

DIVERSIDADE CARIOLÓGICA DE ROEDORES DE PEQUENO PORTE DO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

JOSÉ FERNANDO DE SOUSA LIMA



Tese apresentada ao Instituto de Biociências
da Universidade Estadual Paulista "Julio
de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro,
para obtenção do título de Doutor em Ciências
Biológicas (Área de Concentração: Zoologia).

RIO CLARO
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro de 2000

**DIVERSIDADE CARIOLÓGICA DE ROEDORES DE PEQUENO PORTE DO
ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL**

JOSÉ FERNANDO DE SOUSA LIMA

Orientadora: Prof^a. Dra. SANAÉ KASAHARA

Tese apresentada ao Instituto de Biociências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, Campus de Rio Claro, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de Doutor em
Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia).

Rio Claro
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro de 2000

591.15 Lima, J. Fernando de S.
L732d Diversidade cariológica de roedores de pequeno porte do
Estado do Tocantins, Brasil. / José Fernando de Sousa Lima.
– Rio Claro : [s.n.], 2000.
183 f. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Biociências.
Orientadora: Sanae Kasahara

1. Citogenética animal. 2. Cromossomos. 3. Cariótipo.
4. Mamíferos. 5. Roedores. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela STATI – Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

De tudo, ficaram três coisas:
a certeza de que estava sempre começando,
a certeza de que era preciso continuar e
a certeza de que seria interrompido antes de terminar.
Fazer da interrupção um caminho novo,
da queda um passo de dança,
do medo uma escada,
do sonho uma ponte,
da procura um encontro...”

“das dificuldades, um desafio”

Fernando Sabino

Dedico este trabalho

A minha família, Fernando Jun, Juliana
Akemi e a Clélia.

Se não fosse por vocês, meu céu cairia.

In memoriam aos meus pais, que sempre
zelaram pela boa formação dos filhos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer às pessoas e entidades que colaboraram, de alguma forma, para a elaboração, incentivo e término desta tese:

- à Dra. Sanae Kasahara meus agradecimentos e respeito pela orientação.

- aos professores Doutores Alejo Mesa, Doralice Maria Cella, José Chaud Neto, e demais professores do Departamento de Biologia, que através de conversas informais contribuíram com incentivo para o meu trabalho de Tese e no amadurecimento de idéias de cunho profissional.

- ao Dr. Rui Cerqueira e a sua Equipe do Laboratório de Vertebrados da Universidade Federal do Rio de Janeiro, particularmente a Eduardo Grelle, Marcelo Weksler e Ricardo Santori, pelo convite para participar das coletas realizadas no Estado do Tocantins em 1997, o que permitiu concluir este projeto de Tese.

- à Dra. Cibele Rodrigues Bonvicino do Instituto Nacional do Câncer (INCA) pelo apoio dado no transcorrer deste trabalho.

- aos colegas da Pós-Graduação Adilson, Edson Gabriel, Fernando, Roberto, Edson Zefa, Wagner, Adriane, Ana Paula, Célia, Carmem, Luciana, Mara, Paula, Rejane, Raquel, Rogilene, Rusleyd e Simone.

- à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo benefício do programa do PICD, o qual foi imprescindível para o desenvolvimento deste trabalho.

- à Fundação Universidade do Tocantins (UNITINS) pela possibilidade de realizar o doutoramento.

- ao Instituto Nacional do Meio Ambiente (IBAMA) pelas autorizações de coletas concedidas.

- aos alunos do Curso de Ciências Biológicas da Fundação Universidade do Tocantins, pelo exemplo de luta de melhoria do Curso de Ciências Biológicas em relação ao ensino e à pesquisa.

- aos proprietários de chácaras e fazendas que permitiram as realizações de coletas em suas propriedades, especialmente, Sr. Guilherme Soares Borges (Fazenda Rancho Beira Rio), Sr. José Carlos (Fazenda Vicentão), Sr. Isaías Ramos dos Santos (Chácara União), Sr. Jesy Corado de Sousa (Chácara Nossa Senhora da Guia), Sr. Lindolfo Turibio de Souza (Chácara Santo Antônio de Pádua) e outros fazendeiros da região.

- à Coordenadora da Área de Zoologia do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, Dra. Ana Luiza Brossi Garcia, pelo empenho em resolver questões burocráticas.

- à Chefia do Departamento de Biologia, pelas facilidades na utilização dos laboratórios.

- aos funcionários do Departamento de Biologia e da Biblioteca, pelos préstimos recebidos e outras pessoas que não estão aqui citadas, mas que de alguma forma auxiliaram na elaboração deste trabalho.

CONTEÚDO

I. INTRODUÇÃO.....	01
1. Aspectos Gerais.....	01
2. Importância dos Estudos Citogenéticos.....	02
3. Panorama dos Estudos Citogenético em Roedores Brasileiros.....	03
II. OBJETIVOS.....	05
III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	06
1. História Evolutiva e Diversificação dos Roedores da América do Sul.....	06
2. Família Cricetidae.....	10
2.1. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Bolomys</i>	11
2.2. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Calomys</i>	12
2.3. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Nectomys</i>	14
2.4. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Oligoryzomys</i>	17
2.5. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Oryzomys</i>	22
2.6. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Rhipidomys</i>	27
3. Família Echimyidae.....	29
3.1. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Proechimys</i>	30
3.2. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Trichomys</i>	32
4. Família Muridae.....	34
4.1. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero <i>Rattus</i>	35
IV. MATERIAL.....	37
1. Caracterização da Amostra.....	37
2. Área de Estudo.....	38
2.1. Relação das áreas amostradas.....	40
2.2. Características fitofisionômicas das áreas amostradas.....	43
V. MÉTODOS.....	47
1. Coleta do Material.....	47
1.1. Preparações diretas de medula óssea, com tratamento de colchicina <i>in vivo</i>	47
1.2. Preparações diretas de medula óssea, com tratamento de colchicina e brometo de etídio <i>in vitro</i>	49
2. Coloração Convencional e Diferencial.....	50
2.1. Coloração.....	50

convencional.....	
2.2. Banda G.....	50
2.3. Banda induzida por brometo de etídio.....	50
2.4. Banda C.....	51
2.5. Regiões organizadoras de nucleólos.....	51
3. Análise das Preparações Cromossômicas.....	52
VI. RESULTADOS.....	53
1. Família Cricetidae.....	53
1.1. <i>Bolomys lasiurus</i>	53
a. Descrição do cariótipo.....	53
b. Banda G.....	55
c. Banda C.....	55
d. RONS.....	56
1.2. <i>Calomys tener</i>	59
a. Descrição do cariótipo.....	59
b. Banda induzida por brometo de etídio.....	59
c. Banda C.....	59
d. RONS.....	60
1.3. <i>Calomys</i> sp.n.	64
a. Descrição do cariótipo.....	64
b. Banda G.....	64
c. Banda C.....	65
d. RONS.....	65
1.4. <i>Nectomys rattus</i>	68
a. Descrição do cariótipo.....	68
b. Banda G	68
c. Banda C.....	69
d. RONS.....	69
1.5. <i>Oligoryzomys flavescens</i>	72
a. Descrição do cariótipo.....	72
b. Banda induzida por brometo de etídio.....	72
c. Banda C.....	72
d. RONS.....	73
1.6. <i>Oligoryzomys</i> sp.n.	77

a. Descrição do cariótipo.....	77
b. Banda G.....	77
c. Banda C.....	77
d. RONS.....	78
1.7. <i>Oryzomys megacephalus</i>	82
1.7.1. Cariótipo A.....	82
a. Descrição do cariótipo.....	82
b. Banda G.....	82
c. Banda C.....	83
d. RONS.....	83
1.7.2. Cariótipo B.....	83
a. Descrição do cariótipo.....	83
b. Banda G.....	84
c. Banda C.....	84
d. RONS.....	84
e. Análise comparativa das bandas G do Cariótipo A e do Cariótipo B.....	85
1.8. <i>Oryzomys gr. subflavus</i>	90
a. Descrição do cariótipo.....	90
b. Banda G.....	90
c. Banda C.....	91
d. RONS.....	91
1.9. <i>Rhipidomys macrurus</i>	94
a. Descrição do cariótipo.....	94
b. Banda G.....	94
c. Banda C.....	94
d. RONS.....	95
2. Família Echimyidae.....	98
2.1. <i>Proechimys roberti</i>	98
a. Descrição do cariótipo.....	98
b. Banda G.....	98
c. Banda C.....	99
d. RONS.....	99
2.2. <i>Trichomys apereoides</i>	102
a. Descrição do cariótipo.....	102

b. Banda G.....	102
c. Banda C.....	102
d. RONS.....	103
3. Família Muridae.....	105
3.1. <i>Rattus rattus</i>	105
a. Descrição do cariótipo.....	106
b. Banda C.....	106
c. RONS.....	106
4. Comentários Sobre os Padrões de Hábitats dos Pequenos Roedores Coletados.....	109
VII. DISCUSSÃO.....	113
Cariologia de Roedores do Estado do Tocantins.....	113
1. <i>Bolomys lasiurus</i>	113
2. Gênero <i>Calomys</i>	115
3. <i>Nectomys rattus</i>	118
4. Gênero <i>Oligoryzomys</i>	121
5. Gênero <i>Oryzomys</i>	128
6. <i>Rhipidomys macrurus</i>	136
7. <i>Proechimys roberti</i>	138
8. <i>Trichomys apereoides</i>	141
9. <i>Rattus rattus</i>	144
VIII. CONCLUSÕES.....	146
IX. RESUMO.....	149
X. ABSTRACT.....	151
XI. LITERATURA CITADA.....	153
XII. APÊNDICE.....	179

I. INTRODUÇÃO

1. Aspectos Gerais

Segundo NOWAK e PARADISO (1983), os roedores possuem 29 famílias vivas, 380 gêneros e 1.687 espécies, compreendendo o maior número de membros do que qualquer outra ordem de mamífero. Os roedores têm sido divididos em três subordens, baseadas na musculatura da mandíbula associada à estrutura do crânio: Sciuromorpha (esquilos), com as famílias Aplodontidae, Sciuridae, Geomyidae, Heteromidae, Castoridae, Anomaluridae e Pedetidae; Myomorpha (ratos), com as famílias Muridae, Gliridae, Seleviniidae, Zapodidae, Dipodidae; e Hystricomorpha (porcos-espinhos), com as famílias Erethizontidae, Cuniculidae, Capromyidae, Octodontidae, Echimyidae, Abracomidae, Chinchillidae, Dasyproctidae, Caviidae, Hydrochaeridae, Ctenomyidae, Dinomyidae (ANDERSON, 1967). Esta classificação tem sido a mais utilizada, talvez pela sua simplicidade.

Segundo EMMONS (1997), os roedores possuem dois grandes pares de dentes incisivos em forma de formão ou cinzel e três a cinco molares (raramente menos), que são separados dos incisivos por um grande espaço denominado diastema. Os grandes incisivos têm um esmalte resistente em sua superfície frontal e a parte posterior possui dentina que, sendo menos resistente, desgasta-se mais, dando aos incisivos uma forma

pontiaguda e afiada semelhante a uma lâmina. Os incisivos dos roedores são bem versáteis, podendo ser usados para diferentes funções, tais como, cortar, fatiar, cavar, raspar, enfiar, ferir e como alavanca ou um delicado par de pinças. Cortam grama, quebram nozes, matam pequenas presas, cavam túneis e derrubam grandes árvores. Essas funções desenvolveram estruturas na mandíbula e no crânio para dar suporte a um complexo sistema de músculos. Essas estruturas influenciaram de tal modo os roedores, que são as grandes responsáveis pelo seu êxito na adaptação aos mais diversos nichos ecológicos, como também para a sua classificação taxonômica.

Os roedores são extremamente abundantes e diversificados em relação a qualquer outro mamífero. Apresentam uma ampla e variada distribuição em todo o mundo, vivendo nos mais diversos climas e altitudes, em regiões de grandes revestimentos florísticos, até as mais estéreis. Podem mostrar uma série de adaptações específicas à vida terrestre, arborícola, fossorial, saltatória ou semi-aquática. Possuem hábitos predominantemente noturnos ou crepusculares. Quanto à alimentação, apesar de serem principalmente herbívoros, exploram uma ampla variedade de hábitos alimentares: comem raízes, grãos, sementes, fungos, frutos, pequenos invertebrados e, às vezes, predam pequenos vertebrados (CARLETON, 1984; NOWAK, 1991). Diante de um histórico evolutivo bastante complexo, os roedores são considerados um excelente grupo para os estudos de evolução ao nível cariotípico, como já confirmado por inúmeros estudos citogenéticos realizados nas últimas décadas.

2. Importância dos Estudos Citogenéticos

Cada espécie caracteriza-se por apresentar um cariótipo típico, que pode diferir dos de outras quanto à forma, tamanho e número de cromossomos. De acordo com grau de parentesco, as espécies apresentam uma maior ou menor semelhança entre os seus conjuntos cromossômicos. A partir da década de 70, desenvolveram-se inúmeras técnicas que possibilitaram a caracterização de cada um dos cromossomos do cariótipo de forma mais específica. O avanço metodológico não só permitiu uma melhoria na aplicação dos procedimentos usuais de bandamento, como também, no surgimento de

técnicas mais sofisticadas, como o emprego de análogos de base, fluorocromos, enzimas de restrição e hibridação *in situ* (SUMNER, 1990). Por isso, cada vez mais a citogenética vem sendo usada nos estudos citotaxonômicos e evolutivos.

A utilização das técnicas citogenéticas muito tem contribuído para elucidar problemas taxonômicos e para delinear as relações filogenéticas entre grupos. O estudo do cariótipo permite enfocar problemas relativos à determinação cromossômica do sexo, mecanismos de origem dos rearranjos cromossômicos, papel da heterocromatina constitutiva na evolução, significado adaptativo dos polimorfismos cromossômicos, diferenças citotaxonômicas entre raças ou espécies relacionadas, papel da variabilidade cromossômica na especiação e, até mesmo, à estrutura e dinâmica das populações com variabilidade cromossômica (YONENAGA, 1977; REIG, 1984a). Na área de preservação, a citogenética se destaca principalmente na caracterização e diferenciação de espécies aparentadas ou populações distintas de uma mesma espécie, possibilitando identificar e prevenir a formação de híbridos, bem como no reconhecimento de alterações cromossômicas que possam comprometer a reprodução do animal.

3. Panorama dos Estudos Citogenético em Roedores Brasileiros

No Brasil, pesquisas pioneiras em cromossomos de mamíferos foram feitas em marsupiais por DREYFUS e SOUZA-CAMPOS (1939), que estudaram a espermatogênese do gambá *Didelphis aurita*. Mais tarde, surgiram outros estudos, como os de CESTARI e PERONDINI (1964), em *Didelphis marsupialis*, e de PERONDINI e PERONDINI (1965, 1966), em vários marsupiais. O grupo de roedores brasileiros que é, sem dúvida, o mais pesquisado até hoje, teve os estudos citogenéticos iniciados por CESTARI e IMADA (1968) e aprofundados a partir do trabalho de YONENAGA (1972). Paralelamente, vinham sendo realizados estudos em morcegos (YONENAGA, 1968) e símios da fauna brasileira (KOIFFMAN, 1972).

Nos anos que se seguiram, foram inúmeros os trabalhos, teses e dissertações realizadas sobre os roedores brasileiros (revisão em KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA 1984; SILVA, 1999). Os cromossomos das diferentes espécies passaram a ser analisados, também, com as técnicas de bandamento, desenvolvidas a partir da

década de 70, principalmente, bandas G, C e Ag-RONs. Mais recentemente, técnicas refinadas de citogenética molecular foram incorporadas às análises cromossômicas, produzindo um salto qualitativo na citogenética de roedores brasileiros em decorrência da caracterização mais precisa dos cariótipos e de abordagens conjunta da sistemática, morfologia e biogeografia.

A grande maioria dos trabalhos sobre citogenética de roedores aborda, predominantemente, espécimens procedentes das regiões sul, sudeste e nordeste do Brasil, havendo, relativamente, poucos relatos de animais coletados nas regiões norte e centro-oeste. Nos últimos anos, maiores esforços têm sido feitos para se estudar roedores de áreas de abrangência do Cerrado e Região Amazônica. Sendo o Estado do Tocantins, antigo norte goiano, carente de estudos sobre a fauna, principalmente, de pequenos mamíferos e, em particular, de roedores, desenvolvemos o presente trabalho com a finalidade de conhecer a diversidade das espécies e caracterizar os cromossomos dos pequenos roedores da mais nova unidade federativa do Brasil.

II. OBJETIVOS

Tendo em vista a localização geográfica do Estado do Tocantins, a quase total escassez de informações sobre a fauna de pequenos roedores desta região, a falta de dados sobre a sua constituição cromossômica e a importância na obtenção de informações sobre a citogenética destes animais, pretendemos neste trabalho:

1. identificar e estudar citogeneticamente os roedores de pequeno porte de áreas sob domínio do Bioma Cerrado e com influência da Mata Amazônica (região de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado);
2. descrever os cariótipos encontrados, através de aplicação de técnicas de coloração convencional e bandas G, C e região organizadora de nucléolo (RONs);
3. estudar a variabilidade cariológica e caracterizar a distribuição geográfica das formas cromossômicas encontradas;
4. discutir as informações citogenéticas disponíveis na literatura, integrando os dados sobre a evolução cromossômica.

III. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos tópicos a seguir, assim como na discussão, o nome científico citado será sempre o mais recente e o que vir após e entre parênteses será o nome antigo, tal como foi publicado. Em algumas situações, utilizamos essa mesma regra para atualizar e adequar o nome específico de acordo com as informações taxonômicas e cariológicas existentes.

1. História Evolutiva e Diversificação dos Roedores da América do Sul

A fauna dos mamíferos vivos na América do Sul é bastante diversificada e os registros fósseis indicam que no passado a variedade destes organismos também foi muito grande. A fauna atual de mamíferos é produto de um longo processo evolutivo, o qual envolveu linhagens autóctones e imigrantes, durante a história antiga do continente. Essas linhagens tiveram diferentes origens e povoaram a América do Sul em tempos diferentes, tendo uma ampla diversificação no tempo geológico (SIMPSON, 1950; HERSHKOVITZ, 1969, 1972; PATTERSON e PASCUAL, 1972; RAVEN e AXELROD, 1975; REIG, 1981, 1984b).

De acordo com REIG (1981, 1984b, 1987), os representantes da ordem Rodentia são os mais abundantes e variados mamíferos da América do Sul e de grande significado na história da fauna sul-americana, desde o Oligoceno até o período recente.

Aproximadamente 43% das espécies de mamíferos que habitam a América do Sul pertencem à ordem dos roedores, constituindo cerca de 450 espécies vivas. No continente sul-americano, os roedores estão representados por 98 a 103 gêneros e 468 espécies.

Dados levantados recentemente na literatura por VIVO (1996) mostram que os roedores da América do Sul estão representados por 108 gêneros e 421 espécies, das quais 163 são encontradas no Brasil e 203 foram descritas nos Estados Unidos. Esse autor cita que, em levantamentos feitos em coleções de mamíferos, foi constatado que no Brasil existem 318 espécies e nos Estados Unidos, 4.573 espécimens/espécies. As diferenças entre esses dois dados revelam que a diversidade dos roedores da América do Sul deve ser maior do que foi descrita anteriormente.

A Tabela 1 apresenta parte da classificação dos roedores da América do Sul proposta por REIG (1981, 1984b, 1987), a qual foi adotada no presente trabalho. Nela constam somente os grupos que permitem situar os gêneros aqui estudados: *Rattus* (família Muridae), *Calomys*, *Nectomys*, *Oecomys*, *Oligoryzomys*, *Oryzomys*, *Rhipidomys* (família Cricetidae, tribo Oryzomyini), *Bolomys* (família Cricetidae, tribo Akodontini), *Trichomys* e *Proechimys* (família Echimyidae). Em trabalho mais recente, MUSSER e CARLETON (1993) lançam uma proposta de alteração na classificação. Nela, mantêm somente a família Muridae, com as subfamílias Sigmodontinae e Murinae, e incluem na primeira subfamília todos os roedores que eram, originalmente, da família Cricetidae da América do Sul, juntamente com os demais ratos e camudongos do Novo Mundo, que anteriormente estavam incluídos em outros grupos. Na subfamília Murinae permaneceram todos os ratos e camudongos do Velho Mundo.

Segundo REIG (1984b), os roedores estão distribuídos em 4 grandes grupos: os ciurídeos, com 4 gêneros e 12 espécies; os heteromídeos, com 3 espécies, todas pertencentes ao gênero *Heteromys*; os miomorfos, incluindo 53 gêneros e 253 espécies, sendo que a única família, a Cricetidae, compreende 53% das espécies de roedores do continente; os caviomorfos, com 40 a 45 gêneros e, aproximadamente, 200 espécies. Esses grandes grupos estão, por sua vez, incluídos na subordem Sciurognathi (Tabela 1), com as infraordens Sciuromorpha (ciurídeos) e Myomorpha (heteromídeos e

cricetídeos), e na subordem Hystriognathi, com a infraordem Caviomorpha (caviomorfos).

Quanto à origem destes grupos, há, em geral, concordância entre os autores de que os ciurídeos vieram da América do Norte, tendo invadido a América do Sul em várias oportunidades. Os heteromídeos são considerados imigrantes pleistocênicos da América do Norte (HERSHKOVITZ, 1969, 1972; REIG, 1984b). No que se refere aos miomorfos e, em particular aos cricetídeos, há concordância quanto à origem norte-americana e divergência quanto ao período no qual os mesmos atingiram a América do Sul. Com base nos registros fósseis, vários autores defendem a teoria de que os cricetídeos tenham evoluído na América do Norte, tendo invadido a América do Sul após a ligação terrestre entre os dois continentes há aproximadamente três milhões de anos atrás (SIMPSON, 1950; PATTERSON e PASCUAL, 1968, 1972; MARES, 1975; BASKIN, 1978). Outra teoria, baseada no alto grau de endemismo e diferenciação dos cricetídeos, defende que os mesmos tenham invadido a América do Sul por volta do Mioceno, ou até anteriormente, e com o tempo passaram por processo gradual de divergência local, como consequência das sucessivas colonizações de novas regiões e adaptações a novos nichos ecológicos (HERSHKOVITZ, 1969, 1972; SAVAGE, 1974; REIG, 1981, 1984a). MARSHALL (1979) propôs que os cricetídeos teriam evoluído na América do Norte até, aproximadamente, sete milhões de anos atrás e invadido a América do Sul entre cinco a sete milhões de anos, passando a diferenciar-se neste continente.

Em relação aos caviomorfos, existem discordâncias entre os autores sobre a origem africana ou americana, mas a maioria deles tende a concordar com a origem africana (WAHLER, 1968; HERSHKOVITZ, 1969, 1972; RAVEN e AXELROD, 1975; HOFFSTTER, 1976; LAVOCAT, 1971, 1974, 1981; REIG, 1981, 1984a, 1986; BUGGER, 1971; WOODS, 1972, 1975, 1976, 1982; WOODS e HOWLAN, 1977). Os defensores da hipótese da origem americana dos caviomorfos alegam que, devido à diversidade do grupo no Desadense (no Oligoceno), podem ter chegado à América do Sul bem antes, talvez no Mustersense (no Eoceno superior), e tenham tido uma radiação

Tabela 1. Proposta de classificação para os roedores, segundo REIG (1981, 1984a, 1987).

Classe Mammalia LINNAEUS, 1758
Ordem Rodentia BOWDICH, 1821
Subordem Sciurognathi
Infraordem Myomorpha BRANDT, 1855
Superfamília Muroidea MILLER & GIDLEY, 1918
Família Muridae GRAY, 1821
Família Cricetidae ROCHEBRUNE, 1883
Subfamília Sigmodontinae WAGNER, 1843
Tribo Oryzomyini VORONTSOV, 1959
Tribo Akodontini VORONTSOV, 1959
Tribo Phyllotini VORONTSOV, 1959
Tribo Ichthyomyini VORONTSOV, 1959
Tribo Wiedomyini REIG, 1980
Tribo Scapteromyini REIG, 1980
Tribo Sigmodontini VORONTSOV, 1959
Subordem Hystricognathi
Infraordem Caviomorpha WOOD, 1955
Superfamília Octodontoidea SIMPSON, 1945
Família Octodontidae SIMPSON, 1945
Família Echimyidae MILLER & GIDLEY, 1918
Família Abrocomidae MILLER & GIDLEY, 1918
Família Capromyidae SMITH, 1842
Superfamília Chinchilloidea KRAGLIEVICH, 1940
Família Chinchillidae BENNET, 1933
Família Neoepiblemidae †
Superfamília Dinomyoidae SCHAUB, 1953
Família Dinomyidae ALSTON, 1876
Superfamília Caviioidea KRAGLIEVICH, 1930
Família Caviidae WATERHOUSE, 1839
Família Eocardiidae † AMEGHINO, 1891
Família Hydrochoeridae GILL, 1872
Superfamília Erethizontoidea SIMPSON, 1945
Família Erethizontidae THOMAS, 1897
<i>incertae sedis</i> *
Família Dasyproctidae SMITH, 1842
Família Agoutidae CABRERA, 1961

† = Família extinta.

*= Ao contrário de outros autores, Reig não encontrou razões para reunir Dasyproctidae e Agoutidae (ou Cuniculidae) em uma mesma família e as colocou em *incertae sedis* a nível de superfamília.

explosiva devido à presença de numerosos nichos ecológicos disponíveis (BLACK e STEPHENS, 1973; WOOD, 1973, 1977, 1981, 1985; PATTERSON e WOOD, 1982).

2. Família Cricetidae

A família Cricetidae está distribuída através da África, Ásia, Europa e as Américas, tanto com representantes fósseis, como atuais. Os cricetídeos são, de maneira geral, terrestres, mas com representantes arborícolas, semi-aquáticos e fossoriais, com hábitos alimentares variando de herbívoros, onívoros a insetívoros (REIG, 1981, 1984b).

REIG (1978 e 1980), com base em dados publicados sobre a miologia, biogeografia, anatomia do estômago, glândulas do aparelho reprodutor, parasitologia, microestrutura do pêlo e, principalmente, morfologia peniana, revelou uma divergência entre os cricetídeos da América do Norte e da América do Sul, elevando a tribo Peromyscini, com características comuns aos gêneros *Neotoma-Peromyscus* e com distribuição principalmente na América do Norte, à categoria de subfamília Neotominae. A tribo Sigmodontini, com características comuns aos gêneros *Sigmodon-Oryzomys* e com distribuição principalmente na América do Sul, foi elevada à categoria de subfamília Sigmodontinae.

Segundo REIG (1984b), a subfamília Sigmodontinae está representada por cerca de 270 espécies vivas, 249 das quais vivem em território sul-americano e estão distribuídas em 51 gêneros atuais, estando todos representados na América do Sul e apenas 4 avançam, com diferentes graus de penetração, até a América Central e a América do Norte. Dessas 270 espécies, 235 são endêmicas no continente sul-americano. A fauna da América Central e do Norte compreende somente 19 espécies endêmicas dos gêneros *Oryzomys*, *Sigmodon* e *Ichthyomys*, também, com ampla representação na América do Sul, e 14 destas têm distribuição que vai da América do Sul ao extremo norte do Panamá. A subfamília Sigmodontinae é representada por sete tribos distintas (Tabela 1), as 3 primeiras incluindo cerca de 87,1% das espécies vivas (Oryzomyini com 44,2% das espécies, Akodontini com 24,8% e Phyllotini com 18,1%).

Em relação aos caracteres dentários e cranianos, os roedores da tribo Oryzomyini são considerados os mais primitivos. Baseados nas estruturas crânio-dentárias e em dados cromossômicos, GARDNER e PATTON (1976) e REIG (1984b) propõem que os Akodontini são descendentes de uma linhagem ancestral orizomina, ocupando evolutivamente uma posição intermediária entre os orizominos e filotinos. Os autores de ambos os trabalhos sugerem que a tendência evolutiva geral dos cariótipos é a redução do número diplóide. Esta afirmação é sustentada também por BIANCHI et al. (1971) para Akodontini e por PEARSON e PATTON (1976) para Phyllotini.

2.1. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Bolomys*

A espécie *Bolomys lasiurus* distribui-se na Argentina e no Brasil, desde o Sul até o Nordeste e o Norte, incluindo os estados de São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Ceará, Pará e regiões próximas (ALHO, 1982; REIG, 1987) e, também, Paraná e Rio Grande do Sul (SBALQUEIRO, 1989). É uma espécie que vive em vários habitats, mas apesar de ser encontrada no cerrado e caatinga das regiões Central e Nordeste do Brasil, também ocorre em outras áreas, como a Amazônia e a Mata Atlântica (MOOJEN, 1952; MACEDO e MARES, 1987).

O gênero *Bolomys* foi considerado subgênero de *Akodon* (ELLERMAN, 1941; CABRERA, 1961). Atualmente, é considerado um gênero da tribo Akodontini, compreendendo várias espécies que estavam distribuídas de forma confusa em *Akodon* e *Zygodontomys* (BIANCHI et al., 1971; REIG, 1978; HONACKI et al., 1982).

Os roedores do gênero *Bolomys* apresentam, em praticamente todos os locais da América do Sul onde foram coletados, um cariótipo com $2n=34$ e $NA=34$. Isso foi observado em *Bolomys obscurus* (BIANCHI e MERANI, 1984; OLIVERO, 1985), *Bolomys temchuki* (VITULLO et al., 1986), ambas da Argentina, *Bolomys amoenus* (*Akodon amoenus*) do Peru (GARDNER e PATTON, 1976) e, no Brasil em *Bolomys lasiurus* (*Zygodontomys lasiurus*), procedente de diversas localidades dos estados do Pará (BARROSO e BARROS, 1978), Pernambuco (FURTADO, 1981), São Paulo (YONENAGA, 1975; KASAHARA, 1978; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1983), Paraná e Rio Grande do Sul (SBALQUEIRO, 1989) e, também, no Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993). Foram constatadas,

porém, variações cromossômicas, em alguns indivíduos do estado de Pernambuco e do Distrito Federal que apresentaram $2n=33$ e $NA=34$, resultante de uma fusão cêntrica entre os cromossomos 6 e 7 (FURTADO, 1981; MAIA e LANGGUTH, 1981; SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993). Já em São Paulo, uma linhagem com $2n=33$ foi encontrada em mosaicismo com a linhagem normal, em uma fêmea com cariótipo XX/X0 (KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1983). Além disso, foram verificados nos estados de São Paulo, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Paraná, heteromorfismos cromossômicos relacionados ao X (KASAHARA, 1978; MAIA e LANGGUTH, 1981; SBALQUEIRO, 1989) e um caso de fêmeas, nas quais um dos X é substituído por um submetacêntrico semelhante ao Y (YONENAGA, 1975; KASAHARA, 1978; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1983).

2.2. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Calomys*

O gênero *Calomys* tem uma ampla distribuição na América do Sul, com ocorrência na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. É mais freqüentemente encontrado em áreas abertas, particularmente em vales e campos úmidos e ao longo de florestas ribeirinhas (REIG, 1984b; EMMONS, 1997). A primeira revisão do gênero reduziu o número de espécies para 4: *Calomys lepidus*, *Calomys sorellus*, *Calomys laucha* e *Calomys callosus* (HERSHKOVITZ, 1962).

Nos últimos 17 anos, os dados citogenéticos têm aumentado e contribuído para o conhecimento da diversidade de espécies e das relações entre elas. Atualmente, nove espécies são reconhecidas para o gênero: *Calomys callidus*, *Calomys boliviae* (*Calomys fecundus*), *Calomys venustus*, *Calomys lepidus*, *Calomys sorellus*, *Calomys laucha*, *Calomys hummelincki*, *Calomys callosus* e *Calomys musculus*, mas uma revisão genérica ainda se faz necessária (VITTULO et al., 1990; ESPINOSA et al., 1997).

Dados citogenéticos do gênero *Calomys* da América do Sul indicam uma ampla variação, com $2n=36$ a 66 e $NA=48$ a 76 , sendo a maioria destes resultados obtidos com base em coloração convencional. MASSOIA et al. (1968) descreveram o cariótipo de *Calomys laucha* com $2n=62$ e $NA=72$ da Argentina. PEARSON e PATTON (1976) descreveram os cariótipos de *Calomys callosus* com $2n=36$ e $NA=48$ do Paraguai,

Calomys fecundus com $2n=50$ e $NA=66$ da Bolívia, *Calomys sorellus* com $2n=62$ e $NA=68$ e de *Calomys lepidus* com $2n=36$ e $NA=68$, as duas últimas do Perú, sendo que em *Calomys lepidus* todos os cromossomos autossômicos são de duplo braço. A partir da década de 80, começaram a surgir trabalhos com técnicas de bandamento. Dados de bandas G, C e RON em *Calomys musculinus* com $2n=38$ e $NA=56$ da Argentina foram publicados por FORCONE et al. (1980) e LISANTI et al. (1996), além de bandamento C, apresentaram resultados com o uso de fluorocromo e enzimas de restrição. BRUM-ZORRILLA et al. (1990) descreveram, também, o cariótipo de *Calomys laucha* com $2n=62$, $NA=74$ e $2n=64$, $NA=72$ a 76 para exemplares da Argentina e com $2n=64$, $NA=68$ a 72 e um cariótipo discrepante, com $2n=56$, $NA=60$ para exemplares do Uruguai, com dados de banda G, C e RON. Os autores atribuem essas variações no número fundamental nos exemplares de *Calomys laucha* ao mecanismo de inversão pericêntrica. ESPINOSA et al. (1997) divulgaram um novo cariótipo para *Calomys lepidus* da Argentina com $2n=44$ e $NA=68$, apresentado em coloração convencional, banda G e C.

No Brasil, os dados citogenéticos do gênero *Calomys* mostram uma variação de $2n=36$ a 66 e $NA=66$ e 68 . Os espécimens de *Calomys tener* apresentam em São Paulo (*Calomys sp.*) $2n=66$ e $NA=66$ (YONENAGA, 1975) e no Distrito Federal (*Calomys laucha tener*) $2n=66$ e $NA=66$ (SVARTMAN 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992a). KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA (1984) estudaram exemplares identificados apenas como *Calomys sp.* com $2n=64$, que devem corresponder provavelmente a *Calomys laucha* e citam que o mesmo $2n$ foi constatado por Mattevi, em exemplares do Rio Grande do Sul. Exemplares de *Calomys expulsus* de Pernambuco (*Calomys callosus*) com $2n=66$ e $NA=70$ foram estudados por SOUSA (1981) e do Distrito Federal (*Calomys callosus expulsus*), por SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992a), que observaram $2n=66$ e $NA=68$. Por último, GEISE et al. (1996) apresentam cariótipo, com o menor número diplóide já encontrado no gênero *Calomys*, em exemplares de *Calomys aff. lepidus* (*Calomys expulsus*) de Minas Gerais, contendo $2n=36$ e $NA=66$.

Tendo como base o trabalho de PEARSON e PATTON (1976), as espécies de *Calomys* foram classificadas por VITULO et al. (1990) em 3 grupos de acordo com suas características cariológicas. O grupo I inclui todos os cariótipos com elevado $2n$ (60 a

68), sendo a maior parte dos cromossomos de forma telocêntrica. Esses cariótipos estariam mais próximos da condição ancestral que teria $2n=70$ e $NA=68$. Já no grupo II, as espécies apresentam cariótipos assimétricos com o número diplóide com valores médios ($2n=36-56/NA=66-68$) e o grupo III compreende as espécies com cariótipos muito transformados ($2n=36-38/NA=56-48$) e bastantes distantes da condição ancestral.

2.3. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Nectomys*

A distribuição geográfica de *Nectomys* estende-se do leste do Panamá, Nicarágua e vai por Trinidad, Venezuela, Guiana Francesa, Colômbia, Equador até o Rio Grande do Sul, no Brasil, mais as Regiões Centro-Oeste e Norte (HONACKI, et al., 1982; BARROS et al., 1992; EMMONS, 1997).

Animais do gênero *Nectomys* ocorrem em ambientes diversos como a Mata Atlântica, Floresta Amazônica, Mata de Galeria do Cerrado, Pampas e habitats úmidos da Caatinga. São moderadamente especializados à vida semi-aquática e sua presença está associada à água.

O gênero *Nectomys* foi dividido nos subgêneros *Nectomys* e *Sigmodontomys* por HERSHKOVITZ (1944) e CABRERA (1957), cada um com apenas uma espécie politípica. GARDNER e PATTON (1976) e REIG (1984b) reconhecem *Sigmodontomys* como subgênero de *Oryzomys*. REIG (1984b) reconhece ainda 5 espécies para o gênero *Nectomys*. MUSSER e CARLETON (1993) consideram *Sigmodontomys* como um gênero, assim como *Nectomys*, com as espécies *Nectomys palmipes*, *Nectomys parvipes* e *Nectomys squamipes*. Com base em dados morfológicos e morfométricos, BONVICINO (1999) muda o status genérico de *Nectomys parvipes* que passa a ser *Sygodontomys parvipes*. Em trabalhos mais minuciosos, BONVICINO (1994) e BONVICINO et al. (1996) recomendam a separação dos cariótipos de $2n=52$ e $2n=56$ em espécies distintas. No primeiro trabalho, BONVICINO (1994), reconhece 11 espécies para o gênero *Nectomys*.

Os primeiros dados citogenéticos publicados sobre o gênero *Nectomys* da América do Sul foram obtidos por GARDNER e PATTON (1976), para exemplares de países da costa do Pacífico, que apresentaram cariótipos identificados como pertencentes a 2 espécies distintas, *Nectomys squamipes* e *Nectomys palmipes*. A

primeira espécie apresentou 3 tipos de variantes cariotípicas, hoje identificadas como pertencendo a *Nectomys rattus* (*Nectomys squamipes*) com $2n=52$ e $NA=52$, *Nectomys* sp.1 (*Nectomys squamipes*) com $2n=42$ e $NA=40$ e *Nectomys garleppii* (*Nectomys squamipes*) com $2n=38$ e $NA=40$, todas do Peru. Posteriormente, é apresentada *Nectomys palmipes* de Trinidad, com uma drástica redução do número de cromossomos, com $2n=16$ e 17 (REIG et al., 1984a). BAKER et al. (1983) relatam a ocorrência de uma fêmea de *Nectomys melanicus* (*Nectomys guianae*) com $2n=56$, do Suriname. Na Venezuela, BARROS et al. (1992) descreveram um cariótipo de *Nectomys rattus* (*Nectomys squamipes*), idêntico ao encontrado no Peru ($2n=52$ e $NA=52$), e uma variante com $2n=53$ e $NA=54$, devido à presença de um cromossomo B. Ainda os mesmos autores, encontraram em Trinidad exemplares de *Nectomys palmipes* com as variações tanto no número diplóide como no número de braços autossômicos: $2n=17$ e $NA=29$, $2n=16$ e $NA=25$, 26 , 28 . Estas variações foram atribuídas a heteromorfismos nos autossomos, afetando os pares 1, 3 e 4, resultantes de translocações robertsonianas, inversão pericêntrica ou adição/deleção de braços curtos.

No Brasil, exemplares do gênero *Nectomys* procedentes de vários estados têm sido estudados sob o ponto de vista citogenético. A princípio, os cariótipos com $2n=52$ e $2n=56$ foram considerados como básicos para *Nectomys squamipes*, sendo as diferenças entre ambos atribuídas à ocorrência de 2 fusões em tandem homozigotas (YONENAGA-YASSUDA et al., 1988). A partir destas duas formas cariotípicas, foram detectadas variações, tanto do $2n$ quanto do NA , causada pela presença de 1 a 3 cromossomos supernumerários com morfologia acrocêntrica ou de duplo braço. Além disso, foram encontrados outros tipos de variações mais raras, como o cariótipo com $2n=55$, causadas por fusão robertsoniana em cromossomos autossômicos (MAIA et al., 1984) e monossomia de cromossomo X em uma fêmea (ZANCHIN, 1988). Os cariótipos foram divididos, pela semelhança cariotípica, em 2 complexos. Um com $2n=55$ a 59 e $NA=56$ a 62 , denominado complexo do sul e sudeste, se refere aos animais coletados nos estados da Paraíba, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (YONENAGA, 1972; FREITAS, 1980; SBALQUEIRO et al., 1982, 1986, 1987; MAIA et al., 1984; YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; ZANCHIN, 1988; SILVA, 1994, 1999). O segundo complexo, com $2n=52$ a 55 e $NA=52$ a 56 , se refere aos animais procedentes do Amazonas, Pará, Maranhão,

Piauí, Paraíba, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (BONVICINO et al., 1996; SILVA, 1999; YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; ZANCHIN, 1988). Em Pernambuco e Mato Grosso do Sul, foram encontrados exemplares com $2n=56$, 57 e $NA=56$, 57 e $2n=52$ a 55 e $NA=52$ a 56 , pertencentes aos dois complexos (FURTADO, 1981; MAIA et al., 1984; YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; BONVICINO et al., 1996; SILVA, 1999).

Os cromossomos sexuais apresentam-se, também, bastante variáveis em *Nectomys squamipes*, sendo que o X apresenta-se como acrocêntrico, submetacêntrico ou subtelocêntrico (YONENAGA, 1972; FURTADO, 1981; YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; MAIA et al., 1984; ZANCHIN, 1988; BONVICINO, 1994). Localidades no estado Paraná e no Distrito Federal são as únicas onde existe registro de uma única forma de cromossomo X, respectivamente, submetacêntrica e subtelocêntrica (YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; ZANCHIN, 1988). O Y apresenta-se como metacêntrico, submetacêntrico, subtelocêntrico ou acrocêntrico sendo esta última forma encontrada no Distrito Federal (SILVA, 1994).

Com base em estudos morfométrico, taxonômico, histológico, citológico, citogenético e de distribuição geográfica, BONVICINO (1994) propõe as seguintes denominações específicas para o gênero *Nectomys* de ocorrência no Brasil: *Nectomys squamipes* para os indivíduos com $2n=56$, 57 e $NA=56$, 58 e distribuição em Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul; *Nectomys rattus* (*Nectomys squamipes*) para os de $2n=52$ e $NA=52$ e distribuição no Pará, Paraíba, Pernambuco, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal; *Nectomys* sp.1 para os de $2n=42$ e $NA=41$ e distribuição no Amazonas; *Nectomys* sp.2 para os de $2n=47$ e $NA=45$, também, com distribuição no Amazonas. Em geral, as variações do cariótipo que ocorrem em espécies de *Nectomys* são atribuídas à ocorrência dos cromossomos B. No caso da espécie *Nectomys* sp.1, o

valor ímpar do NA é atribuído a heteromorfismo de um dos pares autossômicos e na sp.2, além dessa situação existe um cromossomo B acrocêntrico. Reforçando a proposta, BONVICINO et al. (1996) publicaram um trabalho minucioso, com base em estudos citogenéticos, histológicos e de cruzamento, e consideraram $2n=52$ e 53 , com ocorrência no Brasil Central e ao longo da bacia do Rio Tocantins, o cariótipo de uma espécie distinta. Esta espécie corresponde a *Nectomys rattus*.

2.4. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Oligoryzomys*

Os animais do gênero *Oligoryzomys* têm uma ampla distribuição na região Neotropical, do sul do México ao extremo sul da América do Sul, e, nos locais onde aparecem, constituem um importante componente da comunidade de pequenos mamíferos da América do Sul (ESPINOSA e REIG, 1991; MARES e ERNEST, 1995). Os *Oligoryzomys* são terrestres mas, também, são bons escaladores e preferem áreas roçadas e mais abertas, como campos, clareiras e plantações de arroz, bem como casas próximas a elas (EMMONS, 1997).

Apesar da importância ecológica dos *Oligoryzomys*, a sua taxonomia é confusa, destacando-se as diferentes formas de classificação que incluem, dependendo dos taxonomistas, de uma (HERSHKOVITZ, 1966) a 31 espécies (TATE, 1932), sendo que 12 são distribuídas do sul do Peru à Terra do Fogo. Segundo HONACKI et al. (1982), 6 destas espécies são reconhecidas na Argentina: *Oligoryzomys chacoensis*, *Oligoryzomys delticola*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys fornesi*, *Oligoryzomys longicaudatus* e *Oligoryzomys nigripes*. Revisões parciais feitas por LANGGUTH (1963), para formas Uruguaias, MYERS e CARLETON (1981), para formas Paraguaiaias, e OLDS e ANDERSON (1987), para formas Bolivianas, têm contribuído para o esclarecimento desse status. Nestes 2 últimos trabalhos, os autores sugerem que *Oligoryzomys* compreende dois grupos de espécies. O primeiro grupo, com as espécies de grande porte (*large-body-sized*), incluem *Oligoryzomys chacoensis*, *Oligoryzomys eliurus*, *Oligoryzomys longicaudatus* e *Oligoryzomys nigripes*, e o segundo, com as espécies de menor porte (*small-body-sized*), inclui *Oligoryzomys delicatus*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys fornesi* e *Oligoryzomys microtis*. Contudo, muitos problemas

ainda continuam em relação a sua taxonomia e nomenclatura (ESPINOSA e REIG, 1991; SILVA e YONENAGA-YASSUDA, 1997; BONVICINO e WEKSLER, 1998).

Originalmente, *Oligoryzomys* constituía um subgênero de *Oryzomys*. Foram CARLETON e MUSSER (1989) que o elevaram para categoria de gênero *Oligoryzomys*, tendo como base análises morfológicas e anatômicas, e o dividiram em 5 grupos: (1) *nigripes*, com 5 espécies, sendo *Oligoryzomys nigripes*, *Oligoryzomys eliurus*, *Oligoryzomys destructor*, *Oligoryzomys longicaudatus* e *Oligoryzomys delticola*; (2) *flavescens*, com 3 espécies não descritas e 1 espécie descrita, sendo *Oligoryzomys* sp. A (da Serra do Caparaó, MG, Brasil), *Oligoryzomys* sp. B (dos Andes do Peru e Bolívia), *Oligoryzomys* sp. C (do Altiplano ao sul do Peru) e *Oligoryzomys flavescens*; (3) *fulvescens*, com 3 espécies, sendo *Oligoryzomys fulvescens*, *Oligoryzomys arenalis* e *Oligoryzomys vegetus*; (4) *microtis*, com a única espécie *Oligoryzomys microtis* e, finalmente, (5) *andinus*, com 2 espécies, sendo *Oligoryzomys andinus* e *Oligoryzomys chacoensis*. Posteriormente, MUSSER e CARLETON (1993) citam as espécies *Oligoryzomys griseolus*, *Oligoryzomys magellanicus* e *Oligoryzomys victus*, mas não fazem comentários sobre a inclusão delas nos grupos anteriores.

Levantamento sobre os dados citogenéticos mostra que foram estudadas cerca 18 espécies e subespécies de *Oligoryzomys* da América do Sul e Central. Esses dados apontam que ocorrem variações, tanto de autossomos como de cromossomos sexuais.

Os estudos dos cariótipos de *Oligoryzomys*, realizados em espécies da América do Sul, iniciaram-se com *Oligoryzomys flavescens* do Uruguai com $2n=60$ e $NA=66$, $2n=66$ e $NA=70$ (BRUM, 1965; BRUM-ZORRILA et al., 1977 apud SBALQUEIRO, 1989). Posteriormente, BRUM-ZORRILA et al. (1988) divulgaram os seguintes cariótipos: $2n=66$ e $NA=68$, 70 , $2n=64$ e $NA=66$, do Uruguai, $2n=64$ e $NA=66$, $2n=66$ e $NA=70$, da Argentina, e atribuem essas diferenças, predominantemente, a mecanismos robertsonianos e inversão pericêntrica. ESPINOSA e REIG (1991) publicaram mais dados sobre *Oligoryzomys flavescens* da Argentina com $2n=66$ e $NA=68$, tendo sido constatado $2n=67$ em 3 exemplares, devido à presença de um cromossomo B sem morfologia definida. Em 5 exemplares identificados como *Oligoryzomys* cf. *flavescens*, da Argentina, esses últimos autores verificaram cariótipos iguais ao da espécie anterior,

mas nas análises de 4 exemplares fêmeas da Argentina constatarem variação de $2n=66$ e $NA=68$, $2n=68$ e $NA=70$. Recentemente, ANISKIN e VOLOBOUEV (1999) apresentaram o cariótipo de *Oligoryzomys flavescens* da Bolívia, com $2n=64$ a 66 e $NA=66$ a 68 , sendo a variação devida à presença de um a dois cromossomos B.

GARDNER e PATTON (1976) coletaram, em países sul-americanos da costa do pacífico, exemplares de *Oligoryzomys longicaudatus* e encontraram cariótipos distintos, com $2n=68$ e $NA=74$ ou 76 , $2n=64$ e $NA=66$, $2n=60$ e $NA=76$, todos do Peru, $2n=62$ e $NA=74$ ou 76 , da Venezuela. No ano seguinte GALLARDO e GONZÁLEZ (1977) encontraram polimorfismo de cromossomo X em cariótipos com $2n=56$ e $NA=66$, identificados como pertencentes a *Oligoryzomys longicaudatus philippii*, em exemplares do Chile. OLIVERO (1985) apresenta novos dados de cariótipo em *Oligoryzomys longicaudatus* com $2n=56$ e $NA=64$, em exemplares da Argentina. ESPINOSA e REIG (1991) encontraram, também, em *Oligoryzomys longicaudatus* da Argentina, $2n=56$ e $NA=66$ e 64 , este último NA em um único exemplar em outro ponto de coleta, e atribuíram esta variação a rearranjos do tipo inversão pericêntrica. Em *Oligoryzomys cf. longicaudatus* da Argentina, ESPINOSA e REIG (1991) encontraram um cariótipo com $2n=58$ e $NA=74$.

ESPINOSA e REIG (1991) apresentaram o cariótipo de *Oligoryzomys delticola* do Uruguai, com $2n=62$ e $NA=82$, e detectaram em uma fêmea uma inversão pericêntrica no par 21. Segundo BRUM-ZORRILLA et al. (1988), no Uruguai foram encontrados espécimens de *Oligoryzomys delticola* com $2n=62$ e $NA=80$, sendo que em 3 indivíduos o $NA=81$ é devido a heteromorfismo no par 3. Em exemplares de outro ponto de coleta no Uruguai, constatarem um cariótipo com $2n=60$ e $NA=76$, apresentando incompatibilidade com as formas cariotípicas anteriores (BRUM-ZORRILLA et al., 1988). MYERS e CARLETON (1981) encontraram no Paraguai o cariótipo também com $2n=62$ e $NA=80$, e o identificaram como pertencendo a *Oligoryzomys nigripes*. Exemplares classificados como *Oligoryzomys delticola* e *Oligoryzomys nigripes* são muitos similares morfologicamente, de modo que essas duas denominações são sinônimas.

São conhecidas a forma cariotípica de *Oligoryzomys magellanicus* (*Oligoryzomys longicaudatus*) com $2n=56$ e $NA=64$, da Argentina (OLIVERO, 1985); a

forma com $2n=56$ e $NA=64, 66$, também da Argentina (ESPINOSA e REIG, 1991); e a forma (*Oligoryzomys longicaudatus magellanicus*) com $2n=54$ e $NA=66$, do Chile (GALLARDO e PATTERSON, 1984). Estas variações são atribuídas, predominantemente, à ocorrência de inversão pericêntrica e fusões cêntricas.

GARDNER e PATTON (1976) descreveram o cariótipo de *Oligoryzomys fulvescens* com $2n=54$ e $NA=68$, da Costa Rica, e, em seguida, HAIDUK et al. (1979) publicaram outro cariótipo com $2n=60$ e $NA=74$, para exemplares da Guatemala. A diferença entre os 2 cariótipos é devida à existência de 3 pequenos pares de acrocêntricos a mais, no $2n$ de maior valor. Cariótipos de outras espécies de *Oligoryzomys* foram publicados, como o de *Oligoryzomys delicatus* com $2n=60$ e $NA=72$, da Venezuela (KIBLISKY 1969, apud GARDNER e PATTON, 1976), com $2n=60, 64$ e NA desconhecido, do Suriname (BAKER et al., 1983), e o de *Oligoryzomys chacoensis* com $2n=58$ e $NA=74$, do Paraguai (MYERS e CARLETON, 1981).

Além de *Oligoryzomys flavescens*, cariótipos na faixa de variação de $2n=60$ a 66 e $NA=64$ a 70 foram encontrados em três outras espécies, como *Oligoryzomys andinus* com $2n=60$ e $NA=70$, do Peru (GARDNER e PATTON, 1976); *Oligoryzomys microtis* (*Oligoryzomys longicaudatus*) com $2n=64$ e $NA=66$, também do Peru (GARDNER e PATTON, 1976) e, por último, *Oligoryzomys fornesi*, com as variantes cariotípicas $2n=62$ e $NA=64$, $2n=64$ e $NA=66$, $2n=65$ e $NA=67$, $2n=66$ e $NA=68$, todas do Paraguai (MYERS e CARLETON, 1981). *Oligoryzomys microtis* já foi considerado sinônimo de *Oligoryzomys fornesi* (OLD e ANDERSON, 1987; CARLETON e MUSSER, 1989), mas MYERS et al. (1995), com base em dados moleculares, e BONVICINO e WEKSLER (1998), com base em dados morfológicos e de hábitat, consideram ambas como espécies válidas. Recentemente, ANISKIN e VOLOBOUEV (1999) observaram grande similaridade no padrão de banda G do cariótipo de *Oligoryzomys microtis* ($2n=64$ e $NA=66$) com o de *Oligoryzomys flavescens* da Bolívia ($2n=64$ e 66 , $NA=66$ e 68), apesar de diferenças na morfologia do maior e do menor par autossômico.

Os dados citogenéticos do gênero *Oligoryzomys* no Brasil têm revelado uma variação de $2n=44$ a 66 e $NA=62$ a 82 . São 9 as espécies brasileiras estudadas do ponto de vista citogenético e destas apenas 2 (*Oligoryzomys delticola*/*Oligoryzomys nigripes*

e *Oligoryzomys flavescens*) foram encontradas em outros países da América do Sul.

Algumas espécies de *Oligoryzomys* se caracterizam por apresentar 2n igual a 52 a 66 e NA pouco variável, de 62 a 69. Nessa faixa, temos as espécies de Pernambuco, *Oligoryzomys stramineus* (*Oryzomys* aff. *eliurus*) com 2n=52 e NA=68 (FURTADO, 1981, 1982) e *Oligoryzomys fornesi* (*Oryzomys* aff. *eliurus*) com 2n=62 e NA=64 (MAIA, 1988). Segundo MAIA (1988), há correspondência de banda G entre os cariótipos com 2n=52 e 2n=62 e sugere que os animais com as duas fórmulas cromossômicas pertencem a espécies crípticas uma vez que ambas são morfologicamente indistinguíveis. Em *Oligoryzomys stramineus* de Goiás e Minas Gerais, BONVICINO e WEKSLER (1998) encontraram 2n=52 e NA=68, 69 e afirmam ser o cariótipo idêntico ao encontrado em Pernambuco por FURTADO (1981 e 1982). SVARTMAN (1989) apresenta 2n=62 e NA=64 em exemplares de *Oligoryzomys fornesi* (*Oryzomys* (*Oligoryzomys*) *eliurus*) do Distrito Federal e sugere que esses espécimens e aqueles com 2n=62 e NA=64 de Pernambuco poderiam ser considerados como pertencentes a uma única entidade taxonômica. KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA (1984) relatam 2n=62 em exemplares de *Oryzomys* sp., de São Paulo, mas segundo KASAHARA (comunicação pessoal) o cariótipo é o mesmo que foi encontrado em *Oligoryzomys fornesi*. Mais recentemente, BONVICINO e WEKSLER (1998), com base em análises citogenéticas e morfológicas de exemplares de Goiás, confirmaram o cariótipo com 2n=62 e NA=64 na espécie *Oligoryzomys fornesi*. *Oligoryzomys flavescens* com 2n=64 a 66 e NA=66 a 68 do Paraná e Rio Grande do Sul, com variações devido à ocorrência de cromossomos B, foi estudada por SBALQUEIRO (1989) e SBALQUEIRO et al. (1991). YONENAGA et al. (1976) e KASAHARA (1978) haviam encontrado em exemplares de São Paulo, identificados como *Oryzomys* sp., um cariótipo semelhante ao observado em *Oligoryzomys flavescens*, incluindo a variação por cromossomos B, o que faz supor que se trata da mesma espécie nos trabalhos desses dois grupos de autores. Posteriormente, BONVICINO e WEKSLER (1998) descreveram, também, o cariótipo de *Oligoryzomys flavescens* de Minas Gerais e encontraram 2n=64, mas o NA correspondente é igual a 68 e não 66.

A espécie *Oligoryzomys nigripes* tem as seguintes variações: $2n=62$ e $NA=80$, 81, 82, no Distrito Federal, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo (YONENAGA et al., 1976; ALMEIDA, 1980; SVARTMAN, 1989; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1991; SILVA, 1994; GEISE, 1995; BONVICINO e WEKSLER, 1998); e $2n=62$ e $NA=78$, 80, 81, 82, na Bahia, Espírito Santo e Rio Grande do Sul (ZANCHIN, 1988). SBALQUEIRO (1989) encontrou variação cariotípica de $2n=62$ e $NA=79$, 80, 81, 82, em exemplares do Rio Grande do Sul e Paraná, que foram por ele denominados como *Oligoryzomys delticola*, apesar de reconhecer que ambas as denominações são sinônimas e que, *Oligoryzomys nigripes* deve ter prioridade. Todas essas variações citadas em *Oligoryzomys nigripes* são devidas a polimorfismos, em vários pares, sendo a inversão pericêntrica o principal mecanismo envolvido. Nesta espécie é, também, comum variação no tamanho e morfologia do par sexual.

Mais recentemente, foram apresentados, por SILVA e YONENAGA-YASSUDA (1997) e SILVA (1999), os cariótipos de duas espécies ainda não descritas, referidas como *Oligoryzomys sp.* 1 com $2n=46$ e $NA=52$, da Bahia, e *Oligoryzomys sp.* 2 com $2n=44$, 44/45 e $NA=52$, 52/53, de Minas Gerais, no qual a linhagem com $2n=45$ em mosaicismos foi originada pelo acréscimo de um pequeno acrocêntrico.

2.5. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Oryzomys*

Os roedores do gênero *Oryzomys* têm uma ampla distribuição, do sudeste dos Estados Unidos ao norte da Argentina. São terrestres, bons escaladores e vivem em florestas e pântanos. São comuns em vegetação aberta ou arbustiva densa, em áreas montanhosas, podendo ser encontrados, também, próximos a troncos caídos. Em geral, são dominantes na fauna de pequenos mamíferos de Florestas Tropicais. Vivem em diversos climas e ocupam habitats úmidos como, também, florestas secas (NOVAK, 1991; EMMONS, 1997).

O gênero *Oryzomys* é composto por mais de 50 espécies e subespécies (REIG, 1986), mas a situação taxonômica desta forma é muito confusa e, certamente, precisa de uma extensa revisão (REIG, 1984b; MUSSER e CARLETON, 1993; MUSSER et al., 1998).

No Brasil, 9 espécies são atualmente reconhecidas: *Oryzomys intermedius*, *Oryzomys lamia*, *Oryzomys macconelli*, *Oryzomys megacephalus*, *Oryzomys nitidus*, *Oryzomys oniscus*, *Oryzomys ratticeps*, *Oryzomys subflavus* e *Oryzomys yunganus* (BONVICINO et al., 1998). Esta proposta é praticamente igual à de MUSSER et al. (1998), diferindo nas seguintes denominações: *Oryzomys russatus* corresponde a *Oryzomys intermedius*; *Oryzomys laticeps* a *Oryzomys oniscus*; *Oryzomys angourya* a *Oryzomys ratticeps*. *Oryzomys lamia* foi considerado como sinônimo de *Oryzomys russatus*, mas BONVICINO et al. (1998) mantêm como duas espécies válidas, com base em características cariotípicas e morfológicas.

Espécies do gênero *Oryzomys*, principalmente da América do Sul, têm sido extensivamente estudadas do ponto de vista citogenético. Os trabalhos mostram que esses roedores podem ser caracterizados por uma grande diferenciação cariológica, na qual os números diplóides variam de $2n=34$ até $2n=80$.

O primeiro trabalho mostrando a diversidade cariotípica de várias espécies de *Oryzomys* foi o GARDNER e PATTON (1976), no qual ressaltaram a grande variação cromossômica, devida a uma evolução cariotípica bastante complexa, incluindo a ocorrência de numerosos rearranjos robertsonianos e não-robertsonianos. Esses autores estabeleceram para o gênero o "complexo *Oryzomys capito*", posteriormente denominado de grupo *macconnelli-capito* por KOOP et al. (1983). Esse grupo compreende as formas nominais de *Oryzomys*, com poucas diferenças anatômicas entre elas, e, conseqüentemente, apresentam grande dificuldade de diferenciação morfológica (PÉREZ-ZAPATA e AGUILERA, 1996). À medida que dados cariotípicos de novas espécies foram coletados, foi possível reconhecer um segundo grupo que corresponde ao grupo *Oryzomys subflavus*, cujos representantes têm ocorrência predominantemente no Brasil e são possuidores de uma extensa variação cariotípica devida a polimorfismos cromossômicos.

A partir da publicação de GARDNER e PATTON (1976), foi criada uma tendência de se agrupar os cariótipos das espécies por semelhança morfológica, o que foi reforçado por BAKER et al. (1987) e por vários outros trabalhos publicados sobre orizomídeos.

Com a mudança da categoria dos *Oligoryzomys*, de subgênero para gênero (CARLETON e MUSSER, 1989), as espécies do gênero *Oryzomys*, podem ser reunidas em vários grupos, de acordo com a semelhança cariotípica.

Um dos grupos inclui um único representante, *Oryzomys talamancae*, da Venezuela, com $2n=34$ e $NA=64$ (PEREZ-ZAPATA et al., 1986; PEREZ-ZAPATA e AGUILERA, 1996), que possui o número diplóide mais baixo encontrado entre as espécies de *Oryzomys*.

Um segundo grupo, cujas espécies têm $2n=52$ e 54 , é caracterizado pela estabilidade do NA que é igual a 62 . Inclui as espécies: *Oryzomys emmonsae* (*Oryzomys capito*) com $2n=52$ e $NA=62$, do Peru (GARDNER e PATTON, 1976); *Oryzomys megacephalus* com $2n=54$ e $NA=62$, do Pará e Amazonas (BARROS, 1978; SILVA, 1994), do Suriname (BAKER et al., 1983), da Venezuela (PEREZ-ZAPATA et al., 1986) e do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992b), tendo sido referido como *Oryzomys capito* nos quatro primeiros trabalhos e como *Oryzomys capito laticeps*, nos dois últimos. Um cariótipo, também, com $2n=52$ e $NA=62$ é encontrado em *Oryzomys oniscus* (*Oryzomys capito oniscus*) de Pernambuco e Paraíba, no nordeste do país (FURTADO, 1981; ZANCHIN, 1988; MAIA, 1990).

No terceiro grupo, as espécies têm $2n=56$, 58 , 64 e 68 e NA que varia de 54 a 68 . O cariótipo de várias delas foi divulgado por GARDNER e PATTON (1976): *Oryzomys bauri* com $2n=56$ e $NA=58$; *Oryzomys macconnelli* com $2n=64$ e $NA=64$; *Oryzomys minutus* com $2n=58$ e NA , provavelmente, 58 ; *Oryzomys minutus altissimus* com $2n=57$ e $NA=54$ ou 58 , sendo essa variação encontrada em uma fêmea portadora de 3 cromossomos ímpares originados de rearranjos cromossômicos; *Oryzomys xanthaeolus* com $2n=56$ e $NA=58$; *Oryzomys yunganus* com 2 cariótipos diferentes, um com $2n=58$ e $NA=62$ e $2n=60$ e $NA=62$. Com exceção da primeira espécie, *Oryzomys bauri*, que é do Equador, todas as demais são procedentes do Peru. Dentre as espécies pertencentes a esse mesmo grupo, provenientes da América Central e Sul dos Estados Unidos, temos ainda: *Oryzomys palustris* com $2n=56$ e $NA=56$, do México e Estados Unidos (GARDNER e PATTON, 1976; HAIDUK et al., 1979); *Oryzomys couesi* com $2n=56$ e $NA=56$, da Guatemala (HAIDUK et al., 1979; BAKER et al., 1983) e suas variações a nível de espécie, correspondentes a *Oryzomys couesi aquaticus* com $2n=56$ e $NA=56$, dos Estados Unidos (BENSON e GEHLBACH, 1979) e *Oryzomys couesi*

couesi com $2n=56$ e $NA=60$, de Honduras (BRADLEY e ENSINK, 1987). HAIDUK et al. (1979) e BAKER et al. (1983) citam *Oryzomys chapmani* (*Oryzomys caudatus*) com $2n=58$ e $NA=68$, do México e, estes últimos autores (BAKER et al., 1983) mencionam ainda *Oryzomys caliginosus*, da Costa Rica e do Panamá, com informação apenas do valor do $2n=58$.

Um quarto grupo inclui espécies com $2n=58$, 60, 62, 66 e 80, que têm em comum um NA bastante elevado, igual ou maior a 70, sendo que em algumas espécies os valores do NA são bastante variáveis. Neste grupo, temos *Oryzomys albigularis* com $2n=66$ e $NA=94$ e 112, da Colômbia, e com $2n=80$ e $NA=92$, do Peru (GARDNER e PATTON, 1976). AGUILERA et al. (1995a) considera *Oryzomys albigularis* como um complexo supraespecífico e apresenta, para exemplares da Venezuela, $2n=66$ com variações no NA, sendo este igual a 90, 92 e 104. Segundo estes autores, dois cariótipos corresponderiam a populações de espécies alopátricas, já previamente reconhecidas com as seguintes denominações: *Oryzomys caracolus* com $2n=66$ e $NA=90$ e *Oryzomys meridensis* com $2n=66$ e $NA=104$. O terceiro cariótipo ($2n=66$ e $NA=92$) atribuíram a *Oryzomys* sp., podendo essa última espécie corresponder a *Oryzomys* gr. *albigularis*. Outras espécies incluídas nesse grupo são: *Oryzomys boliviariis* (*Oryzomys bombycinus*) com $2n=58$ e $NA=80$, da Costa Rica (GARDNER e PATTON, 1976); *Oryzomys alfaroi* com $2n=60$ e $NA=104$ e *Oryzomys melanotis* com $2n=62$ e $NA=70$, ambas do México (HAIDUK et al., 1979); e *Oryzomys caudatus* com informação apenas do $2n=60$, do México (BAKER et al., 1983). Entre as espécies do Brasil, citamos *Oryzomys intermedius* (*Oryzomys nitidus*) com $2n=80$ e $NA=86$, do Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Bahia e São Paulo (ZANCHIN, 1988; SILVA, 1994) e *Oryzomys lamia* com $2n=58$ e $NA=82$, de Goiás, cujo cariótipo foi recentemente descrito por BONVICINO et al. (1998).

Em alguns estados brasileiros, foram encontrados vários cariótipos de espécies sem identificação, referidas como *Oryzomys* sp. (YONENAGA et al., 1976; KASAHARA, 1978; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1984; SBALQUEIRO et al., 1986, 1987; BUENO et al., 1987; ZANCHIN, 1988), divulgados quando *Oligoryzomys* era ainda considerado subgênero de *Oryzomys*. A maioria dessas espécies pertence ao gênero *Oligoryzomys*, com exceção de *Oryzomys* sp. analisada por ZANCHIN (1988), atualmente denominada como *Oryzomys seuanezi*.

Todas as espécies até aqui mencionadas são do complexo *macconnelli-capito*, preconizado por KOOP et al. (1983). Já o segundo grupo, *Oryzomys subflavus*, compreende formas cariologicamente diferentes, identificadas como *Oryzomys* gr. *subflavus* mas que, atualmente, parece não haver dúvidas de que se tratam de espécies distintas.

Exemplares de *Oryzomys subflavus* coletados em Pernambuco apresentaram cariótipos, com $2n=46, 48, 49, 50$ e $NA=56$, sendo esse polimorfismo resultante de múltiplas fusões cêntricas, em pares autossômicos (MAIA e HULAK, 1981). Exemplares de São Paulo apresentaram 7 cariótipos com $2n=54, 55, 56$ e $NA=62$ ou 63 e essas diferenças nos números diplóides, também, foram atribuídas à existência de fusões cêntricas. A variação no NA é devida à inversão pericêntrica (YONENAGA et al., 1976; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1985). Exemplares da Bahia apresentaram $2n=50$ e $NA=64$ (ZANCHIN, 1988; SILVA, 1994). SVARTMAN et al. (1986, apud SBALQUEIRO, 1989) encontraram espécimens reconhecidas como *Oryzomys subflavus* com $2n=49$, em Mato Grosso, enquanto os do Distrito Federal, referidos como *Oryzomys* aff. *subflavus* apresentaram $2n=58$ e $NA=70$ (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992c). PESSÔA et al. (1996) estudaram exemplares reconhecidas como *Oryzomys subflavus* do norte de Minas Gerais e encontraram cariótipos com $2n=50, 51, 52$ e $NA=62$, variação essa devido a rearranjos robertsonianos, ocorrendo também heteromorfismo no X. BONVICINO et al. (1999), analisando exemplares de *Oryzomys* gr. *subflavus* do Brasil Central, relataram 3 cariótipos, com $2n=58$ e $NA=70$, $2n=54$ e $NA=62$, $2n=56$ e $NA=58$. Neste trabalho, BONVICINO et al. (1999), comentando sobre as variações cromossômicas descritas em *Oryzomys* gr. *subflavus*, admitem 3 variantes cariotípicas conhecidas, com $2n=46$ a 50 , $NA=56$ (MAIA e HULAK, 1981), com $2n=54$ a 56 , $NA=62$ a 63 (ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1985) e com $2n=50$, $NA=64$ (ZANCHIN, 1988), sendo que as duas primeiras variantes se caracterizam por apresentar polimorfismo robertsoniano. Revelam nesse trabalho uma quarta variante com $2n=58$ e $NA=72$, para exemplares de Goiás e região ocidental da Bahia, sem polimorfismo cromossômico. O fato dessas variantes cromossômicas corresponderem a animais com características morfológicas próprias, além de apresentarem distribuição alopátrica, há, segundo BONVICINO et al.

(1999), forte indícios de que pertençam a entidades específicas diferentes, incluídas em *Oryzomys* gr. *subflavus*.

2.6. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Rhipidomys*

A distribuição geográfica de *Rhipidomys* estende-se desde o leste do Panamá, seguindo em direção sul, até o sul da Bolívia, noroeste da Argentina e sudeste do Brasil (HONACKI et al., 1982; ZANCHIN et al., 1992).

Os representantes deste gênero possuem hábito arborícola, são excelentes trepadores e utilizam todos os níveis da floresta. Algumas vezes, incluem o solo e áreas com vegetação densa de plantas trepadeiras, rochas e cavernas. São encontrados em florestas tropicais secundárias, montanhas, floresta fechada, cerrado, campo e culturas, invadindo também acampamentos e casas (EMMONS, 1997).

CABRERA (1961) reconhece 5 espécies, sendo 4 politípicas, enquanto HONACKI et al. (1982) e NOVAK (1991) identificam 7 e REIG (1984b, 1986), 9 espécies. MUSSER e CARLETON (1993) consideram um total de 14 espécies para o gênero *Rhipidomys*, dos quais 4 são encontradas no Brasil: *Rhipidomys leucodactylus* (*Rhipidomys aratayae*, *Rhipidomys bovallii*, *Rhipidomys equatoris*, *Rhipidomys lucullus*, *Rhipidomys rex*, *Rhipidomys sclateri*); *Rhipidomys macconnelli* (*Rhipidomys subnubis*); *Rhipidomys mastacalis* (*Rhipidomys cearanus*, *Rhipidomys emiliae*, *Rhipidomys macrurus*, *Rhipidomys maculipes*, *Rhipidomys yuruanus*) e *Rhipidomys nitela* (*Rhipidomys fervidus*, *Rhipidomys milleri*, *Rhipidomys tobagi*). *Rhipidomys leucodactylus* e *Rhipidomys macconnelli* são encontradas mais ao norte e *Rhipidomys mastacalis* e *Rhipidomys nitela* são distribuídas do centro ao leste e centro-norte do Brasil.

Poucas investigações taxonômicas e citogenéticas têm sido realizadas no gênero *Rhipidomys* (ZANCHIN et al., 1992; SILVA, 1994 e 1999). No entanto, em 1996, TRIBE (apud SILVA, 1999) realizou uma revisão taxonômica no gênero.

No Brasil, 11 espécies foram cariotipadas, sendo a maioria delas não identificada e referida nos trabalhos como *Rhipidomys* sp e, até o momento, os dados

revelam que $2n=44$ ainda é o número diplóide predominante para as espécies brasileiras.

A variabilidade cariotípica encontrada no gênero *Rhipidomys* é causada, principalmente, por rearranjo do tipo inversão pericêntrica. No levantamento realizado por KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA (1984), os autores citam que Almeida, em comunicação pessoal, encontraram $2n=44$ em exemplares de *Rhipidomys* sp., de São Paulo. Segundo SVARTMAN (1989) o NA correspondente é igual a 49. Cariótipos com $2n=44$ foram descritos, com variações no número de braços autossômicos, em exemplares de *Rhipidomys* sp. do Distrito Federal com NA=48 e 49 (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993), do Espírito Santo e Bahia com NA=50, 70 ou 72 (ZANCHIN, 1988; ZANCHIN et al., 1992). ZANCHIN et al. (1992) publicaram dados cariológicos sobre o gênero *Rhipidomys*, com o táxon espécie discriminado pela primeira vez. Esses se referem à *Rhipidomys leucodactylus* com $2n=44$ e NA=48 de Rondônia, *Rhipidomys mastacalis* com $2n=44$ e NA=74, da Bahia e Minas Gerais, e *Rhipidomys cearanus* com $2n=44$ e NA desconhecido, de Pernambuco. GEISE (1995) cita os cariótipos de *Rhipidomys* sp. com $2n=44$ e NA=48, do Rio de Janeiro, e o cariótipo de *Rhipidomys mastacalis*, de Minas Gerais, já descrito por ZANCHIN et al. (1992).

Recentemente, foi apresentado por SILVA (1999), cariótipos inéditos de *Rhipidomys* cf. *mastacalis* com $2n=44$ e NA=52, do Mato Grosso e, de duas espécies identificadas como *Rhipidomys* sp. A com $2n=44$ e NA=61, da Bahia, e *Rhipidomys* sp. B com $2n=50$ e NA=71 e 72, do Amazonas. O cariótipo de um exemplar, $2n=50$ e NA=72, desta última espécie já tinha sido descrito por SILVA (1994), mas nesse trabalho foi identificado como *Rhipidomys mastacalis*. ANDRADES-MIRANDA et al. (1999) divulgaram o cariótipo de *Rhipidomys nitela* com $2n=48$ e NA=68, de Roraima.

Apenas um trabalho apresenta registro para uma espécie sem ocorrência no Brasil, que é *Rhipidomys latimanus* com $2n=44$ e NA=48, da Colômbia (GARDNER e PATTON, 1976).

3. Família Echimyidae

A família Echimyidae distribui-se desde o sul do Brasil até a Nicarágua, na América Central, habitando também as Antilhas (REIG, 1981; HONACKI et al., 1982). HONACKI et al. (1982) reconheceram a existência de 55 espécies de equimídeos e EMMONS (1997), entre 60 e 100 espécies.

A família Echimyidae pertence ao grupo de roedores da infraordem Caviomorpha, subordem Hystricognathi. Os equimídeos foram divididos em duas subfamílias: Dactylomyinae e Echimyinae (CABRERA, 1961; PACKARD, 1967; NOVAK e PARADISO, 1983). A Dactylomyinae engloba os gêneros *Dactylomys*, *Kannabatheomys* e *Thrinacodus*. A segunda, Echimyinae, engloba 11 gêneros: *Carterodon*, *Trichomys* (*Cercomys*), *Clyomys*, *Diplomys*, *Echimys*, *Euryzygomatomys*, *Hoplomys*, *Isothrix*, *Lonchothrix*, *Mesomys* e *Proechimys*. REIG (1981) divide os equimídeos em 3 subfamílias: Heteropsomyinae, englobando os gêneros de hábitos terrestres ou fossoriais, como *Proechimys*, *Hoplomys*, *Trichomys* e *Euryzygomatomys*; Echimyinae, abrangendo os gêneros de hábitos arborícolas, como *Echimys*, *Isothrix* e *Diplomys*; e Dactylomyinae, incluindo os mesmos gêneros atribuídos a esta subfamília por CABRERA (1961), os quais também são arborícolas, porém, maiores que os da subfamília Echimyinae. HONACKI et al. (1982) aceitam a mudança da denominação *Cercomys* para *Trichomys* e, ainda, incluem o gênero *Makalata*.

Os números diplóides da família Echimyidae estendem-se de 14 a 118 e NA de 16 a 118. Os 2n e NA mais elevados são encontrados nas espécies arborícolas e os menores são encontrados nas espécies terrestres (LIMA et al., 1998).

GEORGE e WEIR (1974) relatam que a evolução cromossômica nos caviomorfos pode ter ocorrido através de fusão cêntrica, mas, além deste mecanismo, outros como fissão cêntrica e, principalmente, inversão pericêntrica, podem ter atuado na evolução cromossômica dos caviomorfos (LIMA, 1993).

O gênero *Proechimys* (rato-de-espinho) é o mais polimórfico da família Echimyidae, apresentando um alto grau de variabilidade morfológica e cromossômica, a nível intraespecífico e interespecífico. Existe cerca de 60 espécies denominadas de rato-

de-espinho, formando o maior táxon de roedores neotropicais (AGUILERA et al., 1995b).

3.1. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Proechimys*

O gênero *Proechimys* é dividido em 2 subgêneros, *Proechimys* e *Trinomys*, que têm sua distribuição na América do Sul e Central, da Nicarágua ao Paraguai. No Brasil, a sua distribuição começa a oeste, na faixa árida que se inicia no Ceará seguindo em direção sudeste até, aproximadamente, 20° sul. O subgênero *Trinomys*, por sua vez, ocorre apenas na costa, a leste da faixa árida, desde São Paulo até Sergipe (MOOJEN, 1952; EMMONS, 1997).

Os ratos-de-espinhos do gênero *Proechimys* são encontrados em florestas de ambientes áridos, mas são mais comuns em formações densas. São encontrados, também, por toda área de Florestas Tropicais, incluindo algumas florestas secas e mata de galeria de habitat seco.

HONACKI et al. (1982) relacionaram 21 espécies por toda a área de distribuição do gênero. Os estudos taxonômicos e cariotípicos realizados em *Proechimys* indicam que boa parte das espécies e subespécies, até então reconhecidas, é de posições taxonômicas bastante instáveis, podendo ser alterada de acordo com futuras investigações e diferentes interpretações taxonômicas.

GARDNER e EMMONS (1984), baseados em estudos morfológicos e cariotípicos, identificaram 4 grupos de espécies no gênero *Proechimys*. Três deles pertencem ao subgênero *Proechimys* grupo *guairae*, abrangendo as variações intraespecíficas da Venezuela, anteriormente identificadas por REIG et. al. (1980); grupo *semispinosus*, ocupando o norte do Equador, noroeste da Colômbia e parte da América Central; grupo *brevicauda*, distribuído pelo restante da área de distribuição do subgênero; e o último grupo, formado pelo subgênero *Trinomys*. PATTON (1987) distingue 9 grupos de espécies para o subgênero *Proechimys* e divide o grupo *brevicauda* em 7, da seguinte forma: *goeldii* (com 12 espécies), *guyannensis* (10 espécies), *longicaudatus* (9 espécies), *simonsi* (3 espécies), *cuvieri*, *decumanus* e *canicollis* (todos com 1 espécie). O grupo *guairae*

passa a ser *trinitatus*, com 9 espécies, e o grupo *semispinosus*, com 13 espécies.

O gênero *Proechimys* tem sido extensivamente analisado citogeneticamente e o cariótipo apresenta-se bastante diversificado, variando o número de cromossomos de $2n=14$ a 65 (REIG, et al., 1980; PÉREZ-ZAPATA et al., 1992; LEAL-MESQUITA, et al., 1992; MAIA e LANGGUTH, 1993; AGUILERA et al., 1995b). Cerca de 34 espécies e subespécies já foram cariotipadas.

A espécie *Proechimys roberti* do presente trabalho pertence ao grupo *guyannensis*, cujas espécies caracterizam-se por apresentar $2n$ variando de 30 a 40 cromossomos e $NA=48$ a 58. Na América do Sul, existe cerca de 13 espécies e subespécies pertencentes a esse grupo, cujos cariótipos já foram descritos. Exemplares de *Proechimys cherriei* com $2n=40$ e $NA=48$, da Venezuela, foram estudados por REIG e USECHE (1976). GARDNER e EMMONS (1984) publicaram o cariótipo de *Proechimys decumanus* com $2n=30$ e $NA=54$ e *Proechimys gulares* com $2n=30$ e $NA=48$, sendo ambas do Equador. Os últimos autores apresentaram, também, o cariótipo de *Proechimys oconnette* com $2n=32$ e $NA=52$, da Colômbia. *Proechimys guyanensis*, do Peru, com $2n=40$ e $NA=56$ foi estudada por PATTON e GARDNER (1972). Variações do cariótipo, quanto aos valores do NA devidas a mecanismos do tipo inversão pericêntrica, foram encontradas em *Proechimys semispinosus* com $2n=30$ e $NA=50$, 54 em exemplares da Costa Rica, Panamá, Colômbia e Equador (PATTON e GARDNER, 1972; GARDNER e EMMONS, 1984). BUENO e GOMEZ-LAVERDE (1993) apresentaram os cariótipos de espécimens de duas populações de *Proechimys semispinosus*, da Colômbia, com o mesmo $2n=30$ e $NA=50$, mas observaram diferença na distribuição da heterocromatina constitutiva. PATTON e GARDNER (1972) estudaram espécimens de *Proechimys hendei* com $2n=32$ e $NA=58$, da Colômbia, e, posteriormente, REIG e USECHE (1976) confirmaram este cariótipo para exemplares do Peru. GARDNER e EMMONS (1984) apresentaram os cariótipos da subespécie *Proechimys semispinosus rosa* com $2n=30$ e $NA=52$, do Equador, e da espécie *Proechimys simonsi* com $2n=32$ e $NA=58$, do Equador e Peru. Dois tipos de cariótipo são apresentados para exemplares classificados como *Proechimys* sp., com $2n=32$ e

NA=54, da Colômbia, por BUENO et al. (1989) e $2n=34$ e NA=56, do Peru por ANISKIN (1993).

Do grupo *guyannensis*, foram estudados exemplares da fauna brasileira procedentes do Pará, Rondônia e Distrito Federal. BARROS (1978) e SVARTMAN (1989) apresentaram o cariótipo de *Proechimys roberti* (*Proechimys* sp.) com $2n=30$ e NA=54, do Pará e Distrito Federal, respectivamente. Ainda do Pará, temos a espécie de *Proechimys oris* com $2n=30$ e NA=56 (GARDNER e EMMONS, 1984) e LEAL-MESQUITA (1991) apresenta cariótipo de exemplares identificados como *Proechimys* sp.2 com $2n=30$ e NA=52, de Rondônia.

No Brasil, algumas espécies, incluídas nos demais grupos, foram cariotipadas. Entre elas, temos: *Proechimys* sp.1 com $2n=30$ e NA=54, *Proechimys* sp.2 com $2n=26$, 27, 26/27 e NA=44, 45, 44/45 e *Proechimys* sp.3 com $2n=14$ a 16 e NA=16, todos do Pará (BARROS, 1978); *Proechimys iheringi iheringi* com $2n=61$ a 64 e NA=117 a 121, de São Paulo (YONENAGA-YASSUDA et al., 1985); *Proechimys iheringi* com $2n=56$ e NA=108, do Espírito Santo (ZANCHIN, 1988); *Proechimys cuvieri* com $2n=28$ e NA=46, do Amazonas (MAIA e LANGGUTH, 1993); *Proechimys longicaudatus* com $2n=28$ e NA=48, de Rondônia; e *Proechimys* sp.1 com $2n=44$ e NA=52, do Amazonas, *Proechimys albispinus* com $2n=60$ e NA=116 e *Proechimys* sp.n. com $2n=54$ e NA=104, ambos da Bahia (LEAL-MESQUITA, 1991). Mecanismos do tipo inversão pericêntrica, fusão e fissão cêntrica e presença de cromossomos B estão envolvidos nesta grande diversificação cariotípica.

3.2. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Trichomys*

A distribuição geográfica de *Trichomys* está relacionada às regiões de vegetação aberta, como Cerrado, Caatinga e Chaco. Este gênero tem sido encontrado no Paraguai e no Brasil, nos seguintes estados: Ceará até Minas Gerais, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (MARES et al., 1981; REDFORD e FONSECA, 1986).

Animais do gênero *Trichomys* ocorrem comumente em áreas rochosas e de vegetação densa, mas é freqüente encontrá-los em áreas planas e alagadas. Moram em fendas de rochas, sob algumas plantas, como cactos, e mesmo em palhas embutidas em

árvores ou troncos ocos, ou em meio a um círculo de pedregulhos sob rocha (NOVAK e PARADISO, 1983).

O gênero *Trichomys*, anteriormente denominado de *Cercomys*, tem sido considerado monotípico, sendo reconhecida apenas à espécie *Trichomys apereoides* (CABRERA, 1961; PETTER, 1973; HONACKI et al., 1982).

MOOJEN (1952) reconheceu, no Brasil, 5 subespécies para *Trichomys apereoides*, com base na área de ocorrência e padrões de coloração, estes não muito bem definidos. Devido à dificuldade de identificação destes padrões entre as populações, a classificação de Moojen pouco tem servido. No entanto, como esta proposta sugere uma variação, é aqui resumidamente apresentada: *Trichomys a. cunicularius* ocorre na região do Rio São Francisco em Minas Gerais; *Trichomys a. pachyurus* ocorre no Paraguai, Mato Grosso e no norte de São Paulo; *Trichomys a. inermis* é descrito para Jacobina, Bahia; *Trichomys a. apereoides* distribui-se do oeste de Minas Gerais a Goiás; e *Trichomys a. laurentius* ocorre do Ceará a Pernambuco.

BANDOUK e REIS (1995) fazem um estudo sobre as variações craniométricas em *Trichomys apereoides* do nordeste do Brasil e encontram variações a nível subespecífico. Posteriormente, DUARTE et al. (1998) reforçam estes dados sobre variações de populações de *Trichomys apereoides* do nordeste, trabalhando com maior número de variáveis craniométricas e aplicando outro método (projeção ortogonal) de análise.

Os dados cariotípicos obtidos até o presente em *Trichomys apereoides* limitam-se a exemplares brasileiros. Apesar de escassos, mostram grandes discrepâncias, indicando a necessidade de uma extensa revisão taxonômica no gênero. As diferenças encontradas são atribuídas, principalmente, à ocorrência de reordenamentos complexos do tipo fusão/fissão cêntricas e inversão pericêntrica. A espécie *Trichomys apereoides* apresenta $2n=30$ e $NA=54$, em exemplares coletados em Pernambuco, com polimorfismo em relação aos cromossomos sexuais (SOUZA, 1981; SOUZA e YONENAGA-YASSUDA, 1982). SVARTMAN (1989) estudou um único exemplar macho procedente do Distrito Federal, cujo cariótipo apresentou $2n=30$ e $NA=56$, em coloração convencional. Nos trabalhos de LEAL-MESQUITA (1991) e LEAL-MESQUITA et al. (1993) foram encontrados em exemplares de *Trichomys apereoides* da Bahia, 2 variantes cariotípicas, uma com $2n=26$, $NA=48$ e outra com $2n=30$, $NA=$

54, correspondendo a primeira a um cariótipo novo. FAGUNDES e YONENAGA-YASSUDA (1996) analisaram posteriormente o complexo sinaptonêmico em exemplares com $2n=26$.

4. Família Muridae

A família Muridae tem distribuição por todo o mundo, exceto em regiões a oeste da Índia, Nova Zelândia, Antártida, Ilhas Árticas e muitas ilhas oceânicas. O homem foi o principal agente responsável por sua distribuição atual, principalmente em ilhas (EMMONS, 1997).

A família Muridae possui 1063 espécies vivas, distribuídas em 228 gêneros. Há muito tempo tem sido motivo de controvérsias e considerações sobre quais grupos deveriam ser nela incluídos e como esses grupos são interrelacionados. O gênero *Rattus* é composto por 4 subgêneros: *Berylmys*, com 4 espécies; *Bullimus*, com 33; *Stenomys*, com 9 e *Rattus*, com 36 (NOVAK e PARADISO, 1983). Apenas o último gênero tem 2 espécies com ocorrência nas Américas, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*.

SIMPSON (1945) e CHALINE et al. (1977) consideram Muridae como membro da superfamília Muroidea de roedores miomorfos, distinta da família Cricetidae. A distinção dos cricetídeos da família Muridae é amplamente justificada por razões fenéticas e filogenéticas, mas alguns autores ainda os consideram como pertencentes à subfamília Cricetinae dentro da família Muridae (REIG, 1980; 1981). MUSSER e CARLETON (1993) retomam a discussão e propõem manter a família Muridae composta de 2 subfamílias, a Murinae e a Sigmodontinae. A primeira subfamília agrupa todos os ratos do velho mundo, inclusive os dos gêneros *Mus* e *Rattus* que ocorrem no continente americano, pois são originários da Europa. A segunda engloba todos os ratos do Novo Mundo.

A variação cariotípica dessa família é bastante ampla, na qual os mais diversos mecanismos cromossômicos estão envolvidos. O gênero *Rattus* é o mais estudado e apresenta extensa variação e polimorfismos cromossômicos, devidos a processos de fusão cêntrica, inversão pericêntrica e alteração de heterocromatina, entre outros (JOTTERAND-BELLOMO, 1984).

4.1. Distribuição e diversidade cariotípica do gênero *Rattus*

EMMONS (1997) reconhece 2 espécies para a região Neotropical, *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus*, que provavelmente, foram trazidas do Velho Mundo nos navios dos primeiros colonizadores das Américas. As espécies do gênero *Rattus*, juntamente com *Mus musculus*, são os únicos roedores que alcançaram a mais ampla distribuição conhecida em todo o planeta. São considerados uma verdadeira praga no mundo, comendo praticamente tudo que é possível ser digerido, como grãos, frutas, animais mortos e, também, coisas remotamente comestíveis, como sabão, vela, couro, entre outras. Quando presentes em florestas tropicais são indicativos da existência de povoado por perto (EMMONS, 1997) ou, no mínimo, alguma habitação humana nas proximidades (como aqui observado).

Rattus rattus, o rato preto, é uma das primeiras espécies mais bem estudadas do ponto de vista citogenético e evolutivo, na qual foi verificada variação no número e na morfologia dos cromossomos autossômicos e sexuais. Yosida e colaboradores, em 1965 (YOSIDA et al., 1965), e em uma série de trabalhos posteriores, apresentaram uma explicação sobre a evolução cromossômica nos ratos pretos. YOSIDA (1980) fez um relato histórico sobre estes trabalhos publicados em relação à citogenética do rato preto, incluindo os polimorfismos cromossômicos inerentes a essa espécie (fusão cêntrica, inversão pericêntrica, alteração de heterocromatina), a questão dos cromossomos supernumerários, as relações cromossômicas que existem entre diferentes espécies e as hipóteses relativas a evolução do gênero (veja também YOSIDA, 1985).

Do ponto de vista cromossômico, os ratos pretos foram divididos em 3 variedades geográficas. O rato preto Asiático com $2n=42$, considerado a forma ancestral, o rato preto Ceilânico com $2n=40$ e o rato preto Oceânico com $2n=38$ e com a maior distribuição geográfica. As diferenças entre essas variedades são devidas a processos de fusão cromossômica e as diferenças intra-variedades são devidas a processo de inversão pericêntrica e perda de cromossomo X (YOSIDA et al., 1969, 1974, YOSIDA e PARIDA, 1980; YOSIDA, 1980, 1983; CALDARINI et al., 1989; YONG, 1989; YU et al., 1996).

A variedade do tipo Oceânico é a encontrada na América do Norte e na América do Sul, inclusive no Brasil (DAVIS e BAKER, 1971; YOSIDA 1977a, b; BROWN e SIMPSON, 1981; BIANCHI et al., 1969; PAULETE-VANRELL, 1970; REIG et al., 1972; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1981). No entanto, ALONSO et al. (1982) registraram a ocorrência da variedade do tipo Asiático, com $2n=42$, no México. Na amostra de exemplares de *Rattus rattus* coletados em São Paulo, existe variação cromossômica no par 8, decorrente de inversão pericêntrica em um dos homólogos (KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1981).

IV. MATERIAL

1. Caracterização da Amostra

Foram coletados 133 exemplares de roedores (Tabela 2 e Apêndice) em 15 pontos de coletas distribuídos por 6 municípios do Estado do Tocantins: São Sebastião, 5°16'S, 48°21'W (Fazenda Osara II); Couto Magalhães, 08°24'S, 48°58'W (Fazenda Vicentão e Fazenda Nego Paca); Pequizeiro, 08°39'S, 49°01'W (Fazenda Maracujá); Lajeado, 09°52'S, 48°17'W (Fazenda Santa Helena, Fazenda Elizeu, Fazenda Mazinho, Fazenda Testa Branca, Fazenda Raul Filho e Ribeirão Lajeado); Porto Nacional, 10°42'S, 48°25'W (Zona Urbana, Chácara União, Chácara Nossa Senhora da Guia e Chácara Santo Antônio de Pádua) e Formoso do Araguaia, 11°47'S, 49°43'W (Fazenda Rancho Beira Rio). Dos 133 espécimens, 116 pertencem à família Cricetidae, 13 à família Echimyidae e 4 à família Muridae. Do total da amostra, foram analisados do ponto de vista citogenético 102 exemplares de roedores, distribuídos em 9 gêneros e 12 espécies.

Nas coletas iniciais, nos municípios de Porto Nacional e Formoso do Araguaia, foram utilizadas armadilhas de arame galvanizado (10,5 x 15 x 29 cm) não desmontáveis, do tipo *live trap*, e sempre foi colocada uma armadilha por ponto no solo. A isca utilizada foi rodela de banana verde coberta com pasta de amendoim. Nas

Tabela 2. Número total de exemplares coletados por área amostrada.

ESPÉCIE	ÁREA AMOSTRADA	Nº EXE.	LOCALIDADE	ESTAÇÃO
<i>Bolomys lasiurus</i>	Mt. Galeria - C. Sujo	1	Ch. União	I
	Cr. Rupestre - Mt. Galeria	2	Ch. S. Antônio de Pádua	I
	Cerradão	4	Faz. Rancho Beira Rio	V
	C. Sujo - Cr. <i>sensu stricto</i>	7	Faz. Rancho Beira Rio	V
	Mt. Ciliar	1	Faz. Rancho Beira Rio	V
	C. Sujo - Mt. Galeria	1	Faz. Testa Branca	V
	Mt. Galeria de rio estacional	6	Faz. Maracujá	V
	C. Antrópico	1	Faz. Osara II	FV
	Mt. Galeria	1	Faz. Osara II	FV
	C. Sujo - Cr. <i>sensu stricto</i>	2	Faz. Maracujá	V
<i>Calomys tener</i>	C. antrópico	2	Faz. Osara II	FV
<i>Calomys</i> sp.n.	Cerradão	2	Faz. Rancho Beira Rio	V
	C. Sujo - Cr. <i>sensu stricto</i>	9	Faz. Rancho Beira Rio	V
	Mt. Ciliar	1	Faz. Rancho Beira Rio	V
	Casa da fazenda e do vaqueiro	8	Faz. Rancho Beira Rio	V
<i>Necomys rattus</i>	Mt. Galeria	2	Ch. S. Antônio de Pádua	V
	Cr. Rupestre - Mt. Galeria	4	Ch. S. Antônio de Pádua	V
	Brejo com buritis	1	Faz. Mazinho	V
	Brejo arbustivo - Palmeiral	4	Faz. Raul Filho	V
	Beira de córrego com arusto	2	Faz. Maracujá	V
	Vereda	2	Faz. Nego Paca	V
	Mt. Galeria	2	Faz. Osara II	FV
	Mt. Galeria	1	Faz. Osara II	FV
<i>Oecomys</i> gr. <i>Concolor</i>	C. Limpo - Mt. Ciliar	2	Faz. Vicentão	V
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	Mt. Galeria - Vereda	12	Faz. Osara II	FV
	Brejo	6	Faz. Osara II	FV
	C. antrópico	4	Faz. Osara II	FV
	C. Sujo	1	Ch. S. Antônio de Pádua	I
<i>Oligoryzomys</i> sp.n.	Mt. Galeria de rio estacional	2	Faz. Elizeu	V
	Mt. Galeria	2	Ch. União	I
<i>Oryzomys megacephalus</i> A	Cr. Rupestre - Mt. Galeria	3	Ch. S. Antônio de Pádua	I
	Cr.	4	Faz. Elizeu	V
	C. Sujo - Mt. Galeria	3	Faz. Testa Branca	V
	Mt. Galeria de rio estacional	2	Faz. Santa Helena	V
<i>Oryzomys megacephalus</i> B	Mt. Galeria de rio estacional	1	Faz. Santa Helena	V
<i>Oryzomys subflavus</i>	Mt. Galeria - C. Sujo	1	Ch. União	I
	C. Sujo	1	Ch. S. Antônio de Pádua	V
	Brejo	1	Faz. Raul Filho	V
	C. Sujo	1	Faz. Maracujá	V
	Mt. Galeria de rio estacional	4	Faz. Santa Helena	V
<i>Rhipidomys macrurus</i>	Mt. Galeria	2	Ch. União	I
<i>Proechimys roberti</i>	Cr. Rupestre - Mt. Galeria	1	Ch. S. Antônio de Pádua	I
	Mt. Galeria	2	Ch. S. Antônio de Pádua	I
	Mt. Galeria de rio estacional	1	Faz. Santa Helena	V
	Mt. Galeria - Cr.	1	Faz. Elizeu	V
	Mt. Galeria	1	Ribeirão Lageado	V
	Mt. Galeria - Vereda	4	Faz. Osara II	FV
	C. Sujo	1	Faz. Osara II	FV
	Casa da chácara	1	Ch. Ns. Sra. da Guia	I
	Casa do vaqueiro	1	Faz. Rancho Beira Rio	FV
	Residência	2	Zona Urbana	V
<i>Trichomys apereoides</i>				
<i>Rattus rattus</i>				
TOTAL		133		

Nº EXE.= Número de exemplares, Mt= Mata, Cr= Cerrado, C= Campo, Faz= Fazenda, Ch= Chácara, I= inverno, V= verão e FV= final do verão.

demais coletas, foram utilizadas armadilhas do tipo Movarti (32 x 18 x 20 cm), de arame galvanizado e de alumínio, e tipo Sherman (7,62 x 9,53 x 30,48 cm), colocadas em geral na seqüência 2 : 1 : 1. Movarti - solo e Sherman - árvore, Sherman - solo, Sherman - solo. Como isca, utilizamos rodela de mandioca coberta com uma pasta preparada no campo, contendo como ingredientes: leite, bacon picado, fubá e banana amassada.

Cada espécimen coletado foi devidamente preparado e identificado. Foram preservados a pele e o crânio ou o corpo inteiro, sem a pele, conservado em álcool 70. As identificações foram feitas por um número precedido pelas letras FSL, quando utilizado o catálogo de campo do presente pesquisador ou pelas letras LJ, PQ e FO, correspondentes às abreviaturas das localidades (Lajeado, Pequizeiro e Fazenda Osara), quando foi seguido o protocolo do Laboratório de Vertebrados do Departamento de Ecologia da UFRJ. No primeiro caso, os animais estudados estão tombados na coleção de mamíferos do Instituto de Biologia e Saúde Pública da UNITINS e no segundo, estão depositados na coleção de mamíferos do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Apêndice).

A determinação taxonômica dos exemplares, coletados no município de Porto Nacional, ficou a cargo do Dr. Alfredo Langguth do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPb), João Pessoa, PB; dos coletados no município de Formoso do Araguaia, ficou a cargo da Dra. Cibeles Bonvicino da Divisão de Genética, Coordenadoria de Pesquisa do Instituto Nacional do Câncer (INCA), Rio de Janeiro, RJ, e dos demais exemplares, sob a responsabilidade do Dr. Rui Cerqueira do Departamento de Ecologia da UFRJ, Rio de Janeiro, RJ e, também, da Dra. Cibeles Bonvicino.

2. Área de Estudo

O Estado do Tocantins localiza-se na Região Norte do país e pertence à Amazônia Legal. Situa-se geograficamente entre os paralelos 5 e 13 de latitude Sul e os meridianos 46 e 51 de longitude Oeste. A distância entre os extremos Norte-Sul é de aproximadamente 925 Km e entre os extremos Leste-Oeste é de 567 Km. O Estado integra a região político-administrativa Norte e ocupa uma superfície territorial de

277.322 Km², cerca de 3,26% da área total do país. Limita-se ao norte com o Estado do Maranhão; ao leste, com os Estados do Maranhão, Piauí e Bahia; ao sul, com o Estado de Goiás e a oeste com os Estados de Mato Grosso e Pará (ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL-IBGE, 1990; Figura 1).

O clima no Estado do Tocantins é caracterizado basicamente por dois tipos de estações: verão, entre 15 de abril e 10 de outubro, e inverno, entre 15 de outubro e 10 de abril. O inverno nem sempre é de chuvas regulares. O IBGE (1990) dividiu o Estado do Tocantins em 3 regiões, de acordo com os domínios de vegetação, as quais foram por nós indicadas como A, B e C, respectivamente (Figura 1):

A - corresponde à região Norte do Estado, sob influência da Floresta Amazônica;

B - corresponde à região do Médio Araguaia, constituído principalmente pelo complexo da Ilha do Bananal, uma área de transição, onde se encontram formações de cerrados, muitas vezes associados às Matas de Galeria ou a Florestas Estacionais;

C - corresponde à região Centro-Sul e Leste do Estado, sob a influência do cerrado, apresentando algumas manchas de Florestas Estacionais, na fronteira com os Estados da Bahia e Goiás.

As coletas foram realizadas em 1 localidade da região A, em 4 localidades da região B e 10 localidades da região C (Figura 1).

2.1. Relação das áreas amostradas

Região A

P1- Fazenda Osara II (5°16'S, 48°21'W), município de São Sebastião (105m)

Número de armadilhas noite: 228 em 6 transectos lineares

Período de coleta: 13 a 18 de setembro de 1997

Áreas amostradas: Mata de Galeria, Vereda, Brejo, Campo Sujo, Campo Antrópico

Região B

P2- Fazenda Nego Paca (8°24'S, 48°59'W), município de Couto Magalhães (290m)

Número de armadilhas noite: 38 em 1 transecto linear

Período de coleta: 7 a 11 de setembro de 1997

Área amostrada: Vereda

P3- Fazenda Vicentão (8°24'S, 48°58'W), município de Couto Magalhães (290m)

Número de armadilhas noite: 76 em 2 transectos lineares

Período de coleta: 5 a 11 de setembro de 1997

Áreas amostradas: Mata Ciliar, transição Campo Limpo - Mata Ciliar

P4- Fazenda Maracujá (8°39'S, 49°01'W), município de Pequizeiro (340m)

Número de armadilhas noite: 266 em 7 transectos lineares

Período de coleta: 31 de agosto a 5 de setembro de 1997

Áreas amostradas: transição Campo Sujo - Mata de Galeria de rio estacional, Mata Ciliar, transição Campo Sujo - Cerrado *sensu stricto*, Beira de córrego com arbusto

Região C**P5- Fazenda Mazinho (9°50'S, 48°17'W), município de Lajeado (202m)**

Número de armadilhas noite: 38 em 1 transecto linear

Período de coleta: 23 a 27 de setembro de 1997

Área amostrada: Brejo com buriti

P6- Fazenda Santa Helena (9°53'S, 48°17'W), município de Lajeado (202m)

Número de armadilhas noite: 152 em 4 transectos lineares

Período de coleta: 20 a 27 de agosto de 1997

Áreas amostradas: transição Campo Limpo - Cerrado, Mata de Galeria de rio estacional

P7- Ribeirão Lajeado (aprox. 9°53'S, 48°17'W), município de Lajeado (202m)

Número de armadilhas noite: 38 em 1 transecto linear

Período de coleta: 23 a 27 de setembro de 1997

Área amostrada: Mata de Galeria

P8- Fazenda Raul Filho (9°54'S, 48°17'W), município de Lajeado (202m)

Número de armadilhas noite: 38 em 1 transecto linear

Período de coleta: 26 a 28 de agosto de 1997

Área amostrada: Brejo arbustivo - Palmeiral

P9- Fazenda Elizeu (9°55'S, 48°17'W), município de Lajeado (202m)

Número de armadilhas noite: 38 em 1 transecto linear

Período de coleta: 21 a 27 de setembro de 1997

Áreas amostradas: transição Mata de Galeria de rio estacional - Cerrado

P10- Fazenda Testa Branca (9°55'S, 48°16'W), município de Lajeado (202m)

Número de armadilhas noite: 38 em 1 transecto linear

Período de coleta: 25 a 28 de setembro de 1997

Áreas amostradas: transição Campo Sujo - Mata de Galeria com cocais

P11- Chácara Santo Antônio de Pádua (10°40'S, 48°17'W), município de Porto Nacional (260 m)

Número de armadilhas noite: 50 em 4 transectos lineares

Período de coleta: 29 de janeiro a 6 de fevereiro de 1996

Áreas amostradas: transição Cerrado Rupestre - Mata de Galeria, transição

Mata de Galeria - Cultura de milho, Mata de Galeria, Campo Sujo, Cerrado

P12- Chácara União (10°44'S, 48°23'W), município de Porto Nacional (260 m)

Número de armadilhas noite: 45 em 4 transectos lineares

Período de coleta: 18 a 26 de janeiro de 1996

Áreas amostradas: transição Mata de Galeria - Campo Sujo, Mata de Galeria, Cerrado *sensu stricto*

P13- Chácara Nossa Senhora da Guia (10°44'S, 48°23'W), município de Porto Nacional (260m)

Número de armadilhas noite: 10 em 1 transecto linear

Período de coleta: 22 a 25 de janeiro de 1996

Área amostrada: transição Cerradão - Mata de Galeria, Casa da chácara

P14- Zona Urbana (10°42'S, 48°25'W), município de Porto Nacional (260m)

Número de armadilhas noite: 2 em residência

Período de coleta: 2 noites em 1994

Área amostrada: residência

Região B

P15- Fazenda Rancho Beira Rio (11°47'S, 49°45'W), município Formoso do Araguaia (180m)

Número de armadilhas noite: 50 em 4 transectos lineares

Período de coleta: 16 a 26 de julho de 1996

Áreas amostradas: Mata Ciliar, transição Campo Sujo - Cerrado *sensu stricto*, Cerradão, Casa da fazenda, Casa do vaqueiro

2.2. Características fitofisionômicas das áreas amostradas

Para a caracterização fitofisionômica, adotamos os critérios e terminologias básicas usadas por RIBEIRO e WALTER (1998).

Mata Ciliar

É a vegetação florestal que acompanha os rios de médio a grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias.

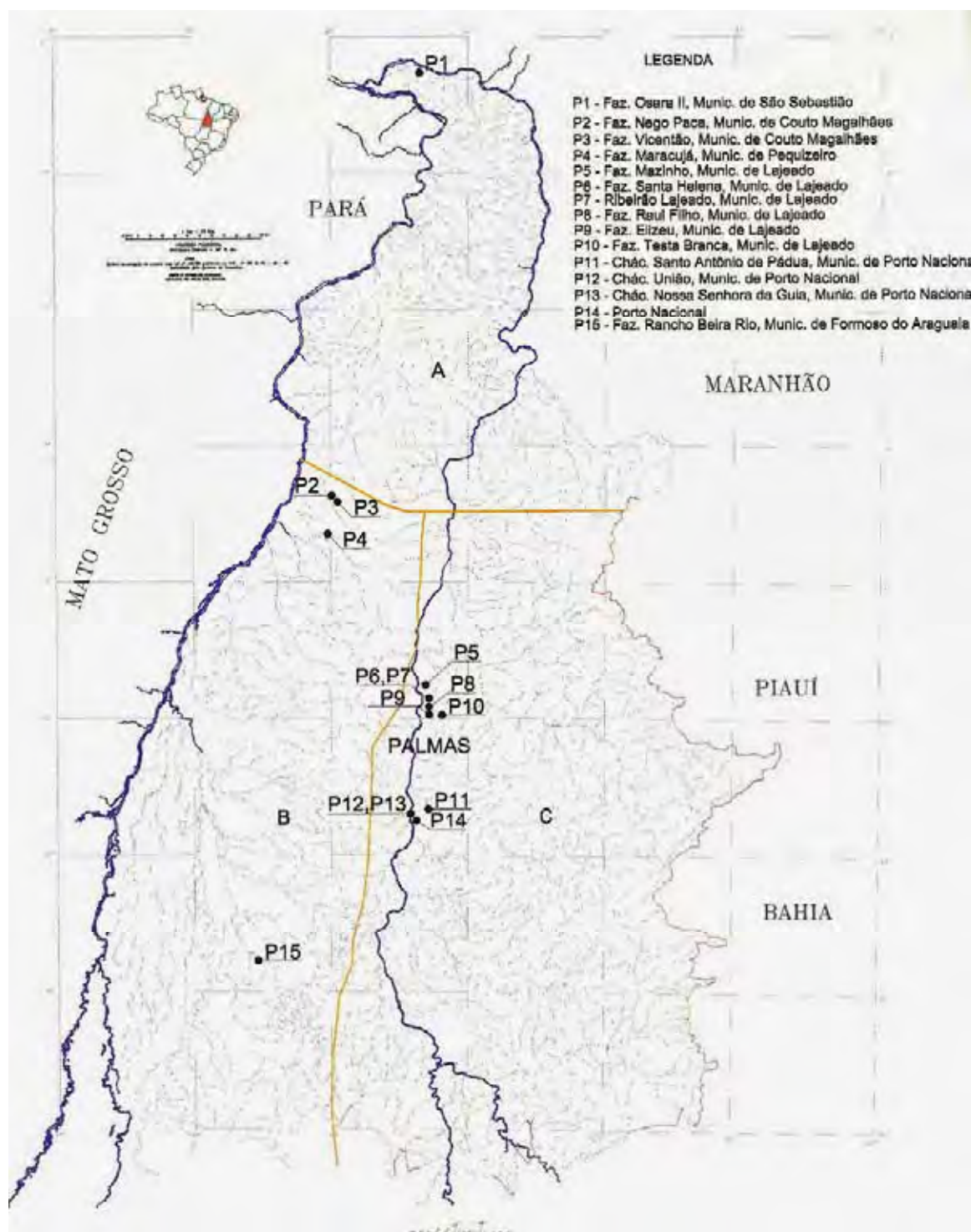


Figura 1. Mapa do Tocantins com as suas 3 regiões, segundo a vegetação característica, e os seus respectivos pontos de coletas (P1 a P15). **A**= Norte- sob a influência da Floresta Amazônica, **B**= Médio Araguaia- sob a influência do complexo Ilha do Bananal e **C**= Centro Sul e Leste- sob a influência do Cerrado.

Mata de Galeria

É a vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos do planalto do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água.

Cerradão

É uma floresta com espécies que ocorrem no Cerrado *sensu stricto* e também por espécies de Mata, mas floristicamente é mais semelhante a um Cerrado. Em geral, tem aspecto de floresta, com mata mais rala e fraca.

Cerrado

É, em geral, uma formação florestal com ocorrência de estratos herbáceos, arbustivos e arbóreos. O estrato arbóreo é esparsos.

Cerrado Rupestre

É uma formação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (litólico ou rochoso). O estrato arbustivo-herbáceo é também destacado. O substrato comporta pouco solo entre o afloramento de rocha.

Cerrado *sensu stricto*

Caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreos e arbustivo-herbáceos definidos. As árvores são baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas e, geralmente, com evidências de queimadas.

Brejo

O Brejo caracteriza-se por possuir o solo mal drenado, lamacento, com vegetação de aspecto predominantemente arbustivo, mas podendo apresentar palmeirais do tipo buritizal.

Palmeiral ou Buritizal

É uma formação caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira. Nos Palmeirais de solos mal drenados (brejosos) do Brasil Central quase sempre predominam os buritis (*Mauritia flexuosa*), que formam o buritizal.

Vereda

Caracteriza-se pela presença da palmeira *Mauritia flexuosa* (buriti), que emerge em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As Veredas são circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido.

Campo Sujo

É uma formação campestre plana, tipicamente herbáceo-arbustiva, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas, muitas vezes, são constituídas pelas espécies de árvores menos desenvolvidas do Cerrado *sensu stricto*.

Campo Limpo

É uma formação campestre plana, predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores.

Campo Antrópico

É uma formação campestre do Cerrado com alteração da sua paisagem natural, devido ao desenvolvimento de alguma atividade ligada ao homem.

V. MÉTODOS

1. Coleta do Material

As preparações citológicas para os estudos citogenéticos foram obtidas no campo, em laboratórios improvisados, utilizando-se uma centrífuga manual (Figura 2). Após o sacrifício do animal, a medula óssea foi retirada e processada até a etapa de fixação. A suspensão celular foi, então, mantida no gelo ou em *freezer*, quando possível, até ser trazida ao laboratório para a feitura das lâminas. Nas coletas realizadas, nos municípios de Porto Nacional e Formoso do Araguaia, foram feitas preparações citológicas diretas de medula óssea, após tratamento de colchicina *in vivo*. Nas demais coletas, foi empregada a técnica de obtenção de preparação citológica a partir de medula óssea, com tratamento de colchicina e brometo de etídio *in vitro*.

1.1. Preparações diretas de medula óssea, com tratamento de colchicina *in vivo*

A técnica de preparações diretas de medula óssea é a baseada no trabalho de BAKER et al. (1982), com modificações, de acordo o roteiro abaixo.

a. Anestésiar o animal com éter e injetar intraperitonealmente uma solução de colchicina a 0,1% na proporção de 1 ml para cada 100g de peso corporal.



Figura 2. Um dos laboratórios de campo, na Fazenda Vicentão em Couto Magalhães, TO.

- b. Após 1 hora, sacrificar o animal com éter ou clorofórmio.
- c. Retirar o fêmur, limpar cuidadosamente os restos de músculos e cortar as epífises.
- d. Com o auxílio de uma seringa, transferir a medula óssea para um tubo de centrífuga, lavando o canal ósseo, com solução hipotônica de cloreto de potássio 0,075 M.
- e. Ressuspender o material, pipetando suavemente com pipeta Pasteur e deixar em repouso por, no mínimo, 20 minutos à temperatura ambiente (acima de 25°C).
- f. Centrifugar o material entre 800 e 1000 RPM por 6 minutos e retirar o sobrenadante.
- g. Ressuspender o sedimento e proceder a fixação adicionando lentamente o fixador Carnoy, preparado com metanol e ácido acético, na proporção 3:1. Centrifugar e

trocar o fixador pelo menos 3 vezes. Ressuspender sempre o material antes de cada troca de fixador.

h. Para preparação das lâminas, pingar uma ou duas gotas da suspensão celular sobre uma lâmina mantida horizontalmente sobre um suporte de arame, colocado em banho-maria a 60°C. Em seguida, retirar a lâmina do banho-maria e deixar secá-la ao ar.

1.2. Preparações diretas de medula óssea, com tratamento de colchicina e brometo de etídio *in vitro*

A técnica de preparação direta de medula óssea, com tratamento de colchicina e brometo de etídio *in vitro*, baseou-se nos procedimentos adotados pela Divisão de Genética, Coordenadoria de Pesquisa do INCA, de acordo com o roteiro abaixo.

a. Sacrificar o animal com éter ou clorofórmio. Retirar o fêmur, limpar cuidadosamente todos os restos de músculos e cortar as epífises.

b. Com o auxílio de uma seringa, transferir a medula óssea para um tubo de centrifuga contendo o meio de cultura RPMI 1640, 20% de soro bovino fetal e colchicina na concentração final de $0,5 \times 10^{-6}M$, lavando o canal ósseo.

c. Acrescentar brometo 0,1 ml de etídio na concentração final (5µg/ml) ao tubo centrifuga e deixar por 2 horas a 37°C. Essa substância é empregada para distender os cromossomos.

d. Centrifugar o material entre 800 e 1000 RPM por 6 minutos e retirar o sobrenadante. Colocar solução hipotônica de cloreto de potássio 0,075 M, homogeneizar e deixar em repouso por 30 minutos à temperatura ambiente (acima de 25°C).

e. Fazer a pré-fixação colocando de 1 a 2 ml de fixador Carnoy no tubo de centrifuga. Inverter o tubo para homogeneizar a suspensão e deixar por 3 minutos em repouso.

f. Centrifugar, descartar o sobrenadante e ressuspender o sedimento em fixador Carnoy. Centrifugar e trocar o fixador pelo menos 3 vezes, antes da preparação das lâminas, seguindo o descrito no item 1.1.

2. Coloração Convencional e Diferencial

2.1. Coloração convencional

- a. Incubar a lâmina em ácido clorídrico 1N aquecido a 60°C, por 5 a 10 minutos, e em seguida, lavar em água destilada.
- b. Corar com solução de Giemsa, preparada com 1 ml da solução comercial (Merck) e 29 ml de tampão fosfato, 0,1M, pH 6,8, durante 10 minutos.
- c. Lavar em água destilada e secar.

2.2. Banda G

A técnica de obtenção da banda G foi baseada em SEABRIGTH (1971), de acordo com os seguintes passos.

- a. Fazer sobre a lâmina um filme de solução de tripsina a 0,5% (250 mg/50 ml), preparada com solução de cloreto de sódio a 0,85%, e deixar de 10 segundos a 2 minutos. A solução de tripsina foi aquecida previamente a 37°C.
- b. Lavar a lâmina em água destilada.
- c. Corar com solução de Giemsa (ver coloração convencional), durante 10 minutos.
- d. Lavar em água destilada e secar.

2.3. Banda induzida por brometo de etídio

As preparações citológicas obtidas a partir da medula óssea tratada com brometo de etídio apresentaram, após procedimento de coloração convencional pelo Giemsa, uma diferenciação longitudinal em bandas, cujos padrões são semelhantes aos de banda G obtidos com tripsina. Em alguns casos, as lâminas passaram previamente pelo tratamento usual com tripsina, seguindo os passos descritos acima para obtenção das bandas G.

2.4. Banda C

A técnica de obtenção de banda C (heterocromatina constitutiva) é a de SUMNER (1972), com modificações.

- a. Incubar a lâmina em solução de ácido clorídrico 0,2N por 30 minutos à temperatura ambiente. Lavar em água destilada.
- b. Incubar a lâmina em solução de hidróxido de bário octahidratado a 5%, em banho-maria a 60°C, por 1 a 3 minutos. Lavar em água destilada.
- c. Mergulhar rapidamente a lâmina em solução de ácido clorídrico 1N, a 60°C, e lavar em água destilada.
- d. Incubar a lâmina em solução salina de 2 x SSC, pH 7,0, a 60°C e deixar por 1 hora.
- e. Lavar a lâmina em água destilada.
- f. Corar a lâmina com solução de Giemsa preparada com 2 ml da solução comercial (Merck) e 28 ml de tampão fosfato 0,1M, pH 6,8, durante 20 a 30 minutos.
- g. Lavar em água destilada e secar.

2.5. Regiões Organizadoras de Nucleólos

Para as marcações das RONS (Regiões Organizadoras de Nucléolos), foi seguida a técnica de HOWELL e BLACK (1980), com modificações.

- a. Incubar a lâmina em solução de ácido clorídrico 1N, a 60°C, durante 3 minutos. Deixar secar a lâmina.
- b. Pingar sobre o material, 1 gota de solução de coloidal reveladora (1 g de gelatina em 50 ml de água destilada mais 0,5 ml de ácido fórmico) e, em seguida, 2 gotas de solução de nitrato de prata a 50%.
- c. Cobrir a lâmina com lamínula e incubá-la em câmara úmida, a 60°C, durante 3 minutos.
- d. Lavar a lâmina em água destilada e corar em solução de Giemsa (ver coloração convencional), durante 30 segundos. Lavar em água destilada e secar.

3. Análise das Preparações Cromossômicas

De cada exemplar foi analisada ao microscópio óptico uma amostra de células em metáfases, com diferentes técnicas de coloração para se estabelecer o número diplóide ($2n$) modal da espécie e o número de braços autossômicos (NA). A classificação morfológica dos cromossomos foi feita visualmente, como metacêntrico, submetacêntrico, subtelocêntrico e acrocêntrico. Em caso de dúvida, sobre a forma de algum cromossomo, os procedimentos foram os mesmos utilizados por LANGGUTH e LIMA (1988), porém adaptados de e acordo a nossa classificação adotada e citada acima.

As melhores metáfases foram fotografadas no fotomicroscópio ZEISS, com objetiva 100 de imersão, optovar 1,25 e filtro verde. Os filmes empregados foram o AGFA Copex Pan A.H.U. (Agfa-Gevaert), revelado em Dektol, diluído 1:1 em água destilada, à temperatura de 18°C, durante 6 minutos e o Technical Pan Estar A. H. (Kodak) revelado em D19 puro, à temperatura de 20°C, durante 3 minutos. As cópias fotográficas foram feitas em papel Kodabrome Print RC-F3 (Kodak) e revelados em Dektol, diluído em água, na proporção de 1:2.

VI. RESULTADOS

Foram analisados do ponto de vista citogenético 102 exemplares de roedores, dos quais 86 pertencem à família Cricetidae, distribuídos em 9 gêneros, 13 à família Echimyidae, distribuídos em 2 gêneros e 4 à família Muridae, pertencentes a um único gênero (Tabela 3).

1. Família Cricetidae

1.1. *Bolomys lasiurus*

A caracterização cromossômica de *Bolomys lasiurus* foi baseada no estudo de 22 exemplares, 14 machos e 8 fêmeas, procedentes de São Sebastião, Couto Magalhães, Pequizeiro, Lajeado, Porto Nacional e Formoso do Araguaia. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 110 células em metáfase mostrou $2n=34$ e $NA=34$ em todos os exemplares. O cariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 3 e tem a seguinte constituição:

Tabela 3. Dados citogenéticos dos exemplares de roedores coletados no Estado do Tocantins.

ESPÉCIE	2n	NA	NÚMERO DE EXEMPLARES	M	F	LOCALIDADE
CRICETIDAE						
<i>Bolomys lasiurus</i>	34	34	22	14	8	CU, CSA, FBR, FTB, FM, FO
<i>Calomys tener</i>	66	66	3	-	3	FM, FO
<i>Calomys</i> sp.n.	46	66	20	10	10	FBR
<i>Nectomys rattus</i>	52	52	12	7	5	CU, CSA, FRF, FM, FNP
	53*	54	3	2	1	CU, FRF, FM
<i>Oligoryzomys flavescens</i>	64	66	5	2	3	FV, FO
<i>Oligoryzomys</i> sp.n.	70	76	2	-	2	CU, FE
<i>Oryzomys megacephalus</i>						
Cariótipo A	54	62	10	8	2	CU, CSA, FTB, FSH
Cariótipo B	52/53	58/60	1	1	-	FSH
<i>Oryzomys</i> gr. <i>subflavus</i>	46	56	4	2	2	CU, CSA, FRF, FM
<i>Rhipidomys macrurus</i>	44	48	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>3</u>	FSH
TOTAL			86	47	39	
ECHIMYIDAE						
<i>Proechimys roberti</i>	30	54	11	6	5	CU, CSA, FE
<i>Thrichomys apereoides</i>	30	54	<u>1</u>	<u>1</u>	-	FM
TOTAL			12	7	5	
MURIDAE						
<i>Rattus rattus</i>	38	58	4	2	2	CSG, SR, FBR
TOTAL GERAL			102	56	46	

* cromossomo B, 2n= número diplóide, NA= número de braços autossômicos, M= macho, F= fêmea, CU= Chácara União, CSA= Chácara Santo Antônio de Pádua, CSG= Chácara Nossa Senhora da Guia, FE= Fazenda Elizeu, FM= Fazenda Maracujá, FO= Fazenda Osara, FV= Fazenda Vicentão, FBR= Fazenda Rancho Beira Rio, FNP= Fazenda Nego Paca, FRF= Fazenda Raul Filho, FSH= Fazenda Santa Helena, FTB= Fazenda Testa Branca, SR= Setor residencial.

Autossomos

- Pares de 1 a 15 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Par 16 é metacêntrico muito pequeno

Cromossomos sexuais

- O X é um acrocêntrico médio (Xa), não distinguível dos autossomos de mesmo tamanho e morfologia, ou um subtelocêntrico médio (Xb)
- O Y é um acrocêntrico pequeno

Na amostra estudada, foram encontrados os cromossomos sexuais:

XaXa - 3 fêmeas de Formoso do Araguaia

XaXb - 1 fêmea de São Sebastião e 4 fêmeas de Porto Nacional

XaY - 1 macho de São Sebastião, 1 macho de Lajeado e 9 machos de Formoso do Araguaia

XbY - 3 machos de Pequizeiro

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos de 4 exemplares, permitiu o emparelhamento preciso de todos os autossomos do complemento e a identificação inequívoca do cromossomo X (Figura 4).

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 3 exemplares, revelou heterocromatina constitutiva fracamente corada nas regiões centroméricas de todos os autossomos e no cromossomo X (Figura 5). O padrão de banda C do cromossomo Y não foi obtido.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 36 células em metáfase de 3 exemplares. O número de marcações por metáfase variou de 4 a 10, sendo 6 o número modal (Figura 6). As RONS marcaram nas regiões teloméricas dos braços curtos ou longos de cromossomos maiores e nos braços longos de cromossomos menores.

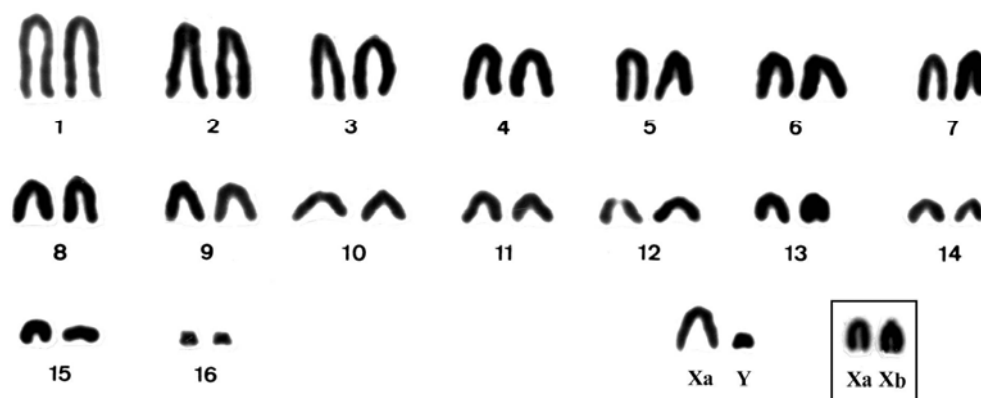


Figura 3. Cariograma em coloração convencional de *Bolomys lasiurus*, macho (FSL 117), $2n=34$ e $NA=34$. O par heteromórfico em destaque, fêmea (FSL 88).

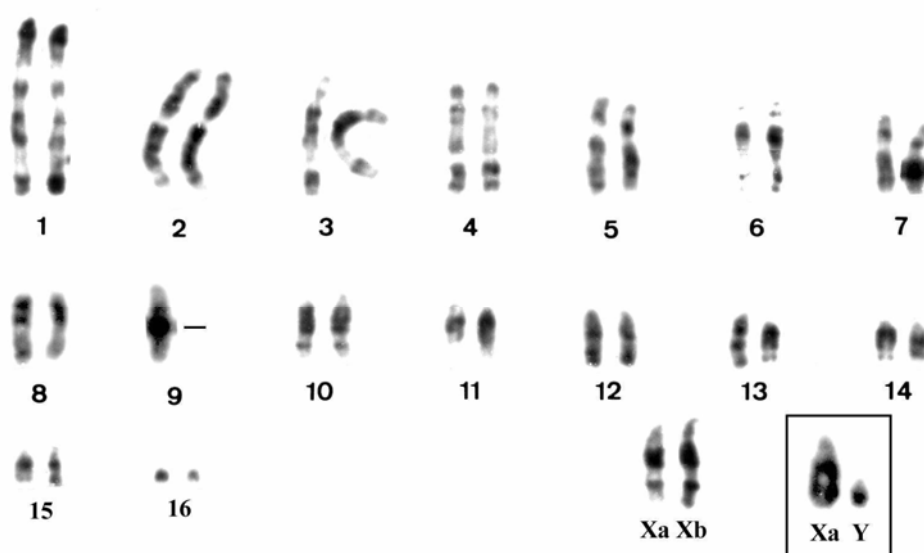


Figura 4. Padrão de banda G de *Bolomys lasiurus*, fêmea (FSL 108), $2n=34$ e $NA=34$. Metáfase com perda casual do cromossomo 9. O par em destaque, macho (FSL 138).

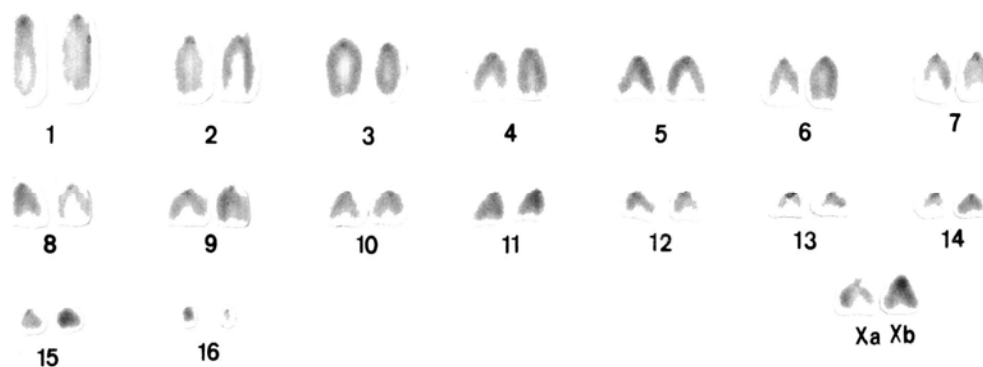


Figura 5. Padrão de banda C de *Bolomys lasiurus*, fêmea (FSL 88), $2n=34$ e $NA=34$. O par X é heteromórfico, mostrando braço curto heterocromático em um dos cromossomos.

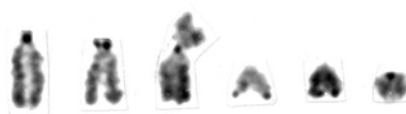


Figura 6. Cromossomos portadores de RONS de *Bolomys lasiurus*, fêmea (FSL 140), com $2n=34$.

1.2. *Calomys tener*

A caracterização cromossômica de *Calomys tener* foi baseada no estudo de 3 fêmeas procedentes de Pequizeiro. As preparações citológicas foram analisadas com técnica de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 30 células em metáfase mostrou $2n=66$ e $NA=66$ em todos os exemplares. O cariótipo com coloração convencional é apresentado na Figura 7 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 a 31 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Par 32 é metacêntrico pequeno

Cromossomo sexual

- O X é submetacêntrico

b. Banda induzida por brometo de etídio

A diferenciação ao longo dos cromossomos, obtida após a coloração com Giemsa das preparações de medula óssea tratada com brometo de etídio, permitiu o emparelhamento de alguns cromossomos (Figura 8).

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 1 exemplar, revelou fortes marcações na região pericentromérica dos autossomos e, provavelmente, dos cromossomos X (Figura 9).

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 10 células em metáfase de 1 exemplar. O número de marcações por metáfase variou de 6 a 10, sendo 10 o número modal (Figura 10). As RONS marcaram sempre nos braços curtos de cromossomos acrocêntricos, grandes, médios ou pequenos.

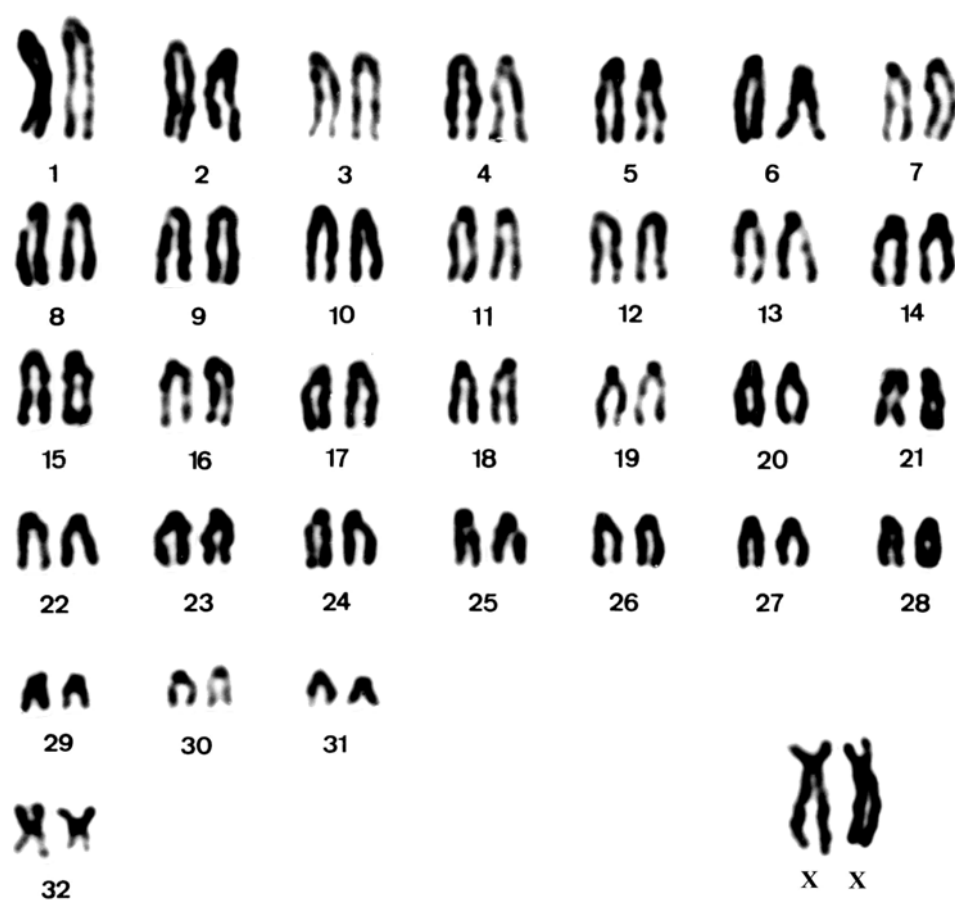


Figura 7. Cariograma em coloração convencional de *Calomys tener*, fêmea (PQ 11), $2n=66$ e $NA=66$.

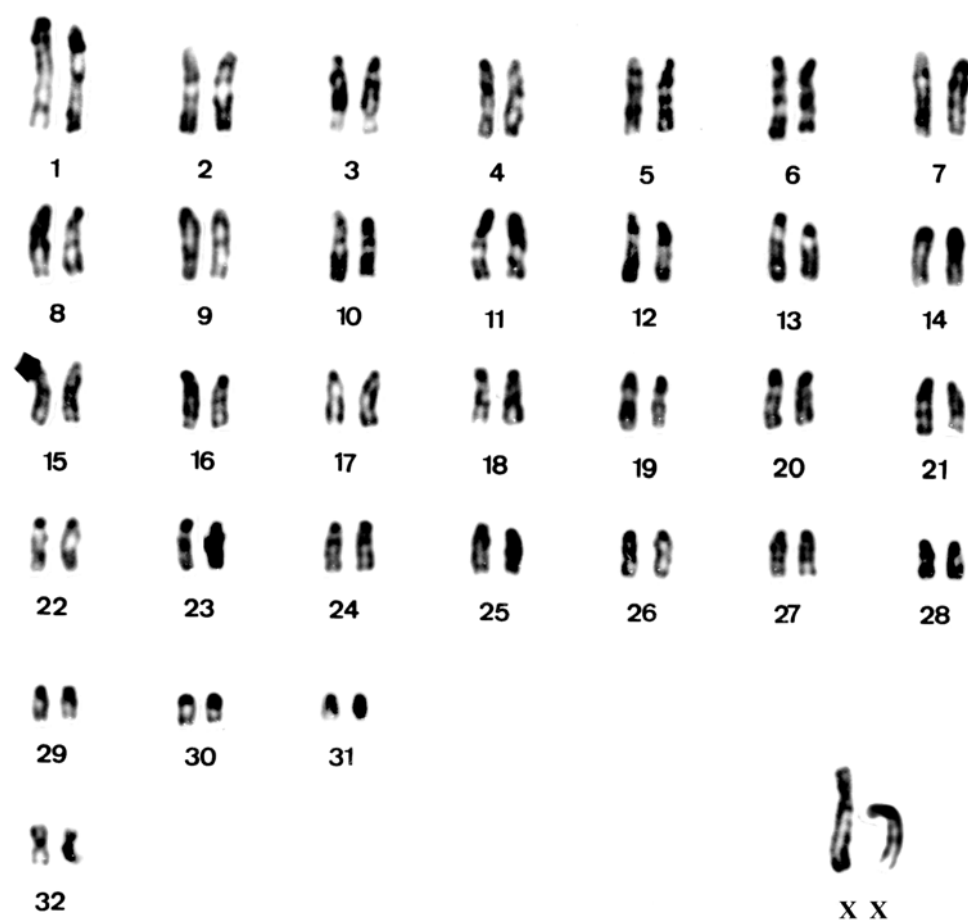


Figura 8. Padrão de banda induzida por brometo de etídio em *Calomys tener*, fêmea (PQ 11), $2n=66$ e $NA=66$.

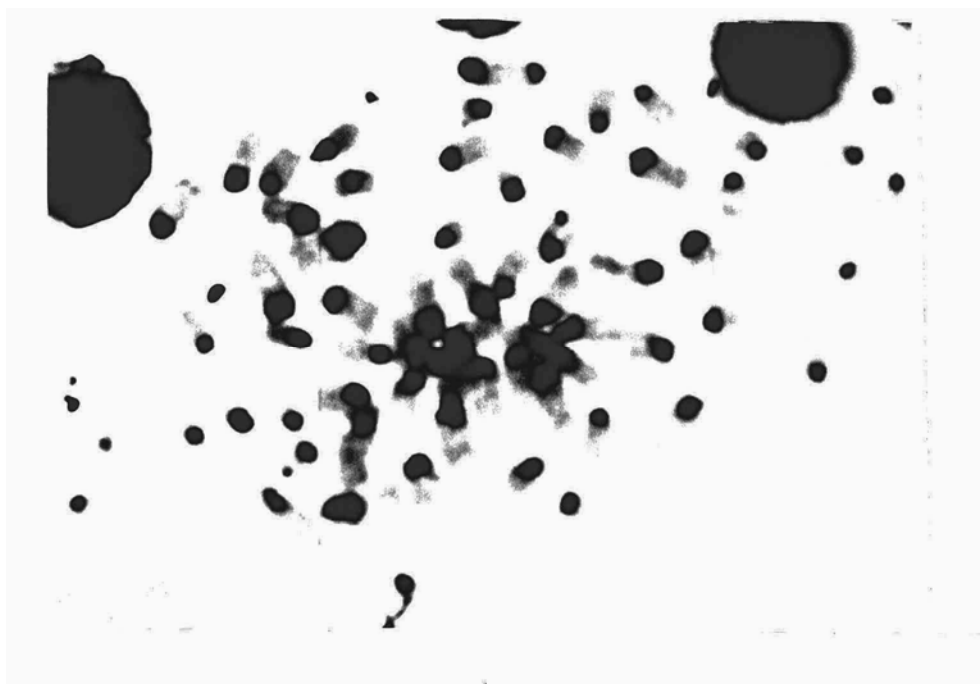


Figura 9. Padrão de banda C em metáfase de *Calomys tener*, fêmea (PQ 11), $2n=66$ e $NA=66$.



Figura 10. Cromosomos portadores de RONS de *Calomys tener*, fêmea com $2n=66$.

1.3. *Calomys* sp.n.

A caracterização cromossômica de *Calomys* sp.n. foi baseada no estudo de 20 exemplares, 10 machos e 10 fêmeas, procedentes de Formoso do Araguaia. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 147 células mostrou $2n=46$ e $NA=66$ em todos os exemplares. O cariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 11 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 a 11 são metacêntricos ou submetacêntricos, com variação gradativa de tamanho, de grande a pequeno, exceto o par 11 que é muito pequeno
- Pares 12 a 22 são acrocêntricos, com variação gradativa de tamanho, de médio a pequeno, exceto o par 22 que é muito pequeno

Cromossomos sexuais

- O X é um metacêntrico médio, não distinguível dos autossomos que apresentam a mesma morfologia e tamanho
- O Y é um acrocêntrico pequeno, o menor do complemento

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos de um único exemplar, permitiu o emparelhamento de todos os autossomos do complemento, bem como a identificação inequívoca do cromossomo X (Figura 12). O Y apareceu com coloração escura e homogênea.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 2 exemplares, revelou fortes marcações nas regiões pericentroméricas de alguns cromossomos acrocêntricos e marcações fracas ou vestígios de banda C nos demais cromossomos do complemento, inclusive no cromossomo X (Figura 13). Alguns cromossomos parecem ser desprovidos de banda C. O Y é totalmente heterocromático.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 20 células em metáfase de 3 exemplares. O número de marcações por metáfase variou de 4 a 11, sendo 8 o número modal (Figura 14). Os cromossomos apresentavam sempre marcações nos braços curtos de acrocêntricos, médios e pequenos.

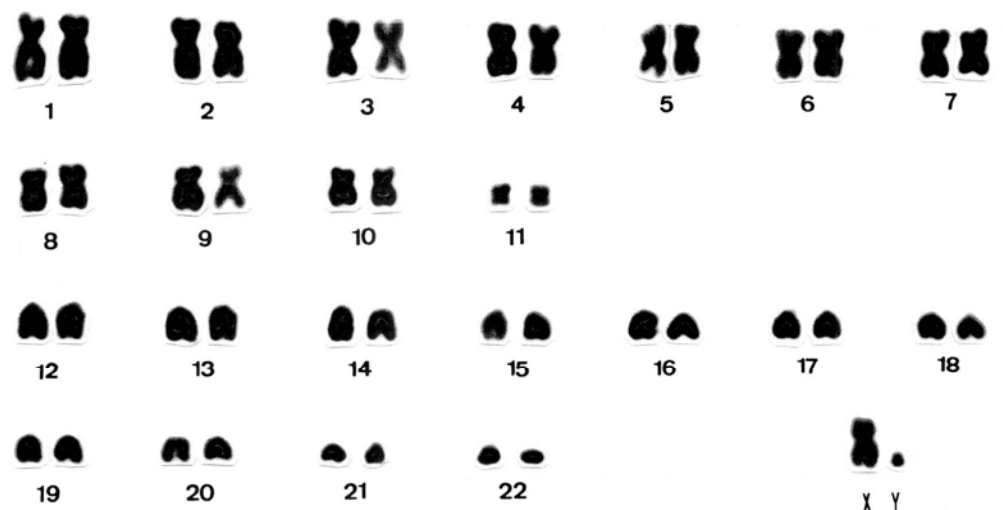


Figura 11. Cariograma em coloração convencional de *Calomys* sp.n., macho (FSL 124), $2n=46$ e $NA=66$.



Figura 12. Padrão de banda G de *Calomys* sp.n., macho (FSL 142), $2n=46$ e $NA=66$. Em destaque, par sexual de outra metáfase.

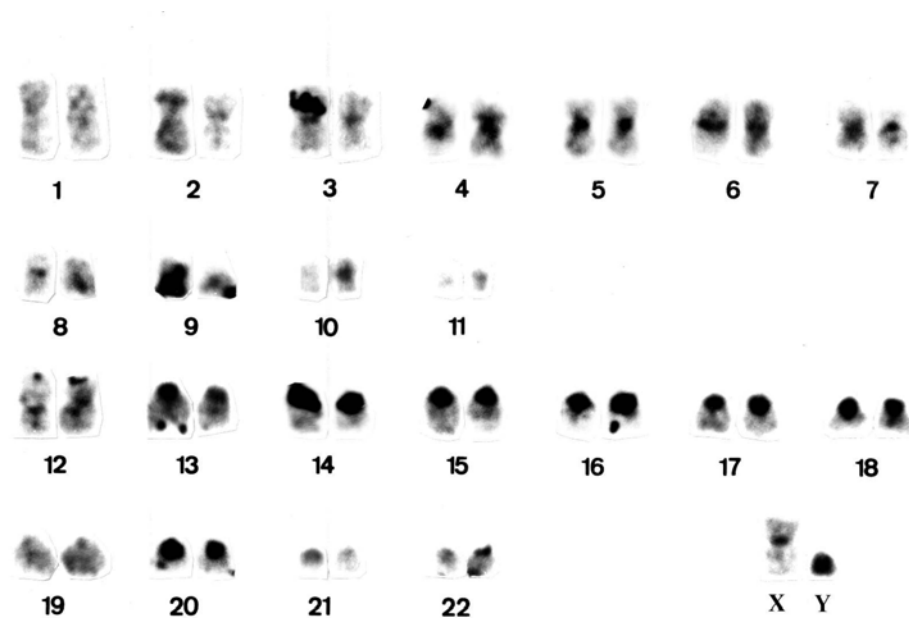


Figura 13. Padrão de banda C de *Calomys* sp.n., macho (FSL 142), $2n=46$ e $NA=66$.



Figura 14. Cromossomos portadores de RONS de *Calomys* sp.n., fêmea (FSL 144), com $2n=46$.

1.4. *Nectomys rattus*

A caracterização cromossômica de *Nectomys rattus* foi baseada no estudo de 15 exemplares, 9 machos e 6 fêmeas, procedentes de Pequizeiro, Lajeado e Porto Nacional. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 110 células em metáfase mostrou $2n=52$ e $NA=52$, em 7 machos e 5 fêmeas e $2n=53$ e $NA=54$, em 2 machos e 1 fêmea, devido à presença de um cromossomo supernumerário (cromossomo B). O cariógrama com coloração convencional é apresentado na Figura 15 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares de 1 a 10 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a médio
- Pares 11 a 24 são acrocênticos pequenos que variam gradativamente de tamanho
- Par 25 é submetacêntrico pequeno
- Cromossomo B, quando presente, é um submetacêntrico médio

Cromossomos sexuais

- O X é um subtelocêntrico grande
- O Y é um acrocêntrico pequeno

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos de 3 exemplares permitiu a identificação precisa, principalmente, dos cromossomos maiores, pares 1 a 10 e o cromossomo X (Figura 16). Os demais cromossomos foram emparelhados tentativamente, pois o pequeno tamanho não produziu diferenciação suficiente em banda G. O cromossomo Y e o cromossomo B apresentaram uma coloração homogênea.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 2 exemplares, revelou a presença de heterocromatina constitutiva predominantemente na região pericentromérica de todos os autossomos (Figura 17). O cromossomo B apresentou uma coloração escura homogênea, porém, menos intensa do que as marcações de banda C das regiões pericentroméricas dos autossomos. O cromossomo X apresentou uma forte marcação na região centromérica, incluindo praticamente todo braço curto. O Y é inteiramente heterocromático.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 26 células em metáfase de 3 exemplares. O número de marcações por metáfase variou de 3 a 9, sendo 6 o número modal (Figura 18). As RONS foram encontradas nos braços curtos de acrocêntricos, médios e pequenos.

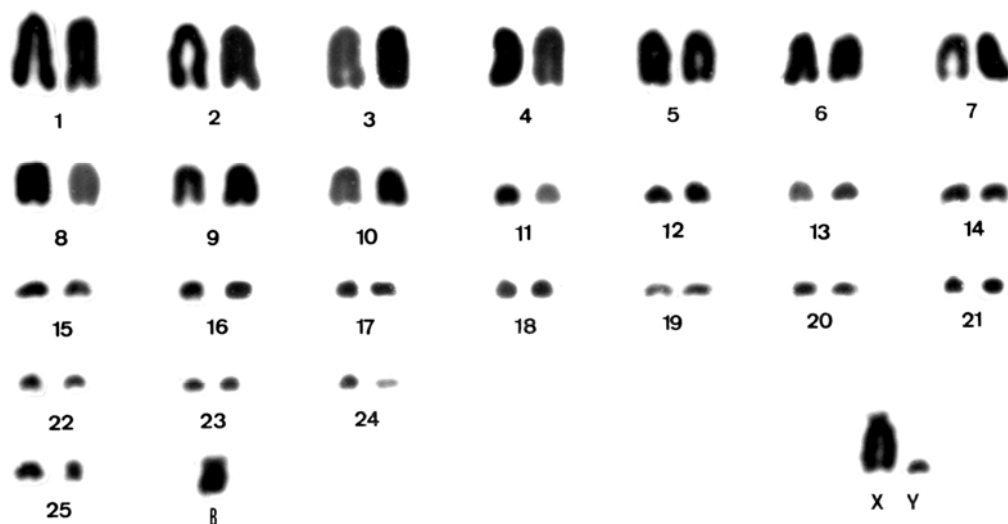


Figura 15. Cariograma em coloração convencional de *Nectomys rattus*, macho (FSL 92), $2n=53$ e $NA=54$. Observar cromossomo B.

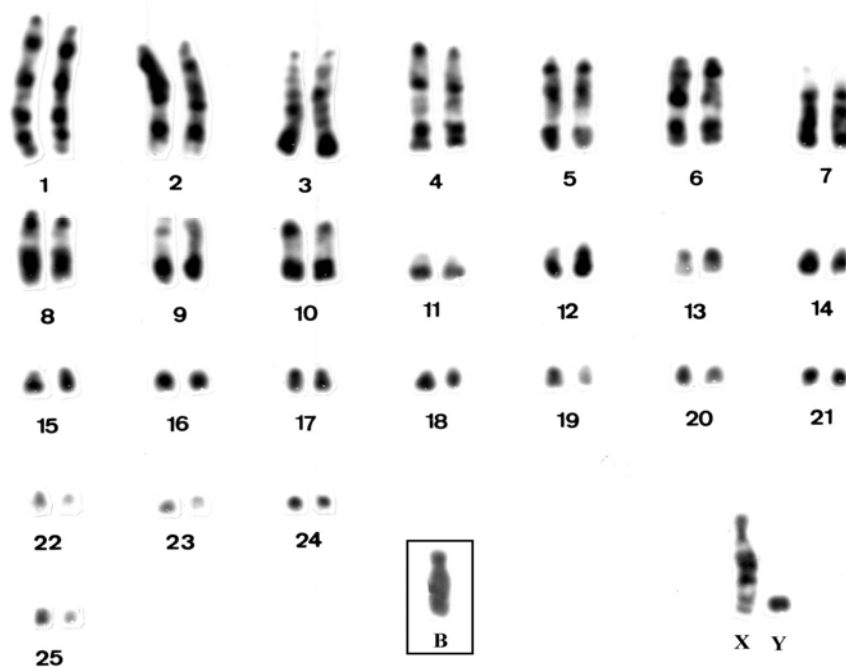


Figura 16. Padrão de banda G de *Nectomys rattus*, macho (FSL 93), $2n=52$ e $NA=52$. Em destaque, o cromossomo B de metáfase com $2n=53$.

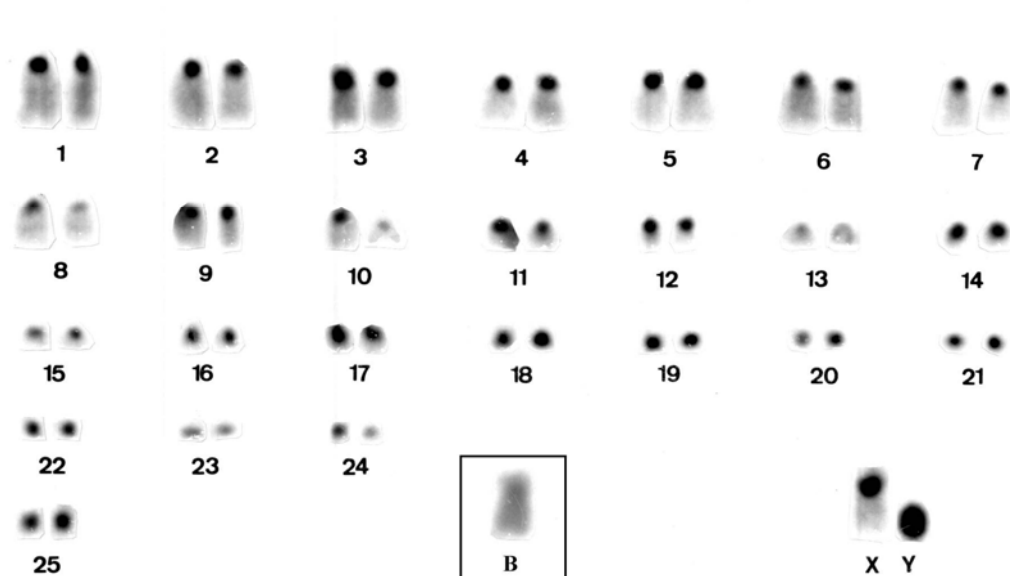


Figura 17. Padrão de banda C de *Nectomys rattus*, macho (FSL 94), $2n=52$ e $NA=52$. Em destaque, cromossomo B de metáfase com $2n=53$.



Figura 18. Cromossomos portadores de RONS de *Nectomys rattus*, macho (FSL 92), com $2n=52$.

1.5. *Oligoryzomys flavescens*

A caracterização cromossômica de *Oligoryzomys flavescens* foi baseada no estudo de 5 exemplares, 2 machos e 3 fêmeas, procedentes de São Sebastião e Couto Magalhães. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 43 células em metáfase mostrou $2n=64$ e $NA=66$ em todos os exemplares. O cariógrama com coloração convencional é apresentado na Figura 19 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 a 29 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Pares 30 e 31 são metacêntricos ou submetacêntricos de tamanho pequenos

Cromossomos sexuais

- O X é um subtelocêntrico grande
- O Y é um acrocêntrico pequeno

b. Banda induzida por brometo de etídio

A diferenciação longitudinal dos cromossomos, obtida após a coloração com Giemsa das preparações de medula óssea tratada com brometo de etídio, permitiu o emparelhamento de todos os autossomos (Figura 20). O Y apresenta-se, em geral, com coloração homogênea.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada em 1 exemplar macho, revelou forte marcação na região pericentromérica da maioria dos autossomos. Alguns cromossomos não

apresentaram banda C (Figura 21). O cromossomo X apresentou banda C na região pericentromérica e o Y é totalmente heterocromático.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 11 células em metáfase de 1 exemplar. O número de marcações por metáfase variou de 3 a 9, sendo 4 o número modal (Figura 22). As RONS foram encontradas somente nos braços curtos de acrocêntricos, médios e pequenos.

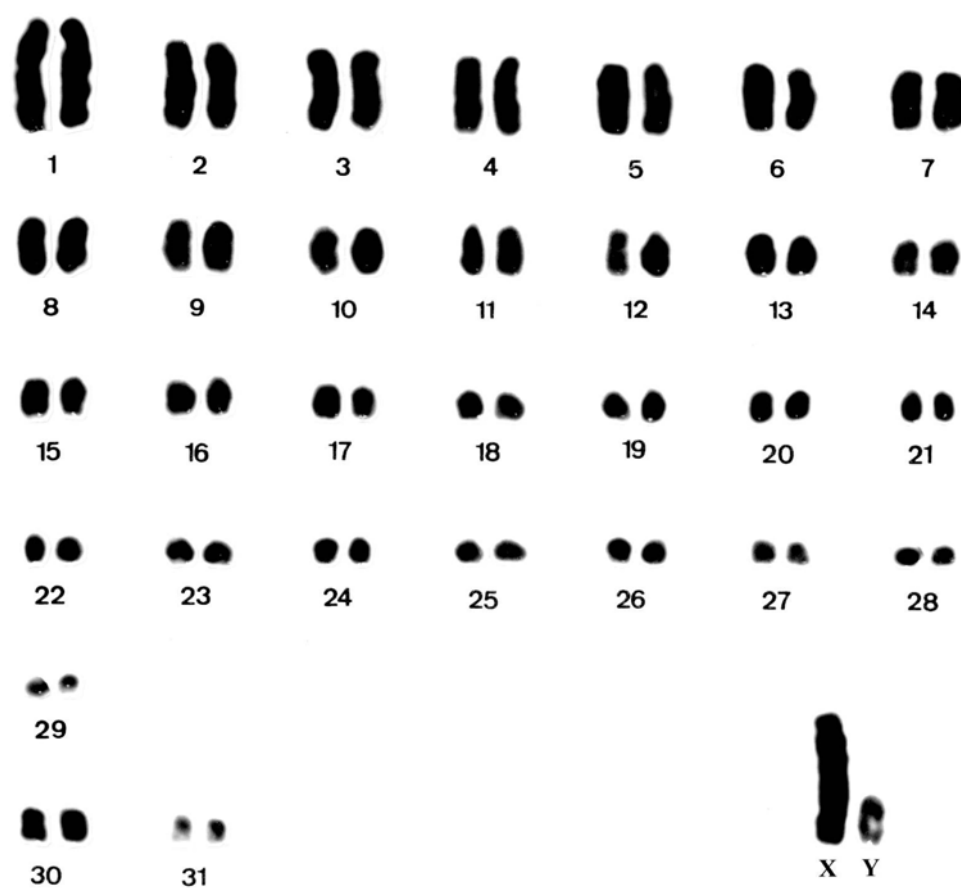


Figura 19. Cariograma de *Oligoryzomys flavescens*, macho (PQ 24), $2n=64$ e $NA=66$.

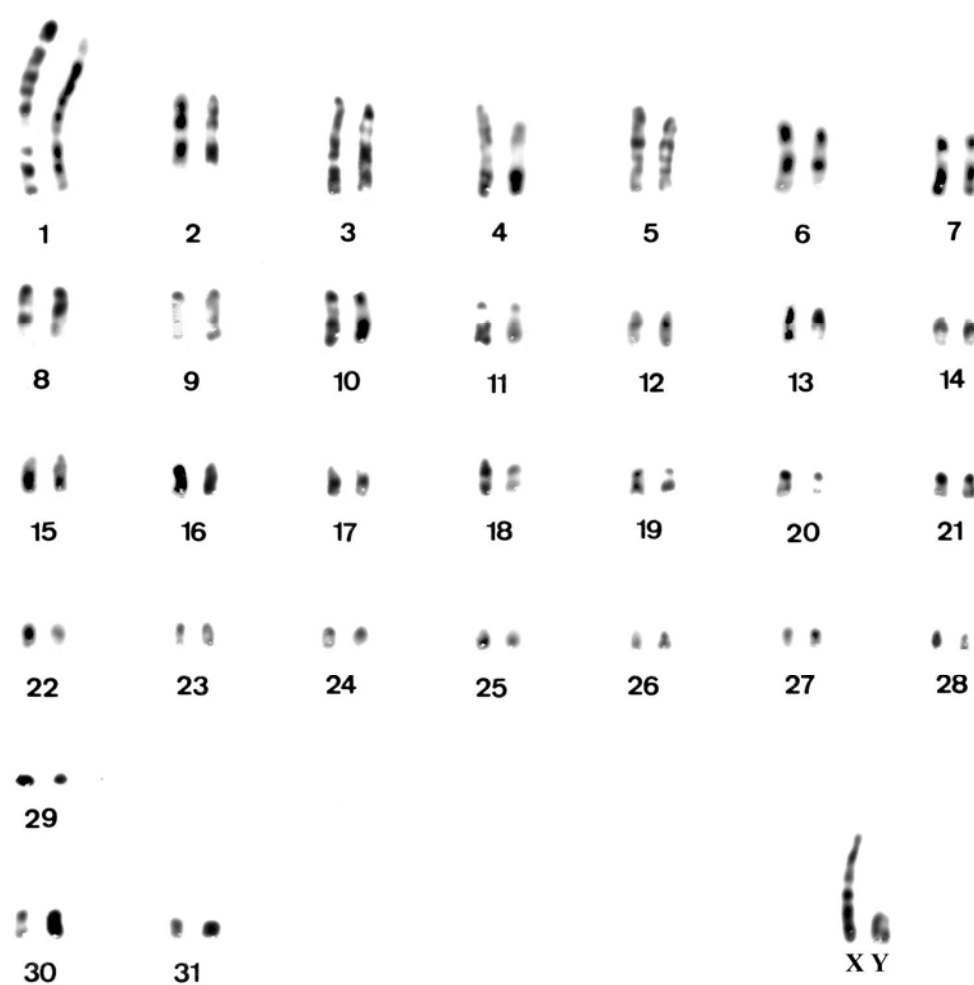


Figura 20. Padrão de banda induzida por brometo de etídio em *Oligoryzomys flavescens*, macho (PQ 24), $2n=64$ e NA-66.

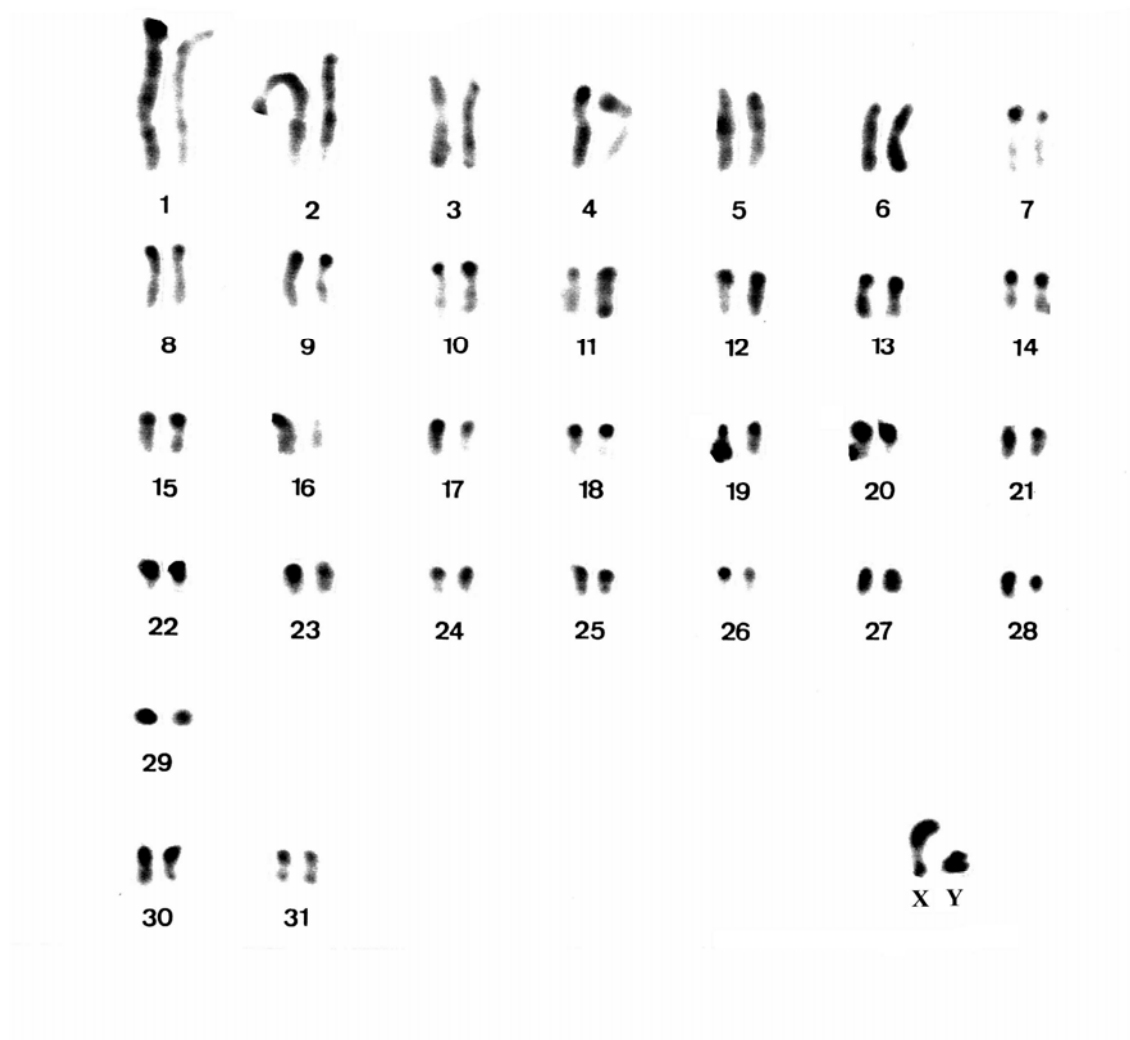


Figura 21. Padrão de banda C de *Oligoryzomys flavescens*, macho (PQ 24), $2n=64$ e $NA=66$.



Figura 22. Cromossomos portadores de RONs de *Oligoryzomys flavescens*, macho com $2n=64$.

1.6. *Oligoryzomys* sp.n.

A caracterização cromossômica de *Oligoryzomys* sp.n. foi baseada no estudo de 2 exemplares fêmeas, procedentes de Lajeado e Porto Nacional. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 78 células em metáfase mostrou $2n=70$ e $NA=76$ em todos os exemplares. O kariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 23 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 a 30 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Pares 31 a 34 são metacêntricos ou submetacêntricos que variam gradativamente de tamanho, de médio a pequeno

Cromossomo sexual

- O X é um submetacêntrico grande, o maior do complemento

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos das 2 fêmeas, permitiu o emparelhamento de todos os cromossomos (Figura 24).

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 1 fêmea, revelou marcações fortemente coradas na região pericentromérica de praticamente todos os autossomos,

com exceção do par 34, cujos cromossomos não apresentaram banda C (Figura 25). O braço curto do cromossomo X apresentou-se, geralmente, todo heterocromático.

d. RONS

Para contagem do número de RONS, foram analisadas 16 células em metáfase de 1 exemplar. O número de marcações por metáfase variou de 3 a 7, sendo 4 o número modal (Figura 26). As marcações apresentaram-se na região telomérica dos braços curtos de acrocêntricos, grandes e médios.

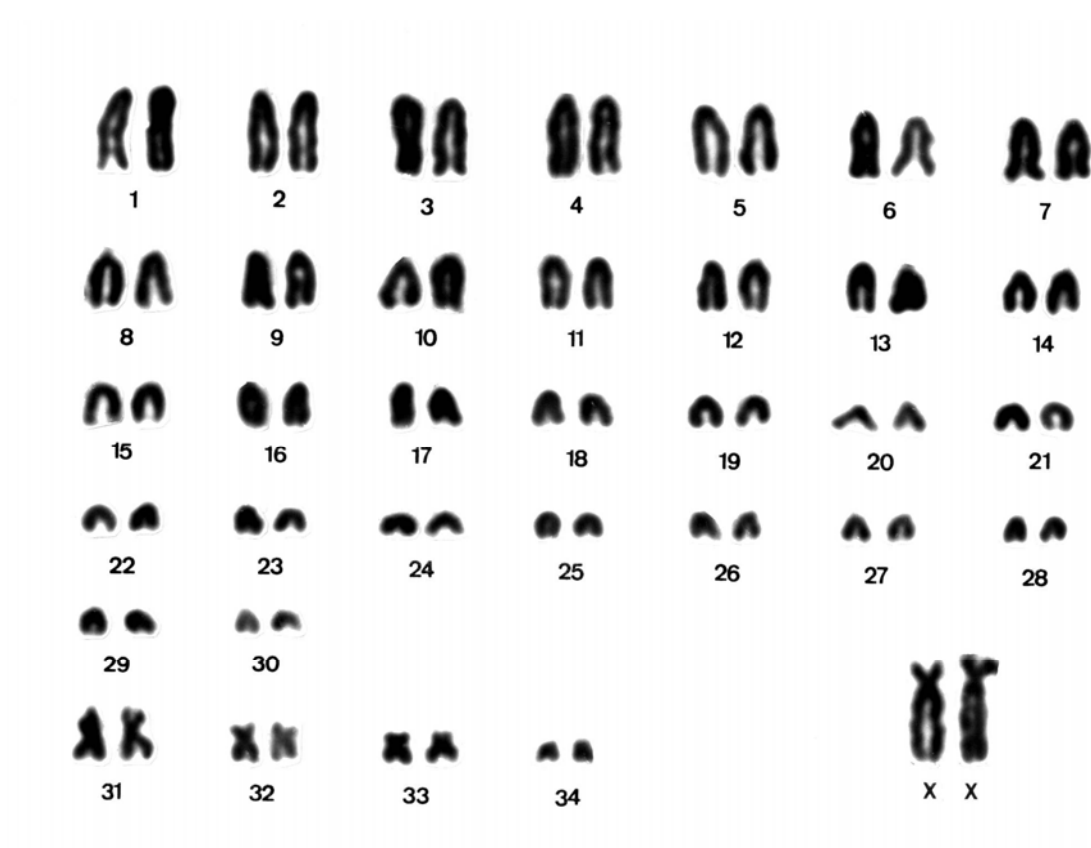


Figura 23. Cariograma de *Oligoryzomys* sp.n., fêmea (FSL 100), $2n=70$ e $NA=76$.

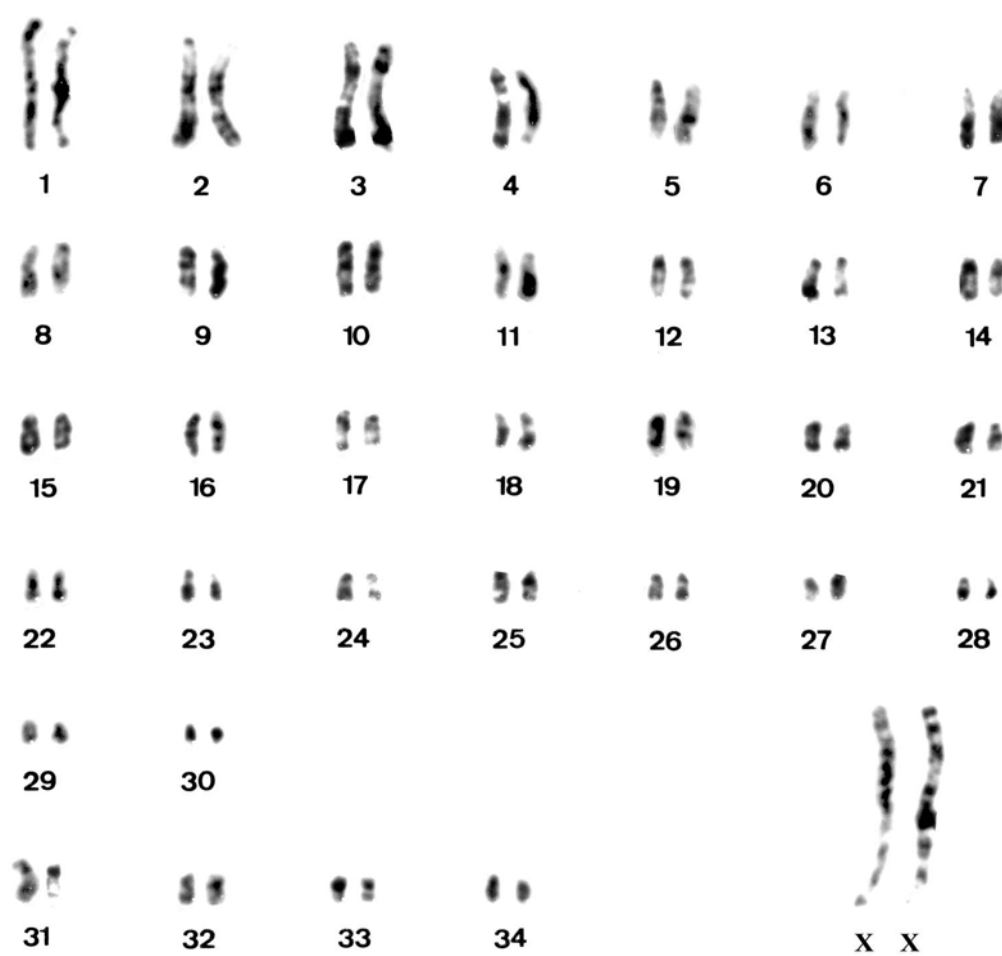


Figura 24. Padrão de banda G de *Oligoryzomys* sp.n., fêmea (LJ 35), $2n=70$ e $NA=76$.

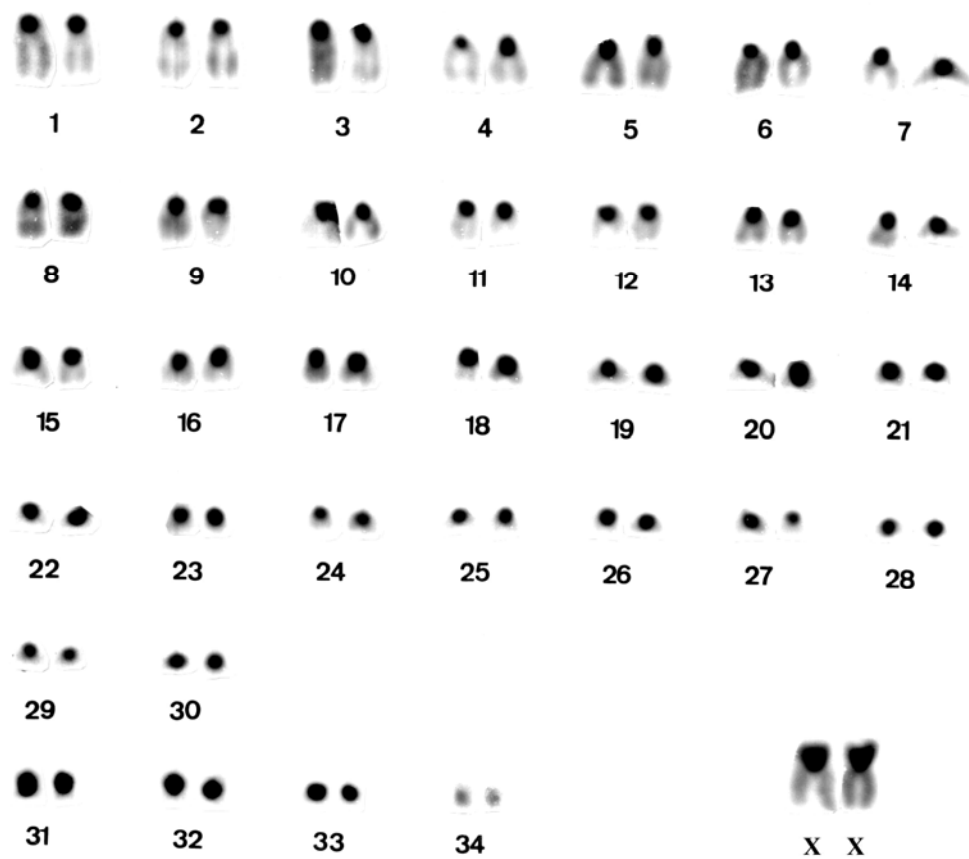


Figura 25. Padrão de banda C de *Oligoryzomys* sp.n., fêmea (FSL 100), $2n=70$ e $NA=76$.



Figura 26. Cromossomos portadores de RONS de *Oligoryzomys* sp.n., fêmea (FSL 100), com $2n=70$.

1.7. *Oryzomys megacephalus*

A caracterização de *Oryzomys megacephalus* foi baseada no estudo de 11 exemplares, 9 machos e 2 fêmeas, procedentes de Lajeado e Porto Nacional. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS. Foram reconhecidos dois cariótipos entre os exemplares: Cariótipo A e Cariótipo B (Tabela 3).

1.7.1. Cariótipo A

a. Descrição do cariótipo

A análise de 85 células em metáfase mostrou $2n=54$ e $NA=62$ em 10 exemplares, sendo 8 machos e 2 fêmeas. O kariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 27 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 e 3 são subtelocêntricos grandes, sendo que o par 1 se destaca dos demais cromossomos do complemento
- Par 2 e pares 4 a 21 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Pares 22 a 26 são metacêntricos ou submetacêntricos que variam gradativamente de tamanho, de médio a pequeno

Cromossomos sexuais

- O X é um acrocêntrico grande
- O Y é um submetacêntrico médio

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada em 2 exemplares, permitiu a identificação precisa dos cromossomos de tamanho grande e médio, bem como do cromossomo X (Figura 29). A diferenciação dos padrões de bandas G ao longo dos cromossomos pequenos não foi suficiente para a identificação dos pares cromossômicos. O

cromossomo Y apresentou banda G positiva apenas na região terminal dos braços longos.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 3 exemplares, revelou a presença de heterocromatina constitutiva predominantemente na região pericentromérica da maioria dos cromossomos, inclusive o X (Figura 31). O par 16 não apresentou marcação de banda C. O par 25 apresentou, também, marcação intersticial nos braços longos. O cromossomo Y apresentou fortemente corado após a técnica de banda C.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 22 células em metáfase de 3 exemplares. O número de marcações variou de 3 a 8, sendo 6 o número modal (Figura 33). As RONS foram encontradas somente nos braços curtos de acrocêntricos, grandes, médios e pequenos.

1.7.2. Cariótipo B

a. Descrição do cariótipo

A análise de 28 células em metáfase mostrou $2n=52/53$ e $NA=58/60$ em um exemplar macho coletado em Lajeado. O número diplóide de 53 cromossomos foi observado em 7 células, tendo as demais, 52 cromossomos. O cariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 28 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 e 3 são subtelocêntricos grandes, sendo que o par 1 se destaca dos demais cromossomos do complemento
- Par 2 e pares 4 a 21 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno

- Pares 22 a 25 são metacêntricos ou submetacêntricos que variam gradativamente de tamanho, de médio a pequeno
- Nas células com $2n=53$, ocorre um cromossomo ímpar submetacêntrico de tamanho médio (Figura 30 e Figura 32)

Cromossomos sexuais

- O X é um acrocêntrico grande
- O Y é um acrocêntrico pequeno, o menor do complemento

b. Banda G

A técnica de banda G permitiu o emparelhamento de todos os cromossomos, inclusive os de tamanho pequeno, o que não ocorreu no Cariótipo A (Figura 30). O cromossomo ímpar e o cromossomo Y apresentaram um padrão homogêneo de coloração.

c. Banda C

A técnica de banda C revelou heterocromatina constitutiva predominantemente na região pericentromérica de todos os cromossomos, inclusive o X e o elemento ímpar, quando presente (Figura 32). O par 15 apresentou, também, marcação telomérica e os pares 17 e 24 apresentaram marcação intersticial nos braços longos. O cromossomo Y apresentou-se heterocromático.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 10 células em metáfase. O número de marcações por metáfase variou de 6 a 9, sendo 6 o número modal (Figura 34). As RONS foram encontradas somente nos braços curtos de acrocêntricos, grandes, médios e pequenos.

e. Análise comparativa das bandas G do Cariótipo A e do Cariótipo B

A análise comparativa das bandas do Cariótipo A e do Cariótipo B mostrou uma grande similaridade, principalmente, nos padrões dos pares acrocêntricos, grandes e médios (pares 1 a 12), inclusive o X (Figuras 29 e 30).

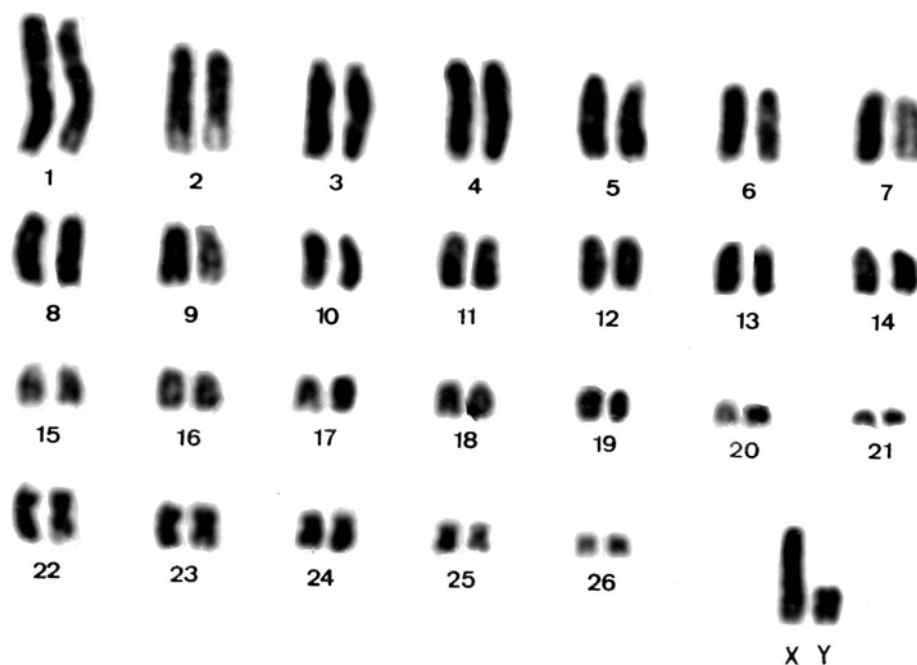


Figura 27. Cariograma de *Oryzomys megacephalus*, macho (FSL 91), 2n=54 e NA=62 (Cariótipo A).

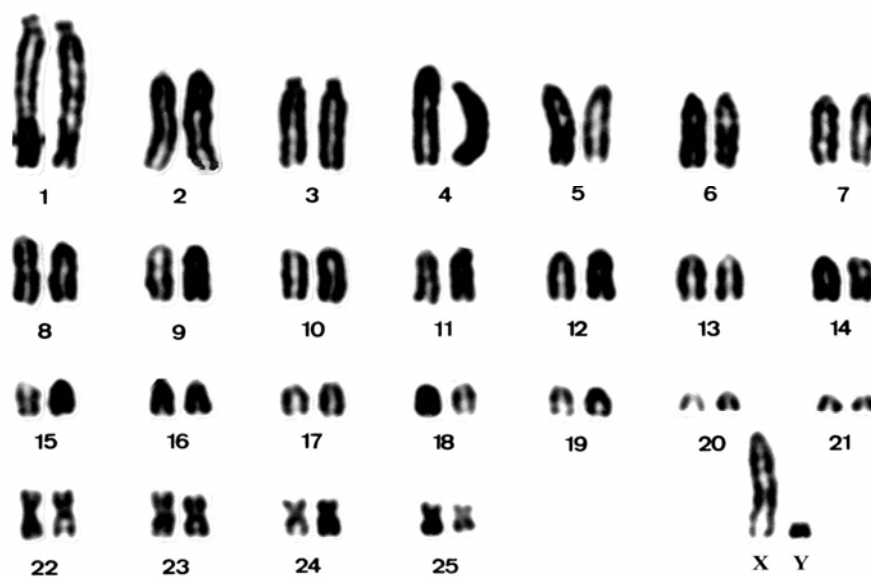


Figura 28. Cariograma de *Oryzomys megacephalus*, macho (LJ 54), 2n=52/53 e NA=58/60 (Cariótipo B, com 2n=52 e NA=58).

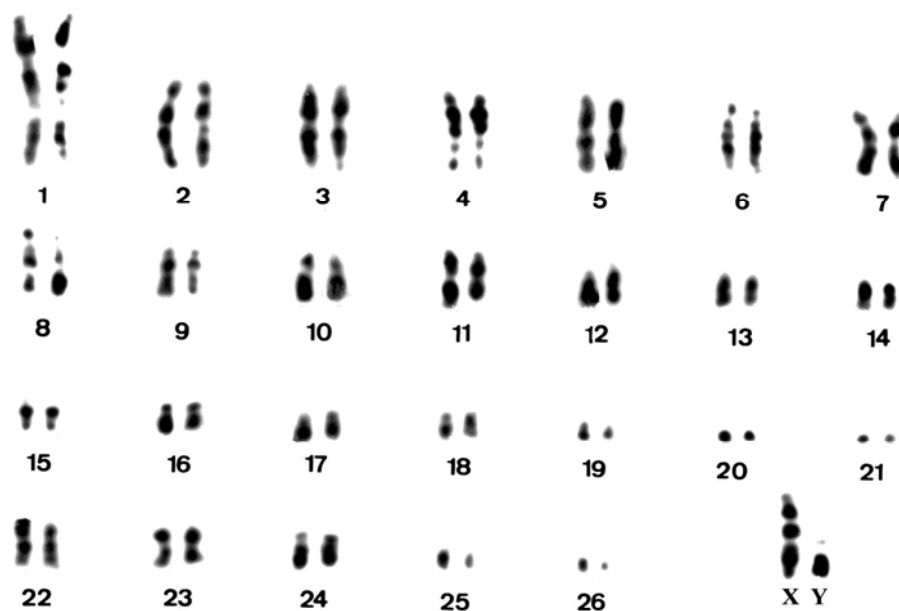


Figura 29. Padrão de banda G de *Oryzomys megacephalus*, macho (FSL 91), $2n=54$ e $NA=62$ (Cariótipo A).

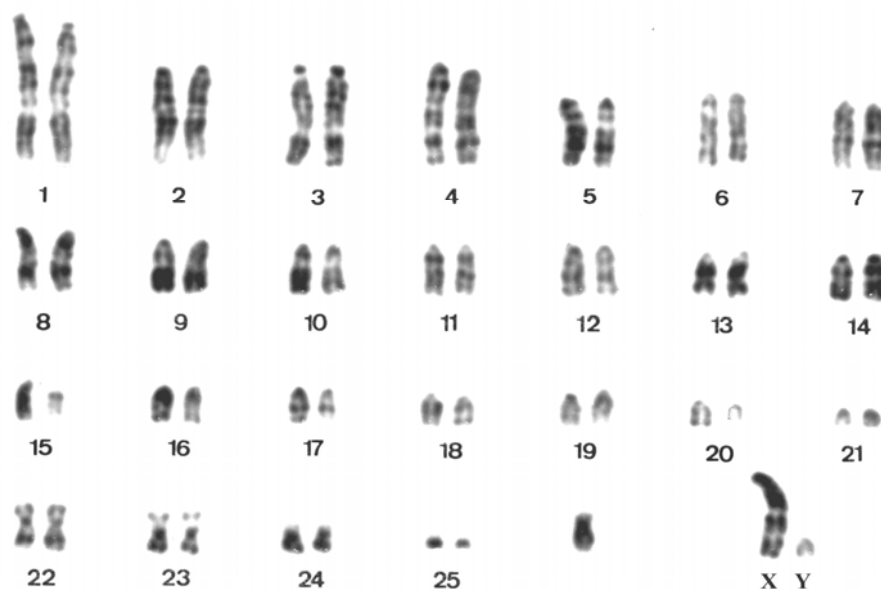


Figura 30. Padrão de banda G de *Oryzomys megacephalus*, macho (LJ 54), $2n=52/53$ e $NA=58/60$ (Cariótipo B, com $2n=53$ e $NA=60$).

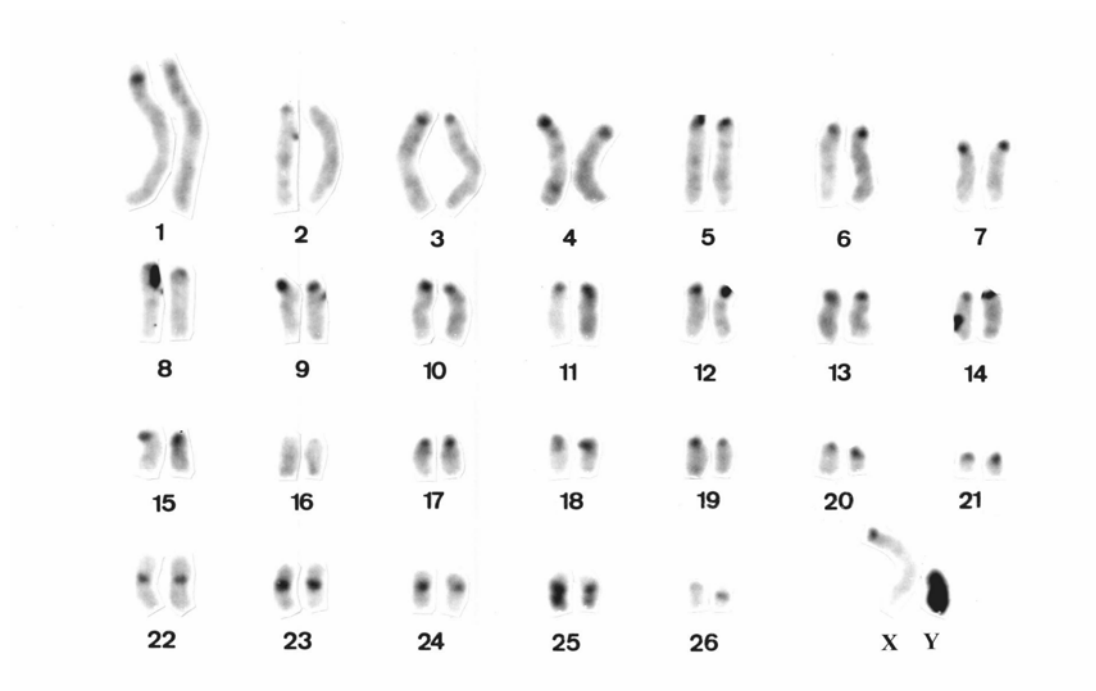


Figura 31. Padrão de banda C de *Oryzomys megacephalus*, macho (LJ 30), $2n=54$ e $NA=62$ (Cariótipo A).

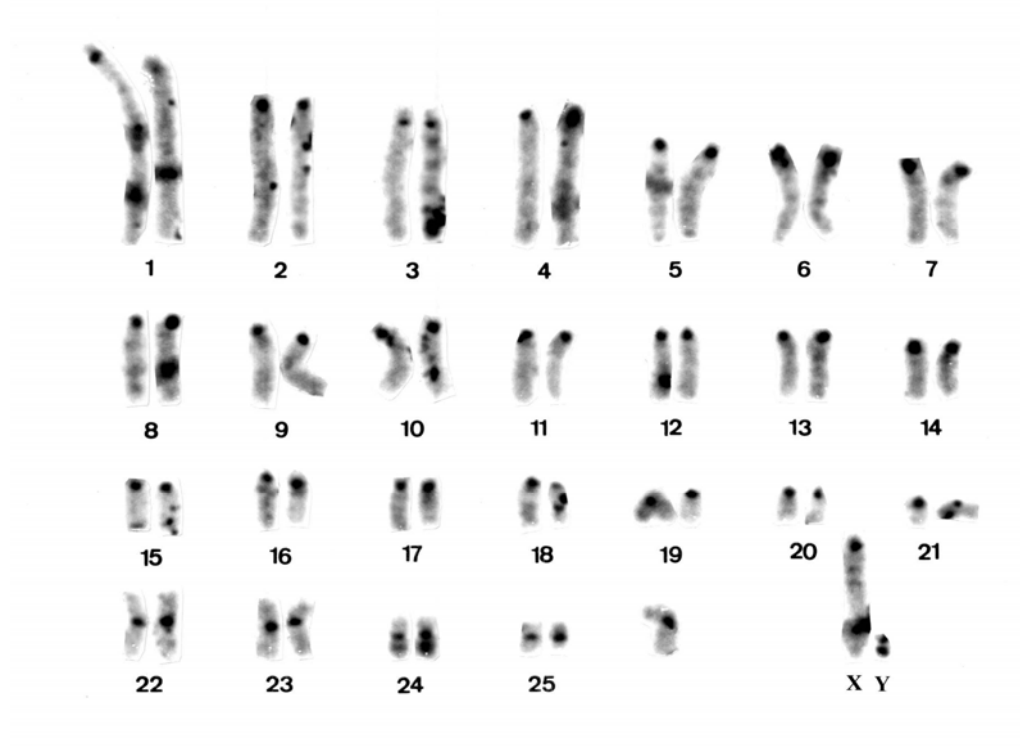


Figura 32. Padrão de banda C de *Oryzomys megacephalus*, macho (LJ 54), $2n=52/53$ e $NA=58/60$ (Cariótipo B, com $2n=53$ e $NA=60$).



Figura 33. Cromossomos portadores de RONS de *Oryzomys megacephalus*, macho (FSL 90), com $2n=54$ (Cariótipo A).



Figura 34. Cromossomos portadores de RONS de *Oryzomys megacephalus*, fêmea (LJ 54), com $2n=52/53$ (Cariótipo B).

1.8. *Oryzomys* gr. *subflavus*

A caracterização cromossômica de *Oryzomys* gr. *subflavus* foi baseada no estudo de 4 exemplares, 2 machos e 2 fêmeas, procedentes de Lajeado e Porto Nacional. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 55 células em metáfase mostrou $2n=46$ e $NA=56$ em todos os exemplares. O kariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 35 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1, 2 e 3 são de tamanho grande, sendo os pares 1 e 3 submetacêntricos e o par 2, metacêntrico
- Par 4 é submetacêntrico médio
- Pares 5 a 19 são acrocêntricos pequenos com variação gradativa de tamanho
- Pares 20, 21 e 22 são metacêntricos ou submetacêntricos pequenos

Cromossomos sexuais

- O X é um acrocêntrico médio
- O Y é um acrocêntrico pequeno

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos de 1 exemplar, permitiu a identificação precisa dos cromossomos de tamanho grande e médio, bem como do cromossomo X (Figura 36). Os demais autossomos não apresentaram bandas definidas, devido ao pequeno tamanho. O cromossomo Y tem uma banda intersticial negativa.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 2 exemplares, revelou heterocromatina constitutiva predominantemente na região pericentromérica da maioria dos autossomos (Figura 37). Os cromossomos 1, 2 e o X não mostraram marcação de banda C. O Y apresentou-se completamente heterocromático.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 26 células em metáfase de 1 exemplar. O número de marcações por metáfase variou de 3 a 9, sendo 6 o número modal (Figura 38). As RONS marcaram, em geral, nos braços curtos de acrocêntricos maiores e nos braços longos ou curtos de acrocêntricos menores.

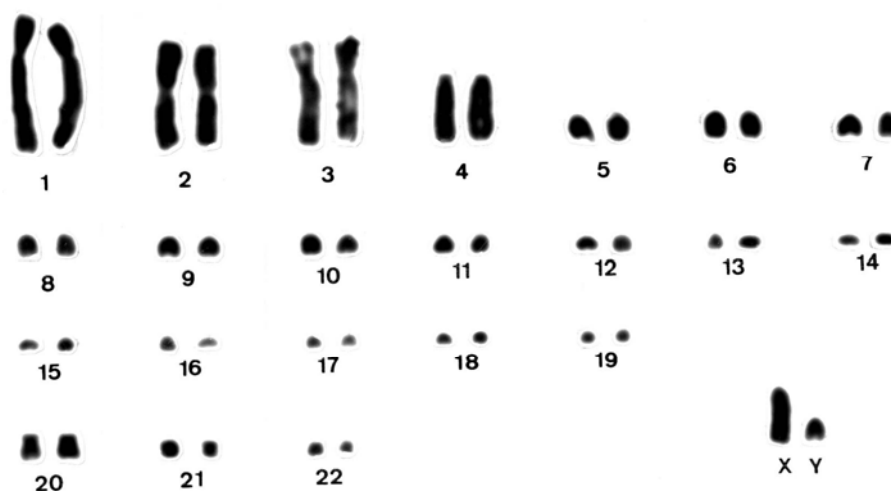


Figura 35. Cariograma de *Oryzomys* gr. *subflavus*, macho (FSL 89), $2n=46$ e $NA=56$.

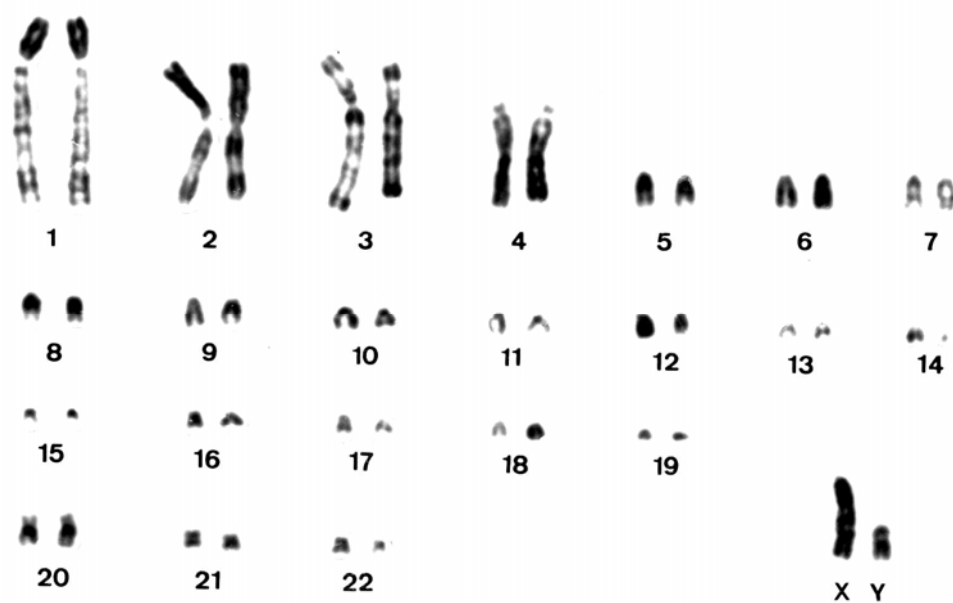


Figura 36. Padrão de banda G de *Oryzomys* gr. *subflavus*, macho (FSL 89), $2n=46$ e $NA=56$.

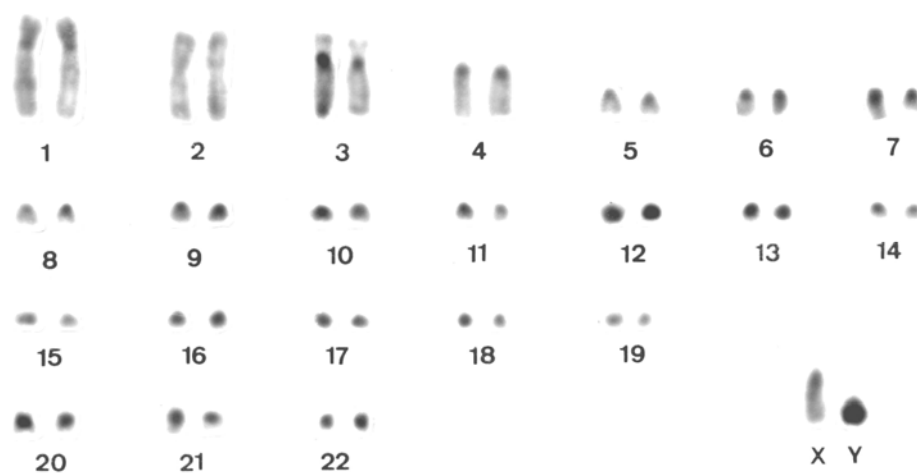


Figura 37. Padrão de banda C de *Oryzomys gr. subflavus*, macho (FSL 89), $2n=46$ e $NA=56$.



Figura 38. Cromossomos portadores de RONS de *Oryzomys gr. subflavus*, macho com $2n=46$.

1.9. *Rhipidomys macrurus*

A caracterização cromossômica de *Rhipidomys macrurus* foi baseada no estudo de 4 exemplares, 1 macho e 3 fêmeas, procedentes de Lajeado. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 32 células em metáfase mostrou $2n=44$ e $NA=48$ em todos os exemplares. O cariógrama com coloração convencional é apresentado na Figura 39 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares de 1 a 18 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Pares 19 e 21 são metacêntricos ou submetacêntricos pequenos

Cromossomos sexuais

- O X é um submetacêntrico grande
- O Y é um metacêntrico pequeno

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos do exemplar macho, permitiu emparelhamento preciso de todos os autossomos (Figura 40). O Y apresentou coloração homogênea.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 1 exemplar, revelou leves marcações na região pericentromérica de vários autossomos (Figura 41). Alguns cromossomos apresentaram marcação um pouco mais intensamente corada, enquanto

outros pareciam ser desprovidos de bandas C. O cromossomo X tem braços curtos corados positivamente e o Y se apresenta como quase todo heterocromático.

d. RONS

Para a contagem das RONS, foram analisadas 8 metáfase de 1 exemplar macho. O número de marcações por metáfase variou de 3 a 6, sendo 5 o número modal (Figura 42). As RONS sempre estavam localizadas nos braços curtos de acrocêntricos, médios e pequenos.

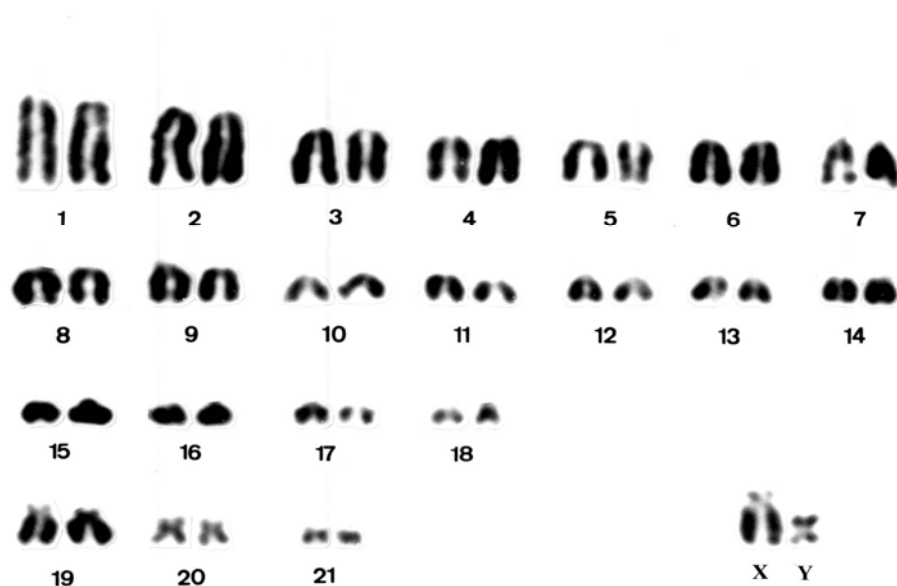


Figura 39. Cariograma de *Rhipidomys macrurus*, macho (LJ 40), $2n=44$ e $NA=48$.

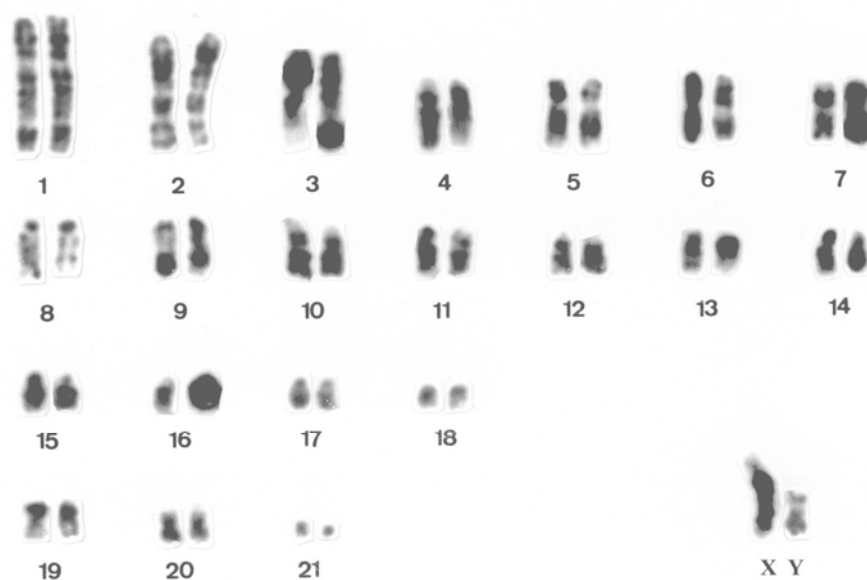


Figura 40. Padrão de banda G de *Rhipidomys macrurus*, macho (LJ 40), $2n=44$ e $NA=48$.

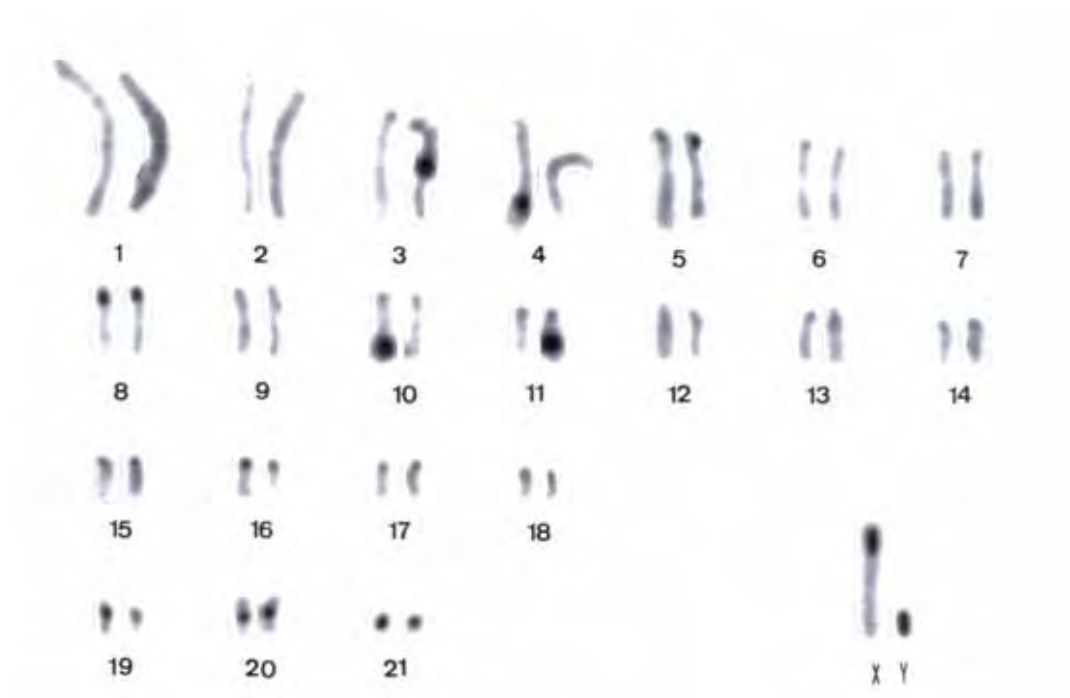


Figura 41. Padrão de banda C de *Rhipidomys macrurus*, macho (LJ 40), $2n=44$ e $NA=48$.



Figura 42. Cromossomos portadores de RONS de *Rhipidomys macrurus*, macho com $2n=44$.

2. Família Echimyidae

2.1. *Proechimys roberti*

A caracterização cromossômica de *Proechimys roberti* foi baseada no estudo de 11 exemplares, 6 machos e 5 fêmeas, procedentes de Lajeado e Porto Nacional. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, bandas G, C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 65 células em metáfase mostrou $2n=30$ e $NA=54$ em todos os exemplares. O cariógrama com coloração convencional é apresentado na Figura 43 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 a 4 são submetacêntricos grandes que variam gradativamente de tamanho
- Pares 5 a 12 são metacêntricos ou submetacêntricos que variam gradativamente de tamanho, de médio a pequeno. O par 9 é portador de constrição secundária na região distal dos braços longos
- Par 13 é subtelocêntrico pequeno
- Par 14 é um acrocêntrico muito pequeno

Cromossomos sexuais

- O X é um metacêntrico médio
- O Y é um acrocêntrico pequeno

b. Banda G

A técnica de banda G, aplicada nos cromossomos de 1 exemplar, permitiu o emparelhamento preciso da maioria dos autossomos. O X apresentou uma banda

proximal e uma banda maior terminal (Figura 44). Os cromossomos pequenos apresentaram diferenciação pobre nos padrões de bandas G.

c. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 1 exemplar macho, revelou um padrão peculiar, com marcação em geral restrita às regiões distais de alguns cromossomos: braços curtos do par 4, braços longos dos pares 5, 9, 11, 12 e 13, braços curtos e longos do par 10 e do cromossomo X (Figura 45). O par 14 e o Y aparecem praticamente todo heterocromático.

d. RONS

Para contagem do número de RONS, foram analisadas 12 células de 1 exemplar. Foram constatadas 2 fortes marcações por metáfase, nas constrições secundárias dos cromossomos do par 9 (Figura 46). Em apenas uma metáfase foi observada uma terceira marcação, nos braços curtos de um dos submetacêntricos grandes.

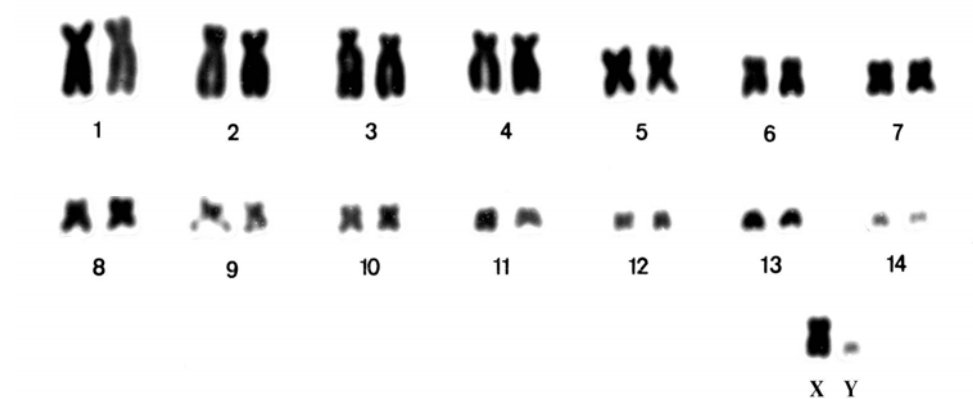


Figura 43. Cariograma de *Proechimys roberti*, macho (FSL 104), 2n=30 e NA=54.

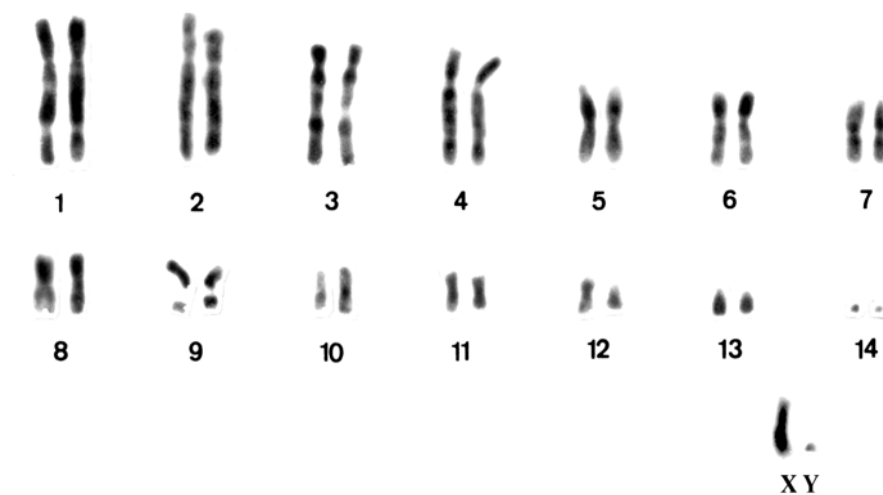


Figura 44. Padrão de banda G de *Proechimys roberti*, macho (FSL 104), 2n=30 e NA=54.



Figura 45. Padrão de banda C de *Proechimys roberti*, macho (FSL 109), $2n=30$ e $NA=54$.



Figura 46. Cromossomos portadores de RONS de *Proechimys roberti*, macho (LJ 36), com $2n=30$, em coloração convencional e RONS, respectivamente.

2.2. *Thrichomys apereoides*

A caracterização cromossômica de *Thrichomys apereoides* foi baseada no estudo de um único exemplar macho, procedente do município de Pequiizeiro. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, banda G e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 35 células em metáfase mostrou $2n=30$ e $NA=54$. O kariograma com coloração convencional é apresentado na Figura 47 e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1, 2, 4, 7 e 8 são metacêntricos e 5, 6, 9 e 10 são submetacêntricos, o par 3 é acrocêntrico, que variam gradativamente de tamanho, de grande a médio. O par 1 é portador de constrição secundária no braço curto.

- Pares 11 a 14 são metacêntricos ou submetacêntricos pequenos, com variação gradativa de tamanho

Cromossomos sexuais

- O X é um acrocêntrico grande
- O Y é um subtelocêntrico médio

b. Banda G

A técnica de banda G permitiu o emparelhamento da maioria dos autossomos e a identificação inequívoca do cromossomo X (Figura 48). O Y apresentou diferenciação longitudinal após a técnica de banda G.

c. Banda C

A técnica de banda C aplicada nos cromossomos do único exemplar, devido à baixa qualidade das metáfases, permitiu apenas a identificação do par sexual (Figura 48).

O cromossomo X apresentou uma forte marcação nos braços curtos e na posição intercalar dos braços longos e o Y é completamente heterocromático.

d. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 10 células em metáfase. Foram constatadas 2 fortes marcações por metáfase, nas constrições secundárias dos cromossomos do par 1 (Figura 49).

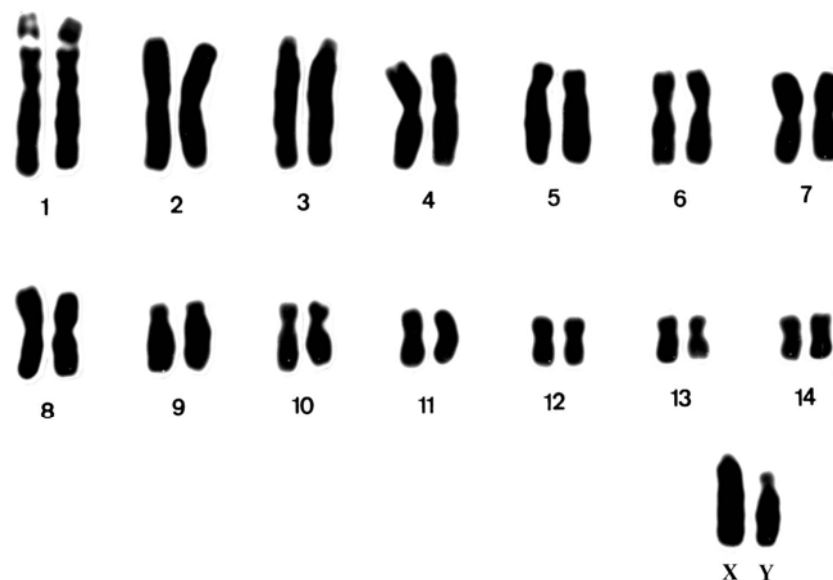


Figura 47. Cariograma de *Thrichomys apereoides*, macho (PQ 20), $2n=30$ e $NA=56$.

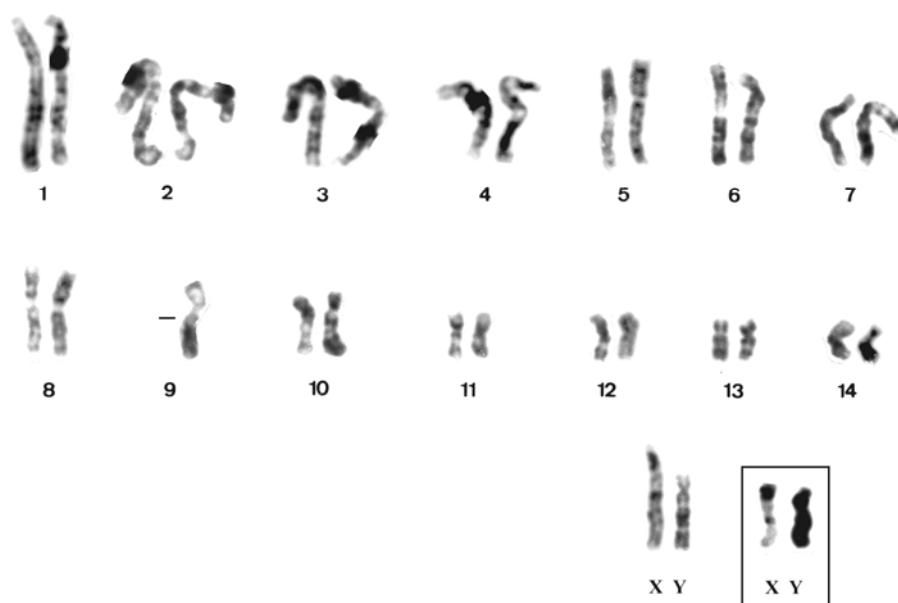


Figura 48. Padrão de banda G de *Thrichomys apereoides*, macho (PQ 20), $2n=30$ e $NA=56$. Metáfase com perda casual do cromossomo 9. Em destaque, padrão de banda C no par XY de outra metáfase.



Figura 49. Cromossomos portadores de RONS de *Trichomys apereoides*, macho com $2n=30$, em coloração convencional e RONS, respectivamente.

3. Família Muridae

3.1. *Rattus rattus*

A caracterização de cromossômica de *Rattus rattus* foi baseada no estudo de 4 exemplares, 2 machos e 2 fêmeas, procedentes de Porto Nacional e Formoso do Araguaia. As preparações citológicas foram analisadas com técnicas de coloração convencional, banda C e RONS.

a. Descrição do cariótipo

A análise de 50 células em metáfase mostrou $2n=38$ e $NA=58$ em todos os exemplares. O cariograma com coloração convencional apresentado na Figura 50 foi elaborado de acordo com a padronização de YOSIDA (1974) e tem a seguinte constituição:

Autossomos

- Pares 1 e 9 são subtelocêntricos, sendo o par 1 de tamanho grande e o par 9 de tamanho médio
- Pares 2, 3, 5, 6, 8, 10 e 13 são acrocêntricos que variam gradativamente de tamanho, de grande a pequeno
- Pares 4/7 e 11/12, resultantes de fusões cêntricas, são metacêntricos de tamanho grande e médio, respectivamente
- Pares 14 a 20 são metacêntricos ou submetacêntricos pequenos que variam gradativamente de tamanho

Cromossomos sexuais

- O X é um acrocêntrico grande
- O Y é um acrocêntrico médio

b. Banda C

A técnica de banda C, aplicada nos cromossomos de 1 exemplar, revelou heterocromatina constitutiva nas regiões pericentroméricas de todos os cromossomos (Figura 51).

c. RONS

Para a contagem do número de RONS, foram analisadas 12 células em metáfase de 1 exemplar. O número de marcações por metáfase variou de 3 a 4, sendo 4 o número modal (Figura 52). As RONS marcaram nas regiões teloméricas de cromossomos pequenos.

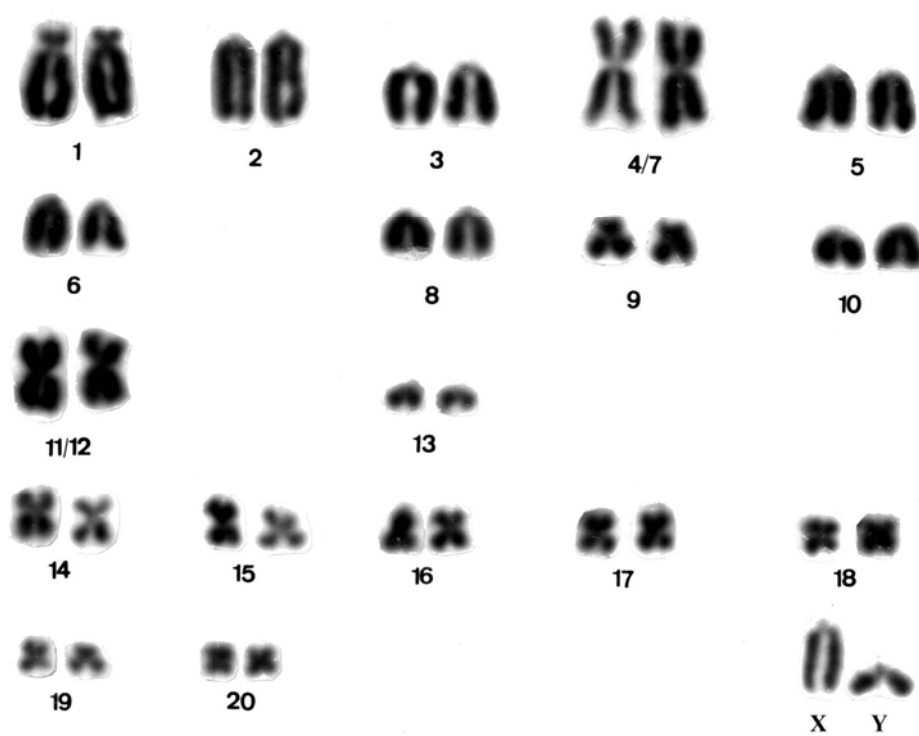


Figura 50. Cariograma de *Rattus rattus*, macho (FSL 83), $2n=38$ e $NA=58$.

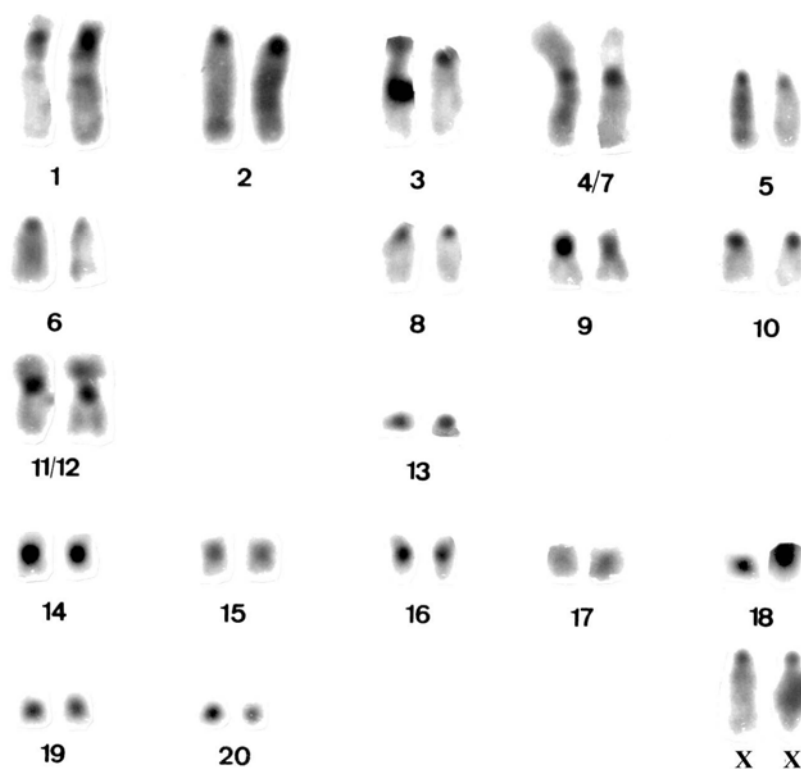


Figura 51. Padrão de banda C de *Rattus rattus*, fêmea (FSL 94) com $2n=38$ e $NA=58$.

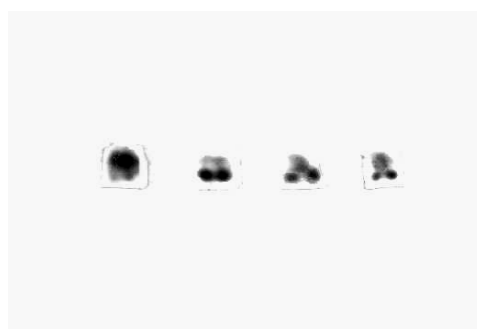


Figura 52. Cromossomos portadores de RONS de *Rattus rattus*, fêmea (FSL 94), com $2n=38$.

4. Comentários sobre os Padrões do Uso de Hábitats dos Pequenos Roedores Coletados

O número total de pequenos roedores coletados foi de 133 exemplares, distribuídos em 10 gêneros e 13 espécies: *Bolomys lasiurus*, *Calomys tener*, *Calomys* sp.n., *Nectomys rattus*, *Oecomys* gr. *concolor*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys* sp.n., *Oryzomys megacephalus* (Cariótipo A), *Oryzomys megacephalus* (Cariótipo B), *Oryzomys* gr. *subflavus*, *Proechimys roberti*, *Rhipidomys macrurus*, *Trichomys apereoides* e *Rattus rattus*.

A espécie *Bolomys lasiurus* é encontrada em diversos habitats, desde o sul até o norte do Brasil (MOOJEN, 1952; MACEDO e MARES, 1987). É uma espécie terrestre muito comum no bioma Cerrado. Um total de 24 exemplares foi coletado nas seguintes fitofisionomias: Mata de Galeria - Campo Sujo, Cerrado Rupestre - Mata de Galeria, Campo sujo - Cerrado *sensu stricto*, Mata Ciliar, Campo Sujo - Mata de Galeria e Mata de Galeria de rio estacional. No bioma Floresta Amazônica foram coletados 2 exemplares, em Mata de Galeria e Campo Antrópico, respectivamente. Foram capturados 52% dos exemplares em fitofisionomia relacionada a Cerrado e/ou Campo. Na Fazenda Maracujá, 26% do total dos exemplares foi coletado em Mata de Galeria de rio estacional que, na época de coleta, estava completamente seco. Das 9 áreas amostradas para *Bolomys lasiurus*, menos da metade foi caracterizada por trilhas que se estendiam por 2 tipos de fitofisionomias. O maior número de indivíduos foi coletado no verão.

O gênero *Calomys* é mais freqüente em áreas abertas, mas existem registros de ocorrência em Mata de Galeria e Cerrado (REIG, 1984b; EMMONS, 1997). Foram capturados 4 exemplares de *Calomys tener* nas seguintes fitofisionomias: Campo Sujo - Cerrado *sensu stricto* e Campo Antrópico, sendo esta última do bioma Floresta Amazônica. Foram capturados 2 exemplares por fitofisionomia. Todas as capturas ocorreram no verão. Da espécie *Calomys* sp.n. foram capturados 20 exemplares nas seguintes fitofisionomias: Cerradão, Campo Sujo - Cerrado *sensu stricto*, Mata Ciliar e residências. Foram capturados 45% em Cerrado - Campo Sujo, distante da Mata Ciliar em torno de 250 m; 40% foram capturados na Casa da fazenda e Casa do vaqueiro, próximas a Mata Ciliar, sendo a última moradia, praticamente às margens do Rio

Formoso. Em ano de chuvas regulares, todas estas áreas ficam praticamente alagadas, o que normalmente ocorre nos meses de dezembro e janeiro. Todas as capturas foram no verão.

O gênero *Nectomys* ocorre em diversos tipos de ambientes associados à água. São adaptados a vida semi-aquática (BONVICINO, 1994). Da espécie *Nectomys rattus* foram coletados um total de 17 exemplares nos seguintes tipos de fitofisionomia: Mata de Galeria, Cerrado Rupestre - Mata de Galeria, Brejo com Buritis, Brejo Arbustivo - Palmeiral, beira de córrego com arbustos, Vereda e Mata de Galeria, esta última, do bioma Floresta Amazônica. Foram capturados 64,3% em Brejo, Vereda e beira de Córrego com vegetação arbustiva e 35,6% em Mata de Galeria ou em vegetação ligadas a ela. Em geral, o número de indivíduos capturados foi equilibrado, a diferença das porcentagens podendo ser explicada pelo menor número de armadilhas usadas nas primeiras coletas. A maioria das coletas foi feita no verão.

Os animais do gênero *Oecomys* são noturnos, arborícolas e utilizam, às vezes, o chão. São animais de florestas e ocasionalmente do campo, onde são numerosos em vegetação densa de trepadeiras. Invadem as casas de moradores locais, principalmente as que têm telhado de sapé, e são vistos, também, em plantações (NITIKMAN e MARES, 1987; EMMONS, 1997). *Oecomys* gr. *concolor* é comumente encontrada em Mata de Galeria ou próximo a ela. O único exemplar foi coletado em Mata de Galeria pertencente ao bioma Floresta Amazônica. A captura foi feita no verão.

Os animais do gênero *Oligoryzomys* são terrestres e, também, bons escaladores, preferem áreas roçadas e mais abertas, como, plantações de arroz. São encontrados, também, em Mata de Galeria (MARES e ERNEST, 1995; EMMONS, 1997). No total, foram capturados 24 exemplares de *Oligoryzomys flavescens*, 22 somente no bioma Floresta Amazônica, nas seguintes fitofisionomias: Mata de Galeria - Vereda e Brejo. Apenas 2 exemplares foram capturados no bioma Cerrado, em uma transição de Campo Limpo - Mata Ciliar. Foram capturados 83,3% exemplares em matas próximas de água, assim distribuídos: 50% em Mata de Galeria - Vereda, 33,3% em Campo - Mata Ciliar e Brejo e 16,7% em Campo Antrópico. Todas as capturas ocorreram no verão. Da espécie *Oligoryzomys* sp.n., foram capturados 3 exemplares nos seguintes tipos de fitofisionomia: 1 em Campo Sujo e 2 em Mata de Galeria de rio estacional seco. As capturas foram feitas no inverno e verão.

Os animais do gênero *Oryzomys* possuem hábitos bastante variados, são terrestres e bons escaladores. Vivem em vários ambientes de regiões de climas diversos e habitats úmidos (NOVAK, 1991; EMMONS, 1997). *Oryzomys megacephalus* é uma espécie de floresta com hábito arbóreo e com habilidade de explorar o ambiente terrestre. Um total de 15 exemplares foi coletado no bioma Cerrado, nos seguintes tipos de fitofisionomia: Mata de Galeria, Cerrado Rupestre - Mata de Galeria, Cerrado, Campo Sujo - Mata de Galeria, Mata de Galeria de rio estacional. Foram capturados 71,4% em Mata de Galeria ou em suas proximidades, e somente 28,6% em Cerrado. A maioria dos indivíduos foi coletada no verão. *Oryzomys* gr. *subflavus* é uma espécie comum nos diferentes habitats do bioma Cerrado e possui hábito terrestre. Um total de 4 exemplares foi coletado nas seguintes fitofisionomias: Mata de Galeria - Campo Sujo, Brejo e Campo Sujo, sendo 1 indivíduo por fitofisionomia. Destes, 2 são caracteristicamente de Matas Ribeirinhas. Os animais foram coletados tanto no inverno como no verão.

Os animais do gênero *Rhipidomys* possuem hábito arborícola, mas ocasionalmente utilizam o solo. Surgem em áreas com vegetações densas de plantas trepadeiras, rochas e cavernas. Invadem os acampamentos e casas próximas (EMMONS, 1997). *Rhipidomys macrurus* é uma espécie noturna muito bem adaptada à vida arbórea, comumente encontrada em Mata de Galeria ou próxima a ela. Um total de 4 exemplares foi capturado no bioma Cerrado, em Mata de Galeria de rio estacional seco, durante o verão.

O gênero *Proechimys* tem ocorrência por todas áreas de Floresta Tropical (MOOJEN, 1952; EMMONS, 1997). *Proechimys roberti* é uma espécie terrestre de Floresta, principalmente de Mata de Galeria. De um total de 12 exemplares, 8 foram coletados no bioma Cerrado, nas seguintes fitofisionomias: Mata de Galeria, Cerrado Rupestre - Mata de Galeria, Mata de Galeria - Cultura de milho, Mata de Galeria de rio estacional seco, Mata de Galeria - Cerrado e Mata de Galeria. No bioma Floresta Amazônica, 4 foram capturados em Mata de Galeria - Vereda. Todas as capturas foram em Mata de Galeria ou em vegetações a ela ligadas. O número de indivíduos capturados no inverno e verão foi equilibrado.

Animais do gênero *Trichomys* são associados a áreas rochosas e vegetação densa, mas, também, são encontrados em áreas planas e alagadas (NOVAK e

PARADISO, 1983). *Trichomys apereoides* é uma espécie terrestre do bioma Cerrado. Na maioria das vezes, o seu hábitat é associado à presença de rochas. Um único exemplar foi coletado em Campo Sujo do bioma Floresta Amazônica. A captura foi feita no final do verão.

Animais do gênero *Rattus* possuem a mais ampla distribuição conhecida. São considerados uma verdadeira praga no planeta. Quando presente em Florestas Tropicais, geralmente existe algum povoado próximo (EMMONS, 1997). *Rattus rattus* é uma espécie terrestre e de Floresta, sendo comumente encontrado em habitação humana. Sempre que os animais foram capturados no Campo, existia uma moradia por perto. Um total de 4 exemplares foi coletado, em moradias no Campo, sempre próxima a Mata de Galeria ou Ciliar. As capturas foram realizadas no inverno e verão.

VII. DISCUSSÃO

Cariologia de Roedores do Estado do Tocantins

1. *Bolomys lasiurus*

Os dados cariológicos obtidos em 22 exemplares de *Bolomys lasiurus* do estado do Tocantins estão de acordo com os já descritos para a grande maioria dos representantes desta espécie, coletados em diferentes localidades do Brasil, nos quais foram encontrados $2n=34$ e $NA=34$. Em nossa amostra, não foi detectado nenhum tipo de variação autossômica, como relatado em populações de Pernambuco (MAIA e LANGGUTH, 1981) e do Distrito Federal (SVARTMAN e ALMEIDA, 1993). Em *Bolomys lasiurus* dessas localidades foi observado, ocasionalmente, $2n=33$ e $NA=34$, decorrente de fusão cêntrica entre os mesmos elementos cromossômicos, em ambas as amostras, confirmada por banda G. Esta variante cromossômica parece ser rara, uma vez que está presente em apenas em alguns poucos indivíduos e restrita a populações do estado de Pernambuco e Distrito Federal. *Bolomys lasiurus* tem sido uma das espécies mais comumente cariotipadas, não só no Brasil, como também em outros países sul-americanos, e não há nenhum outro relato desse tipo de variação.

Em machos e fêmeas de nossa amostra, foi encontrado o mesmo tipo de variante de cromossomo X, anteriormente registrada em exemplares dos estados de Pernambuco, Distrito Federal, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (KASAHARA, 1978; MAIA e LANGGUTH, 1981; SBALQUEIRO, 1989; SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993), que se caracteriza pela presença de um pequeno braço curto. Nossos dados de banda C confirmam que, de fato, o braço curto no cromossomo X é decorrente da presença de região de heterocromatina constitutiva, já que este apresenta-se com coloração C positiva. Esse achado vem apoiar a afirmativa de SVARTMAN e ALMEIDA (1993) que sugeriram a ocorrência de adição ou deleção de heterocromatina constitutiva no cromossomo X, para explicar as diferentes formas desse cromossomo. Um outro caso de variação relacionada a alossomos, é o de fêmeas, cujo par sexual é indistinguível daquele presente nos machos, mas esta variação parece estar restrita à amostra de São Paulo (YONENAGA, 1975; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1983).

Quanto às bandas G, os padrões em *Bolomys lasiurus* de nossa amostra parecem ser os mesmos que os apresentados para exemplares de São Paulo (KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1983), Pernambuco (MAIA e LANGGUTH, 1981), Paraná e Rio Grande do Sul (SBALQUEIRO, 1989), bem como do Distrito Federal (SVARTMAN e ALMEIDA, 1993), apesar das dificuldades de se fazer comparações de forma mais efetiva. O mesmo pode ser dito em relação a 2 espécies de *Bolomys* sul-americanas, *Bolomys obscurus* (BIANCHI e MERANI, 1984; OLIVERO, 1985) e *Bolomys temchuki* (VITULLO et al., 1986), ambas da Argentina. Estes dados, aliados ao fato de que quase todos os representantes do gênero *Bolomys*, analisados do ponto de vista citogenético até o momento, apresentaram cariótipos uniformes, com $2n=34$ e $NA=34$, reforçam a hipótese de SBALQUEIRO (1989) de que essas formas representam a mesma entidade taxonômica. As diferentes denominações que foram a elas atribuídas retratam a dificuldade de classificação em roedores e a contribuição da cariologia na identificação das espécies.

A técnica de banda C aplicada nos cromossomos de *Bolomys lasiurus* revelou heterocromatina constitutiva fracamente diferenciada na região centromérica de todos os cromossomos. Esse resultado é concordante, em parte, com o obtido por SVARTMAN e ALMEIDA (1993), para exemplares do Distrito Federal, que relatam

também banda C centromérica em todos os cromossomos e marcação intersticial em um dos homólogos do par 1, não observada na amostra do Tocantins. Ao contrário desses achados, SBALQUEIRO (1989) descreve a presença de enormes blocos pericentroméricos, intensamente corados, em um exemplar de *Bolomys lasiurus* do Rio Grande do Sul.

Em *Bolomys lasiurus* do Tocantins, marcações das RONS estão restritas às regiões teloméricas dos braços longos ou curtos de cromossomos grandes e nos telômeros dos braços longos de cromossomos pequenos. Em *Bolomys lasiurus* de São Paulo (KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1973) e do Distrito Federal (SVARTMAN e ALMEIDA, 1993) é, também, mencionada a localização de RONS nos telômeros de braços longos ou curtos de alguns cromossomos. O número de marcações de RONS nos três trabalhos é variável.

A distribuição de *Bolomys lasiurus* no Brasil é citada desde a Região Sul até as Regiões Nordeste e Norte (ALHO, 1982; REIG, 1987). Esta é a primeira vez que a ocorrência dessa espécie é confirmada para o estado do Tocantins.

2. Gênero *Calomys*

No presente trabalho, foram feitas análises citogenéticas em 23 exemplares do gênero *Calomys*. Destes, 3 apresentam cariótipo identificado como pertencente a *Calomys tener*, já com registro de ocorrência em alguns estados brasileiros. Os demais 20 exemplares apresentam cariótipos discrepantes, de modo que não puderam ser incluídos dentro de nenhuma das espécies desse gênero, que foram cariotipadas até o presente. Por esta razão, foram aqui denominados de *Calomys* sp.n.

Calomys tener

O cariótipo de *Calomys tener* do Tocantins, com $2n=66$ e $NA=66$, é idêntico ao descrito para exemplares de São Paulo, referidos como *Calomys* sp. (YONENAGA, 1975) e para exemplares do Distrito Federal, identificados como *Calomys laucha tener* (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992a). Esses dados indicam que os

três trabalhos tratam, possivelmente, da mesma entidade específica, correspondente a *Calomys tener*.

Um cariótipo altamente similar ao de *Calomys tener* é aquele descrito para *Calomys expulsus* para a qual SOUZA (1981) encontrou $2n=66$ e $NA=70$ em exemplares de Pernambuco, identificados como *Calomys callosus*, enquanto SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992a) encontraram $2n=66$ e $NA=68$, em exemplares do Distrito Federal, referidos como *Calomys callosus expulsus*. As diferenças nos números fundamentais ($NA=70$ e $NA=68$) são decorrentes de divergências na identificação da morfologia dos cromossomos do par 2. Podemos constatar que o cariótipo de *Calomys tener* difere do apresentado por *Calomys expulsus* (*Calomys callosus expulsus*), estudados por SVARTMAN (1989); SVARTMAN e ALMEIDA (1992a), apenas pela morfologia dos cromossomos do par 1 que têm somente um braço (acrocêntrico) na primeira espécie e dois braços, na segunda. Segundo os autores, a diferença na morfologia do par 1 é decorrente de uma pequena inversão pericêntrica, confirmada pelo padrão de banda G.

De acordo com SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992a), diferenças marcantes no padrão de banda C também foram importantes para se concluir que os dois cariótipos pertencem, de fato, a espécies distintas e não, possivelmente, a variantes cromossômicas geográficas, como sugerido, de início, por KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA (1984).

Não foi possível obter resultados de banda G em nossos exemplares de *Calomys tener*, mas foram observadas diferenciações ao longo dos cromossomos, quando tratados por brometo de etídio, os quais não foram suficientes para um emparelhamento preciso dos cromossomos. Contudo, constatamos que esse padrão parece ter uma semelhança com o de banda G obtido para *Calomys tener* do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989) e para *Calomys expulsus* (SOUZA, 1981; SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992a), em relação a alguns pares autossômicos.

Calomys tener do Tocantins caracteriza-se pela presença de grandes blocos de banda C, confirmando o padrão observado por SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992a), para exemplares do Distrito Federal.

Marcações de RONS em *Calomys tener* de nossa amostra, assim como na de SVARTMAN e ALMEIDA (1992a), foram observadas nas regiões teloméricas dos braços curtos de vários autossomos de tamanho grande, médio ou pequeno.

Considerando que *Calomys tener* tem elevado número diplóide, sendo a grande maioria dos cromossomos acrocêntricos, esta espécie pode ser incluída no grupo I ($2n=60/68$ e $NA=64/68$), da classificação de VITULO et al. (1990). Neste caso, podemos dizer que *Calomys tener* apresenta cariótipo próximo da condição ancestral que, segundo esses autores, teria $2n=70$ e $NA=68$.

***Calomys* sp.n.**

Apesar da grande similaridade morfológica em relação aos exemplares de *Calomys tener*, 20 exemplares de *Calomys* do Tocantins apresentaram $2n=46$ e $NA=66$, sendo o número diplóide um valor muito baixo. Esse cariótipo não foi ainda descrito para nenhum representante do gênero *Calomys*, o que reforça a hipótese que estamos diante de uma nova espécie a ser ainda descrita (BONVICINO et al., em preparação).

Três outras espécies de *Calomys* apresentam o mesmo número de braços autossômicos, igual a 66, embora os números diplóides correspondentes sejam bastante discrepantes. É possível supor que a diferenciação do presente cariótipo seja devida, fundamentalmente, a rearranjos do tipo robertsoniano. Nesse caso, as diferenças cariológicas entre *Calomys* sp.n. com $2n=46$ e $NA=66$ e *Calomys tener* com $2n=66$ e $NA=66$ podem ser devidas a 10 rearranjos. Em relação aos cariótipos de *Calomys* sp.n. e *Calomys fecundus*, da Bolívia, com $2n=50$ e $NA=66$ (PEARSON e PATTON, 1976), a diferença pode ser explicada através da ocorrência de 2 rearranjos. A espécie com o cariótipo mais próximo a *Calomys* sp.n. seria *Calomys aff. lepidus* (*Calomys expulsus*) com $2n=36$ e $NA=66$, de Minas Gerais (GEISE et al., 1996). Neste caso, a diferença no $2n$ pode ter surgido através de 5 rearranjos.

Levando-se em conta a diversidade cariotípica dentro do gênero *Calomys*, é possível que outros mecanismos, como por exemplo, inversões pericêntricas, estejam envolvidas na diferenciação das espécies. Estudos comparativos dos padrões de banda G nesse gênero poderiam ser bastante relevantes para se compreender as relações interespecíficas, mas, infelizmente, existem poucos resultados de banda G em *Calomys*.

Em *Calomys* sp.n. conseguiu-se um padrão adequado de banda G, mas em *Calomys tener* só obteve o padrão produzido por brometo de etídio, o que foi insuficiente para estabelecer comparações entre as duas espécies de nossa amostra.

Foram feitas, então, comparações entre os padrões de bandas G de *Calomys* sp.n. com os de *Calomys tener* e *Calomys expulsus* do Distrito Federal, apresentados por SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992). Foi possível constatar que existem certas homeologias entre braços de cromossomos metacêntricos ou submetacêntricos grandes de *Calomys* sp.n., com os maiores acrocêntricos das 2 outras espécies. Acreditamos que com padrões mais adequados, que possuam níveis de condensação cromossômica equivalentes, seja possível traçar as seqüências dos eventos ocorridos.

A técnica de banda C aplicada nos cromossomos de *Calomys* sp.n. não produziu bons resultados, mas observou-se heterocromatina constitutiva fortemente marcada na maioria dos cromossomos acrocêntricos. Os cromossomos de duplo braço e o X apresentaram-se, em geral, fracamente marcados ou, apenas, com leves vestígios de banda C. Já outros pares não mostraram nenhuma marcação.

Em *Calomys* sp.n. do Tocantins, marcações de RONS estão restritas às regiões teloméricas dos braços curtos de acrocêntricos médios e pequenos. Existe variação no número de RONS e o número modal foi semelhante ao de outras espécies brasileiras do gênero, estudadas por SOUZA (1981), SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992a).

3. *Nectomys rattus*

Os dados cariológicos obtidos em 15 exemplares de *Nectomys rattus* do estado do Tocantins mostram o cariótipo básico com $2n=52$ e $NA=52$ e uma variante cariotípica com $2n=53$ e $NA=54$, devido a um cromossomo B do tipo submetacêntrico. No Brasil, a forma cariotípica de *Nectomys rattus* (*Nectomys squamipes*) já havia sido descrita por FURTADO (1981), MAIA et al. (1984), YONENAGA-YASSUDA et al.

(1988) e SILVA (1999) para exemplares de Pernambuco; para exemplares do Distrito Federal por YONENAGA-YASSUDA et al. (1988) e SVARTMAN (1989); para exemplares da Paraíba por ZANCHIN (1988); para exemplares do Amazonas, Pará, Maranhão, Piauí e Bahia por BONVICINO (1984) e BONVICINO et al. (1996); e, mais recentemente, para um exemplar de Mato Grosso por SILVA (1999). Nem todos os trabalhos registraram a forma $2n=53$ com cromossomo B, mas os dados mostram que animais com essa constituição são comuns, podendo ser encontrados juntos com exemplares portadores de cariótipos com $2n=52$.

O cromossomo B em *Nectomys rattus* apresenta-se variável, sendo encontrado na forma de um pequeno acrocêntrico ou metacêntrico médio (FURTADO, 1981; MAIA et al., 1984) ou, ainda, como um subtelocêntrico grande, maior que o cromossomo X e de tamanho ligeiramente menor que o cromossomo 1 (SILVA, 1999). Embora o cromossomo B em exemplares do Tocantins seja semelhante em morfologia ao encontrado no exemplar de Mato Grosso (SILVA, 1999), não há dúvida de que o presente em nossa amostra é menor, com o tamanho entre o 10º e o 11º pares, sendo, além disso, menor que o cromossomo X. A variação de tamanho e morfologia é uma característica bastante conhecida dos cromossomos B, já descrita em inúmeras espécies de plantas e animais. É comum em roedores (JONES e REES, 1982), sendo particularmente notória nas espécies do gênero *Nectomys* (YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; BONVICINO, 1994).

Nos trabalhos sobre a cariólogia de *Nectomys rattus*, o cromossomo X tem sido referido como sendo do tipo acrocêntrico, subtelocêntrico ou mesmo submetacêntrico, como no caso dos animais da presente amostra. Observando-se a morfologia desse cromossomo nos diferentes trabalhos, é possível constatar que, algumas vezes, não existe uma variação consistente em relação a esse parâmetro, sugerindo que essas diferenças poderiam ser decorrentes, talvez, de divergências na terminologia das formas cromossômicas. Não podemos, contudo, afastar a possibilidade de que nessa espécie esteja ocorrendo, de fato, um polimorfismo de cromossomo X, tal como descrito para *Nectomys squamipes* (SILVA, 1999), devido a ganho ou perda de heterocromatina constitutiva.

Quanto ao cromossomo Y de *Nectomys rattus*, existe discrepância quanto a sua morfologia em diferentes trabalhos da literatura. Por ser pequeno é difícil determinar

com precisão a sua morfologia, mas tem sido descrito como submetacêntrico, subtelocêntrico ou acrocêntrico.

Diferenciação de banda G em cromossomos de *Nectomys rattus* do Tocantins foi obtida no presente trabalho, principalmente, em relação aos pares de 1 a 10, os maiores do cariótipo. Esses padrões são equivalentes aos encontrados para exemplares de outras localidades brasileiras, apresentados por MAIA et al. (1984), YONENAGA-YASSUDA (1988), ZANCHIN (1988) e BONVICINO (1994). Os demais cromossomos, do par 11 ao 25, não exibiram bandas G, por serem de tamanho pequeno, mas o padrão desse grupo de cromossomos deve ser o mesmo já encontrado no cariótipo dos demais exemplares de *Nectomys rattus*. O bandamento G mostrou que o cromossomo B em *Nectomys rattus* do Tocantins apresenta-se corado de forma homogênea, ao contrário do observado no supernumerário do exemplar de Mato Grosso analisado por SILVA (1999), o qual tem uma banda proximal mais escura. Esses dados poderiam ser indicativos de diferentes tipos de cromossomos B submetacêntricos ocorrendo nessa espécie.

Enquanto os autossomos de *Nectomys rattus* apresentaram diferenciação de banda C na região pericentromérica, o cromossomo B mostrou-se uniformemente corado. No entanto, como essa coloração é mais intensa do que a apresentada pelas regiões eucromáticas, esse resultado é sugestivo de que o supernumerário poderia conter heterocromatina constitutiva de composição diversa daquela das regiões centroméricas. O cromossomo B de *Nectomys rattus* do Mato Grosso (SILVA, 1999) apresentou uma leve diferenciação, em regiões mais claras e escuras ao longo de seu comprimento, à semelhança do descrito para os elementos supernumerários de *Nectomys squamipes* (YONENAGA-YASSUDA et al., 1988). Em ambos os casos, porém, a natureza heterocromática desses cromossomos B foi confirmada pela replicação tardia, com o uso de 5-bromodeoxiuridina pelos autores.

Com a técnica de banda C, o cromossomo X em *Nectomys rattus* do Tocantins apresentou uma forte marcação na região centromérica, incluindo praticamente todo o braço curto desse cromossomo. Esse fato reforça a sugestão de SILVA (1999) de que as variantes de cromossomos X, observadas comumente, em exemplares de *Nectomys*, sejam devidas à adição ou deleção de heterocromatina constitutiva.

As marcações de RONS de *Nectomys rattus* localizaram-se nos braços curtos de acrocêntricos, médios e pequenos, não sendo possível identificar os pares cromossômicos. Dados apresentados anteriormente mostraram, também, múltiplas RONS, localizadas somente nos braços curtos de cromossomos acrocêntricos (YONENAGA-YASSUDA et al., 1988; ZANCHIN, 1988).

4. Gênero *Oligoryzomys*

Foram feitas análises cariotípicas em 7 exemplares de *Oligoryzomys* do Tocantins. Destes, 5 apresentaram $2n=64$ e $NA=66$ e pertencem à espécie *Oligoryzomys flavescens*. Dois exemplares apresentaram cariótipo discrepante com $2n=70$ e $NA=76$. Esse cariótipo é descrito pela primeira vez no presente trabalho.

Oligoryzomys flavescens

O cariótipo de *Oligoryzomys flavescens* do Tocantins, com $2n=64$ e $NA=66$, é o mesmo que foi encontrado para alguns exemplares dessa mesma espécie coletados em São Paulo, porém, referidos como *Oryzomys* sp. (YONENAGA et al., 1976; KASAHARA, 1978). Nessa amostra, as diferenças observadas no número diplóide ($2n=64$ e 66 , $NA=66$ e 68) foram atribuídas a 2 cromossomos B.

SBALQUEIRO (1989) e SBALQUEIRO et al. (1991) estudaram amostras de *Oligoryzomys flavescens* (*Oryzomys flavescens*) dos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, descrevendo $2n=64$ e $NA=66$, $2n=65$ e $NA=67$, $2n=66$ e $NA=68$, variação esta devida à presença de 1 a 2 cromossomos B. O cariótipo básico é semelhante ao observado na presente amostra, exceto em relação aos cromossomos sexuais.

Oligoryzomys flavescens de Minas Gerais apresenta $2n=64$, mas o NA correspondente é igual a 68 e não 66, porque esse cariótipo apresenta um par extra de metacêntrico pequeno, não observado em nenhuma das amostras anteriores. BONVICINO e WEKSLER (1998) sugerem que essa variação seja devida a uma inversão pericêntrica.

Na presente amostra e na de BONVICINO e WEKSLER (1998), todos os indivíduos apresentaram o cariótipo básico, sem variantes devida a cromossomo B, ao

contrário do observado em São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul. É interessante notar que variações cariotípicas em *Oligoryzomys flavescens*, atribuídas à presença de cromossomos B, foram demonstradas também em amostras da Bolívia por ANISKIN e VOLUBOUEV (1999) e, possivelmente, em amostras do Uruguai, estudadas por BRUM (1965) e BRUM-ZOORRILA et al. (1977) apud SBALQUEIRO (1989). BRUM-ZORRILLA et al. (1988), que encontraram variações cariotípicas semelhantes em *Oligoryzomys flavescens* da Argentina e Uruguai, e atribuíram essas diferenças a mecanismos dos tipos robertsonianos, inversão pericêntrica, deleção e, até mesmo, perda de cromossomo, sem fazer referências a cromossomos B. Contudo, ESPINOSA e REIG (1991) atribuem a supernumerários as variações observadas no cariótipo de *Oligoryzomys flavescens* da Argentina.

Uma outra variação em *Oligoryzomys flavescens* ocorre relação aos autossomos, nas amostras de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, afetando os cromossomos dos pares 1, 3 e 6, que podem se apresentar com ou sem braços curtos (KASAHARA, 1978; SBALQUEIRO, 1989; SBALQUEIRO et al., 1991). Esta variação é devida à adição ou deleção de heterocromatina constitutiva, a qual foi confirmada pelo padrão de banda C por SBALQUEIRO (1989) e SBALQUEIRO et al. (1991). Na amostra do Tocantins, não foram constatadas essas variantes cariotípicas.

Variações morfológicas nos cromossomos sexuais de *Oligoryzomys flavescens* foram observadas somente nas amostras do Paraná e Rio Grande do Sul (SBALQUEIRO et al., 1991), sendo mais consistentes apenas em relação ao Y. Uma das variantes do Y, que ocorre em exemplares do Paraná, coincide em morfologia com o Y observado na amostra do Tocantins.

Não foi possível obter bons resultados de banda G com o uso de tripsina em *Oligoryzomys flavescens*, mas foram observadas diferenciações ao longo dos cromossomos, quando tratados por brometo de etídio. Constatamos que esse padrão é semelhante ao de banda G obtido por SBALQUEIRO (1989) e SBALQUEIRO et al. (1991), principalmente quanto aos maiores pares autossômicos, cromossomos sexuais e, também, em relação a alguns pares de pequeno tamanho. É possível que, como a banda G obtida pelo tratamento com tripsina, o brometo de etídio produza uma diferenciação das regiões cromossômicas ricas em bases AT e GC. Nesse caso, ambos os padrões devem ser equivalentes.

A técnica de banda C nos cromossomos de *Oligoryzomys flavescens* do Tocantins permitiu identificar fortes marcações na região pericentromérica da maioria dos autossomos. Em 3 pares de cromossomos não se observou banda C, mas é possível que isso seja devido à qualidade do bandamento. Os nossos resultados foram confrontados com os obtidos por SBALQUEIRO (1989), SBALQUEIRO et al. (1991) e ANISKIM e VOLOBOUEV (1999) que mostraram todos os autossomos fortemente marcados na região pericentromérica. O cromossomo X em nossa amostra apresentou banda C ao longo dos braços curtos e o cromossomo Y é inteiramente heterocromático, sendo este resultado idêntico ao encontrado em espécimens do Rio Grande do Sul (SBALQUEIRO, 1989; SBALQUEIRO et al., 1991).

As marcações de RONS em *Oligoryzomys flavescens* do Tocantins foram observadas nos braços curtos de acrocêntricos médios e pequenos, como também constatado por SBALQUEIRO (1989) e SBALQUEIRO et al. (1991), em amostra do Sul do Brasil.

Mesmo utilizando dados cariológicos, a taxonomia do gênero *Oligoryzomys* apresenta-se bastante confusa e cheia de controvérsias. SBALQUEIRO et al. (1991), através de comparações de dados cariológicos, sugerem que exemplares identificados como *Oligoryzomys flavescens* e os reconhecidos como *Oligoryzomys fornesi*, do Paraguai (MYERS e CARLETON, 1981), que apresentam similaridade morfológica, possam pertencer à mesma entidade taxonômica. MUSSER e CARLETON (1993) concordam com as afirmações de SBALQUEIRO et al. (1991), mas equivocadamente, utilizam o dado cariológico de *Oligoryzomys fornesi* do Paraguai e o atribui a *Oligoryzomys microtis*, considerando *fornesi* sinônimo de *microtis*.

Ao contrário das afirmações de SBALQUEIRO et al. (1991) e MUSSER e CARLETON (1993), BONVICINO e WEKSLER (1998) assumem *Oligoryzomys microtis* e *Oligoryzomys fornesi* como espécies válidas, com base em dados morfológicos, de padrões de habitats (*Oligoryzomys microtis* comumente ocupa áreas de florestas e *Oligoryzomys fornesi* ocupa formações vegetais abertas) e, também, moleculares, que foram publicados por MYERS et al. (1995), que consideraram estas duas espécies pertencentes à clados separados.

Recentemente, ANISKIM e VOLOBOUEV (1999) compararam os cariótipos com banda G de *Oligoryzomys flavescens* e *Oligoryzomys microtis*. O maior par

autossômico nessas duas espécies apresenta padrões de bandas idênticos, apesar de ser acrocêntrico na primeira espécie e metacêntrico na segunda. Os autores sugerem que esse par é originado de fusão em tandem em um cariótipo ancestral, com ativação de centrômeros distintos nas duas espécies, resultando em diferença morfológica mas não no padrão de banda G. O menor acrocêntrico de *Oligoryzomys microtis* corresponde ao braço longo do pequeno par metacêntrico de *Oligoryzomys flavescens*, em cujos braços curtos houve adição de heterocromatina constitutiva. Em relação aos demais pares, todos acrocêntricos, o padrão de bandas G é idêntico.

A identificação dos exemplares de *Oligoryzomys* do presente trabalho como *Oligoryzomys flavescens* foi baseada em dados cariológicos, os quais são equivalentes para essa espécie analisada não só por ANISKIM e VOLOBOUEV (1999) como também por KASAHARA (1978), SBALQUEIRO et al. (1991) e BONVICINO e WEKSLER (1998), e não em relação a *Oligoryzomys microtis*, que tem o mesmo número diplóide. É importante, contudo, enfatizar que embora os exemplares de *Oligoryzomys flavescens* do presente trabalho sejam provenientes da região Amazônica, esses foram amostrados em área de Cerrado.

***Oligoryzomys* sp.n.**

Dois exemplares da nossa amostra, de *Oligoryzomys* apresentam $2n=70$ e $NA=76$, sendo este número diplóide o mais alto encontrado no gênero. O cariótipo correspondente não foi descrito em nenhum outro representante, podendo pertencer a uma espécie cariológicamente desconhecida. As espécies desse gênero, cariotipadas até o presente, mostram $2n$ menor que 70, variando entre 44 a 68, e os NA correspondentes estão acima de 52, chegando até 82. Os rearranjos cromossômicos responsáveis por estas variações são, principalmente, os robertsonianos de fusão ou fissão cêntrica.

Algumas espécies apresentam NA equivalente ao encontrado para *Oligoryzomys* sp.n. Temos, *Oligoryzomys longicaudatus* com 3 variantes com $2n=60$ e $NA=76$, $2n=68$ e $NA=74$ ou 76, $2n=62$ e $NA=74$ ou 76, sendo as 2 primeiras do Peru e a última, da Venezuela (GARDNER e PATTON, 1976). *Oligoryzomys nigripes* (*Oligoryzomys delticula*) com $2n=60$ e $NA=76$ do Uruguai (BRUM-ZORRILLA et al., 1988) tem cariótipo similar a uma das variantes do Peru, de modo que os dois cariótipos devem,

possivelmente, pertencer ao mesmo taxon a nível específico. Os cariótipos acima citados são bastante semelhantes entre si, mas diferem consideravelmente ao descrito para *Oligoryzomys* sp.n.

Em relação às espécies brasileiras de *Oligoryzomys* já cariotipadas, nenhuma apresenta 2n e NA coincidentes com *Oligoryzomys* sp.n. Temos: *Oligoryzomys fornesi* (*Oligoryzomys* aff. *eliurus*) com 2n=62 e NA=64, de Pernambuco, Distrito Federal e São Paulo (MAIA, 1988; SVARTMAN, 1989; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1984); *Oligoryzomys flavescens* com 2n=64 a 66 e NA=66 a 68, de São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, e Minas Gerais (YONENAGA et al., 1976; KASAHARA, 1978; SBALQUEIRO, 1989; BONVICINO e WEKSLER, 1998); *Oligoryzomys nigripes* com 2n=62 e NA=80 a 82, do Rio de Janeiro e São Paulo (YONENAGA et al., 1976; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1991; SILVA, 1994); com 2n=62 e NA=78, 80 a 82 da Bahia, Espírito Santo e Rio Grande do Sul (ZANCHIN, 1988); com 2n=62 e NA=79 a 82 (*Oligoryzomys delticola*), do Rio Grande do Sul e Paraná (SBALQUEIRO, 1989) e com 2n=62 e NA=82 de Minas Gerais e Rio de Janeiro (GEISE, 1995; BONVICINO e WEKSLER, 1998); *Oligoryzomys stramineus* com 2n=52 e NA=68, de Pernambuco, Goiás e Minas Gerais (FURTADO, 1981, 1982; BONVICINO e WEKSLER, 1998). Além desses, tem-se formas cariotípicas mais divergentes, como *Oligoryzomys* sp.1 com 2n=46 e NA=52 e *Oligoryzomys* sp.2 com 2n=44, 44/45 e NA=52, 52/53, que são muito similares entre si, mas com o número de cromossomo pouco comum entre os orizominos que, em geral, apresentam 2n elevados (SILVA e YONENAGA-YASSUDA, 1997; SILVA, 1999). A explicação dada por esses autores para o surgimento dos 2n baixos seria sucessivas fusões em tandem, a partir de um cariótipo ancestral com o número diplóide elevado. Sendo válida essa hipótese, *Oligoryzomys* sp.n. com 2n elevado tem o cariótipo mais ancestral do gênero.

Devido a essa instabilidade do NA e a alta complexidade do gênero *Oligoryzomys*, é aconselhável que as revisões taxonômicas sejam feitas com base em uma diversidade de dados, além dos cariológicos. Outras características relevantes, comumente utilizadas são as morfológicas, as de distribuição geográfica, além de outras. Particularmente, no gênero *Oligoryzomys*, essa necessidade de diferentes abordagens fica bastante clara, tanto nos primeiros trabalhos de revisão taxonômica como nos mais recentes (LANGGUTH, 1963; OLD e ANDERSON, 1987;

CARLETON e MUSSER, 1989; BONVICINO e WEKSLER, 1998). A princípio, as observações em *Oligoryzomys* mostram certo grau de relação entre o padrão de coloração ventral, amarela ou branca, e o número de pares de cromossomos de dois braços. Os animais de ventre amarelo apresentam, em geral, poucos cromossomos de braços duplos e os de ventre branco apresentam muitos cromossomos de dois braços (BONVICINO, comunicação pessoal). Um outro exemplo de análise conjunta de caracteres, é o trabalho de BONVICINO e WEKSLER (1998) que utilizam dados cariológicos, morfológicos, bem como informações sobre habitats e de distribuição geográfica para identificar espécies novas ou reconhecer sinonímias como espécies válidas.

Observações cariológicas realizadas nas espécies do gênero *Oligoryzomys* estudadas no Brasil mostram um padrão cariotípico muito similar, constituído de um grande número de pares cromossômicos acrocêntricos e um número menor de pares de braços duplos. Os acrocêntricos são encontrados formando 19 pares em *Oligoryzomys nigripes*, 28 pares em *Oligoryzomys fornesi* e 29 pares em *Oligoryzomys flavescens* e 30 pares em *Oligoryzomys* sp.n. do presente trabalho. Já os cromossomos de dois braços variam de 2 pares em *Oligoryzomys fornesi* e *Oligoryzomys flavescens*, 4 pares em *Oligoryzomys* sp.n. e 11 pares em *Oligoryzomys nigripes*. É possível supor que a diferenciação cariotípica dessas espécies tenha ocorrido em função de reordenamentos cromossômicos do tipo fusão ou fissão cêntricas, porém, outros mecanismos, possivelmente, os de inversão pericêntrica e outros mais complexos, como fusões em tandem, devam ter certamente operado.

Questões desta natureza poderiam ser resolvidas com comparações de padrões de banda G. No entanto, devido às dificuldades em se obter preparações com o mesmo grau de condensação cromossômica e a mesma qualidade, a maioria dos trabalhos se restringe a explicar as variações intraespecíficas que ocorrem no nível dos cromossomos autossômicos e sexuais (KASAHARA, 1978; SBALQUEIRO, 1989; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1991; SBALQUEIRO et al., 1991 e SILVA, 1994), pouco esclarecendo sobre as relações interespecíficas.

Dentre alguns poucos autores que fizeram tais comparações, podemos citar SILVA e YONENAGA-YASSUDA (1997) e SILVA (1999) que estabeleceram

relações entre *Oligoryzomys* sp.1 e *Oligoryzomys* sp.2 e ANISKIM e VOLOBOUEV (1999) que compararam *Oligoryzomys flavescens* e *Oligoryzomys microtis*.

Os resultados de banda G em *Oligoryzomys* sp.n. permitiram o emparelhamento de todos os cromossomos, mas o grau de resolução das bandas foi variável entre os pares. Algumas comparações interespecíficas foram tentativamente realizadas com outras espécies do gênero. Em relação a *Oligoryzomys nigripes* com $2n=62$ e $NA=81$, de São Paulo (ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1991), foi observado que os 3 maiores pares de acrocêntricos e os 4 pares de dois braços *Oligoryzomys* sp.n. correspondem, respectivamente, aos 3 primeiros e os 4 menores pares de braços duplos de *Oligoryzomys nigripes*. Além disso, parece existir homeologias em relação a outros acrocêntricos da primeira espécie em relação a acrocêntricos da segunda. Mecanismos robertsonianos e inversões pericêntricas poderiam explicar as diferenças no $2n$ e no NA dessas espécies.

Os orizominos apresentam, em geral, uma extensa variabilidade nos cromossomos sexuais, que na maioria dos casos é causada por adição ou deleção de heterocromatina constitutiva (ZANCHIN, 1988; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1991; SBALQUEIRO et al, 1991; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992), mas em alguns casos, o heteromorfismo do X é causado por inversão pericêntrica (SILVA e YONENAGA-YASSUDA, 1997; SILVA, 1999).

A técnica de banda C em *Oligoryzomys* sp.n. do Tocantins revelou fortes marcações na região pericentromérica de praticamente todos os autossomos, como é usualmente observado nas demais espécies (SBALQUEIRO, 1989; SBALQUEIRO et al., 1991; ESPINOSA e REIG, 1991; ANISKIN e VOLOBOUEV, 1999), com exceção de *Oligoryzomys nigripes*, que em algumas populações apresenta pequenas quantidades de heterocromatina constitutiva (SBALQUEIRO, 1989; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1991 e SILVA, 1994). O cromossomo X apresentou os braços curtos heterocromáticos, como nas demais espécies do gênero.

Em *Oligoryzomys* sp.n. do Tocantins, as marcações de RONS estão restritas à região telomérica dos braços curtos de acrocêntricos grandes e médios, como também observado em outras espécies (FURTADO, 1981, SVARTMAN, 1989; SBALQUEIRO et al., 1991).

Levando-se em consideração, principalmente, o NA=76 em *Oligoryzomys* sp.n. do Tocantins, esta espécie poderia ser incluída no grupo *nigripes* que se caracteriza por apresentar valores altos de NA. No entanto, quando levamos em consideração o conjunto de características, como tamanho reduzido do corpo, região ventral amarela, poucos pares de cromossomos de dois braços e os padrões de banda G, notamos maior proximidade de *Oligoryzomys* sp.n. com *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys fornesi* e *Oligoryzomys microtis*, sendo a primeira espécie pertencente ao grupo *flavescens* e as duas últimas do grupo *microtis*.

Possivelmente, esta complexa relação entre as espécies do gênero *Oligoryzomys* pode ser melhor esclarecida em estudos comparativos com emprego não só de técnicas usuais de citogenéticas, como também de técnicas mais avançadas de citogenética molecular com o emprego de análogos de base, fluorocromos, enzimas de restrição, hibridação *in situ* e outras. Esses estudos são de fundamental importância para o entendimento da evolução a nível interespecífico nos *Oligoryzomys*.

5. Gênero *Oryzomys*

Foram analisados citogeneticamente 15 exemplares do gênero *Oryzomys* do Tocantins. Destes, 11 exemplares foram identificados como *Oryzomys megacephalus*, sendo encontrados 2 cariótipos. Os 4 outros exemplares são de *Oryzomys subflavus*.

Oryzomys megacephalus

Cariótipo A

O Cariótipo A de *Oryzomys megacephalus* do Tocantins com $2n=54$ e $NA=62$ é idêntico ao encontrado em exemplares do Pará e do Amazonas, identificados como *Oryzomys capito* (BARROS, 1978; SILVA, 1994), e em exemplares do Distrito Federal, identificados como *Oryzomys capito laticeps* (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992c). Cariótipo idêntico foi, também, observado em *Oryzomys capito* do Suriname (BAKER et al., 1983) e da Venezuela (PEREZ-ZAPATA et al., 1986).

A princípio, considerou-se como pertencentes a *Oryzomys capito* todas as espécies cujos cariótipos apresentavam em torno de 54 cromossomos. Isso resultou em uma distribuição geográfica bastante confusa, indicando a necessidade urgente de uma revisão, pois certamente estávamos diante de mais de uma entidade taxonômica específica. Em 1998, MUSSER et al. apresentam um estudo sistemático sobre o complexo *Oryzomys capito*, no qual consideram o nome específico *capito* Olfers (1818) sinônimo de *megacephalus* Fischer's (1814). Então, por questão de prioridade, adotou-se a denominação *Oryzomys megacephalus* por ser a mais antiga. Esses mesmos autores afirmam, ainda, que *Oryzomys megacephalus* ocorre no Amazonas, distribuindo-se até o leste do Paraguai, e listam outras espécies como sinônimas de *megacephalus*: *cephalotes* Desmarest (1819), *velutinus* Alien e Chapman (1893), *goeldi* Thomas (1897), *modestus* Alien (1899) e *perenensis* Allen (1901).

Com base no exposto, atualmente, todos os roedores que tenham cariótipo com $2n=54$ e $NA=62$ e com distribuição do Amazonas até o Paraguai são identificados como *Oryzomys megacephalus*. As espécies-tipo de *Oryzomys megacephalus* são do Brasil e do Paraguai, e o que for de ocorrência fora dessas áreas já não pode ser alocado em *megacephalus* (LANGGUTH, comunicação pessoal), podendo até mesmo ser *Oryzomys capito*. Uma forma cariotípica muito próxima de *Oryzomys megacephalus*, de ocorrência no nordeste do Brasil, tem $2n=52$ e $NA=62$, e é atualmente reconhecida como pertencente a *Oryzomys oniscus*. Esse cariótipo foi encontrado em Pernambuco, mas foi atribuído originalmente a *Oryzomys capito oniscus* (MAIA, 1990) e, na Paraíba, foi identificado como pertencente a *Oryzomys capito* (ZANCHIN, 1988).

As diferenças entre os cariótipos de *Oryzomys megacephalus* em relação a *Oryzomys oniscus* são basicamente devidas à presença de 2 pares extras de

acrocêntricos pequenos e à ausência de um pequeno par metacêntrico, na primeira espécie. Essa diferença entre os $2n$, possivelmente, seria devido a fusão dos pares acrocêntricos 20 e 21 de *Oryzomys megacephalus*, para formar o par metacêntrico 23 ou 24 de *Oryzomys oniscus* (SVARTMAN e ALMEIDA, 1992c), isto se levarmos em conta a hipótese de GARDNER e PATTON (1976) de que o cariótipo ancestral dos orizomíneos teria um $2n$ elevado e alto número de cromossomos acrocêntricos. Mesmo que não seja válida, não resta dúvida de que o mecanismo envolvido na diferenciação das duas espécies de *Oryzomys* seria, possivelmente, um evento robertsoniano.

O cromossomo X encontrado em exemplares do Tocantins, um grande acrocêntrico, é idêntico ao das demais amostras de *Oryzomys megacephalus* e, também, de *Oryzomys oniscus*. Por outro lado, o cromossomo Y é um submetacêntrico médio, diferente do observado nos demais exemplares das outras amostras, nas quais corresponde a um acrocêntrico médio. Acreditamos que, possivelmente, o mecanismo envolvido nessa diferenciação, seja uma inversão pericêntrica, porque apesar da mudança de forma, o tamanho do Y parece ser equivalente em todos os exemplares.

Os resultados em banda G de *Oryzomys megacephalus* do Tocantins permitiram o emparelhamento preciso, principalmente, dos cromossomos de tamanho grande e médio. Apenas para os 4 menores pares de cromossomos o emparelhamento foi tentativo. Existe correspondência total nos padrões de bandas G dos autossomos de *Oryzomys megacephalus* do Tocantins e do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992c). Em relação aos cromossomos sexuais, o X apresentou-se com as mesmas 2 bandas nítidas e o Y, submetacêntrico, apresentou uma banda G positiva na região dos braços longos, ao contrário da forma do Distrito Federal, na qual é uniformemente corado.

SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1992c) afirmam que, apesar da impossibilidade de comparação dos padrões de bandas G, o cariótipo de *Oryzomys megacephalus* do Distrito Federal é o mesmo que foi apresentado por BARROS (1978) para exemplares do Amazonas e Pará. SILVA (1994) confirma que o cariótipo observado em sua amostra do Amazonas é idêntico ao dos exemplares anteriormente citados.

A técnica de banda C de *Oryzomys megacephalus* do Tocantins revelou que a heterocromatina constitutiva, está, em geral, nas regiões pericentroméricas, como nos

exemplares do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992c) e do Amazonas (SILVA, 1994). Algumas particularidades foram observadas no cariótipo da nossa amostra, isto é, o par 16 não revelou marcação de banda C e o par 25 apresentou, também, marcação intersticial nos braços longos. Quanto ao X, este cromossomo tem marcação apenas na região pericentromérica e nenhuma banda intersticial no braço longo, como observada nos exemplares do Distrito Federal.

As marcações de RONS em *Oryzomys megacephalus* do Tocantins foram encontradas somente nos braços curtos de acrocêntricos grandes, médios e pequenos. Esses resultados foram equivalentes aos encontrados no Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992c).

Cariótipo B

Um único exemplar de nossa amostra, identificado também como *Oryzomys megacephalus*, apresentou um cariótipo discrepante dos demais, tendo $2n=52/53$ e $NA=58/60$. Esse animal foi capturado na Fazenda Santa Helena, na mesma localidade onde foram coletados dois outros exemplares portadores do Cariótipo A. O cariótipo básico com $2n=52$ e $NA=58$ é diferente do Cariótipo A com $2n=54$ e $NA=62$, tendo sido por esta razão denominado Cariótipo B. Esse cariótipo apresenta os mesmos 21 pares de cromossomos acrocêntricos e os pares 1 e 3 subtelocêntricos do Cariótipo A, diferindo desse por apresentar um par de dois braços a menos. Não é possível explicar essas diferenças entre os dois cariótipos pelos mecanismos usuais do tipo fusão ou fissão e inversão pericêntrica, porque o número de cromossomos subtelocêntricos e acrocêntricos são idênticos em ambas as espécies. Não há registro de dados cariotípicos semelhantes a esse no Brasil e não há dúvidas de que trata-se de um caso de mosaicismo, pois a constituição com $2n=53$ ocorre em 7 células entre as 28 analisadas. Há uma similaridade com o cariótipo com $2n=52$, exceto por um elemento extra, que pode ser interpretado como cromossomo B. Esse é um submetacêntrico médio, distinto dos demais submetacêntricos do cariótipo, embora tenha um padrão de banda C similar aos dos demais cromossomos do cariótipo. De um modo geral, os supernumerários têm sido descritos como heterocromáticos, porém, nem sempre mostram uma coloração tão intensa como à banda C centromérica. A hipótese de supernumerário pode ser reforçada

pelo fato do elemento extra aparecer em mosaicismo, pois é sabido que os cromossomos B se caracterizam por serem instáveis durante a divisão celular.

Oryzomys oniscus com $2n=52$ e $NA=62$ (ZANCHIN, 1988; MAIA, 1990) possui o mesmo $2n$ do Cariótipo B, mas o valor de NA é diferente. Essa diferença pode ser devida a inversões pericêntricas em 2 pares de cromossomos acrocêntricos do Cariótipo B, o que explicaria a ocorrência de 2 pares de cromossomos de braços duplos a mais e 2 pares de acrocêntricos a menos em *Oryzomys oniscus*. O cromossomo Y no Cariótipo B é idêntico ao de *Oryzomys oniscus* (ZANCHIN, 1988; MAIA, 1990).

Apesar da similaridade do Cariótipo B com o apresentado por *Oryzomys oniscus* é prematuro afirmar que trata-se da mesma entidade taxonômica específica porque *Oryzomys oniscus* tem uma distribuição bem definida, no nordeste do Brasil. Uma outra hipótese é a de que o cariótipo com $2n=52/53$ e $NA=58/60$ poderia corresponder a uma entidade, ainda não descrita do ponto de vista cariológico, ou mesmo, ter sido originado de hibridação entre formas cariotípicas distintas, com $2n=54$ (por exemplo, *Oryzomys megacephalus* – Cariótipo A) e $2n=52$ (por exemplo, *Oryzomys oniscus*). Esse evento explicaria a presença do elemento ímpar no animal, o qual teria sido eliminado em algumas células. É necessário um estudo de uma amostra maior de exemplares, acompanhado de análises morfométricas, para se decidir por uma das hipóteses e responder questões do tipo: se o cariótipo B é encontrado em outros exemplares, em que extensão ocorre, e se o cromossomo ímpar é mesmo um supernumerário ou um remanescente autossômico de um possível evento de hibridação.

Comparações dos padrões de bandas G no Cariótipo A e no Cariótipo B do Tocantins foram realizadas. Apesar das diferenças na qualidade das bandas, foram observadas semelhanças em relação aos pares de maior tamanho, do 1 ao 13, e mesmo com a pouca diferenciação das bandas G no Cariótipo A, nota-se algumas semelhanças entre os demais pares.

Foram feitas, também, comparações das bandas G com as do cariótipo de *Oryzomys oniscus*. Apesar do pouco grau de resolução das bandas G e das diferenças nos níveis de condensação cromossômica, pôde-se notar que a maioria dos cromossomos mostrou correspondência nos seus padrões. Possivelmente, a diferenciação cromossômica foi mesmo devida a inversões pericêntricas nos pares 23 e 24 de *Oryzomys oniscus*, originando os pares 19 e 20, do Cariótipo B. Não foi possível

relacionar o padrão do elemento ímpar a nenhum outro cromossomo, tanto no Cariótipo A de *Oryzomys megacephalus*, como no cariótipo de *Oryzomys oniscus*.

Os padrões de banda C no Cariótipo B são muito semelhantes aos observados no Cariótipo A e no cariótipo de *Oryzomys oniscus* (MAIA, 1990; ZANCHIN, 1988), revelando heterocromatina constitutiva predominantemente na região pericentromérica de todos os cromossomos, inclusive no par 16, no X e no elemento ímpar. O par 24 do Cariótipo B apresentou, também, marcação intersticial nos braços longos, idêntica àquela presente no par 25 do Cariótipo A. Existem também marcações na região telomérica do par 15 e nas regiões intersticiais dos braços longos dos pares 17 e 24.

As marcações de RONS no Cariótipo B de *Oryzomys megacephalus* apareceram somente nos braços curtos dos acrocêntricos grandes, médios e pequenos. Não foram observadas RONS em cromossomos de braços duplos, como constatadas em *Oryzomys oniscus*. O número modal de RONS e os tipos de cromossomos marcados são equivalentes aos observados no Cariótipo A. Esses resultados podem ser indicativos de homeologias cromossômicas entre os 2 cariótipos, que no entanto, podem pertencer a 2 entidades específicas distintas.

Oryzomys gr. subflavus

O cariótipo de *Oryzomys gr. subflavus* do Tocantins com $2n=46$ e $NA=56$ é similar a uma das formas descritas por MAIA e HULAK (1981) para uma espécie coletada em Pernambuco, identificada como *Oryzomys subflavus*. A única diferença constatada foi em relação ao cromossomo Y, que na nossa amostra é um pequeno acrocêntrico de tamanho equivalente a $1/4$ do tamanho do X, um acrocêntrico médio, em oposição ao Y da amostra de Pernambuco que tem o dobro do tamanho e apresenta variação no comprimento dos braços curtos.

Além do cariótipo com $2n=46$ e $NA=56$, MAIA e HULAK (1981) descreveram outras variantes com $2n=48$, 49 e 50, sem alteração do $NA=56$. As diferenças foram atribuídas a fusões cêntricas ocorridas entre elementos de 4 pares cromossômicos a partir de um cariótipo com $2n=50$, considerado básico para a espécie. A teoria da fusão cêntrica foi postulada, por ser esse mecanismo considerado o de maior frequência entre os roedores, mas o processo inverso, o de fissão, explicaria, também, essas diferenças.

Todos os 4 exemplares da amostra do Tocantins apresentaram o mesmo cariótipo, mas não está afastada a possibilidade de que outras variantes possam ocorrer à semelhança do observado em Pernambuco.

Os padrões de bandas G dos cromossomos de *Oryzomys gr. subflavus* do Tocantins são similares aos do cariótipo com $2n=46$ e $NA=56$ de Pernambuco (MAIA e HULAK, 1981), pelo menos em relação aos pares autossômicos de maior tamanho. Não foi possível fazer uma comparação entre os menores cromossomos, devido a pouca diferenciação por eles apresentada. Em relação aos cromossomos sexuais, há equivalência no padrão de bandamento G do X, mas o Y, nos exemplares do Tocantins, apresentou uma banda intersticial negativa nos braços longos.

A técnica de banda C aplicada nos cromossomos de *Oryzomys gr. subflavus* do Tocantins revelou heterocromatina constitutiva predominantemente na região pericentromérica da maioria dos autossomos, exceto nos pares 1, 2 e no cromossomo X. MAIA e HULAK (1981) apresentaram resultados de banda C, apenas, nos cariótipos com $2n=50$ e $2n=49$ e ambos os cariótipos mostram todos os cromossomos marcados na região pericentromérica. O padrão de banda C no cariótipo com $2n=46$ é aqui apresentado pela primeira vez.

As marcações de RONS em *Oryzomys gr. subflavus* do Tocantins encontram-se nos braços curtos dos acrocêntricos maiores e nos braços longos ou curtos dos acrocêntricos menores. Resultados de RONS em cariótipo com $2n=46$ são aqui apresentados pela primeira vez. Em geral, o número modal e a variação do número de RONS estão de acordo com os esperados para os demais cariótipos observados em *Oryzomys gr. subflavus*.

A extensa concordância dos dados citogenéticos obtidos na presente amostra com os apresentados por MAIA e HULAK (1981) é indicativa de que estamos diante da mesma entidade taxonômica específica.

Vários outros espécimens com a denominação *Oryzomys subflavus*, coletados em vários estados brasileiros, principalmente nas regiões Nordeste, Sudeste e Centro Oeste, têm sido cariotipados. Esses espécimens apresentam uma gama muito grande de variações, algumas vezes tão discrepantes que não podem ser atribuídas a uma única espécie.

Em exemplares de São Paulo, foram encontrados polimorfismos com $2n=54$, 55 , 56 e $NA=62$ e 63 . Essas variações foram atribuídas, principalmente, à existência de fusões ou fissões cêntricas e inversões pericêntricas (YONENAGA et al., 1976; ALMEIDA e YONENAGA-YASSUDA, 1985). Vários outros autores descreveram cariótipos que foram considerados como pertencentes a *Oryzomys* gr. *subflavus*: $2n=49$ em Mato Grosso (SVARTMAN, 1986, apud SBALQUEIRO, 1989), $2n=50$ e $NA=64$ na Bahia (ZANCHIN, 1988; SILVA, 1994), $2n=58$ e $NA=70$ no Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1992b). PESSÔA et al. (1996) encontraram variantes cariotípicas, em Minas Gerais, com $2n=50$, 51 , 52 e $NA=62$, devidas, principalmente, a rearranjos robertsonianos. BONVICINO et al. (1999) relataram 3 cariótipos, no Brasil Central, com $2n=58$ e $NA=70$, $2n=56$ e $NA=58$ e $2n=54$ e $NA=62$ sendo apenas o segundo descrito como inédito. Nesse mesmo trabalho, BONVICINO et al. (1999) descreveram um cariótipo inédito com $2n=58$ e $NA=72$, em Goiás e Bahia. Com base em análises cariológicas e morfológicas, esses autores admitem que as 4 variantes correspondam a animais com características morfológicas próprias e com distribuição alopátrica, devendo as mesmas pertencer a entidades específicas distintas.

Análises com base em banda G, têm sido feitas entre diferentes constituições cariotípicas de *Oryzomys* gr. *subflavus*, indicando principalmente, a ocorrência de fusões ou fissões e inversões pericêntricas, porém, acreditamos que outros mecanismos possam estar envolvidos nessa variabilidade.

A grande complexidade cariotípica observada em *Oryzomys* gr. *subflavus*, bem como os dados de distribuição geográfica dos cariótipos indicam que estamos diante de um grupo de espécies. É preciso uma ampla revisão sistemática, com representantes locais de cada ocorrência cariotípica para situar melhor as posições destas entidades taxonômicas.

6. *Rhipidomys macrurus*

Poucas investigações taxonômicas e citogenéticas têm sido realizadas em *Rhipidomys* na América do Sul, sendo que a grande maioria delas foi realizada em representantes brasileiros, muitos dos quais apenas referidas como *Rhipidomys* sp (ZANCHIN, 1988; SVARTMAN, 1989; ZANCHIN et al., 1992; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993; SILVA, 1999). Existe apenas uma referência de uma espécie não brasileira, identificada como *Rhipidomys latimanus* com $2n=44$ e $NA=48$, da Colômbia (GARDNER e PATTON, 1976).

A grande maioria dos cariótipos de *Rhipidomys* obtidos até o momento, inclusive os do presente trabalho, mostra a predominância de $2n=44$, mas o NA varia entre 48 a 74. Números diplóides discrepantes foram descritos em *Rhipidomys* sp. do Amazonas que apresentou $2n=50$ (SILVA, 1994; SILVA, 1999) e em *Rhipidomys nitela* de Roraima com $2n=48$ (ANDRADES-MIRANDA et. al., 1999).

O cariótipo de *Rhipidomys macrurus* do presente trabalho com $2n=44$ e $NA=48$ são similares aos previamente descritos para o gênero (KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1984; SVARTMAN, 1989; ZANCHIN, 1988; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993; ZANCHIN et al., 1992; GEISE, 1995; SILVA, 1999), embora os NA correspondentes, não sejam sempre os mesmos. As exceções são *Rhipidomys mastacalis* da Bahia e Minas Gerais, com $2n=44$ e $NA=74$ (ZANCHIN et al., 1992; GEISE, 1995) e *Rhipidomys* sp, também da Bahia, com $2n=44$ e $NA=61$ (SILVA, 1999), que têm NA e cariótipos muito diferentes do descrito para *Rhipidomys macrurus*.

Segundo MUSSER e CARLETON (1993), *Rhipidomys mastacalis* com distribuição no centro e leste do Brasil e *Rhipidomys macrurus* são sinônimas. De acordo com os dados cariotípicos, todas as espécies com cariótipo semelhante ao da nossa amostra podem ser colocadas em *Rhipidomys macrurus*, o que é reforçado pela proposta de TRIBE (1996, apud. SILVA, 1999) que considera as espécies de São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais como *Rhipidomys* cf. *macrurus* e as do Distrito Federal e, agora, do Tocantins, como *Rhipidomys macrurus*.

Uma avaliação dos cariótipos disponíveis, nos casos com $2n=44$ e $NA=48$, 49, 50 e 52, permitiu constatar uma semelhança muito grande entre eles. Algumas discordâncias em relação ao NA parecem ser decorrentes de diferentes critérios de

classificação morfológica dos cromossomos, mas pequenos rearranjos do tipo inversão pericêntrica bem como adição ou deleção de heterocromatina constitutiva não são descartados (ZANCHIN et al., 1992; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993; SILVA, 1994).

Basicamente, podemos reconhecer dois padrões cariotípicos. Um deles, comum a *Rhipidomys macrurus* do Tocantins, *Rhipidomys* sp. do Distrito Federal e São Paulo (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993), *Rhipidomys leucodactylus*, de Rondônia (ZANCHIN et al., 1992), *Rhipidomys* sp. do Rio de Janeiro (GEISE, 1995) e *Rhipidomys* cf. *mastacalis* de Vila Rica, Mato Grosso (SILVA, 1999), compreende 18 pares cromossômicos acrocêntricos (grupo I) e 3 pares cromossômicos submetacêntricos (grupo II). Ocorrem variações em um ou mais pares de cromossomos do grupo I, de tal modo que encontramos $2n=44$ e $NA=48, 40$ ou 52 .

O segundo padrão cariotípico, que inclui 17 pares de cromossomos acrocêntricos (grupo I) e 4 pares de cromossomos submetacêntricos (grupo II), é comum a *Rhipidomys* sp. do Espírito Santo (ZANCHIN et al., 1992) e *Rhipidomys* cf. *mastacalis* de Aripuanã, Mato Grosso (SILVA, 1999). Neste caso, ocorrem, também, variações em um dos pares cromossômicos do grupo I, de modo que encontramos $2n=44$ e $NA=50$ ou 52 .

Pode-se verificar que as variações do NA em *Rhipidomys* são, predominantemente, causadas por inversões pericêntricas (ZANCHIN, 1988; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993). Esse rearranjo também deve ser responsável pela diferenciação dos dois padrões cariotípicos observados entre as espécies do gênero.

Os cromossomos sexuais nas diferentes espécies do gênero *Rhipidomys* apresentam-se bastante variáveis quanto a forma e tamanho. Em nossa amostra, o X na forma submetacêntrico grande e o Y, um pequeno metacêntrico. Esse Y parece ser o maior já observado entre as espécies de *Rhipidomys* já descritas. SILVA (1999) atribui à ocorrência de adição ou deleção de heterocromatina constitutiva as variações em tamanho e morfologia de 3 formas distintas de cromossomos sexuais, encontradas no gênero *Rhipidomys*.

Foi possível constatar que os padrões de banda G de *Rhipidomys macrurus* do presente trabalho e de *Rhipidomys* sp. (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e

ALMEIDA, 1993) apresentam grande similaridade, principalmente em relação aos cromossomos grandes e médios. Foram, também, observadas semelhanças de bandas G em relação aos exemplares coletados da Bahia e Espírito Santo (ZANCHIN, 1988). O cromossomo X da nossa amostra apresentou nos braços longos duas bandas escuras, típicas do cromossomo X de mamíferos.

A técnica de banda C em *Rhipidomys macrurus* revelou leves marcações na região pericentromérica, semelhantes às das amostras de outros estados, mostrando que a quantidade de heterocromatina presente no gênero é pequena. O padrão de marcação em nossa amostra é idêntico ao encontrado por SVARTMAN (1989) e SVARTMAN e ALMEIDA (1993) para exemplares do Distrito Federal, existindo inclusive a marcação intersticial no par 1. Esses autores relacionaram tal marcação a um dos pontos de quebra da inversão pericêntrica que teria originado o cromossomo homeólogo correspondente na amostra da Bahia (ZANCHIN, 1988). O cromossomo X apresentou os braços curtos heterocromáticos, como observado no X submetacêntrico da amostra da região amazônica (SILVA, 1999), mas sem a marcação na região intersticial nos braços longos. Já o Y mostrou-se quase totalmente heterocromático.

As marcações de RONS em *Rhipidomys macrurus* sempre localizam-se nos braços curtos de acrocêntricos médios e pequenos. Os resultados são semelhantes aos da amostra do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989; SVARTMAN e ALMEIDA, 1993).

7. *Proechimys roberti*

Proechimys roberti estudada no presente trabalho pertence ao grupo *guyannensis*, cujas espécies se caracterizam por apresentar $2n$ variando de 30 a 40 cromossomos e NA entre 48 a 58. Os animais desse grupo são procedentes de vários países da América do Sul: Colômbia, Costa Rica, Equador, Guianas, Peru e Venezuela (PATTON e GARDNER, 1972; REIG e USECHE, 1976; GARDNER e EMMONS, 1984; PATTON, 1987; BUENO et al., 1989; GOMES-LAVERDE, 1993; ANISKIN, 1993). No Brasil, foram coletados no Amazonas, Rondônia, Pará, Maranhão, Distrito Federal (BARROS, 1978; GARDNER e EMMONS, 1984; SVARTMAN, 1989; LEAL-MESQUITA, 1991) e, agora, Tocantins.

Segundo PATTON (1987), a distribuição do grupo *guyannensis* vai da costa guianense, até o Rio Negro e a região oriental da Bacia Amazônica no Brasil, porém, a espécie *Proechimys roberti* apresenta-se mais isolada, nos estados de Goiás e Minas Gerais.

O cariótipo de *Proechimys roberti* do Tocantins, com $2n=30$ e $NA=54$, corresponde ao encontrado para exemplares identificados como *Proechimys* sp.1 do Pará (BARROS, 1978) e *Proechimys* sp. do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989), os quais mostraram o mesmo $2n$ e o mesmo NA , embora todos os autores, inclusive nós, nem sempre são concordantes quanto a nomenclatura da morfologia dos cromossomos. Acreditamos que esses exemplares pertençam à mesma espécie *Proechimys roberti*, e, ao contrário do que afirmou PATTON (1987), com uma distribuição não tão isolada, desde do leste do Amazonas, Pará, Tocantins até o Distrito Federal.

Os padrões de bandas G em *Proechimys roberti* do Tocantins são similares aos descritos para *Proechimys* sp.1 do Pará (BARROS, 1978), indicando que devem tratar-se da mesma espécie. Algumas pequenas diferenças são, provavelmente, devidas a diferenças no grau de condensação cromossômica.

A técnica de banda C em *Proechimys roberti* do Tocantins revelou um padrão de marcação peculiar, restrita às regiões teloméricas de alguns cromossomos, similar ao padrão obtido em *Proechimys* sp.1 (BARROS, 1978), com exceção de certos pares, nos quais foram constatadas algumas diferenças. Essas poderiam ser atribuídas a uma variação interpopulacional na distribuição da heterocromatina constitutiva. Em relação ao cromossomo X, o padrão de marcação foi o mesmo em ambas as amostras e o cromossomo Y apresentou-se praticamente todo heterocromático.

Proechimys roberti mostrou 2 fortes marcações de RONS localizadas nas constrições secundárias dos cromossomos do par 9, como observado em *Proechimys* sp.2 de Rondônia (LEAL-MESQUITA, 1991). Em *Proechimys longicaudatus* com $2n=28$ e $NF=48$ há, também, duas RONS localizadas na constrição secundária, porém, no par 8 (LEAL-MESQUITA, 1991). Essa condição é característica da família Echimyidae, na qual as espécies apresentam um único par de homólogos portador de constrição secundária, onde se localiza a RON.

Proechimys roberti apresenta uma grande identidade cariotípica com *Proechimys semispinosus*, com $2n=30$ e $NA=54$, da Costa Rica (PATTON e GARDNER,

1972) e *Proechimys decumanus*, com $2n=30$ e $NA=54$, do Equador (GARDNER e EMMONS, 1984). Entretanto, o cariótipo de *Proechimys roberti* difere dos apresentados por essas espécies no tamanho dos pares 2 e 3 e na morfologia do cromossomo X, que é metacêntrico em *Proechimys roberti* e acrocêntrico nos demais.

Das espécies brasileiras de *Proechimys* do grupo *guyannensis* já cariotipadas, até o presente, *Proechimys* sp.2, com $2n=30$ e $NA=52$, de Rondônia (LEAL-MESQUITA, 1991) mostra, também, similaridade cariotípica com *Proechimys roberti*, diferenciando-se desta na morfologia de apenas um par de cromossomos. Comparando-se os padrões de bandas G, constatamos que os pares 1, 2, 5, 6, 7, 9 e 13 são os mesmos nas 2 espécies. Em relação ao par 3 de *Proechimys* sp.2, que é acrocêntrico, há correspondência com um par submetacêntrico da nossa amostra, admitindo-se uma pequena inversão pericêntrica. Não foi possível relacionar com segurança as homeologias dos demais pares, devida à pouca diferenciação dos padrões de bandas em nossa amostra. O cromossomo X apresentou um padrão semelhante ao de *Proechimys* sp.2 de Rondônia.

Cariótipos semelhantes ao de *Proechimys* sp.2 com $2n=30$ e $NA=52$, de Rondônia, já haviam sido descritos em *Proechimys semispinosus rosa* do Equador (GARDNER e EMMONS, 1984) e *Proechimys oris*, de origem desconhecida (REIG et al., 1980). Possivelmente, os exemplares dessas 3 amostras devem pertencer à mesma espécie, cuja denominação é, contudo, incerta. No mesmo trabalho de 1984, GARDNER e EMMONS descreve o cariótipo com $2n=30$ e $NA=56$ para *Proechimys oris*, do Equador e Pará, e confirmam a identificação dos seus animais cariotipados, comparando-os com os holótipos da espécie. As diferenças entre *Proechimys roberti* com os cariótipos de $NA=52$ são devidas a morfologia diferente de alguns pares autossômicos, além de existir variação nos cromossomos sexuais. As comparações entre as espécies são difíceis de serem feitas, devido à uniformidade de tamanho e morfologia

dos cromossomos. Contudo, as variações nos cariótipos do grupo *guyannensis* parecem ter surgido por mecanismos do tipo inversão pericêntrica.

8. *Trichomys apereoides*

O cariótipo de *Trichomys apereoides* do Tocantins com $2n=30$ e $NA=54$ é idêntico ao descrito para exemplares de Pernambuco (SOUZA, 1981; SOUZA e YONENAGA-YASSUDA, 1982) e da Bahia (LEAL-MESQUITA, 1991; LEAL-MESQUITA et al., 1993; FAGUNDES e YONENAGA-YASSUDA, 1996), nos quais foram encontrados o mesmo $2n$ e o mesmo NA . Foram observadas, também, grandes semelhanças em relação ao cariótipo do exemplar do Distrito Federal (SVARTMAN, 1989), para o qual foi descrito NA como sendo igual a 56, por ser o par 3 um subtelocêntrico e não acrocêntrico como nas demais amostras, possivelmente como resultado de inversão pericêntrica. Um cariótipo bastante diferente foi descrito, também, para *Trichomys apereoides* da Bahia, com $2n=26$ e $NA=48$ (LEAL-MESQUITA, 1991; LEAL-MESQUITA et al., 1993; FAGUNDES e YONENAGA-YASSUDA, 1996)

Os exemplares do Tocantins apresentaram constrição secundária na região intersticial dos braços curtos dos cromossomos do par 1. A técnica de impregnação de nitrato de prata confirmam que a região organizadora do nucléolo localiza-se nessa constrição.

Os padrões de banda G obtidos em *Trichomys apereoides* do Tocantins não foram muito adequados e as análises comparativas permitiram apenas observar que existe correspondência nos padrões da maioria dos cromossomos, quando comparados com os dos cariótipos com $2n=30$ e $NA=54$ da literatura (SOUZA, 1981; SOUZA e YONENAGA-YASSUDA, 1982; LEAL-MESQUITA, 1991; LEAL-MESQUITA et al., 1993; FAGUNDES e YONENAGA-YASSUDA, 1996). LEAL-MESQUITA et al. (1993), em análise comparativa dos padrões de banda G entre os espécimens de $2n=30$ e $NA=54$ e $2n=26$ e $NA=48$, mostraram correspondências para vários pares de autossomos, sendo as diferenças entre os dois cariótipos atribuídas a rearranjos dos tipos fusão ou fissão cêntrica e inversão pericêntrica.

Em relação aos cromossomos sexuais, o X apresenta a mesma morfologia em todas as amostras com $2n=30$ estudadas, só variando nos exemplares com $2n=26$ da

Bahia, devido à uma inversão pericêntrica. Alguns exemplares com $2n=30$ de Pernambuco e Bahia apresentaram heteromorfismo do X, devido a uma pequena diferença no tamanho. Em relação ao cromossomo Y, a principal diferença é que apresenta a forma de metacêntrico ou submetacêntrico pequeno, nas amostras do nordeste, e a forma de subtelocêntrico médio, nos exemplares do Distrito Federal e Tocantins. Foi observada correspondência nos padrões de banda G do cromossomo X da nossa amostra em relação ao X dos exemplares de Pernambuco. Já o cromossomo Y mostrou diferenciação com a técnica de banda G não observada nos exemplares dessas localidades.

A técnica de banda C não produziu resultados satisfatórios nos cromossomos de *Trichomys apereoides* do Tocantins, sendo possível identificar somente o par sexual. O cromossomo X apresenta uma forte marcação na região centromérica, na porção intercalar dos braços longos, mas sem a marcação telomérica observada em *Trichomys apereoides*, com $2n=30$ e $NA=54$ da Bahia (LEAL-MESQUITA et. al., 1993). O cromossomo Y apresenta-se totalmente heterocromático, diferindo, possivelmente, por uma inversão pericêntrica bem como por adição ou deleção de heterocromatina constitutiva nos braços longos, do Y dos exemplares do nordeste.

As marcações de RONS em *Trichomys apereoides* estão restritas à contração secundária presente na região intersticial dos braços curtos de um único par cromossômico, o par 1. Em 3 metáfases foi observado heteromorfismo das RONS. Em uma única metáfase, foi observada uma marcação extra nos braços curtos de um cromossomo submetacêntrico grande, indicando a possibilidade de ocorrência de segmentos de DNAr em outra região cromossômica.

BANDOUK e REIS (1995) fizeram um estudo com base em dados craniométricos em *Trichomys apereoides* do nordeste do Brasil e encontraram variações a nível subespecífico, conforme a classificação de MOOJEN (1952). Sugerem, no entanto, que *Trichomys apereoides laurentius*, com distribuição do Ceará a Pernambuco, apresenta-se diferenciada em 2 unidades geográficas, de modo que não pode ser uma subespécie monofilética. Estes dados sobre variações de populações de *Trichomys apereoides* do nordeste foram, posteriormente reforçados por análises feitas com um maior número de variáveis craniométricas e empregando-se outros métodos bioestatísticos (DUARTE et al., 1998).

As variações observadas em *Trichomys apereoides* indicam que os principais rearranjos responsáveis pela diversificação dos cariótipos são, provavelmente, do tipo fusão ou fissão cêntricas e inversão pericêntrica. Por outro lado, observações sobre a ocorrência dos diferentes cariótipos com $2n=30$ indicam que parece haver um padrão de distribuição geográfica. O cariótipo com $NA=54$, par 3 acrocêntrico e com o Y metacêntrico ou submetacêntrico pequeno ocorre no nordeste (Pernambuco e Bahia) do Brasil. Já no Distrito Federal, o cariótipo com $NA=56$ apresenta o par 3 subtelocêntrico e o cromossomo Y subtelocêntrico médio. No Tocantins, o cariótipo tem o $NA=54$ por apresentar o par 3 acrocêntrico como nos exemplares do nordeste, porém, o cromossomo Y é subtelocêntrico médio, idêntico ao do Distrito Federal. Como os resultados do Tocantins e do Distrito Federal foram baseados em um único exemplar, não podemos descartar a possibilidade de que no Brasil Central ocorra uma forma cariotípica comum, distinta daquela que ocorre no nordeste, pressupondo-se, porém, variantes polimórficas no cromossomo 3.

Análises em conjunto dos dados cariológicos e craniométricos demonstram que a classificação de MOOJEN (1952), com base na área de ocorrência e padrão de coloração, pode ser mais coerente do que se supunha. As informações citogenéticas sobre *Trichomys apereoides* mostram que o gênero possui um certo grau de variação, ao contrário do esperado para um gênero considerado monotípico. Essas formas cariotípicas podem significar mudanças a nível específico, com os cariótipos com $2n=26$ e $2n=30$, e até a nível subespecífico, com as 2 formas cariotípicas com $2n=30$, da região Nordeste e Central do Brasil. Utilizando a classificação de MOOJEN (1952) e as informações fornecidas por BANDOUK e REIS (1995), esses cariótipos podem, a princípio, pertencer às seguintes subespécies: $2n=26$ e $NA=48$ corresponde a *Trichomys apereoides inermis*, coletada mais ou menos na porção mediana do estado da Bahia (entre 10° - 13° S, 41° - 43° W); $2n=30$ e $NA=54$ corresponde a *Trichomys apereoides laurentius*, coletada no extremo norte da Bahia e Pernambuco; e a forma cariotípica com $2n=30$ e $NA=54$ ou 56 , do Tocantins e Distrito Federal, corresponde a *Trichomys apereoides apereoides*.

9. *Rattus rattus*

O cariótipo de *Rattus rattus* do Tocantins com $2n=38$ e $NA=58$ é o mesmo que foi descrito para exemplares coletados no Brasil, nos estados do Rio Grande do Sul (BIANCHI et al., 1969; PAULETE-VANRELL, 1972) e São Paulo (KASAHARA, 1978; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1981). Na amostra de São Paulo foi observado heteromorfismo no par 8, devido a rearranjo do tipo inversão pericêntrica em um dos cromossomos acrocêntricos, formando um submetacêntrico. Essa inversão foi encontrada em exemplares de três localidades geográficas distintas do estado de São Paulo (Americana, Taubaté e Pindamonhangaba) e parece ser de ocorrência exclusiva no Brasil. A amostra do Tocantins apresentou o par 8 composto por cromossomos acrocêntricos, sem heteromorfismo, reforçando a suposição de KASAHARA (1978) e KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA (1981) de que a inversão deve ter se originado em um indivíduo de uma das 3 populações de São Paulo.

Outras inversões pericêntricas foram encontradas em *Rattus rattus*, tanto nas formas cariotípicas oceânica ($2n=38$), ceilânica ($2n=40$) como asiática ($2n=42$). Estas variações foram constatadas nos cromossomos 1, 9 e 13, principalmente na forma asiática (YOSIDA, 1976; 1977). Nesses trabalhos, foram determinadas as frequências dos polimorfismos nos três pares de cromossomos em diferentes locais da Ásia, Austrália e Estados Unidos e estas sugerem que a inversão no cromossomo 13 ocorreu em um período anterior ao dos cromossomos 1 e 9.

Em amostras da América do Sul, existem divergências em relação a forma dos cromossomos do par 13. Esse foi descrito como submetacêntrico em exemplares da Argentina e do Brasil (BIANCHI et al., 1969; PAULETE-VANRELL, 1972), enquanto REIG et al. (1972) citam a ocorrência de heteromorfismo nos exemplares da Venezuela e Chile. Na amostra do Tocantins, o par 13 é acrocêntrico, semelhante à condição encontrada em exemplares coletados em Taubaté e Americana, no estado de São Paulo (KASAHARA, 1978; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1981). KASAHARA (1978) comenta que, em alguns exemplares, surgiram dúvidas quanto ao heteromorfismo do par 13, e admite que esta dificuldade é criada, principalmente, pelo

pequeno tamanho deste par. Isto poderia explicar certas divergências na interpretação do mesmo material por diferentes autores.

Todos os exemplares de *Rattus rattus* coletados na América do Sul, inclusive os do presente trabalho, apresentaram o cariótipo do tipo oceânico, também encontrado na Austrália, Nova Zelândia e Nova Guiné, com $2n=38$ e $NA=58$ (YOSIDA et al., 1969; KASAHARA, 1978; YOSIDA e PARIDA, 1980; KASAHARA e YONENAGA-YASSUDA, 1981). Essas afirmações eram válidas também para a América do Norte, porém, ALONSO et al. (1982) apresentaram dados da ocorrência da forma asiática com $2n=42$, em área urbana das cidades de Guadalajara e Jalisco, no México. Isso contradiz a hipótese de REIG et al. (1972), que afirmaram que os descendentes das formas asiática e ceilânica não tiveram sucesso na colonização das Américas, não sendo por isso encontradas.

Resultados da técnica de banda C são aqui apresentados pela primeira vez, em uma fêmea de *Rattus rattus* do Tocantins, que revelou heterocromatina constitutiva nas regiões pericentroméricas de todos os cromossomos, com diferentes graus de marcações. Fortes marcações foram observadas nos pares 1, 2, 3, 4/7, 10, 11/12, 13, 14, 16 e 18 a 20; marcações de intensidade intermediária nos pares 5, 6 e 8 e marcações tênues nos pares 15, 17 e 9, sendo este último, portador de marcações heteromorfas. YOSIDA (1985) comenta que o tamanho e a forma da banda C são variáveis nos ratos pretos, em geral apresentando-se grandes e claras, ou pequenas e escuras, mas sempre na região pericentromérica.

As marcações de RONS em *Rattus rattus* do Tocantins foram observadas nas regiões teloméricas de 4 cromossomos pequenos. O resultado de RON dessa espécie é aqui apresentado pela primeira vez.

VIII. CONCLUSÕES

O estado do Tocantins apresenta uma complexa rede hidrográfica distribuída por, pelo menos, 3 tipos de vegetação predominante a Floresta Amazônica, o Cerrado e a vegetação sob influência da Ilha do Bananal, tendo uma fauna, particularmente de mamíferos de pequeno porte, pouco estudada. Com o propósito de conhecer a fauna de roedores de pequenos porte, foram realizadas coletas em localidades cobertas pelos 3 tipos de vegetação e a maioria dos animais foi destinada a estudos cariológicos, aplicando-se técnicas de coloração convencional, bandas G, C, RON e por indução de brometo de etídio, os quais permitiram estabelecer as seguintes conclusões:

- os pequenos roedores coletados no estado do Tocantins estão distribuídos em 13 espécies: *Bolomys lasiurus*; *Calomys tener*, *Calomys* sp.n., *Nectomys rattus*, *Oecomys* gr. *concolor*, *Oligoryzomys flavescens*, *Oligoryzomys* sp.n., *Oryzomys megacephalus*; *Oryzomys* gr. *subflavus*, *Rhipidomys macrurus*, *Proechimys roberti*, *Trichomys apereoides* e *Rattus rattus*. A maioria delas tem ocorrência relatada para as regiões Norte e Centro-Oeste e a respectiva cariológia já é conhecida. Alguns dos exemplares estudados que correspondem a *Calomys* sp.n., *Oligoryzomys* sp.n. e, possivelmente, aquele com o Cariótipo B de *Oryzomys megacephalus*, poderiam pertencer a espécies ainda não estudadas do ponto de vista cariotípico;

- *Bolomys lasiurus* (2n=34 e NA=34) mostrou o mesmo cariótipo encontrado em amostras de diversas regiões do Brasil e, também, em outras espécies do gênero, como *Bolomys obscurus* e *Bolomys temchuki*. Esta uniformidade cariotípica pode ser indicativa de que, na América do Sul, os indivíduos com 2n=34 e NA=34 pertencem a

uma mesma entidade taxonômica específica. No entanto, é preciso uma análise morfológica dos exemplares para avaliar essa possibilidade;

- a espécie *Calomys tener* ($2n=66$ e $NA=66$) apresentou um cariótipo similar ao encontrado em exemplares de outros estados, mas tem padrões de bandas G, C e RONS mais semelhantes aos da amostra do Distrito Federal. Alguns animais do gênero *Calomys*, apesar da grande similaridade morfológica em relação aos exemplares de *Calomys tener*, mostraram um cariótipo discrepante ($2n=46$ e $NA=66$) com valor de $2n$ muito baixo. Este cariótipo não foi ainda descrito para nenhum representante brasileiro e deve pertencer a uma nova espécie do gênero;

- *Nectomys rattus* ($2n=52, 53$ e $NA=52, 54$) apresentou um cariótipo variante, devido à presença de um cromossomo B. Esta forma cariotípica já havia sido descrita em exemplares de outros estados. Em todos os pontos de coleta, só foram capturados exemplares dessa espécie do gênero *Nectomys*, a qual possivelmente, é a que ocorre no Brasil Central;

- a espécie *Oligoryzomys flavescens* ($2n=64$ e $NA=66$) apresentou o cariótipo já conhecido para exemplares de outros estados, mas sem as variantes cariotípicas, devidas à ocorrência de cromossomos B. Uma pequena parte da amostra de *Oligoryzomys* apresentou cariótipo discrepante ($2n=70$ e $NA=76$) não observado em nenhuma outra espécie, sendo o número diplóide o maior já descrito para o gênero. É possível que *Oligoryzomys* sp.n. corresponda a uma espécie, ainda não descrita do ponto de vista cariológico;

- a espécie *Oryzomys megacephalus* apresentou 2 variantes cariotípicas, que foram denominadas de Cariótipo A ($2n=54$ e $NA=62$), já descrito para exemplares de outros estados, e de Cariótipo B ($2n=52/53$ e $NA=58/60$), presente em um único exemplar. É preciso estudar uma amostra de maior tamanho, para se ter uma idéia mais precisa da situação do cariótipo discrepante de *Oryzomys megacephalus*;

- *Oryzomys* gr *subflavus* ($2n=46$ e $NA=56$) tem o cariótipo similar ao descrito para uma das formas cariotípicas desta espécie que ocorre em Pernambuco, diferindo apenas pela morfologia do Y. Todos os exemplares coletados no estado do Tocantins mostraram um cariótipo uniforme, sem os polimorfismos comumente encontrados em outras amostras brasileiras;

- com algumas exceções, o cariótipo de *Rhipidomys macrurus* ($2n=44$ e $NA=48$) corresponde aos previamente descritos para o gênero, nem sempre, porém, atribuídos a essa entidade específica. A taxonomia do gênero *Rhipidomys* ainda é bastante confusa, mas de acordo com os dados cariotípicos, as amostras de São Paulo, Espírito Santo e Minas Gerais corresponderiam a *Rhipidomys* cf. *macrurus*, enquanto as do Distrito Federal e, agora, do Tocantins, a *Rhipidomys macrurus*;

- *Proechimys roberti* ($2n=30$ e $NA=54$) tem o mesmo cariótipo dos exemplares no Pará e Distrito Federal, indicando que essa espécie não tem uma distribuição restrita a Goiás e Minas Gerais, como se supunha inicialmente, ocorrendo desde o leste do Amazonas, Pará, Tocantins até o Distrito Federal;

- *Trichomys apereoides* ($2n=30$ e $NA=54$) tem cariótipo similar ao dos exemplares coletados nos estados do Nordeste e no Distrito Federal, mas apresentando um certo grau de diferenciação. Com base nesses dados cariológicos, aliados a informação de morfologia externa e de craniometria, é possível reconhecer as subespécies: *Trichomys apereoides inermis* (na porção mediana da Bahia), com $2n=26$ e $NA=48$; *Trichomys apereoides laurentius* (extremo norte da Bahia e Pernambuco), com $2n=30$ e $NA=54$ e *Trichomys apereoides apereoides* (Distrito Federal e Tocantins), com $2n=30$ e $NA=54$ ou 56 ;

- *Rattus rattus* tem cariótipo do tipo oceânico ($2n=38$ e $NA=58$), característico dos exemplares que ocorrem em outras áreas do Brasil e da América do Sul, em geral. Os animais do Tocantins, têm o par 13 com a forma acrocêntrica, semelhante ao dos exemplares de São Paulo, porém, não apresentaram o heteromorfismo do par 8 característico dessa amostra. Resultados de banda C e de RON são aqui apresentados pela primeira vez;

- observando-se os padrões de diferenciação produzidos pelo tratamento com brometo de etídio nos cromossomos de *Calomys tener* e *Oligoryzomys flavescens*, foi possível constatar que esses não diferem daqueles induzidos por tripsina, através da técnica de banda G.

IX. RESUMO

Foram coletados exemplares roedores de pequenos porte em diversas localidades do estado do Tocantins, distribuídas em 3 tipos de região de acordo a vegetação predominante: Norte sob a influência da Floresta Amazônica, Centro-Sul e Leste sob influência do Cerrado e Médio Araguaia constituído pelo complexo da Ilha do Bananal.

As preparações cromossômicas foram submetidas à coloração convencional, assim como às técnicas de bandas G, C e RON. Diferenciação cromossômica foi produzida nos cromossomos de alguns indivíduos, após tratamento das células com brometo de etídio. Foram cariotipados um total de 102 exemplares distribuídos em 9 gêneros e 12 espécies: *Bolomys lasiurus* (2n=34 e NA=34), *Calomys tener* (2n=66 e NA=66), *Calomys* sp.n. (2n=46 e NA=66), *Nectomys rattus* (2n=52, 53 e NA=52, 54), *Oligoryzomys flavescens* (2n=64 e NA=66), *Oligoryzomys* sp.n. (2n=70 e NA=76), *Oryzomys megacephalus* (Cariótipo A com 2n=54 e NA=62; Cariótipo B com 2n=52/53 e NA=58/60), *Oryzomys* gr. *subflavus* (2n=46 e NA=56), *Rhipidomys macrurus* (2n=44 e NA=48), pertencentes à família Cricetidae; *Proechimys roberti* (2n=30 e NA=54), *Trichomys apereoides* (2n=30 e NA=54), pertencentes à família Echimyidae; e *Rattus rattus* (2n=38 e NA=58), pertencente a família Muridae. Da espécie *Oecomys* gr. *concolor*, não obtivemos preparações cromossômicas.

A grande maioria das espécies tem ocorrência relatada para as regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil e a respectiva cariologia já é conhecida. Observa-se que os cariótipos encontrados são, de maneira geral, similares ou idênticos àqueles descritos na literatura, com raros casos de polimorfismos cromossômicos. Alguns exemplares da amostra, respectivamente, *Calomys* sp.n. e *Oligoryzomys* sp.n., apresentaram cariótipos

inéditos, ainda não descritos na literatura, devendo possivelmente corresponder a espécies novas dentro de seus respectivos gêneros. Um único exemplar de *Oryzomys megacephalus* tem o Cariótipo B que difere do apresentado pela maioria dos representantes dessa espécie, os quais têm número cromossômico mais alto. O mosaicismo é devido, possivelmente, à ocorrência de cromossomo supernumerário.

X. ABSTRACT

Small rodents were collected at different sites in the state of Tocantins, distributed into three types of region according to the predominant vegetation: North, under the influence of the Amazon Forest, Mid-South and East under the influence of the Cerrado, and Middle Araguaia consisting of the complex of Bananal Island.

The chromosomal preparations were submitted to conventional staining, as well as to G, C and NOR banding techniques. Chromosome differentiation was produced in the chromosomes of some individuals, after cell treatment with ethidium bromide. A total of 102 specimens were karyotyped, and they were distributed into 9 genera and 12 species: *Bolomys lasiurus* (2n=34 and NA=34), *Calomys tener* (2n=66 and NA=66), *Calomys* sp.n. (2n=46 and NA=66), *Nectomys rattus* (2n=52, 53 and NA=52, 54), *Oligoryzomys flavescens* (2n=64 and NA=66), *Oligoryzomys* sp.n. (2n=70 and NA=76), *Oryzomys megacephalus* (Karyotype A with 2n=54 and NA=62; Karyotype B with 2n=52/53 and NA=58/60), *Oryzomys* gr *subflavus* (2n=46 and NA=56), and *Rhipidomys macrurus* (2n=44 and NA=48), belonging to the family Cricetidae; *Proechimys roberti* (2n=30 and NA=54) and *Trichomys apereoides* (2n=30 and NA=54), belonging to the family Echimyidae, and *Rattus rattus* (2n=38 and NA=58), belonging to the family Muridae. Chromosome preparation from *Oecomys* gr. *concolor* were not obtained. The majority of the species have been reported to occur in the Northern and Mid-Western regions of Brazil and their karyology is already known. The karyotypes were usually similar or identical to those reported in the literature, with rare cases of chromosome

polymorphisms. Some specimens in the sample, i.e. *Calomys* sp.n. and *Oligoryzomys* sp.n., presented previously unreported karyotypes, probably corresponding to new species within their respective genus. A single specimen of *Oryzomys megacephalus* showed a Karyotype B differing from that of most representatives of this species, which presented a higher chromosome number. The mosaicism is probably due to the occurrence of a supernumerary chromosome.

XI. LITERATURA CITADA

AGUILERA, M.; PÉREZ-ZAPATA, A.; MARTINO, A. Cytogenetics and karyosystematics of *Oryzomys albigularis* (Rodentia, Cricetidae) from Venezuela. **Cytogenet. Cell Genet.**, v. 69, p. 44-49, 1995a.

AGUILERA, M.; REIG, O.A.; PEREZ-ZAPATA, A. G- and C-banding karyotypes of spiny rats (*Proechimys*) of Venezuela. **Rev. Chile. Hist. Nat.**, v. 68, n. 2, p. 185-196, 1995b.

ALHO, C.J. Brazilian rodents: their habitats and habits. In: MARES, M.A., GENOWAYS, H.H., (Eds.) **Mammalian biology in South America**. Linesville: University Pittsburg, 1982. v.6, p. 143-146.

ALMEIDA, E.J.C. **Variabilidade citogenética nos gêneros *Oryzomys* e *Thomasomys* (Cricetidae, Rodentia)**. São Paulo, 1980. 236 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.

ALMEIDA, E.J.C.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Robertsonian fusion, pericentric inversion and sex chromosome heteromorphisms in *Oryzomys subflavus* (Cricetidae, Rodentia). **Caryologia**, v. 38, p. 129-137, 1985.

- ALMEIDA, E.J.C; YONENAGA-YASSUDA, Y. Pericentric inversions and sex chromosome heteromorphisms in *Oryzomys nigripes* (Rodentia, Cricetidae). **Caryologia**, v. 44, n. 1, p. 63-73, 1991.
- ALONSO, R.A.; VILLAGOMEZ, D.A.F; SANCHEZ, A.; CANTU, J.M. Asian karyotype (2n=42) in the black rat (*Rattus rattus*) in Mexico. **Ann. Génét.**, v. 25, n. 3, p. 133-135, 1982.
- ANDERSON, S. Introduction to the Rodents. In: ANDERSON,S.; JONES, Jr.J.K. (Eds.) **Recent mammal of the world. A synopsis of families**. New York: Ronald Press, 1967, p. 206-209.
- ANDRADES-MIRANDA, J.; OLIVEIRA, L.F.B.; NUNES, A.P.; SANA, D.A.; MATTEVI, M.S. Estudos citogenéticos em *Rhipidomys nitela* (Rodentia, Sigmodontinae). **Genetics and Molecular Biology**, v. 22, n. 3, Suppl., p. 48, 1999.
- ANISKIN, V.M. 3 new karyotypes of prickly chinchillas of the family Echimyidae (Rodentia). **Genetika**, v. 29, n. 3, p. 1500-1507, 1993.
- ANISKIN, V.M.; VOLOBOUEV, V.T. Comparative chromosome banding of two South-American species of rice rats of the genus *Oligoryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae). **Chromosome Res.**, v. 7, p. 557-562, 1999.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, 1990. 783p.
- BANDOUK, A.C.; REIS, S.F. Craniometric variation and subspecific differentiation in *Thrichomys apereoides* in Northeastern Brazil (Rodentia: Echimyidae). **Z. Säugetierk**, v. 60, p. 176-185, 1995.

- BAKER, R.J.; KOOP, B.F.; HAIDUK, M.W. Resolving systematic relationships with G bands: a study of five genera of South American cricetine Rodents. **Syst. Zool.**, v. 32, p. 403-416, 1983.
- BAKER, R.J.; QUMSIYUH, M.B.; HOOD, C.S. Role of chromosomal banding patterns in understanding mammalian evolution. In: GENOWAYS H.H. (Ed.) **Current mammalogy**. New York: Plenum, 1987. p. 67-96.
- BAKER, R.J.; HAIDUK, M.W.; ROBBINS, L.W.; CADENA, A., KOOP, B.F. Chromosomal studies of South American bats and their systematic implications. In: MARES, M.A., GENOWAYS, H.H. (Eds.) **Mammalian biology in South America**. Linesville: University Pittsburg, 1982. v. 6, p. 303-306.
- BARROS, R.M.S. **Variabilidade cromossômica em *Proechimys* e *Oryzomys* (Rodentia) do Amazonas**. São Paulo, 1978. 184p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.
- BARROS, M.A.; REIG, A.O.; PEREZ-ZAPATA, A. Cytogenetics and karyosystematics of South American oryzomyine rodents (Cricetidae, Sigmodontinae). **Cytogenet. Cell Genet.** v. 59, p. 34-38, 1992.
- BARROSO, C.M.L.; BARROS, R. Estudos citogenéticos em *Zygodontomys* da Amazônia. **Ciênc. Cult.**, v. 30, Supl., p. 514, 1978.
- BASKIN, J.A. *Bensonomys*, *Calomys* and the origin of the phyllotine group of neotropical cricetines (Rodentia, Cricetidae). **J. Mammalogy**, v. 59, p. 125-135, 1978.

BENSON, D.L.; GEHLBACH, F.R. Ecological and taxonomic notes on the rice rat (*Oryzomys couesi*) in Texas. **J. Mammalogy**, v. 60, p. 225-228, 1979.

BIANCHI, N.O.; MERANI, S. Cytogenetics of South American Akodont (Cricetidae). X. Karyological distances at generic and intergeneric levels. **J. Mammalogy**, v. 65, p. 206-219, 1984.

BIANCHI, N.O.; PAULETE-VANRELL, J.; VIDAL-RIOJA, L.A. Complement with 38 chromosomes in two South American populations of *Rattus rattus*. **Experientia**, v. 25, p. 1111-1112, 1969.

BIANCHI, N.O.; REIG, O.A.; MOLINA, O.J.; DULOUT, F.N. Cytogenetics of the South American Akodont rodents (Cricetidae). I. A progress report of Argentinian and Venezuelan forms. **Evolution**, v. 25, p. 724-736, 1971.

BLACK, J. R.; STEPHENS, J.J. Rodents from the Paleocene at Guanajuato, México. **Occas. Pap. Mus.**, v.14, p. 1-10, 1973.

BONVICINO, C.R. **Especialização do rato d'água *Nectomys* (Rodentia, Cricetidae). Abordagem cariológica, morfológica e geográfica.** Rio de Janeiro, 1994. 265 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BONVICINO, C.R. New taxonomic status to the French Guianan *Nectomys parvipes* Petter (Rodentia, Sigmodontinae). **Revta. bras. Zool.**, v. 16, n. 2, p. 253-255, 1999.

BONVICINO, C.R.; WEKSLER, M. A new species of *Oligoryzomys* (Rodentia, Sigmodontinae) from northeastern and central Brazil. **Z. Säugetierk.**, v. 63, p. 90-103, 1998.

- BONVICINO, C.R.; OTAZU, I.; WEKSLER, M. *Oryzomys lamia* Thomas, 1901 (Rodentia, Cricetidae): from karyotype, geographic distribution and conservation status. **Mammalia**, v. 62, n. 2, p. 253-258, 1998.
- BONVICINO, C.R.; OTAZU, I.; BERONDIN, P.M. Chromosome variation in *Oryzomys subflavus* Species Group (Sigmodontinae, Rodentia) and its taxonomic implication. **Cytologia**, v. 64, p. 327-332, 1999.
- BONVICINO, C.R.; D'ANDREA, P.S.; CERQUEIRA, R.; SEUÁNEZ, H.N. The chromosomes of *Nectomys* (Rodentia, Cricetidae) with 2n=52, 2n=56, and interspecific hybrids (2n=54). **Cytogenet. Cell Genet.** v. 73, p. 190-193. 1996.
- BRADLEY, R.D.; ENSINK, J. Karyotypes of five cricetid rodents from Honduras. **The Tex. J. Sci.**, v. 39, p. 171-175, 1987.
- BROWN, G.G.; SIMPSON, M.V. Intra- and interspecific variation of mitochondrial genome in *Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*: restriction enzyme analysis of variant mitochondrial DNA molecules and their evolutionary relationship. **Genetics**, v. 97, p. 125-143, 1981.
- BRUM-ZORRILA, G.; FRONZA, T.G.; WAINBERG, R.; VIDAL-RIOJA, L.; ZWIIRGER, N. *Oryzomys flavescens* and *O. delticola* chromosomes (Rodentia, Cricetidae) from Uruguay and Argentina. **Caryologia**, v. 41, n. 3-4, p. 275-288. 1988.
- BRUM-ZORRILLA, G.; CATALFO, G.H.; DEGIOVANANGELO, R.L.; WAINBERG, R.; FRONZA, T.G. *Calomys laucha* chromosome (Rodentia, Cricetidae) from Uruguay and Argentina. **Caryologia**, v. 43, n. 1, p. 65-77. 1990.

- BUENO, A.M.S., AGOSTINI, J.M.S., MORAES, J., RAMOS, A.P.D. Estudos cromossômicos preliminares de roedores da família Cricetidae coletados na Ilha de Santa Catarina. **Ciênc. Cult.**, v. 39, Supl., p. 346-347, 1987.
- BUENO, M.L.; GÓMEZ-LAVERDE, M.; MORALES, A. Caracterización cariológica y morfológica de *Proechimys* sp. (Rodentia: Echimyidae) de una colonia experimental. **Biomedica**, v. 9, n. 1-2, p. 13-22, 1989.
- BUENO, M.L.; GÓMEZ-LAVERDE, M. Variacion heterocromatica en *Proechimys semispinosus* (Rodentia: Echimyidae) de la region pacifica colombiana. **Caldasia**, v. 17, n. 2, p. 333-340, 1993.
- BUGGER, J. The cephalic arterial system in new and old hystricomorphs, and in bathyergoids, with special reference to the classification of rodents. **Acta Anat.**, v. 80, p. 516-536, 1971.
- CABRERA, A. Catalogo de los mamiferos de America del Sur. **Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.**, v. 4, p. 1-732, 1957.
- CABRERA, A. Catalogo de los mamiferos de America del Sur. **Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.**, v. 6, p. 309-332, 1961.
- CALDARINI, G.; CAPANNA, E.; CIVITELLI, M.V.; CORTI, M.; SIMONETTA, A. Chromosomal evolution in the subgenus *Rattus* (Rodentia, Muridae): karyotype analysis of two species from the Indian subregion. **Mammalia**, v. 53, n. 1, p. 77-84, 1989.
- CARLETON, M.D. Introduction to rodents. In: ANDERSON, S., JONES, J.K.Jr. (Eds.) **Orders and families of recent mammals of the world**. New York: John Wiley, 1984. p. 255-288.

- CARLETON, M.D.; MUSSER, G.G. Systematic studies of Oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): a synopsis of *Microryzomys*. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** v. 191, 1-83, 1989.
- CESTARI, A.N; PERONDINI, A.L.P. The chromosome of the Brazilian opossum (*Didelphis marsupialis* L.,1758). In: PAVAN, C., CHAGAS, C., FROTA-PESSOA, O, CALDAS, L.R. (Eds.) **Mammalian cytogenetics and related problems in radiobiology**. Oxford: Pergamon Press., 1964, p.157-162.
- CESTARI, N.A; IMADA, J. Os cromossomos do roedor *Akodon arviculoides cursor* Winge, 1888 (Cricetidae, Rodentia). **Ciênc. Cult.** v. 20, p. 758-762, 1968.
- CHALINE, J.; MEIN, P.; PETTER, F. Les grandes lignes d'une classification évolutive des Muroidea. **Mammalia**, v. 41, p. 245-252, 1977.
- DAVIS, B.L.; BAKER, R.J. Chromosome morphology of North American *Rattus rattus* (Muridae). **Cytologia**, v. 36, p. 519-520, 1971.
- DREYFUS, A.; SOUZA-CAMPOS, J.E. Os cromossomos na espermatogênese de *Didelphis aurita* (Wied.) **Bolet. Fac. Fil. Ciênc. Let. XVII. Biologia Geral**, v. 3, p. 3-9, 1939.
- DUARTE, L.C.; ZUBEN J.V.; REIS, S.F. Orthogonal projections and bootstrap resampling procedures in the study of intraspecific variation. **Genetics and Molecular Biology**, v. 21, n. 4, p. 479-486, 1998.
- ELLERMAN, J.R. The families and genera of living rodents: family Muridae. **Brit. Mus. Nat. Hist.**, v. 2, 690 p., 1941.

- EMMONS, L.E. **Neotropical rainforest mammals. A field guide**. Chicago, University of Chicago, 1997. 307p.
- ESPINOSA, M.B.; REIG, O.A. Cytogenetics and karyosystematics of South American Oryzomyine rodents (Cricetidae, Sigmodontinae) III. Banding karyotypes of Argentinian *Oligoryzomys*. **Z. Säugetierk.**, v. 56, p. 306-317, 1991.
- ESPINOSA, M.B.; LASSERRE, A.; PIANTANIDA, M.; VITULLO, A.D. Cytogenetics of vesper mice, *Calomys* (Sigmodontidae): a new karyotype from Puna region and its implication for chromosomal phylogeny. **Cell. Mol. Life Sci.**, v. 53: p. 583-586, 1997.
- FAGUNDES, V.; YONENAGA-YASSUDA, Y. The analysis of synaptonemal complex formation in *Trichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae) with detailed XY pairing. **Caryologia**, v. 49, n. 2, p. 183-192, 1996.
- FORCONE, A.E.; LUNA, M.V.; KRAVETZ, F.O.; LISANTI, J.A. Bandas C y G de *Calomys musculinus* (Rodentia: Cricetidae). **Mendeliana**, v. 4, p. 57-65, 1980.
- FREITAS, T.R.O. **Estudos citogenéticos em roedores do Sul do Brasil**. Porto Alegre, 1980. Tese (Mestrado em Ciências) - Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FURTADO, V.V. **Diversidade cromossômica em roedores das famílias Cricetidae e Caviidae de Pernambuco, Brasil**. Porto Alegre, 1981. 180 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- FURTADO, V.V. Chromosomal variability in rodents (Cricetidae and Caviidae) from Pernambuco, Brazil. **Brazil. J. Genet.**, v. 5, n. 1, Suppl., p. 231-232, 1982.

- GALLARDO, M.; GONZÁLEZ, L.A. Sex chromosome polymorphism in *Oryzomys longicaudatus philippii* (Rodentia, Cricetidae). **Experientia**, v. 30, p. 312-314, 1977.
- GALLARDO, M.; PATTERSON, B.D. Chromosomal differences between two nominal subspecies of *Oryzomys longicaudatus* Bennett. **Mammal. Chromos. Newsletter**, v. 25, p. 49-53, 1984.
- GARDNER, A.L.; EMMONS, F.H. Species groups in *Proechimys* (Rodentia, Echimyidae) as indicated by karyology and bullar morphology. **J. Mamm.**, v. 65, p. 10-25, 1984.
- GARDNER, A.L.; PATTON, F.L. Karyotypic variation in Oryzomyine rodents (Cricetidae) with comments on chromosomal evolution in the neotropical cricetine complex.) **Occas. Pap. Mus. Zool.**, v. 49, p. 1-48, 1976.
- GEISE, L. **Os roedores sigmodontinae (Rodentia, Muridae) do Estado do Rio de Janeiro: sistemática, citogenética, distribuição e variação geográfica**. Rio de Janeiro, 1995. 302 p. Tese (Doutorado Ciências Biológicas) - Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- GEISE, L.; HINGST, E.; WEKSLER, M. and CERQUEIRA, R. A new karyotype of *Calomys* (Rodentia, Sigmodontinae), with taxonomic considerations. **Brazil. J. Genet.**, v. 19, n. 3, Suppl., p. 102. 1996.
- GEORGE, W.; WEIR, B.J. Hystrycomorph chromosomes. **Symposium of Zoological Society of London**, n. 34, p. 79-108, 1974.

- HAIDUK, M.W.; BICKHAM, J.W.; SCHMIDLY, D.J. Karyotypes of six species of *Oryzomys* from Mexico and Central America. **J. Mamm.**, v. 60, p. 610-615, 1979.
- HERSHKOVITZ, P. A systematic review of the Neotropical water rats of the genus *Nectomys* (Cricetidae). **Misc. Pub. Mus. Zool. Michigan**, v. 58, p. 1-88. 1944.
- HERSHKOVITZ, P. Evolution of Neotropical Cricetidae rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. **Fieldiana Zoology**, v. 46, p. 524 p., 1962.
- HERSHKOVITZ, P. Mice, land bridges and Latin American faunal interchange. In: WENZEL, R.L.; TIPTON, V.J. (Eds). **Ectoparasites of Panama**. Chicago: Field. Mus., 1966, p. 725-751.
- HERSHKOVITZ, P. The evolution of mammals of the neotropical region: a zoogeographic and ecological review. **Quart. Rev. Biol.**, v. 44, n. 1, p. 1-70, 1969.
- HERSHKOVITZ, P. The recent mammals of the neotropical region: a Zoogeographic and ecological review. In: KEAST, A., ERK, F.C., GLASS, B. (Eds.). **Evolution, Mammals and Southern Continents**. Albany: State Univ. New York Press, 1972. p. 311-431.
- HOFFSTTER, R. Rongeurs caviomorphes de l'Oligocene de Bolivie. I. Introduction al Déséadien de Bolivia. **Palaeovertebrata**, v. 7, p. 1-14, 1976.
- HONACKI, J.H.; KINMAN, K.E.; KOEPPL, J.W. **Mammal species of the world**. Lawrence: Allen Press, 1982. 694p.
- HOWELL, W.M., BLACK, D.A. Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. **Experientia**, v. 36, p. 1014-1015, 1980.

JOTTERAND-BELLOMO, N. New developments in vertebrate cytotaxonomy. VII. les chromosomes des Rongeurs (Ordre Rodentia Bowdich, 1821). **Genetica**, v. 64, n. 3, p. 1-64, 1984.

JONES, R.N.; RIES, H. **B chromosomes**. Academic Press. 1982. 266p.

KASAHARA, S. **Variabilidade cromossômica em quatro espécies de roedores das famílias Cricetidae e Muridae**. São Paulo, 1978. 163p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.

KASAHARA, S.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Chromosome variability in Brazilian specimens of *Rattus rattus* (2n=38). **Experientia**, v. 37, p. 31-32, 1981.

KASAHARA, S.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Sex-chromosome variability in *Zygodontomys lasiurus* (Rodentia, Cricetidae). **Cytologia**, v. 48, p. 569-576, 1983.

KASAHARA, S.; YONENAGA-YASSUDA, Y. A progress report of cytogenetic data on Brazilian rodents. **Rev. Bras. Genet.**, v. 7, n. 3, p. 509-533, 1984.

KOIFFMANN, C.P. **Citogenética de símios brasileiros**. São Paulo, 1972. Tese (Mestrado em Biologia) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.

KOOP, B.F.; BAKER, R.J.; GENOWAYS, H.H. Numerous chromosomal polymorphisms in a natural population of rice rats (*Oryzomys*, Cricetidae). **Cytogenet. Cell Genet.**, v. 35, p. 131-135, 1983.

LANGGUTH, A. 1963. Las especies uruguayas del género *Oryzomys* (Rodentia, Cricetidae). **Comun. Zool. Mus. Hist. Nat. Montev.**, v. 7, n. 99, p. 1-19.

- LANGGUTH, A.; LIMA, F.S. The Karyotype of *Monodelphis americana* (Marsupialia-Didelphidae). **Revta. Nordest. Biol.**, v. 6, n. 1, p. 1-5, 1988.
- LAVOCAT, R. Affinités systematiques des caviomorphes. **Acad. Bras. Cienc.**, v. 43, p. 515-522, 1971.
- LAVOCAT, R. What is an hystricomorph?. **Symp. Zool. Soc. London.**, v. 34, p. 7-20, 1974.
- LAVOCAT, R. The implications of rodent paleontology and biogeography to the geographical sources and origin of platyrrhine primates. In: CIOCHON, R.L., CHIARELLI, A.B. (Eds.) **Evolutionary biology of the New World monkeys and continental drift**. New York: Plenum. 1981, p. 93-102.
- LEAL-MESQUITA, E.R.R.B.P. **Estudos citogenéticos em dez espécies de roedores brasileiros da família Echimyidae**. São Paulo: USP, 1991. 167p. Tese (Mestrado em Biologia) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.
- LEAL-MESQUITA, E.R.; YONENAGA-YASUDA, Y.; CHU, T.C.; ROCHA, P.L.B. Chromosomal characterization and comparative cytogenetic analysis of two species of *Proechimys* (Echimyidae, Rodentia) from the Caatinga domain of the State of Bahia, Brazil. **Caryologia**, v. 45, n. 2, p. 197-212, 1992.
- LEAL-MESQUITA, E.R.; FAGUNDES, V.; YONENAGA-YASSUDA, Y.; ROCHA, P.L.B. Comparative cytogenetic studies of two karyomorphs of *Trichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae). **Rev. Brasil. Genet.**, v. 16, n. 3, p. 639-651, 1993.
- LIMA, J.F.S. **Descrição de novos cariótipos em espécies de Sciuridae, Dasyproctidae e Erithizontidae com discussão da evolução cromossômica nos Caviomorpha**.

João Pessoa, 1993. 81p. Tese (Mestrado em Genética) - Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba.

LIMA, J.F.S.; LANGGUTH, A.; SOUSA, L.C. The karyotype of *Makalata didelphoides* (Rodentia, Echimyidae). **Z. Säugetierk.**, v. 63, p. 315-318, 1998.

LIZANTI, J.; BARALE, G.D.; PINNA SENN, E.; BELLA, J.L. Chromosomal characterization of *Calomys musculus* (Rodentia, Cricetidae). **Caryologia**, v. 49, n. 3-4, p. 327-334, 1996.

MACEDO, R.H.; MARES, M.A. Geographic variation in the South American cricetine rodent *Bolomys lasiurus*. **J. Mamm.**, v. 68, p. 578-594. 1987.

MAIA, V. Homologia cromossômica entre cariótipos de 2n=52, NF=68 e 2n=62, NF=64 de exemplares de *Oryzomys aff. eliurus* (Cricetidae, Rodentia). **Ciênc. Cult.**, v. 40, Supl., p. 760, 1988.

MAIA, V. Karyotype of *Oryzomys capito oniscus* (Rodentia) from Northeastern Brazil. **Rev. Bras. Genet.**, v. 13, n. 2, p. 377-382, 1990.

MAIA, V.; HULAK, A. Robertsonian polymorphism in chromosomes of *Oryzomys subflavus* (Rodentia, Cricetidae). **Cytogenet. Cell Genet.**, v. 31, p. 33-39, 1981.

MAIA, V.; LANGGUTH, A. New karyotypes of Brazilian Akodont rodents with notes on taxonomy. **Z. Säugetierk.**, v. 46, p. 241-249, 1981.

MAIA, V.; LANGGUTH, A. Constitutive heterochromatin polymorphism and NORs in *Proechimys cuvieri* Peter, 1978 (Rodentia, Echimyidae). **Rev. Bras. Genet.**, v.16, n. 1, p. 145-154, 1993.

- MAIA, V.; YONENAGA-YASSUDA, Y.; FREITAS, T.R.O.; KASAHARA, S.; SUNE-MATTEVI, M.; OLIVEIRA, L.F.; GALINDO, A.; SBALQUEIRO, I. Supernumerary chromosomes, Robertsonian rearrangement and variability of the sex chromosomes in *Nectomys squamipes* (Cricetidae, Rodentia). **Genetica**, v. 63, p. 121-128, 1984.
- MARES, M.A. South American mammal zoogeography: evidence from convergent evolution in desert rodents. **Proc. Nat. Acad. Sci.**, v. 72, p. 1702-1706, 1975.
- MARES, M.A; ERNEST, K. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brasil. **J. Mammalogy**, v. 76, p. 750-768, 1995.
- MARES, M.A.; WILLIG, M.R.; STREILEIN, K.E.; LACHER, T.E. The mammals of Northeastern Brazil: A preliminary assessment. **Ann. Carnegie Mus.**, v. 50, p. 81-137, 1981.
- MARSHALL, L.G. A model for paleobiogeography of South American cricetine rodents. **Paleobiology**, v. 5, p. 126-132, 1979.
- MASSOIA, E.; FORNES A.; WAINBERG, R.L.; FRONZA, T.G. Nuevos aportes al conocimiento de les especies bonarenses del genero *Calomys* (Rodentia - Cricetidae). **Rev. Invest. Agrop. INTA**, v. 5, n. 4, p. 63-92, 1968.
- MOOJEN, J. **Os roedores do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro, 1952. 231p.
- MYERS, P.; CARLETON, M.D. The species of *Oryzomys* (*Oligoryzomys*) in Paraguay and the identity of Azara's "rat sixième ou rat à tarse noir". **Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.**, n. 161, p. 1-14, 1981.

- MYERS, P.; LUDRIGAN, B.; TUCKER, P.K. Molecular phylogenetics of oryzomyine rodents: the genus *Oligoryzomys*. **Mol. Phylogenet. Evol.**, v. 4, p. 372-382, 1995.
- MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D. Family Muridae, In: WILSON, D.E.; REEDER, D.A. M. (Eds.). **Mammalian species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 2. ed. Washington: Smithsonian Institution, 1993, p. 501-755.
- MUSSER, G.G.; CARLETON, M.D.; BROTHERS, M.D.; GARDNER, A.L. Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): diagnoses and distributions of species formerly assigned to *Oryzomys* “capito”. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.** v. 236, p. 10-12, 1998.
- NITIKMAN, L.Z.; MARES, M.A. Ecology of small mammals in a gallery forest of Central Brazil. **Annals of Carnegie Museum**, v. 56, p. 75-95, 1987.
- NOWAK, R.M. **Walker’s mammals of the world**. 5 ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1991, v. 2, p. 643-1629.
- NOWAK, R.M.; PARADISO, J.L. **Walker’s mammals of the world**. 4 ed. Baltimore: The Johns Hopkins Univ. Press, 1983. p. 569-857.
- OLDS, N.; ANDERSON, S. Notes on Bolivian mammals 2. Taxonomy and distribution of rice rats of the genus *Oligoryzomys*. **Mol. Phylogenet. Evol.**, v. 4, p. 372-382, 1987.
- OLIVERO, O.A. **Estudios citogeneticos en roedores Akodontinos de la región austral**. Argentina, 1985. 108 p. Tesis (Doctoral) - Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata.

- PACKARD, R.L. Octodontoid, bathyergoid and Ctenodactyloid rodents. In: ANDERSON, S., JONES, Jr.J.K. (Eds.) **Recente mammals of the world - a synopsis of families**. New York: The Ronald Press Company, 1967, p. 273-290.
- PATTERSON, B.; PASCUAL, R. Evolution of mammals on Southern continents. V. The fossil mammal fauna of South America. **Quarterly Review Biology**, v. 43, p. 409-451, 1968.
- PATTERSON, B.; PASCUAL, R. The fossil mammal fauna of South America. In: KEAST, A., ERK, F.F., GLASS, B. **Evolution, mammals and Southern continents**. Albany: State University of New York Press. 1972, p. 247-309.
- PATTERSON, B.; WOOD, A.E. Rodents from the Deseadan Oligocene of Bolivia and the relationship of the Caviomorpha. **Bull. Museum of Comparative Zoology**, v. 49, p. 371-543, 1982.
- PATTON, J.L. The species groups of spiny rats, genus *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae). **Fieldiana: Zool.**, v. 39, p. 305-346, 1987.
- PATTON, J.L.; GARDNER, A.L. Notes on the systematics of *Proechimys* (Rodentia, Echimyidae), with emphasis on Peruvian forms. **Occ. Pap. Mus. Zool.**, v. 44, p. 1-30, 1972.
- PAULETE-VANRELL, J. Reduction of chromosome number in Brazilian *Rattus rattus rattus*. **Mammal. Chrom. Newsl.**, v. 11, p. 99-101, 1970.
- PEARSON, O.P.; PATTON, J.L. Relationships among South American phyllotine rodents based on chromosome analysis. **J. Mammal.**, v. 57, p. 339-350. 1976.

- PÉREZ-ZAPATA, A.; AGUILERA, M. The banding karyotypes of *Oryzomys talamancae* and *Oryzomys capito* (Rodentia, Cricetidae). **Caryologia**, v. 49, n. 3-4, p. 321-326. 1996.
- PÉREZ-ZAPATA, A.; AGUILERA, M.; REIG, O.A. An allopatric karyomorph of the *Proechimys guairae* complex (Rodentia, Echimyidae) in Eastern Venezuela. **Interciencia**, v. 17, p. 235-240, 1992.
- PÉREZ-ZAPATA, A.; REIG, O.A.; AGUILERA, M.; FERRER, A. Cytogenetics and karyosystematics of South American oryzomyine rodents (Cricetidae, Sigmodontinae). I. A species of *Oryzomys* with a low chromosome number from Northern Venezuela. **Z. Säugetierk.**, v. 51, p. 368-378, 1986.
- PERONDINI, A.L.P.; PERONDINI, D.R. Análise comparativa de quatro espécies de marsupiais. **Rev. Bras. Biol.** v. 25, p. 377-386, 1965.
- PERONDINI, A.L.P.; PERONDINI, D.R. Sex chromatin in somatic cell of *Philander oposum quica* (Temminck, 1827, Marsupialia). **Cytogenetics**, v. 5, p. 28-33, 1966.
- PESSÔA, L.M.; KASAHARA, S.; BRANDT, R.S.; CORRÊA, M.O. O Cariótipo de *Oryzomys subflavus* (Rodentia: Cricetidae) do norte de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 20, 1995, Anais...: **Revta. bras. Zool.**, 1996. p. 117.
- PETTER, F. Les noms de genre *Cercomys*, *Nelomys*, *Trichomys* et *Proechimys* (Rougeurs, Echimyides). **Mammalia**, v. 3, p. 422-426, 1973.
- RAVEN, P.H.; AXELROD, D.I. History of the flora and fauna of Latin America. **Amer. Scient.**, v. 63, p. 420-429, 1975.

- REDFORD, K.H.; FONSECA, G.A.B. The role of gallery forest in the zoogeography of the cerrado's non volant mammalian fauna. **Biotropica**, v.18, p. 126-135, 1986.
- REIG, O.A. Roedores cricetidos del plioceno superior de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). **Mus. Munic. Cienc. Nat. Lorenzo Scaglia**, v. 2, p. 164-190, 1978.
- REIG, O.A. A new fossil genus of South American cricetid rodents allied to *Wiedomys*, with an assesment of the Sigmodontinae. **J. Zool.**, v. 192, p. 257-281, 1980.
- REIG, O.A. Teoria del origen y desarrollo de la fauna de mamiferos del America del Sur. **Mus. Munic. Cienc. Nat. Lorenzo Scaglia**, v. 1, p. 1-161, 1981.
- REIG, O.A. Significado de los metodos citogeneticos para la distincion y la interpretacion de las especies, con especial referencia a los mamíferos. **Rev. Mus. Argent. de Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia**, v. 13, n. 3, p. 19-44, 1984a.
- REIG, O.A. Distribuição geografica e historia evolutiva dos roedores Muroideos sul americanos (Cricetidae, Sigmodontinae). **Rev. Bras. Genet.**, v. 7, 333-365, 1984b.
- REIG, O.A. Diversity patterns and differentiation of High Andean rodents. In: VUILLEUMIER, F., MONASTERIO, M. (Eds.) **High altitude tropical biogeography**. New York: Oxford University Press. 1986, p. 404-439.
- REIG, O.A. An assesment of the systematics and evolution of the Akodontini, with the description of new fossil species of *Akodon* (Cricetidae: Sigmodontinae). In: PATTERSON, B.D.; TIMM, R.M. (Eds.) **Studies in Neotropical mammalogy. Essays in honor of Philip Hershkovitz. Fieldiana: Zool.**, v. 39, p. 347-399, 1987.
- REIG, O.A.; USECHE, M. Diversidad cariotípica y sistemática en poblaciones venezolanas de *Proechimys* (Rodentia, Echimyidae), com datos adicionales sobre poblaciones de Peru y Colombia. **Acta Cient. Venez.**, v. 27, p. 132-140, 1976.

- REIG, O.A.; PINCHEIRA, J.V.; SPOTORNO, A.O.; WALLER, P. New evidence of a 38 chromosomes karyotype in South America populations of the rat, *Rattus rattus* L. (Rodentia, Muridae). **Experientia**, v. 28, n. 2, p. 225-227, 1972.
- REIG, O.A.; AGUILERA, M.; BARROS, M.A., USECHE, M. Chromosomal speciation in a rassenkreis of Venezuelan spiny rats (genus *Proechimys*, Rodentia, Echimyidae). **Genetica**, v. 52-53, p. 291-312, 1980.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Eds.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 1998, p. 89-166.
- SAVAGE, J.M. The isthmian link and evolution of neotropical mammals. **Nat. Hist. Mus. Los Angeles County**, v. 260, p. 1-51, 1974.
- SBALQUEIRO, I.J. **Análises cromossômicas e filogenéticas em algumas espécies de roedores da Região Sul do Brasil. Porto Alegre**. Porto Alegre, 1989. 297p. Tese (Doutorado em Ciências) - Depto. de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SBALQUEIRO, I.J.; CORDEIRO, C.T.; QUELUZ, G.F. Análises cariotípicas em roedores cricetídeos de duas localidades do Paraná. **Ciênc. Cult.**, v. 39, Supl., p. 735, 1987.
- SBALQUEIRO, I.J., MATTEVI, M.S., OLIVEIRA, L.F.B., FREITAS, T.R.O. variabilidade cromossômica em roedores do Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 9, 1982, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: **Revta. bras. Zool.**, 1982. p. 29.

SBALQUEIRO, I.J.; KIKU, M.; LACERDA, M.; EL ACHKAR, D.; ARNT, L.R.
Estudos cromossômicos em roedores da família Cricetidae coletados no Paraná.
Ciênc. Cult., v. 38, Supl., p. 926, 1986.

SBALQUEIRO, I.J.; MATTEVI, M.S.; OLIVEIRA, L.F.B. and SOLANO, M.J.V. B
chromosome system in populations of *Oryzomys flavescens* (Rodentia, Cricetidae)
from Southern Brazil. **Acta Theriol.**, v. 36: p. 193-199, 1991.

SEABRIGTH, M. A rapid banding technique for human chromosomes. **Lancet.**, v. 2, p.
971-972, 1971.

SILVA, M.J.J. **Estudos cromossômicos e de complexos sinaptonêmicos em roedores
brasileiros da tribo Oryzomyini (Cricetidae, Rodentia).** São Paulo, 1994. 168p.
Dissertação (Mestrado em Biologia) - Departamento de Biologia, Universidade de
São Paulo.

SILVA, M.J.J. **Estudo dos processos de diferenciação cariotípica, baseados em
citogenética convencional e molecular, em quatro gêneros de roedores
brasileiros.** São Paulo, 1999. 141p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento
de Biologia, Universidade de São Paulo.

SILVA, M.J.J; YONENAGA-YASSUDA, Y. New karyotypes of two related species of
Oligoryzomys genus (*Cricetidae*, *Rodentia*) involving centric fusion with loss of
NORs and distribution of telomeric (TTAGGG)_n sequences. **Hereditas** v. 127: p.
217-229, 1997.

SIMPSON, G.G. The principles of classification and a classification of mammals. **Bull.**
Am. Mus. Nat. Hist., v. 85, p. 1-350, 1945.

SIMPSON, G. G. History of the fauna of the Latin America. **Amer. Scient.**, v. 38, p.
361-389, 1950.

- SOUZA, M.J. **Caracterização cromossômica em oito espécies de roedores brasileiros das famílias Cricetidae e Echimyidae**. 1981. 198p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.
- SOUZA, M.J.; YONENAGA-YASSUDA, Y. Chromosomal variability of sex chromosomes and NOR's in *Trichomys apereoides* (Rodentia, Echimyidae). **Cytogenet. Cell Genet.**, v. 33, p. 197-203, 1982.
- SUMNER, A.T. A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. **Expl. Cell Res.**, v. 75, p. 304-306, 1972.
- SUMNER, A.T. **Chromosome banding**. London: Unwin Hyman, 1990. 433p.
- SVARTMAN, M. **Levantamento cariotípico de roedores da região do Distrito Federal**. São Paulo, 1989. 215p. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.
- SVARTMAN, M.; ALMEIDA, E.J.C. Comparative karyotypic analysis of two *Calomys* species (Rodentia, Cricetidae) from Central Brazil. **Caryologia**, v. 45, n. 1, p. 35-42, 1992a
- SVARTMAN, M.; ALMEIDA, E.J.C. The karyotype of *Oryzomys subflavus* (Cricetidae, Rodentia) from Central Brazil. **Caryologia**, v. 45, n. 3-4, p. 313-324, 1992b.
- SVARTMAN, M.; ALMEIDA, E.J.C. The karyotype of *Oryzomys capito laticeps* (Cricetidae, Rodentia) from Central Brazil. **Rev. Bras. Genet.**, v. 15, n. 4, p. 563-972, 1992c.

- SVARTMAN, M.; ALMEIDA, E.J.C. Pericentric inversion and X chromosome polymorphism in *Rhipidomys sp.* (Cricetidae, Rodentia) from Brazil. **Caryologia**, v. 46, n. 2-3, p. 219-225, 1993.
- TATE, G.H.H. The taxonomic history of the South and Central American cricetid rodents of the genus *Oryzomys*. Part 2: subgenus *Oligoryzomys*, *Thallomyscus*, and *Melanomys*. **Am. Mus. Novit.**, v. 580, p. 1-19, 1932.
- VITTULO, A.D.; MERANI, M.S.; REIG, O.A.; KAJON, A.E.; SCAGLIA, O.; ESPINOSA, M.B.; PEREZ-ZAPATA, A. Cytogenetics of South American rodents (Cricetidae): new karyotypes and chromosomal banding patterns of Argentinian and Uruguayan forms. **J. Mammalogy.**, v. 67, p. 69-80, 1986.
- VITTULO, A.D.; ESPINOSA, M.B.; MERANI, M.S. Cytogenetics of Vesper mice, *Calomys* (Rodentia; Cricetidae): Robertsonian variation between *Calomys venustus*. **Z. Säugetier**, v. 55, p. 99-105, 1990.
- VIVO, M. de. How many species are there in Brazil? - Taxonomic practice and diversity evaluation. In: BICUDO C.E.; MENEZES N.A. (Eds.) **Biodiversity in Brazil. A first approach. Proc. of the workshop "Methods for the assessment of biodiversity in plants and animals"**. Campos do Jordão: CNPq, 1996.
- WAHLERT, J.H. Variability of rodent incisor enamel as viewed in thin section and the microstructure of the enamel in fossil and recent groups. **Breviora Mus. Comp. Zool.**, v. 309, p. 1-18, 1968.
- WOOD, A.E. Eocene rodents, Pruett Formation, Southwest Texas: their pertinence to the origin of the South American Caviomorpha. **Pearce-Sellards Texas Mem. Mus. Ser.**, v. 20, p. 1-40, 1973.

- WOOD, A.E. The rodents as clues to Cenozoic migrations between the Americas and Europe and Africa. In: WEST, M.R. (Ed.) **Paleontology and Plate Tectonics**. Milwaukee Public Museum, 1977. v. 2, p. 95-109 (Special Publications in Biology and Geology).
- WOOD, A.E. The origin of the caviomorph rodents from a source in Middel America: a clue to area of origin of the platyrrhine primates. In: CIOCHON, R.L., CHIARELLI, A.B. (Eds.) **Evolutionary biology of the New World monkeys and continental drift**. New York: Plenum Publishing Corporation, 1981. v. xvi, p. 79-91.
- WOOD, A.E. The relationships, origin and dispersal of the hystricognathous rodents. In: LUKETT, P.W., HARTENBERGER, J.L. (Eds.) **Evolutionary relationships among Rodents**. New York: Plenum Press, 1985. p. 475-513.
- WOODS, C.A. Comparative myology of jaw, hyoid, and pectoral appendicular regions of New World and Old World hystricomorph rodents. **Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.**, v. 147, p. 115-198. 1972.
- WOODS, C.A. The hyoid, laryngeal and pharyngeal regions of bathyergid and other selected rodents. **J. Morphology**, v. 147, p. 229-250, 1975.
- WOODS, C.A. Deciduous premolars in *Pheonomys*. **J. Mammalogy**, v. 57, p. 370-371, 1976.
- WOODS, C. A. The history and classification of South American hystricognath rodents: reflections the far away and long ago. In: MARES, M.A., HUNG, H. (Eds.) **Mammalian Biology in South America**. Florida: v. 6, p. 377-392, 1982.
- WOODS, C.A.; HOWLAND, B. The skin musculature of hystricognath and other selected rodents. **Zentralblatt für Veterinärmedizin**, v. 6, p. 240-264, 1977.

YONENAGA, Y. **Estudos cariotípicos de espécies de morcegos (Chiroptera)**. São Paulo, 1968. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.

YONENAGA, Y. **Polimorfismos cromossômicos em roedores brasileiros**. São Paulo, 1972. 214p. Tese (Doutorado em Ciências) - Departamento de Biologia, Universidade de São Paulo.

YONENAGA, Y. Karyotypes and chromosome polymorphisms in Brazilian rodents. **Caryologia**, v. 28, p. 269-286, 1975.

YONENAGA, Y. Perspectivas em citogenética de mamíferos brasileiros. **Rev. Bras. de Pesq. Méd. e Biol.**, v. 10, n. 6, p. 431-433, 1977.

YONENAGA, Y.; FROTA-PESSOA, O.; KASAHARA, S.; ALMEIDA, E.J.C. Cytogenetic studies on Brazilian rodents. **Ciênc. Cult.**, v. 28, p. 202-211, 1976.

YONENAGA-YASSUDA, Y.; SOUZA, M.J.; KASAHARA, S.; L'ABBATE, M.; CHU, T.H. Supernumerary system in *Proechimys iheringi iheringi* (Rodentia, Echimyidae), from the state of São Paulo, Brazil. **Caryologia**, v. 38, n. 2, p. 179-194, 1985.

YONENAGA-YASSUDA, Y.; MAIA, V.; L'ABBATE, M. Two tandem fusions and supernumerary chromosomes in *Nectomys squamipes* (Cricetidae, Rodentia). **Caryologia**, v. 41, p. 25-39, 1988.

- YONG, H.S. A female Norway Rat, *Rattus norvegicus*, with XO sex chromosome constitution. **Naturwissenschaften**, v. 76, p. 387-388, 1989.
- YOSIDA, T.H. Frequencies of chromosome polymorphism (pairs n° 1, 9 and 13) in the black rat of Japan. **Proc. Japan. Acad.**, v. 52, p. 405-408, 1976.
- YOSIDA, T.H. Frequencies of chromosome polymorphism in pairs n°. 1, 9 and 13 in three geographical variants of black rats, *Rattus rattus*. **Chromosoma (Berl.)**, v. 60, p. 391-398, 1977a.
- YOSIDA, T.H. Supernumerary chromosomes in the black rat (*Rattus rattus*) and their distribution in three geographical variants. **Cytogenet. Cell Genet.**, v. 18, p. 149-159, 1977b.
- YOSIDA, T.H. Karyotypic of the Indian spiny mouse resulted from tandem fusion of some of the house mouse chromosome. **Cytologia**, v. 45, p. 753-762, 1980.
- YOSIDA, T.H. Sequentiality of chromosome evolution in mammals. **Proc. Japan Acad.**, v. 59, p. 5-8, 1983.
- YOSIDA, T.H. Chromosomal and biochemical evolution in the genus *Rattus*. **Acta Zool. Fennica**, v.170, p. 7-14, 1985.
- YOSIDA, T.H.; PARIDA, B.B. Karyotype evolution, species differentiation and environmental mutagen. **Proc. Japan Acad.**, v. 56, n. 2, p. 79-84, 1980.
- YOSIDA, T.H.; NAKAMURA, A.; FUKAYA, T. Chromosomal polymorphism in *Rattus rattus* (L.) collected in Kusudomari and Misima. **Chromosoma**, v. 16, p.70-78, 1965.

- YOSIDA, T.H.; MORIWAKI, K.; SAGAI, T. A female black rat (*Rattus rattus*) with a single X- chromosome. **Japan. J. Genet.**, v. 49, p. 49-52, 1974.
- YOSIDA, T.H.; TSUCHIYA, K.; IMAI, H.T.; MORIWAKI, K.; UDAGAWA, T. Chromosome numbers of rodent species in South East Asia and Oceania. **Mammal. Chrom. Newsl.**, v. 10, p. 217-219, 1969.
- YU, H.T.; FANG, Y.P.; CHOU, C.W.; HUANG, S.W.; YEW, F.H. Chromosomal evolution in three species of murid rodents of Taiwan. **Zool. Studies**, v. 35, n. 3, p. 195-199, 1996.
- ZANCHIN, N.I.T. **Estudos cromossômicos em Orizomins e Equimídeos da Mata Atlântica**. Porto Alegre, 1988. 162p. Dissertação (Mestrado em Genética) - Departamento de Genética, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- ZANCHIN, N.I.T.; LANGGUTH, A.; MATTEVI, S. Karyotypes of Brazilian species of *Rhipidomys* (Rodentia, Cricetidae). **J. Mammalogy**, v. 73, n. 1, p. 120-122, 1992.

XII. APÊNDICE

Para cada exemplar de roedor, estão listados o nome da espécie, o sexo, o local de coleta com as respectivas coordenadas geográficas e municípios, o número de campo e , entre parênteses, o número de tombo, com indicação da instituição onde o espécimen está depositado. Quando não constar o número de tombo, significa que o processo de tombamento ainda não foi concluído.

ZUT - Número Zoológico da Universidade do Tocantins, UNITINS, IBSP, Laboratório de Citotaxonomia Animal

MN - Número de tombo do Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ, Seção de Mastozoologia

Bolomys lasiurus

Município de São Sebastião

Fazenda Osara II - 5°16'S, 48°21'W. Fêmea: FO 46 (MN). Macho: FO 11 (MN)

Município de Pequizeiro

Fazenda Maracujá - 8°39'S, 49°01'W. Fêmeas: PQ 04 (MN), 05 (MN), 17 (MN). Machos: PQ 13 (MN), 14 (MN), 16 (MN)

Município de Lajeado

Fazenda Testa Branca - 9°55'S, 48°16'W. Macho: LJ 63 (MN)

Município de Porto Nacional

Chácara Santo Antônio de Pádua - 10°40'S, 48°17'W. Fêmeas: FSL 108 (ZUT 38), 146 (ZUT 78)

Chácara União - 10°44'S, 48°23'W. Fêmea: FSL 88 (ZUT 18)

Município de Formoso do Araguaia

Fazenda Rancho Beira Rio - 11°47'S, 49°45'W. Fêmeas: FSL 112 (ZUT 42), 133 (ZUT 63), 140 (ZUT 70). Machos: FSL 113 (ZUT 43), 117 (ZUT 47), 120 (ZUT 50), 122 (ZUT 52), 123 (ZUT 53), 129 (ZUT 59), 130 (ZUT 60), 131 (ZUT 61), 138 (ZUT 68)

Calomys tener

Município de São Sebastião

Fazenda Osara II - 5°16'S, 48°21'W. Fêmeas: FO 14 (MN), 35 (MN)

Município Pequizeiro

Fazenda Maracujá - 8°39'S, 49°01'W. Fêmea: PQ 11 (MN). Macho: PQ 12 (MN)

Calomys sp.n.

Município de Formoso do Araguaia

Fazenda Rancho Beira Rio - 11°47'S, 49°45'W. Fêmeas: FSL 111 (ZUT 41), 116 (ZUT 46), 118 (ZUT 48), 119 (ZUT 49), 126 (ZUT 56), 128 (ZUT 58), 132 (ZUT 62), 134 (ZUT 64), 135 (ZUT 65), 144 (ZUT 74). Machos: FSL 114 (ZUT 44), 115 (ZUT 45), 124 (ZUT 54), 125 (ZUT 55), 127 (ZUT 57), 136 (ZUT 66), 137 (ZUT 67), 139 (ZUT 69), 142 (ZUT 72), 143 (ZUT 73)

Nectomys rattus

Município de São Sebastião

Fazenda Osara II - 5°16'S, 48°21'W. Fêmea: FO 27 (MN). Macho: FO 6 (MN)

Município de Couto Magalhães

Fazenda Nego Paca - 8°24'S, 48°59'W. Fêmea: PQ 26 (MN). Macho: PQ 25 (MN)

Município de Lajeado

Fazenda Maracujá - 8°39'S, 49°01'W. Fêmea: PQ 21 (MN). Macho: PQ 19 (MN)

Fazenda Mazinho - 9°50'S, 48°17'W. Macho: LJ 45 (MN)

Fazenda Raul Filho - 9°54'S, 48°17'W. Fêmeas: LJ 46 (MN), 47 (MN). Machos: 60 (MN), 62 (MN)

Município de Porto Nacional

Chácara Santo Antônio de Pádua - 10°40'S, 48°17'W. Fêmeas: FSL 95 (ZUT 25), 102 (ZUT 32). Machos: FSL 99 (ZUT 29), 106 (ZUT 36)

Chácara União - 10°44'S, 48°23'W. Machos: FSL 92 (ZUT 22), 93 (ZUT 23)

Oecomys gr. concolor

Município de São Sebastião

Fazenda Osara II - 5°16'S, 48°21'W. Macho: FO 15 (MN)

Oligoryzomys flavescens

Município de São Sebastião

Fazenda Osara II - 5°16'S, 48°21'W. Fêmeas: FO 7 (MN), 13 (MN), 25 (MN), 29 (MN), 36 (MN), 38 (MN), 39 (MN), 41 (MN), 44 (MN), 45 (MN). Machos: FO 10 (MN), 16 (MN), 18 (MN), 19 (MN), 20 (MN), 22 (MN), 23 (MN), 26 (MN), 30 (MN), 37 (MN), 43 (MN), 47 (MN)

Município de Couto Magalhães

Fazenda Vicentão - 8°24'S, 48°58'W. Machos: PQ 23 (MN), 24 (MN)

Oligoryzomys sp.n.

Município de Lajeado

Fazenda Elizeu - 9°55'S, 48°17'W. Fêmea: LJ 35 (MN); Macho: LJ 34 (MN)

Município de Porto Nacional

Chácara União - 10°44'S, 48°23'W. Fêmea: FSL 100 (ZUT 30)

Oryzomys megacephalus**Município de Lajeado**

Fazenda Elizeu - 9°55'S, 48°17'W. Fêmea: LJ 26 (MN). Machos: LJ 10 (MN), 52 (MN), 53 (MN)

Fazenda Santa Helena - 9°53'S, 48°17'W. Fêmea: LJ 54 (MN). Machos: LJ 39 (MN), 43 (MN)

Fazenda Testa Branca - 9°55'S, 48°16'W. Fêmea: LJ 23 (MN). Machos: LJ 30 (MN), 58 (MN)

Município de Porto Nacional

Chácara Santo Antônio de Pádua - 10°40'S, 48°17'W. Fêmeas: FSL 103 (ZUT 33). Machos: FSL 107 (ZUT 37), 145 (ZUT 77)

Chácara União - 10°44'S, 48°23'W. Fêmea: FSL 90 (ZUT 20). Macho: FSL 91 (ZUT 21)

Oryzomys gr. subflavus**Município de Pequizeiro**

Fazenda Maracujá - 8°39'S, 49°01'W. Macho: PQ 18 (MN)

Município de Lajeado

Fazenda Raul Filho - 9°54'S, 48°17'W. Fêmea: LJ 61 (MN)

Município de Porto Nacional

Chácara Santo Antônio de Pádua - 10°40'S, 48°17'W. Fêmea: FSL 149 (ZUT 80)

Chácara União - 10°44'S, 48°23'W. Macho: FSL 89 (ZUT 19)

Rhipidomys macrurus**Município de Lajeado**

Fazenda Santa Helena - 9°53'S, 48°17'W. Fêmeas: LJ 6 (MN), 12 (MN), 21 (MN). Macho: LJ 40 (MN)

*Proechimys roberti***Município de São Sebastião**

Fazenda Osara II - 5°16'S, 48°21'W. Fêmeas: FO 8 (MN), 24 (MN) e 28 (MN).
Macho: FO 17 (MN)

Município de Lajeado

Fazenda Elizeu - 9°55'S, 48°17'W. Fêmea: 36 (MN)
Ribeirão Lajeado - aproximadamente 9°53'S, 48°17'W. Macho: LJ 15 (MN)
Fazenda Santa Helena - 9°53'S, 48°17'W. Fêmeas: LJ 28 (MN)

Município de Porto Nacional

Chácara Santo Antônio de Pádua - 10°40'S, 48°17'W. Fêmeas: FSL 105 (ZUT 35), 174 (ZUT 79). Machos: FSL 104 (ZUT 34), 109 (ZUT 39)
Chácara União - 10°44'S, 48°23'W. Machos: FSL 153 (ZUT 75), 154 (ZUT 76)

*Trichomys apereoides***Município de Pequizeiro**

Fazenda Maracujá - 8°39'S, 49°01'W. Macho: PQ 20 (MN)

*Rattus rattus***Município de Porto Nacional**

Chácara Nossa Senhora da Guia - 10°44'S, 48°23'W. Fêmea: FSL 94 (ZUT 24)
Zona Urbana - 10°42'S, 48°25'W. Fêmea: FSL 83 (ZUT 14). Macho: FSL 84 (ZUT 15)

Município de Formoso do Araguaia

Fazenda Rancho Beira Rio - 11°47'S, 49°45'W. Macho: FSL 121 (ZUT 51)