seleção de variáveis, uma CCA foi realizada utilizando apenas as variáveis independentes selecionadas, mantendo-se a mesma matriz de dados dependentes.

Análise Biogeográfica

Para se analisar os padrões de distribuição da fauna de lagartos das matas-de-galeria do Cerrado e suas relações com os biomas Amazônico e Atlântico, foi realizada uma Análise Cladística de Distribuições e Endemismo (Cladistic Analysis of Distributions and Endemism – CADE) (Porzecanski & Cracraft, 2005). Este método se assemelha a uma Análise de Parcimônia de Endemismos – PAE (Rosen, 1988; Rosen, 1992; Morrone & Crisci, 1995) considerando as áreas como táxons e as ocorrências de espécies nessas áreas (presenças e ausências) como caracteres, submetendo esses dados a uma análise de parcimônia. Contudo, a CADE também leva em consideração a hierarquia de dados acima do nível de espécie, ou seja, considera o parentesco dos táxons terminais (Porzecanski & Cracraft, 2005). Dessa

forma, mais informação natural sobre a possível relação entre áreas é adicionada à matriz de dados.

Para a realização da CADE foram excluídos dados de espécies de lagartos típicas de áreas abertas, com o objetivo de se evitar ruídos na análise. De semelhante modo, foram excluídas localidades com menos de quatro indivíduos relacionados coletados relacionados às matas-de-galeria (Espora – GO, Pirenópolis – GO e Serra da Canastra – MG). Informações de comunidades de lagartos de duas localidades da Amazônia e de duas localidades da Mata Atlântica foram acrescentadas na matriz de dados: Tucuruí – PA (Silva & Sites, 1995) e Alta Floresta – MT (CHUNB); Tapiraí/Piedade – SP (Condez et al., 2009) e Peti – MG (Bertoluci et al., 2009), respectivamente. Como caracteres adicionais para a CADE, foram inseridas as relações filogenéticas (até o nível de gênero) das espécies lagartos presentes nas matas-de-galeria do estudo, utilizando filogenias baseadas em dados morfológicos e moleculares de publicações recentes da literatura (Frost et al., 2001b; Frost et al., 2001a; Poe, 2004; Geurgas et al., 2008; Miralles et al., 2009; Giugliano et al., 2007; Werneck et al., 2009; Whiting et al., 2006; Rodrigues et al., 2008; Pellegrino et al., 2001; Doan, 2003; Townsend et al., 2004; Conrad, 2009; Bertolotto, 2006; Péres Jr., 2003) (fig. 2). Como grupo externo foi utilizado a composição de uma comunidade de lagartos de Chinajá, América Central (Colli, 2005).

A matriz de dados para a CADE foi analisada no programa TNT 1.1 (Goloboff et al., 2008) utilizando os critérios de busca tradicional (heurística), adição aleatória de seqüências, retenção de até 10 cladogramas a cada passo e uso do algoritmo TBR (Tree Bisection and Reconnection) para troca de ramos. Para determinar o suporte de clados individuais dentro do cladograma geral utilizou-se o índice de decaimento ou suporte de Bremer (Bremer, 1994), que determina o número de passos adicionais necessários para que um determinado clado deixe de existir no consenso estrito de cladogramas sub-ótimos. Após a realização da CADE,

as espécies de lagartos foram mapeadas na árvore consenso para identificação e explicação de possíveis agrupamentos obtidos.

Resultados

Foram registradas 41 espécies de lagartos nas 31 matas-de-galeria amostradas. A família Gymnophthalmidae obteve o maior número de registros, com 11 espécies.

Distribuição de Lagartos

Seis espécies de lagartos apresentam ampla distribuição, ocorrendo na Amazônia, Floresta Atlântica e matas-de-galeria do Cerrado: *Ameiva ameiva*, *Cercosaura ocellata*, *Iguana iguana*, *Kentropyx calcarata*, *Polychrus marmoratus* e *Tupinambis merianae*. *Cercosaura ocellata* foi mantida como espécie única nesse trabalho devido à carência de informações relacionadas à taxonomia do grupo, podendo se tratar de um complexo de espécies. Esta espécie, assim como *Ameiva ameiva*, apresenta ampla distribuição na Amazônia, Cerrado e Floresta Atlântica. No Cerrado, essas espécies aparentam utilizar regiões de transição entre cerrados e matas-de-galeria (Colli et al., 2002; Nogueira, 2006). *Iguana iguana*, *Kentropyx calcarata* e *Polychrus marmoratus*, por sua vez, apresentam distribuição na Amazônia, norte do Cerrado e norte da Floresta Atlântica (Ávila-Pires, 1995; Nogueira, 2006). *Tupinambis merianae* também ocorre nos três biomas, porém ocorre amplamente no domínio Atlântico e Cerrado e apresenta distribuição limitada na porção sul da Amazônia brasileira (ver mapa de distribuição da espécie em Nogueira, 2006). No Cerrado, esta espécie também está relacionada a áreas nas bordas de matas-de-galeria (Nogueira, 2006).

Oito espécies ocorrem ou na Amazônia, ou na Floresta Atlântica, porém estendendo sua distribuição nas matas-de-galeria do Cerrado. *Anolis nitens*, *Gonatodes humeralis*,

Mabuya nigropunctata e *Tupinambis teguixin* apresentam ocorrência Amazônica e extensão por matas-de-galeria do Brasil Central. *Coleodactylus meridionalis*, *Mabuya frenata*, *Ophiodes fragilis* e *Tropidurus torquatus* apresentam registros de ocorrência nas matas-de-galeria do Cerrado e em áreas de domínio Atlântico (Nogueira, 2006; Rodrigues, 1987). Dessas espécies, *Anolis nitens*, *Tropidurus torquatus*, *Mabuya nigropunctata* e *Mabuya frenata* apresentam distribuição ampla nas matas-de-galeria do Cerrado (Colli et al., 2002; Nogueira, 2006; Rodrigues, 1987); enquanto que *Coleodactylus meridionalis*, *Gonatodes humeralis*, *Ophiodes fragilis* e *Tupinambis teguixin* se adentram menos profundamente nas matas-de-galeria do bioma (Nogueira, 2006). Registros de *Coleodactylus meridionalis* indicam que essa espécie apresenta ocorrência nas matas mesófilas do Cerrado com altitude menor que 500m (Nogueira, 2006). *Anysolepis grilli* ocorre no domínio Atlântico, com apenas um registro em área de Cerrado, em transição com Floresta Atlântica (Nogueira, 2006).

Existem ainda espécies endêmicas das áreas florestais do domínio do Cerrado, incluindo matas-de-galeria, florestas estacionais decíduais e semi-decíduais e cerradões. São elas *Hoplocercus spinosus*, *Stenocercus caducus*, *Tropidurus guarani*, *T. oreadicus*, *Coleodactylus brachystoma* e *Colobosaura modesta*. *Cercosaura ocellata albostrigatus* tem ocorrência em matas-secas do Chaco, podendo ocorrer em áreas úmidas nas bordas de matas-de-galeria. As espécies *Tupinambis quadrilineatus* e *Enyalius* aff. *bilineatus* são ainda espécies restritas a matas-de-galeria (Colli et al., 2002; Zatz, 2002), sendo que *Tupinambis quadrilineatus* aparentemente distribui-se nas matas-de-galeria da porção centro-norte do bioma (Nogueira, 2006) enquanto que *Enyalius* aff. *bilineatus* possui apenas dois registros na literatura, no Distrito Federal e na Chapada dos Veadeiros-GO. *Tupinambis quadrilineatus* é aparentada de *T. teguixin*, espécie amazônica, com diferenciação entre as espécies datada para o final do Terciário, no Plioceno (Péres Jr., 2003). De semelhante modo, *Enyalius* aff.

bilineatus se trata de uma espécie nova de lagarto, relacionada à *E. bilineatus* da Floresta Atlântica de Minas Gerais, com tempo de divergência também do Plioceno (Bertolotto, 2006).

As espécies *Anolis meridionalis*, *Polychrus acutirostris*, *Tropidurus itambere*, *Ophiodes* sp1, *Mabuya guaporicola*, *M. dorsivittata*, *Kentropyx paulensis*, *Tupinambis duseni*, *Micrablepharus atticolus*, *M. maximiliani* e *Vanzosaura rubricauda* são espécies que utilizam secundariamente as matas-de-galeria do Cerrado, sendo muito mais abundantes em formações abertas.

Relação entre Distribuição e Variáveis ambientais

A Análise de Correspondência Canônica relacionando a lista de espécies de lagartos nas 31 localidades de matas-de-galeria analisadas com a matriz de variáveis ambientais do Worldclim e acrescidas das variáveis de tipos de bacias hidrográficas explicaram 31,73% da variação total dos dados. A seleção manual de variáveis indicou quatro variáveis mais importantes: latitude ($F = 4,435$; $P = 0,0001$), precipitação no mês de julho ($F = 2,340$; $P = 0,0027$), precipitação no trimestre mais seco ($F = 2,428$; $P = 0,0220$), Bacia Hidrográfica do Paraná ($F = 1,972$; $P = 0,0068$). Latitude explicou 13,17% da variação total dos dados; precipitação do mês de julho, 6,68%; a precipitação do trimestre mais seco, 6,59%; e a Bacia do Paraná, 5,19% (tabela 2). Uma CCA realizada com as quatro variáveis selecionadas indicou significância do modelo tanto para o primeiro eixo canônico ($F = 4,127$; $P = 0,0001$) quanto para todos os demais eixos ($F = 2,540$; $P = 0,0001$). O primeiro eixo canônico explicou 48,8% da variação constrangida entre espécie e ambiente 13,7% da variação total dos dados. Os dois eixos canônicos principais explicam 71,1% da variação espécie-ambiente e 20,0% da variação total dos dados.

O primeiro eixo canônico é caracterizado por um gradiente de latitude (coeficiente de correlação entre a variável e o eixo = -0,9742) associado a um gradiente de aumento na precipitação no mês de julho (0,7476), de aumento de precipitação no trimestre mais seco (0,7011), assim como um gradiente da relação com a bacia do Paraná/Paraguai (0,7487). O segundo eixo canônico é caracterizado por fracas associações (coeficientes de correlação menores que 0,5 em todos os casos) entre latitude (-0,3277), bacia do Paraná/Paraguai (-0,2490), precipitação no mês de julho (0,1101) e precipitação no trimestre mais seco (0,0223) (Fig. 3). Muitas das espécies de lagartos estiveram fortemente associadas ao gradiente de latitude e distantes da bacia do Paraná/Paraguai como *Arthrosaura reticulata*, *Leposoma percarinatum*, *Tupinambis teguixin*, *Anolis nitens*, *Kentropyx calcarata*, *Polychrus marmoratus* e *Iguana iguana*. Algumas espécies apresentaram relação com a bacia do Paraná/Paraguai, como *Enyalius aff. bilineatus*, *Ophiodes fragilis*, *Cercosaura schreibersii* e *Tupinambis merianae*.

Análise Biogeográfica

Para a Análise Cladística de Distribuição e Endemismos foram utilizados 33 áreas e 96 caracteres, no total. Ela gerou 12 cladogramas de área igualmente parcimoniosos (comprimento da árvore = 220, índice de consistência = 0,43, índice de retenção = 0,62). A árvore de consenso estrito (Nelsen) apresentou índices de decaimento variando de baixo a moderado (Fig. 4). Nessa árvore, a região florestal de Tapiraí/Piedade – SP é primeira localidade a se divergir dos agrupamentos de áreas na análise de parcimônia, indicando baixa relação dessa região com as matas-de-galeria em destaque. As matas da região centro-sul não apresentaram resolução de suas relações, exceto entre Aquidauana – MS e Estação Ecológica das Águas de Santa-Bárbara – MT (fig. 4 e fig. 6). Por outro lado, as matas-de-galeria da porção centro-norte do Cerrado formaram um grupo distinto, englobando as localidades de

florestas amazônicas (Alta Floresta – MT e Tucuruí – PA). Uma árvore de consenso da maioria (acima de 50%) manteve o suporte dos agrupamentos da árvore de consenso estrito acima mencionados, entretanto essa árvore indicou o agrupamento de duas outras localidades, o início do Rio Taquari – MS com Serra das Araras e a Serra da Bodoquena – MS com Brasília – DF (fig. 5).

Por meio da árvore de consenso estrito, quatro agrupamentos puderam ser observados (fig. 4 e fig. 6). O agrupamento I está localizado na porção oeste do Cerrado, representado por Aquidauana – MS (ponto 2) e Estação Ecológica das Águas de Santa Bárbara (10). O agrupamento II está localizado na porção central do Cerrado e é representado por São Salvador – TO (Giugliano et al.) e Petrolina – GO (13). O agrupamento III está localizado no extremo norte do Cerrado, representado por dois sub-grupos: Estreito – TO (30) e Carolina (28); Caseara – TO (29), Manso – TO (9), Tucuruí-PA e Alta-Floresta (domínio Amazônico). O agrupamento IV está localizado na porção centro-nordeste do Cerrado, representado por dois sub-grupos: Mateiros – TO (24), Uruçuí-Una – PI (31) e Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins – TO (23); Chapada dos Guimarães – MT (8), Barra do Garças – MT (Giugliano et al.), Serra da Mesa – GO (17) e Minaçu – GO (18). Os agrupamentos II, III e IV representam um agrupamento maior, que engloba matas-de-galeria com maior proximidade do Domínio Amazônico e sobre influência das bacias do Tocantins/Araguaia e Bacia Amazônica. O agrupamento I é representado por matas-de-galeria aparentemente não relacionadas com o domínio Amazônico. Da mesma forma, esse agrupamento aparentemente não está relacionado com as matas do domínio Atlântico. Provavelmente podem ser matas-de-galeria com uma história de isolamento ou podem estar mais relacionadas com outras áreas florestais, como florestas estaduais semidecíduais do Chaco. Essas áreas estão inseridas na bacia do Paraná/Paraguai.

A árvore de consenso da maioria indicou dois novos agrupamentos (fig. 5 e fig. 7): O agrupamento V ocorreu em 91% das árvores mais parcimoniosas e é representado pelo início do Rio Taquari – MS (ponto 6) e Serra das Araras – SP (11). O agrupamento VI ocorreu em 75% das árvores mais parcimoniosas e é representado pela Serra da Bodoquena – MS (1) e por Brasília – DF (15). Esses agrupamentos também estão inseridos na bacia do Paraná/Paraguai.

O agrupamento I da árvore consenso estrito é determinado por espécies com distribuições relacionadas ao Pantanal e Chaco, como *Stenocercus caducus* e *Cercosaura schreibersii* (Fig. 11). Aparentemente, as matas desse agrupamento apresentam menor relação com os domínios florestais Atlântico e Amazônico devido a ausência de *Tropidurus torquatus*, *Anolis nitens* e *Gonatodes humeralis* (Fig. 8, 9 e 10).

O agrupamento II está relacionado a um clado maior, das áreas florestais relacionadas ao domínio Amazônico, mas que não possui *Anolis nitens*, *Kentropyx calcarata* e *Mabuya nigropunctata*, presente em outras localidades do clado maior. O grupo II também possui *Tropidurus torquatus*, espécie atlântica e ausente nas várias outras localidades do clado de influência amazônica. O agrupamento III é formado pelas matas-de-galeria relacionadas às áreas de transição com a Amazônia. As espécies que determinam esse agrupamento são *Gonatodes humeralis* e *Tupinambis teguixin*, espécies tipicamente amazônicas e das áreas de transição Cerrado-Amazônia (Fig. 8).

O agrupamento IV é formado por áreas de influência da bacia do Tocantins/Araguaia e por matas-de-galeria do oeste do Cerrado, logo abaixo do domínio III. São áreas de aparente influência amazônica, mas ausentes de espécies que utilizam as zonas de transição Cerrado-Amazônia, como *Gonatodes humeralis* e *Tupinambis teguixin* (fig. 8). Esse agrupamento é suportado pela presença de *Tupinambis quadrilineatus*, uma espécie aparentada com *T. teguixin*. O agrupamento IV pode ainda ser dividido em duas outras

categorias, um deles formado pelas áreas de influência direta da bacia do Tocantins (presença de *Mabuya nigropunctata* e *Hoplocercus spinosus*; ausência de *Tropidurus torquatus*) e a outra com distribuição na porção oeste do Domínio do Cerrado (ausência de *Kentropyx calcarata* e *Tropidurus oreadicus*).

O agrupamento V e VI foram obtidos por meio de uma árvore de consenso da maioria, representando agrupamentos de áreas no centro-sul do Cerrado, áreas com menor riqueza de espécies que as áreas amazônicas e, por isso, com menor clareza em suas relações. O agrupamento V (Início do Rio Taquari – MS e Serra das Araras – SP) é sustentado em 91% das árvores mais parcimoniosas e apresenta como características a ausência de *Tupinambis merianae*, *Tropidurus torquatus* e a presença de *Cercosaura ocellata*. Não possui espécies amazônicas, como *T. teguixin* e *Gonatodes humeralis*. O agrupamento VI (Brasília – DF e Serra da Bodoquena – MS) ocorreu em 75% das árvores mais parcimoniosas e é menos estruturado que o clado V, caracterizado pela ausência de espécies amazônicas e pela presença de *Cercosaura schreibersii* e *Hoplocercus spinosus*.

Discussão

Distribuição de Lagartos

Dos lagartos analisados, seis espécies apresentam ocorrência tanto na Amazônia, quanto na Floresta Atlântica e nas matas-de-galeria do Cerrado. Destas, *Iguana iguana*, *Kentropyx calcarata* e *Polychrus marmoratus* utilizam apenas as matas-de-galeria da região norte do Cerrado. As espécies *Ameiva ameiva* e *Cercosaura ocellata*, que também ocorrem amplamente nas formações Atlântica e Amazônica e nas matas-de-galeria do Cerrado, também apresentam distribuição em áreas abertas do Cerrado, limitando afirmações precisas sobre as matas-de-galeria como corredores de dispersão dos biomas florestados. No entanto, a possível ligação entre a Amazônia e Mata Atlântica por meio das matas-de-galeria é

corroborada pela distribuição das espécies *Anolis nitens*, *Tropidurus torquatus* e *Tupinambis meriana*, que se distribuem ao longo das matas-de-galeria das bacias do Paraná e Tocantins (para uma melhor clareza na distribuição desses táxons, ver mapas de distribuição dessas espécies em Nogueira, 2006). A hipótese da ligação entre os domínios Amazônico e Atlântico por meio de florestas ripárias do Brasil central é suportada por inúmeros outros trabalhos com mamíferos (Costa, 2003; Redford & Fonseca, 1986), aves (Silva & Bates, 2002; Silva, 1995) e plantas (Oliveira-Filho & Ratter, 1995; Oliveira-Filho & Ratter, 2000). Entretanto, semelhante a dados encontrados para mamíferos (Costa, 2003), o número de espécies das Florestas Amazônicas e Atlânticas que expandem suas distribuições para dentro da região do Cerrado representa apenas uma fração do *pool* regional de espécies vivendo nas áreas-fonte.

A ocorrência de *I. iguana*, *K. calcarata* e *P. marmoratus* apenas na porção norte do Cerrado indica a existência de um fator impedindo a distribuição dessas espécies na porção mais ao sul deste bioma. De acordo com os dados desse estudo, é provável que fatores ordem climática influenciem fortemente a distribuição dessas espécies. Sabe-se que fatores climáticos são muito importantes para explicar a distribuição e padrões de ecologia e história natural de lagartos no Cerrado e América do Sul (Costa et al., 2007; Pantoja, 2007; Nogueira et al., 2009; Colli, 1991). Segundo Oliveira-Filho e Ratter (1995), a ligação entre Amazônia e Floresta Atlântica no que se refere às matas-de-galeria só não foram maiores por decorrência do clima, pois a Amazônia apresenta um tipo de clima característico, que é diferente da Floresta Atlântica. Portanto, o impedimento para o trânsito de espécies pode não ter sido apenas geográfico, mas climático também. Outros fatores como a área de abrangência limitada das matas-de-galeria, diferenças na composição e estrutura florísticas, e a possível redução de densidade de alguns recursos chaves como formigas e frutos também foram

considerados influenciadores da expansão da maioria das espécies de aves atlânticas e amazônicas para mamíferos (Costa, 2003).

Como a distribuição *I. iguana*, *K. calcarata* e *P. marmoratus*, portanto, não é tão profunda no domínio do Cerrado, provavelmente o melhor modelo de dispersão para elas envolva uma rota de migração pelas chamadas “matas-de-brejo”, no domínio da Caatinga (Andrade-Lima, 1982). Contudo, não se exclui a possibilidade da atuação conjunta das matas-de-galeria e das chamadas matas secas da Caatinga na distribuição dessas espécies de lagartos. Estudos recentes testando as mesmas hipóteses indicam que tanto rotas de migração pelo Brasil Central como pelas Matas Secas da Caatinga foram responsáveis pelas distribuições atuais de mamíferos não-voadores da Amazônia e Floresta Atlântica (Costa, 2003). Sabe-se também que, no passado, as Matas Secas tiveram uma distribuição muito mais ampla na América do Sul do que suas distribuições atuais (Pennington et al., 2000; Werneck & Colli, 2006).

A análise de correspondência canônica indicou a latitude, precipitação no mês de julho, precipitação no trimestre mais seco e a bacia hidrográfica do Paraná como variáveis importantes na distribuição dos lagartos nas matas-de-galeria do Cerrado. A seleção dessas variáveis explica a distribuição de algumas espécies de lagartos apenas na região norte das matas-de-galeria do Cerrado como, por exemplo, *Tupinambis teguixin*, *T. quadrilineatus*, *Gonatodes humeralis*, *Leposoma percarinatum*, *Kentropyx calcarata* e *Polychrus marmoratus*. Outros estudos com distribuição de lagartos também indicam que a precipitação e o efeito da sazonalidade na precipitação (precipitação no período mais seco) são variáveis importantes na estruturação de comunidades no Cerrado (Costa et al., 2007). Para a América do Sul, acredita-se que surgimento de um gradiente latitudinal de temperatura e precipitação foi um importante evento na caracterização e estruturação da herpetofauna do Cerrado desde o Terciário (Colli, 2005).

Por meio da análise de correspondência canônica se pode observar que uma grande quantidade de espécies relacionadas ao domínio Amazônico apresenta resposta relacionada com a latitude. Portanto, a latitude e o efeito de variáveis relacionadas a ela (ex.: irradiação solar, temperatura, umidade e precipitação) podem estar limitando a distribuição de espécies de lagartos amazônicos mais que variáveis relacionadas à bacia hidrográfica, por exemplo. Isso indica que várias espécies de lagartos relacionados às matas-de-galeria não respondem aos eventos biogeográficos das bacias hidrográficas, como *Tupinambis merianae*, *Tropidurus torquatus*, *Mabuya nigropunctata*, *Colobosaura modesta* e *Cercosaura ocellata*. Poucas espécies, como *Enyalius* aff. *bilineatus* e *Cercosaura schreibersii* podem ter sua distribuição limitada pelo tipo de bacia hidrográfica. Portanto, a bacia hidrográfica pode não se comportar como uma barreira para todas as espécies de lagartos.

Trabalhos de distribuição de aves em matas-de-galeria argumentaram sobre a importância da variável altitude na separação de espécies atlânticas e amazônicas (Silva, 1996). Essa variável não foi considerada importante pela CCA do presente estudo. Provavelmente a altitude não é um fator importante na explicação da distribuição de espécies de lagartos, ou provavelmente haja uma interação dessa variável com outras variáveis, como por exemplo, bacia hidrográfica. Silva (1996) afirma que as aves de áreas atlânticas tendem a ocorrer em matas-de-galeria de maiores altitudes, enquanto que aves sob domínio Amazônico ocorrem em menores altitudes. Entretanto, essa conclusão está intimamente relacionada ao tipo de bacia hidrográfica, visto que a Bacia Hidrográfica Amazônica e do Tocantins, por exemplo, ocorrem em áreas de planícies na maior parte da sua extensão (Pavan, 2007) e que as matas-de-galeria da bacia do Paraná ocorrem em áreas mais elevadas. Trabalho de Nogueira (2006) evidencia uma grande importância da altitude nos processos de distribuição e diferenciação da herpetofauna do Cerrado. Visto que os dados utilizados por Nogueira englobam todas as espécies de lagartos do Cerrado (tanto de áreas abertas como de áreas

fechadas), é provável que o efeito da altitude esteja mais associado com a diferenciação de espécies de lagartos de áreas abertas do Cerrado do que das matas-de-galeria desse bioma.

O resultado da Análise Cladística de Distribuição e Endemismos (CADE) indica que as matas-de-galeria do Cerrado não são homogêneas. Um agrupamento maior relacionado com o domínio Amazônico é percebido. Relação das matas-de-galeria com áreas do domínio Atlântico não puderam ser percebidas, provavelmente devido à menor riqueza de espécies de lagartos nas florestas desse domínio em relação à Amazônia. Trabalhos indicam riquezas totais de lagartos de comunidades atlânticas de até seis espécies (Bertoluci et al., 2009; Condez et al., 2009). Esses valores são inferiores à quantidade de espécies de comunidades amazônicas, que pode ultrapassar a marca de 25 espécies florestais em nível local (Vitt et al., 2008).

O agrupamento III obtido pela CADE indica que a distância entre mata-de-galeria e o domínio florestal é uma importante variável para a distribuição de espécies. *Gonatodes humeralis* e *Tupinambis teguixin* apresentam suas distribuições relacionadas com esse agrupamento. Esse agrupamento contorna a zona de transição Cerrado-Amazônia, um resultado muito semelhante ao obtido por Nogueira (2006), em uma análise de parcimônia de endemismos com espécies de lagartos tanto de áreas abertas como de áreas fechadas do Cerrado.

O agrupamento VI obtido pela CADE é marcado pela presença de *Tupinambis quadrilineatus*, podendo ser separado em duas regiões, uma pertencente à bacia do Tocantins e a outra localizada a oeste no Cerrado, nas regiões do Mato Grosso. Agrupamentos semelhantes a estes foram obtidos por Nogueira (2006) para essas regiões. O agrupamento I obtido nesse trabalho indica uma relação diferenciada das matas-de-galeria, uma relação destas com florestas estacionais decíduais e semi-decíduais de formações abertas do Chaco, representado pelas distribuições de *Stenocercus caducus* e *Cercosaura schreibersii*. Esse

agrupamento indica que as matas-de-galeria do Cerrado compartilham ainda histórias com outros domínios vegetacionais que não a Amazônia e Floresta Atlântica.

Estudos de biogeografia ignoram a formação das matas-de-galeria no contexto espacial do Cerrado. Isso pode levar muitos trabalhos a baixos suportes nos cladogramas obtidos, conclusões erradas sobre as relações entre áreas e equívocos na determinação de áreas de endemismo. O presente trabalho indica que as matas-de-galeria precisam ser levadas em consideração como unidades distintas às formações abertas do Cerrado, no que se refere a lagartos, devido a sua complementaridade com Amazônia e outras formações. Essa mesma conclusão é apresentada para mamíferos (Costa, 2003), aves (Silva, 1995; Silva, 1996) e plantas (Oliveira-Filho & Ratter, 1995; Oliveira-Filho & Ratter, 2000).

Pouco ainda se sabe sobre os fatores históricos que culminaram na formação das matas-de-galeria atuais. Contudo, a especiação de espécies de lagartos restritas a essa formação (*E. aff. bilineatus* e *Tupinambis quadrilineatus*) são datadas do Plioceno, final do Terciário (Pérez Jr., 2003; Bertolotto, 2006). Isso informa que esse período apresentou grande importância no surgimento e configuração das matas-de-galeria do Cerrado. Sabe-se que, na América do Sul, o final do Terciário é marcado pelo soerguimento do Planalto Central Brasileiro, evento importante para a compartimentação da paisagem, pela formação de amplas depressões e platôs (Colli, 2005). É plenamente possível que esse evento também tenha influenciado diretamente a formação das nascentes, córregos e riachos das bacias que apresentam origem no Cerrado, como as Bacia do Paraná, Tocantins e do São Francisco, culminando também na formação das matas-de-galeria do Cerrado.

Muitas teorias têm atribuído variações climáticas do Pleistoceno (Haffer, 1969; Vanzolini & Williams, 1970) como importantes fatores para a geração de novas espécies na América do Sul, sendo bastante criticadas por estudos atuais (Costa, 2003; Colli, 2005; Giugliano et al., 2007; Werneck et al., 2009). A formação de novas espécies devido às

flutuações climáticas do Pleistoceno também parece inaplicável no contexto das matas-de-galeria, visto que os eventos de diferenciação das espécies endêmicas citadas acima são anteriores ao Pleistoceno, datando do final do Terciário. Outros estudos também afirmam que os eventos climáticos do Pleistoceno afetaram pouco a configuração e diversidade das matas de-galeria do Cerrado, sobretudo se tratando das matas-de-galeria associadas à Floresta Atlântica (Silva, 1996). Resultados de Costa (2003) indicam que a maioria dos eventos de cladogênese de espécies de mamíferos não-voadores em matas-de-galeria ocorreu antes do Pleistoceno, mais precisamente durante o final do Mioceno e durante todo o Plioceno. É possível que outras espécies características de matas-de-galeria como *Anolis nitens* e *Tropidurus torquatus* também apresentem esse padrão de diferenciação. Estudos filogenéticos, filogeográficos e de relógio molecular para estas espécies trariam mais informações sobre esse assunto. Da mesma forma, estudos testando as mesmas teorias desse trabalho para táxons mais relacionados com matas-de-galeria, como anfíbios, precisam ser realizados. Anfíbios são animais muito mais relacionados a corpos d'água e podem trazer informações interessantes sobre as possíveis rotas de fluxo de espécies entre a Amazônia e a Floresta Atlântica.

Os achados desse estudo corroboram a idéia de que os padrões de distribuição da biota do Cerrado e da América do Sul não poderão ser explicados por um modelo único de vicariância de dispersão (Costa, 2003; Werneck & Colli, 2006). Idéias de Biogeografia Ecológica e Biogeografia Histórica precisam ser testadas no contexto da herpetofauna da América do Sul.

Referências Bibliográficas

ANDRADE-LIMA, D. 1964. Contribuição à dinâmica da flora do Brasil. Arq. Ins. Ciências da Terra. 2:15-20.

- . 1982. Present-day forest refuges in Northeastern Brazil, p. 245-251. *In: Biological diversification in the Tropics*. G. T. Prance (ed.). Plenum Press., New York.
- ARAÚJO, A. F. B. D. 1994. Comunidades de Lagartos brasileiros, p. 58-68. *In: Herpetologia no Brasil 1*. Vol. 1. PUC/MG (ed.). Biodiversitas, Belo Horizonte.
- ÁVILA-PIRES, T. C. S. D. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*:3-706.
- BERTOLOTTO, C. E. V. 2006. *Enyalius* (Leiosauridae, Squamata): o que os dados moleculares e cromossômicos revelam sobre esse gênero de lagartos endêmicos do Brasil. 129. Depto. Genética e Biologia Evolutiva. PhD thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- BERTOLUCI, J., M. A. S. CANELAS, C. C. EISEMBERG, C. F. D. S. PALMUTI, e G. G. MONTINGELLI. 2009. Herpetofauna da Estação Ambiental de Peti, um Fragmento de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 9 (1):<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/en/abstract?inventory+bn01409012009>.
- BIGARELLA, J. J., D. ANDRADE-LIMA, e P. J. RIEHS. 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais do Brasil., p. 411-464. *In: Anais do Simpósio Internacional sobre o Quaternário*. Vol. 47. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Curitiba.
- BRANDÃO, R. A., e A. F. B. D. ARAÚJO. 2002. A herpetofauna associada às Matas de Galeria no Distrito Federal, p. 560-604. *In: Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. J. F. Ribeiro (ed.). EMBRAPA, Planaltina.
- BREMER, K. 1994. Branch support and tree stability. *Cladistics*. 10:295-304.
- BUCHER, E. H. 1982. Chaco and Caatinga - South American Arid Savannas, woodlands and thickets. *In: Ecology of Tropical Savannas*. B. J. Huntley e B. H. Walker (eds.). Springer-Verlag, Berlin.

- COLLI, G. R. 1991. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia*. 4:1002-1012.
- . 2005. As origens e a diversificação da herpetofauna do Cerrado, p. 247-264. *In: Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. Scariot, J. C. Souza-Silva, e J. M. Felfili (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- COLLI, G. R., R. P. BASTOS, e A. F. B. ARAÚJO. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna, p. 223-241. *In: The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. P. S. Oliveira e R. J. Marquis (eds.). Columbia University Press, New York, NY.
- CONDEZ, T. H., R. J. SAWAYA, e M. DIXO. 2009. Herpetofauna dos remanescentes de Mata Atlântica da região de Tapiraí e Piedade, SP, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 9 (1):<http://www.biotaneotropica.org.br/v9n1/en/abstract?inventory+bn01809012009>.
- CONRAD, J. L. 2009. Phylogeny and systematics of squamata (reptilia) based on morphology. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 310:1-182.
- COSTA, G. C., C. NOGUEIRA, R. B. MACHADO, e G. R. COLLI. 2007. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental-climatic associations. *Diversity and Distributions*. 13 (6):714-724.
- COSTA, L. P. 2003. The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals. *Journal of Biogeography*. 30 (71-86).
- CUENCA, A., C. B. ASMUSSEN-LANGE, e F. BORCHSENIUS. 2008. A date phylogeny of the palm tribe Chamaedoreae supports Eocene dispersal between Africa, North and South America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 46:760-775.

- DOAN, T. M. 2003. A new phylogenetic classification for the gymnophthalmid genera *Cercosaura*, *Pantodactylus* and *Prinodactylus* (Reptilia: Squamata). *Zoological Journal of the Linnean Society*. 173:101-115.
- FROST, D. R., R. ETHERIDGE, D. JANIES, e T. TITUS. 2001a. Total Evidence, Sequence Alignment, Evolution of Polychrotid Lizards, and Reclassification of the Iguania (Squamata: Iguania). *American Museum Novitates*. 3343:1-38.
- FROST, D. R., M. T. RODRIGUES, T. GRANT, e T. A. TITUS. 2001b. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization, Descriptive Efficiency, and Sensitivity Analysis of Congruence Between Molecular Data and Morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 21 (3):352-371.
- GEURGAS, S. R., M. T. RODRIGUES, e C. MORITZ. 2008. The genus *Coleodactylus* (Sphaerodactylinae, Gekkota) revisited: a molecular phylogenetic perspective. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 49:92-101.
- GIRALDELLI, G. R. 2007. Estrutura de Comunidades de lagartos ao longo de um gradiente de vegetação em uma área de Cerrado em Coxim, MS. 41. PPG em Ecologia e Conservação. Master. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande - MS.
- GIUGLIANO, L. G., R. G. COLLEVATTI, e G. R. COLLI. 2007. Molecular dating and phylogenetic relationships among Teiidae (Squamata) inferred by molecular and morphological data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 45 (1):168-179.
- GOLOBOFF, P. A., J. S. FARRIS, e K. C. NIXON. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics*. 24:774-786.
- HAFFER, J. 1969. Spetiation in Amazonian forest birds. *Science*. 165:131-137.
- INNOCENCIO, N. R. 1989. Hidrografia, p. 73-90. *In: Geografia do Brasil - Região Centro-Oeste*. A. C. Duarte (ed.), Rio de Janeiro.

- LABORIAU, L. G. 1963. Problemas da fisiologia ecológica dos cerrados. Simpósio sobre o Cerrado, São Paulo:233-276.
- LEPS, J., e P. SMILAUER. 2003. Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO. Cambridge University press, Cambridge,UK.
- MIRALLES, A., G. R. FUENMAYOR, C. BONILLO, W. E. SCHARGEL, T. BARROS, J. E. GARCÍA-PÉREZ, e C. L. BARRIO-AMORÓS. 2009. Molecular systematics of Caribbean skinks of the genus *Mabua* (Reptilia, Scincidae), with descriptions of two new species from Venezuela. Zoological Journal of the Linnean Society. 156:598-616.
- MORRONE, J. J., e J. V. CRISCI. 1995. Historical Biogeography: Introduction to Methods. Annual Review of Ecology and Systematics. 26:373-401.
- NOGUEIRA, C., G. R. COLLI, e M. MARTINS. 2009. Local richness and distribution of the lizard fauna in natural habitats of the Brazilian Cerrado. Austral Ecology. 34:83-96.
- NOGUEIRA, C., P. H. VALDUJO, e F. G. R. FRANCA. 2005. Habitat variation and lizard diversity in a Cerrado area of Central Brazil. Studies on Neotropical Fauna and Environment. 40 (2):105-112.
- NOGUEIRA, C. D. C. 2006. Diversidade e Padrões de Distribuição da Fauna de Lagartos do Cerrado. 295. Instituto de Biociências. PhD Thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T., e J. A. RATTER. 1995. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. Edinb. Journ. Bot. 52 (2):141-194.
- . 2000. Padrões Florísticos das Matas Ciliares da Região dos Cerrados e a Evolução das Paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio, p. cap. 5, pp. 73-89. *In*: Matas Ciliares: Bases Multidisciplinares para Estudo, Conservação e Restauração. R.

- R. Rodrigues e H. F. Leitão-Filho (eds.). EDUSP, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PANTOJA, D. L. L. 2007. Efeito do Fogo sobre a taxocenose de lagartos em áreas de Cerrado *sensu stricto* no Brasil Central. 114. PPG Biologia Animal. Master Thesis. Universidade de Brasília. Brasília.
- PAVAN, D. 2007. Assembléias de répteis e anfíbios do Cerrado ao longo da bacia do rio Tocantins e o impacto do aproveitamento hidrelétrico da região na sua conservação. 414. Instituto de Biociências. PhD Thesis. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- PELLEGRINO, K. C. M., M. T. RODRIGUES, Y. YONENAGA-YASSUDA, e J. W. SITES JR. 2001. A molecular perspective on the evolution of microteiid lizards (Squamata, Gymnophthalmidae), and a new classification for the family. *Biological Journal of The Linnean Society*. 74:315-338.
- PENNINGTON, R. T., D. E. PRADO, e C. A. PENDRY. 2000. Neotropical Seasonally Dry Forest and Quaternary Vegetation Changes. *Journal of Biogeography*. 27 (2):261-273.
- PÉRES JR., A. K. 2003. Sistemática e Conservação de lagartos do gênero *Tupinambis* (Squamata, Teiidae). 193. Progr. Pós Graduação em Biologia Animal. PhD. Universidade de Brasília - UnB. Brasília-DF.
- POE, S. 2004. Phylogeny of Anoles. *Herpetological Monographs*. 18:37-89.
- PORZECANSKI, A. L., e J. CRACRAFT. 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.
- RECODER, R., e C. NOGUEIRA. 2007. Composição e diversidade de Répteis Squamata na região sul do Parque Nacional Grande Sertão Veredas, Brasil Central. *Biota Neotropica*. 7 (3):267-278.

- REDFORD, K. H., e G. A. B. FONSECA. 1986. The role of gallery forest in the zoogeography of the cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica*. 18 (2):126-135.
- RIZZINI, C. T. 1963. Nota Prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. *Revista Brasil. Geogr.* 25:1-64.
- RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, Ecologia e Zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *Torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia, S. Paulo*. 31 (3):105-230.
- . 2005. A Biodiversidade dos Cerrados: conhecimento atual e perspectivas, com uma hipótese sobre o papel das matas de galerias na troca faunística durante os ciclos climáticos, p. 235-246. *In: Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. A. Scariot, J. C. Souza-Silva, e J. M. Felfili (eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF.
- RODRIGUES, M. T., K. C. M. PELLEGRINO, M. DIXO, V. K. VERDADE, D. PAVAN, A. J. S. ARGOLO, e J. W. S. JR. 2008. A new genus of microteiid lizard from the atlantic forests of state of Bahia, Brazil, with a new generic name for *Colobosaura mentalis*, and discussion of relationships among the Heterodactylini (Squamata, Gymnophthalmidae). *American Museum Novitates*. 3565:1-27.
- ROSEN, B. R. 1988. From fossils to earth history: applied historical biogeography., p. 437-481. *In: Analytical Biogeography: an Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distributions*. A. A. Myers e P. S. Giller (eds.). Chapman and Hall, London.
- . 1992. Empiricism and the biogeographical black box: concepts and methods in marine paleobiogeography. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*. 92:171-205.
- SILVA, D. J. D. 2005. Efeitos da Fragmentação sobre a comunidade de lagartos em áreas de Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Sudeste de Mato Grosso, Brasil. 66. PPG em Biologia Tropical e recursos Naturais. Doctor. Instituto Nacional de

- Pesquisas da Amazônia - INPA, Universidade Federal do Amazonas - UFAM.
Manaus-AM.
- SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. . *Steenstrupia*. 21:69-92.
- SILVA, J. M. C. D. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the Cerrado Region, South America. *Ornitologia Neotropical*. 7 (1):1-18.
- SILVA, J. M. C. D., e J. M. BATES. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*. 52 (3):225-233.
- SILVA, N. J., JR., e J. W. SITES, JR. 1995. Patterns of diversity of Neotropical Squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and the conservation potential of indigenous reserves. *Conservation Biology*. 9:873-901.
- STRÜSSMAN, C. 2000. Herpetofauna, p. 153-189. *In: Fauna Silvestre da Região do Rio Manso*, MT. A. C. J. R. (ed.). MMA Edições/ IBAMA/ EletroNorte, Brasília-DF.
- 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., e P. SMILAUER. 2002. CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows. User's guide: Software for Canonical Community Ordination (Version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.
- TOWNSEND, T. M., A. LARSON, E. LOUIS, e J. R. MACEY. 2004. Molecular phylogenetics of squamata: the position of snakes, amphisbaenians and dibamids, and the root of squamate tree. *Systematic Biology*. 53 (5):735-757.
- VALDUJO, P. H. 2003. Distribuição da Comunidade de lagartos no Mosaico Fisionômico do Cerrado e suas implicações para a Conservação. 58. Departamento de Ecologia. Master. Universidade de Brasília (UnB). Brasília-DF.
- VANZOLINI, P. E. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado, p. 307-320. *In: Simpósio sobre o Cerrado*. M. Ferri (ed.). Universidade de São Paulo, São Paulo.

- VANZOLINI, P. E., e E. E. WILLIAMS. 1970. South American anoles: the geographic differentiation and evolution of the *Anolis chrysolepis* species group (Sauria, Iguanidae) Arquivos de Zoologia, S. Paulo. 19:298p.
- VAZ-SILVA, W., A. G. GUEDES, P. L. D. AZEVEDO-SILVA, F. F. GONTIJO, R. S. BARBOSA, G. R. ALOÍSIO, e F. C. G. D. OLIVEIRA. 2007. Herpetofauna, Espora Hydroelectric Power Plant, state of Goiás, Brazil. Check List. 3 (4):338-345.
- VITT, L. J., W. E. MAGNUSSON, T. C. S. D. ÁVILA-PIRES, e A. P. L. LIMA. 2008. Guia de lagartos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central. Attema Design Editorial, Manaus - AM.
- WERNECK, F. D. P., L. G. GIUGLIANO, R. COLLEVATTI, e G. R. COLLI. 2009. Phylogeny, biogeography and evolution of clutch size in South American lizards of the genus *Kentropyx* (Squamata: Teiidae). Molecular Ecology. 18:262-278.
- WERNECK, F. P., e G. R. COLLI. 2006. The lizard assemblage from seasonally dry tropical forest enclaves in the Cerrado biome, Brazil, and its association with the Pleistocene. Arc. Journal of Biogeography. 33 (11):1983-1992.
- WHITING, A. S., J. W. S. JR., K. C. M. PELLEGRINO, e M. T. RODRIGUES. 2006. Comparing alignment methods for inferring the history of the new world lizard genus *Mabuya* (Squamata: Scincidae). Molecular Phylogenetics and Evolution. 38:719-730.
- ZATZ, M. G. 2002. O Polimorfismo cromático e sua manutenção em *Enyalius* sp (Squamata: Leiosauridae) no Cerrado do Brasil Central. 42. Depto. Ecologia. Master's thesis. Universidade de Brasília. Brasília-DF.

Tabela 1. Continuação

Nota: Lista de caracteres (espécies) da Análise: 1, *Ameiva ameiva*; 2, *Ameiva festiva*; 3, *Anolis biporcatus*; 4, *Anolis capito*; 5, *Anolis fuscoauratus*; 6, *Anolis humilis*; 7, *Anolis lemurinus*; 8, *Anolis limifrons*; 9, *Anolis nitens*; 10, *Anolis philopunctatus*; 11, *Anolis punctatus*; 12, *Anolis sericeus*; 13, *Arthrosaura kockii*; 14, *Arthrosaura reticulata*; 15, *Bachia flavescens*; 16, *Bachia scolecoides*; 17, *Basiliscus vittatus*; 18, *Celestus rozellae*; 19, *Cercosaura* aff. *schreibersi*; 20, *Cercosaura ocellata*; 21, *Cercosaura schreibersi*; 22, *Coleodactylus amazonicus*; 23, *Coleodactylus brachystoma*; 24, *Coleodactylus meridionalis*; 25, *Colobodactylus taunayi*; 26, *Colobosaura modesta*; 27, *Corytophanes cristatus*; 28, *Ecleopus gaudichaudii*; 29, *Enyalius* aff. *bilineatus*; 30, *Enyalius iheringi*; 31, *Enyalius perditus*; 32, *Enyalius bilineatus*; 33, *Eumeces schwartzei*; 34, *Eumeces sumichrasti*; 35, *Gonatodes eladioi*; 36, *Gonatodes humeralis*; 37, *Hoplocercus spinosus*; 38, *Iguana iguana*; 39, *Kentropyx altamazonica*; 40, *Kentropyx calcarata*; 41, *Laemanctus longiceps*; 42, *Lepidoblepharis heyerorum*; 43, *Lepidophyma flavimaculatum*; 44, *Leposoma guianense*; 45, *Leposoma osvaldoi*; 46, *Leposoma percarinatum*; 47, *Mabuya frenata*; 48, *Mabuya nigropunctata*; 49, *Ophiodes fragilis*; 50, *Pantodactylus parkerii*; 51, *Placosoma glabellum*; 52, *Polychrus marmoratus*; 53, *Prinodactylus argulus*; 54, *Sphaerodactylus lineolatus*; 55, *Sphenomorfus cherrei*; 56, *Stenocercus caducus*; 57, *Thecadactylus rapicaudus*; 58, *Thecadactylus rapicaudus*; 59, *Tretioscincus agilis*; 60, *Tropidurus guarani*; 61, *Tropidurus oreadicus*; 62, *Tropidurus plica*; 63, *Tropidurus torquatus*; 64, *Tropidurus umbra*; 65, *Tupinambis merianae*; 66, *Tupinambis quadrilineatus*; 67, *Tupinambis teguixin*; 68, *Uranoscodon superciliosus*; 69, *Urostrophus vautieri*; 70, nó 8; 71, nó 9; 72, nó 18; 73, nó 19; 74, nó 20; 75, nó 23; 76, nó 32; 77, nó 33; 78, nó 36; 79, nó 38; 80, nó 44; 81, nó 46; 82, nó 50; 83, nó 58; 84, nó 63; 85, nó 65; 86, nó 72; 87, nó 79; 88, nó 80; 89, nó 81; 90, nó 85; 91, nó 89; 92, nó 93; 93, nó 98; 94, agrupamento com todos os representantes do gênero *Anolis* (com grupo externo); 95, agrupamento relacionando os representantes gênero *Ameiva* (com grupo externo).

Tabela 2. Resultado de uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) com seleção manual (forward selection) de 56 variáveis ambientais extraídas do WorldClim juntamente com quatro variáveis relativas ao tipo de bacia hidrográfica, utilizando como dados dependentes uma matriz do tipo presença/ausência de espécies de lagartos de matas-de-galeria em 31 localidades do Cerrado.

Variável	Varição Explicada (%)	F	P
Latitude	13.27	4.435	0.0001
Precipitação de julho	6.68	2.340	0.0027
Precipitação do mês mais seco (Bio 14)	6.59	2.428	0.0025
Bacia Hidrográfica do Paraná	5.19	1.972	0.0068
As quatro variáveis selecionadas (traço*)	31,73	3.020	0.0001

*traço = somatório dos autovalores de todos os eixos canônicos (o valor de F nesse caso corresponde à significância do modelo de todos os eixos canônicos).

Figura 1. Parte da América do Sul indicando os domínios florestais da Amazônia e Floresta Atlântica, áreas de transição e os domínios savânicos do Cerrado, Llanos e savanas no escudo das guianas. Os pontos representam matas-de-galeria com informações da comunidade de lagartos obtidas por meio da literatura, pela Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB) e por dados pessoais fornecidos (PHV e CCN). Os números representam as localidades com informações das comunidades de lagartos em matas-de-galeria: 1, Serra da Bodoquena – MS; 2, Aquidauana – MS; 3, Coxim – MS; 4, Espora – GO; 5, Parque Nacional das Emas – GO; 6, Início do Rio Taquari – MS; 7, Barra do Garças – MT; 8, Chapada dos Guimarães – MT; 9, Manso – MT; 10, Estação Ecológica das Águas de Santa Bárbara – MT; 11, Estação Ecológica da Serra das Araras – SP; 12, Serra da Canastra – MG; 13, Petrolina – GO; 14, Pirenópolis – GO; 15, Brasília – DF; 16, Parque Nacional Grande Sertão Veredas – MG; 17, Serra da Mesa – GO; 18, Minaçu – GO; 19, Paranã – TO; 20, São Salvador – TO; 21, Peixe – TO; 22, Aliança do Tocantins – TO; 23, Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins – TO; 24, Mateiros – TO; 25, Caseara – TO; 26, Guaraí – TO; 27, Palmeirante – TO; 28, Carolina – MA; 29, Babaçulândia – TO; 30, Estreito – MA; 31 Estação Ecológica de Uruçuí-Una – PI.

Figura 2. Árvore Filogenética obtida pela literatura da relação entre os lagartos coletados em matas-de-galeria do Cerrado (baseado nas seguintes publicações: Frost et al., 2001b; Frost et al., 2001a; Poe, 2004; Geurgas et al., 2008; Miralles et al., 2009; Giugliano et al., 2007; Werneck et al., 2009; Whiting et al., 2006; Rodrigues et al., 2008; Pellegrino et al., 2001; Doan, 2003; Townsend et al., 2004; Conrad, 2009; Bertolotto, 2006; Péres Jr., 2003). Os nós até o nível de gênero presentes nessa árvore

foram utilizados como informação para a Análise Cladística de Distribuição e Endemismos (CADE), uma adaptação de Porzecanski e Cracraft (2005).

Figura 3. Biplot com base na distância entre espécies de uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) utilizando uma matriz de presença/ausência de espécies de lagartos de matas-de-galeria no Cerrado e uma matriz de quatro variáveis ambientais selecionadas previamente por seleção por passos para frente (latitude, precipitação no mês de julho, precipitação no trimestre mais seco e bacia do Paraná/Paraguai). Este gráfico apresenta as relações entre as variáveis ambientais com os dois primeiros eixos canônicos, assim como apresenta os escores das espécies na forma de médias ponderadas (weighted averages- WA) ao longo dos eixos canônicos. Os triângulos representam os centróides (WA) da distribuição de cada espécie. As iniciais representam Ii: *Iguana iguana*, Tg: *Tropidurus guarani*, Tor: *Tropidurus oreadicus*, Ttor: *Tropidurus torquatus*, Sc: *Stenocercus caducus*, Hs: *Hoplocercus spinosus*, Eab: *Enyalius aff. bilineatus*, An: *Anolis nitens*, Pm: *Polychrus marmoratus*, Cb: *Coleodactylus brachystoma*, Cmer: *Coleodactylus meridionalis*, Gh: *Gonatodes humeralis*, Mf: *Mabuya frenata*, Mn: *Mabuya nigropunctata*, Of: *Ophiodes fragilis*, Aa: Ameiva ameiva, Tm: *Tupinambis merianae*, Tq: *Tupinambis quadrilineatus*, Tteg: *Tupinambis teguixin*, Kc: *Kentropyx calcarata*, Ar: *Arthrosaura reticulata*, Bm: *Bachia micromela*, Co: *Cercosaura ocellata*, Cs: *Cercosaura schreibersii*, Cas: *Cercosaura aff. schreibersii*, Pp: *Pantodactylus parkeri*, Cm: *Colobosaura modesta*, Lp: *Leposoma percarinatum*.

Figura 4. Árvore consenso estrito (Nelsen) de uma Análise Cladística de Distribuição e Endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do Domínio Atlântico. Os números inseridos nos inter-nós correspondem aos índices de decaimento de Bremer dos ramos. Numerações ao lado da localidade indicam os pontos de coleta referentes à figura 1 do presente trabalho. Letras em algarismos romanos indicam os agrupamentos obtidos pela CADE, presentes na árvore.

Figura 5. Árvore de consenso da maioria (*majority rule*) acima de 50% de uma Análise Cladística de Distribuição e Endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do Domínio Atlântico. Os números inseridos nos inter-nós correspondem às porcentagens de ocorrência do ramo em relação a todas as árvores mais parcimoniosas obtidas. Numerações ao lado da localidade indicam os pontos de coleta referentes à figura 1 do presente trabalho. Letras em algarismos romanos indicam os agrupamentos obtidos pela CADE, presentes na árvore.

Figura 6. Mapa de parte da América do Sul enfatizando os agrupamentos obtidos pela Análise Cladística de Distribuições e Endemismos (CADE) e representados em uma árvore de consenso estrito (Nelsen), na figura 4. O agrupamento I está localizado na porção oeste do Cerrado, representado por Aquidauana – MS (2) e Estação Ecológica das Águas de Santa Bárbara (10). O agrupamento II está localizado na porção central do Cerrado e é representado por São Salvador – TO (20) e Petrolina – GO (13). O agrupamento III está localizado no extremo norte do Cerrado, representado por dois

sub-grupos: Estreito – TO (30) e Carolina (28); Caseara – TO (29), Manso – TO (9), Tucuruí-PA e Alta-Floresta (domínio Amazônico). O agrupamento IV está localizado na porção centro-nordeste do Cerrado, representado por dois sub-grupos: Mateiros – TO (24), Uruçuí-Una – PI (31) e Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins – TO (23); Chapada dos Guimarães – MT (8), Barra do Garças – MT (7), Serra da Mesa – GO (17) e Minaçu – GO (18).

Figura 7. Mapa de parte da América do Sul enfatizando os agrupamentos obtidos pela Análise Cladística de Distribuições e Endemismos (CADE) e representados em uma árvore de consenso da maioria acima de 50%, na figura 5. O agrupamento I está localizado na porção oeste do Cerrado, representado por Aquidauana – MS (2) e Estação Ecológica das Águas de Santa Bárbara (10). O agrupamento II está localizado na porção central do Cerrado e é representado por São Salvador – TO (20) e Petrolina – GO (13). O agrupamento III está localizado no extremo norte do Cerrado, representado por dois sub-grupos: Estreito – TO (30) e Carolina (28); Caseara – TO (29), Manso – TO (9), Tucuruí-PA e Alta-Floresta (domínio Amazônico). O agrupamento IV está localizado na porção centro-nordeste do Cerrado, representado por dois sub-grupos: Mateiros – TO (24), Uruçuí-Una – PI (31) e Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins – TO (23); Chapada dos Guimarães – MT (8), Barra do Garças – MT (7), Serra da Mesa – GO (17) e Minaçu – GO (18). O agrupamento V ocorreu em 91% das árvores mais parcimoniosas e é representado pelo início do Rio Taquari – MS (6) e Serra das Araras (11). O agrupamento VI ocorreu em 75% das árvores mais parcimoniosas e é representado pela Serra da Bodoquena – MS (1) e por Brasília – DF (15).

Figura 8. Reconstrução de caracteres em uma árvore consenso estrito (Nelsen), de uma análise cladística de distribuição e endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do domínio Atlântico. Os caracteres mapeados representam as espécies com ampla distribuição nos três domínios florestais (Amazônia, Floresta Atlântica e matas-de-galeria do Cerrado), sendo que quadrados sólidos representam a presença de uma espécie em questão e quadrados vazados, a ausência dela.

Figura 9. Reconstrução de caracteres em uma árvore consenso estrito (Nelsen), de uma análise cladística de distribuição e endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do domínio Atlântico. Os caracteres mapeados representam as espécies com distribuição no domínio amazônico e nas matas-de-galeria do Cerrado, sendo que quadrados sólidos representam a presença de uma espécie em questão e quadrados vazados, a ausência dela.

Figura 10. Reconstrução de caracteres em uma árvore consenso estrito (Nelsen), de uma análise cladística de distribuição e endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do domínio Atlântico. Os caracteres mapeados representam as espécies com distribuição no domínio atlântico e nas matas-de-galeria do Cerrado, sendo que quadrados sólidos representam a presença de uma espécie em questão e quadrados vazados, a ausência dela.

Figura 11. Reconstrução de caracteres em uma árvore consenso estrito (Nelsen), de uma análise cladística de distribuição e endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do domínio Atlântico. Os caracteres mapeados representam as espécies com distribuição nas formações florestais do Cerrado (cerradões, florestas estacionais semi-decíduais e decíduais, matas-de-galeria), sendo que quadrados sólidos representam a presença de uma espécie em questão e quadrados vazados, a ausência dela.

Figura 12. Reconstrução de caracteres em uma árvore consenso estrito (Nelsen), de uma análise cladística de distribuição e endemismos realizada com dados de comunidades de lagartos de 28 localidades de matas-de-galeria do Cerrado, duas localidades da Amazônia Oriental e duas localidades do Domínio Atlântico. Os caracteres mapeados representam as espécies endêmicas de matas-de-galeria do Cerrado, sendo que quadrados sólidos representam a presença de uma espécie em questão e quadrados vazados, a ausência dela.

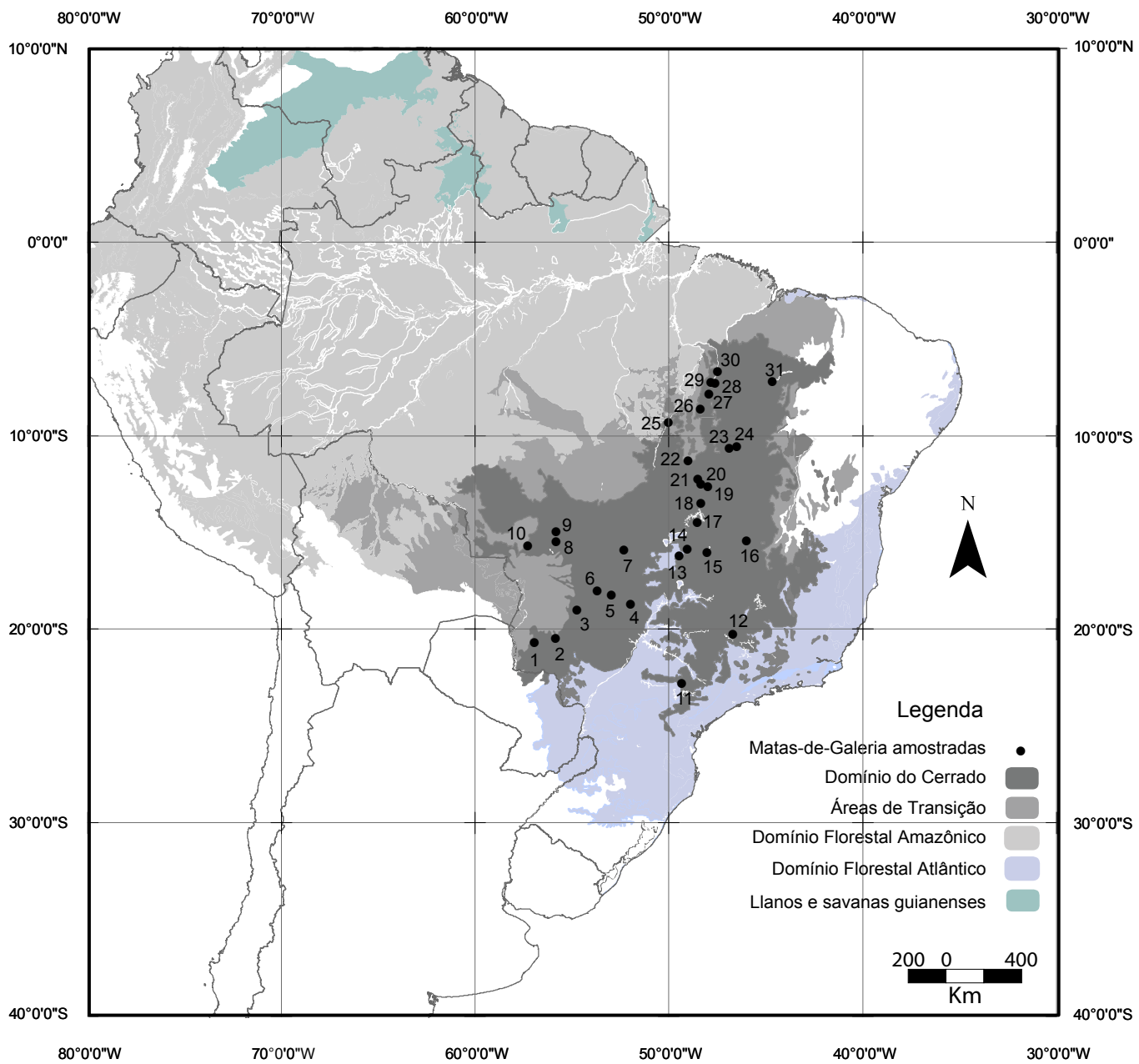
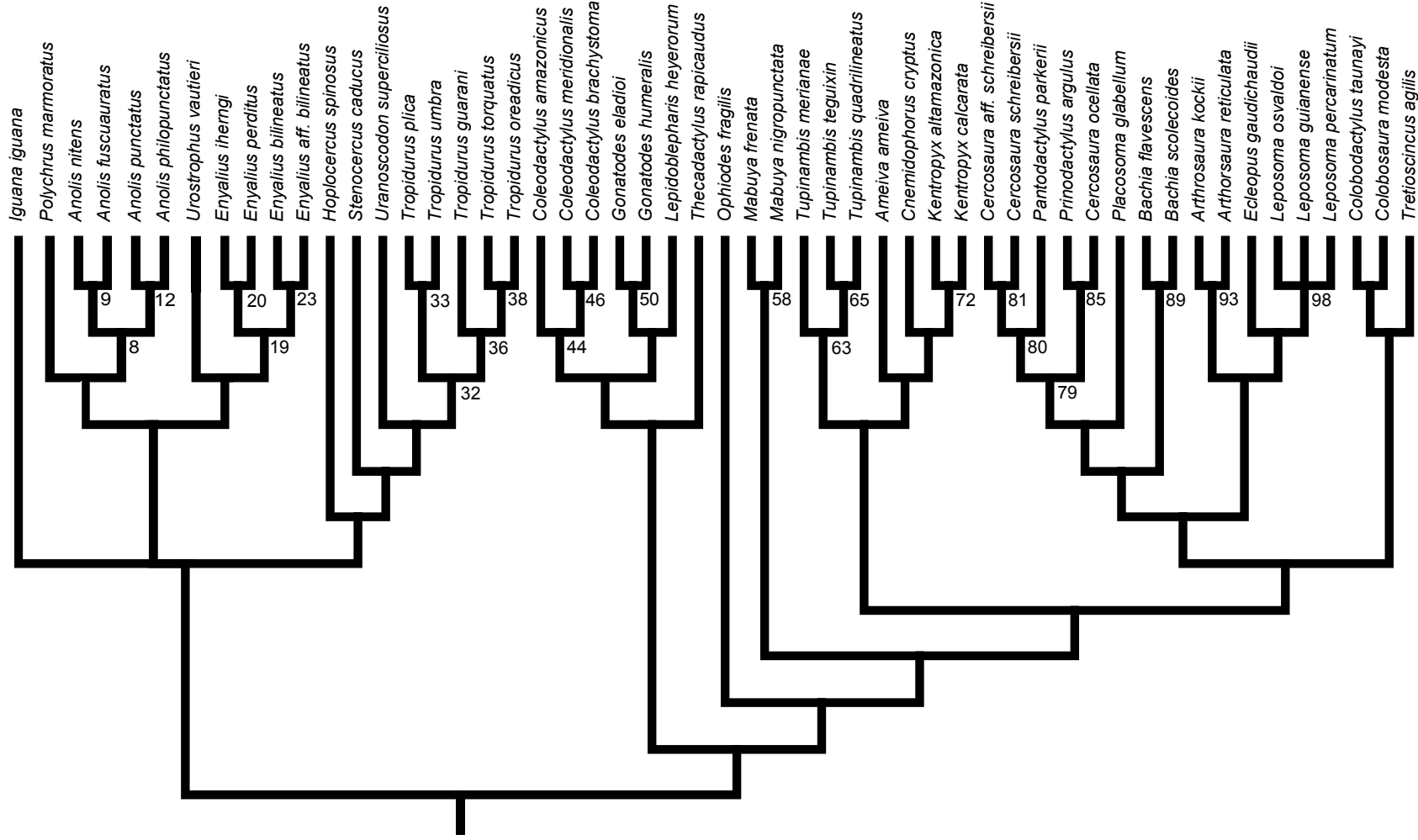


Fig.1



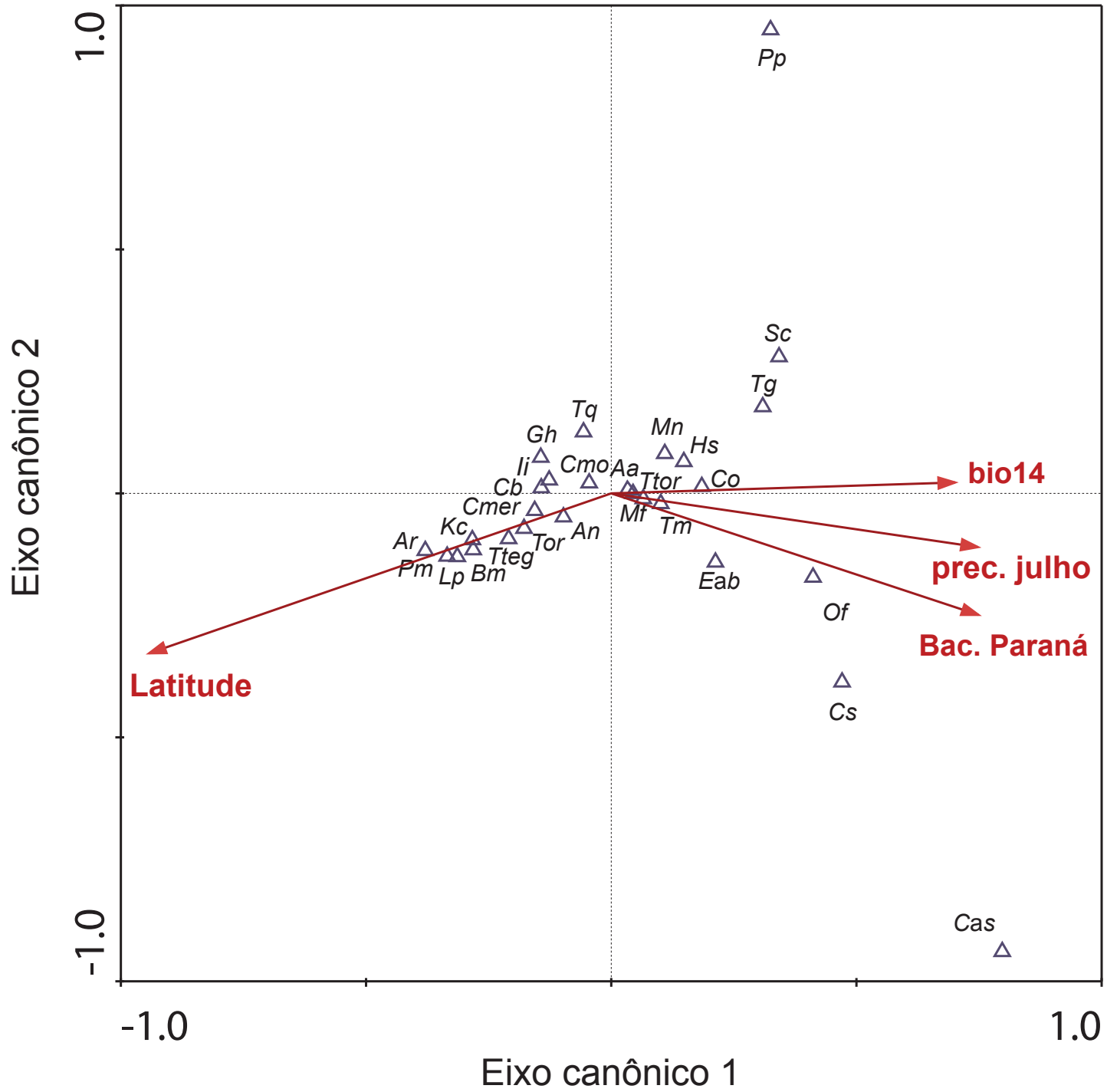


Fig. 3

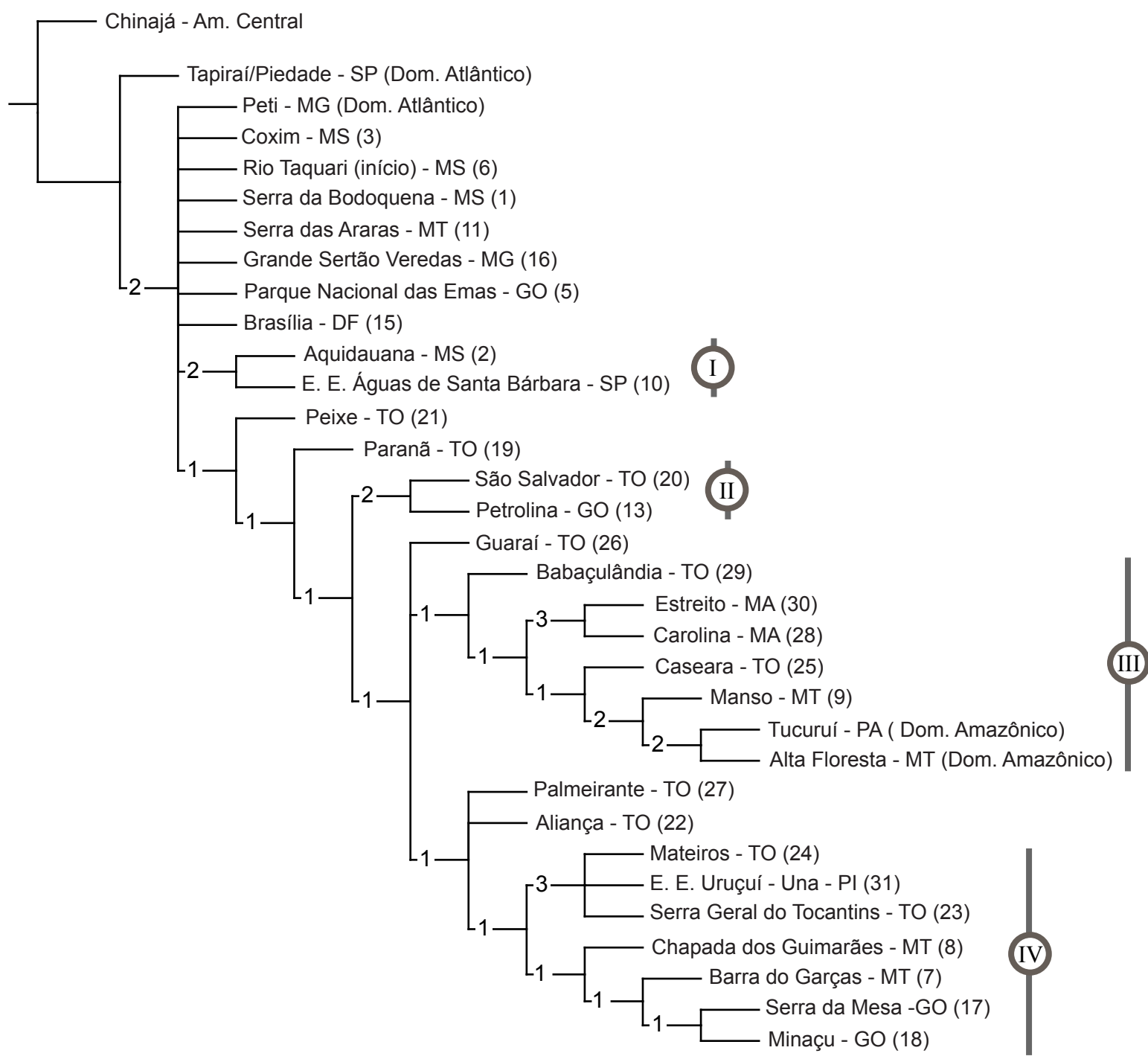
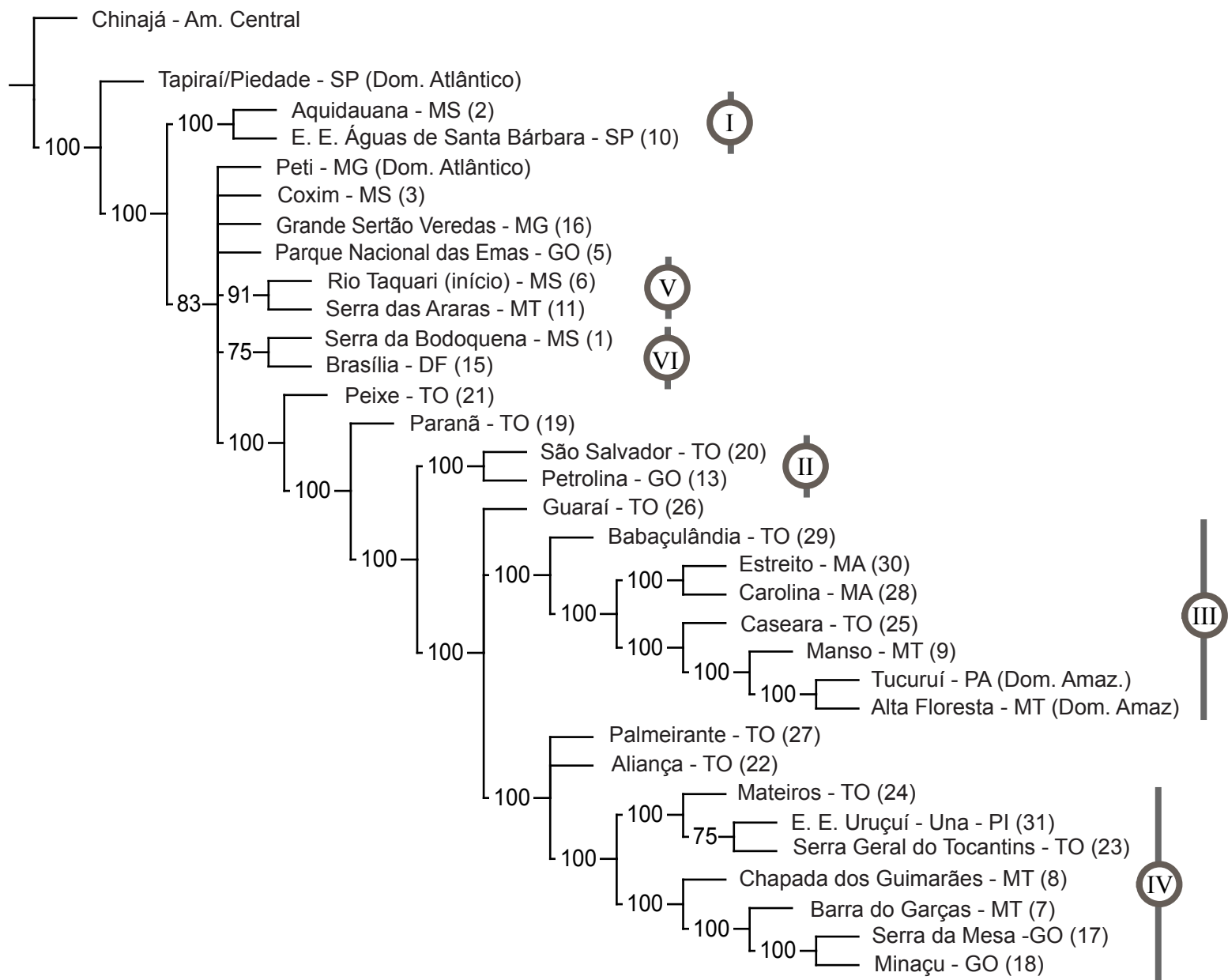


Fig. 4



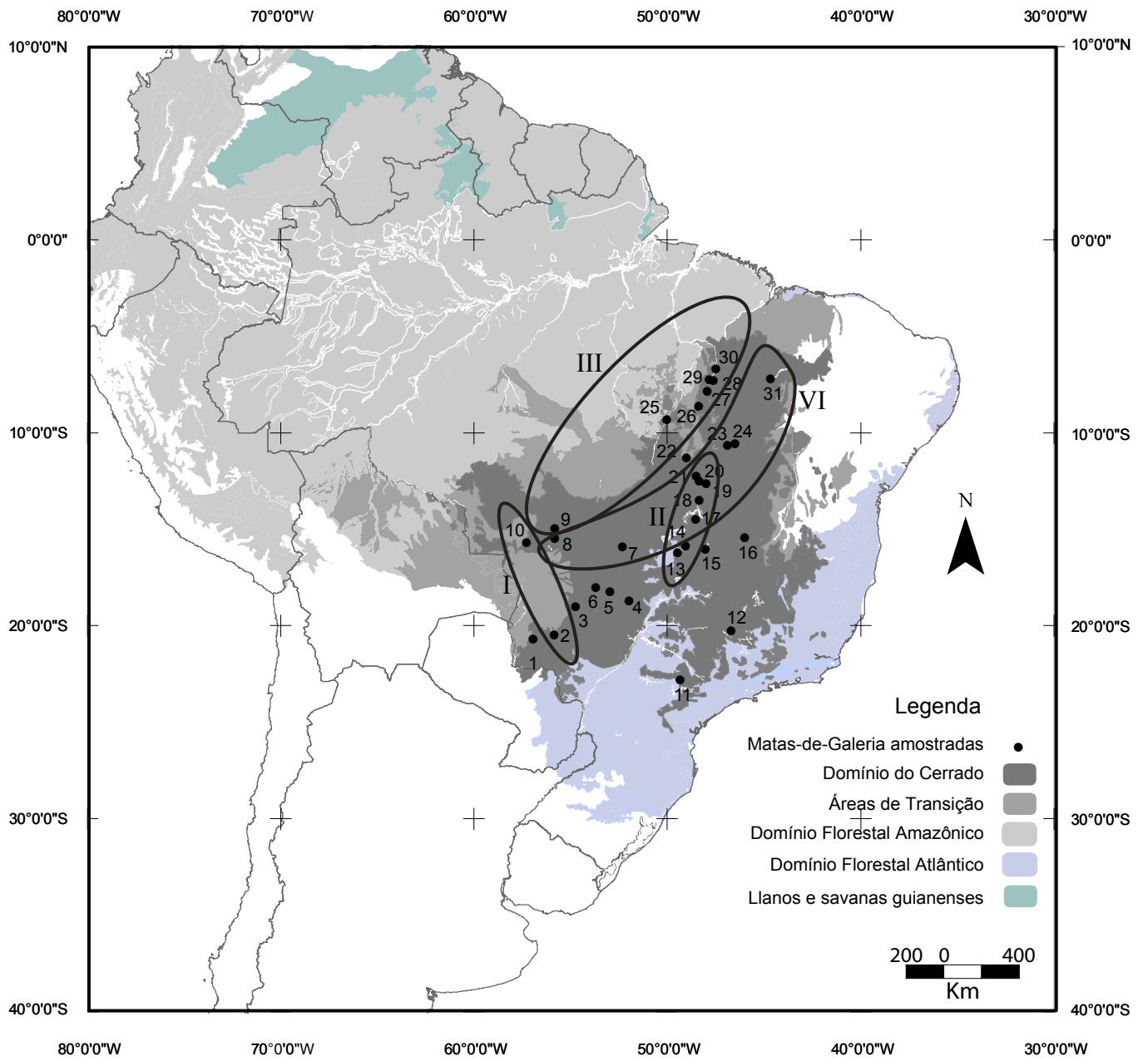


Fig. 6

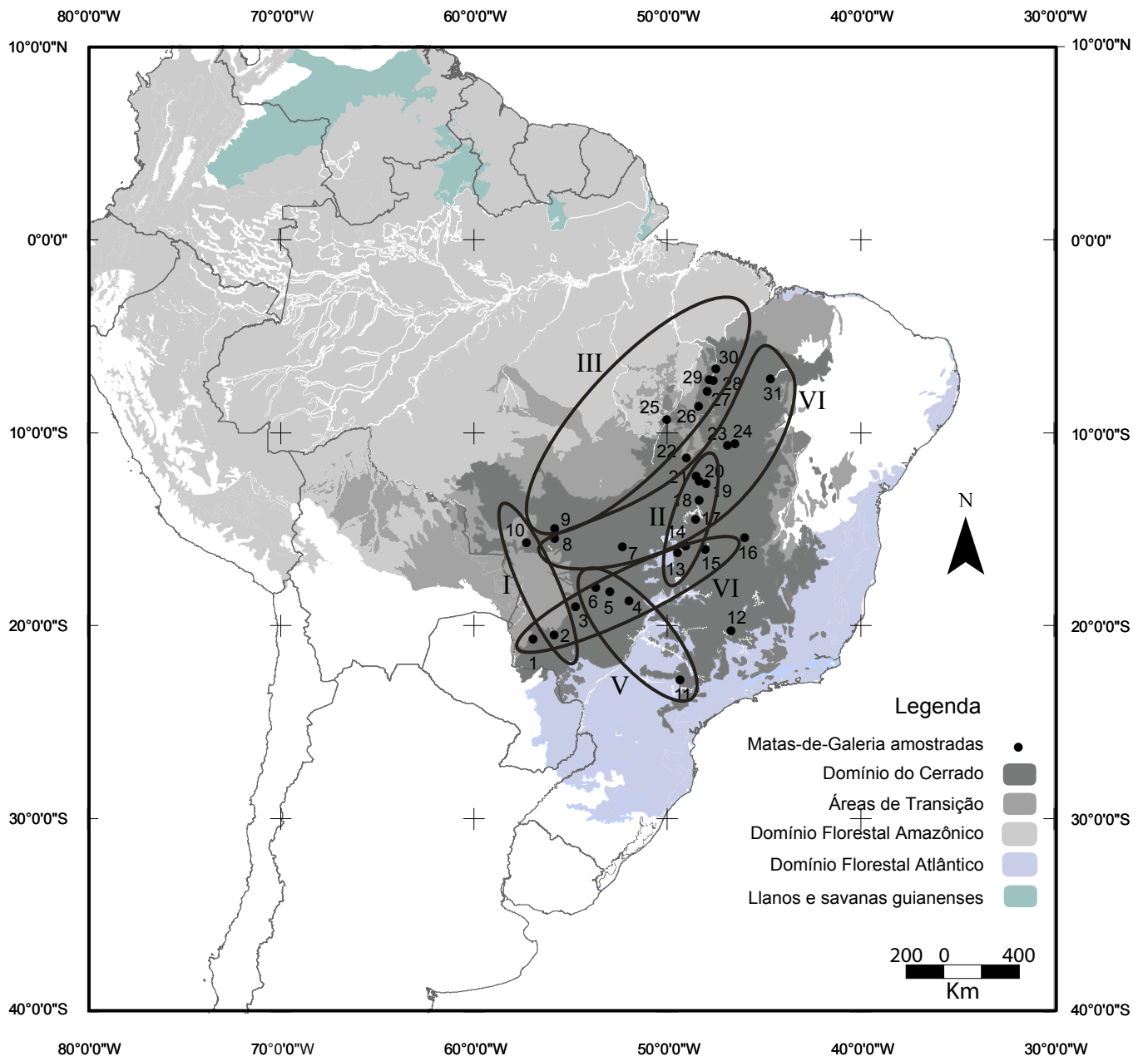


Fig. 7

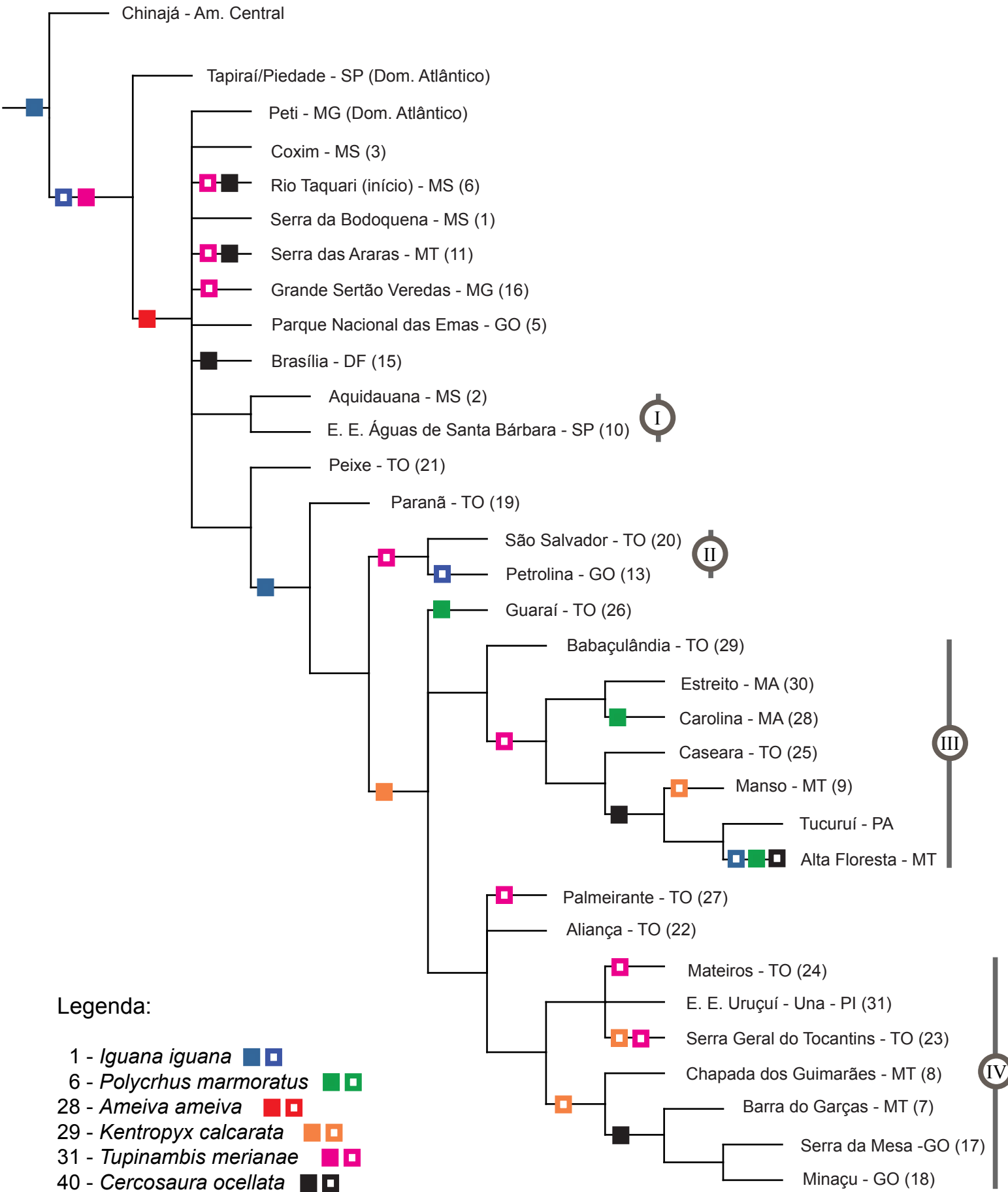


Fig. 8

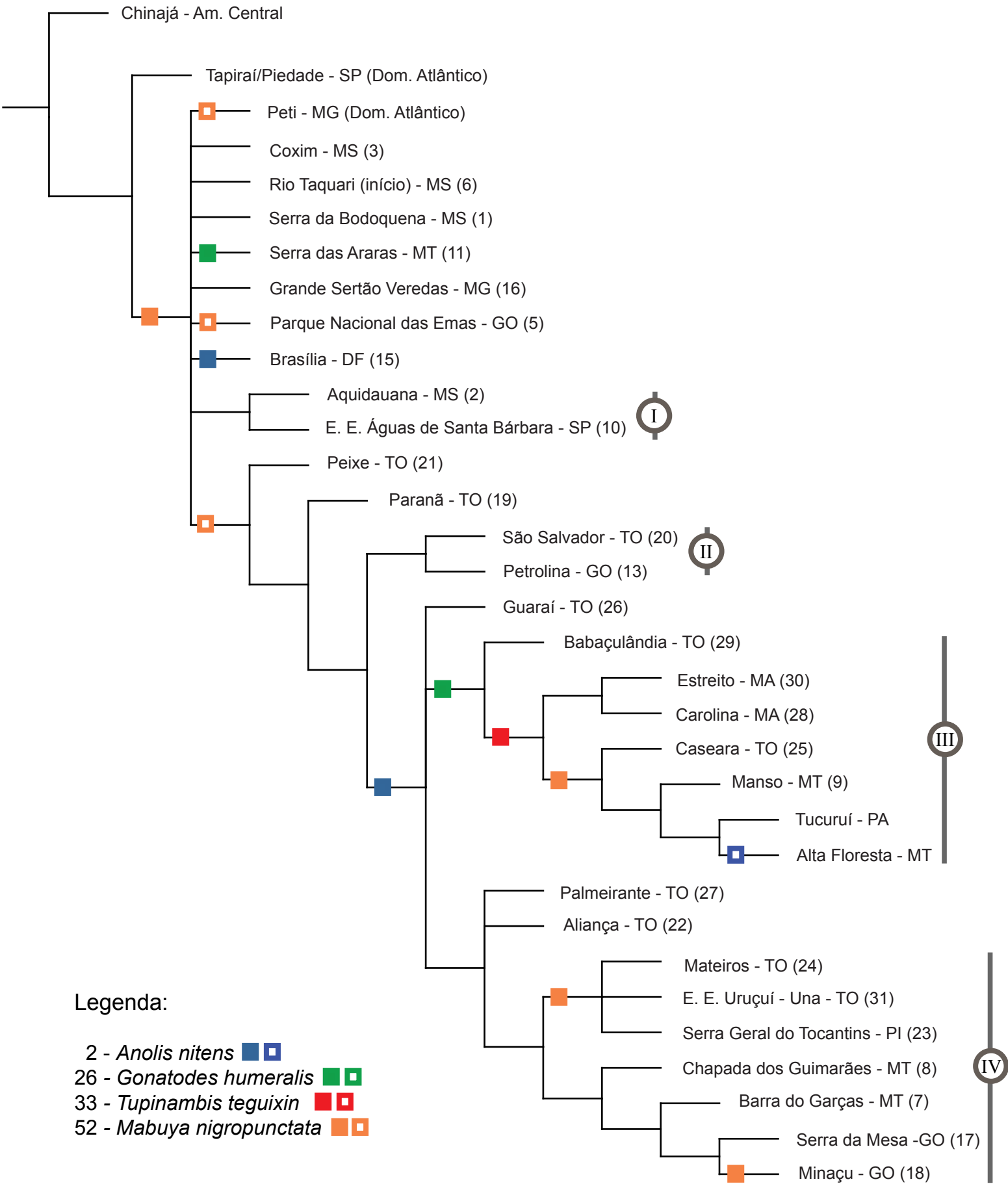


Fig. 9

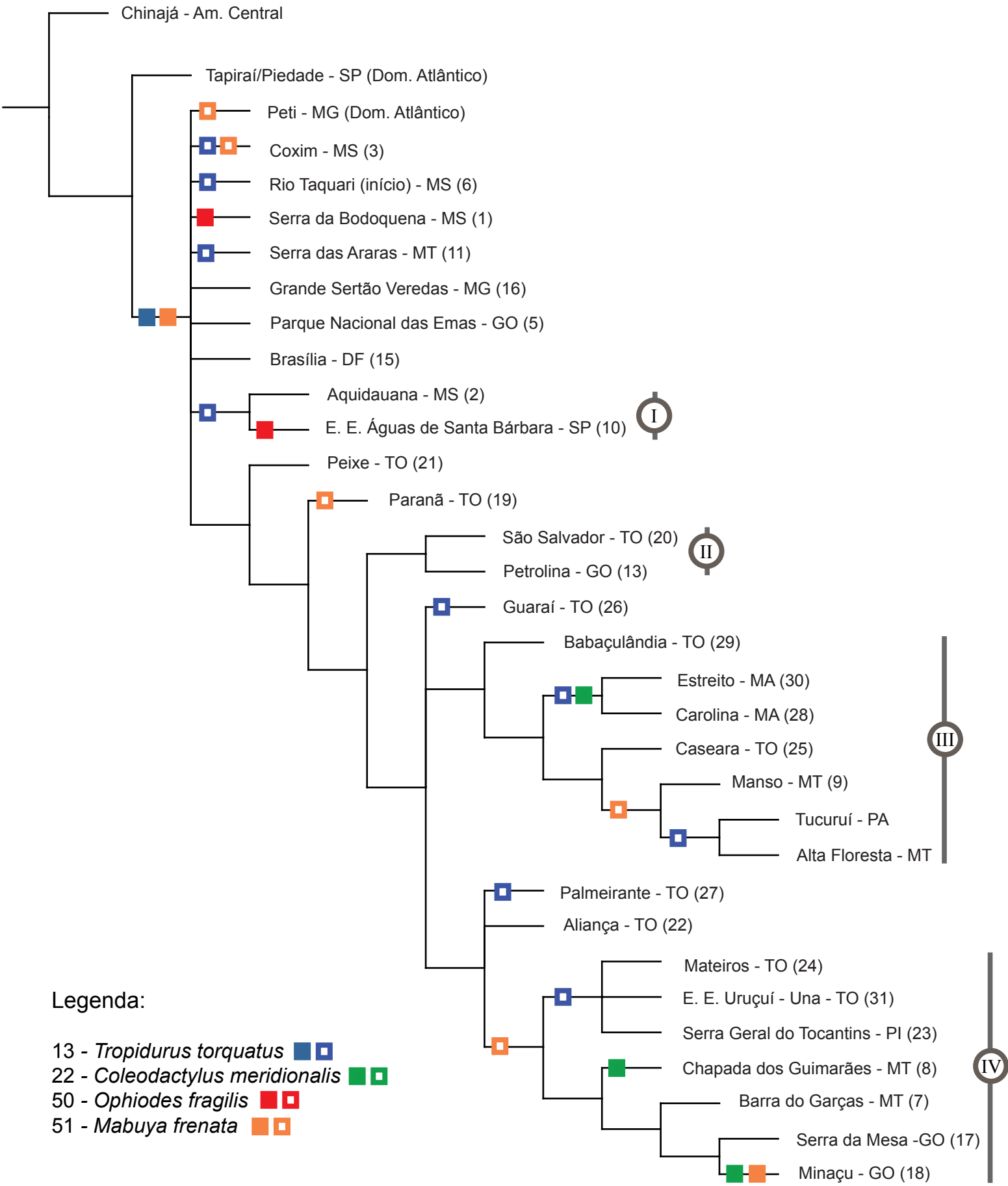


Fig. 10

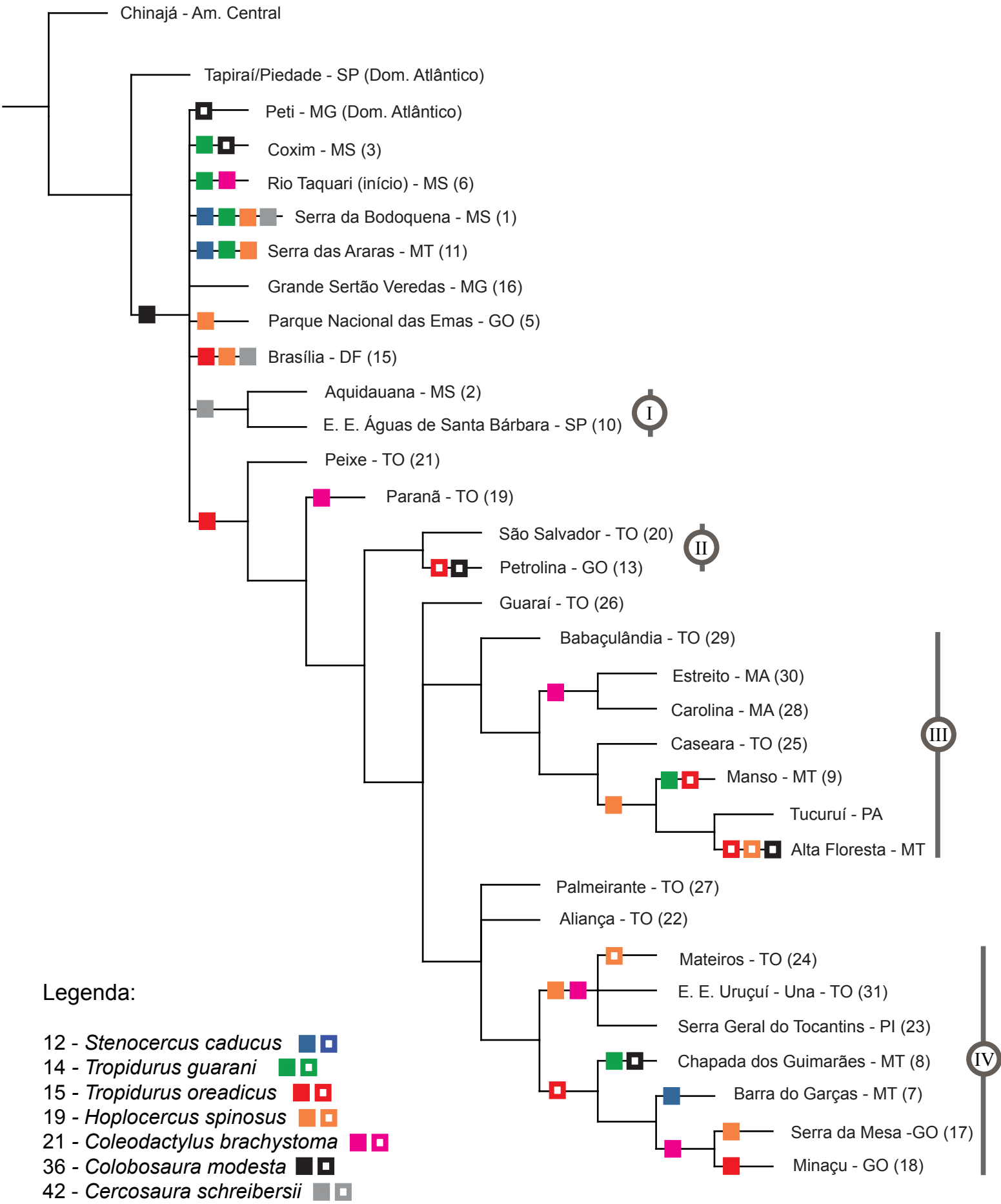


Fig. 11

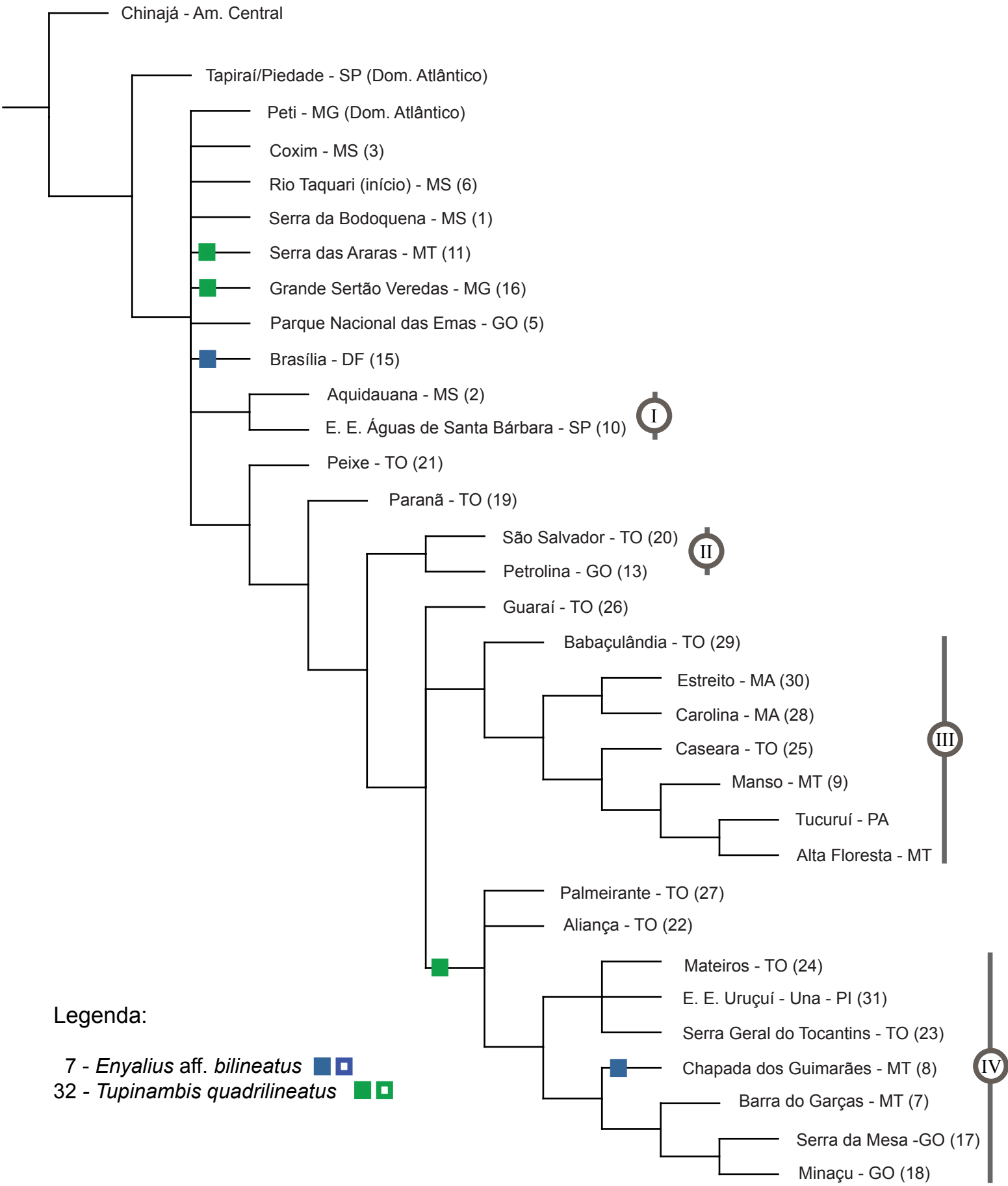


Fig. 12

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)