

Composição cariotípica da fauna de roedores e marsupiais de duas áreas de Mata Atlântica do Espírito Santo, Brasil

Roberta Paresque, Wilken P. de Souza,
Sérgio L. Mendes & Valéria Fagundes

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo conhecer a composição cariotípica (número diplóide, $2n$, e número de braços autossômicos, NA) da fauna de roedores e marsupiais que ocorrem em duas áreas de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil, Estação Biológica de Santa Lúcia (EBSL), município de Santa Teresa e Reserva Biológica de Duas Bocas (RBDB), município de Cariacica. O esforço total foi de 3300 armadilhas/noite na EBSL e 3352 armadilhas/noite na RBDB. Foram capturadas 8 espécies de marsupiais: *Didelphis aurita* ($2n=22$, NA=20), *Marmosa murina* ($2n=14$, NA=20), *Marmosops incanus* ($2n=14$, NA=24), *Metachirus nudicaudatus* ($2n=14$, NA=20), *Micoureus demerarae* ($2n=14$, NA=20), *Monodelphis domestica* ($2n=18$, NA=30), *Monodelphis americana* ($2n=14$, NA=32) e *Philander frenata* ($2n=22$, NA=20), e 12 espécies de roedores, sendo 8 da família Muridae: *Akodon cursor* ($2n=14$, NA=18, 19 e 20), *Thaptomys nigrita* ($2n=52$, NA=52), *Nectomys squamipes* ($2n=56$ e 58 , NA=56 e 60 , respectivamente), *Oecomys* sp. ($2n=60$, NA=62), *Oligoryzomys nigripes* ($2n=62$, NA=79, 80, 81 e 82), *Oryzomys subflavus* ($2n=54$, NA=64), *Oryzomys russatus* ($2n=80$, NA=86) e *Rhipidomys mastacalis* ($2n=44$, NA=74); três da família Echimyidae: *Kannabateomys amblyonyx* ($2n=98$, NA=126), *Trinomys iheringi* ($2n=56$, NA=108) e *Phyllomys pattoni* ($2n=80$, NA=100) e um da família Erethizontidae: *Sphiggurus villosus* ($2n=42$, NA=76).

Palavras-Chave: Mata Atlântica, pequenos mamíferos, citogenética.

ABSTRACT: Karyotypic composition of rodent and marsupial fauna of two Atlantic forest areas in Espírito Santo state, Brazil. We presented herein the karyotypic composition (diploid number, $2n$, and number of autosome arms, AN) of the fauna of rodents and marsupials from two localities of Atlantic Rainforest of the state of the Espírito Santo, the Estação Biológica de Santa Lúcia (EBSL), city of Santa Teresa, and the Reserva Biológica de Duas Bocas

Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais, Departamento de Ciências Biológicas.

Endereço para correspondência: Av. Marechal Campos 1468, Maruípe, 29040-090, Vitória, ES.
Tel/Fax: 55 (27) 3335.7254. vfangunde@npd.ufes.br

(RBDB), city of Cariacica, Brazil. Collection efforts were of 3300 trap/nights in EBSL and 3352 trap/nights in RBDB. In a total of 142 specimens, we collected 8 species of marsupials: *Didelphis aurita* (2n=22, AN=20), *Marmosa murina* (2n=14, AN=20), *Marmosops incanus* (2n=14, AN=24), *Metachirus nudicaudatus* (2n=14, AN=20), *Micoureus demerarae* (2n=14, AN=20), *Monodelphis domestica* (2n=18, AN=30), *Monodelphis americana* (2n=14, AN=32) and *Philander frenata* (2n=22, AN=20), and 12 species of rodents: *Akodon cursor* (2n=14, AN=18, 19 and 20), *Thaptomys nigrata* (2n=52, AN=52), *Nectomys squamipes* (2n=56 and 58, AN=56 and 60, respectively), *Oecomys* sp. (2n=60, AN=62), *Oligoryzomys nigripes* (2n=62, AN=79, 80, 81 and 82), *Oryzomys subflavus* (2n=54, AN=64), *Oryzomys russatus* (2n=80, AN=86), *Rhipidomys mastacalis* (2n=44, AN=74), *Kannabateomys amblyonyx* (2n=98, AN=126), *Trinomys iheringi* (2n=56, AN=108), *Phyllomys pattoni* (2n=80, AN=100) and *Sphiggurus villosus* (2n=42, AN=76).

Key words: Atlantic rainforest, Small mammals, cytogenetic.

Introdução

Informações referentes à magnitude e distribuição geográfica da diversidade de mamíferos nas florestas neotropicais são importantes na avaliação de prioridades para a pesquisa e conservação de habitats naturais. Embora o número de dados encontrados na literatura a respeito da distribuição de pequenos mamíferos tenha aumentado significativamente nas últimas décadas, não existem informações suficientes a respeito da quantidade de espécies e gêneros, distribuição, preferências por habitats e padrões reprodutivos desses animais, uma vez que há regiões que ainda não foram suficientemente estudadas (Voss & Emmons, 1996), assim como gêneros com problemas que requerem uma revisão sistemática.

A Floresta Atlântica Brasileira compreende um ecossistema importante para a fauna de pequenos mamíferos neotropicais. Cerca de 23 espécies de marsupiais e 57 espécies de roedores ocorrem nesta região, das quais 39% e 53%, respectivamente, são endêmicas (Fonseca & Kierulff, 1989). Devido à exploração crescente, hoje são encontrados apenas pequenos fragmentos isolados de mata, em cerca de 5% da extensão original (Brown & Brown, 1992), conseqüentemente a fauna vêm sendo ameaçada e restrita a alguns resquícios de florestas. No Espírito Santo, é estimado que menos de 9% da área do estado está coberta por mata nativa (Fundação SOS Mata Atlântica *et al.*, 1998).

Devido à dificuldade na distinção taxonômica das espécies de pequenos

mamíferos, em particular dos roedores, as características citogenéticas têm sido empregadas como ferramenta para elucidar problemas taxonômicos através do estabelecimento de cariótipos espécie-específicos, os quais servem em muitos casos como diagnósticos das espécies.

Este trabalho tem como objetivo conhecer a diversidade cariotípica da fauna de roedores e marsupiais que ocorrem em duas áreas de Mata Atlântica no estado do Espírito Santo, Brasil, Estação Biológica de Santa Lúcia (EBSL), município de Santa Teresa e Reserva Biológica de Duas Bocas (RBDB), município de Cariacica.

Métodos

Área de estudo

A EBSL (19° 57'S, 40° 32'W) abrange uma área de 440 ha de Mata Atlântica de encosta, com altitudes de 550 a 950 m, cuja vegetação predominante é a Floresta Ombrófila Densa Submontana. Thomaz & Monteiro (1997) demonstraram alta diversidade na flora dessa região, sendo Myrtaceae a família predominante. As árvores do dossel alcançam 20 a 30 m de altura, com emergentes que podem atingir 40 m. No sub-bosque é típica a ocorrência de bambus, lianas, samambaias, begônias, aráceas e trepadeiras. A temperatura média anual na estação é de 19,9°C (Thomaz & Monteiro, 1997). A média pluviométrica anual é de 1868 mm, sendo novembro o mês mais chuvoso e junho o único mês do ano com uma precipitação média com menos de 60 mm (Mendes & Padovan, 2000).

A RBDB (20° 16'S, 40° 28'W) ocupa uma área de 2.190 ha coberta por Floresta Ombrófila Densa Submontana, com altitudes de 200 a 780 m acima do nível do mar. O clima é do tipo Am e Cfa, segundo a classificação de Köppen, com uma média pluviométrica anual em torno de 1500 mm, sendo o verão a estação mais chuvosa e o inverno a estação mais seca. A temperatura média nos meses mais frios (Junho, Julho e Agosto) é de 17°C e nos meses mais quentes (Dezembro, Janeiro e Fevereiro) 23,5°C (Feitoza *et al.*, 1979).

Coletas

Foram realizadas cinco coletas na EBSL durante os seguintes períodos: 15 a 22 de abril, 22 a 29 de junho, 02 a 10 de setembro, 15 a 22 de outubro de 2000, 10 a 22 de janeiro de 2001; e duas na RBDB nos períodos 10 a 20 de

julho e 08 a 22 de setembro de 2001. Para a coleta dos roedores e marsupiais foram usadas armadilhas *Sherman* e de gaiola, colocadas no solo e em troncos de árvores com altura de 1,5-2,0m (estrato médio). O esforço total foi de 3300 armadilhas/noite na EBSL e 3352 armadilhas/noite na RBDB.

Em cada área foram demarcadas linhas no interior da mata com pontos de coletas estabelecidos de 10 a 15 m de distância um do outro, intercalando os tipos de armadilhas. As armadilhas foram iscadas com banana, aveia e pasta de amendoim.

Na EBSL foram montadas armadilhas do tipo *Tomahawk*, com abertura dos dois lados, apoiadas em uma plataforma de conexão entre duas moitas de bambu, suspensa a uma altura entre 2 e 3 m. O esforço total neste tipo de vegetação foi de 20 armadilhas/noite. Para a captura dos espécimes de *Sphiggurus villosus* foram realizadas coletas manuais.

Foram feitas preparações citogenéticas e obtidos dados de biometria (peso, tamanho corporal e sexo). As peles e os crânios dos animais serão depositados no Museu de Biologia Professor Mello Leitão. Todos exemplares analisados apresentam número de campo ou laboratório para sua identificação (Apêndice I). As amostras de tecidos estão mantidas em álcool 70% no freezer a -20°C, e estão depositadas no Banco de Tecidos de Vertebrados do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Preparações citogenéticas

As metáfases da maioria dos exemplares coletados foram obtidas a partir de preparações diretas de medula óssea e baço, com sacrifício dos animais. Previamente à preparação direta (24 a 48 horas) foi injetada subcutaneamente no animal uma solução de fermento (2 a 3 g de fermento biológico, 5 a 6 g de açúcar e 25 ml de água destilada) na proporção de 1ml/100 g de peso corporal, para estimular a divisão celular, segundo a técnica de Lee & Elder (1980). Aproximadamente 40 a 50 minutos antes do sacrifício, uma solução de colchicina 0,1% foi injetada subcutaneamente, na proporção de 1 ml por 100 g de peso do animal. Os animais foram sacrificados com éter.

Os dados citogenéticos foram obtidos da análise das lâminas em coloração convencional ao microscópio óptico. Foram contadas pelo menos 20 metáfases para o estabelecimento do número diplóide (2n) e número de braços autossômicos (NA). Os cromossomos foram desenhados e as melhores metáfases selecionadas para fotografia. Os cariótipos foram montados seguindo padrões estabelecidos na literatura para cada espécie.

Análise dos dados

O sucesso de captura (**S**), número de indivíduos coletados/ número de armadilhas/noite, foi obtido segundo a fórmula: $S=(NE/T) \times 100$, na qual **NE** é o número total de espécimes observado em cada área e **T** o número total de armadilhas/noite. Os dados fornecidos de peso corpóreo são referentes aos valores máximo e mínimo. Foi calculada a estimativa de diversidade para as duas áreas estudadas através do procedimento de *Jack-knife*, que tem como característica principal retirar o vício amostral, utilizando o programa de computador EstimateS (Cowel, 2000).

Resultados e Discussão

Foram capturadas 8 espécies de marsupiais: *Didelphis aurita*, *Marmosa murina*, *Marmosops incanus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoureus demerarae*, *Monodelphis domestica*, *Monodelphis americana* e *Philander frenata* e 12 espécies de roedores pertencentes a três famílias distintas: Muridae (*Akodon cursor*, *Thaptomys nigrita*, *Nectomys squamipes*, *Oecomys* sp., *Oligoryzomys nigripes*, *Oryzomys subflavus*, *Oryzomys russatus* e *Rhipidomys mastacalis*), Echimyidae (*Kannabateomys amblyonyx*, *Phyllomys pattoni* e *Trinomys iheringi*) e Erethizontidae (*Sphiggurus villosus*) (Tabela 1).

O número de exemplares coletados na EBSL (72,15%) foi maior que na RBDB (27,85%) e o sucesso de captura (**S**) apresentou uma diferença significativa de 3,06% na EBSL contra 1,16% na RBDB (Tabela 1). A abundância e diversidade de roedores foram superiores na EBSL, enquanto que a abundância e diversidade de marsupiais foram superiores na RBDB.

A estimativa de diversidade indicou uma curva próxima à estabilidade para a EBSL (15 espécies coletadas/17 espécies estimadas) e uma curva ascendente para a RBDB (14 espécies coletadas/23 espécies estimadas) (Figura 1).

Análises citogenéticas

As análises citogenéticas forneceram dados imprescindíveis para a identificação de alguns exemplares e revelaram táxons com uma alta variabilidade cromossômica intrapopulacional como nos casos de *Akodon cursor*, *Nectomys squamipes* e *Oligoryzomys nigripes*. Dentre os roedores, *Kannabateomys amblyonyx* apresentou o cariótipo com o maior número

Tabela 1 - Espécies de marsupiais e roedores capturados na Estação Biológica de Santa Lúcia (EBSL) e na Reserva Biológica de Duas Bocas (RBDB), o número de indivíduos machos e fêmeas, o total e a frequência (%), respectivamente.

ORDEM DIDELPHIMORPHIA	EBSL		RBDB		Total (%)
	machos	fêmeas	machos	fêmeas	
Família Didelphidae					
<i>Didelphis aurita</i>	2	1	1	-	4 (10,5%)
<i>Marmosa murina</i>	-	-	-	1	1 (2,6%)
<i>Marmosops incanus</i>	3	6	-	2	11 (28,9%)
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	-	-	5	4	9 (23,7%)
<i>Micoureus demerarae</i>	2	1	-	2	5 (13,1%)
<i>Monodelphis americana</i>	-	-	2	3	5 (13,1%)
<i>Monodelphis domestica</i>	1	-	1	-	2 (5,2%)
<i>Philander frenata</i>	-	1	-	-	1 (2,6%)
Total	8	9	9	12	38
ORDEM RODENTIA					
Família Muridae					
Tribo Akodontini					
<i>Akodon cursor</i>	1	4	2	1	8 (8,0%)
<i>Thaptomys nigrita</i>	10	5	-	-	15 (15,0%)
Tribo Oryzomyini					
<i>Nectomys squamipes</i>	4	2	4	3	13 (13,0%)
<i>Oecomys</i> sp.				1	1 (1,0%)
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	17	10	4	-	31 (31,0%)
<i>Oryzomys russatus</i>	9	7	1	-	17 (17,0%)
<i>Oryzomys subflavus</i>	-	2	-	-	2 (2,0%)
Tribo Thomasomyini					
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	-	-	-	1	1 (1,0%)
Família Echimyidae					
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	2	1	-	-	3 (3,0%)
<i>Phyllomys pattoni</i>	1	-	-	-	1 (1,0%)
<i>Trinomys iheringi</i>	1	4	-	1	6 (6,0%)
Família Erethizontidae					
<i>Sphiggurus villosus</i>	1	-	-	1	2 (2,0%)
Total	47	37	11	8	100

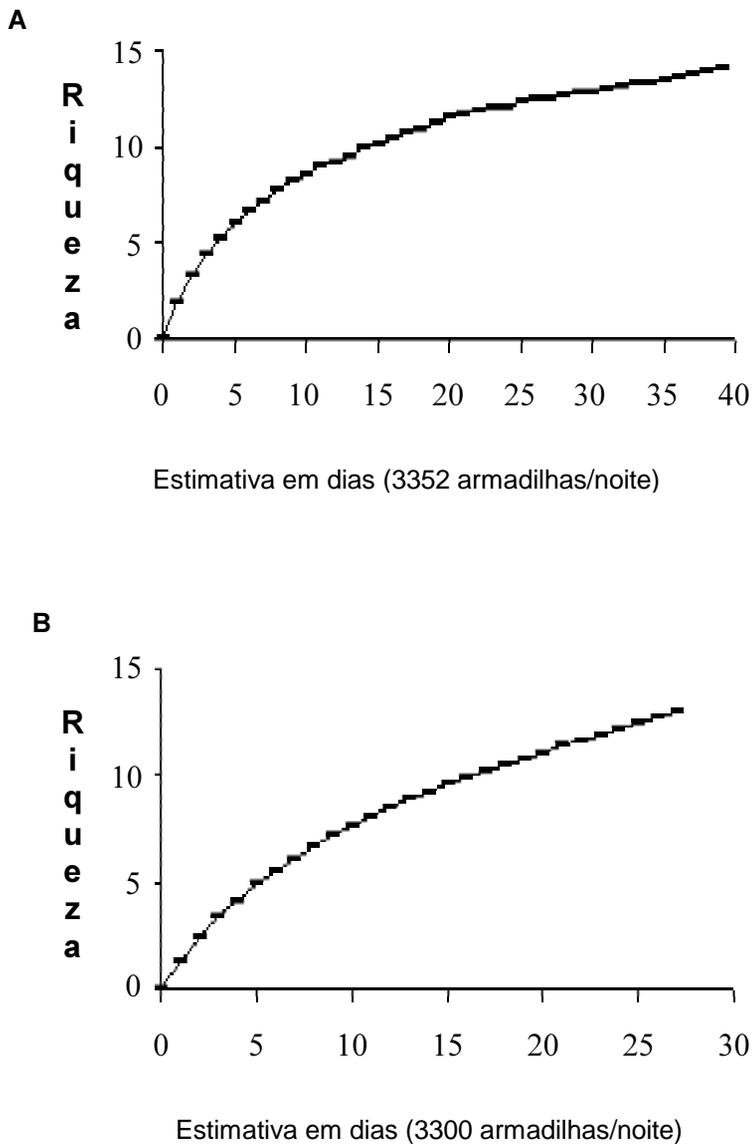


Figura 1. Estimativa de diversidade da fauna de pequenos mamíferos a partir do método de variância por *Jackknife*. a) EBSL. b) RBDB.

diplóide ($2n=98$) e *Akodon cursor* o menor ($2n=14$). Entre os marsupiais, foram encontrados os três números cromossômicos que ocorrem na família: $2n=14$, 18 e 22. Cariótipos de machos e fêmeas foram analisados em nossa amostra, exceto das espécies *M. murina*, *P. frenata*, *Oecomys* sp., *O. subflavus*, *R. mastacalis* e *T. iheringi*, por motivo de morte ou falta de coleta de indivíduos de ambos os sexos (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação taxonômica dos espécimes estudados e os dados citogenéticos: número diplóide ($2n$) e número de braços autossômicos (NA).

	2n	NA
ORDEM DIDELPHIMORPHIA		
Família Didelphidae		
<i>Didelphis aurita</i>	22	20
<i>Marmosa murina</i>	14	20
<i>Marmosops incanus</i>	14	24
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	14	20
<i>Micoureus demerarae</i>	14	20
<i>Monodelphis americana</i>	18	32
<i>Monodelphis domestica</i>	18	30
<i>Philander frenata</i>	22	20
ORDEM RODENTIA		
Família Muridae		
Tribo Akodontini		
<i>Akodon cursor</i>	14	18-20
<i>Thaptomys nigrita</i>	52	52
Tribo Oryzomyini		
<i>Nectomys squamipes</i>	56, 58	56, 60
<i>Oecomys</i> sp.	60	62
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	62, 61	79-82
<i>Oryzomys russatus</i>	80	86
<i>Oryzomys</i> gr. <i>subflavus</i>	54	64
Tribo Thomasomyini		
<i>Rhipidomys mastacalis</i>	44	74
Família Echymyidae		
<i>Kannabateomys amblyonyx</i>	98	126
<i>Philomys pattoni</i>	80	100
<i>Trinomys iheringi</i>	56	108
Família Erethizontidae		
<i>Sphiggurus villosus</i>	42	76

Ordem Didelphimorphia

Marmosa murina (Linnaeus, 1758)

Peso corpóreo (min-max): 28g;

Ponto de coleta: estrato médio no interior da mata;

Cariótipo: $2n=14$ e $NA=20$. Os pares 1, 2 e 3 são submetacêntricos grandes, o par 4 é metacêntrico médio e os pares 5 e 6 são acrocêntricos pequenos. O cromossomo X é um acrocêntrico pequeno e o Y um acrocêntrico puntiforme. Este cariótipo é idêntico aos apresentados na literatura para espécimes provenientes do Ceará e Mato Grosso (Pagnozzi, 2000).

Marmosops incanus (Lund, 1840)

Peso corpóreo (min-max): 35 - 45g;

Pontos de coleta: no interior da mata em armadilhas colocadas no solo e no estrato arbóreo;

Cariótipo: $2n=14$ e $NA=24$. Os pares 1, 2 e 3 são submetacêntricos grandes, o par 4 é um metacêntrico médio, os pares 5 e 6 são meta/submetacêntricos pequenos. O cromossomo X é um metacêntrico médio e o Y o único cromossomo acrocêntrico do complemento (Figura 2a). Esse cariótipo difere de *M. murina* pela morfologia dos pares 5 e 6 e do cromossomo X (Tabela 3). O mesmo padrão cariotípico foi obtido para espécimes de *M. incanus* provenientes de São Paulo e Bahia (Svartman, 1989; Pagnozzi, 2000).

Metachirus nudicaudatus (Desmarest, 1817)

Peso corpóreo (min-max): 120 - 200g;

Pontos de coleta: principalmente em armadilhas colocadas no solo, no interior da mata, em locais próximos a água;

Cariótipo: $2n=14$ e $NA=20$. Os pares 1, 2 e 3 são submetacêntricos grandes, o par 4 é um metacêntrico médio e os pares 5 e 6 são acrocêntricos pequenos. O cromossomo X é um acrocêntrico pequeno e o Y um acrocêntrico minúsculo. Este cariótipo é semelhante ao de *Marmosa murina* (Tabela 3) e aos descritos para *M. nudicaudatus* por Hayman & Martin (1974) e por Pagnozzi (2000) para exemplares de São Paulo e Mato Grosso.

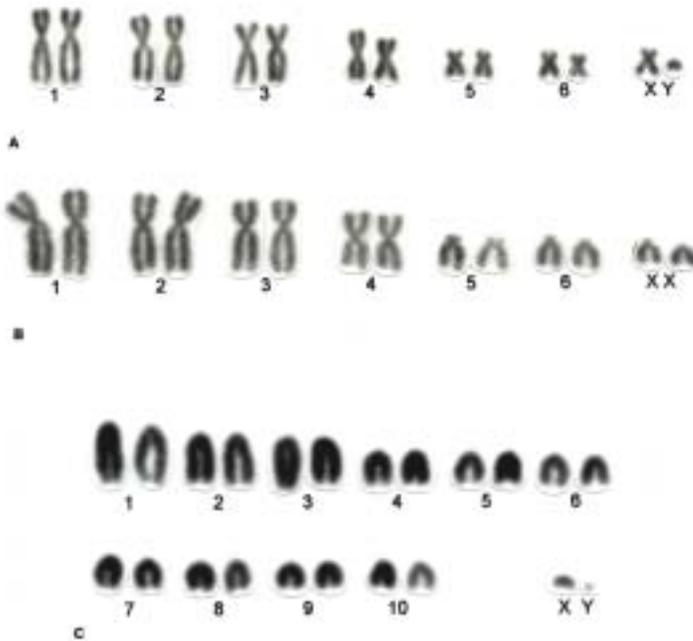


Figura 2. Cariótipo em coloração convencional de a) macho de *Marmosops incanus* ($2n=14$, $NA=24$); b) fêmea de *Micoureus demerarae* ($2n=14$, $NA=20$) e c) macho de *Didelphis aurita* ($2n=22$, $NA=20$).

Tabela 3. Diferenças cariotípicas entre *Marmosa murina*, *Marmosops incanus*, *Metachirus nudicaudatus* e *Micoureus demerarae*.

Espécie	Pares 5 e 6	Par sexual
<i>Marmosa murina</i>	Acrocêntricos	X acrocêntrico pequeno Y acrocêntrico puntiforme
<i>Marmosops incanus</i>	Submetacêntricos	X metacêntrico médio Y acrocêntrico pequeno
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Acrocêntricos	X acrocêntrico pequeno Y acrocêntrico puntiforme
<i>Micoureus demerarae</i>	Acrocêntricos	X acrocêntrico médio Y acrocêntrico pequeno

Micoureus demerarae (Thomas, 1905)

Peso corpóreo (min-max): 100 - 150g;

Pontos de coleta: os indivíduos foram capturados exclusivamente no estrato médio no interior da mata;

Cariótipo: $2n=14$ e $NA=20$. Os cromossomos autossômicos apresentaram o mesmo padrão observado em *M. nudicaudatus* e em *M. murina*. O cromossomo X é um acrocêntrico médio e o Y um acrocêntrico minúsculo (Figura 2b). O mesmo padrão cariotípico foi encontrado para espécimes de *M. demerarae* para São Paulo, Ceará, Goiás, Mato Grosso e Bahia (Pagnozzi, 2000).

Considerações: uma das fêmeas proveniente da RBDB estava lactante durante a campanha do mês de setembro.

Monodelphis americana (Müller, 1776)

Peso corpóreo (min-max): 20 - 27g;

Pontos de coleta: todos os indivíduos foram coletados em armadilhas colocadas no chão no interior da mata;

Cariótipo: $2n=18$ e $NA=32$. Os pares autossômicos 1, 2 e 7 são meta/submetacêntricos e o restante são subtelo-cêntricos. Os cromossomos sexuais são acrocêntricos, sendo que o X é um pouco maior que o Y. Os padrões cariotípicos observados nestes espécimes são idênticos aos descritos na literatura por Pagnozzi (2000) em exemplares do Ceará.

Considerações: Uma fêmea coletada durante a campanha de setembro estava lactante.

Monodelphis domestica (Wagner, 1842)

Peso corpóreo (min-max): um adulto pesando 52g e um jovem 12g;

Pontos de coleta: exclusivamente em armadilhas colocadas no solo no interior da mata;

Cariótipo: $2n=18$ e $NA=30$. Os pares 1, 2 e 7 são meta/submetacêntricos. Os pares 3, 4, 5 e 8 são subtelo-cêntricos, porém o par 6 é um acrocêntrico. O cromossomo X é um acrocêntrico pequeno e o Y um acrocêntrico puntiforme. O cariótipo de *M. domestica* difere do de *M. americana* pela morfologia do par 6 e do cromossomo Y. O mesmo padrão cariotípico foi encontrado em exemplares de Rondônia, Goiás e Ceará por Pagnozzi (2000).

Didelphis aurita Wied-Neuwied, 1826

Peso corpóreo (min-max): 250 - 400g;

Pontos de coleta: dos três indivíduos coletados na EBSL, dois são provenientes de áreas abertas enquanto o outro foi capturado no interior da mata, o indivíduo proveniente da RBDB foi coletado morto na margem de um córrego dentro da mata;

Cariótipo: $2n=22$ e $NA=20$. Todos os cromossomos do complemento são acrocêntricos com variação gradativa de tamanho. O cromossomo X é um acrocêntrico médio e o Y um acrocêntrico pequeno, indistintos dos outros autossomos pela coloração convencional (Figura 2c).

Philander frenata Olfers, 1818

Peso corpóreo (min-max): 300g;

Ponto de coleta: o exemplar foi capturado numa área de capim que fica periodicamente alagada, próxima ao Rio Timbuí na EBSL;

Cariótipo: $2n=22$ e $NA=20$. Todos os cromossomos do complemento são acrocêntricos com variação gradativa de tamanho. O cromossomo X é um acrocêntrico médio e o Y um acrocêntrico pequeno, indistintos dos outros autossomos pela coloração convencional. Não existem diferenças significativas entre os cariótipos de *D. aurita* e *P. frenata*.

Ordem Rodentia

Família Muridae

Tribo Akodontini

Akodon cursor (Winge, 1887)

Peso corpóreo (min-max): 20 - 35g;

Pontos de coleta: Na EBSL *A. cursor* foi coletado exclusivamente numa área no interior da mata onde se concentram várias bromélias no solo, e na RBDB foi coletado numa área de solo encharcado coberto por uma vegetação rasteira espaçada, ambos locais são evidentemente úmidos;

Cariótipo: $2n=14$ e $NA=18, 19$ e 20 . O maior par de cromossomos é um metacêntrico grande, resultante da fusão de dois cromossomos submetacêntricos 1 e 3 (a partir de um cariótipo ancestral com $2n=16$, segundo Fagundes *et al.*,

1998); os pares 2 e 4 apresentaram-se como acrocêntricos médios (2A e 4A), ou heteromórficos (2H e 4H) formados por um cromossomo acrocêntrico e um meta/submetacêntrico. Estes heteromorfismos são devido à ocorrência de inversões pericêntricas em ambos os pares e responsáveis pela variação no NA. O par 5 é um metacêntrico mediano, o par 6 um acrocêntrico pequeno e o par 7 é um metacêntrico minúsculo. O cromossomo X é um acrocêntrico pequeno e o Y é um acrocêntrico minúsculo, maior em tamanho do que o cromossomo 7 (Figuras 3a e 3b). Foram detectadas 3 formas cariotípicas distintas entre oito indivíduos analisados (Tabela 4), já descritas previamente por Fagundes *et al.* (1998). Esses autores descreveram 28 formas cariotípicas diferentes para esta espécie, coletadas em diversas regiões da Costa Atlântica.

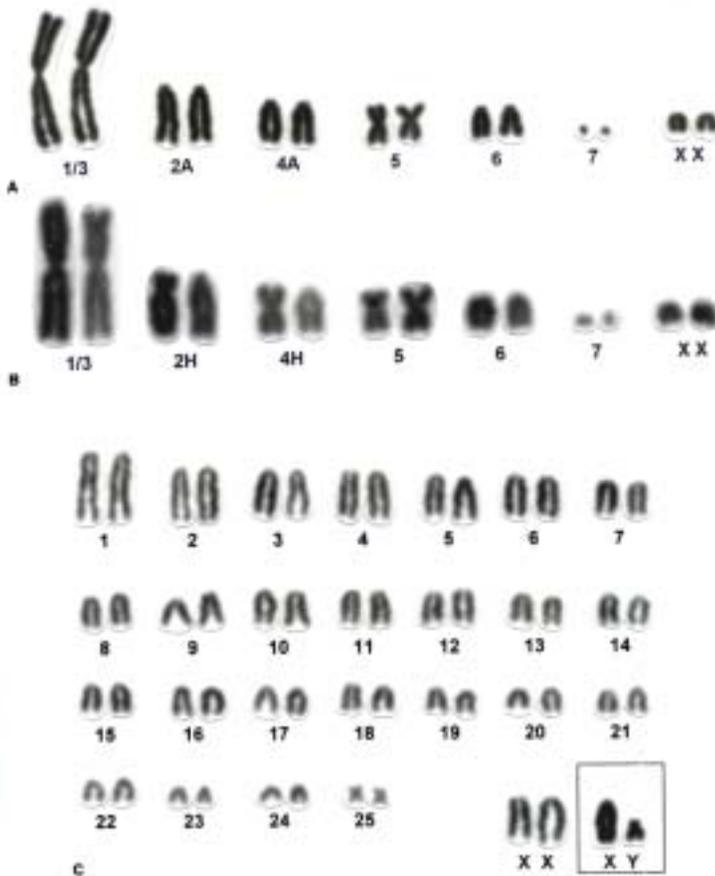


Figura 3. Cariótipos em coloração convencional de a) fêmea de *Akodon cursor* ($2n=14$, $NA=18$); b) macho de *Akodon cursor* ($2n=14$, $NA=20$) e c) fêmea de *Thaptomys nigrita* ($2n=52$, $NA=52$). Em destaque o par sexual de um indivíduo macho.

Tabela 4. Formas cariotípicas encontradas dentre 8 exemplares analisados de *Akodon cursor*.

Cariótipo	2n	NA	Par 2	Par 4	Espécime (LGA)	Localidade
1	14	18	2A	4A	37 e 159 327	EBSL RBDB
2	14	19	2A	4H	325, 328	RBDB
3	14	20	2H	4H	38, 42, 50	EBSL

A= acrocêntrico, H= heteromórfico

Thaptomys nigrita Lichtenstein, 1829

Peso corpóreo (min-max): 15 - 30g;

Pontos de coleta: todos indivíduos foram coletados em armadilhas colocadas no solo no interior da mata, onde havia serapilheira;

Cariótipo: 2n=52 e NA=52. Todos os cromossomos do complemento são acrocêntricos, com variação gradativa de tamanho, com exceção do último par metacêntrico minúsculo. O cromossomo X é um acrocêntrico de tamanho médio e o Y um subtlocêntrico mediano (Figura 3c). O cariótipo 2n=52 (NA=52) foi descrito para vários exemplares de *T. nigrita*, sugerindo um cariótipo bastante conservado nessa espécie (Fagundes, 1993).

Tribo Oryzomyini

Nectomys squamipes (Brants, 1827)

Peso corpóreo (min-max): 130 - 200g;

Pontos de coleta: os exemplares foram capturados exclusivamente em ambientes alagados;

Cariótipo: Foram observadas duas constituições cariotípicas: 2n=56, NA=56 e 2n=58, NA=60. Os dois complementos apresentaram 26 pares de cromossomos acrocêntricos com variação gradativa de tamanho e um par de metacêntrico pequeno. A diferença do número diplóide e do número autossômico deve-se à presença de dois cromossomos submetacêntricos médios extras no cariótipo com 2n=58, com forma e tamanho idênticos aos cromossomos supernumerários descritos para espécimes do Espírito Santo (Zanchin, 1988). Foram observadas duas formas do cromossomo X: submetacêntrico grande (Xa) e subtlocêntrico

grande (Xb). O cromossomo Y é submetacêntrico médio (Figura 4a). Estes dados são semelhantes aos apresentados por Andrades-Miranda (2001a) para espécimes da Bahia, Paraná e Rio Grande do Sul.

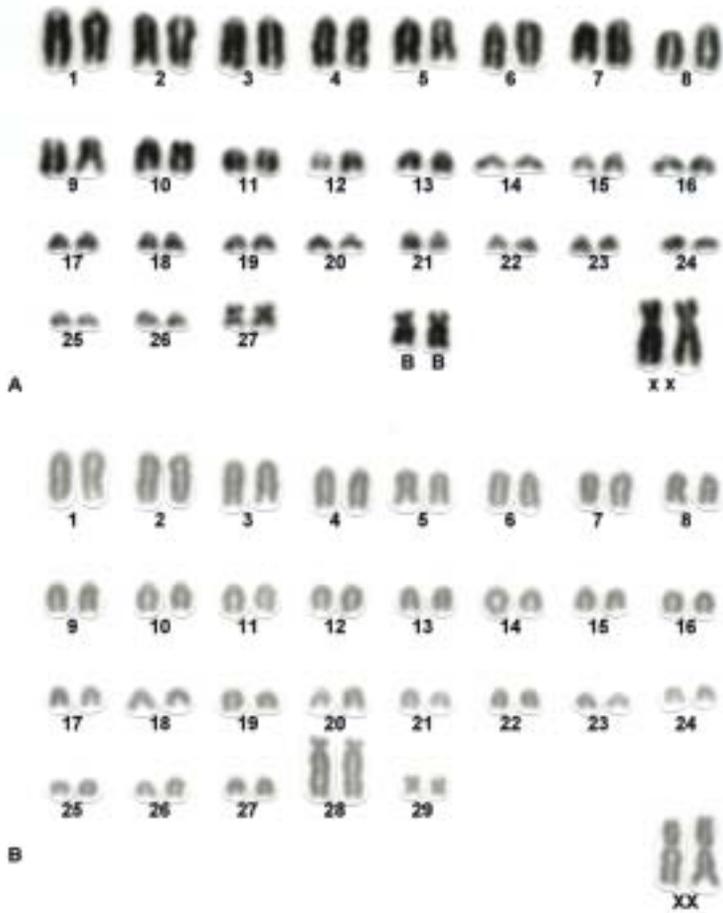


Figura 4. Cariótipos em coloração convencional de a) fêmea de *Nectomys squamipes* ($2n=58$, $NA=60$) e b) fêmea de *Oecomys* sp. ($2n=60$, $NA=62$).

Oecomys sp. Thomas, 1906

Peso corpóreo (min-max): 23g;

Ponto de coleta: na RBDB numa armadilha colocada sobre o tronco, no interior da mata.

Cariótipo: $2n=60$ e $NA=62$. O complemento autossômico é composto por 27 pares de cromossomos acrocêntricos, com variação gradativa de tamanho (pares 1 a 27), um par subtelocêntrico grande (par 28) e um par metacêntrico pequeno (par 29). O cromossomo X é um metacêntrico grande (Figura 4b). O mesmo número diplóide foi encontrado por Andrades-Miranda *et al.* (2001a) para exemplares de Rondônia e Goiás identificados como *O. concolor*.

Oligoryzomys nigripes (Olfers, 1818)

Peso corpóreo (min-max): 15 - 30g;

Pontos de coleta: os indivíduos foram coletados em armadilhas colocadas no solo no interior da mata e principalmente numa área de capim que fica periodicamente alagada, próxima ao Rio Timbuí, na EBSL;

Cariótipo: $2n=61$ e 62 e $NA=79, 80, 81$ e 82 . Um único indivíduo apresentou $2n=61$, devido a monossomia do cromossomo X. O cariótipo é composto por 11 pares meta/submetacêntricos (pares de 1 a 11) e 19 pares de cromossomos acrocêntricos (pares de 12 a 30). Os pares 3, 4 e 8 podem sofrer inversão pericêntrica, resultando em dois cromossomos na condição homomórfica metacêntricos (3M, 4M e 8M, respectivamente) ou acrocêntricos (3A, 4A e 8A, respectivamente) ou na condição heteromórfica formado por um cromossomo acrocêntrico e outro metacêntrico (3H, 4H e 8H, respectivamente). Foram encontradas diferenças na forma e tamanhos dos cromossomos sexuais. O cromossomo X apresentou-se de duas formas: submetacêntrico (Xa) e subtelocêntrico (Xb) e o cromossomo Y de três formas diferentes: metacêntrico médio (Ya), metacêntrico pequeno (Yb) e submetacêntrico médio (Yc) (Figura 5a). Considerando a variação ocorrida no par 3 e nos cromossomos sexuais, entre 14 exemplares analisados foi possível observar 10 formas cariotípicas diferentes entre os exemplares de *O. nigripes* (Tabela 5). Os mesmos polimorfismos foram encontrados em populações de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul (Almeida & Yonenaga-Yassuda, 1991; Sbalqueiro, 1989, Bonvicino *et al.*, 2001; Andrades-Miranda, 2001b).

Considerações: Uma fêmea foi capturada prenha de 5 filhotes durante a coleta de janeiro de 2001 na EBSL.

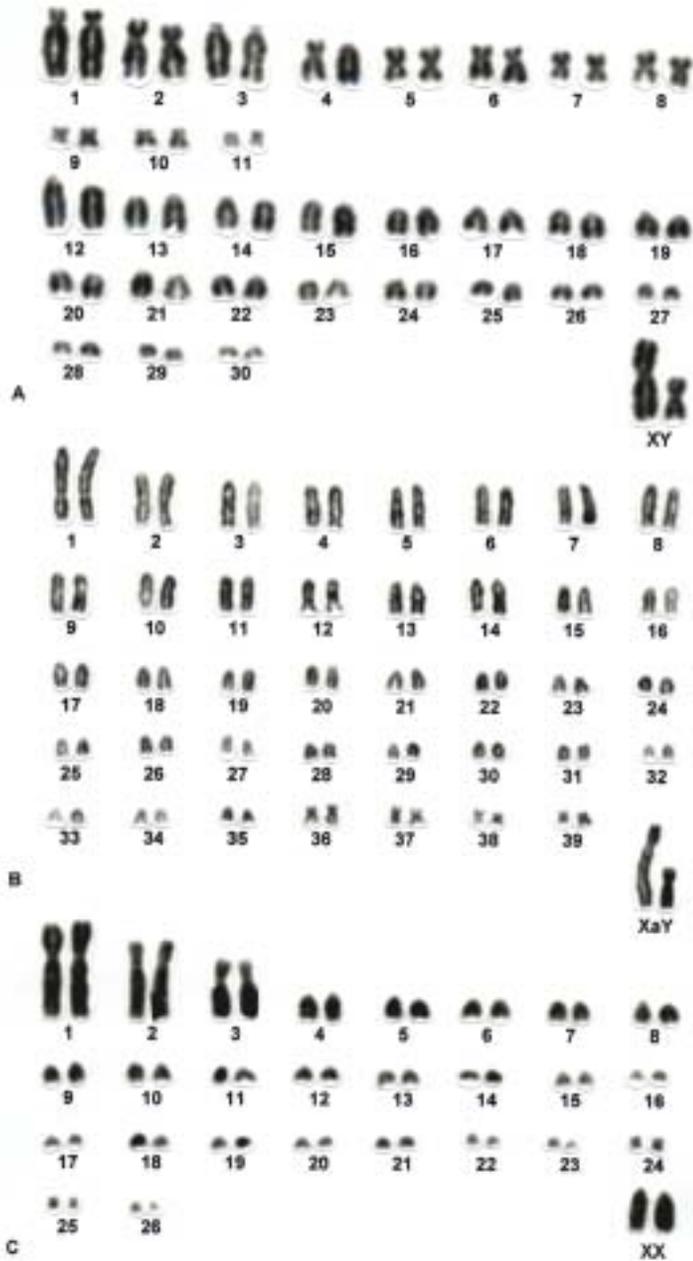


Figura 5. Cariótipos em coloração convencional de a) macho de *Oligoryzomys nigripes* ($2n=62$, $NA=79$) com o par 3 homomórfico acrocêntrico, o par 4 heteromórfico e o par sexual do tipo XaYa; b) macho de *Oryzomys russatus* ($2n=80$, $NA=86$) com o par sexual do tipo XaY e c) fêmea de *Oryzomys subflavus* ($2n=54$, $NA=64$).

Tabela 5. Cariótipos encontrados em *Oligoryzomys nigripes* no Espírito Santo.

Cariótipo	2n	NA	par 3	par sexual		Espécime	sexo
				X	Y		
1	62	79	A	Xa	Ya	LGA 65	M
2	62	80	A	Xa	Yb	LGA 101	M
3	62	80	A	Xa	Yc	LGA 45	M
4	61	81	H	Xa0	-	LGA 125	F
5	62	81	H	XaXa	-	LGA 39, 64	F
6	62	81	H	XaXb	-	LGA 114	F
7	62	81	H	Xa	Ya	LGA 58	M
8	62	81	H	Xa	Yc	LGA 55, 56, 59, 63	M
9	62	82	M	XaXb	-	LGA 108	F
10	62	82	M	Xa	Ya	LGA 57	M
Total							9M, 5F

A=acrocêntrico, H= heteromórfico (um acrocêntrico e um submetacêntrico), M=metacêntrico Xa=submetacêntrico grande, Xb=subtelocêntrico grande; Ya=metacêntrico médio, do tamanho do braço longo do Xa, equivalente em tamanho aos pares 3 e 4; Yb=metacêntrico pequeno, equivalente a cerca de metade do braço longo do cromossomo Xa, com tamanho similar aos pares 6 e 7; Yc =submetacêntrico médio, equivalente ao tamanho do braço longo do Xa, entre o tamanho dos pares 3 e 4 (segundo Silva, 1994).

Oryzomys russatus (Wagner, 1848)

Peso corpóreo (min-max): 70 - 85g;

Pontos de coleta: os exemplares foram capturados nas armadilhas colocadas no solo no interior da mata;

Cariótipo: 2n=80 e NA=86. O cariótipo apresentou 35 pares de acrocêntricos com variação gradativa de tamanho (pares 1 a 35) e 4 pares de metacêntricos pequenos (pares 36 a 39). Foram observadas três formas do cromossomo X, sendo um submetacêntrico grande (Xa), um subtelocêntrico grande (Xb) e um metacêntrico grande (Xc). O cromossomo Y apresentou-se como um submetacêntrico médio (Figura 5b). Estes dados são semelhantes aos apresentados por Andrades-Miranda *et al.* (2000) para exemplares do Espírito Santo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Oryzomys subflavus (Wagner, 1842)

Peso corpóreo (min-max): 57g;

Pontos de coleta: no solo no interior da mata na EBSL;

Cariótipo: $2n=54$ e $NA=64$. O complemento é formado por três pares submetacêntricos grandes (pares 1 a 3), 20 pares acrocêntricos pequenos com variação gradativa de tamanho (pares 4 a 23) e 3 pares de metacêntricos minúsculos (pares 24 a 26). O cromossomo X apresentou-se como um acrocêntrico médio (Figura 5c). Este cariótipo é semelhante ao descrito por Almeida & Yonenaga-Yassuda (1985) para exemplares de São Paulo.

Tribo Thomasomyini

Rhipidomys mastacalis (Lund, 1840)

Peso corpóreo (min-max): 70g;

Pontos de coleta: foi coletado na RBDB em uma armadilha colocada sobre o tronco no interior da mata;

Cariótipo: $2n=44$ e $NA=74$. O cariótipo possui cinco pares de acrocêntricos (pares 1 a 5), sendo o par 1 o maior do complemento, e 16 pares de meta/submetacêntricos com variação gradativa de tamanho (pares 6 a 21). O cromossomo X é um acrocêntrico médio. Este cariótipo é idêntico ao descrito por Zanchin *et al.* (1992) para exemplares de Lagoa Santa (MG) e São José (BA).

Família Echimyidae

Kannabateomys amblyonyx (Wagner, 1845)

Peso corpóreo (min-max): 350 - 420g;

Pontos de coleta: todos espécimes foram capturados nas áreas com predominância de bambus, com o uso das armadilhas *Tomahawk*;

Cariótipo: $2n=98$ e $NA=126$. O cariótipo apresenta 15 pares de meta/submetacêntricos (pares 1 a 15) e 33 pares de acrocêntricos com variação gradativa de tamanho. O cromossomo X é o maior submetacêntrico e o Y é o maior acrocêntrico. Dentre os roedores estudados, esta espécie foi a que apresentou o maior número diplóide. A descrição cariotípica detalhada dessa espécie, incluindo padrões de bandas C e RON, foi apresentada previamente por Fagundes *et al.* (no prelo).

Phyllomys pattoni Emmons, 2002

Peso corpóreo (min-max): 80 -144g;

Pontos de coleta: todos espécimes foram coletados exclusivamente nas áreas com predominância de bambus;

Cariótipo: $2n=80$ e $NA=100$. Dentre os autossomos observou 11 pares de metacêntricos (pares de 1 a 11) e 28 pares de acrocêntricos (12 a 39) com variação gradativa de tamanho. O cromossomo X apresentou-se como um acrocêntrico grande e o Y como um submetacêntrico. Esta composição cariotípica é inédita na literatura (Figura 6a), uma vez que Leite (2003) reportou a ocorrência de uma forma cariotípica de $2n=80$ e $NA=112$ para espécimes do Espírito Santo e $2n=72$ e $NA=114$ para o Rio de Janeiro.

Trinomys iheringi (Thomas, 1911)

Peso corpóreo (min-max): 90 - 130g;

Pontos de coleta: áreas com formações rochosas no interior da mata;

Cariótipo: $2n=56$ e $NA=108$. O complemento é formado por 27 pares de cromossomos meta/submetacêntricos com variação gradativa de tamanho. Foi possível observar a ocorrência de uma constrição secundária no braço longo do par 5. O cromossomo X é um submetacêntrico grande (Figura 6b). Estes dados são semelhantes aos descritos para exemplares de Castelo, Espírito Santo por Zanchin (1988).

Família Erethizontidae

Sphiggurus villosus (Cuvier, 1823)

Peso corpóreo (min-max): 842 - 1300g;

Pontos de coleta: foram coletados manualmente no estrato médio no interior da mata;

Cariótipo: $2n=42$ e $NA=76$. O complemento autossômico é constituído por 18 pares de cromossomos meta/submetacêntrico com variação gradativa de tamanho (pares 1 a 18) e dois pares de cromossomos acrocêntricos (pares 19 e 20). O cromossomo X é um submetacêntrico médio e o Y um submetacêntrico pequeno. Este cariótipo é idêntico ao descrito por Bonvicino *et al.* (2000) para exemplares do Rio de Janeiro.

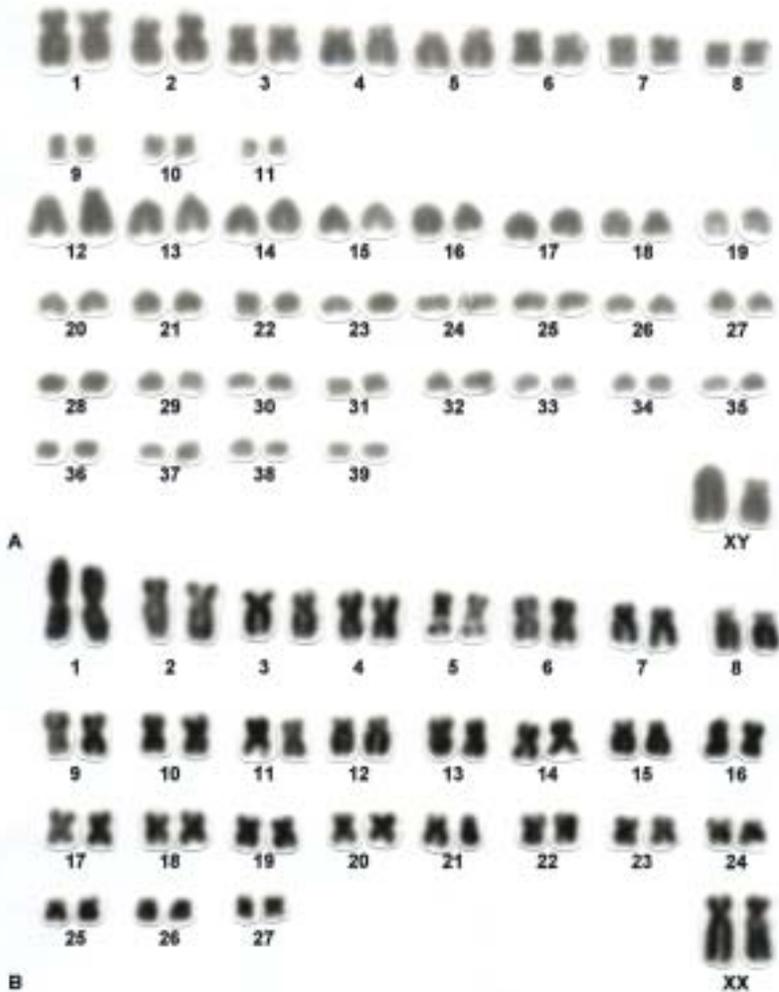


Figura 6. Cariótipos em coloração convencional de a) macho de *Phyllomys pattoni* ($2n=80$, $NA=100$) e b) fêmea de *Trinomys iheringi* ($2n=56$, $NA=108$).

Considerações sobre a Ordem Didelphimorphia

Os cariótipos observados em *M. murina*, *M. incanus*, *M. nudicaudatus* e *M. demerarae* do Espírito Santo foram semelhante aos encontrados nas amostras de diferentes localidades como Ceará, Bahia, Goiás, Mato Grosso e São Paulo apresentados por Pagnozzi (2000).

Apesar da ocorrência destas quatro espécies com o mesmo número diplóide ($2n=14$) é possível observar a distinção interespecífica dos cariótipos para algumas espécies. Os cariótipos de *M. murina* e *M. nudicaudatus* são indistintos. Por outro lado, *M. incanus* e *M. demerarae* apresentam formas distintas entre si e entre *M. murina* e *M. nudicaudatus*, devido à diferenças nos pares 5 e 6 e par sexual (Tabela 3).

Segundo Pagnozzi (2000), 31 espécies da família Didelphidae brasileiras já foram cariotipadas, e associados aos dados de marsupiais australianos estão entre os melhores estudados citogeneticamente. O cariótipo com 14 cromossomos é o mais freqüente nos representantes desta família. Atualmente, muitas evidências levam a aceitar a hipótese da evolução cariotípica nesse grupo a partir de fissões cêntricas ocorridas no cariótipo ancestral de $2n=14$ (Rofe & Hayman, 1985). Esta hipótese já havia sido proposta por Hayman & Martin (1969), que interpretaram como evidência da ancestralidade desse complemento a sua ocorrência mais comum e a morfologia dos cromossomos extremamente conservada.

Em nossa amostra, *M. incanus* foi a espécie mais abundante na EBSL (52,9%) e *M. nudicaudatus* a mais abundante na RBDB (42,8%). Em um estudo realizado por Passamani (2000), *M. incanus* foi a segunda espécie mais abundante na EBSL. A estrutura da comunidade de marsupiais observada no presente estudo diferiu da apresentada por Passamani (2000) no Espírito Santo, que encontrou como espécies mais abundantes *Caluromys philander* e *Gracilinanus microtarsus*, com hábitos arborícolas. Essa diferença deve ser devido ao reduzido investimento em coletas no estrato arbóreo, comparado ao esforço de Passamani (2000). No estudo realizado por Fonseca & Kierulff (1989) em Minas Gerais, *Didelphis marsupialis* (= *aurita*) foi a espécie mais abundante. Pires *et al.* (2002) observaram que *D. aurita* é a espécie que apresenta maior taxa de movimentos interfragmentos, além de ser considerada por muitos autores como uma espécie generalista, ou seja, ocupa áreas que estão sob forte ação antrópica como lavouras e bordas de mata, isso pode explicar a sua captura tanto em áreas de mata como em áreas abertas.

A espécie *M. domestica* tem, neste trabalho, seu primeiro registro para a Mata Atlântica, com um indivíduo coletado na EBSL e um na RBDB.

Considerações sobre a Ordem Rodentia

Vários estudos citogenéticos realizados em representantes da ordem Rodentia têm mostrado uma intensa variabilidade cromossômica. Em *Akodon cursor* observamos um polimorfismo de autossomos, resultado de inversões

pericêntricas em dois pares autossômicos (pares 2, 4). Fagundes *et al.* (1998) descreveram um polimorfismo cromossômico nesta espécie com três diferentes números diplóides $2n=16$, 15 e 14 ($NA=18-26$), resultando em 28 formas cariotípicas distintas dentre 311 indivíduos coletados em cinco regiões ao longo da Mata Atlântica (Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná).

De acordo com Fagundes *et al.* (1998), o cariótipo com $2n=16$ está presente em todos os indivíduos de Pernambuco e sua frequência sofre redução nas populações mais ao sul (Bahia com 44,4% e Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro com 2,3%). Um padrão inverso foi observado com $2n=14$, nenhuma ocorrência em Pernambuco, 5,5% na Bahia e 72% nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná. Com relação aos pares 2 e 4, as formas submeta/metacêntricas apresentaram uma alta frequência (92 a 100%) no estado de Pernambuco e diminuem nas populações do sul-sudeste, com predominância das formas acrocêntricas.

Neste trabalho, dos 8 indivíduos coletados nenhum apresentou os pares 2 e 4 homomórficos meta/submetacêntricos, corroborando a hipótese que esta forma é encontrada predominantemente em indivíduos com $2n=16$ do extremo norte da distribuição dessa espécie.

Os dados citogenéticos de *A. cursor* são de extrema importância, pois esta é a primeira descrição detalhada da estrutura cariotípica para o Espírito Santo, e deve contribuir para a compreensão do padrão de distribuição das formas cariotípicas e permitir fazer inferências mais precisas sobre a evolução cariotípica de *A. cursor*.

Em *Thaptomys nigrita*, observou-se um grande conservadorismo do cariótipo nos exemplares analisados ($2n=52$, $NA=52$), ao contrário do que observamos em *A. cursor*. Por outro lado, Ventura *et al.* (no prelo) descreveram recentemente um cariótipo novo com $2n=50$ ($NA=50$) para exemplares de *Thaptomys* da região de Una, Bahia, e sugerem a ocorrência de uma nova espécie para o gênero. Esta nova forma cariotípica não foi observada em nossa amostra.

Um alto polimorfismo cromossômico foi detectado em *Oligoryzomys nigripes* com 10 formas cariotípicas diferentes entre 14 exemplares analisados do Espírito Santo. Em nossa amostra, a frequência das formas homozigotas acrocêntrica (21,4%) e metacêntrica (14,3%) foram bem menores do que a forma heterozigota (64,3%). Este resultado também é observado em amostras do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (Almeida & Yonenaga-Yassuda, 1991), sugerindo que a condição heteromórfica do par 3 não deve comprometer a produção de gametas para esses indivíduos. Mecanismos que garantem a manutenção desses rearranjos nas populações são discutidos por Fagundes (1993). A variabilidade morfológica do par sexual de *O. nigripes*, observada

em amostras de São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Rio Grande do Sul, é devido à adição/deleção de heterocromatina constitutiva nos braços longos do cromossomo X, enquanto que os cromossomos Y mostraram-se totalmente heterocromáticos (Silva, 1994).

De acordo com Musser *et al.* (1998) *Oryzomys russatus* (=intermedius) está incluído no grupo *nitidus* junto com *Oryzomys nitidus* (Thomas, 1844), *Oryzomys macconnelli* (Thomas, 1910), *Oryzomys lamia* (Thomas, 1901), e *Oryzomys emmonsae* (Musser *et al.*, 1998). Este grupo vem sendo amplamente estudado e os dados citogenéticos estão bem estabelecidos para as várias espécies do grupo. *O. nitidus* e *O. emmonsae*, provenientes do Peru e Bolívia, respectivamente, também apresentaram $2n=80$ e $NA=86$ (Gardner & Patton, 1976; Volobouev & Aniskin, 2000). *Oryzomys macconnelli* do norte da América do Sul e *O. lamia*, endêmico do Cerrado do Brasil Central, apresentam $2n=64/76$ e $2n=58/60/64$, respectivamente (Gardner & Patton, 1976; Bonvicino *et al.*, 1998). Nesse grupo de espécies, o cariótipo é um excelente marcador para distinção dos táxons.

O cariótipo de *Kannabateomys amblyonyx* foi descrito pela primeira vez por Fagundes *et al.* (no prelo) e como em outros equimídeos da subfamília Dactylomyiinae, apresentou um número diplóide e de braços autossômicos elevados. Os dados cariotípicos obtidos em *Phyllomys pattoni* são inéditos na literatura e apresentam-se distintos dos já apresentados para espécie até o momento. Essas informações indicam a necessidade de uma revisão da espécie.

Oryzomys subflavus, *Nectomys squamipes*, *Oecomys* sp., *Trinomys iheringi* e *Sphiggurus villosus* apresentaram os mesmos padrões cariotípicos descritos na literatura em exemplares provenientes de diferentes localidades do Brasil.

O grande número de exemplares de *O. nigripes* coletados em uma área com forte ação antrópica da EBSL (31% da amostra total de roedores) sugere que essa espécie parece se adaptar bem em áreas que estão nos estágios pioneiros de sucessão ecológica. Vieira (2003) observou que o gênero *Oligoryzomys* é um dos mais generalistas em preferência por microhabitats.

Observamos que tanto na EBSL como na RBDB as espécies *A. cursor* e *N. squamipes* foram coletadas em áreas sempre úmidas, próximas a riachos ou de solo encharcado. Na EBSL *T. nigrita* foi coletada somente em área próxima ao topo de morro, em altitude superior a 800 m. Passamani *et al.* (2000) não coletaram nenhum exemplar de *T. nigrita* na EBSL, mas registraram esta espécie como integrante da fauna do município de Santa Teresa a partir de dados da coleção do MBML.

A exploração de diferentes ambientes e estratos em uma área é de extrema importância para o levantamento de pequenos mamíferos, uma vez que algumas

espécies só ocorrem em ambientes particulares (Bonvicino *et al.*, 1997; Diaz *et al.*, 2002). Um exemplo é o rato-da-taquara (*K. amblyonyx*) uma espécie endêmica da Mata Atlântica que vive em locais com predominância de bambus. O uso de armadilhas nos bambuzais permitiu capturar exemplares de *K. amblyonyx* e *Phyllomys pattoni* que parecem ocupar o mesmo microhabitat.

Agradecimentos

Agradecemos ao Museu de Biologia Professor Mello Leitão (MBML) e ao Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo (IDAF) pelo apoio; ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) pela concessão da licença (nº 021/2000 e 0140/2002); às pessoas que ajudaram no trabalho de campo Rogério Ribeiro, José Luiz Molino, Germana Bueno Dias, Rita de Cássia Bianchi, Leonardo Alves Baião, Rosana dos Reis Abrante Nunes, Marcelo Rocha Rodrigues, Cristina Dornelas de Andrade Nogueira; e ao Dr. Celso O. Azevedo pelas sugestões na revisão do manuscrito. Este trabalho foi financiado pela FAPESP, CNPq (processos 464797/00-4 e 400360/01-2) e CAPES (bolsa de pós-graduação).

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, E.J.C. 1980. *Variabilidade citogenética nos gêneros Oryzomys e Thomasomys (Cricetidae, Rodentia)*. Tese de doutorado, USP, São Paulo, 160p.
- ALMEIDA, E.J.C. & YONENAGA-YASSUDA, Y. 1985. Robertsonian fusion, pericentric inversion and sex chromosome heteromorphism in *Oryzomys subflavus* (Cricetidae, Rodentia). *Caryologia*, 38: 129-137.
- ANDRADES-MIRANDA, J., ZANCHIN, N.I.T., OLIVEIRA, L.F.B., LANGGUTH, A.R. & MATTEVI, M.S. 2000. Cytogenetic studies in nine taxa of the genus *Oryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazil. *Mammalia*, 65(4): 461-472.
- ANDRADES-MIRANDA, J., OLIVEIRA, L.F.B., ZANCHIN, N.I.T. & MATTEVI, M.S. 2001a. Chromosomal description of the rodent genera *Oecomys* and *Nectomys* from Brazil. *Acta Theriol.*, 46(3): 269-278.
- ANDRADES-MIRANDA, J., OLIVEIRA, L.F.B., LIMA-ROSA, A.V., NUNES, A.P., ZANCHIN, N.I.T. & MATTEVI, M.S. 2001b. Chromosome studies of seven species of *Oligoryzomys* (Rodentia: Sigmodontinae) from Brazil. *J. Mammal.*, 82(4): 1080-1091.

- BONVICINO, C.R., LANGGUTH, A., LINDBERGH, S.M., & PAULA, A.C. 1997. An elevational gradient study of small mammals at Caparaó National Park, South eastern Brazil. *Mammalia*, 61(4): 547-560.
- BONVICINO, C.R., OTAZU, I., & WEKSLER, M. 1998. *Oryzomys lamia* Thomas, 1901 (Rodentia, Cricetidae): karyotype, geographic distribution and conservation status. *Mammalia*, 62: 253-258.
- BONVICINO, C.R., ALMEIDA, F.C. & CERQUEIRA, R. 2000. The karyotype of *Sphiggurus villosus* (Rodentia: Erethizontidae) from Brazil. *Stud. Neotrop. Fauna & Environm.*, 35: 81-83.
- BONVICINO, C.R., D'ANDREA, P.S. & BORONDIN, P.M. 2001. Pericentric inversion in natural populations of *Oligoryzomys nigripes* (Rodentia, Sigmodontinae). *Genome*, 44:791-796.
- BROWN, K.S. & BROWN, G.G. 1992. Alteration and species loss in Brazilian forests. In: T. C. Whithimore & J. A. Sayer (ed.). *Tropical Deforestation and Species Extinction*. Chapman & Hall, London, p. 105-110.
- DIAZ, I., SARMIENTO C., ULLOA, L., MOREIRA, R., NAVIA, R., VÉLIZ, E. & PENA C. 2002. Vertebrados terrestres de la Reserva Nacional Río Clarillo, Chile central: representatividad y conservación. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 75: 433-448.
- EMMONS, L.H., LEITE, Y.R., KOCK, D. & COSTA, L.P. 2002. A review of the named forms of *Phyllomys* (Rodentia: Echimyidae) with the description of a new species from Coastal Brazil. *Amer. Mus. Nat. Hist.*, 3380: 1-40.
- FAGUNDES, V. 1993. *Análises cromossômicas e dos complexos sinaptonêmicos em roedores brasileiros das famílias Cricetidae e Echimyidae*. Dissertação de mestrado, USP, São Paulo, 194p.
- FAGUNDES, V., CHRISTOFF, A.U. & YONENAGA-YASSUDA, Y. 1998. Extraordinary chromosomal polymorphism with 28 different karyotypes in the neotropical species *Akodon cursor* (Muridae, Sigmodontinae), one of the smallest diploid number in rodents ($2n = 16, 15$ and 14). *Hereditas*, 129: 263-274.
- FAGUNDES, V., MENDES, S.L. & YONENAGA-YASSUDA, Y. The karyotype of the bamboo rat *Kannabateomys amblyonyx* with $2n=98$ from Espírito Santo: the highest diploid number for a Brazilian rodent. *Genetics and Molecular Biology* (no prelo).
- FEITOZA, L.R., SCÁRDUA, J.A., SEDYIAMA, G.C. & VALLE, S.S. 1979. Estimativas de temperaturas médias mensais e anual no estado do Espírito Santo. *Rev. Centro Ciênc. Rur.*, 9(3): 271-291.
- FONSECA G.A.B. & KIERULFF, M.C. 1989. Biology and natural history of Brazilian Atlantic Forest small mammals. *Bull. Florida State Mus. Biol. Scien.*, 34(3): 99-152.

- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, INSTITUTO SÓCIO AMBIENTAL. 1998. *Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período de 1900-1995*. São Paulo.
- GARDNER A.L. & PATTON J.L. 1976. Karyotypic variations in Oryzomyine rodents (Cricetinae) with comments on chromosomal evolution in the neotropical Cricetine complex. *Occas. Pap. Mus. Zool.*, Louisiana State University 49: 1-48.
- HAYMAN, D.L. & MARTIN, P.G. 1969. Cytogenetics of marsupials. In K. Benirschke (ed.). *Comparative mammalian cytogenetics*. Springer-Verlag, New York.
- LEE, M.R. & ELDER, F.F.B. 1980. Yeast stimulation of bone marrow mitosis for cytogenetic investigations. *Cytogen. Cell Genet.*, 26: 36-40.
- LEITE, Y.L.R. 2003. Evolution and systematics of the Atlantic tree rats, genus *Phyllomys* (Rodentia, Echimyidae), with description of two new species. *Univ. Cal. Pub. Zool.* 132:1-118.
- MENDES, S.L. & PADOVAN, M.P.P. 2000 A Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 7-34.
- MUSSER, G.G., CARLETON, M.D., BROTHERS, E.M. & GARDNER, A.L. 1998. Systematic studies of Oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): diagnoses and distribution of species formerly assigned to *Oryzomys "capito"*. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 236:1-376.
- PAGNOZZI, J.M. 2000. *Estudos citogenéticos comparativos com técnicas de coloração diferencial e hibridação in situ fluorescente em 13 espécies de marsupiais brasileiros*. Tese de mestrado, USP, São Paulo, 132p.
- PASSAMANI, M. 2000. Análise da comunidade de marsupiais em Mata Atlântica de Santa Teresa, Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 215-228.
- PASSAMANI, M., MENDES, S.L. & CHIARELLO, A.G. 2000. Non-volant mammals of the Estação Biológica de Santa Lúcia and adjacent areas of Santa Teresa, Espírito Santo, Brazil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Ser.)*, 11/12: 201-214.
- PIRES, A.S., LIRA, P.K., FERNANDEZ, F.A.S., SCHITTINI, G.M. & OLIVEIRA, L.C. 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biol. Conserv.*, 108: 229-237.
- ROFE, R. & HAYMAN D.L. 1985. G-banding evidence for a conserved

- complement in the Marsupialia. *Cytogen. Cell Genet.*, 39: 40-50.
- SBALQUEIRO, I.J. 1989. *Análises cromossômicas e filogenéticas em algumas espécies de roedores da região Sul do Brasil*. Tese de doutorado, UFRGS, Porto Alegre, 296p.
- SILVA, M.J.J. 1994. *Estudos cromossômicos e de complexos sinaptonêmicos em roedores brasileiros da tribo Orizomyini (Cricetidae, Rodentia)*. Tese de mestrado, USP, São Paulo, 168p.
- SVARTMAN, M. 1989. Levantamento cariotípico de roedores da região do Distrito Federal. Tese de mestrado, USP, São Paulo, 160p.
- THOMAZ, L.D. & MONTEIRO, R. 1997. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa - Espírito Santo. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão (N. Ser.)*, 7: 3-48.
- VENTURA, K., SILVA, M.J.J., FAGUNDES, V., PARDINI, R. & YONENAGA-YASSUDA, Y. - An undescribed karyotype for *Thaptomys* (2n=50) and the mechanism of differentiation from *Thaptomys nigrita* (2n=52) evidenced by FISH and Ag-NORs. *Caryologia* (no prelo).
- VIEIRA, M.V. 2003. Seasonal niche dynamics in coexisting rodents of the Brazilian Cerrado. *Stud. Neotrop. Fauna & Environm.*, 38 (1): 7-15.
- VOLOBOUEV, V.T. & ANISKIN, V.M. 2000. Comparative chromosome polymorphism banding analysis of three American species of rice rats of the genus *Oryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae). *Chromos. Res.*, 8: 295-304.
- VOSS, R.S. & EMMONS, L.H. 1996. Mammalian diversity in Neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 230: 1-115.
- ZANCHIN, N.I.T. 1988. *Estudos cromossômicos em orizominos e equimídeos da Mata Atlântica*. Tese de mestrado, UFRGS, Porto Alegre, 160p.
- ZANCHIN, N.I.T.; LANGGUTH, A. & MATTEVI, M. S. 1992. Karyotypes of Brazilian species of *Rhipidomys* (Rodentia, Cricetidae). *J. Mammal.* 73(1): 120-122.

Apêndice 1

Santa Teresa (ES): *D. aurita* (LGA 92, 142, 184); *M. incanus* (LGA 24, 44, 69, 141, 150, 173, 176, 180, 187); *M. demerarae* (LGA 51, 123, 152); *M. domestica* (LGA 172); *P. frenata* (LGA 25); *A. cursor* (LGA 37, 38, 42, 50,

159); *T. nigrita* (LGA 74, 76, 77, 81, 83, 93, 94, 98, 102, 103, 105, 111, 116, 117, 127); *N. squamipes* (LGA 60, 85, 95, 96, 140, 151) *O. nigripes* (LGA 39, 45, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 101, 104, 108, 110, 113, 114, 115, 122, 124, 125, 126, 160, 182, 183, 186); *O. russatus* (LGA 34, 48, 49, 62, 72, 75, 78, 79, 84, 97, 109, 158, 174, 175, 178, 181); *O. subflavus* (LGA 106, 130); *K. amblyonyx* (LGA 46, 52, 107); *P. pattoni* (LGA 684); *T. iheringi* (LGA 35, 36, 41, 185, 379); *S. villosus* (LGA 128).

Cariacica (ES): *D. aurita* (DB1); *M. murina* (LGA 394); *M. incanus* (LGA 331, 380); *M. nudicaudatus* (LGA 311, 315, 326, 333, 367, 368, 376, 377, 397); *M. demerarae* (LGA 279, 312); *M. americana* (LGA 363, 364, 366, 378, 389); *M. domestica* (LGA 276); *A. cursor* (LGA 325, 327, 328); *N. squamipes* (LGA 330, 332, 350, 354, 365, 390, 402); *Oecomys* sp. (LGA 375); *O. nigripes* (LGA 388, 391, 393, 396); *O. russatus* (LGA 375); *R. mastacalis* (LGA 329); *T. iheringi* (LGA 379); *S. villosus* (LGA 420).