

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**ANÁLISE BIOGEOGRÁFICA DA DISTRIBUIÇÃO DE PRIMATAS  
NEOTROPICAIS (PRIMATES, PLATYRRHINI)**

**Valeska Martins da Silva**

**Orientador: Dr. Gervásio Silva Carvalho**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**PORTO ALEGRE – RS – BRASIL**

2006

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	iv
<b>RESUMO</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	1
<b>ARTIGO:</b> Análise biogeográfica da distribuição de primatas neotropicais (Primates, Platyrrhini) .....	2
<b>ANEXO</b> .....	26

*A Deus, pela presença constante  
e amparo nos momentos difíceis.*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Gervásio Silva Carvalho pela acolhida, apoio, dedicação e grande amizade.

A André Hirsch e colaboradores da UFMG pela elaboração do Banco de Dados Georreferenciado das Localidades de Ocorrência de Primatas Neotropicais - BDGEOPRIM, cujas informações foram cruciais para o desenvolvimento deste estudo.

Aos Drs. Cláudio José Barros de Carvalho da UFPR e Mauro José Cavalcanti do Museu Nacional/ UFRJ pela leitura crítica do artigo presente nesta dissertação.

Ao Dr. Júlio César Bicca-Marques da PUCRS pela revisão do abstract e por sua grande amizade, confiança e incentivo.

Aos meus pais Luiz e Mara pela confiança que depositam em mim e por todo empenho que tiveram para que eu chegasse até aqui.

A minha tia Eva e ao meu primo Fernando pela acolhida em sua casa e ao amor que dedicaram a mim durante estes dois anos de mestrado, cujo convívio fez com que se tornasse a minha segunda família e a quem eu cultivo um amor de filha e de irmã.

Ao meu namorado Márcio Abreu Rigato pelo amor, paciência, compreensão e incentivo durante mais esta etapa. Sabemos o quanto foi difícil conviver com a distância...

A minha avó Acácia e ao meu tio Rui por sempre me incentivarem e acreditarem no meu potencial.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Entomologia - Sistemática e Biogeografia Maria Kátia Matiotti da Costa, Josué Sant'ana, Andressa Paladini, Cristina Ohlweiler, Fabrício Guerreiro Nunes, Andersonn Silveira Prestes, Juliana Teixeira, José Eloy dos Santos Júnior, Andressa Dorneles, Elise Cordeiro, Cristine Elise Pulz, Viviane Rösner de Almeida, Viviane Rodenbusch, Davi de Freitas e Guy Bracellos pelo companheirismo, amizade e bons momentos que passamos, e é claro pelas jantãs!

As amigas Helissandra Mattjie Prates e Aline Moser Nunes pela amizade, conselhos, companheirismo, risos e amparo nos momentos difíceis.

Ao amigo Alexandre Charcanski por sua amizade e companheirismo, sempre disposto a ajudar no que fosse preciso.

A CAPES pela bolsa de estudo concedida, pois sem a qual nada disso teria sido possível.

A Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul por ter oportunizado a execução desta pesquisa.

E a todos que de uma forma ou outra colaboraram para que esta conquista se realizasse... Muito Obrigada!

## RESUMO

A Análise de Traços (Pan-biogeografia) enfoca a dimensão espacial ou geográfica da biodiversidade, permitindo-nos uma melhor compreensão dos padrões e processos evolutivos. Ela compara traços individuais de diferentes táxons para detectar traços generalizados ou componentes bióticos. Este estudo objetivou analisar a distribuição de 24 espécies de primatas neotropicais, incluídas em *Cebus* e *Saimiri* pertencentes à Cebidae, *Alouatta* a Atelidae e *Aotus* a Aotidae, buscando identificar padrões comuns de distribuição, além de testar os limites das unidades biogeográficas, através do método da Análise de Traços. Em uma primeira etapa foram obtidos traços generalizados para cada gênero e, em segunda instância, obtiveram-se traços generalizados cruzando-se os traços individuais das espécies. A partir do cruzamento dos traços individuais de cada gênero, obtiveram-se onze traços generalizados localizados nas sub-regiões Caribenha, Amazônica, Chaquenha e Paranaense. A sub-região Amazônica mostrou a maior concentração de espécies, representada por oito traços generalizados, enquanto que as demais sub-regiões obtiveram cada uma apenas um traço. Cinco traços são coincidentes com o modelo de refúgios do Pleistoceno (traços *a*, *c*, *g*, *h* e *j*), porém, apenas um (traço *c*) pode ser explicado pela hipótese das transgressões marinhas. Três abrangem regiões onde se localizam unidades de conservação (traços *c*, *e* e *j*) e dois (*f* e *i*) encontram-se superpostos, indicando a ocorrência de um nó pan-biogeográfico, o que permite propor a criação de uma unidade de conservação na área. Os traços generalizados obtidos na análise das espécies são espacialmente congruentes com traços generalizados de espécies neotropicais de Trichodactylidae (Crustacea, Decapoda), Muscidae (Diptera), *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) e *Cecropia* (Cecropiaceae), o que aponta para um padrão maior de distribuição. Os traços generalizados são hipóteses de homologia biogeográfica primária para a região Neotropical.

## ABSTRACT

### **Biogeographic analysis of the distributions of neotropical primates (Primates, Platyrrhini).**

Track Analysis (Panbiogeography) focuses on the spatial or geographic dimension of biodiversity, allowing us to better understand the evolutionary patterns and processes. It compares tracks of different taxa to detect generalized tracks or biotic components. This study aimed to analyze the distribution of 24 neotropical primate species belonging to *Cebus* and *Saimiri* (Cebidae), *Alouatta* (Atelidae), and *Aotus* (Aotidae), to identify common distribution patterns and test the borders of the biogeographic units by the Track Analysis method. In a first step generalized tracks were obtained for each genera and in a second step, generalized tracks were obtained by matching individual species tracks. The crossing of individual genus tracks resulted in eleven generalized tracks located in the Caribenha, Amazon, Chaquenha, and Paranaense subregions. The Amazon subregion showed the higher concentration of species represented by eight generalized tracks, whereas the other subregions showed a single track each. Five tracks coincided with the Pleistocene refuge models (tracks *a*, *c*, *g*, *h*, and *j*), but only one track (*c*) can be explained by the marine transgression hypothesis. Three tracks were located in conservation units (*c*, *e* and *j*) and two (*f* and *i*) overlapped indicating the existence of a panbiogeographic node, that allows to propose the establishment of a conservation unit. The generalized tracks obtained by the analysis of species were spatially congruent with generalized tracks of neotropical species of Trichodactylidae (Crustacea, Decapoda), Muscidae (Diptera), *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) and *Cecropia* (Cecropiaceae), indicating a higher distribution pattern. The generalized tracks are hypotheses of primary biogeographic homology for the Neotropical region.

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em forma de artigo científico intitulado “Análise biogeográfica da distribuição de primatas neotropicais (Primates, Platyrrhini)”. Neste estudo foi realizado um levantamento da distribuição das espécies de quatro gêneros de primatas neotropicais (*Alouatta*, *Aotus*, *Cebus* e *Saimiri*), a fim de buscar padrões comuns de distribuição através do método da Análise de Traços (Pan-biogeografia). Os resultados obtidos são comparados a outros estudos para testar a existência de padrões e assim, identificar as possíveis biotas ancestrais.

Este artigo será submetido para publicação na Revista Brasileira de Zoologia.



# **Análise biogeográfica da distribuição de primatas neotropicais (Primates, Platyrrhini).**

**Valeska Martins da Silva & Gervásio Silva Carvalho**

Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681. Caixa Postal 1429, 90619-900 Porto Alegre - RS, Brasil. E-mail: tcheskabyo@yahoo.com.br; gervasio@pucrs.br.

---

**ABSTRACT. Biogeographic analysis of the distributions of neotropical primates (Primates, Platyrrhini).** Track Analysis (Panbiogeography) focuses on the spatial or geographic dimension of biodiversity, allowing us to better understand the evolutionary patterns and processes. It compares tracks of different taxa to detect generalized tracks or biotic components. This study aimed to analyze the distribution of 24 neotropical primate species belonging to *Cebus* and *Saimiri* (Cebidae), *Alouatta* (Atelidae), and *Aotus* (Aotidae), to identify common distribution patterns and test the borders of the biogeographic units by the Track Analysis method. In a first step generalized tracks were obtained for each genera and in a second step, generalized tracks were obtained by matching individual species tracks. The crossing of individual genus tracks resulted in eleven generalized tracks located in the Caribenha, Amazon, Chaquenha, and Paranaense subregions. The Amazon subregion showed the higher concentration of species represented by eight generalized tracks, whereas the other subregions showed a single track each. Five tracks coincided with the Pleistocene refuge models (tracks *a*, *c*, *g*, *h*, and *j*), but only one track (*c*) can be explained by the marine transgression hypothesis. Three tracks were

located in conservation units (*c*, *e* and *j*) and two (*f* and *i*) overlapped indicating the existence of a panbiogeographic node, that allows to propose the establishment of a conservation unit. The generalized tracks obtained by the analysis of species were spatially congruent with generalized tracks of neotropical species of Trichodactylidae (Crustacea, Decapoda), Muscidae (Diptera), *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) and *Cecropia* (Cecropiaceae), indicating a higher distribution pattern. The generalized tracks are hypotheses of primary biogeographic homology for the Neotropical region.

KEY WORDS. Tack Analyses, conservation priority areas, primary homology, panbiogeography, biogeographic sub-regions and provinces.

RESUMO. A Análise de Traços (Pan-biogeografia) enfoca a dimensão espacial ou geográfica da biodiversidade, permitindo-nos uma melhor compreensão dos padrões e processos evolutivos. Ela compara traços individuais de diferentes táxons para detectar traços generalizados ou componentes bióticos. Este estudo objetivou analisar a distribuição de 24 espécies de primatas neotropicais, incluídas em *Cebus* e *Saimiri* pertencentes à Cebidae, *Alouatta* a Atelidae e *Aotus* a Aotidae, buscando identificar padrões comuns de distribuição, além de testar os limites das unidades biogeográficas, através do método da Análise de Traços. Em uma primeira etapa foram obtidos traços generalizados para cada gênero e, em segunda instância, obtiveram-se traços generalizados cruzando-se os traços individuais das espécies. A partir do cruzamento dos traços individuais de cada gênero, obtiveram-se onze traços generalizados localizados nas sub-regiões Caribenha, Amazônica, Chaquenha e Paranaense. A sub-região Amazônica mostrou a maior concentração de espécies, representada por oito traços generalizados, enquanto que as demais sub-regiões obtiveram cada uma apenas um traço. Cinco traços são coincidentes com o modelo de

refúgios do Pleistoceno (traços *a*, *c*, *g*, *h* e *j*), porém, apenas um (traço *c*) pode ser explicado pela hipótese das transgressões marinhas. Três abrangem regiões onde se localizam unidades de conservação (traços *c*, *e* e *j*) e dois (*f* e *i*) encontram-se superpostos, indicando a ocorrência de um nó pan-biogeográfico, o que permite propor a criação de uma unidade de conservação na área. Os traços generalizados obtidos na análise das espécies são espacialmente congruentes com traços generalizados de espécies neotropicais de *Trichodactylidae* (Crustacea, Decapoda), *Muscidae* (Diptera), *Bombus* (Hymenoptera, Apidae) e *Cecropia* (Cecropiaceae), o que aponta para um padrão maior de distribuição. Os traços generalizados são hipóteses de homologia biogeográfica primária para a região Neotropical.

**PALAVRAS CHAVE.** Análise de traços, áreas prioritárias para conservação, homologia primária, pan-biogeografia, sub-regiões e províncias biogeográficas.

---

## INTRODUÇÃO

Os primatas neotropicais (Platyrrhini) distribuem-se pelas áreas tropicais das Américas a partir do leste e do sul do México, estendendo-se até o norte da Argentina. Possuem uma história evolutiva de aproximadamente 30 milhões de anos, sendo um grupo muito diverso (FLEAGLE 1999). Encontram-se divididos nas famílias Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae e Atelidae, as quais abrigam 18 gêneros (RYLANDS *et al.* 2000).

Estudos envolvendo a biogeografia histórica dos Platyrrhini são pouco desenvolvidos. Apenas algumas pesquisas foram realizadas aplicando o método de Análise de Parcimônia de Endemismos (PAE - Parsimony Analysis of Endemicity) (FERNANDES *et al.* 1995, SILVA & OREN 1996) e o método de Análise de Parcimônia de Brooks (BPA - Brooks Parsimony Analysis) (ALPERIN 1997). Porém, nenhum estudo foi realizado utilizando a Análise de Traços (Pan-biogeografia).

A Análise de Traços, proposta por CROIZAT (1958, 1964), enfoca o papel das localidades na história da vida (CRISCI *et al.* 2003). De acordo com CRAW *et al.* (1999), ela focaliza a dimensão espacial ou geográfica da biodiversidade, permitindo-nos uma melhor compreensão dos padrões e processos evolutivos. Segundo CARVALHO (2004), este método pode expressar a riqueza relativa das espécies e a origem histórica das áreas. Através do reconhecimento dos traços generalizados e dos nós pan-biogeográficos, pode-se constatar se as espécies pertencem a uma mesma biota ancestral (CARVALHO 2004).

MORRONE (2001a, 2004) sugeriu a aplicação do método da Análise de Traços para propor hipóteses de homologia biogeográfica primária. Assim, este método permite a exploração inicial dos dados (geração de hipóteses), antes de se realizar uma análise biogeográfica cladística (homologia biogeográfica secundária - legitimação de hipóteses). A homologia biogeográfica primária se refere à conjectura de uma história biogeográfica comum, onde diferentes táxons de plantas e animais são espaço-temporalmente integrados na biota (MORRONE 2001a).

A Análise de Traços também pode ser aplicada como um método direto para analisar a biodiversidade, pois os mapas de traços e nós são considerados verdadeiros mapas de biodiversidade (GREHAN 2001). Desta forma, seus métodos de análise podem ser empregados na escolha de áreas prioritárias para conservação (MORRONE 1999, CARVALHO 2004). Na Nova Zelândia, por exemplo, foi sugerida como uma alternativa aos métodos

tradicionais de escolha de áreas (GREHAN 1989), no México foi empregada para estabelecer prioridades para conservação em bosques mesófilos (LUNA *et al.* 2000) e para identificar zonas prioritárias para a conservação de aves (MONDRAGÓN & MORRONE 2004).

Este estudo teve por objetivo analisar a distribuição das espécies de quatro gêneros de primatas neotropicais, buscando identificar padrões comuns de distribuição, representados por traços generalizados, além de testar os limites das unidades biogeográficas propostas por MORRONE (2001b, 2004).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi analisada a distribuição de 24 espécies de primatas neotropicais, incluídas em *Cebus* Erxleben, 1777 e *Saimiri* Voigt, 1831 (Cebidae), *Alouatta* Lacépède, 1799 (Atelidae) e *Aotus* Illiger, 1811 (Aotidae), segundo a classificação de RYLANDS *et al.* (2000).

As distribuições dos táxons foram obtidas através das informações contidas no Banco de Dados Georreferenciado das Localidades de Ocorrência de Primatas Neotropicais - BDGEOPRIM (HIRSCH *et al.* 2002). Foram utilizadas informações de 729 localidades, porém, foram excluídas as informações que deixavam dúvidas quanto a se a área realmente tratava-se de uma sede municipal ou distrito, bem como aquelas com identificação duvidosa das espécies. As coordenadas geográficas das localidades de ocorrência foram tomadas no Global Gazetteer (GLOBAL GAZETTEER 2004) e no Cadastro de Cidades e Vilas do Brasil (IBGE 1998). Após, estas foram inseridas no programa ArcView<sup>®</sup> 3.2 (ESRI 1999), para serem elaborados os mapas de distribuição. Com as áreas de ocorrência plotadas nos mapas, aplicou-se o método da Análise de Traços que consiste, basicamente, em conectar estas áreas por linhas chamadas de traços (KATINAS *et al.* 1999).

O método envolve três conceitos principais: traço individual, traço generalizado e nó pan-biogeográfico (MORRONE & CRISCI 1995, KATINAS *et al.* 1999, CRAW *et al.* 1999, CRISCI *et al.* 2003, MORRONE 2004, MONDRAGÓN & MORRONE 2004).

**Traço individual:** representa a coordenada espacial de uma espécie ou grupo de espécies relacionadas. É um desenho gráfico que une as distribuições das áreas ou localidades no mapa, conectando-as pelo critério de proximidade. Assim, conectam-se duas localidades próximas por uma linha, logo, este par de localidades é conectado à localidade mais próxima a qualquer das duas. Depois se une a localidade mais próxima a qualquer das três e desta forma sucessivamente.

**Traço generalizado:** sobreposição de dois ou mais traços individuais de táxons, o qual fornece um critério espacial para homologia biogeográfica, indicando a pré-existência de biotas ancestrais as quais foram fragmentadas por eventos físicos e/ou geológicos.

**Nó pan-biogeográfico:** área onde dois ou mais traços generalizados convergem ou se superpõem. O nó é interpretado como uma região complexa, formada por fragmentos de duas ou mais biotas ancestrais. São áreas com alta biodiversidade que incluem elementos taxonômicos de diversas origens, indicando prioridade para a conservação. Para maiores detalhes sobre a metodologia ver CRAW *et al.* (1999).

Os traços foram delineados manualmente com auxílio de duas ferramentas disponíveis no programa ArcView<sup>®</sup> 3.2 (ESRI 1999). Primeiro mediu-se a distância entre as localidades com o uso do botão “medir”, após, tendo identificado as duas localidades mais próximas, estas foram unidas por um traçado, desenhado através do ícone “traço”.

Em uma primeira etapa foram obtidos traços generalizados para cada gênero, analisando-os separadamente e, em segunda instância, obteve-se traços generalizados a partir do cruzamento dos traços individuais das 24 espécies incluídas neste estudo.

## RESULTADOS

*Alouatta* é um grupo monofilético (CORTÉS-ORTIZ *et al.* 2003), compreendido por nove espécies, as quais se distribuem a partir do México até o norte da Argentina. *Alouatta coibensis* Thomas, 1902 não foi incluída na análise devido a dúvidas quanto às localidades de ocorrência. Traços individuais para as demais espécies deste gênero encontram-se na figura 1.

As oito espécies incluídas em *Aotus* distribuem-se do Panamá até o norte da Argentina, mas são ausentes nas Guianas e no sudeste do Brasil. Três espécies (*A. miconax* Thomas, 1927, *A. nancymaae* Hershkovitz, 1983 e *A. hershkovitzi* Ramirez-Cerquera, 1983) não foram incluídas nesta análise por ocorrerem em uma única localidade. A figura 2 contém os traços individuais das demais espécies.

*Cebus* inclui sete espécies distribuídas desde a Nicarágua até o norte da Argentina. *Cebus capucinus* (Linnaeus, 1758) foi excluída da análise por dúvidas quanto as reais localidades de ocorrência. Os traços individuais das seis espécies restantes encontram-se na figura 3.

As cinco espécies de *Saimiri* ocorrem da Costa Rica até a Bolívia. Os traços individuais destas espécies são mostrados na figura 4.

### Análise por gênero

As análises dos traços individuais de *Alouatta* resultaram em cinco traços generalizados (Fig. 5A). Estes traços estão localizados na sub-região Caribenha, província Leste da América Central (traço *a*), formado por *A. palliata* e *A. pigra*; na sub-região Amazônica, província Várzea (traço *b*), composto por *A. nigerrima* e *A. seniculus* e na província Madeira (traço *c*), formado por *A. belzebul* e *A. nigerrima*; na sub-região

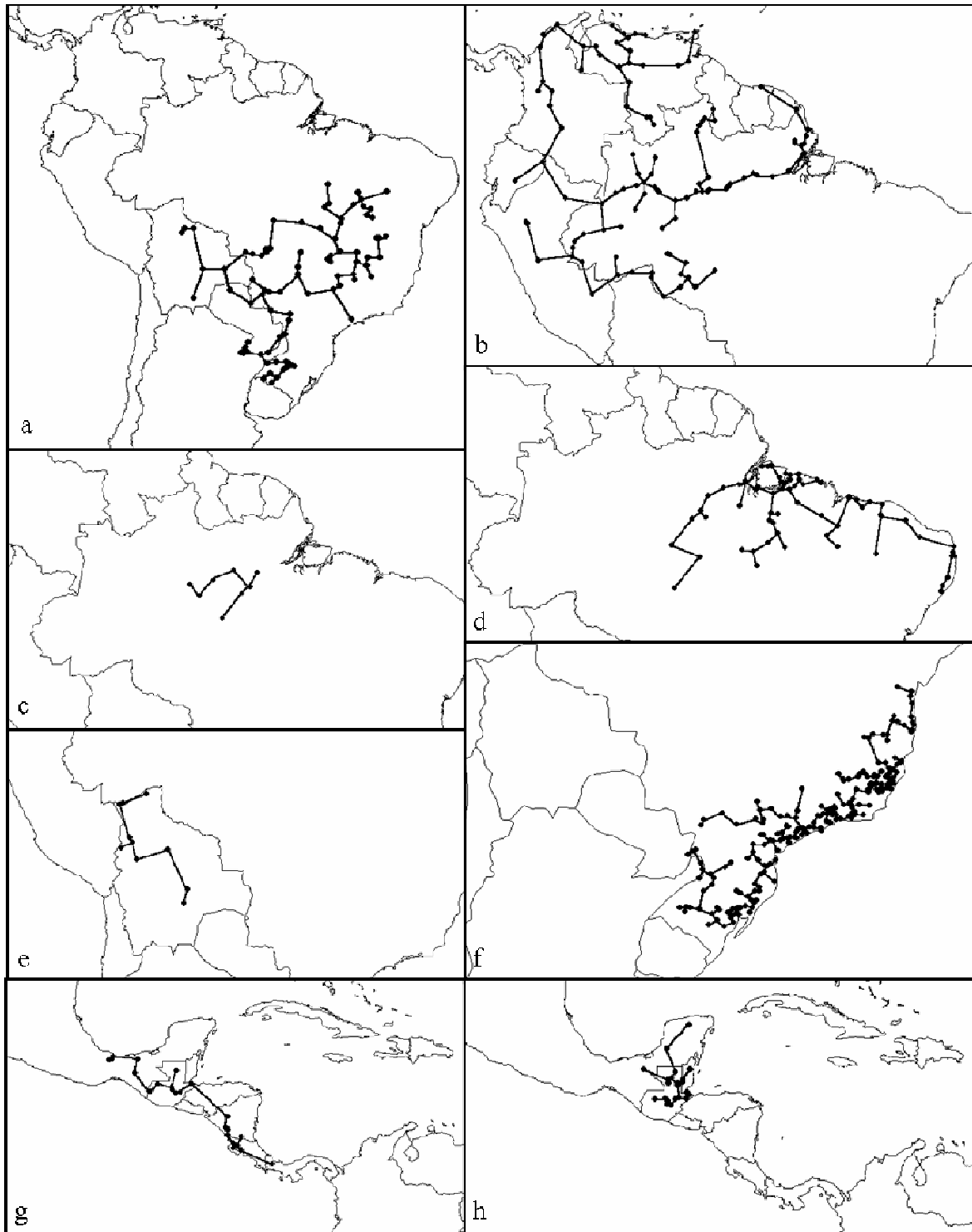


Figura 1. Traços individuais de oito espécies de *Alouatta*: **a**, *A. caraya* (Humboldt, 1812); **b**, *A. seniculus* (Linnaeus, 1766); **c**, *A. nigerrima* Lönnberg, 1941; **d**, *A. belzebul* (Linnaeus, 1766); **e**, *A. sara* Elliot, 1910; **f**, *A. guariba* (Humboldt, 1812); **g**, *A. palliata* (Gray, 1849); **h**, *A. pigra* Lawrence, 1933.



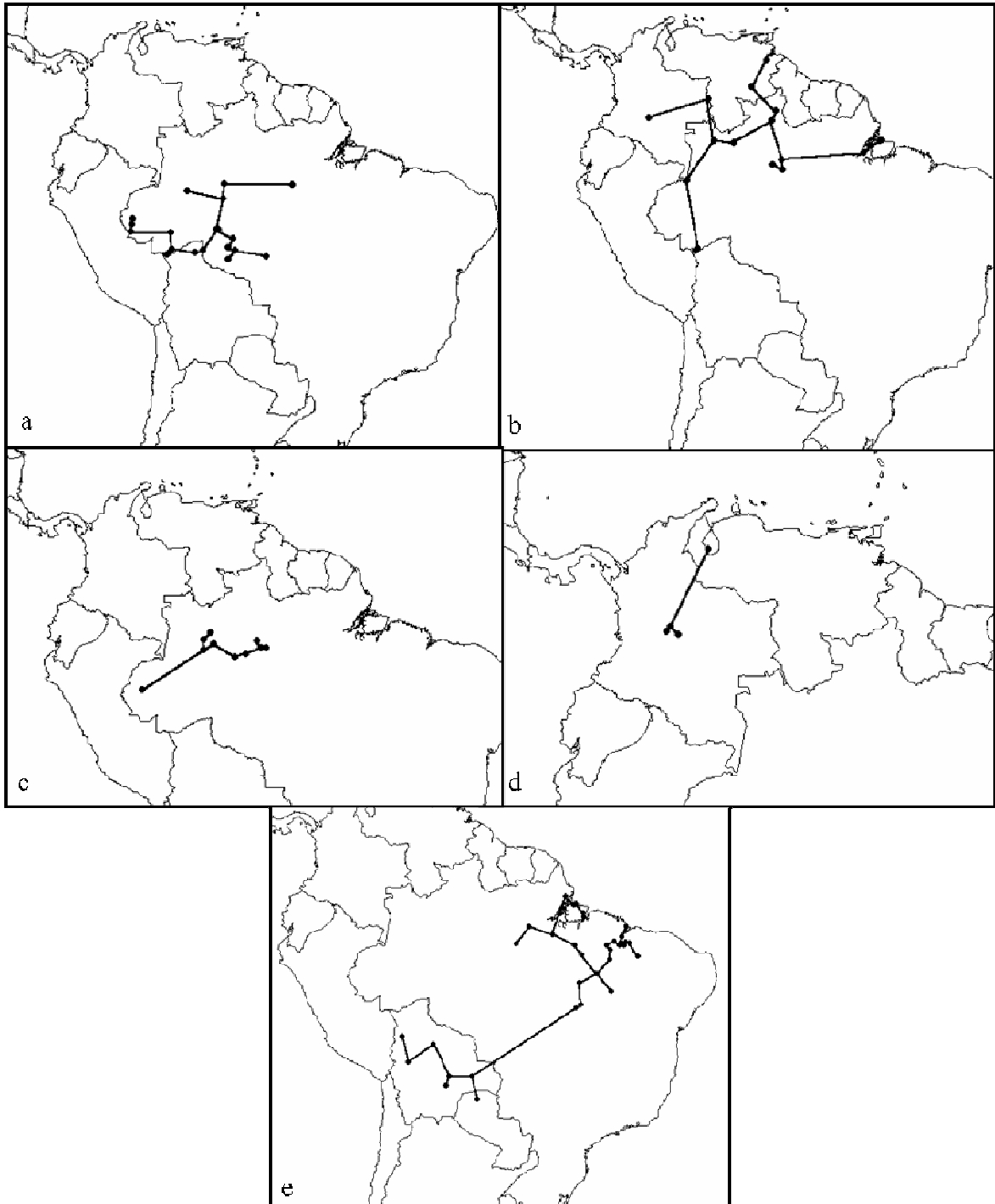


Figura 2. Traços individuais de cinco espécies de *Aotus*: **a**, *A. nigriceps* Dollman, 1909; **b**, *A. trivirgatus* (Humboldt, 1812); **c**, *A. vociferans* (Spix, 1823); **d**, *A. lemurinus* (I. Geoffroy, 1846); **e**, *A. azarai* (Humboldt, 1812).

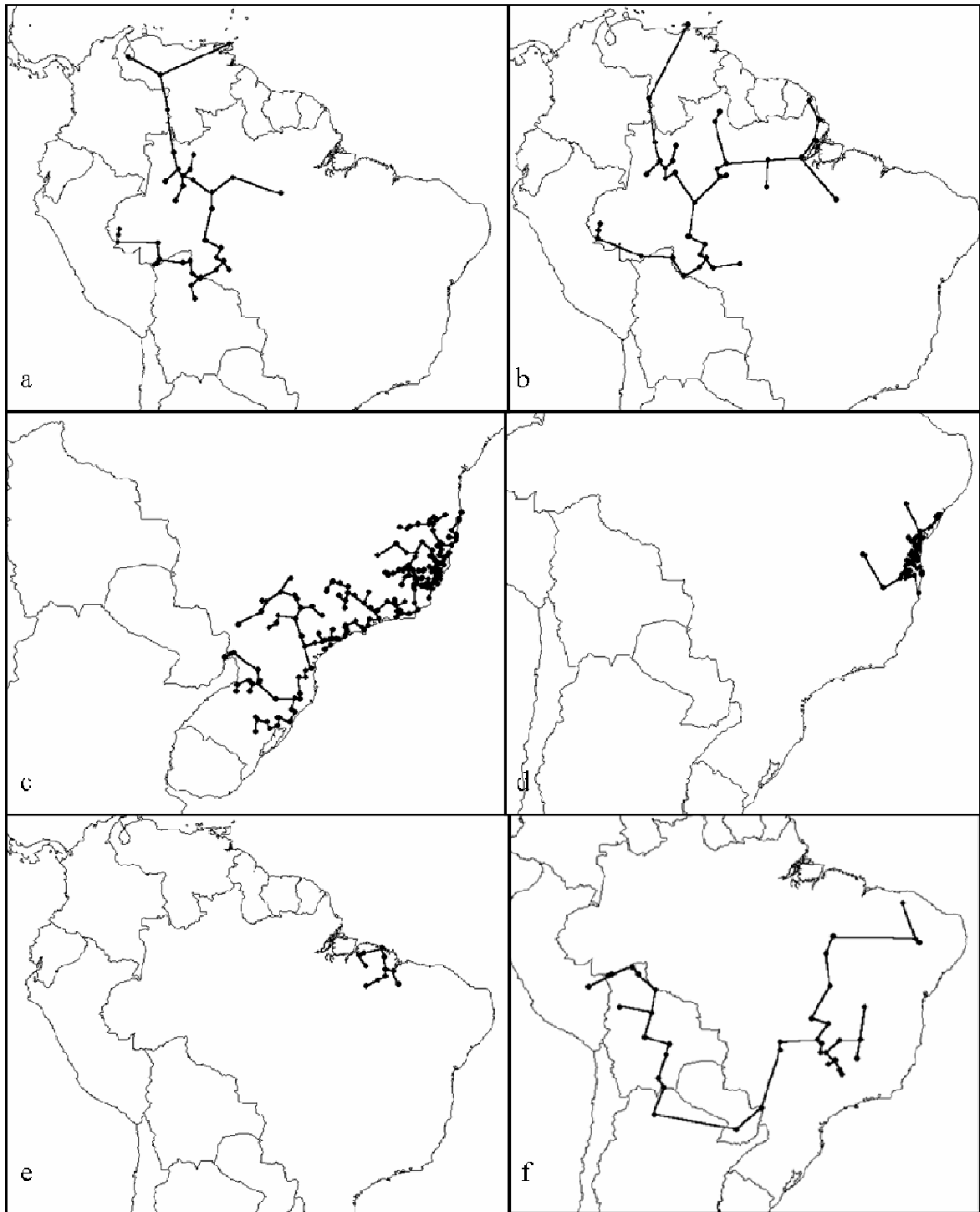


Figura 3. Traços individuais de seis espécies de *Cebus*: **a**, *C. albifrons* (Humboldt, 1812); **b**, *C. apella* (Linnaeus, 1758); **c**, *C. nigrinus* (Goldfuss, 1809); **d**, *C. xanthosternos* Wied-Neuwied, 1826; **e**, *C. olivaceus* Schomburgk, 1848; **f**, *C. libidinosus* Spix, 1823.

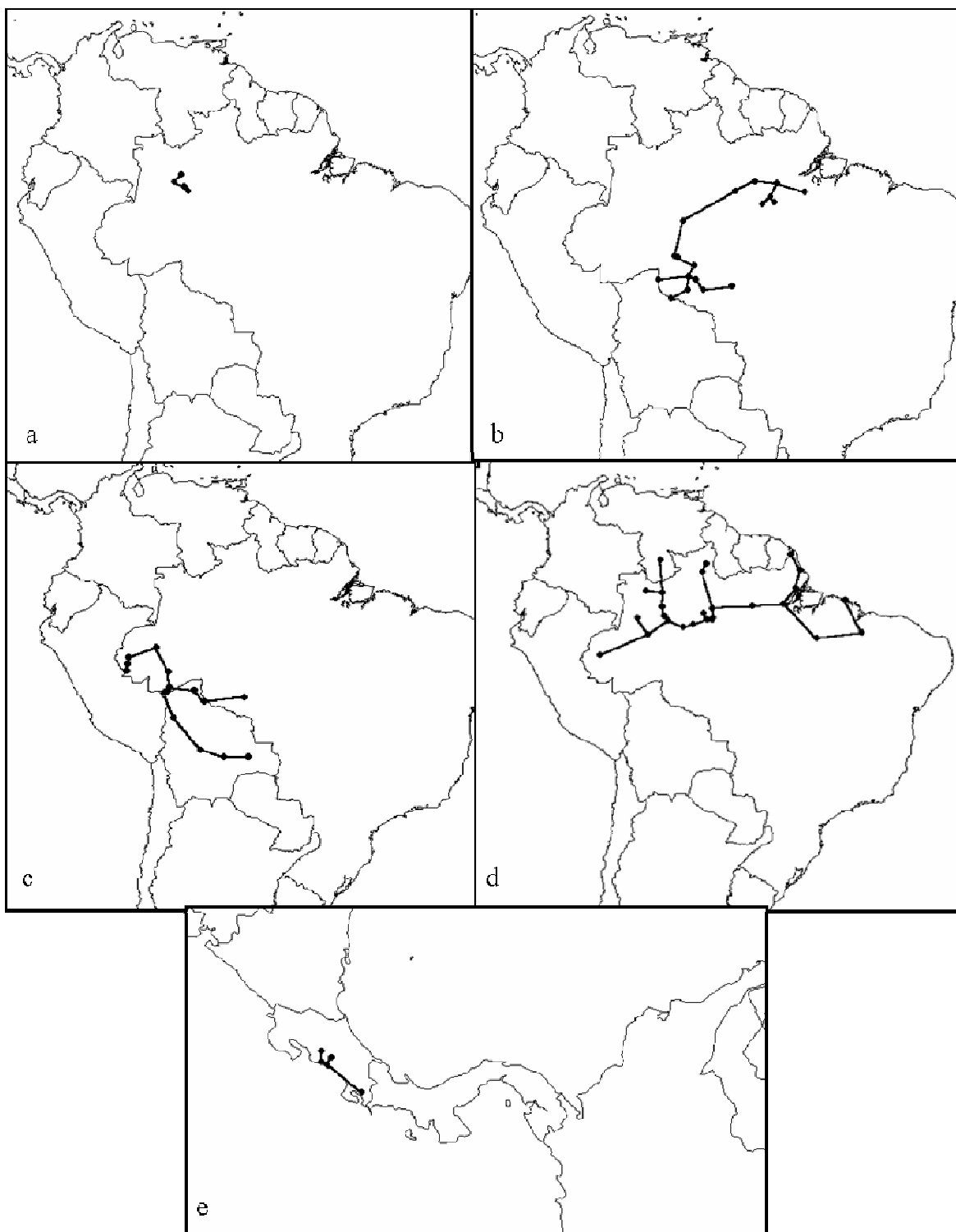


Figura 4. Traços individuais de cinco espécies de *Saimiri*: **a**, *S. vanzolinii* Ayres, 1985; **b**, *S. ustus* I. Geoffroy, 1843; **c**, *S. boliviensis* (I. Geoffroy & de Blainville, 1834); **d**, *S. sciureus* (Linnaeus, 1758); **e**, *S. oerstedii* (Reinhardt, 1872).

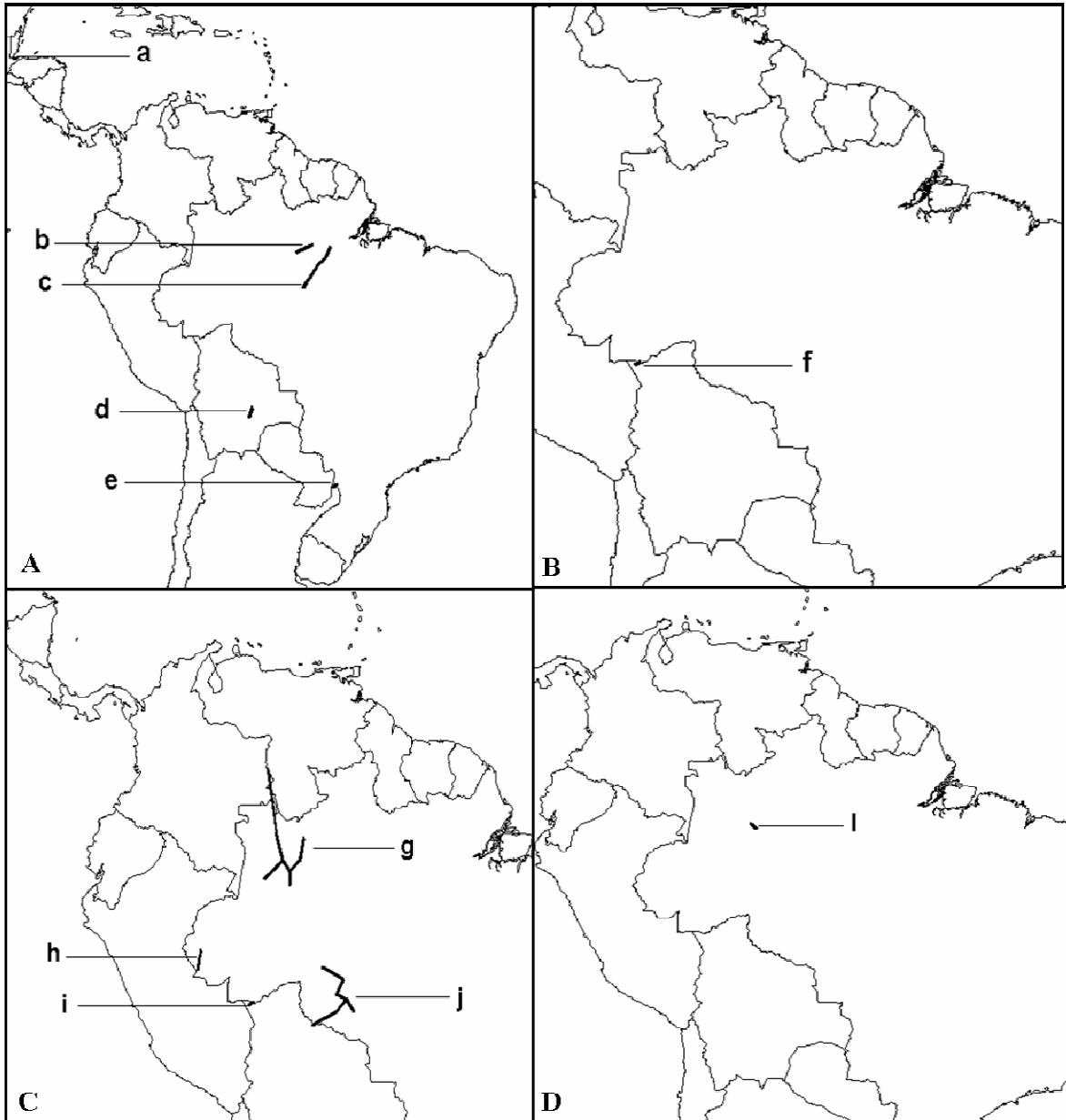


Figura 5. **A**, Traços generalizados de *Alouatta*: **a**, *A. palliata* + *A. pigra*; **b**, *A. nigerrima* + *A. seniculus*; **c**, *A. belzebul* + *A. nigerrima*; **d**, *A. caraya* + *A. sara*; **e**, *A. caraya* + *A. guariba*. **B**, Traço generalizado de *Aotus*: **f**, *A. nigriceps* + *A. trivirgatus*. **C**, Traços generalizados de *Cebus*: **g**, **h** e **j**, *C. albifrons* + *C. apella*; **i**, *C. albifrons* + *C. libidinosus*. **D**, Traço generalizado de *Saimiri*: **l**, *Saimiri sciureus* + *S. vanzolinii*.

Chaquenha, província do Chaco (traço *d*), incluindo *A. caraya* e *A. sara*; e, na sub-região Paranaense, província Bosque Paranaense (traço *e*), composto por *A. caraya* e *A. guariba*. Dois traços ocorrem em regiões onde se localizam unidades de conservação, o traço *c* na região do Parque Nacional da Amazônia e o traço *e* no Parque Nacional do Iguaçu.

A partir dos traços individuais de *Aotus*, encontrou-se apenas um traço generalizado (Fig. 5B, traço *f*), compreendido por *A. nigriceps* e *A. trivirgatus* o qual se localiza na sub-região Amazônica, província Pantanal.

Quatro traços generalizados resultaram do cruzamento dos traços individuais de *Cebus* (Fig. 5C), os quais se concentram na sub-região Amazônica (traços *g-j*). O traço *g* (*C. albifrons* e *C. apella*) ocorre na província Imeri; o traço *h* (*C. albifrons* e *C. apella*) na província Ucayali, e, o traço *i* (*C. albifrons* e *C. libidinosus*) e o traço *j* (*C. albifrons* e *C. apella*) na província Pantanal. O traço *j* também se localiza em uma unidade de conservação, na região do Parque Nacional Pacaás Novos.

Apenas um traço generalizado foi encontrado com base nos traços individuais de *Saimiri* (Fig. 5D, traço *l*), situado na sub-região Amazônica, província Várzea e formado por *S. sciureus* e *S. vanzolinii*.

Os traços generalizados *f* e *i* (Fig. 5B-C) encontram-se superpostos, indicando a ocorrência de um nó pan-biogeográfico na sub-região Amazônica, província Pantanal, que corresponde a área entre os municípios de Mukden (11°10'60" S, 69°1'60" W) e Cobija (11°1'60" S, 68°43'60" W), Departamento de Pando, Bolívia.

### **Análise das 24 espécies**

A partir do cruzamento dos traços individuais das 24 espécies, foram obtidos 65 traços generalizados (Fig. 6), os quais se distribuem nas sub-regiões Caribenha,

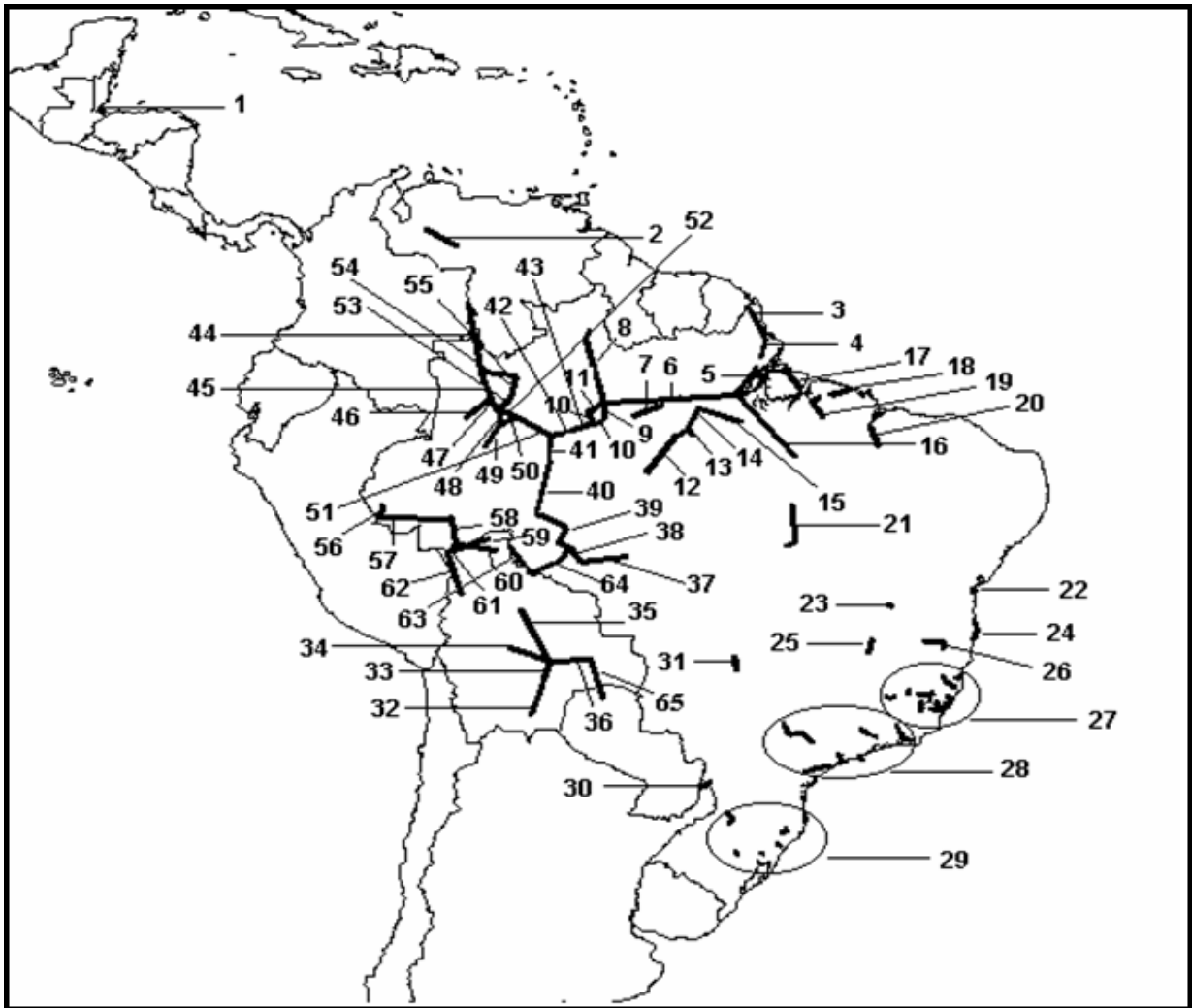


Figura 6. Traços generalizados das 24 espécies: 1, *Alouatta palliata* + *Alouatta pigra*; 2, *Alouatta seniculus* + *Cebus albifrons*; 3, *Alouatta seniculus* + *Cebus apella* + *Saimiri sciureus*; 4, *Cebus apella* + *Saimiri sciureus* + *Alouatta seniculus*; 5, *Cebus apella* + *Saimiri sciureus*; 6, *Aotus trivirgatus* + *Cebus apella* + *Saimiri sciureus*; 7, *Alouatta nigerrima* + *Saimiri ustus* + *Alouatta seniculus*; 8, *Cebus apella* + *Saimiri sciureus* + *Aotus trivirgatus* + *Alouatta seniculus*; 9, *Aotus trivirgatus* + *Saimiri sciureus*; 10, *Cebus apella* + *Saimiri sciureus* + *Alouatta seniculus* + *Aotus vociferans*; 11, *Cebus apella* + *Alouatta seniculus*; 12, *Alouatta belzebul* + *Alouatta nigerrima*; 13, *Alouatta belzebul* + *Saimiri ustus*; 14, *Alouatta belzebul* + *Alouatta nigerrima* + *Saimiri ustus*; 15, *Aotus azarai* +

*Saimiri ustus*; **16**, *Cebus apella* + *Saimiri sciureus*; **17**, *Alouatta belzebul* + *Aotus azarai*; **18**, *Alouatta belzebul* + *Cebus olivaceus*; **19**, *Alouatta belzebul* + *Cebus olivaceus*; **20**, *Cebus olivaceus* + *Saimiri sciureus*; **21**, *Alouatta caraya* + *Aotus azarai*; **22**, *Alouatta guariba* + *Cebus xanthosternos*; **23**, *Alouatta caraya* + *Cebus xanthosternos*; **24**, *Alouatta guariba* + *Cebus xanthosternos*; **25**, *Alouatta caraya* + *Cebus libidinosus*; **26**, **27\***, **28\*** e **29\***, *Alouatta guariba* + *Cebus nigrurus*; **30**, *Alouatta caraya* + *Alouatta guariba* + *Cebus nigrurus*; **31**, *Alouatta caraya* + *Cebus libidinosus*; **32**, *Alouatta caraya* + *Cebus libidinosus*; **33**, *Alouatta caraya* + *Alouatta sara* + *Aotus azarai* + *Cebus libidinosus*; **34**, *Cebus libidinosus* + *Saimiri boliviensis*; **35**, *Alouatta sara* + *Aotus azarai*; **36**, *Alouatta caraya* + *Aotus azarai* + *Saimiri boliviensis*; **37**, *Cebus apella* + *Saimiri ustus*; **38**, *Cebus apella* + *Saimiri ustus* + *Alouatta seniculus* + *Cebus albifrons*; **39**, *Cebus apella* + *Cebus albifrons* + *Saimiri ustus* + *Aotus nigriceps* + *Alouatta seniculus*; **40**, *Aotus nigriceps* + *Cebus albifrons* + *Saimiri ustus*; **41**, *Aotus nigriceps* + *Cebus albifrons* + *Alouatta seniculus*; **42**, *Alouatta seniculus* + *Aotus vociferans* + *Saimiri sciureus*; **43**, *Aotus vociferans* + *Saimiri sciureus*; **44**, *Cebus albifrons* + *Cebus apella* + *Aotus trivirgatus*; **45**, *Alouatta seniculus* + *Cebus albifrons* + *Cebus apella*; **46**, *Cebus albifrons* + *Cebus apella*; **47**, *Cebus albifrons* + *Aotus nigriceps* + *Saimiri boliviensis*; **48**, *Cebus albifrons* + *Cebus apella* + *Alouatta seniculus* + *Aotus vociferans* + *Saimiri vanzolinii*; **49**, *Alouatta seniculus* + *Cebus albifrons* + *Saimiri vanzolinii*; **50**, *Aotus vociferans* + *Cebus apella*; **51**, *Cebus albifrons* + *Aotus vociferans*; **52**, *Alouatta seniculus* + *Cebus albifrons* + *Cebus apella* + *Saimiri ustus*; **53**, *Cebus albifrons* + *Cebus apella* + *Alouatta seniculus* + *Saimiri sciureus* + *Aotus vociferans* + *Saimiri vanzolinii*; **54**, *Alouatta seniculus* + *Cebus albifrons* + *Cebus apella* + *Saimiri vanzolinii*; **55**, *Aotus trivirgatus* + *Saimiri sciureus*; **56**, *Cebus albifrons* + *Cebus apella* + *Saimiri boliviensis* + *Aotus nigriceps* + *Alouatta seniculus*; **57**, *Aotus nigriceps* + *Cebus albifrons*; **58**, *Aotus nigriceps* + *Cebus albifrons* + *Alouatta seniculus* +

*Saimiri boliviensis*; **59**, *Cebus albifrons* + *Saimiri boliviensis* + *Aotus nigriceps*; **60**,  
*Alouatta sara* + *Cebus libidinosus*; **61**, *Cebus albifrons* + *Cebus libidinosus* + *Saimiri*  
*boliviensis* + *Aotus nigriceps* + *Aotus trivirgatus* + *Alouatta sara*; **62**, *Alouatta sara* +  
*Saimiri boliviensis*; **63**, *Alouatta seniculus* + *Cebus apella*; **64**, *Alouatta seniculus* + *Cebus*  
*albifrons* + *Cebus apella* + *Saimiri ustu*; **65**, *Alouatta caraya* + *Aotus azarai*.

\* Por tratarem-se de pequenos traços estes foram agrupados em blocos.



Amazônica, Chaquenha e Paranaense. Alguns traços, localizados na sub-região Paranaense, por tratarem-se de pequenos traços foram agrupados em três blocos.

## DISCUSSÃO

Determinar os padrões de distribuição das espécies é a primeira etapa para qualquer análise biogeográfica (CARVALHO *et al.* 2003). Os traços generalizados obtidos na presente análise são hipóteses de homologia biogeográfica primária para a região Neotropical (MORRONE 2001a, 2004) e são coincidentes com as sub-regiões e províncias biogeográficas reconhecidas por MORRONE (2001b, 2004), o que corrobora a natureza desta classificação, pois se tratam de regiões com ocorrência de táxons específicos.

Na análise por gênero constatou-se somente um traço generalizado nas sub-regiões Caribenha, Chaquenha e Paranaense (Fig. 5A, traços *a*, *d* e *e*), enquanto que na sub-região Amazônica oito traços generalizados foram identificados (Fig. 5A, traço *c* e *e*; 5B-D). Na análise das 24 espécies também foi verificado uma concentração de traços na sub-região Amazônica. Apesar dos táxons de primatas analisados não ocorrerem exclusivamente na sub-região Amazônica, obteve-se um maior número de traços nesta sub-região do que nas demais, devido a grande diversidade ocorrente na Amazônia.

Dois traços generalizados de *Alouatta* são espacialmente coincidentes com o modelo de refúgios do Pleistoceno (HAFFER 1969, TOLEDO 1982, PRANCE 1987, BROWN 1987). O traço *a* (Fig. 5A) é congruente com o refúgio “Lago Izabal e arredores” (TOLEDO 1982) proposto com base na distribuição de espécies endêmicas de plantas. O traço *c* (Fig. 5A) coincide, em parte, com refúgios propostos a partir das áreas de endemismo de aves (HAFFER 1969), plantas (PRANCE 1987) e borboletas (BROWN 1987). No entanto, a

estimativa de idade das espécies de *Alouatta* (CORTÉS-ORTIZ *et al.* 2003) sugere uma origem mais antiga do que a explicada pela teoria de refúgios do Pleistoceno (HAFFER 1969), pois o Plioceno parece ter sido o período de mais intensa especiação para os *Alouatta cis-Andinos* (CORTÉS-ORTIZ *et al.* 2003). Neste sentido, a hipótese das transgressões marinhas (NORES 1999), a qual teria formado ilhas, motivando a especiação, explicaria melhor a origem das espécies do grupo, uma vez que o traço *c* também coincide com a localização de pequenas ilhas formadas durante este período.

Da mesma forma que os traços generalizados de *Alouatta*, os traços generalizados de *Cebus* (Fig. 5C, traços *g*, *h* e *j*) também são congruentes com refúgios propostos para plantas (traços *g* e *h*) e borboletas (traços *g* e *j*) (PRANCE 1987, BROWN 1987), contudo ainda não são conhecidas as relações filogenéticas das espécies deste grupo, bem como suas estimativas de idade.

Foi verificado que três traços, resultantes da análise por gênero, abrangem regiões onde se localizam unidades de conservação (Fig. 5A, traços *c*, *e* e *j*). Na época de criação destas unidades, não foram utilizadas informações oriundas do método da Análise de Traços, porém a incidência dos traços em suas áreas indica que além da biodiversidade presente tratam-se de unidades históricas com ocorrência de biotas ancestrais.

A sobreposição de dois traços generalizados (Fig. 5B-C) indicou a ocorrência de um nó pan-biogeográfico. De acordo com HUECK (1972), este nó está localizado na Floresta Pluvial Tropical Sempre Verde do Amazonas e Orinoco. O PROGRAMA SMARTWOOD da RAINFOREST ALLIANCE (2002) ressaltou que pelas características climáticas da região (alta precipitação pluvial e temperatura média anual entre 24-26°C), por sua condição amazônica e pela predominante cobertura do bosque, a área torna-se de especial cuidado quanto a impactos ambientais, pois tratam-se de bosques pouco perturbados, que mantêm sua estrutura original, com ecossistemas frágeis e grande diversidade biológica. Aliado a

estas características, a ocorrência de um nó pan-biogeográfico denota que a área contém elementos bióticos e representantes de diferentes origens e, desta forma, possui especial condição para conservação (MORRONE 1999). Assim, sugere-se que uma unidade de conservação de proteção integral seja implementada na área, a fim de que esta área ancestral com ocorrência de grande diversidade biológica seja preservada.

Com base na análise das 24 espécies constatou-se que alguns traços são espacialmente congruentes com traços generalizados de espécies neotropicais de Trichodactylidae (Crustacea, Decapoda) (MORRONE & LOPRETTO 2001), Muscidae (Diptera) (CARVALHO *et al.* 2003, NIHEI & CARVALHO 2005), *Bombus* Latreille, 1802 (Hymenoptera, Apidae) (ABRAHAMOVICH *et al.* 2004) e *Cecropia* Loefl., 1758 (Cecropiaceae) (FRANCO-ROSSELLI & BERG 1997).

Os traços 1, 4, 5, 6, 22, 24 e 30 (Fig. 6) e os traços dos blocos 27 e 28 (Fig. 6) coincidem com os traços generalizados *a*, *b* e *d* de Trichodactylidae (MORRONE & LOPRETTO 2001). O traço 8 coincide com o traço generalizado *l* de *Cyrtoneuropsis* Malloch, 1925 (CARVALHO *et al.* 2003). Alguns traços dos blocos 27, 28 e 29 (Fig. 6) são congruentes, em parte, com o traço generalizado 7 de *Bombus* (ABRAHAMOVICH *et al.* 2004), sendo que os traços dos blocos 27 e 28 também coincidem, em parte, com os traços *u* e *v* de *Cyrtoneuropsis*, *f* e *g* de *Cyrtoneurina* Giglio-Tos, 1893, *c*, *d* e *e* de *Bithoracochaeta* Stein, 1911 (CARVALHO *et al.* 2003) e 4, 5 e 6 de *Polietina* Schnabl & Dzedzicki, 1911 (NIHEI & CARVALHO 2005). Traços do bloco 28 ainda são congruentes com o traço generalizado 7 de *Cecropia* (FRANCO-ROSSELLI & BERG 1997).

Apesar da congruência espacial entre os traços generalizados de diferentes grupos taxonômicos (alguns grupos incluídos em Primates, Decapoda, Diptera, Hymenoptera, e Cecropiaceae) ter sido verificada de forma subjetiva, ela aponta para um padrão maior de distribuição, que pode estar ligada a história de formação das áreas. Contudo, apenas a

aplicação de um método analítico poderá permitir afirmações estatisticamente embasadas sobre esta aparente congruência.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida para este estudo (V.M.S.), a André Hirsch e colaboradores da UFMG, pelas informações disponibilizadas através do BDGEOPRIM, ao Dr. Júlio César Bicca-Marques da PUCRS pela revisão do abstract e aos Drs. Cláudio José Barros de Carvalho da UFPR e Mauro José Cavalcanti do Museu Nacional/ UFRJ pela leitura crítica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHAMOVICH, A.H.; N.B. DÍAZ & J.J. MORRONE. 2004. Distributional patterns of the neotropical and andean species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae). **Acta Zoológica Mexicana**, México, **20** (1): 99-117.
- ALPERIN, R. 1997. Análise biogeográfica da Floresta Atlântica: especiação e eventos vicariantes em algumas espécies de primatas neotropicais, p. 173. *In*: C. ALONSO (Org.). **Programa e Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Primatologia e V Reunião Latino-Americano de Primatologia**. João Pessoa, Sociedade Brasileira de Primatologia, 259p
- BROWN JR., K.S. 1987. Biogeography and evolution of neotropical butterflies, p. 66-104. *In*: T.C. WHITMORE & G.T. PRANCE (Eds.). **Biogeography and Quaternary history in tropical America**. Oxford, Clarendon Press, 214p.

- CARVALHO, C.J.B. 2004. Ferramentas atuais da biogeografia histórica para utilização em conservação, p. 92-103. *In*: M.S. MILANO; L.Y. TAKAHASHI & M.L. NUNES (Org.). **Unidades de Conservação: Atualidades e tendências**. Curitiba, Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 208p.
- CARVALHO, C.J.B.; M.C. BORTOLANZA; M.C.C. SILVA & E.D.G. SOARES. 2003. Distributional patterns of the Neotropical Muscidae (Diptera), p. 263-274. *In*: J.J. MORRONE & J. LLORENTE-BOUSQUETS (Eds.). **Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía**. México D.F., Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, 314p.
- CORTÉS-ORTIZ, L.; E. BERMINGHAM; C. RICO; E. RODRÍGUEZ-LUNA; I. SAMPAIO & M. RUIZ-MIRANDA. 2003. Molecular systematics and biogeography of the neotropical monkey genus, *Alouatta*. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, Orlando, **26**: 64-81.
- CRAW, R.C.; J.R. GREHAN & M.J. HEADS. 1999. **Panbiogeography: Tracking the History of Life**. New York, Oxford University Press, 229p.
- CRISCI, J.V.; L. KATINAS & P. POSADAS. 2003. **Historical Biogeography: an introduction**. London, Harvard University Press, 250p.
- CROIZAT, L. 1958. **Panbiogeography**. Caracas, Published by the autor.
- CROIZAT, L. 1964. **Space, Time, Form: The Biological Synthesis**. Caracas, Published by the autor.
- ESRI. 1999. **ArcView<sup>®</sup> versão 3.2 GIS**. Environmental Systems Research Institute, Inc. New York, EEUU.
- FERNANDES, M.E.B.; J.M.C. SILVA & J.S. SILVA JR. 1995. The monkeys of the islands of the Amazon estuary, Brazil: a biogeographic analysis. **Mammalia**, Paris, **59** (2): 213-221.

- FLEAGLE, J.G. 1999. **Primate adaptation and evolution**. San Diego, Academic Press, 2<sup>nd</sup> ed., 596 p.
- FRANCO-ROSSELLI, P. & C.C. BERG. 1997. Distributional patterns of *Cecropia* (Cecropiaceae): a panbiogeographic analysis. **Caldasia**, Bogota, **19** (1-2): 285-296.
- GLOBAL GAZETTEER. 2004. **Version 2.1**. Disponível na World Wide Web: <http://www.fallingrain.com/world>. Acesso em 20/I/2005.
- GREHAN, J.H. 1989. Panbiogeography and conservation science in New Zealand. **New Zealand Journal of Zoology**, Wellington, **16**: 731-748.
- GREHAN, J.H. 2001. Panbiogeografía y la geografía de la vida, p. 181-193. *In*: J. LLORENTE-BOUSQUETS & J. J. MORRONE (Eds.). **Introducción a la biogeografía histórica en latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones**. México D.F., Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, 277p.
- HAFFER, J. 1969. Speciation in amazonian forest birds. **Science**, Washington, **165**: 131-137.
- HIRSCH, A.; L.G. DIAS; L.O. MARTINS; R.F. CAMPOS; N.A.T. RESENDE & E.C. LANDAU. 2002. **Database of georeferenced occurrence localities of neotropical primates**. Belo Horizonte, Departamento de Zoologia/ UFMG, Disponível na World Wide Web: [http://www.icb.ufmg.br/~primatas/home\\_bdgeoprim.htm](http://www.icb.ufmg.br/~primatas/home_bdgeoprim.htm). Acesso em 29/VIII/2004.
- HUECK, K. 1972. **Mapa de la vegetación de America del Sur**. Gustav Fischer Verlag Stuttgart.
- IBGE. 1998. **Cadastro de Cidades e Vilas do Brasil**. Disponível na World Wide Web: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 10/III/2005.
- KATINAS, L.; J.J. MORRONE & J.V. CRISCI. 1999. Track analysis reveals the composite nature of the Andean biota. **Australian Journal of Botany**, Collingwood, **47**: 111-130.

- LUNA, I., O. ALCÁNTARA, J.J. MORRONE & D. ESPINOSA. 2000. Track analysis and conservation priorities in the cloud forests of Hidalgo, Mexico. **Diversity and Distributions**, Edinburgh, **6**: 137-143.
- MONDRAGÓN, E.A. & J.J. MORRONE. 2004. Propuesta de áreas para la conservación de aves de México, empleando herramientas panbiogeográficas e índices de complementariedad. **Interciencia**, Caracas, **29** (3): 112-120.
- MORRONE, J.J. 1999. How can biogeography and cladistics interact for the selection of areas for biodiversity conservation? A view from Andean weevils (Coleoptera: Curculionidae). **Biogeographica**, Paris, **75**: 89-96.
- MORRONE, J.J. 2001a. Homology, biogeography and areas of endemism. **Diversity and Distribution**, Edinburgh, **7**: 297-300.
- MORRONE, J.J. 2001b. **Biogeografía de América Latina y el Caribe**. Zaragoza, M&T – Manuales & Tesis SEA, vol. 3, 148 p.
- MORRONE, J.J. 2004. Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **48** (2): 142-162.
- MORRONE, J.J. & J.V. CRISCI. 1995. Historical biogeography: introduction to methods. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, **26**: 373-401.
- MORRONE, J.J. & E.C. LOPRETTO. 2001. Trichodactylid biogeographic patterns (Crustacea: Decapoda) and the Neotropical region. **Neotrópica**, La Plata, **47**: 49-55.
- NIHEI, S.S. & C. J. B. CARVALHO. 2005. Distributional patterns of the neotropical fly genus *Polietina* Schnabl & Dzierzicki, 1911 (Diptera, Muscidae): a phylogeny – supported analysis using panbiogeographic tools. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, **45** (25): 313-326.

- NORES, M. 1999. An alternative hypothesis for the origin of Amazonian bird diversity. **Journal of Biogeography**, Edinburgh, **26**: 475-485.
- PRANCE, G.T. 1987. Biogeography of neotropical plants, p.46-65. *In*: T.C. WHITMORE & G.T. PRANCE (Eds.). **Biogeography and Quaternary history in tropical America**. Oxford, Clarendon Press, 214p.
- RAINFOREST ALLIANCE, PROGRAMA SMARTWOOD. 2002. **Resumen Público de Certificación de Industria Maderera Pando Imapa S.A.** Disponível na World Wide Web: [www.rainforestalliance.org/programs/forestry/smartwood/documents/imapafmpubsum04.pdf](http://www.rainforestalliance.org/programs/forestry/smartwood/documents/imapafmpubsum04.pdf). Acesso em 03/VIII/2005.
- RYLANDS, A.B.; H. SCHNEIDER; A. LANGGUTH; R.A. MITTERMEIER; C.P. GROVES & E. RODRÍGUEZ-LUNA. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical Primates**, Washington, **8** (2): 61-93.
- SILVA, J.M.C. & D.C. OREN. 1996. Application of parsimony analysis of endemism in Amazonian biogeography: an example with primates. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, **59**: 427-437.
- TOLEDO, V.M. 1982. Pleistocene changes of vegetation in tropical Mexico, p. 93-111. *In*: G.T. PRANCE (Ed.). **Biological diversification in the tropics**. New York, Columbia University Press.



# **ANEXO**



## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

ISSN 0101-8175 versão  
impressa

ISSN 1806-969X versão on-line

- Escopo e política
- Forma e preparação de manuscritos

### Escopo e política

#### INFORMAÇÕES GERAIS

A **Revista Brasileira de Zoologia RBZool**, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia SBZ, destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de sócios quites com a tesouraria.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

#### Copyright

É permitida a reprodução de artigos da revista, desde que citada a fonte. O uso de nomes ou marcas registradas etc. na publicação não implica que tais nomes estejam isentos das leis e regulamentações de proteção pertinentes. É vedado o uso de matéria publicada para fins comerciais.

### Forma e preparação de manuscritos

#### MANUSCRITOS

Os artigos devem ser enviados em três vias impressas, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens largas não justificadas e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo e quando apropriado, mencionar o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s) e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras chaves em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título do artigo.

Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em itálico. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data (de vegetais, se possível), e família.

Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (VERSALETE) e da seguinte forma: SMITH (1990), SMITH (1990: 128), LENT & JUBERG (1965), GUIMARÃES et al. (1983), artigos de um mesmo autor devem ser citados em ordem cronológica.

#### ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal.

As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, montadas em cartolina branca, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho

(17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras e tabelas devem ser digitadas em folha à parte, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto.

Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado, sem a utilização de caixas de texto.

Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas ou em arquivo em separado.

Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

#### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo.

Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado.

Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

##### Periódicos

NOGUEIRA, M.R.; A.L. PERACCHI & A. POL. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (4): 1123-1130.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte, 1832* (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **40** (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **34** (1): 7-200.

##### Livros

HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

Capítulo de livro

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. GLICK (Ed.). **The comparative reception of Darwinism**. Austin, University of Texas, IV+505p.

#### ENCAMINHAMENTO

Os artigos enviados à **RBZool** serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à **RBZool**. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

#### SEPARATAS

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao

autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

#### EXEMPLARES TESTEMUNHA

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

#### RESPONSABILIDADE

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

---

**© 2006 Sociedade Brasileira de Zoologia**

**Caixa Postal 19020  
81531-980 Curitiba PR Brasil  
Tel./Fax: +55 41 3266-6823**