FABRÍCIA APARECIDA DA ROCHA

Abrigos Diurnos, Agrupamentos e Lesões Corporais no Morcego Hematófago *Desmodus rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) do Estado de São Paulo

Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária. Área de concentração: Saúde Animal, Saúde Pública veterinária e Segurança Alimentar.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos de Souza

Co-orientador: Prof. Dr. Wilson Uieda

Botucatu, SP

2005

Dedico este mestrado com exclusividade aos meus pais, Vilson e Araceli, à minha avó Alice e aos meus irmãos, Ana e João, pelo pleno apoio perante minha escolha, pela paciência e pelo carinho para comigo durante esses anos de dedicação ao mestrado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Luiz Carlos de Souza pela orientação e oportunidade recebida.

Ao meu co-orientador e grande amigo Prof. Wilson Uieda pela sua orientação, paciência, apoio e ensinamentos recebidos durante a elaboração do trabalho.

Aos amigos Felipe e Therys pela ajuda fundamental nas capturas e análise do material.

Aos técnicos do Escritório de Defesa Agropecuária (EDA): Roberto Chaguri, Mauro e Carmo pela ajuda recebida na escolha dos abrigos e capturas.

Aos Oceanógrafos Ana Carolina da Rocha Lammardo e Maurício Person Lammardo pela contribuição metodológica e estatística.

À banca examinadora pela análise do trabalho.

Ao Mohamed pelo amor, paciência e apoio.

SUMÁRIO

SUMÁRIO ii
LISTA DE FIGURAS v
LISTA DE TABELAS vii
RESUMO 1
ABSTRACT 3
1 INTRODUÇÃO 5
2 OBJETIVOS 10
3 MATERIAIS E MÉTODOS 11
3.1 Descrição das Áreas de Estudo 11
3.2 Equipe de Apoio nas Atividades de Campo 13
3.3 Sessões de Capturas de Morcegos Hematófagos 14
3.4 Caracterização dos Abrigos Diurnos de Desmodus rotundus 16
3.4.1 Abrigos Diurnos com Agrupamentos de Machos Solteiros de *Desmodus rotundus* 17
3.4.2 Abrigos Diurnos com Colônias de *Desmodus rotundus* 20
3.5 Manipulação dos Morcegos no Laboratório 23
3.5.1 Sacrifício dos Morcegos 23
3.5.2 Medidas Biométricas dos Morcegos 23
3.5.3 Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* 24
3.6 Exame Laboratorial de Raiva 25
3.7 Depósito em Coleção Zoológica 26
3.8 Análise Estatística 26
4 RESULTADOS 27
4.1 Caracterização dos Agrupamentos de *Desmodus rotundus* 27
4.1.1 Caracterização dos Agrupamentos de Machos Solteiros de *Desmodus rotundus* 29
4.1.2 Caracterização das Colônias de *Desmodus rotundus* 34
4.2 Caracterização e Ocorrência das Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* 37

4.2.1 Caracterização das Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* 38
4.2.2 Freqüência de Ocorrência de Lesões Corporais em Diferentes Partes do Corpo de *Desmodus rotundus* 41
4.2.3 Freqüência de Ocorrência de Diferentes Tipos de Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* 42
4.2.4 Proporção de Indivíduos de *Desmodus rotundus* de Diferentes Agrupamentos com Lesões Corporais 44
4.2.5 Proporção de Fêmeas de *Desmodus rotundus* com Lesões Corporais, Sob Diferentes Condições de Desenvolvimento e Reprodutivo 45
4.2.6 Proporção de Machos de *Desmodus rotundus* com Lesões Corporais, Sob Diferentes Condições de Desenvolvimento e Reprodutivo 46
4.2.7 Proporção de Indivíduos Intrusos de *Desmodus rotundus,* com Lesões Corporais, que Adentravam os Abrigos Diurnos..... 48
4.3 Infecção Rábica em *Desmodus rotundus* 49
4.4 Análise Estatística da Ocorrência das Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* 50
4.4.1 Hipótese I: As lesões corporais são mais freqüentes em machos do que em fêmeas de *Desmodus rotundus*?..... 50
4.4.2 Hipótese II: As lesões corporais são mais freqüentes em adultos do que em jovens de *Desmodus rotundus*? 51
4.4.3 Hipótese III: As lesões corporais são mais freqüentes em machos adultos do que machos jovens de *Desmodus rotundus*? 51
4.4.4 Hipótese IV: As lesões corporais são mais freqüentes em fêmeas adultas do que em fêmeas jovens de *Desmodus rotundus*? 52
4.4.5 Hipótese V: As lesões corporais são mais freqüentes em machos sexualmente ativos do que em machos sexualmente inativos de *Desmodus rotundus*?..... 53

4.4.6 Hipótese VI: As lesões corporais são mais freqüentes em fêmeas grávidas (GRA) do que em fêmeas não grávidas (NGRA) de *Desmodus rotundus*? 54
4.4.7 Hipótese VII: As lesões corporais são mais freqüentes em indivíduos residentes do que em indivíduos intrusos de *Desmodus rotundus*? 55
5 DISCUSSÃO 56
5.1 Caracterização dos Abrigos Diurnos de *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-sul e Centro-leste do Estado de São Paulo 56
5.2 Agrupamentos de *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-sul e Centro-leste do Estado de São Paulo 58
5.3 Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-Sul e Centro-Leste do Estado de São Paulo 61
5.4 Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-sul e Centro-leste do Estado de São Paulo e Sua Relação Com a Transmissão da Raiva 62
6 CONCLUSÕES 64
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 66
ANEXO 71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspecto geral de um *Desmodus rotundus*, mostrando o formato característico do focinho e seus dois incisivos superiores, usados nas mordeduras alimentares (Foto: W. Uieda).....7

Figura 2 – Aspectos da estrutura de um agrupamento principal de colônia de *Desmodus rotundus*. (Foto: W. Uieda).....8

Figura 3 – Localização das áreas de estudo: A - região centro-sul; B - região Centro-Leste (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl e http://www.ibge. gov.br).....12

Figura 4 – Detalhes da Figura 1: A - região Centro-Sul; B - região centro-leste (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl e http://www.ibge. gov.br).....12

Figura 5 – Equipe de técnicos de campo do Escritório de Defesa Agropecuária de Botucatu (EDA), num dia de captura (Foto: W. Uieda). Da esquerda para direita: Roberto Chaguri, Marcelo e Mauro.....13

Figura 6 – Localização dos abrigos de *Desmodus rotundus* da região centro-sul paulista: 1: Caverna Anhembi 1; 2: Caverna Morro do Serro; 3: Gruta Pardinho; 4: Bueiro Anhembi; 5: Bueiro Castelinho; 6: Casa Abandonada de Bofete; 7: Caverna Pardinho; 8: Caverna Anhembi 2; 9: Bueiro 5 Estrelas; 10: Bueiro Avaré (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl e http://www.ibge.gov.br).....16

Figura 7 - Localização do abrigo de *Desmodus rotundus* da região centro-leste paulista: 11: Porão da Serralheria Abandonada. (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/ mrsid /mrsid.pl e http://www.ibge.gov.br).....17

Figura 8 – Indivíduo macho de *Desmodus rotundus* com testículos na bolsa escrotal. Nessa condição, o morcego foi considerado como macho sexualmente ativo (Foto: W. Uieda).....24

Figura 9 – Esquema da morfologia geral externa de um *Desmodus rotundus*, mostrando: An: antebraço, Po: polegar da asa; Or: orelha; Pe: pé; Cl: calcâneo; UR: uropatágio ou membrana interfemural; PL: plagiopatágio; PP: propatágio ou membrana antebraqueal; DLA: dactilopatágio largo; DLO: dactilopatágio longo; DM: dactilopatágio menor.....25

Figura 10 – Colônia de *Desmodus rotundus* abrigando-se num dos salões da Caverna Anhembi 2. É possível identificar indivíduos fêmeas carregando filhotes (Foto: Carmo Ciapina).....28

Figura 11 – Acúmulo de fezes nas manilhas de cimento (Foto: W. Uieda).....31

Figura 12 – Agrupamento de machos de *Desmodus rotundus* no abrigo Casa Abandonada de Bofete. O contato corporal, mais intenso, nesse grupo de machos é conseqüência da presença de observadores e do fotógrafo no interior do abrigo (Foto: C. Ciapina).....33

Figura 13 – Lesões corporais, do tipo perfuração, nas membranas alares de *Desmodus. rotundus.* Certamente essas lesões não prejudicavam a "performance" de vôo do morcego (Foto: W. Uieda).....39

Figura 14 – Duas perfurações no plagiopatágio de *Desmodus rotundus*, com um pequeno ferimento na perfuração junto ao antebraço. É possível que lesões dessa dimensão possam trazer prejuízos a eficiência de vôo do morcego (Foto: W. Uieda).....40

Figura 15 – Indivíduo de *Desmodus rotundus* com duas lesões, do tipo mutilação, na borda da orelha direita (Foto: W. Uieda).....40

Figura 16 – Lesão recente, do tipo escoriação, no peito de *Desmodus rotundus* (Foto: W. Uieda).....41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tamanho estimado dos agrupamentos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos entre 2002 e 2003.....37

Tabela 2 – Freqüência de ocorrência (%) das lesões corporais em indivíduos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, capturados entre 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo, estágio de desenvolvimento (jovens e adultos) e por estado reprodutivo.....38

Tabela 3 – Freqüência de ocorrência (%) de lesões corporais em diferentes partes do corpo de indivíduos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, observadas em 2002 e 2003. Os dados estão separados por partes do corpo e número de lesões.....42

Tabela 4 – Freqüência de Ocorrência (%) dos diferentes tipos de lesões em fêmeas e machos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, observadas em 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo, por estágio de desenvolvimento (jovens e adultos) e por estado reprodutivo.....43

Tabela 5 – Número de lesões encontradas em fêmeas e machos de *Desmodus. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, encontradas em 2002 e 2003. Os dados estão separados por estágio de desenvolvimento e estágio reprodutivo.....43

Tabela 6 – Proporção de indivíduos com lesões corporais encontrados nos abrigos diurnos de *Desmodus rotundus* do Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos em 2002 e 2003.....44

Tabela 7 – Proporção de indivíduos fêmeas e machos com lesões corporais de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do

Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos em 2002 e 2003 e estão aqui separados por sexo e por abrigo diurno.....45

Tabela 8 – Proporção de indivíduos fêmeas com lesões corporais de *Desmodus rotundus* em diferentes estágios de desenvolvimento e estado reprodutivo. Os dados foram obtidos entre 2002 e 2003 nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo.....46

Tabela 9 – Proporção de indivíduos machos de *Desmodus rotundus* com lesões em diferentes estágios de desenvolvimento (jovens e adultos) e estado reprodutivo. Os morcegos foram capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, entre 2002 e 2003.....47

Tabela 10 – Proporção de indivíduos intrusos (machos e fêmeas) de *Desmodus rotundus*, com lesões corporais, capturados enquanto adentravam os abrigos diurnos. Os morcegos foram capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, entre 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo e estágio de desenvolvimento.....48

Tabela 11 – Proporção de indivíduos machos e fêmeas de *Desmodus rotundus* submetidos ao exame laboratorial de raiva. Os morcegos foram capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, entre 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo e por abrigo diurno.....49

Tabela 12 – Valores necessários para o cálculo do Qui-quadrado.....50

Tabela 13 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.....51

Tabela 14 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.....52

Tabela 15 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.....52

Tabela 16 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.....53

Tabela 17 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.....54

Tabela 18 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.....55

RESUMO

DA ROCHA, F. A. **ABRIGOS DIURNOS, AGRUPAMENTOS E LESÕES CORPORAIS NO MORCEGO HEMATÓFAGO *DESMODUS ROTUNDUS* (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) DO ESTADO DE SÃO PAULO.** BOTUCATU, SÃO PAULO; 2005. [DISSERTAÇÃO DE MESTRADO - Saúde Animal, Saúde Pública Veterinária e Segurança Alimentar, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista]

Desmodus rotundus tem sido considerado como uma espécie versátil na ocupação de diferentes tipos de abrigos naturais e artificiais, onde podem formar agrupamentos cuja organização social é estabelecida por interações agonísticas. Essas interações podem envolver apenas "displays", porém brigas são freqüentes. Esse comportamento agressivo parece ser importante para a propagação de doenças, como a raiva, dentro da colônia. A raiva é uma zoonose letal transmitida através de mordeduras. Acredita-se que uma das formas de evidenciar as agressões em morcegos é analisar suas lesões corporais. Assim, no presente estudo, foram analisados os abrigos diurnos, os tipos de agrupamentos e as lesões corporais em indivíduos de 11 agrupamentos da região de Botucatu e de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo. Entre outubro de 2002 e abril de 2003, os morcegos foram capturados em redes armadas defronte aos abrigos e examinados individualmente à procura dessas lesões. Todas as lesões foram consideradas como conseqüência de interações agressivas. No total, foram examinados 258 morcegos, dos quais 67 eram fêmeas e 191 eram machos. As colônias e os agrupamentos de machos solteiros estavam alojados tanto em abrigos diurnos artificiais, como em abrigos naturais, com um leve predomínio dos primeiros. Essas colônias tinham um tamanho médio estimado de 41 indivíduos, enquanto que os agrupamentos de machos solteiros tinham cerca de 26 morcegos. Indivíduos intrusos, quase todos machos, foram

capturados no início da noite enquanto adentravam os abrigos estudados. A maioria deles (67,4%) apresentou algum tipo de lesão em seu corpo. Essas lesões foram proporcionalmente mais freqüentes em machos do que em fêmeas, apesar dessa diferença não ser estatisticamente significativa. Dos 191 machos analisados, 91,0% apresentavam algum tipo de lesão, enquanto que nas fêmeas, essa proporção foi de 70,0%. De modo geral, a maioria dos machos e das fêmeas, em todos os estágios de desenvolvimento (jovens e adultos) e em todas as fases reprodutivas, apresentava algum tipo de lesão corporal. As diferenças mais evidentes, apesar de não significativas, ocorreram em fêmeas não grávidas (76,9%) e em machos ativos sexualmente (70,0% deles). As principais lesões (N=287) encontradas foram: perfurações nas membranas alares (60,9%), no uropatágio (11,5%), orelhas mutiladas (26,8%) e escoriações e cicatrizes no corpo (0,9%). Essas perfurações alares devem ter pouca importância para a infecção rábica, ao contrário das lesões nas orelhas e no tronco que devem ser as principais vias de acesso do vírus rábico no corpo do morcego. Nossos dados mostram que lesões corporais foram comuns na maioria dos indivíduos analisados de *D. rotundus* e podem favorecer a propagação intra-específica (dentro e entre agrupamentos) e inter-específica (para as populações de presas) da raiva. Indivíduos machos considerados como intrusos, principalmente aqueles com lesões corporais, devem ser importantes no transporte do vírus rábico de um agrupamento para outro e de uma região para outra.

ABSTRACT

DA ROCHA, F. A. **DIURNAL SHELTER, GROUPING AND CORPORAL LESIONS ON VAMPIRE BAT *DESMODUS ROTUNDUS* (CHIROPTERA, PHYLLOSTOMIDAE) FROM SÃO PAULO STATE. B**OTUCATU, SÃO PAULO; 2005. [MASTER DISSERTATION - Saúde Animal, Saúde Pública Veterinária e Segurança Alimentar, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista]

Desmodus rotundus has been found to be a versatile species to inhabit different kinds of natural and menmade roosts, where they can group in social organization established by agonistic interactions. These interactions may involve only displays, however fights are often. This aggressive behavior seems to be important to zoonoses propagation inside colony, as rabies. The rabies is a lethal zoonoses transmitted through bites. One of the forms to evidenciate bats aggressions is to analyze corporal lesions. In the present study, were analyzed diurnal roosts, kinds of groupings and corporal lesions on bats from 11 grouping of region of Botucatu and São João da Boa Vista, São Paulo State. Between October 2002 and April 2003, bats were captured using mist nets in front of roosts, and they were examined individually to search for lesions. All lesions were considered as consequence of aggressive interactions. In total, 258 bats were examined, which 67 were females and 191 were males. These colonies and grouping of single males were located both in natural and in menmade roosts, with predominance of natural ones. These colonies had a medium size of 47 individuals, while grouping of single males had about 26 bats. Intruders, almost all males, were captured in the beginning of the night, while they were going into studied roosts. Most of them (67,4%) showed some kind of lesion in the body. These lesions were more frequent in males than in females, even this difference is not statistically significant. From 191 analyzed males, 91,0% showed some kind of lesion, while this proportion was of 70,0% in

females. In general, most of males and females, considering all development stages (juveniles and adults) and all reproductive phases, showed some kind of corporal lesion. The more evident differences, even not significant, have occurred in non-pregnant females (76,9%) and in sexual actives males (70,0%). The main lesions (N=287) founded were: perfuration on wing membranes (60,9%), on uropatagium (11,5%), mutilated ears (26,8%), and scoriations and scars on the body of the bats (0,9%). These wing perfurations may have low importance to rabies infection, in opposition to ear and body lesions that must be the main way of access of rabies virus in the bat's body. The data from this study show that corporal lesions were common on the most *D. rotundus* analyzed, and may facilitate intraspecific propagation (inside and between groupings) and interspecific propagation (for prey populations) of rabies. Male individuals considered as intruders, specially those with corporal lesions, must be important for transportation of rabies virus from one grouping to another, and from one region to another.

1 INTRODUÇÃO

A ordem Chiroptera é composta pelos únicos mamíferos que verdadeiramente voam, devido à transformação de seus braços e mãos em asas (HILL & SMITH, 1988). Esta ordem é composta por quase 1.000 espécies, representando cerca de um quarto de toda fauna de mamíferos do mundo (BREDT *et al.*, 1998).

Esta ordem está dividida em duas subordens, Megachiroptera e Microchiroptera, com 18 famílias e 168 gêneros (BREDT *et al.*, 1998). A subordem Megachiroptera contém uma única família Pteropodidae, com aproximadamente 175 espécies atuais, e de distribuição restrita ao Velho Mundo (Ásia, África e Oceania) (BREDT *et al.*, 1998). Os morcegos dessa subordem são exclusivamente frugívoros, muitas vezes conhecidos como “raposas voadoras”, que podem alcançar até 1,7 m de envergadura e 1 a 2 kg de peso corporal (NOWAK, 1991). A subordem Microchiroptera contém 17 famílias e aproximadamente 790 espécies, que estão distribuídas em várias partes do mundo (NOWAK, 1991). Destas, nove famílias e cerca de 140 espécies ocorrem no Brasil (UIEDA, 1996). Os microquirópteros são geralmente animais pequenos, podendo variar de alguns poucos de gramas de peso até 150 a 200 gramas e de 10 a 80 cm de envergadura (BREDT *et al.,* 1998).

Os quirópteros podem ingerir uma grande variedade de alimento, como frutos, néctar, partes florais, folhas, insetos, outros artrópodos (como escorpiões), pequenos peixes, anfíbios (rãs e pererecas), lagartos, pássaros, pequenos mamíferos, outros morcegos e sangue de vertebrados endotérmicos (GARDNER, 1977; HILL & SMITH, 1988; FENTON, 1992).

Os morcegos insetívoros ocorrem em quase todo o mundo e compreende a maior parte das espécies (cerca de 70%) desses mamíferos voadores (HILL & SMITH, 1988; UIEDA, 1996; BREDT *et al*.,

1998). Os morcegos frugívoros e nectarívoros ocorrem somente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo (HILL & SMITH, 1988), onde encontram néctar e frutos sendo produzidos ao longo do ano (UIEDA, 1996). Segundo UIEDA (1996), os morcegos insetívoros e frugívoros são mamíferos úteis ao homem e a natureza e, por isso, devem ser preservados. Morcegos insetívoros atuam como agentes do controle biológico de muitas populações de insetos, inclusive de insetos-praga de plantações e de insetos vetores de doenças. Assim, aumentam a produtividade de nossas lavouras e a saúde de nossas populações. Por outro lado, muitos morcegos frugívoros alimentam-se principalmente de espécies de plantas pioneiras, facilitando os processos naturais de reflorestamento (BREDT *et al*., 1998). Por exemplo, pode-se dizer que a regeneração da mata amazônica depende, diretamente, das atividades dos morcegos frugívoros neotropicais, recuperando áreas degradadas pelo homem (BREDT *et al*., 1998).

Os morcegos podem utilizar os mais diversos tipos de abrigos como cavernas, fendas-de-rocha, buracos no solo, ocos-de-árvore, superfície de troncos de árvore, folhagem, cupinzeiros e construções humanas, como forros de casa, sótãos, porões, janelas, vãos de dilatação, pontes e outros (KUNZ, 1982).

O *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) é, das 3 espécies de morcegos hematófagos, a mais freqüente e comum (Fig. 1), e sua distribuição ocorre desde leste e oeste do México, tomando toda América Central e do Sul, até o nordeste da Argentina (GREENHALL *et al.*, 1983).

Este morcego hematófago apresenta estrutura social caracterizada por hierarquia de dominância (WILKINSON, 1990). A maioria das colônias contém entre 20 a 100 morcegos (UIEDA, 1987).

Figura 1 – Aspecto geral de um *Desmodus rotundus*, mostrando o formato característico do focinho e seus dois incisivos superiores, usados nas mordeduras alimentares (Foto: W. Uieda).

A organização social é do tipo harém, onde um macho dominante toma conta de um grupo de oito a 12 fêmeas e seus filhotes (WILKINSON, 1990; BREDT *et al*., 1998) (Fig. 2). As fêmeas e seus filhotes permanecem juntos em contato corporal e o macho dominante se mantém próximo do grupo (WILKINSON, 1990). Nos agrupamentos de fêmeas e machos existe hierarquia social, com defesa de territórios, e esta hierarquia é estabelecida por “displays” e encontros agonísticos (UIEDA & DEBERALDINI, 2003). A hierarquia social é estabelecida também junto à fonte de alimento, com os morcegos, independentemente do sexo, podendo defender o corpo inteiro de uma presa ou apenas o local da mordedura alimentar (BRASS, 1994). Além disso, as lambeduras sociais (“social grooming”) são usadas para manter essa hierarquia (WILKINSON, 1990). Essas interações agressivas são importantes para manter a

transmissão intraespecífica da raiva dentro da população de *D. rotundus* (BRASS, 1994).

Figura 2 – Aspectos da estrutura de um agrupamento principal de colônia de *Desmodus rotundus*. (Foto: W. Uieda).

A raiva é uma enfermidade infecciosa que afeta somente mamíferos e é causada por um vírus da família Rabdoviridade, gênero *Lyssavirus,* caracterizando-se histologicamente por poliencefalomielite linfocitária e se manifestando clinicamente pela aparição de estado de excitação e paralisias diversas (BERAN, 1994; BRASS, 1994).

A raiva é uma doença conhecida desde 1.885 a.c. e se encontra associada à transmissão pelos cães (BRASS, 1994). A hipótese de que o morcego age como reservatório natural e/ou transmissor do vírus rábico foi levantada pela primeira vez por CARINI em 1911, ao estudar uma epizootia na Ilha de Santa Catarina, e foi publicada por HAUPT & REHAAG (1925 *apud* ALMEIDA *et al*., 1994), com isolamento de vírus rábico de material nervoso de morcego.

O vírus rábico parece ter, nos morcegos hematófagos, o melhor e mais eficiente veículo de propagação, uma vez que estes agridem diariamente outros animais (suas presas para se alimentar e/ou seus próprios companheiros, nas interações sociais agressivas) (BREDT *et al*., 1998). Segundo os mesmos autores, um morcego hematófago infectado tem chances diárias e freqüentes de transmissão, sendo, por isso, responsável pela infecção direta de animais domésticos e, eventualmente, de seres humanos.

Das espécies de morcegos, *D. rotundus* é, reconhecidamente, a principal transmissora de raiva dos animais herbívoros da América Latina (ACHA & MALAGA-ALBA, 1988; BAER, 1991; GREENHALL, 1993; BRASS, 1994). Por este motivo é a espécie melhor estudada e, conseqüentemente, mais conhecida (UIEDA, 1987).

Diversos estudos têm mostrado os prejuízos econômicos provocados pala atuação do *D. rotundus* como transmissor, para a pecuária da América Latina (ACHA & MALAGA-ALBA, 1988).

Apesar de métodos químicos serem utilizados no controle do morcego hematófago *D. rotundus,* os prejuízos ocasionados pela raiva continuam a ser contabilizados em diversas regiões, incluindo o Brasil (GOMES, 2001). *D. rotundus* tem um papel de grande importância na saúde pública e, de acordo com UIEDA (1996), os relatos de agressão humana por morcegos hematófagos estão aumentando em diversas regiões brasileiras.

UIEDA & DEBERALDINI (2003) encontraram com freqüência indivíduos de *D. rotundus* com perfurações nas membranas alares, cicatrizes pelo corpo, ausência de parte do pavilhão auditivo e, até mesmo, cego de um dos olhos. Segundo os mesmos autores, essas deformações são decorrentes, em grande parte, das interações agonísticas que não ocorrem somente em *D. rotundus*, mas são comuns em diversas espécies de morcegos.

2 OBJETIVOS

Os objetivos do presente estudo são:

1) Analisar a ocorrência de lesões no corpo dos diferentes indivíduos das colônias de *D. rotundus*;

2) Relacionar a ocorrência dessas lesões com a ocorrência e transmissão da raiva intra-específica.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição das Áreas de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido na região de Botucatu, envolvendo os municípios de Anhembi, Avaré, Bofete, Botucatu e Pardinho (região centro-sul), e a região de São João da Boa Vista (região centro-leste paulista), ambos no Estado de São Paulo (Figs. 3 e 4).

A região de Botucatu situa-se numa área bastante particular, denominada regionalmente cuesta de Botucatu, a qual engloba três zonas distintas denominadas respectivamente de “Topo da Cuesta”, “Depressão Periférica” e “Frente da Cuesta” (UIEDA & MOTTA, 2003). Ao norte, a região possui duas grandes redes hidrográficas, os rios Tietê e Paranapanema, e ao leste e sul é drenado pelo Rio Pardo (UIEDA & MOTTA, 2003). A formação florestal mais comum da região é a floresta estacional semidecidual ou mata mesófila (SPIRANDELLI-CRUZ, 2003). O clima da região centro-sul paulista é do tipo Subtropical Úmido, com invernos frios e secos e verões quente e úmido, característicos da região (SPIRANDELLI-CRUZ, 2003). No inverno dificilmente a temperatura cai abaixo de 2ºC, com a temperatura média do mês mais frio, variando entre 3 e 8^{o}C, e a do mês mais quente, a temperatura é superior a 22^{o}C (PORTAL NOSSO SÃO PAULO, 2004).

Em São João da Boa Vista, o relevo é acidentado, com a presença freqüente de colinas com altitude média de 730m. O clima é do tipo tropical quente, onde o inverno não é rigoroso. No verão, os dias são quentes, com uma brisa agradável no período noturno (PORTAL NOSSO SÃO PAULO, 2004).

O presente estudo foi desenvolvido no período de outubro de 2002 a abril de 2003 e abrangeu visitas a cinco cavidades naturais (cavernas e grutas), quatro bueiros de rodovia e duas edificações abandonadas (casa

e porão). No total, foram visitados 11 abrigos diurnos de *D. rotundus*. Os nomes dos abrigos diurnos foram atribuídos, de forma didática pela autora com base no seu tipo e na sua localização, visando facilitar sua apresentação e identificação ao longo do texto da presente dissertação.

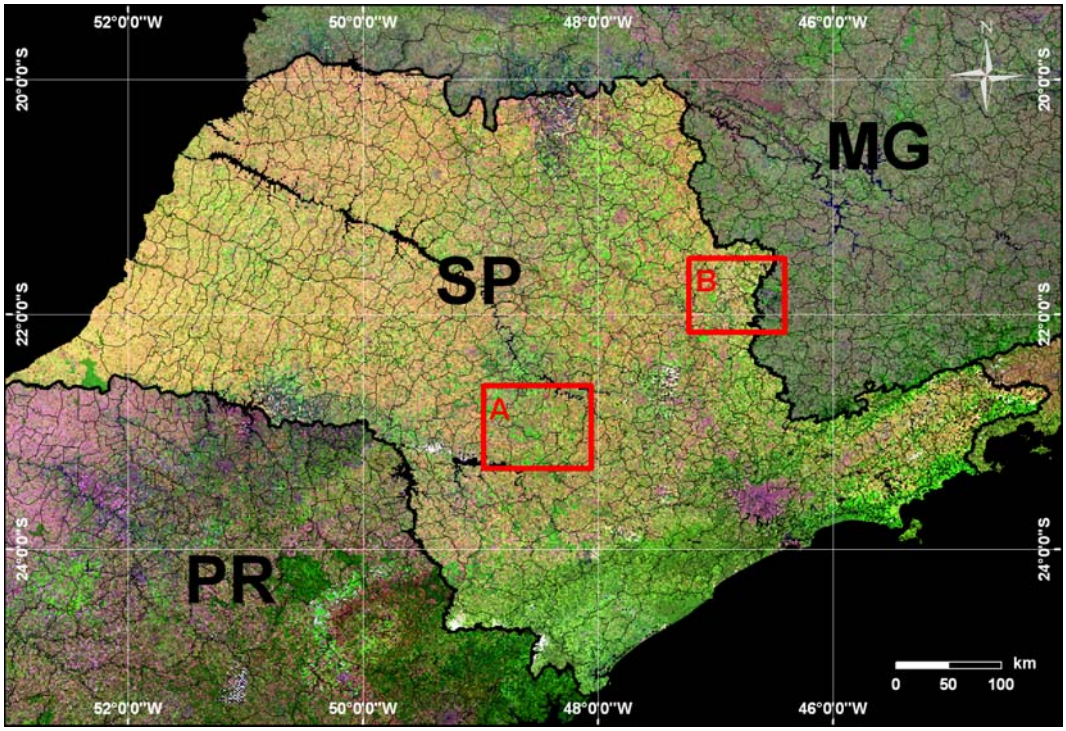


Figura 3 – Localização das áreas de estudo: A - região centro-sul; B - região Centro-Leste (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl e http://www.ibge.gov.br).

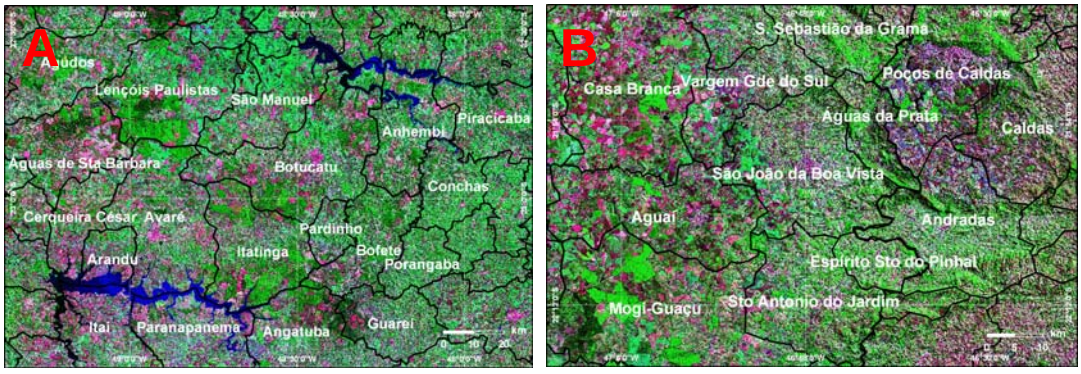


Figura 4 – Detalhes da Figura 1: A - região Centro-Sul; B - região centro-leste (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl e http://www.ibge.gov.br).

3.2 Equipe de Apoio nas Atividades de Campo

O Escritório de Defesa Agropecuária (EDA) de Botucatu possui uma equipe que atua no controle da raiva na região de Botucatu, incluindo os municípios periféricos. Essa equipe de campo é comandada há muito tempo pelo técnico Roberto Chaguri. Desse modo, pelo fato desse técnico conhecer bem a região Centro-Sul do Estado de São Paulo e conhecer muitos abrigos diurnos de *D. rotundus*, todas as atividades de campo do presente estudo foram programadas sempre contando com a participação dessa equipe (Fig. 5). A maior parte dos locais já foi explorado e cadastrado anteriormente pela equipe do EDA de Botucatu. As atividades na região de São João da Boa Vista foram desenvolvidas durante a campanha intensiva de controle da raiva dos herbívoros naquela região, onde a equipe de Botucatu teve participação efetiva na campanha.

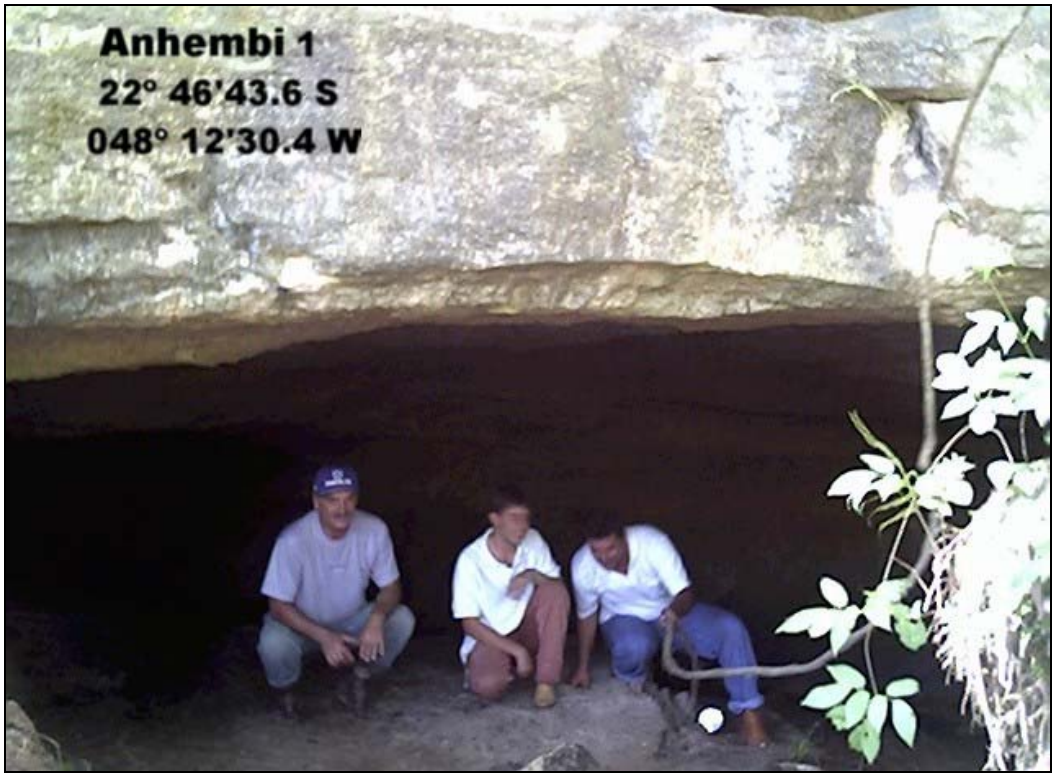


Figura 5 – Equipe de técnicos de campo do Escritório de Defesa Agropecuária de Botucatu (EDA), num dia de captura (Foto: W. Uieda). Da esquerda para direita: Roberto Chaguri, Marcelo e Mauro.

3.3 Sessões de Capturas de Morcegos Hematófagos

No presente estudo, foi realizada apenas uma visita a cada abrigo diurno para a coleta de morcegos hematófagos. No período vespertino, habitualmente entre 16:30 e 17:30h, o interior de cada abrigo era cuidadosamente examinado para localizar possíveis agrupamentos de *D. rotundus,* verificar sua distribuição espacial e o tamanho aproximado de cada grupo. O tamanho desse grupo era feito através de contagem direta ou da estimativa do seu número de indivíduos. Nesse exame, procurou-se não provocar distúrbio, de modo a não interferir na formação dos agrupamentos e não modificar os horários de saída dos morcegos para sua atividade noturna. Assim, apenas um observador adentrava o abrigo em silêncio, evitando acender a lanterna e fazer movimentos bruscos. Após o exame, o observador saía para montar o esquema de captura na entrada, de modo a coletar o maior número de indivíduos desse agrupamento.

As capturas foram feitas com rede de espera (“mist nets”) de nove e onze metros de comprimento, estendidas na entrada das cavernas, em horário compreendido entre o entardecer (15 e 30 minutos antes do pôr-do-sol) e 20:30h ou 21:30h. Tendo em vista que as atividades dos morcegos hematófagos, fora dos abrigos, são influenciadas pelo luar e que suas saídas podem variar de acordo com os ciclos lunares (UIEDA, 1996), foi dada preferência para coletas de morcegos em noites de lua nova e quarto minguante. Assim, sete sessões de captura de *D. rotundus* foram realizadas em noite de lua nova e quatro em noites de lua em quarto minguante.

Nas atividades desenvolvidas em bueiros de estradas, procurou-se fechar uma das aberturas para “forçar” os morcegos a saírem apenas pela outra abertura, onde a rede estava armada. Desse modo, esperava-se capturar o maior número de morcegos possível na rede. Em nenhuma

ocasião foram utilizados outros métodos de captura de morcegos nos abrigos.

Após serem capturados, os morcegos eram retirados com o auxílio de luvas de raspa de couro e pinça longa, e colocados em sacos de pano individuais, devidamente numerados. Esse trabalho era feito com todos os morcegos, independentemente da espécie capturada. Cada saco era, então, registrado na ficha de campo aberta para aquele abrigo, anotando se o morcego estava saindo ou entrando no abrigo e o horário.

Ao final da coleta, as redes eram recolhidas e os morcegos não hematófagos eram devidamente identificados, quando possível no próprio local de captura, e soltos após serem examinados quanto ao sexo, a idade (juvenil ou adulto) e ao estado reprodutivo. Quando a identificação no local não era possível, os morcegos foram encaminhados para ao Departamento de Zoologia da UNESP, campus de Botucatu, para posterior identificação.

Para a análise de colônias e agrupamentos de machos solteiros, foram considerados como pertencentes a esses agrupamentos apenas os indivíduos de *D. rotundus* que foram capturados enquanto saíam. Os morcegos capturados enquanto adentravam foram considerados como intrusos e analisados sob esse aspecto. Esse mesmo procedimento foi utilizado por GOMES & UIEDA (2004) no seu estudo sobre *D. rotundus* no Estado de São Paulo. A presença desses indivíduos intrusos pode favorecer a variabilidade genética da população, porém podem também ter um papel importante na propagação da raiva entre agrupamentos de *D. rotundus*.

3.4 Caracterização dos Abrigos Diurnos de *Desmodus rotundus*

Abaixo estão caracterizados os 11 abrigos diurnos (Figs. 6 e 7) de *D. rotundus* estudados no presente trabalho. São apresentados dados sobre sua localização, formato, tamanho e composição de espécies de morcegos residentes. Os abrigos foram divididos pelo tipo de agrupamentos residente de *D. rotundus*: agrupamento de machos solteiros e colônia, cujas descrições encontram-se no item 4.1 dos Resultados.

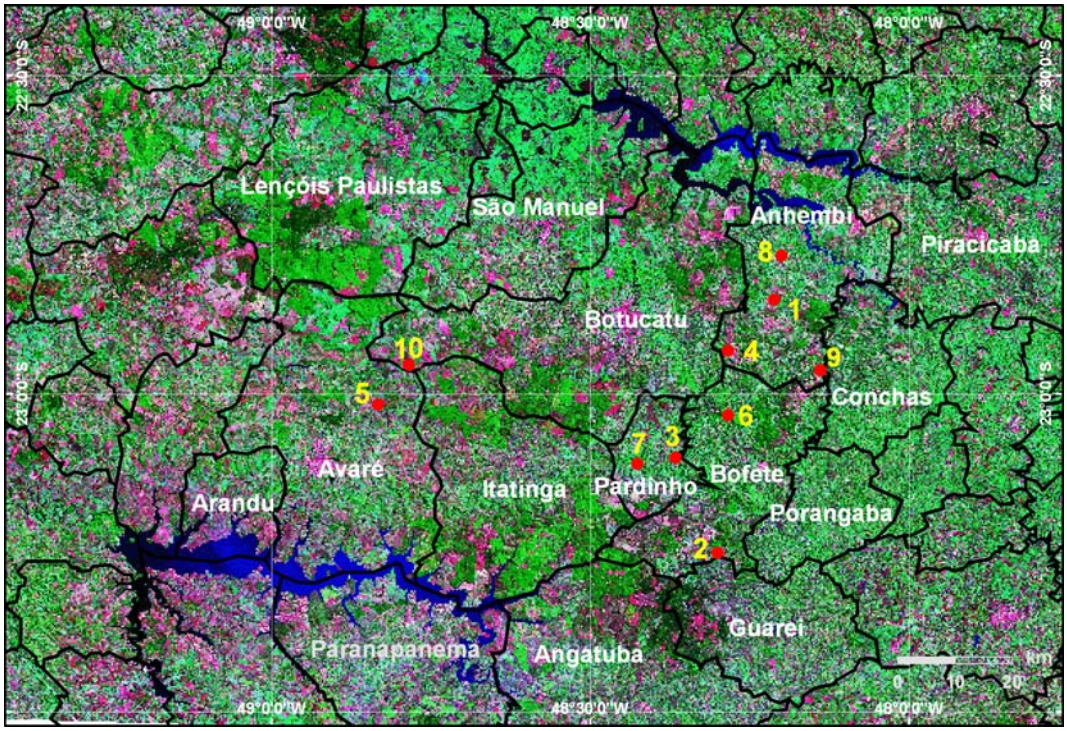


Figura 6 – Localização dos abrigos de *Desmodus rotundus* da região centro-sul paulista: 1: Caverna Anhembi 1; 2: Caverna Morro do Serro; 3: Gruta Pardinho; 4: Bueiro Anhembi; 5: Bueiro Castelinho; 6: Casa Abandonada de Bofete; 7: Caverna Pardinho; 8: Caverna Anhembi 2; 9: Bueiro 5 Estrelas; 10: Bueiro Avaré (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl e http://www.ibge.gov.br).

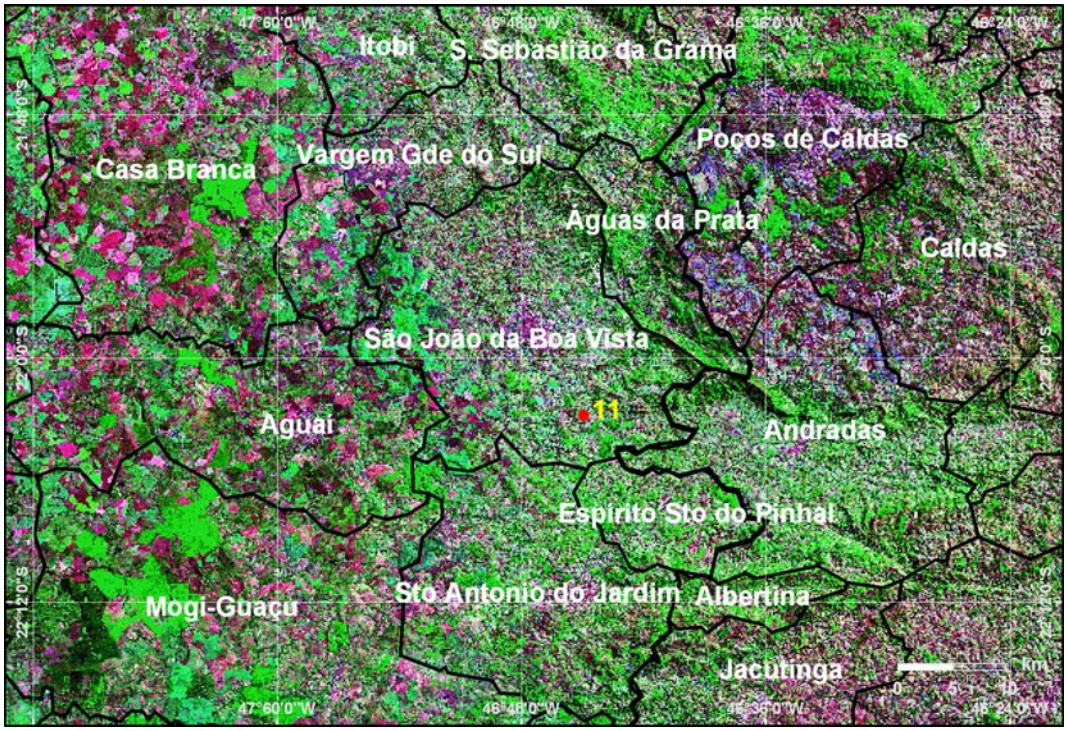


Figura 7 - Localização do abrigo de *Desmodus rotundus* da região centro-leste paulista: 11: Porão da Serralheria Abandonada. (Fontes: https://zulu.ssc.nasa.gov/ mrsid /mrsid.pl e http://www.ibge.gov.br).

3.4.1 Abrigos Diurnos com Agrupamentos de Machos Solteiros de *Desmodus rotundus*

3.4.1.1 Caverna Anhembi 1

Esta caverna está localizada no Sítio Lageadinho (22º51'10,4"S e 48º12'42,5"W, Fig. 6), Município de Anhembi, Estado de São Paulo. Eram constituídos por uma entrada de aproximadamente 1,7m de altura, 4,0m de largura e dois salões, um em seguido do outro. O primeiro salão possuía formato arredondado, com 6,0m de diâmetro, e o segundo, de formato quadrado com aproximadamente 2,0m de lado. Esta caverna era muito úmida, com água empossada em seus salões. Havia duas zonas de luz distintas, uma de penumbra com variação da intensidade de penetração luminosa, representada pelo primeiro salão, e outra de escuridão total, caracterizada pelo segundo salão.

Data de coleta: 08 de janeiro de 2003 (Lua Nova).

Espécies residentes: *D. rotundus* e *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766). Estas espécies ocupavam locais distintos da caverna. A primeira abrigava-se no fundo do segundo salão e a segunda, no teto da entrada do primeiro salão.

3.4.1.2 Caverna Morro do Serro

A caverna Morro do Serro está localizada na Fazenda Cerrado (23º15'S e 48º18'W, altitude 793m, Fig. 6), Município de Bofete, Estado de São Paulo. É constituída de um salão único de, aproximadamente, 15,0m de comprimento e 10,0m de largura. Segundo um dos técnicos do EDA, essa caverna era ocasionalmente usada como local de churrasco, pois restos de carvão queimado e latas vazias de cerveja foram encontrados no seu interior.

Data de coleta: 02 de maio de 2003 (Lua Nova). Em uma visita posterior, realizada em janeiro de 2004, não foi encontrado nenhum exemplar do morcego hematófago.

Espécies residentes: *D. rotundus e Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758). As duas espécies ocupavam espaços diferentes da caverna**.** A primeira abrigava-se no fundo do salão e a segunda, no início do mesmo.

3.4.1.3 Gruta Pardinho

A gruta de Pardinho está localizada no Município de Pardinho (23º06'S e 48º22'W, Fig. 6), Estado de São Paulo, e era constituída por apenas um conduto de aproximadamente 1,5m de largura, 1,0m de altura e aproximadamente 5,0m de profundidade. Um grande volume de fezes de consistência pastosa e cor negra, atribuídas a *D. rotundus,* foi observado no chão dessa gruta.

Data de coleta: 02 de abril de 2003 (Lua Nova).

Espécie residente: *D. rotundus.* O agrupamento de machos solteiros abrigava-se no teto, à aproximadamente 3,0m da entrada da

gruta. Durante a noite, foi capturado um exemplar do morcego nectarívoro *Anoura caudifera* (E. Geoffroy, 1818), que estava adentrando esse abrigo. Não foi aqui considerada como uma espécie residente, uma vez que não foi observado agrupamento dessa espécie na gruta.

3.4.1.4 Bueiro Anhembi

Este bueiro está localizado no km 225 da Rodovia Marechal Rondon (22°56'S e 48°17'W, altitude 584m, Fig. 6), Município de Anhembi, Estado de São Paulo. É estruturalmente semelhante ao bueiro estudado na fazenda 5 Estrelas, porém muito mais longo, com aproximadamente 25,0m de comprimento. Apresenta duas aberturas de água, que poderiam ser também utilizadas pelos morcegos para as atividades noturnas externas.

Época da coleta: 30 de janeiro de 2003 (Lua Minguante).

Espécie residente: *D. rotundus.* O agrupamento de morcegos abrigava-se próximo ao meio do bueiro.

3.4.1.5 Bueiro Castelinho

Este bueiro estava localizado no km 4 da Rodovia João Hipólito Martins (23°01'S 48°50'W, altitude 855m, Fig. 6), Município de Botucatu (divisa com Avaré), Estado de São Paulo. Também de estrutura semelhante ao Bueiro 5 Estrelas, com ca. 25,0m de comprimento e circulação permanente de água.

Data de coleta: 06 de fevereiro de 2003 (Lua Nova).

Espécies residentes: *D. rotundus* e *C. perspicillata.* Os indivíduos da 1ª espécie foram observados enquanto pousados nas paredes laterais do bueiro, sem contato físico. Por outro lado, os indivíduos da 2ª espécie encontravam-se pendurados no teto do bueiro, alguns pousados juntos e outros, separadamente. Os agrupamentos de ambas espécies estavam localizados próximos de uma das aberturas do bueiro.

3.4.1.6 Casa Abandonada de Bofete

Esta casa de madeira, desabitada por ocasião de nossa visita, está localizada na Fazenda Bella Aliança (23°02'S e 48°17'W, altitude 558m, Fig. 6), Município de Bofete, Estado de São Paulo. A casa possuía cerca de 100m^2 dividida em oito cômodos, separados por um longo corredor. No horário de nossa visita, o seu interior encontrava-se escuro. Manchas grandes de fezes enegrecidas e consistência pastosa foram encontradas nas paredes da sala. Acúmulos dessas fezes foram também observados no chão de dois quartos e da sala dessa casa.

Data de coleta: 27 de janeiro de 2003 (Lua Minguante).

Espécies residentes: *D. rotundus* e *Molossus molossus* (Pallas, 1766). As duas espécies foram observadas em diferentes locais do interior desta casa abandonada. O agrupamento de *D. rotundus* abrigava-se no interior de um dos cômodos e os indivíduos de *M. molossus* foram observados alojando-se no madeiramento do telhado de outro cômodo.

3.4.2 Abrigos Diurnos com Colônias de *Desmodus rotundus*

3.4.2.1 Caverna Pardinho

Esta caverna está localizada na Fazenda Olaria (23º06'36"S e 48º25'34"W; altitude 673m, Fig. 6), próximo ao km 15 da Rodovia Castelo Branco, Município de Pardinho, Estado de São Paulo. Era constituído por uma entrada, um salão de médio volume interno e um conduto menor, localizado no fundo do salão onde a escuridão era total.

Data de coleta: 29 de outubro de 2002 (Lua Minguante).

Espécies residentes: *D. rotundus* e *C. perspicillata.* Suas colônias ocupavam espaços diferentes na caverna, estando a primeira espécie no conduto do fundo, local mais escuro, e a segunda se abrigava no salão.

3.4.2.2 Caverna Anhembi 2

Esta caverna está localizada no sítio Boa Vista (22º47'S e 48º12'W, altitude 768m, Fig. 6), Município de Anhembi, Estado de São Paulo. Era constituída por duas entradas bem estreitas (aproximadamente 2,0m de altura por 0,5m de largura) que distavam 10,0m entre si. As duas aberturas conduziam, por um mesmo conduto, até um salão de aproximadamente 10,0m de comprimento por 5,0m de largura. O conduto, próximo das entradas, era mais iluminado que o salão.

Data de coleta: 03 de fevereiro de 2003 (Lua Nova).

Espécie residente: *D. rotundus.* Foi observada somente uma colônia, que se abrigava no teto do salão, local mais escuro da caverna.

3.4.2.3 Bueiro 5 Estrelas

Este bueiro está localizado sob a Rodovia Lázaro Cordeiro, Fazenda 5 Estrelas (22º58'11,5"S e 48º06'35"W, Fig. 6), Município de Anhembi, Estado de São Paulo. Foi construído com manilhas de cimento de formato cilíndrico, com ca. 1,5m de diâmetro e 10,0m de comprimento, com aberturas em ambos lados da rodovia e fluxo permanente de água corrente. Essas aberturas deveriam ser também utilizadas pelos morcegos para suas atividades noturnas externas. No horário de nossa visita (ca. 15:40h), o bueiro aparentava ser bem iluminado, sendo possível ver sua abertura no outro lado da rodovia.

Data de coleta: 04 de dezembro de 2002 (Lua Nova). Em uma visita posterior, realizada em outubro de 2003, não se constatou a presença de morcegos de nenhuma das espécies residentes.

Espécies residentes: *D. rotundus* e *G. soricina*. As colônias destas duas espécies se abrigavam próximas das aberturas do bueiro, porém em lados opostos. O trabalho de observação e captura dos morcegos foi feito na abertura do bueiro onde se encontrava a colônia de *G. soricina*. O nosso acesso a esse local foi mais fácil do que do outro lado.

3.4.2.4 Bueiro Avaré

Esse bueiro está localizado no Município Avaré (22°58’S e 48°46’W, altitude 709m, Fig. 6), Estado de São Paulo. Na verdade, o bueiro de Avaré é constituído por três bueiros pequenos paralelos (A, B e C) e situados lado a lado, cruzando toda a largura da rodovia. Neles, circula permanentemente um grande volume de água corrente. Esses pequenos bueiros foram construídos com manilhas de cimento e apresenta, aproximadamente, 10,0m de comprimento e 0,5m de largura.

Data de coleta: 06 de março de 2003 (Lua Nova).

Espécies residentes: *D. rotundus*. Apesar dos indivíduos de *D. rotundus* terem sido encontrados e coletados nos bueiros A e B, foram considerados como pertencentes a colônia, que se abrigava na parte central de ambos os bueiros.

3.4.2.5 Porão de Serralharia Abandonada

A serralharia está localizada na Fazenda Santa Helena, Município de São João da Boa Vista (22º02'48,1"S e 46º44'57,4"W, Fig. 7) , Estado de São Paulo. Era uma construção ampla, em alvenaria, com um grande salão de assoalho de madeira. Sob esse assoalho havia um grande porão de aproximadamente 15,0m de comprimento e 6,0m de largura, com um cômodo ca. 4,0m de comprimento por 2,0m de largura. Por causa dos vários buracos existentes no assoalho da serralharia, o porão era parcialmente iluminado durante o dia, porém no cômodo, a escuridão era total. A serralharia tinha aspecto de estar abandonada à vários anos.

Data de coleta: 26 de março de 2003 (Lua Minguante).

Espécies residentes: *D. rotundus, G. soricina e C. perspicillatta.* A colônia de *D. rotundus* ocupava um local diferente da serralharia, distante das colônias das duas últimas espécies. A primeira se abrigava no cômodo, onde a escuridão era total, e as outras duas espécies viviam próximas entre si, na parte mais ampla e iluminada do porão.

3.5 Manipulação dos Morcegos no Laboratório

A manipulação dos morcegos era habitualmente realizada na manhã seguinte à sessão noturna de coleta, no Laboratório do Departamento de Zoologia da UNESP/Botucatu.

3.5.1 Sacrifício dos Morcegos

Cada morcego era retirado do saco de pano e sacrificado em frasco com clorofórmio. Após o sacrifício, o morcego era cuidadosamente examinado para determinação do sexo, da idade (juvenil ou adulto), do seu estado reprodutivo e, finalmente, para encontrar e identificar ferimentos novos (lesões recentes) e antigos (cicatrizes) na pele do mesmo.

3.5.2 Medidas Biométricas dos Morcegos

Como medidas biométricas foram consideradas apenas as medidas do comprimento dos antebraços direito e esquerdo e da massa corporal. Essas medidas foram tomadas de acordo com VIZOTTO & TADDEI (1973), utilizando-se o paquímetro (marca De Meo) para medidas do antebraço (em mm), e um dinamômetro (marca AVINET) para as medidas de massa corporal (em g).

Além da determinação do sexo, foram também determinados o estágio de desenvolvimento (juvenil ou adulto) e o estado reprodutivo (grávida, não grávida e lactante, nas fêmeas, e ativo ou inativos sexualmente, nos machos) dos indivíduos. O estágio de desenvolvimento foi determinado pelo grau de ossificação das epífises dos metacarpos e primeiras falanges das asas (ANTHONY, 1988). Indivíduos adultos eram aqueles que apresentavam as epífises ossificadas e não iriam crescer mais. Os indivíduos jovens foram considerados quando as epífises dos ossos longos das asas ainda estavam cartilaginosas, indicando que estavam ainda em fase de crescimento. A atividade reprodutiva dos machos foi determinada de acordo com a posição dos testículos na bolsa

escrotral. Foram considerados como machos sexualmente ativos aqueles indivíduos com os testículos na bolsa (Fig. 8) e, como inativos, aqueles com testículos na cavidade abdominal. Nas fêmeas de *D. rotundus*, a gravidez foi determinada pela apalpação do seu abdome para detectar a presença de feto. Logicamente, esse método é falho quando as fêmeas estão em inicio de gestação, contudo, é um método muito utilizado em estudos de reprodução em morcegos. Fêmeas em lactação (lactantes) foram identificadas pela presença de leite em suas mamas, quando comprimidas com auxílio de uma pinça.

Figura 8 – Indivíduo macho de *Desmodus rotundus* com testículos na bolsa escrotal. Nessa condição, o morcego foi considerado como macho sexualmente ativo (Foto: W. Uieda).

3.5.3 Lesões Corporais em *Desmodus rotundus*

Após o sacrifício, o morcego era cuidadosamente examinado a procura de lesões em diferentes partes de seu corpo. Quando encontrada a lesão era identificada e sua posição anotada em um desenho (faces ventral e dorsal de um *Desmodus*, com as asas abertas) de uma ficha,

para cada morcego examinado. Seus dados biométricos e outras informações pertinentes desse morcego foram também anotados na mesma ficha (em Anexo).

Para melhor compreensão da localização das lesões nos indivíduos de *D. rotundus*, utilizou-se a morfologia geral externa de um morcego (BREDT *et al*., 1998) que se subdivide em: antebraço, polegar da asa, orelha, pé, calcâneo, uropatágio ou membrana interfemural, plagiopatágio, propatágio ou membrana antebraquial, dactilopatágio largo, dactilopatágio longo e dactilopatágio menor (Fig. 9).

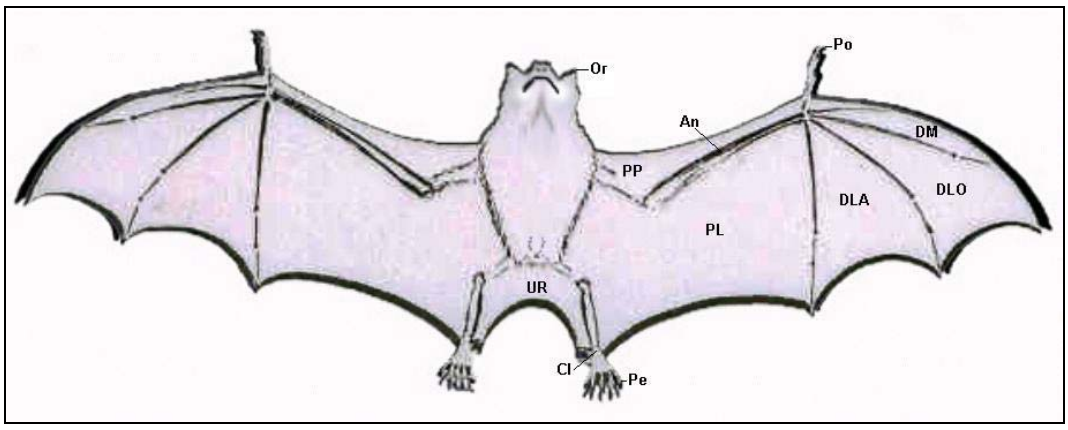


Figura 9 – Esquema da morfologia geral externa de um *Desmodus rotundus*, mostrando: An: antebraço, Po: polegar da asa; Or: orelha; Pe: pé; Cl: calcâneo; UR: uropatágio ou membrana interfemural; PL: plagiopatágio; PP: propatágio ou membrana antebraqueal; DLA: dactilopatágio largo; DLO: dactilopatágio longo; DM: dactilopatágio menor.

3.6 Exame Laboratorial de Raiva

A cada coleta, alguns exemplares de *D. rotundus* foram numerados, congelados e, posteriormente, encaminhados ao Laboratório de Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus Botucatu, para a realização do exame laboratorial de raiva, através do procedimento habitual (imunofluorescência direta e prova biológica em camundongo). Sempre que possível, enviou-se

exemplares de ambos os sexos e em diferentes estágios de desenvolvimento e reprodutivo.

3.7 Depósito em Coleção Zoológica

O restante dos indivíduos de *D. rotundus* e de outras espécies capturadas no presente estudo foi identificado pelo professor Wilson Uieda, fixado em formolaldeído 10%, conservados em Álcool a 70% e depositados na Coleção do Departamento de Zoologia da UNESP, campus de Botucatu.

3.8 Análise Estatística

Na realização da análise estatística utilizou-se a prova do Qui-quadrado (X^2) para duas amostras independentes determinando, assim, a significância de diferenças entre dois grupos independentes (SIEGEL, 1975). O nível de significância considerado foi de 5%.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização dos Agrupamentos de *Desmodus rotundus*

De modo geral, colônias e grupos de machos solteiros de *D. rotundus* podiam ser reconhecidos no interior dos abrigos pelo observador, até com certa facilidade. As colônias eram constituídas principalmente por fêmeas e seus filhotes que formavam um grupo compacto, onde o contato corporal era intenso (o ventre de um tocando o dorso de outro, além do contato lateral, asa com asa). Geralmente nas colônias, as fêmeas com e sem filhotes formavam pencas de morcegos penduradas no teto ou na parte superior das paredes verticais. Os poucos machos das colônias ocupavam espaços na periferia do grupo de fêmeas. O macho dominante adotava uma posição mais próxima de seu harém. Uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em WILKINSON (1988; 1990) e GOMES (2001). Nos agrupamentos de machos solteiros, os indivíduos de *D. rotundus*, pousados lado a lado no substrato vertical e em postura de contato (SAZIMA, 1978), não mantinham contato corporal. Contudo, quando perturbados pela presença de pessoas no interior do abrigo, caminhando, iluminando, vocalizando, podem mudar essa posição. Quando acuados, podem agrupar-se nos cantos do abrigo e nesse momento, o contato corporal passa a ser intenso (Fig. 10). Por causa disso, no presente estudo foram consideradas apenas as observações feitas na primeira vez em que a autora adentrava o abrigo para examinar a distribuição dos morcegos. Na observação à distância e em situações de não perturbação, o agrupamento de machos solteiros pode ser caracterizado por indivíduos de *D. rotundus* enfileirados na parede e sem contato corporal, enquanto que na colônia, os indivíduos encontram-se em pencas, com intenso contato corporal.

Figura 10 – Colônia de *Desmodus rotundus* abrigando-se num dos salões da Caverna Anhembi 2. É possível identificar indivíduos fêmeas carregando filhotes (Foto: Carmo Ciapina).

Foram capturados no total 258 morcegos, sendo 67 fêmeas e 191 machos.

Das 67 fêmeas capturadas, 11 eram fêmeas jovens e 56 eram fêmeas adultas. O comprimento médio do antebraço das fêmeas jovens foi 63,3mm (N=22) e a média da massa corporal foi 33,5g (N=11). Das 56 fêmeas adultas capturadas, a grande maioria não estava grávida (71,2%). O comprimento médio do antebraço das fêmeas não grávidas foi de 61,0mm (N=84) e das fêmeas grávidas foi de 65,2mm (N=34). A média da massa corporal das fêmeas não grávidas foi de 31,5g (N=42) e das grávidas de 45,2g (N=17).

Em relação aos machos, foram capturados 191 machos, sendo 8 machos jovens e 183 machos adultos. O comprimento médio do antebraço dos machos jovens foi 59,2mm (N=16), considerando antebraços direito e esquerdo de um mesmo indivíduo, e a média da

massa corporal foi 28,6g (N=8). Dos 183 machos adultos capturados a maioria era ativa sexualmente (66,5%). O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) dos machos ativos foi de 59,4mm (N=260) e dos inativos, 58,8mm (N=106). A média da massa corporal dos machos ativos foi 33,6g (N=130) e dos inativos foi 32,0g (N=53).

4.1.1 Caracterização dos Agrupamentos de Machos Solteiros de *Desmodus rotundus*

Para caracterização dos agrupamentos de machos solteiros de *D. rotundus*, foram considerados o tamanho desses agrupamentos, o estágio de desenvolvimento ontogenético e o estado reprodutivo de seus componentes. Como não foi possível coletar todos os indivíduos desses agrupamentos, considerou-se aqui que a amostra obtida de cada um era um bom retrato de sua composição.

4.1.1.1 Caverna Anhembi 1

O tamanho do agrupamento de machos solteiros de *D. rotundus* dessa caverna foi calculado em aproximadamente 40 indivíduos (Tabela 1), que se abrigavam no final do segundo conduto, cujo acesso para o observador era extremamente difícil. De modo geral, os morcegos estavam pousados na parede vertical da caverna, enfileirados lado a lado, sem contato corporal. Foram capturados 39 machos, dos quais 14 estavam entrando na caverna.

Dos 39 machos, a grande maioria era adulta (94,9%). Desses indivíduos adultos, 32 estavam ativos sexualmente por ocasião da coleta e cinco encontravam-se inativos. O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) dos machos ativos foi de 59,8mm (N=64) e dos inativos foi de 62,8mm (N=10). A média da massa corporal dos machos ativos foi de 34,4g (N=32) e dos inativos foi de 37,7g (N=5). Em relação

os machos jovens (N=2), o comprimento médio do seu antebraço foi de 60,7mm (N=4) e a média da sua massa corporal foi de 32,7g (N=2).

4.1.1.2 Caverna Morro do Serro

Nesta caverna, foram observados apenas sete indivíduos de *D. rotundus* (Tabela 1) que estavam pousados na parede do fundo e não mantinham contato corporal. A grande maioria destes (6) foi capturada e todos eram machos. Certamente, esse pequeno agrupamento era constituído por apenas indivíduos machos.

Dos seis machos, todos eram adultos ativos sexualmente, com exceção de um, que se encontrava inativo na data da sua captura. O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) dos machos ativos foi de 62,0mm (N=10) e do inativo foi de 62,2mm (N=2). A média da massa corporal dos machos ativos foi de 33,3g (N=5) e do inativo de 35,0g (N=1).

4.1.1.3 Gruta Pardinho

O tamanho do agrupamento de *D. rotundus* dessa gruta foi estimado em aproximadamente 12 indivíduos (Tabela 1), que se abrigavam na entrada da caverna e não mantinham contato corporal. Apesar da grande maioria desses indivíduos não ter sido capturada, esse agrupamento foi aqui caracterizado como um grupo de machos solteiros, pela disposição dos indivíduos na gruta. Durante a noite, foram capturados nove machos adultos, e apenas dois estavam saindo do abrigo. Os outros estavam entrando na gruta e não foram considerados como pertencentes ao grupo que reside neste abrigo.

Dos nove machos adultos, a maioria era ativa sexualmente (66,7%). O comprimento médio do antebraço dos machos ativos foi de 60,8mm (N=12) e dos inativos foi de 60,7mm (N= 6). A média da massa corporal dos machos ativos foi de 34,1g (N=6) e dos inativos foi de 32,7g (N=3).

4.1.1.4 Bueiro Anhembi

O tamanho do agrupamento de machos solteiros de *D. rotundus* foi calculado em aproximadamente 40 indivíduos (Tabela 1) que se penduravam, enfileirados em ambos os lados do bueiro. Nessa posição não mantinham contato corporal. Foram observados grandes acúmulos de fezes na parte inferior das juntas das manilhas usadas no bueiro (Fig. 11). Além disso, observou-se também um grande número de pequenos acúmulos de fezes espalhados nas partes laterais-inferiores dos dois lados das duas primeiras manilhas da foto. Durante a noite, foram capturados 30 indivíduos machos, todos saindo do abrigo. Numa observação posterior na mesma noite, foram observados seis indivíduos ainda no interior do bueiro.

Figura 11 – Acúmulo de fezes nas manilhas de cimento (Foto: W. Uieda).

Dos 30 machos adultos, a grande maioria encontrava-se (84,4%) ativa sexualmente por ocasião da coleta. O comprimento médio do antebraço dos machos ativos foi de 60,5mm (N=54) e dos inativos foi de 61,1mm (N=6). A média da massa corporal dos machos ativos foi de 34,6g (N=27) e dos inativos foi de 32,2g (N=3). Em relação os machos jovens (N=2), o comprimento médio do seu antebraço foi de 60,7mm (N=4) e a média da sua massa corporal foi de 32,7g (N=2).

4.1.1.5 Bueiro Castelinho

Nesse abrigo havia um grupo de aproximadamente 15 machos solteiros de *D. rotundus* (Tabela 1), observados enquanto pendurados na parede do final do bueiro, e não mantinham contato corporal. Na noite dessa visita, foram capturados 18 machos adultos, dos quais oitos estavam adentrando o abrigo. Na segunda visita ao bueiro, o tamanho da colônia foi estimado em aproximadamente 20 indivíduos. Nessa visita, foram capturados 18, dos quais cinco estava adentrando o abrigo.

Dos 18 machos adultos capturados, a maioria era ativa sexualmente (72,2%). O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) dos machos ativos foi de 59,6mm (N=26) e dos inativos foi de 60,5mm (N=10). A média da massa corporal dos machos ativos foi de 34,5g (N=13) e dos inativos foi de 32,0g (N=5). Em relação aos machos da segunda visita (N=18), o comprimento médio do seu antebraço foi de 60,7mm (N=4) e a média da sua massa corporal foi de 32,7g (N=2).

4.1.1.6 Casa Abandonada Bofete

Nesta casa abandonada, foi observado um número aproximado de 40 indivíduos de *D. rotundus* (Tabela 1), dos quais a maioria abrigava-se em um dos quartos da casa. Os morcegos estavam agrupados e mantinham um intenso contato corporal (Fig. 12). Foram capturados um total de 35 machos de D. *rotundus,* todos durante a sua saída do abrigo. Não foi capturado nenhum indivíduo entrando nesse abrigo. Na

observação posterior, na mesma noite, foram encontrados dois indivíduos, ainda no interior da casa.

Figura 12 – Agrupamento de machos de *Desmodus rotundus* no abrigo Casa Abandonada de Bofete. O contato corporal, mais intenso, nesse grupo de machos é conseqüência da presença de observadores e do fotógrafo no interior do abrigo (Foto: C. Ciapina).

Dos 39 machos, a grande maioria era adulta (94,9%). Desses indivíduos adultos, 32 estavam ativos sexualmente por ocasião da coleta e cinco encontravam-se inativos. O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) dos machos ativos foi de 59,8mm (N=64) e dos inativos foi de 62,8mm (N=10). A média da massa corporal dos machos ativos foi de 34,4g (N=32) e dos inativos foi de 37,7g (N=5). Em relação os machos jovens (N=2), o comprimento médio do seu antebraço foi de 60,7mm (N=4) e a média da sua massa corporal foi de 32,7g (N=2).

4.1.2 Caracterização das Colônias de *Desmodus rotundus*

4.1.2.1 Caverna de Pardinho

Na observação da colônia de *D. rotundus*, o seu tamanho foi estimado em aproximadamente 30 indivíduos (Tabela 1), dispostos em penca, e abrigados na parte escura do conduto menor. Dessa colônia, foram capturados 12 indivíduos adultos, sendo nove fêmeas adultas e três machos.

Das nove fêmeas adultas, a maioria estava grávida (66,7%). Foi encontrada apenas uma em fase lactante. O comprimento médio de seu antebraço foi 64,3mm (N=18). A média da massa corporal das fêmeas grávidas foi de 48,9g (N=6) e das não grávidas foi de 43,7g (N=3). Em relação aos machos, dois destes estavam ativos sexualmente e apenas um encontrava-se inativo. O comprimento médio do antebraço dos machos foi de 62,4mm (N=6). A massa corporal do macho inativo foi 43,0g (N=1) e dos ativos foi 34,5g (N=2).

4.1.2.2 Caverna Anhembi 2

O tamanho da colônia de *D. rotundus* foi calculado em aproximadamente 60 indivíduos (Tabela 1), que se abrigavam em um dos salões desta caverna. A colônia tinha formato de penca, com alguns morcegos dispostos isoladamente nos salões (Fig. 10). Numa única noite, foi capturado um total de 30 indivíduos, sendo 18 machos e 12 fêmeas. Dos 18 machos, cinco foram capturados enquanto estavam entrando na caverna, ao passo que, apenas uma fêmea foi capturada nessa situação.

Das 12 fêmeas adultas, a grande maioria não estava grávida (91,7%). O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) das fêmeas não grávidas foi 62,0mm (N=22) e da única fêmea grávida foi de 65,3mm (N=2). A média da massa corporal das fêmeas não grávidas foi de 40,6g (N=11) e da grávida foi de 46,5g (N=1). Em relação aos machos, 13 dos 18 capturados estavam ativos sexualmente e cinco encontrava-se

inativos. O comprimento médio do antebraço dos machos ativos foi de 61,3mm (N=26) e dos inativos, 62,9mm (N=10). A média da massa corporal dos machos ativos foi 34,8g (N=13) e dos inativos foi 36,5g (N=5).

4.1.2.3 Bueiro 5 Estrelas

A colônia de *D. rotundus* foi estimada em aproximadamente 60 indivíduos (Tabela 1), dispostos em penca e pendurados na lateral do bueiro. Desse total, foram capturados 38 indivíduos, sendo 11 machos e 27 fêmeas, das quais quatro eram lactantes. Nenhum indivíduo foi capturado enquanto adentrava o abrigo.

Das 19 fêmeas adultas, a maioria estava grávida (52,6%). O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) das fêmeas grávidas foi 65,9mm (N=20) e das fêmeas não grávidas foi de 58,9mm (N=18). A média da massa corporal das fêmeas grávidas foi de 42,8g (N=10) e das não grávidas foi de 42,1g (N=9). Em relação às fêmeas jovens (N=7), o comprimento médio do seu antebraço foi de 65,0mm (N=14) e a média da sua massa corporal foi de 34,7g (N=7).

Em relação aos machos adultos (N=6), cinco estavam ativos sexualmente e apenas um encontrava-se inativo. O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) dos machos ativos foi de 61,1mm (N=10) e dos inativos, 64,5mm (N=2) . A média da massa corporal dos machos ativos foi 35,5 (N=5) e do inativo foi 32,0g (N=1). Em relação aos machos jovens, o comprimento médio do seu antebraço foi de 61,2mm (N=12) e a média de sua massa corporal foi de 26,4g (N=6).

4.1.2.4 Bueiro Avaré

Por causa do pequeno diâmetro dos três bueiros (A, B e C), não foi possível observar o formato da colônia no interior dos dois bueiros (A e B). Contudo, acredita-se que havia aproximadamente 20 indivíduos ocupando os bueiros A e B (Tabela 1). Desses, foram capturados oito

machos adultos e três fêmeas, sendo duas adultas e uma jovem (filhote ainda agarrado a mãe). Assim, como no Bueiro 5 Estrelas, nesse bueiro não foi capturado nenhum indivíduo, enquanto adentrava seu interior.

Nenhuma das duas fêmeas adultas estava grávida e apenas uma era lactante e transportava seu filhote por ocasião da captura. O comprimento médio do antebraço das fêmeas adultas foi de 61,9mm (N=4) e da fêmea jovem foi de 50,0mm (N=2). A média da massa corporal das fêmeas adultas e não grávidas foi de 38,2g (N=2) e da fêmea jovem foi de 22,5g (N=1).

Em relação aos machos, todos eram adultos (N=8), seis estavam ativos sexualmente e dois se encontravam inativos. O comprimento médio do antebraço dos machos ativos foi de 62,0mm (N=12) e dos inativos, 61,1 (N=4). A média da massa corporal dos machos ativos foi 44,0g (N=6) e do inativo foi 34,0g (N=2).

4.1.2.5 Porão da Serralharia Abandonada

O tamanho da colônia de *D. rotundus* desse porão foi estimado em aproximadamente 35 indivíduos (Tabela 1), que se abrigavam no cômodo escuro do porão. Foram capturados 30 deles, sendo 12 machos e 18 fêmeas. No horário de captura, quatro indivíduos (1 fêmea e 3 machos) estavam adentrando no abrigo.

Dos 30 morcegos capturados três eram fêmeas jovens, 14 eram fêmeas adultas e 13, machos adultos. Nenhuma das duas fêmeas adultas estava grávida e cinco eram lactantes. O comprimento médio do antebraço (direito e esquerdo) das fêmeas adultas foi de 59,4mm (N=28) e da fêmea jovem foi de 53,0mm (N=6). A média da massa corporal das fêmeas adultas e não grávidas foi de 36,5g (N=14) e da fêmea jovem foi de 34,3g (N=3). Em relação aos machos, todos eram adultos (N=13), seis estavam ativos sexualmente e sete encontravam-se inativos. O comprimento médio do antebraço dos machos ativos foi de 61,3mm

(N=12) e dos inativos, 62,3 (N=14). A média da massa corporal dos machos ativos foi 32,6g (N=7) e dos inativos foi 29,6g (N=7).

Tabela 1 – Tamanho estimado dos agrupamentos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos entre 2002 e 2003.

Abrigos Diurnos	Tamanho estimado	
	Machos Solteiros	Colônia
Casa Abandonada Bofete	40	-
Caverna Anhembi 1	40	-
Bueiro Anhembi	40	-
Bueiro Castelinho	15	-
Gruta Pardinho	12	-
Caverna Morro do Serro	7	-
Bueiro 5 Estrelas	-	60
Caverna Anhembi 2	-	60
Porão da Serralharia Abandonada	-	35
Caverna de Pardinho	-	30
Bueiro Avaré	-	20
MÉDIA	25,67	41,0

Obs: O tamanho dos agrupamentos refere-se ao valor estimado pelo observador e não ao número de morcegos capturados em cada abrigo.

4.2 Caracterização e Ocorrência das Lesões Corporais em *Desmodus rotundus*

Para a análise das lesões encontradas no corpo de indivíduos de *D. rotundus*, foram examinados 67 fêmeas e 191 machos de 11 agrupamentos encontrados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo (Tabela 2).

Tabela 2 – Freqüência de ocorrência (%) das lesões corporais em indivíduos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, capturados entre 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo, estágio de desenvolvimento (jovens e adultos) e por estado reprodutivo.

Sexo/Est. Desen-volvimento/Est. Reprodutivo	Sem Lesões Corporais - N (%)	Com Lesões Corporais - N (%)	TOTAL N (%)
Fêmeas Jovens	5 (45,5)	6 (54,5)	11 (16,4)
Fêmeas Grávidas	6 (35,3)	11 (64,7)	17 (25,4)
Fêmeas Não Grávidas	9 (23,1)	30 (76,9)	39 (58,2)
Total/Fêmeas	20 (29,9)	47 (70,1)	67 (26,0)
Machos Jovens	4 (50,0)	4 (50,0)	8 (4,2)
Machos Ativos	39 (30,0)	91 (70,0)	130 (68,1)
Machos Inativos	21 (39,6)	32 (60,4)	53 (27,7)
Total/Machos	64 (33,5)	127 (66,5)	191 (74,0)
TOTAL/GERAL	84 (32,6)	174 (67,4)	258

N = número de indivíduos

4.2.1 Caracterização das Lesões Corporais em *Desmodus rotundus*

Assim como citado no item 3.5.3 do Materiais e Métodos, as lesões foram classificadas como perfurações, cortes, mutilações e cicatrizes. As perfurações nas membranas alares (Figs. 13 e 14), na membrana interfemural (uropatágio), a falta de pedaço ou apenas da ponta da orelha (Fig. 15) e as feridas recentes (Fig. 16) ou cicatrizes no dorso ou no ventre de *D. rotundus*, estão sendo aqui consideradas como lesões corporais, recentes ou antigas.

Esse termo (lesões) será utilizado para designar qualquer ou o conjunto dessas alterações morfológicas no corpo de *D. rotundus*. Essas lesões podem ter sido ocasionadas por acidentes e/ou por interações agonísticas inter e intra-específicas. Supondo-se que a parte das perfurações alares pode ter sido ocasionadas por acidentes de vôo, onde manobras mal sucedidas levaram a choques com obstáculos, certamente essas lesões por acidentes não teriam importância para a epidemiologia da raiva. É possível ainda que todas as perfurações em membranas de vôo também não possuem importância, pois essas membranas são pouco vascularizadas e apresentem poucas terminações nervosas.

As perfurações nas membranas alares (Figs. 13 e 14) e na interfemural caracterizam-se por orifícios que possuíam geralmente menos de 1cm de diâmetro e, aparentemente, não afetavam o vôo dos morcegos. Habitualmente observava-se apenas uma perfuração nas asas, porém, alguns indivíduos apresentaram mais perfurações (até 9).

Freqüentemente foram encontrados indivíduos com uma mutilação no pavilhão auditivo. Essa mutilação caracterizava-se pela ausência de uma pequena parte do pavilhão auditivo (Fig. 15), contudo havia casos com grande perda dessa estrutura ou até mesmo uma deformação no formato da orelha. Não foram encontradas informações sobre até que ponto essas mutilações afetavam a acuidade auditiva e o sentido de orientação e navegação em *D. rotundus*.

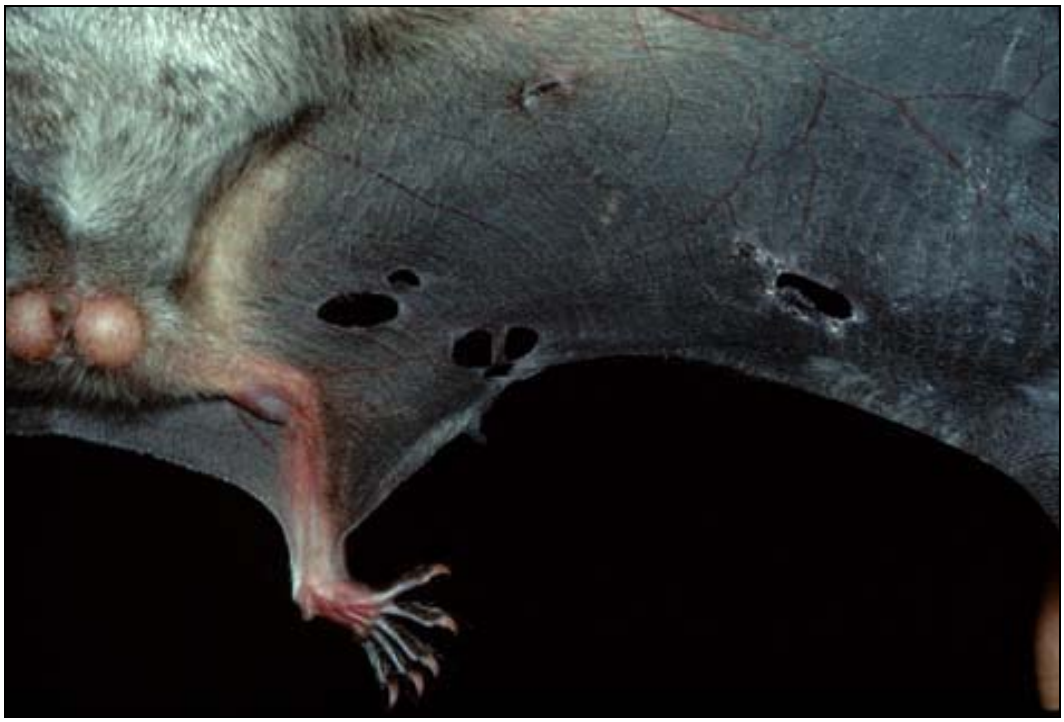


Figura 13 – Lesões corporais, do tipo perfuração, nas membranas alares de *Desmodus. rotundus.* Certamente essas lesões não prejudicavam a "performance" de vôo do morcego (Foto: W. Uieda).

Figura 14 – Duas perfurações no plagiopatágio de *Desmodus rotundus*, com um pequeno ferimento na perfuração junto ao antebraço. É possível que lesões dessa dimensão possam trazer prejuízos a eficiência de vôo do morcego (Foto: W. Uieda).

Figura 15 – Indivíduo de *Desmodus rotundus* com duas lesões, do tipo mutilação, na borda da orelha direita (Foto: W. Uieda).

As feridas recentes no corpo do morcego (Fig. 16) caracterizaram-se por cortes de pele ainda abertas e que ainda podiam sangrar. Por outro lado, as feridas antigas, ou simplesmente cicatrizes, representam aquelas que foram cobertas por um tecido conjuntivo fibroso e que deixou sua marca perceptível na pele do animal.

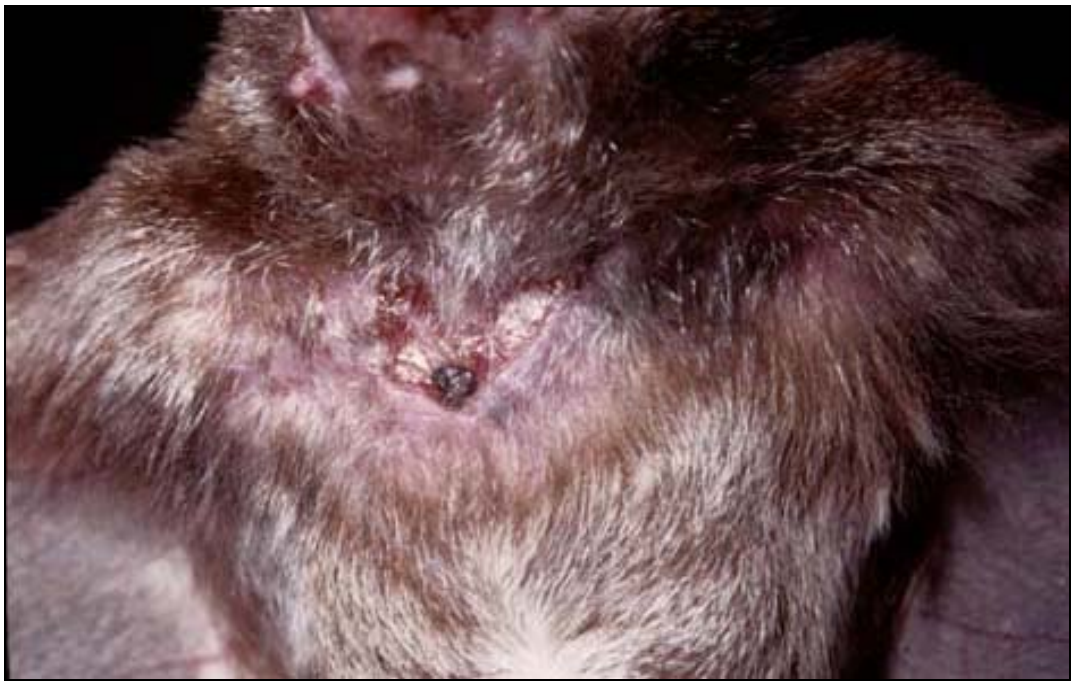


Figura 16 – Lesão recente, do tipo escoriação, no peito de *Desmodus rotundus* (Foto: W. Uieda).

4.2.2 Freqüência de Ocorrência de Lesões Corporais em Diferentes Partes do Corpo de *Desmodus rotundus*

Os morcegos capturados apresentaram lesões corporais distribuídas em diferentes partes do corpo como orelha, asas e regiões ventrais e dorsais do tronco (Tabela 3). A maioria das lesões ocorreu nas suas membranas alares (60,97%), com maior incidência na membrana de maior tamanho, denominada plagiopatágio (46,34%).

Tabela 3 – Freqüência de ocorrência (%) de lesões corporais em diferentes partes do corpo de indivíduos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, observadas em 2002 e 2003. Os dados estão separados por partes do corpo e número de lesões.

Partes do Corpo	Freqüência de Ocorrência N (%)
Perfuração e cicatriz no Plagiopatágio	133 (46,34)
Mutilação de orelha	77 (26,83)
Perfuração no Uropatágio	33 (11,50)
Perfuração e cicatriz no Dactilopatágio largo	24 (8,36)
Perfuração e cicatriz no Dactilopatágio longo	10 (3,48)
Perfuração e cicatriz no Propatágio	5 (1,74)
Perfuração e cicatriz no Dactilopatágio menor	3 (1,05)
Escoriação no Ventre	1 (0,35)
Escoriação no Dorso	1 (0,35)
	287 (100,00)

N = número de indivíduos.

Obs: Veja no item 3.5.3 do Materiais e Métodos, com o desenho da asa do morcego e identificação das membranas alares.

4.2.3 Freqüência de Ocorrência de Diferentes Tipos de Lesões Corporais em *Desmodus rotundus*

Dos 258 indivíduos de *D. rotundus* analisados, capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, a maioria (67,4%) possuía algum tipo de lesão corporal (Tabela 1). Essas lesões foram proporcionalmente mais freqüentes em machos do que em fêmeas. Dos 191 machos analisados, 91,0% apresentavam algum tipo de lesão, enquanto que nas fêmeas, essa proporção foi de 70,0%. De modo geral, a maioria dos machos e das fêmeas, em todos os estágios de desenvolvimento (jovens e adultos) e em todas as fases reprodutivas, possui algum tipo de lesão corporal. As diferenças mais evidentes ocorreram em fêmeas não grávidas (76,9% delas apresentavam lesões) e em machos ativos sexualmente (70,0% deles) (Tabela 1).

As perfurações nas membranas e as mutilações foram encontradas tanto em fêmeas como em machos, em jovens e adultos e em todas as fases reprodutivas dos indivíduos de *D. rotundus* (Tabela 4). Por outro

lado, cicatrizes e cortes foram mais freqüentes nos indivíduos adultos de ambos os sexos e em todas as fases reprodutivas. Evidentemente, foram encontrados indivíduos que apresentavam mais de um tipo de lesão corporal, e havia aqueles (1,1%) com até nove lesões corporais espalhadas pelo corpo (Tabela 5). Por outro lado, na grande maioria (machos e fêmeas) dos morcegos examinados foi encontrada apenas uma lesão corporal (59,2%).

Tabela 4 – Freqüência de Ocorrência (%) dos diferentes tipos de lesões em fêmeas e machos de *Desmodus rotundus* das regiões Centro-Sul e Centro-Leste do Estado de São Paulo, observadas em 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo, por estágio de desenvolvimento (jovens e adultos) e por estado reprodutivo.

Tipos. de Lesões	Fêmeas (N= 67)			Machos (N= 191)			TOTAL
	Jovens (N=11)	GRA (N=17)	NGR (N=39)	Jovens (N=8)	Ativos (N=130)	Inativos (N=53)	N (%)
Perfuração	16	7	37	17	90	34	201 (53,31)
Mutilação	2	3	11	1	44	15	76 (20,02)
Cicatriz	0	6	10	5	38	8	67 (17,77)
Corte	0	4	3	4	20	2	33 (8,75)
	18	20	61	27	192	59	377 (99,85)

GRA= Grávida. NGR= Não-grávida
Macho ativo = Indivíduo com potencialidade para reprodução.
Macho inativo = indivíduo adulto sem potencialidade momentânea para reprodução.
N = número de indivíduos.

Tabela 5 – Número de lesões encontradas em fêmeas e machos de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, encontradas em 2002 e 2003. Os dados estão separados por estágio de desenvolvimento e estágio reprodutivo.

Lesões	Fêmeas			Total	Machos			Total	TOTAL
N	Jovens	GRA	NGR	N (%)	Jovens	Ativos	Inativos	N (%)	N (%)
1	4	5	17	26 (55,32)	2	56	19	77 (60,63)	103 (59,20)
2	1	4	6	11 (23,40)	1	7	5	13 (10,24)	24 (13,79)
3	0	1	4	5 (10,64)	1	19	4	24 (18,90)	29 (16,67)
4	0	1	0	1 (2,13)	0	3	2	5 (3,94)	6 (3,45)
5	0	0	1	1 (2,13)	0	4	2	6 (4,72)	7 (4,02)
6	0	0	1	1 (2,13)	0	1	0	1 (0,79)	2 (1,15)
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	1	1 (2,13)	0	0	0	0	1(0,57)
9	1	0	0	1 (2,13)	0	1	0	1 (0,79)	2 (1,15)
	6	11	30	47	4	91	32	127	174

GRA= Grávida. NGR= Não grávida.
Macho ativo = Indivíduo com potencialidade para reprodução.
Macho inativo = indivíduo adulto sem potencialidade momentânea para reprodução.
N = número de indivíduos.

4.2.4 Proporção de Indivíduos de *Desmodus rotundus* de Diferentes Agrupamentos com Lesões Corporais

Mais da metade dos indivíduos dos 11 agrupamentos de *D. rotundus* apresentaram algum tipo de lesão corporal. Em apenas um abrigo (Caverna Morro do Serro), 100% dos morcegos analisados apresentaram lesões (Tabela 6), porém esse dado deve ser visto com ressalvas, uma vez que o número de morcegos analisados foi pequeno (N=6).

Tabela 6 – Proporção de indivíduos com lesões corporais encontrados nos abrigos diurnos de *Desmodus rotundus* do Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos em 2002 e 2003.

Abrigos Diurnos	*Desmodus rotundus*		
	N	Ns	%
Caverna Anhembi 1	39	24	61, 54
Caverna Morro do Serro	6	6	100,00
Gruta Pardinho	9	8	88,89
Bueiro Anhembi	30	19	63,33
Bueiro Castelinho	18	11	61,11
Casa Abandonada. Bofete	35	19	54,29
Caverna Pardinho	12	10	83,33
Caverna Anhembi 2	30	23	76,67
Bueiro 5 estrelas	38	30	78,95
Bueiro Avaré	11	7	63,64
Porão Serralharia Abandonada	30	17	56,67
	258	174	67,44

N = Número de indivíduos analisados em cada abrigo diurno.
Ns = Número de indivíduos encontrados com lesão corporal.
% = Proporção de indivíduos com lesões por agrupamento.

Nos abrigos diurnos onde viviam colônias de *D. rotundus*, tanto indivíduos fêmeas quanto machos apresentaram essas lesões corporais (Tabela 7). Em dois abrigos diurnos (Caverna Morro do Serro e Caverna Pardinho), 100% dos indivíduos machos apresentava lesão corporal. Apenas na Caverna Anhembi 2, 100% das fêmeas foram encontradas com lesões.

Tabela 7 – Proporção de indivíduos fêmeas e machos com lesões corporais de *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo. Os dados foram obtidos em 2002 e 2003 e estão, aqui, separados por sexo e por abrigo diurno.

Abrigos Diurnos	Fêmeas			Machos		
	N	Ns	%	N	Ns	%
Caverna Anhembi 1	0	0	-	39	24	61,54
Caverna Morro do Serro	0	0	-	6	6	100,00
Gruta Pardinho	0	0	-	9	8	88,89
Bueiro Anhembi	0	0	-	30	19	63,33
Bueiro Castelinho 1ª visita	0	0	-	18	11	61,11
Casa Abandonada Bofete	0	0	-	35	19	54,29
Caverna Pardinho	9	7	77,78	3	3	100,00
Caverna Anhembi 2	12	12	100,00	18	11	61,11
Bueiro 5 estrelas	26	19	73,08	12	11	91,67
Bueiro Avaré	3	2	66,67	8	5	62,50
Porão Serralharia Abandonada	17	9	52,94	13	8	61,54
	67	49	73,13	191	125	65,45

N = Número de indivíduos analisados em cada abrigo diurno.
Ns = Número de indivíduos encontrados com lesão corporal.
% = Proporção de indivíduos com lesões por agrupamento.

4.2.5 Proporção de Fêmeas de *Desmodus rotundus* com Lesões Corporais, Sob Diferentes Condições de Desenvolvimento e Reprodutivo

As lesões corporais foram encontradas em diferentes estágios de desenvolvimento de indivíduos de *D. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo. A proporção de indivíduos fêmeas lesões corporais encontra-se na Tabela 8 e o número de indivíduos e o resultado obtido foi superior a 50% em todos os estágios de desenvolvimento.

Tabela 8 – Proporção de indivíduos fêmeas com lesões corporais de *Desmodus rotundus* em diferentes estágios de desenvolvimento e estado reprodutivo. Os dados foram obtidos entre 2002 e 2003 nas regiões Centro-Sul e Centro-Leste do Estado de São Paulo.

Fêmeas de *Desmodus rotundus*	Caverna Pardinho	Caverna Anhembi	Bueiro 5 Estrelas	Bueiro Avaré	Porão Serralharia Abandonada	TOTAL
Jovens	0	0	7	1	3	10
Jovens com Lesões	0	0	6	0	2	8
Proporção (%)	0	0	85,71	0	66,67	80,00
Grávidas	6	1	10	0	0	17
Grávidas com Lesões	5	0	5	0	0	10
Proporção (%)	83,33	0	50,00	0	0	58,82
Não Grávidas	3	11	9	2	14	39
Não grávidas com Lesões	2	8	8	2	8	28
Proporção (%)	66,67	72,72	88,89	100,0	57,14	71,79

4.2.6 Proporção de Machos de *Desmodus rotundus* com Lesões Corporais, Sob Diferentes Condições de Desenvolvimento e Reprodutivo

De um total de 191 indivíduos machos de *D. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, oito eram jovens, 130 machos sexualmente ativos e 53 machos sexualmente inativos (Tabela 9). Os dados mostram que em todos os agrupamentos estudados mais de 50% dos machos adultos apresentaram algum tipo de lesão (Tabela 9).

Tabela 9 – Proporção de indivíduos machos de *Desmodus rotundus* com lesões em diferentes estágios de desenvolvimento (jovens e adultos) e estado reprodutivo. Os morcegos foram capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, entre 2002 e 2003.

Machos de *Desmodus rotundus*	Caverna Anhembi	Caverna Morro do Serro	Gruta Pardinho	Bueiro Anhembi	Bueiro Castelinho	Casa Abandonada Bofete	Caverna Pardinho	Caverna Anhembi 2	Bueiro 5 Estrelas	Bueiro Avaré	Porão Serralharia Abandonada	TOTAL
Jovens	2	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	8
Jovens com Lesões	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	7
Proporção (%)	100,0	0	0	0	0	0	0	0	83,33	0	0	87,50
Ativos	32	5	6	27	13	15	2	13	5	6	6	130
Ativos com Lesões	19	5	5	18	11	7	2	10	5	2	5	89
Proporção (%)	59,38	100,0	83,33	66,67	84,62	46,67	100,0	76,92	100,0	33,33	83,33	68,46
Inativos	5	1	3	3	5	20	1	5	1	2	7	53
Inativos com Lesões	4	1	3	1	0	13	1	1	1	2	2	29
Proporção (%)	80,0	100,0	100,0	33,33	0	65,0	100,0	20,0	100,0	100,0	28,57	54,72

Macho ativo = Indivíduo com potencialidade para reprodução.
Macho inativo=indivíduo adulto sem potencialidade momentânea para reprodução.

4.2.7 Proporção de Indivíduos Intrusos de *Desmodus rotundus,* com Lesões Corporais, que Adentravam os Abrigos Diurnos

De um total de 258 indivíduos de *D. rotundus* da região centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, 38 foram capturados enquanto adentravam os abrigos diurnos. Desses 38 morcegos intrusos, todos eram adultos e a grande maioria (97,37%) pertenciam ao sexo masculino (Tabela 10).

Tabela 10 – Proporção de indivíduos intrusos (machos e fêmeas) de *Desmodus rotundus*, com lesões corporais, capturados enquanto adentravam os abrigos diurnos. Os morcegos foram capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, entre 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo e estágio de desenvolvimento.

Sexo e Abrigo Diurno	Caverna Anhembi 1	Gruta Pardinho	Bueiro Castelinho	Caverna Anhembi 2	Porão Serralharia abandonada	TOTAL
Fêmeas residentes[1]	0	0	0	12	17	29
Fêmeas Adentrando	0	0	0	0	1	1
Fêmeas Adentrando com Lesões	0	0	0	0	1	1
Proporção de Fêmeas Adentrando com Lesões	-	-	-	0	100,0	100,0
Machos residentes[1]	39	9	18	18	13	97
Machos Adentrando	14	7	8	5	3	37
Machos Adentrando com Lesões	10	6	3	2	1	22
Proporção de Machos Adentrando com Lesões	71,43	85,71	37,50	40,0	33,33	59,46

[1] Indivíduos residentes foram considerados apenas aqueles capturados enquanto saiam do abrigo no início da noite. Os indivíduos intrusos foram aqueles que estavam entrando no abrigo no início da noite e provavelmente não pertenciam ao agrupamento residente do abrigo.

4.3 Infecção Rábica em *Desmodus rotundus*

De um total de 258 indivíduos de *D. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, 49 (17,75%) foram enviados para exame laboratorial de raiva na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP, campus de Botucatu (Tabela 11). Dos 49 morcegos enviados, 37 eram machos adultos e apenas um era jovem. Das 11 fêmeas enviadas, todas eram adultas e apenas uma estava grávida, quando submetida ao exame. O resultado do exame laboratorial de raiva de todos os morcegos submetidos foi negativo, tanto no teste da Imunofluorescência Direta como na Prova Biológica em camundongos.

Tabela 11 – Proporção de indivíduos machos e fêmeas de *Desmodus rotundus* submetidos ao exame laboratorial de raiva. Os morcegos foram capturados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, entre 2002 e 2003. Os dados estão separados por sexo e por abrigo diurno.

Abrigos Diurnos	Machos (N)	Machos submetidos (N)	Proporção Submetida a Exame (%).	Fêmeas (N)	Fêmeas Submetidas (N)	Proporção Submetida a Exame (%)
Caverna Anhembi 1	39	6	15,38	0	0	0
Caverna Morro do Serro	6	2	33,33	0	0	0
Gruta Pardinho	9	2	22,22	0	0	0
Bueiro Anhembi	30	5	16,67	0	0	0
Bueiro Castelinho	18	4	22,22	0	0	0
Casa Abandonada Bofete	35	6	17,14	0	0	0
Caverna Pardinho	3	2	66,67	9	2	22,22
Caverna Anhembi 2	18	2	11,11	12	2	16,67
Bueiro 5 estrelas	12	3	25,00	26	3	11,54
Bueiro Avaré	8	3	37,50	3	1	33,33
Porão Serralharia Abandonada	13	3	23,08	17	3	17,65
	191	38	19,90	67	11	16,42

N = número de indivíduos.

4.4 Análise Estatística da Ocorrência das Lesões Corporais em *Desmodus rotundus*

Abaixo encontram-se as hipóteses formuladas para o teste do Qui-quadrado e os resultados obtidos após análise dos dados. No total foram consideradas sete hipóteses.

4.4.1 Hipótese I: As lesões corporais são mais freqüentes em machos do que em fêmeas de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese I estão descritos na Tabela 12.

Tabela 12 – Valores necessários para o cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	**fe**	**fo**	**fe**	
Machos	125	126,6	66	64,4	191
Fêmeas	46	44,4	21	22,6	67
Total	171		87		258

fo = freqüência observada fe = freqüência esperada

$X^2 = 0,2289$

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em machos e fêmeas não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em machos,

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada.

Como o X^2 calculado (0,2289) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, com base nos elementos da amostra, a quantidade de lesões em machos e fêmeas não difere significativamente.

4.4.2 Hipótese II: As lesões corporais são mais freqüentes em adultos do que em jovens de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese II estão descritos na Tabela 13.

Tabela 13 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	fe	fo	fe	
Adultos	156	158,4	83	80,6	239
Jovens	15	12,6	4	6,4	19
Total	171		87		258

fo = freqüência observada fe = freqüência esperada

$X^2 = 1,4728$

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em adultos e jovens não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em adultos,

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada.

Como o X^2 calculado (1,4728) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, não há diferença significativa entre adultos e jovens, no que se refere ao número de lesões.

4.4.3 Hipótese III: As lesões corporais são mais freqüentes em machos adultos do que em machos jovens de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese estão descritos na Tabela 14.

Tabela 14 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	**fe**	**fo**	**fe**	
Adultos	118	119,8	65	63,2	183
Jovens	7	5,2	1	2,8	8
Total	125		66		191

fo = freqüência observada fe = freqüência esperada

$X^2 = 1,7960$

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em machos adultos e machos jovens não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em machos adultos,

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada.

Como o X^2 calculado (1,7960) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, não há diferença entre machos adultos e machos jovens, no que se refere ao número de lesões.

4.4.4 Hipótese IV: As lesões corporais são mais freqüentes em fêmeas adultas do que em fêmeas jovens de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese estão descritos na Tabela 15.

Tabela 15 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	**fe**	**fo**	**fe**	
Adultos	38	38,5	18	17,6	56
Jovens	8	7,6	3	3,4	11
Total	46		21		67

fo = freqüência observada fe = freqüência esperada

X^2 = 1,4728

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em fêmeas adultas e fêmeas jovens não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em fêmeas adultas,

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada.

Como o X^2 calculado (1,4728) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, não há diferença entre fêmeas adultas e fêmeas jovens, no que se refere a quantidade de lesões.

4.4.5 Hipótese V: As lesões corporais são mais freqüentes em machos sexualmente ativos do que em machos sexualmente inativos de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese estão descritos na Tabela 16.

Tabela 16 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	**fe**	**fo**	**fe**	
Machos Ativos	89	83,83	41	46,17	130
Machos Inativos	29	34,17	24	18,83	53
Total	118		65		183

fo = freqüência observada fe = freqüência esperada
Macho ativo = Indivíduo com potencialidade para reprodução.
Macho inativo = indivíduo adulto sem potencialidade momentânea para reprodução.

X^2 = 3,1055

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em machos ativos e machos inativos não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em machos ativos,

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada.

Como o X^2 calculado (3,1055) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, não há diferença entre machos sexualmente ativos e machos inativos, no que se refere ao número de lesões.

4.4.6 Hipótese VI: As lesões corporais são mais freqüentes em fêmeas grávidas (GRA) do que em fêmeas não grávidas (NGRA) de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese estão descritos na Tabela 17.

Tabela 17 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	**fe**	**fo**	**fe**	
Fêmeas GRA	10	11,54	7	5,46	17
Fêmeas GNR	28	26,46	11	12,54	39
Total	38		18		56

fo = freqüência observada fe = freqüência esperada
GRA= Grávida. GNR= Não-grávida

$X^2 = 0,9133$

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em fêmeas GRA e fêmeas GNR não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em fêmeas GRA

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada

Como o X^2 calculado (0,9133) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, não há diferença entre fêmeas GRA e fêmeas GNR, no que se refere a quantidade de lesões.

4.4.7 Hipótese VII: As lesões corporais são mais freqüentes em indivíduos residentes do que em indivíduos intrusos de *Desmodus rotundus*?

Os dados para testar a hipótese estão descritos na Tabela 18.

Tabela 18 – Valores necessários para cálculo do Qui-quadrado.

	Com lesões		Sem lesões		Total
	fo	**fe**	**fo**	**fe**	
Residentes	148	145,81	72	74,19	220
Intrusos	23	25,19	15	12,81	38
Total	171		87		258

$X^2 = 0,6599$

X^2 1; 0,05 = 3,84

H_0 = a quantidade de lesões em indivíduos residentes e indivíduos intrusos não difere,

H_1 = a quantidade de lesões é maior em residentes no que nos intrusos,

Portanto, H_0 não pode ser rejeitada.

Como o X^2 calculado (0,6599) é menor do que o X^2 crítico (3,84), aceita-se a hipótese H_0 e, portanto, podemos dizer que, ao nível de significância de 5%, não há diferença entre indivíduos residentes e indivíduos intrusos, no que se refere a quantidade de lesões.

5 DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos Abrigos Diurnos de *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-sul e Centro-leste do Estado de São Paulo

No presente estudo, uma pequena maioria dos agrupamentos de *D. rotundus* (54,5%) foi encontrada em abrigos artificiais (como casas e bueiros). Abrigos naturais (como cavernas e grutas) foram utilizadas por 45,4% dos agrupamentos estudados. Os dados do presente estudo não diferem daqueles encontrados por TADDEI *et al.* (1991), CÔRTES *et al.* (1994) e GOMES & UIEDA (2004), também para o Estado de São Paulo. TADDEI *et al.* (1991) verificaram que apenas 24,8% dos 113 abrigos diurnos de *D. rotundus* eram naturais. De acordo com UIEDA (1996), no Estado de São Paulo e em diversas outras regiões brasileiras, mais de 50% dos agrupamentos de *D. rotundus* tem sido encontrados em edificações rurais.

A capacidade do *D. rotundus* em utilizar diferentes tipos de abrigos diurnos para sua sobrevivência já foi relatada por diversos autores (DE VERTUEILL & URICH 1935, DITMARS & GREENHALL 1935, BREDT *et al*. 1998, UIEDA, 1996). Segundo CÔRTES *et al*. (1994), o uso freqüente de abrigos artificiais indica uma relação estreita com as atividades humanas, o que permite ao morcego usufruir de abrigo e alimento fornecidos pelo homem. Essa relação estreita está tornando esta espécie menos exigente na seleção de abrigos diurnos, aceitando alojar-se em casas habitadas (com muita perturbação), sob pontes de concreto (muita luminosidade) e fornos de carvão (ambiente geralmente seco) (UIEDA, 1996). Recentemente, a presença desta espécie foi relatada nas áreas urbanas de grandes metrópoles brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte (UIEDA, 1996), Salvador (UIEDA *et al*, 1998) e

Belém (W. UIEDA, comunicação pessoal). A presença de *D. rotundus* nesses ambientes urbanos ainda merece um minucioso estudo sobre sua biologia e ecologia, principalmente nos locais onde tem sido registrada com freqüência, como Belém, PA. Saber de onde vieram, quais suas habituais fontes urbanas de alimento e quais suas áreas de forrageamento são importantes para entender como conseguem sobreviver em ambientes urbanos. Certamente, essas informações serão úteis no controle de suas populações urbanas, na epidemiologia da raiva urbana e para a saúde pública.

O desenvolvimento agropecuário tem favorecido em muito a expansão geográfica de *D. rotundus* (GREENHALL, 1988; TADDEI *et al.*, 1991; UIEDA, 1996). De modo geral, abrigos como casa e serralharia abandonada apresentaram condições microclimáticas diferenciadas (mais seca e iluminada), em relação aos demais abrigos estudados (mais úmido e escuro). Esta diferença microclimática não foi suficiente para impedir sua ocupação por esse morcego vampiro. Os abrigos artificiais geralmente fornecem boas condições microclimáticas (temperatura estável, alta umidade e baixa luminosidade), costumam ser amplos, de fácil acesso para os morcegos e estão situados próximos as fontes de alimento (o que reduz gastos energéticos com deslocamento e exposição aos predadores) (CÔRTES *et al*., 1994).

Essa capacidade adaptativa levou *D. rotundus* a sair da condição de espécie rara em ambientes naturais (UIEDA, 1996) para uma espécie comum em ambientes rurais (GREENHALL, 1988; TADDEI *et al*., 1991; UIEDA, 1996). Essa mudança trouxe também mudança no papel epidemiológico de *D. rotundus* na transmissão da raiva. Atualmente, esta espécie é o principal transmissor da raiva dos herbívoros em toda a América Latina. É ainda o principal transmissor da raiva humana no Brasil em 2004 (W. UIEDA, comunicação pessoal).

5.2 Agrupamentos de *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-sul e Centro-leste do Estado de São Paulo

De modo geral, a distribuição espacial de indivíduos de *D. rotundus* no interior dos abrigos, estudados nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, estava relacionada a dois fatores principais: o tipo de agrupamento e a topografia dos abrigos diurnos. Nos agrupamentos do tipo colônias havia uma grande concentração de morcegos (fêmeas grávidas, não grávidas e com filhotes) e diversos outros indivíduos espalhados, isoladamente e/ou em pequenos grupos (macho alfa ou dominante e machos solteiros). Nos agrupamentos contendo somente machos, os morcegos encontraram-se espalhados ou enfileirados nas paredes do abrigo e geralmente sem contato corporal. O tipo de abrigo e as suas variações topográficas (ondulações e fendas nos tetos, paredes) podem dividir os agrupamentos e espalhando mais seus componentes. Os indivíduos de *D. rotundus* abrigando-se nos túneis A e B do Bueiro de Avaré pertenciam certamente a mesma colônia, apesar de se abrigarem em túneis diferentes. Uma colônia abrigando-se no teto de um salão de caverna terá um formato mais compacto quando comparada com uma colônia se abrigando nas paredes de um bueiro. Segundo GOMES & UIEDA (2004), o formato desses agrupamentos é uma característica muito importante na propagação intra-específica da raiva em *D. rotundus*. Suspeitamos que deve também interferir na eficiência da pasta vampiricida, pois um morcego tratado deve espalhar a pasta para mais indivíduos, quando pertencente a um agrupamento mais compacto. Essa eficiência deve reduzir se o agrupamento tiver menos contato corporal, isto é for menos compacto.

O tamanho médio estimado de agrupamento contendo somente machos (25,7) e o tamanho médio de colônias (41,0), registrados no presente estudo, não diferem muito do tamanho considerado habitual de 20 a 100 para a espécie *D. rotundus* (WILKINSON, 1988; GREENHALL *et*

al. 1983; GREENHALL, 1993; UIEDA *et al*., 1996). Para UIEDA (1996), as colônias dessa espécie contêm habitualmente de 10 a 15 indivíduos; contudo, agrupamentos com 100 ou mais morcegos podem ocorrer em algumas regiões, principalmente onde o controle de suas populações não tem sido realizadas com periodicidade.

Segundo WILKINSON (1990), os grupos principais de *D. rotundus* seriam constituídos por fêmeas e seus filhotes, protegidos por um macho dominante. Os indivíduos isolados ou em pequenos grupos espalhados pelos abrigos seriam machos solteiros (ou subalternos). De acordo com GOMES & UIEDA (2004), os indivíduos isolados ou pequenos grupos poderiam ser os machos solteiros, à espera de uma oportunidade par copular com as fêmeas do agrupamento principal.

No presente trabalho foram capturados somente indivíduos machos de *D. rotundus* em seis dos 11 abrigos estudos (54,6%), não constatando a presença de nenhuma fêmea no seu interior. Duas hipóteses poderiam explicar a presença de agrupamentos de machos na maioria dos abrigos estudados. Na primeira hipótese, esses machos teriam sido parte de um grupo tratado com a pasta vampiricida pelo técnicos do EDA (Escritório de Defesa Agropecuária) para o programa de controle da raiva no Estado de São Paulo. Cabe salientar que todos os abrigos estudados fazem parte do cadastro de abrigos do EDA e devem ser anualmente visitados. De acordo com GOMES (2001), estatisticamente a pasta vampiricida elimina mais indivíduos fêmeas do que machos de *D. rotundus*. Desse modo, é esperado que no tratamento de colônias, os morcegos que sobrevivem ao controle sejam principalmente ou exclusivamente indivíduos fêmeas. A segunda hipótese está baseada na organização social de *D. rotundus*, que é baseada na formação de haréns (BRADBURY & VEHRENCAMP, 1976; WILKINSON, 1988). Nesse tipo de organização, um macho dominante (ou alfa) toma conta de um grupo de fêmeas, (8 a 12, WILKINSON, 1990), com seus filhotes (de ambos os sexos). Os filhotes fêmeas a medida que tornam-se adultas são incorporadas ao harém e os

machos são expulsos pelo macho dominante (WILKINSON, 1988). Esses machos excluídos passam a viver próximos ao harém, formando pequenos grupos solteiros. Todos ficam a espera de uma oportunidade de ocupar o espaço do macho dominante. Segundo PARK (1990), um macho dominante permanece nessa escala hierárquica por cerca de 2 anos e sete meses, quando então é substituído por um outro. Além disso, machos solteiros podem ainda conseguir acesso às fêmeas reprodutivas. Na Costa Rica, WILKINSON (1990) verificou que apenas em 60% dos filhotes de *D. rotundus*, nascidos numa colônia, o pai era o macho dominante. Esse autor atribuiu a paternidade dos outros 40% aos machos que viviam na periferia da colônia. Esses machos solteiros podem também se deslocar para outros locais e ocupar abrigos vagos. Na região de Sorocaba, Estado de São Paulo, abrigos cujas colônias foram recentemente eliminadas eram freqüentemente ocupados por agrupamentos que continham somente indivíduos machos (W. UIEDA, comunicação pessoal). É possível que duas hipóteses não sejam mutuamente exclusivas e que ambas possam explicar a presença de um número maior de agrupamento de machos de *D. rotundus* nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo. Assim, a eliminação diferencial de um número maior de fêmeas e a estrutura social de haréns, com exclusão de machos solteiros, levam a formação de mais agrupamentos contendo somente indivíduos machos. Qual a importância disso para a transmissão da raiva ainda precisa ser medida e analisada. CÔRTES *et al*. (1994) verificaram que apenas indivíduos machos de *D. rotundus* da região de Botucatu, que pertenciam a agrupamentos que continham somente machos tiveram diagnóstico positivo para a raiva.

Um dado interessante, obtido no presente estudo, mostrou que quase todos os indivíduos considerados como “intrusos” eram machos, que estavam entrando nos abrigos diurnos no início da noite, quando a maioria dos morcegos residentes estavam saindo para a sua atividade de forrageamento noturno. É possível que esses indivíduos intrusos

estivessem procurando novos abrigos e novas parceiras reprodutivas, o que certamente favorece a heterogeneidade genética das colônias e, conseqüentemente, das populações de *D. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo.

5.3 Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-Sul e Centro-Leste do Estado de São Paulo

A maioria dos indivíduos (67,0%) de *D. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo, analisados no presente estudo, apresentaram algum tipo de lesão corporal, sugerindo que o ato de se machucar deve ser comum na espécie. Em todos os abrigos, mais de 50% dos morcegos hematófagos capturados apresentavam lesões corporais. Proporcionalmente, essas lesões foram mais freqüentes em indivíduos fêmeas (73,1%, N=67) do que em indivíduos machos (65,5%, N=191). Entretanto, essa diferença é pequena e pode não ser relevante. As causas dessas lesões não foram analisadas no presente estudo, contudo podem ter sido provocadas por interações agonísticas intra-específicas ou mesmo por danos físicos nos choques contra obstáculos. Essas interações intra-específicas são conseqüência do tipo de organização social de *D. rotundus*, onde há hierarquia social com defesa de território, de agrupamentos de fêmeas e de fontes alimentares (UIEDA & DEBERALDINI, 2003). Nos encontros agonísticos podem ocorrer brigas, com conseqüentes danos físicos a um ou a ambos os oponentes (BRASS, 1994; UIEDA & DEBERALDINI, 2003). Brigas com danos físicos podem ocorrer quando morcegos intrusos adentram abrigos já colonizados por outro grupo. No presente estudo, verificou-se que a grande maioria dos morcegos intrusos eram indivíduos machos e cerca de 60,0% deles apresentavam lesões corporais, que podem ter sido conseqüência de brigas com indivíduos machos residentes dos abrigos invadidos.

As lesões corporais foram mais freqüentes em indivíduos fêmeas não grávidas (76,9%) e em machos ativos (70,0%) de *D. rotundus*. É possível que as agressões que ocasionaram essas lesões tenham ocorridas durante o período de acasalamento, pois o cortejamento e a cópula podem ter envolvido disputas entre machos por um maior número de fêmeas receptivas (WILKINSON, 1985) e também a disputa entre estas fêmeas por machos mais vigorosos, que deixariam proles melhores geneticamente.

A maioria das lesões nos morcegos hematófagos ocorreu nas suas membranas alares (60,9%), com maior incidência na membrana plagiopatágio (46,3%). Como todos os morcegos foram capturados enquanto voavam para fora ou para dentro dos abrigos, suspeita-se que as lesões observadas pouco ou nada interferiam em sua “performance” de vôo. Mesmo as mutilações das orelhas, encontradas em cerca de 27,0% dos morcegos, não devem ter interferido na sua acuidade auditiva, pois de modo geral as lesões eram pequenas (ausência de pequena parte da orelha). UIEDA & DEBERALDINI (2003) afirmaram que essas lesões eram decorrentes, em grande parte, das agressões ocorridas durante as interações agonísticas, um comportamento que não é exclusivo de *D. rotundus*, mas é comum em diversas espécies de morcegos e de outros vertebrados.

5.4 Lesões Corporais em *Desmodus rotundus* das Regiões Centro-sul e Centro-leste do Estado de São Paulo e Sua Relação Com a Transmissão da Raiva

As membranas alares aparentemente tem poucas terminações nervosas e não são altamente irrigadas por vasos sanguíneos como a pele corporal (não foram localizadas informações pertinentes na literatura especializada). Desse modo, as lesões nas asas podem ter pouca

importância na penetração do vírus rábico no corpo do hospedeiro. Lesões nas orelhas e no corpo (ventre e dorso) devem ser as principais vias de acesso do vírus rábico no corpo do morcego**.**

Uma vez que as lesões corporais em *D. rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo foram muito comuns em todos os agrupamentos estudados, atingindo indivíduos jovens e adultos de ambos os sexos e em todas as fases reprodutivas, devem então ser importantes para a propagação intra-específica da raiva entre suas populações. A transmissão da raiva entre fêmeas e entre estas e seus filhotes deve ocorrer principalmente durante o "grooming" social e durante a partilha alimentar quando filhotes e fêmeas, que falharam em conseguir seu alimento, requisitam sangue para aquelas que se alimentaram. Nessa fase, os filhotes e as fêmeas famintas lambem o ventre e outras partes corporais das fêmeas saciadas (WILKINSON, 1990). A transmissão da raiva entre indivíduos machos deve ocorrer durante as disputas hierárquicas, no acesso às fêmeas receptivas (WILKINSON, 1985), na defesa do território, das fontes de alimento e dos abrigos.

No presente estudo, seis dos 11 abrigos diurnos analisados albergavam agrupamentos que continham somente indivíduos machos. De acordo com UIEDA & DEBERALDINI (2003), esses indivíduos podem ser interpretados como machos solteiros que estão à procura de outros abrigos para formarem seus haréns ou disputarem o harém de outros machos. Devido à presença de muitos agrupamentos contendo somente indivíduos machos de *D. rotundus* nas regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo e devido, também, à capacidade de dispersão desses machos, à procura de novos territórios favoráveis, é possível que seus deslocamentos tenham um importante papel na transmissão da raiva entre agrupamentos e populações de morcegos hematófagos e, conseqüentemente, na sua transmissão aos herbívoros (CÔRTES *et al*., 1994). Para apoiar essa hipótese, quase todos os indivíduos intrusos eram machos e a maioria possuía lesões corporais.

6 CONCLUSÕES

As principais conclusões do presente estudo sobre *Desmodus rotundus* das regiões centro-sul e centro-leste do Estado de São Paulo estão enumeradas abaixo:

1. Os agrupamentos de *D. rotundus* estavam alojados tanto em abrigos diurnos artificiais, como em abrigos naturais, com um leve predomínio dos primeiros, e sua distribuição espacial no interior dos abrigos diurnos dependeu de dois fatores principais: o tipo de agrupamento e o tipo e a topografia desses abrigos;

2. Dois tipos de agrupamentos de *D. rotundus* foram observados: a) Colônias, onde havia uma grande concentração de morcegos fêmeas e filhotes, e diversos outros indivíduos machos espalhados, isoladamente e/ou em pequenos grupos; b) Agrupamentos de machos solteiros, onde os morcegos encontram-se espalhados ou enfileirados nas paredes do abrigo e, geralmente, sem contato corporal;

3. Colônias de *D. rotundus*, com tamanho médio estimado de 41 indivíduos, estavam alojadas em cinco abrigos diurnos enquanto que agrupamentos de machos solteiros, com tamanho médio de cerca de 26 morcegos, estavam em seis dos 11 abrigos estudados;

4. Quase todos os indivíduos de *D. rotundus* considerados como “intrusos” eram machos, que estavam entrando nos abrigos diurnos no início da noite;

5. A maioria dos indivíduos estudados (67,0%) de *D. rotundus* apresentou algum tipo de lesão corporal e em todos os abrigos diurnos, mais de 50% deles apresentavam essas lesões;

6. Proporcionalmente essas lesões foram mais freqüentes em indivíduos fêmeas (73,1%, N=67) do que em indivíduos machos (65,5%, N=191) e foram também mais freqüentes em fêmeas não grávidas (76,9%) e em machos ativos (70,0%);

7. A maioria das lesões nos morcegos hematófagos ocorreu nas suas membranas alares (60,9%), com maior incidência na membrana plagiopatágio (46,3%). Essas lesões podem ter pouca importância para a infecção rábica, ao contrário das lesões nas orelhas e no corpo (ventre e dorso), que devem ser as principais vias de acesso do vírus rábico no corpo do morcego;

8. As lesões corporais em *D. rotundus* poderiam ser importantes para a propagação intra-específica da raiva dentro dos agrupamentos e entre diferentes populações dessa espécie hematófaga;

9. Indivíduos machos intrusos de *D. rotundus*, principalmente aqueles com lesões corporais, podem ser importantes no transporte do vírus rábico de um agrupamento para outro e de uma região para outra.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N. & MALAGA-ALBA, A. 1988. Economics losses due to *Desmodus rotundus.* Pp. 207-214. *In*: GREENHALL, A.M. & SCHMIDT, U. (eds.), **Natural history of vampire bats**. Boca Raton, CRC Press, 246p.

ALMEIDA, M.F; AGUIAR E.C.E.; MARTORELLI L.F.A.; SILVA M.M.S. 1994. Aspectos biológicos e ecológicos de *Desmodus rotundus* (Chiroptera) no nordeste do Brasil. Pesq.Vet. Bras. 14(4): 95-103.

ANTHONY, E.L.P. 1988. Age determination in bats, p.47-58. In: T.H.KUNZ (Ed.). Ecological and behavioral for study of bats. Washington, DC, Smithsonean Institution Press, 533p

BERAN, G.W. 1994. Handbook of zoonoses – section B: viral. 2nd ed. Florida: CRC Press.

BAER, G.M. 1991. The natural history of rabies. 2ª ed., Boca Raton, CRC Press, 619p.

BRADBURY, J.W. & VEHRENCAMP, S.L. 1976. Social organization and foraging in emballonurid bats I. Field studies. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 1:337-346.

BRASS, D.A. 1994. Rabies in bats: natural history and public health implications. Ridgefield, Livia Press, 335p.

BREDT, A., ARAUJO, F.A.A., CAETANO-Jr, J., RODRIGUES, M.G.R., YOSHIKAWA, M. & SILVA, M.M.S. 1998. Morcegos em áreas urbanas

e rurais: Manual de manejo e controle. Brasília, Fundação Nacional de Saúde, 117p.

CÔRTES, V.A., SOUZA, L.C., UIEDA, W. & FIGUEREIDO, A.C. 1994. Abrigos diurnos e infecção rábica em morcegos de Botucatu, São Paulo, Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, São Paulo, 6: 179-186.

DE VERTEUIL, E.M.D. & URICH, F.W.1935. The study and control of paralytic rabies transmitted by bats in Trinidad, British and West Indians. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, London 29 (4): 320-358.

DITMARS, R.L. & GREENHALL, A.M. 1935. The vampire bats: presentation of underscribed habits and review of its history. Zoologica, New York, 19 (2): 53-76.

FENTON, M.B., 1992. Bats. New York and Oxford, facts on File, 207p.

GARDNER, A.L., 1977. Feeding habits. Pp. 293-350, *In:* Biology of bats fo the New World family Phyllostomidae, Part II. Barker, RJ.; Jones, Jr., J.K. & Carter, D.C. (eds), *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ., 13*:1-364.

GOMES, M.N. 2001. Influência do sexo de indivíduos da mesma colônioa no controle químico do morcego hematófago *Desmodus rotundus.* São Paulo, 2001. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

GOMES, M.N. & UIEDA, W. 2004. Abrigos diurnos, composição de colônias e niometria do morcego hematófago *Desmodus rotundus* {E.

Geoffroy}(Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, PR, v.21, n.3, p. 629-638.

GREENHALL, A.M.; JOERMANN, G. & SCHIMIDT, U. 1983. *Desmodus rotundus*. *Mammalian* Species, 203: 1-6.

GREENHALL, A.M. 1988. Feeding behavior. Pp 11-131. *In:* Natural history of vampire bats. GREENHALL, A.M. & SCHMIDT, U. (eds), Florida, CRC Press, 246p.

GREENHALL, A.M. 1993. Ecology and bionomics of vampire bats in Latin America. Pp. 3-57. *In:* GREENHALL, A.M., ARTOIS, M. & FEKADU, M. (eds), *Bats and rabies*. Ed. Fond. Marcel Mérieux. 107p.

HILL, J.F. & SMITH, J.D., 1988. *Bats: a natural history*. London, British Museum (Nat. Hist.), 243P.

KUNZ, T.H. 1982. Roosting ecology of bats, p. 1-55. *In*: T.H. KUNZ (Ed.). **Ecology of bats**. New York, Plenum Press, XVIII+425p.

NOWAK, R.M., 1991. Walker's mammals of the world. 2 vols., 5° ed., Baltimore and London, Johns Hopkins Univ. Press, 1629p.

PARK, S. 1990. Observation behavioral development of commom vampire bat *Desmodus rotundus* – play the raviors. J. mammal Soc. Vol 15 (1) p 25-32.

PORTAL NOSSO SÃO PAULO. Cidade dos Bons Ares, 2004. Disponível em: < http:// www.nossosaopaulo.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2004.

SAZIMA, I. 1978. Aspectos do comportamento alimentar do morcego hematófago, Desmodus rotundus. Boletim de Zoologia Universidade de São Paulo, v.3, p. 97-119.

SIEGEL, S. 1975. Estatística não-paramétrica (Para as ciências do comportamento). Editora McGraw – Hill do Brasil Ltda. 350 p.

SPIRANDELLI-CRUZ, E.F. 2003. Anfíbios anuros de remanescentes de mata atlântica na região de Botucatu, p. 91-98. *In:* W. UIEDA & L.M. PALEARI. Flora e Fauna Um dossiê ambiental. São Paulo. Editora Unesp. 238p.

TADDEI, V.A., GONÇALVES C.A., PEDRO, W.A. , TADEI, W.J., KOTAIT I. & ARIETA C. 1991. Distribuição do morcego hematófago *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos. Campinas. Impresso Especial da CATI. 107p.

UIEDA, W. 1987. Morcegos hematófagos e a raiva dos herbívoros no Brasil. In: Anais do seminário de Ciências da Faculdades Integradas de Uberaba, nov 5-9; Uberaba, Brasil, Minas Gerais: FIUBE. P. 13-29.

UIEDA, W. 1996. Biologia e dinâmica populacional de morcegos hematófagos. *Anais do II Curso de Atualização em Raiva dos Herbívoros.* Curitiba, 2: 63-87.

UIEDA, W., CÉSAR, A. & ESBERD, C.L.E. 1998. The commom vampire bat in urban áreas of large cities from Brazil. 11th International Bat Research Conference, 2-6 agosto. Pirenópolis, GO. p. 9.

UIEDA, W. & DEBERALDINI, E.R. 2003. Papel do morcego hematófago *Desmodus rotundus* na transmissão da raiva. Porto Alegre. Anais do IV encontro brasileiro para estudo de quirópteros. 32 – 36p.

UIEDA, V.S. & MOTTA, R.L. 2003. Peixes dos riachos da cuesta de Botucatu, p. 37 – 47. *In:* W. UIEDA & L.M. PALEARI, L.M.. Flora e Fauna Um dossiê ambiental. São Paulo. Editora Unesp. 238p.

UIEDA, W., HAYASH, M.M., GOMES, L.H. & SILVA, M.M.S. 1996. Espécies de quirópteros diagnosticadas com raiva no Brasil. Boletim do Instituto Pasteur, São Paulo, 2 (1): 17-36.

VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. *Rev. Fac. Filos. Ciên. Letr. S. José do Rio Preto, Bolm. Ciênc.,* **1**:1-72.

WILKINSON, G.S. 1985. The social organization of the commom vampire bat. II. Mating system, genetic structure, and relatedness. Behavioral Ecology and sociobiology. 17: 123-134pp.

WILKINSON, G.S. 1988. Social organization and behavior, p.85-95. *In:* A.M. GREENHALL & U. SCHIMIDT (Eds). **Natural History of Vampire Bats**. Boca Raton, CRC Press, 246p.

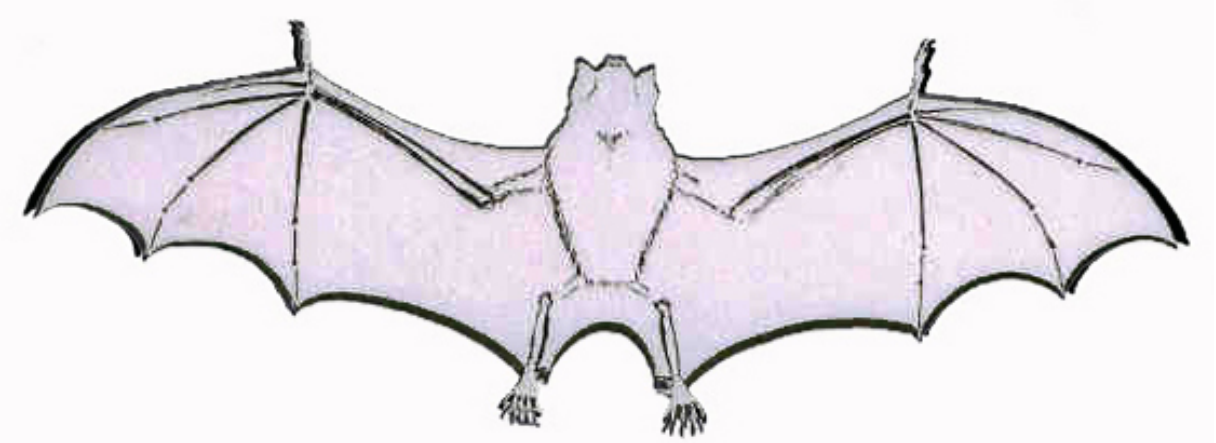
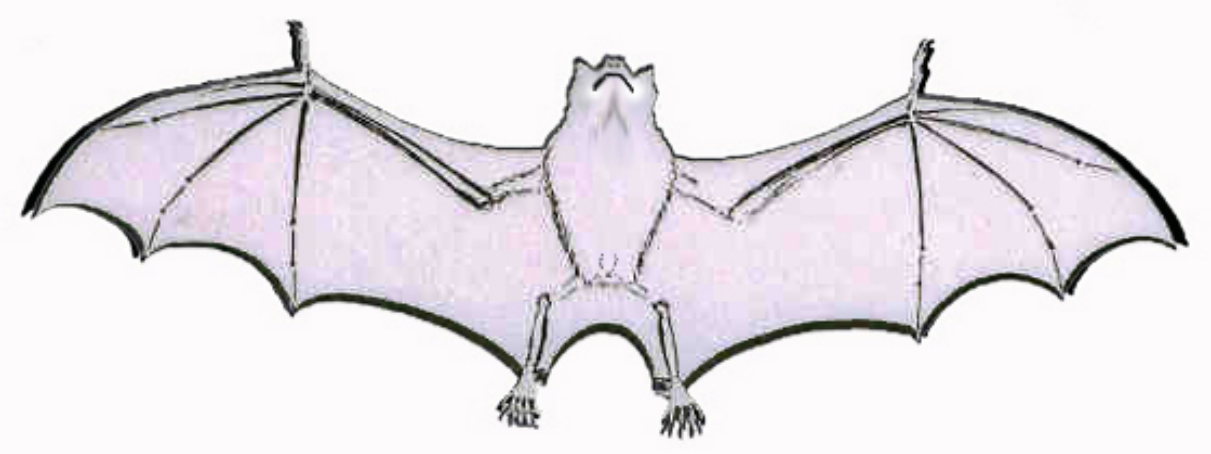
WILKINSON, G.S. 1990. Food sharing in vampire bats. Scient. Amer. 262(2): 64 -70

ANEXO

FICHA INDIVIDUAL PARA *Desmodus rotundus*

No. saco:_____ Sexo (M/F):[_] Idade (A/J):[_]
Estágio Rep.:_____ Ant. Dir:_____ Ant. Esq:_____
Peso:_____
Observações:_____
_____
_____

Mapa das lesões:
Vista dorsal



Vista ventral