

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE ATAQUES A REBANHOS
POR MORCEGOS *Desmodus rotundus* NO MUNICÍPIO DE SÃO
PEDRO (SÃO PAULO, BRASIL).**

Paulo Jacques Mialhe

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS**

**ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE ATAQUES A REBANHOS
POR MORCEGOS *Desmodus rotundus* NO MUNICÍPIO DE SÃO
PEDRO (SÃO PAULO, BRASIL).**

Paulo Jacques Mialhe

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Ecologia e
Recursos Naturais do Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde da
Universidade Federal de São Carlos,
como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Mestre em
Ciências, na área de concentração
Ecologia e Recursos Naturais.**

SÃO CARLOS – SP
2010

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

M618ac

Mialhe, Paulo Jacques.

Análise e caracterização de ataques a rebanhos por morcegos *Desmodus rotundus* no município de São Pedro (São Paulo, Brasil) / Paulo Jacques Mialhe. -- São Carlos : UFSCar, 2010.
95 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2010.

1. Ecologia. 2. Hidrofobia. 3. Forrageamento ótimo. 4. Refúgio. I. Título.

CDD: 574.5 (20^a)

Paulo Jacques Mialhe

**ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO DE ATAQUES A REBANHOS POR
MORCEGOS *Desmodus rotundus* NO MUNICÍPIO DE SÃO PEDRO (SÃO
PAULO, BRASIL)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

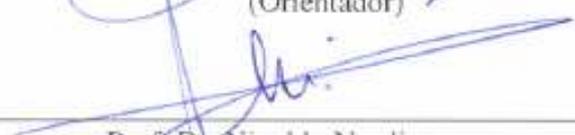
Aprovada em 08 de junho de 2010

BANCA EXAMINADORA

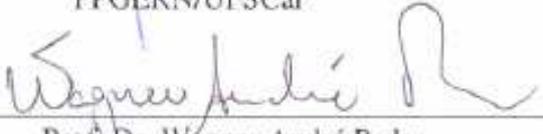
Presidente


Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires
(Orientador)

1º Examinador


Prof. Dr. Nivaldo Nordi
PPGERN/UFSCar

2º Examinador


Prof. Dr. Wagner André Pedro
UNESP/Araçatuba-SP

AGRADECIMENTOS

Agradeço

À Deus, inteligência e poder supremo, pela vida, bênçãos e proteção recebidas.

Aos meus pais, pelo amor e apoio proporcionado a mim durante toda minha vida.

Ao Diretor do Escritório de Defesa Agropecuária de Piracicaba, Sr. Miguel Guércio, por ter me convidado a participar do Programa de Combate a Raiva dos Herbívoros.

Ao meu assistente de campo, José Daniel Filho, o Zelito, que graças ao seu conhecimento e amizade com os produtores rurais do Município de São Pedro foi possível percorrer todas as propriedades rurais que possuíam herbívoros domésticos.

Ao Coordenador do Programa Estadual da Raiva dos Herbívoros, Dr. Vladimir Nogueira Filho, pelo fornecimento dos dados relativos aos anos de 2005 – 2006.

Ao Prof. Dr. José Roberto Verani, pela ajuda nas análises estatísticas.

À Profa. Maria Elina Bichuette, pelas correções e sugestões na pesquisa.

Aos Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires, pela orientação do presente trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Morcegos hematófagos	1
1.2. Raiva.....	13
1.3. Aspectos Epidemiológicos da Raiva	15
1.4. Controle da população de morcegos hematófagos.....	27
2. OBJETIVOS.....	36
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
3.1. Local de estudo.....	37
3.2. Coleta de dados	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
6. BIBLIOGRAFIA	77
7. ANEXOS	82

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Composição do rebanho local e quantidade de ataques registrados. NAR = Número de animais no rebanho total, CPR = Contribuição percentual de animais no rebanho total, NAA = Número de animais atacados, PAART = porcentagem de animais atacados em relação ao total de animais existentes na região, PAARA = porcentagem de animais atacados em relação ao total de animais atacados na região. 42
- Tabela 2.** Porcentagem de animais atacados no rebanho de sua própria espécie. NAR = Número de animais no rebanho. NAA = Número de animais atacados, PAAR = Porcentagem de animais atacados no rebanho de sua espécie. 49
- Tabela 3.** Valores normais para a glicose no sangue, plasma ou soro, em bovinos e eqüinos (COLES 1984). 55
- Tabela 4.** Distâncias em quilômetros entre os abrigos de morcegos hematófagos. 62
- Tabela 5.** Distâncias entre abrigos de machos e maternidade mais próxima. 65
- Tabela 6.** Distância entre os abrigos e as habitações humanas em que foram encontrados morcegos não-hematófagos. CA = Casa com morcegos não hematófagos. 69

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Situação da raiva no Estado de São Paulo nos anos de 2000 e 2001. (Fonte: PERES, 2008).	24
Figura 2. Localização da Área de Estudo – Município de São Pedro.	38
Figura 3. Incidência de ataques de <i>Desmodus rotundus</i> aos herbívoros domésticos	42
Figura 4. Localização das propriedades onde houve ataque de morcegos na área de estudo.	45
Figura 5. Percentual de espécies atacadas por <i>Desmodus rotundus</i>	50
Figura 6. Localização dos nove abrigos ocupados por <i>Desmodus rotundus</i> na área de estudo.	61
Figura 7. Entorno dos abrigos (3 km) e os pontos de ataque de morcegos hematófagos.....	67
Figura 8. Localização dos abrigos e das habitações humanas em que foram encontrados morcegos não-hematofagos.....	71
Figura 9. Distância (3 km) dos principais corpos d'água da área de estudo e localização dos abrigos de morcegos hematófagos.	74

RESUMO

No presente estudo foram analisados e caracterizados os ataques a rebanhos de animais domésticos por *Desmodus rotundus* no município de São Pedro (São Paulo, Brasil). Foi verificado que a frequência de ataques de *Desmodus rotundus* aos herbívoros domésticos no Município de São Pedro-SP durante o período de estudo, entre 2000 e 2001, foi de 4,2%, mas pode ter sido subestimada devido ao sistema de manejo extensivo utilizado para o rebanho bovino de corte, que constitui 90,07% do rebanho total. Nas propriedades que possuíam bovinos e eqüinos e, portanto, com o mesmo tempo de busca de presas pelos morcegos devido a mesma distância do abrigo às propriedades, verificou-se uma maior porcentagem de ataques aos eqüinos em 90,47% das propriedades indicando a possibilidade de *Desmodus* ter como presa preferencial esse animais. Foram identificados nove principais abrigos do morcego hematófago, destes três foram classificados como colônias maternidade, todos localizados em grutas, apresentando maior número de indivíduos. Foi evidenciado ainda que os principais abrigos de *D. rotundus* estavam a uma distância inferior a três km dos principais corpos d'água da área de estudo, confirmando outros estudos que relatam que os principais rios do estado de São Paulo são as principais feições geográficas relacionadas à presença de *D. rotundus*

ABSTRACT

In the present study were analyzed and characterized the attacks on herds of livestock by vampire bats *Desmodus rotundus* in São Pedro (São Paulo, Brazil). It was found that the frequency of attacks of *Desmodus rotundus* to domestic herbivores in São Pedro-SP during the study period, between 2000 and 2001 was 4.2%, but may have been underestimated due to the extensive management system used for cattle, which constitutes 90.07% of the total herd. In the properties they owned cattle and horses, and therefore with the same time searching for prey by bats because the same distance from the shelter to the properties, there was a higher percentage of attacks on horses in 90.47% of properties indicating the possibility *Desmodus* have as of this preferred prey animals. We identified nine main shelter of the vampire bat, these three were classified as maternity colonies, all located in caves, with higher numbers of individuals. It was shown that the main shelters *Desmodus* were closer than 3 km of the main water bodies of the study area, confirming other studies reporting that the major rivers of the state of São Paulo are the major geographical features related to the presence of *Desmodus*.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Morcegos hematófagos

Os índios pré-colombianos das Américas Central e do Sul já faziam artefatos de jade em forma de morcegos, e a nação Asteca tinha como um de seus ídolos o deus-morcego Tzicanan (VILLA-R., 1968). Os primeiros europeus a mencionarem morcegos hematófagos foram De Oviedo e Valdez em 1526 (DE OVIEDO E VALDEZ, 1950 [1526] e Benzoni em 1565 (BENZONI 1967[1565]). Charles Darwin (1890) foi o primeiro cientista a observar os verdadeiros morcegos hematófagos a se alimentar de sangue. Pesquisas continuaram dormentes até início da década de 1930, quando um surto de raiva paralítica em Trindade matou milhares de cabeças de gado e 89 humanos. Pawan (1936) e Torres e Queiroz Lima (1936) encontraram o morcego hematófago como principal vetor do vírus mortal (TURNER, 1975).

Espécies exclusivas do Novo Mundo, os morcegos hematófagos, também conhecidos como *morcegos hematófagos*, provavelmente originaram-se em regiões tropicais (HERSCHKOVITZ, 1969). Os morcegos hematófagos pertencem à ordem Chiroptera, família Phyllostomidae, subfamília Desmodontinae. A família Phyllostomidae é a mais diversificada da região neotropical, contando atualmente com cerca de 160 espécies reconhecidas em 57 gêneros (BAKER et al., 2003; DÁVALOS, 2004; FONSECA & PINTO, 2004; PACHECO et al., 2004; ALBUJA & GARDNER, 2005; GREGORIN & DITCHFIELD, 2005; MUCHHALA et al., 2005; SÁNCHEZ-HERNANDEZ et al. , 2005; SIMMONS , 2005; VELAZCO, 2005). Trata-se de um clado endêmico no Novo Mundo, com registros que se estendem do sudoeste dos Estados Unidos (HALL 1981; PATTEN 2004) até o norte da Argentina (BARQUEZ et al.,1999). É nos trópicos, entretanto, que os filostomídeos atingem seus níveis mais elevados de diversidade simpátrica, com cerca de 50 espécies podendo coexistir em algumas localidades (SIMMONS & VOSS,1998; LIM & ENGSTRON, 2005). A diversidade trófica observada nesse grupo não encontra precedentes dentre as demais famílias de mamíferos, havendo hoje formas envolvidas na insetovoria, carnivoria, frugivoria, folivoria, granivoria, nectavoria, onivoria e sanguivoria (WETTERER et al. , 2000; NOGUEIRA & PERACCHI, 2003; SIMMONS & CONWAY , 2003). No Brasil, os filostomídeos estão representados por 92 espécies e 40 gêneros, que correspondem a

55,76% e 62,5% respectivamente, dos morcegos já registrados no país. A principal característica morfológica dos filostomídeos é o apêndice dérmico em forma de folha que se projeta acima das narinas. Esta estrutura apresenta-se bastante desenvolvida em algumas espécies, mas bastante modificada nos morcegos hematófagos, onde assume um formato de ferradura (REIS et al. ,2006).

A subfamília Desmodontinae inclui três gêneros, *Diaemus*, *Diphylla* e *Desmodus*. As três espécies representantes destes gêneros são hematófagos, monotípicas e simpátricas: *Diaemus yougii*, *Diphylla ecaudata* e *Desmodus rotundus*. Somente *D. rotundus* se alimenta do sangue de mamíferos e é conhecido como o “morcego vampiro comum”. A espécie *Diphylla ecaudata*, o “vampiro de pernas peludas”, e o raro *Diaemus youngii*, se alimentam na natureza do sangue de aves (BRASS, 1994).

Os Desmodontinae possuem como características que os distinguem das outras espécies de morcegos Neotropicais, o apêndice nasal rudimentar, de estrutura discóide em forma de ferradura ou como protuberância. Não possuem cauda e o uropatágio é reduzido. As pernas, antebraços e polegares são longos, sendo esses últimos espessados e usados como pés para andar, saltar ou escalar de forma quadrúpede. Almofadas podem ou não ocorrer (ALTENBACH, 1979; GREENHALL et al.,1983).

Os incisivos superiores são longos e cortantes, o que permite abrir uma ferida de forma indolor. Há redução do tamanho dos dentes molares e pré-molares; presença de substância anticoagulante na saliva (FERNANDEZ et al., 1998); lábio inferior sulcado e destituído de papilas, língua sulcada que permite ao sangue fluir por capilaridade para o interior da boca; estômago e rins especializados na absorção e processamento do plasma sanguíneo e presença de sensores térmicos localizados no apêndice nasal, que permitem detectar áreas mais intensamente vascularizadas na pele da presa (GREENHALL et al. , 1983; BERNARD, 2005).

Como outros morcegos, os hematófagos também emitem sinais de ecolocalização para a orientação espacial. A audição dos morcegos hematófagos, porém, é mais bem adaptada para baixas frequências, entre 100 Hz e 10 kHz (SCHMIDT et al. , 1991).

A distribuição da espécie *Diaemus youngi* (Gênero *Diaemus* Miller,1906; *Diaemus youngi* (Jentink, 1893)) é ampla, com ocorrências do nordeste do México, passando pela America Central e chegando a America do Sul, da bacia Amazônica até o

norte da Argentina. Ao contrário de *D. rotundus*, que é uma espécie bastante abundante e comum, *D. youngi* independente de sua ampla distribuição, é localmente rara e há uma deficiência de dados populacionais, biológicos e ecológicos (AGUIAR et al., 2006; GREENHALL & SCHUTT, 1996). Na literatura são encontrados registros de *D. youngi* para 13 dos 26 estados brasileiros (AGUIAR et al., 2006).

Assemelha-se a *D. rotundus*, mas pode ser distinguida facilmente das outras espécies de morcego hematófago devido a ausência de calcâneo e cauda. O dedo polegar de *D. youngi* tem uma única almofada e é mais curto, enquanto *D. rotundus* tem duas. Em *D. youngi*, ambos os sexos possuem glândulas localizadas bilateralmente dentro da boca, que só são vistas quando o morcego está incomodado, e emitem odor ofensivo (GREENHALL & SCHUTT, 1996). As orelhas são moderadamente longas e separadas. O trago é peludo, as bordas das asas são brancas e a membrana entre o segundo e o terceiro dedo é ligeiramente curta. Os olhos são grandes quando comparados a outros microquiropteros. *Diaemus youngi* é um morcego de porte médio, considerada a maior espécie de morcego hematófago, com peso variando entre 30 e 38 gramas. Possui comprimento total de 85 mm, antebraço variando de 50 a 56 mm. A cor da pelagem varia do marrom claro ao escuro (NOWAK, 1994; GREENHALL & SCHUTT-JR, 1996).

É uma espécie que habita cavernas e ocos de árvores, podendo viver solitários ou em grupos pequenos (seis a 30 indivíduos) e ocasionalmente em grupos entre 30 e cem indivíduos (BRESSAN et al., 2009)

Apresenta comportamento de domínio-hierarquia com displays e padrões de comportamento não relatados para outras espécies de morcegos (SCHUTT et al., 1999). Alimenta-se de sangue fresco e parece ter preferência por sangue de aves, embora em cativeiro, alimente-se de sangue bovino (UIEDA, 1993, GREENHALL & SCHUTT, 1996). Diferenças no comportamento alimentar relacionadas a seleção de presas arbóreas e terrestres reduz a competição onde *D. rotundus* e *D. youngi* coexistem (SCHUTT et al., 1999).

Os aspectos reprodutivos ainda não foram estudados adequadamente; aparentemente é uma espécie monotoca, como a grande maioria dos morcegos e, também, poliestra. A longevidade é desconhecida na natureza, mas duas fêmeas foram mantidas por seis anos em cativeiro (BRESSAN et al., 2009).

Devido a sua semelhança com *D.rotundus*, a espécie é negativamente afetada por atividades de controle de morcegos hematófagos. O vírus rábico já foi isolado no Brasil em indivíduos de *D. youngi*, mas relatos de raiva humana e raiva causada por morcegos são relacionadas a atividade de *Desmodus rotundus* (GONÇALVES et al. , 2002). *Diaemus youngi* não se encontra na lista de espécies ameaçadas para o território nacional, de acordo com os dados do Ministério do Meio Ambiente (2003), e também não consta na lista da International Union for Conservation of Nature, (2006). No entanto, é considerada ameaçada nos estados do Paraná (MARGARIDO & BRAGA 2004) e Rio de Janeiro (BERGALLO et al., 2000).

É considerada uma espécie Vulnerável no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008), classificada como VU A2c, ou seja, com redução da população observada, estimada, inferida ou suspeita, no passado (nos últimos 10 anos ou 3 gerações, (o mais longo), onde as causas da redução não cessaram ou não são conhecidas ou podem ser irreversíveis. Essa classificação é justificada pela baixa densidade por toda sua área de ocorrência; suas populações são alvo indiferenciado do controle sobre o morcego-hematófago comum (*Desmodus rotundus*); apenas quatro localidades com registro da espécie, e assim como *D. ecaudata*, o maior número de registros ocorre na região de cavernas no sudeste de São Paulo, que, apesar de relativamente bem preservada, sofre intensa pressão imobiliária e mineradora; populações potencialmente em declínio. Está presente no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) (BRESSAN et al., 2009).

As principais ameaças à espécie são: redução de habitat, depredação do ambiente cavernícola pelo turismo e pela mineração; combate indiscriminado a morcegos, por serem potenciais transmissores da raiva; dados biológicos insuficientes para traçar planos de conservação (BRESSAN et al., 2009).

Medidas para a conservação da espécie incluem: restrição ao turismo em cavernas; restrições à mineração em áreas onde a espécie foi encontrada; qualificação adequada dos agentes responsáveis pelo monitoramento e controle da raiva em animais silvestres; levantamento de informações sobre a história natural da espécie; e busca de outros pontos de ocorrência (BRESSAN et al., 2009).

A distribuição de *Diphylla ecaudata* (Gênero *Diphylla* Spix, 1823, *Diphylla ecaudata* Spix, 1823) é mais restrita que a dos outros morcegos hematófagos. Existe um registro para o sul dos Estados Unidos, e registros de ocorrências do México, passando pela América Central e chegando a América do Sul, até o Brasil, com ocorrência em 13 dos 26 estados brasileiros (PERACCHI et al., 2006).

Diphylla ecaudata é a menor espécie de morcego hematófago e parece ocupar o segundo lugar em abundância (frequência) de capturas, atrás de *D. rotundus* e a frente de *D. youngi*. Pode ser diferenciada dessas espécies por possuir olhos grandes, orelhas pequenas e arredondadas e folha nasal pouco desenvolvida. Os membros posteriores são mais curtos, sem calosidades, e o uropatágio é estreito (GREENHALL et al. 1984). O lábio inferior apresenta uma fissura. A pelagem é densa cobrindo o antebraço, pernas e membrana interfemural. A coloração da pelagem varia de marrom claro a escuro na região dorsal e é sempre mais clara na região ventral. As principais medidas são 75 – 93 mm de cabeça-corpo, 50-56 mm de antebraço e 34 – 43 gramas de peso (GREENHALL et al., 1984).

As fêmeas possuem período de gestação de 5,5 meses, com os nascimentos ocorrendo durante a primavera e verão coincidindo com o nascimento das aves domésticas e selvagens na América Latina. Os filhotes permanecem por cerca de 220 dias sob os cuidados da mãe (DELPIETRO & RUSSO, 2002). Fêmeas grávidas foram encontradas entre fevereiro e outubro, sendo possível que produza até dois filhotes por ano. A longevidade é desconhecida. (BRESSAN et al., 2009).

É uma espécie que habita cavernas e cavidades, raramente oscos de árvores (o que diferencia de *D. youngi*), vivendo solitários ou em pequenos grupos (três a 12 indivíduos) e ocasionalmente em colônias com de 30 a cem indivíduos (BRESSAN et al., 2009).

Mesmo em colônias com muitos indivíduos, mantêm o hábito solitário, não se associando a grandes grupos. São morcegos tímidos, de movimentos rápidos, e que se deslocam rapidamente quando incomodados. Ao contrário de *D. rotundus*, quando perturbados em seu habitat, esses morcegos se deslocam para outro lugar e não se escondem em fendas (GREENHALL et al., 1984).

Alimenta-se de sangue fresco e tem preferência por sangue de aves (UIEDA, 1993, GREENHALL & SCHUTT, 1996), que são atacadas na região cloacal e na porção inferior das pernas (GREENHAL & SCHUTT-JR, 1996). Contudo, já ocorreram registros do consumo de sangue de mamíferos (bovinos e suínos) que precisam ser confirmados (BRESSAN et al., 2009).

Da mesma forma que ocorre com *D.youngi*, diferenças no comportamento alimentar quanto à seleção de presas arbóreas e terrestres reduz a competição onde *D. rotundus* e *D. ecaudata* coexistem (SCHUTT et al., 1999).

O vírus rábico já foi isolado no Brasil em indivíduos de *D. ecaudata*, mas relatos de raiva humana e raiva causada por morcegos são relacionados à atividade de *Desmodus rotundus* (GONÇALVES et al., 2002). Não são conhecidos danos econômicos aos avicultores, e, ainda que já tenha sido detectado o vírus da raiva nesta espécie, não são conhecidos casos de contaminação humana (BRESSAN et al., 2009)

No entanto, *D. ecaudata* não deve sofrer controle dos órgãos oficiais, pois se alimenta quase que exclusivamente de sangue de aves que repousam em árvores, não tendo importância epidemiológica. Para evitar que as aves morram de anemia, sugerem-se galinheiros fechados (DOS REIS et al., 2007).

Diphylla ecaudata não se encontra na lista das espécies ameaçadas para o território nacional, de acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (2003), e nem na lista da International Union for Conservation of Nature, (2006). Mas é considerada ameaçada no estado do Paraná, onde as maiores ameaças são o turismo em cavernas, o desequilíbrio ecológico, o desmatamento e a destruição de habitats (MARGARIDO & BRAGA, 2004).

É considerada uma espécie vulnerável no Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008) classificada como VU A2c, ou seja, com redução da população observada, estimada, inferida ou suspeita, no passado (nos últimos 10 anos ou 3 gerações, (o mais longo), onde as causas da redução não cessaram ou não são conhecidas ou podem ser irreversíveis. Essa classificação é justificada pela baixa densidade por toda sua área de ocorrência; suas populações são alvo indiferenciado do controle sobre o morcego-hematófago comum (*Desmodus rotundus*), o maior número de registros ocorre na região de cavernas no sudeste de São Paulo, que, apesar de relativamente bem preservada,

sofre intensa pressão imobiliária e mineradora; populações potencialmente em declínio. Está presente no Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) e no Parque Estadual Intervales (BRESSAN et al., 2009)

As principais ameaças à espécie são: redução de habitat, depredação do ambiente cavernícola pelo turismo e pela mineração; combate indiscriminado a morcegos, por serem potenciais transmissores da raiva; dados biológicos insuficientes para traçar planos de conservação (BRESSAN op. cit.).

Medidas para a conservação da espécie incluem: restrição ao turismo em cavernas; restrições à mineração em áreas onde a espécie foi encontrada; qualificação adequada dos agentes responsáveis pelo monitoramento e controle da raiva em animais silvestres; levantamento de informações sobre a história natural da espécie; e busca de outros pontos de ocorrência (BRESSAN op. cit.).

Desmodus rotundus (Gênero *Desmodus* Wied-Nuewied, 1826 ; *Desmodus rotundus* E. Geoffroy, 1810), espécie objeto deste estudo, tem ampla distribuição no Novo Mundo, ocorrendo desde o norte do México até o norte da Argentina (MACNAB, 1973; GREENHALL *et al.*, 1983; KOOPMAN, 1988). Economicamente, esta espécie pode trazer grandes prejuízos para a pecuária da América Latina, por causa de seu papel na transmissão da raiva dos herbívoros (GREENHALL *et al.*, 1983; ACHA & MÁLAGA-ALBA, 1988). É a espécie mais comum e abundante de morcego hematófago. Em função de seu hábito alimentar e de sua importância econômica devido à transmissão da raiva, é uma das espécies mais bem conhecidas e estudadas do mundo (BERNARD, 2005). Esses morcegos tem cerca de 35 cm de envergadura (distância entre as pontas das asas abertas), pesam entre 25 e 40 gramas e, quando comparados às outras espécies, podem ser considerados de médio porte (GREENHALL *et al.*, 1983). A pelagem é bastante macia, em geral de coloração cinza brilhante, mas pode apresentar também tons avermelhados, dourados ou mesmo alaranjados (BERNARD, 2005). Possui antebraço e braço com pêlos esparsos; membrana interfemural estreita e pilosa, não estendendo além do tornozelo (REIS *et al.*, 2006). As fêmeas são maiores que os machos (GREENHALL *et al.*, 1983; NOWAK, 1994).

Desmodus rotundus tem um sentido olfatório bem desenvolvido e é capaz de orientação olfatória (MANN, 1960; SCHMIDT, 1973; SCHMIDT e GREENHALL, 1971). Ele possui grandes olhos e boa acuidade visual (CHASE, 1972) em relação aos

outros quirópteros. Seu sistema de ecolocalização usa chamadas de baixa intensidade, mais adequado para a detecção de objetos grandes (VINCENT, 1963).

Os incisivos superiores possuem um formato de navalha e servem para remover um pequeno pedaço (cerca de três mm) de carne da presa. Muitos autores tem relatado a presença de atividades anticoagulantes ou fibrinolíticas na saliva de *Desmodus rotundus* (ROMAÑA, 1939; MANN, 1951; DISANTO, 1960). Hawkey (1966 e 1967) descreveu um potente ativador de plasminogênio e uma substancia capaz de inibir a agregação plaquetária de humanos. A ferida causada por morcego hematófago é inconfundível (DALQUEST 1955). Greenhall , Schmidt e Lopez-Forment (1971) e Crespo, Burns e Linhart (1971) tem mostrado que morcegos hematófagos ocasionalmente mordem animais domésticos em diferentes partes do corpo.

É uma espécie estritamente hematófaga (GARDNER, 1977a) e seu hábito alimentar exige grande capacidade integrativa do cérebro, sendo que o neocórtex e o cerebelo são mais desenvolvidos que outras espécies de morcegos (BERNARD, 2005). Este mamífero é considerado um predador e também um parasita obrigatório, no sentido clássico (TURNER, 1975). Prefere o sangue de mamíferos de grande porte e a introdução de animais domésticos como cavalos, bovinos, e suínos tem aumentado o numero de indivíduos nos últimos 300 anos (ALTRINGHAM, 1996).

Em contraste com o trato gastrointestinal simples dos mamíferos, o morcego hematófago possui uma junção gastroesofagica-duodenal em forma de T, e um estomago tubular alongado. Mitchell e Tigner (1970) têm mostrado que o sangue ingerido primeiro entra no intestino e então transborda para dentro do estômago, o local primário de absorção de água (WIMSATT e GERRIERE, 1962). O estômago e intestino são capazes de distensão extrema, então um morcego parece esférico e inchado após alimentar-se (DITMARS e GREENHALL, 1935). Estudos de laboratório têm mostrado que morcegos hematófagos ingerem uma média de 15 a 16 ml de sangue por dia, ou quase 40 por cento de seu peso corporal em jejum (MCFARLAND e WIMSATT, 1969). A dieta hematófaga do morcego hematófago é singularmente alta em proteínas e baixa em carboidratos e gorduras. Devido a essa alimentação altamente nitrogenada, o morcego hematófago é forçado a excretar uréia altamente concentrada com considerável eficiência e viver com uma escassa provisão de água (MCFARLAND e WIMSATT,1969).

Desmodus rotundus é frequentemente encontrado em áreas com presença de animais de criação. Não se encontra na lista de espécies ameaçadas para o território nacional, de acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (2003), e nem na lista da International Union for Conservation of Nature (2006).

A espécie ocorre em áreas florestadas assim como regiões desérticas, abrigando-se em ocos de árvores, cavernas, bueiros, minas abandonadas e mesmo construções civis (BREDT *et al.*, 1988). Em climas frios sua distribuição é limitada pela habilidade em transportar quantidades suficientes de alimento para manter a temperatura do corpo (KUNZ,1982). Existem registros na literatura mostrando que a espécie ocorre de norte a sul do Brasil (PERACCHI *et al.*, 2006). Na natureza, *Desmodus* abriga-se em locais moderadamente iluminados, pequenas cavernas, grandes cavernas com fissuras profundas e estreitas. Abrigos artificiais incluem embaixo de pontes, túneis, e casas abandonadas (GREENHALL *et al.*, 1983).

Habitualmente as colônias são pequenas (GREENHALL *et al.*, 1983) e contem de 10 a 50 indivíduos; contudo, agrupamentos com 100 ou mais morcegos podem ocorrer principalmente onde o controle de suas populações não é feito com regularidade (UIEDA *et al.*, 1996). Colônias maiores (cerca de 300 indivíduos) foram observadas por SAZIMA (1978) e TADEI *et al.*(1991) para o Estado de São Paulo e por BREDT *et al.*(1999), para a região do Distrito Federal.

Estudos têm revelado a existência de dimorfismo sexual e ocorrência de maior número de fêmeas (ALENCAR *et al.*, 1994, NUÑEZ & VIANNA, 1997; GOMES & UIEDA, 2004). *Desmodus rotundus* é considerada uma espécie poliéstrica, sem um período definido de reprodução (TADDEI *et al.*, 1991; ALENCAR *et al.*,1994). O nascimento da maioria dos filhotes parece se concentrar na estação mais quente e chuvosa (GOMES & UIEDA, 2004). A gestação dura sete meses, com o nascimento de um filhote por vez, ocasionalmente podendo ocorrer gêmeos. A placenta é expulsa durante o primeiro dia após o parto e não é comida pela fêmea. Os recém nascidos são dotados de pelos, seus olhos já estão abertos após o nascimento. Os dentes de leite permanecem por duas a cinco semanas. Ao nascer pesam de 5 a 7 g. O filhote é desmamado lentamente e no início do segundo mês a mãe inicia uma dieta de sangue regurgitado boca-a-boca. Após o quarto mês passa a acompanhar a mãe até a presa onde se alimenta de sangue sozinho. No segundo mês de vida o filhote já recebe alimento regurgitado pela mãe e a acompanha até os quatro meses, tornando-se independente aos

cinco meses (TURNER, 1975, GREENHALL et al., 1983; LORD, 1992; NOWAK , 1994).

Há relatos de colônias onde machos e fêmeas se encontravam segregados dentro de um mesmo abrigo, embora seja mais comum encontrar agregados de diferentes sexos e idades. Os grupos parecem ser estáveis por longos períodos, em que os membros são capazes de reconhecer uns aos outros. Além dos abrigos diurnos, há abrigos temporários noturnos onde os morcegos hematófagos retiram-se após a alimentação, sendo chamados de digestórios. Morcegos hematófagos são conhecidos por compartilhar abrigos com 45 outras espécies de morcegos (GREENHALL et al. 1983).

Os morcegos hematófagos comumente forrageiam em uma área de 5 a 8 km ao redor do abrigo diurno, em certas regiões esta distancia pode chegar de 15 a 20 km. Dentro da faixa de forrageio certamente rotas de vôo são regularmente usadas. Experimentos sugerem que morcegos hematófagos podem se familiarizar com uma ampla área. No Brasil, Ruschi (1952) marcou morcegos hematófagos com marcadores fluorescentes e liberou-os 12 a 120 km do abrigo. Alguns retornaram de 12 km em 2 a 9 horas na mesma noite, para distancias de 120 km, alguns retornaram após duas noites. (GREENHALL et al. , 1983).

Os predadores de *Desmodus* são principalmente as corujas (*Tyto Alba*, *Athene cunicularia* (Rushi 1951) e cobras (*Elaphe flavirufa*, *Constrictor constrictor*, *Bothrops atrox*). No Brasil foi observado o filostomídeo carnívoro *Chrotopterus auritus* comendo um morcego hematófago. (GREENHALL et al. ,1983).

Seu padrão de atividade parece ser mais intenso no intervalo entre 19 e 23 h (FERREIRA SALES et al., 1975) São intensas as relações entre as fêmeas, e os indivíduos caçam e forrageiam em grupo (WILKINSON ,1985; 1986)

Goodwin e Greenhall (1961) e Villa-R. (1966) relataram os hábitos alimentares de três espécies de morcegos hematófagos. *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi* foram encontrados alimentando-se primariamente de sangue aviário, enquanto *Desmodus rotundus* utilizou o sangue de ambos, mamíferos e aves. Depois, Greenhall (1970a) utilizou a mesma técnica para o presente estudo (testes de precipitação e hemoaglutinação) e encontrou que *Diaemus youngi* em Trinidad alimenta-se de ambos mamíferos e aves, enquanto *Desmodus rotundus* em Trinidad alimenta-se de animais domésticos, bovinos preferencialmente. Ele também relatou que uns poucos morcegos

hematófagos tem se alimentado de animais silvestres não identificados. Um repasto sanguíneo de esquilo silvestre foi confirmado (GREENHALL, 1972b).

O modo de nutrição de *Desmodus rotundus* envolve um perigo para a presa e é de importância para a saúde pública. Considerando que a perda de sangue não é crítica, pelo menos para a maioria dos animais, a presa é prejudicada pela infecção das feridas com artrópodes e larvas hematófagas e pela transmissão de doenças. (GREENHALL *et al.*, 1983). As principais doenças são algumas tripanossomíases, a raiva e a encefalomielite equina venezuelana (ROSENTHAL, 1972). Entre os tripanossomas encontrados em *D. rotundus* estão o *T. cruzi* e o *T. equi*, este último responsável pelo “mal das cadeiras”. Por seu ataque ao gado, *D. rotundus* vêm causando considerável dano econômico na América Latina (GREENHALL *et al.*, 1983). Homem, gado, cavalos, ovelhas, cabras e suínos são susceptíveis a raiva aérea dos morcegos hematófagos, e *Desmodus rotundus* é considerado o principal vetor desta doença na pecuária (PAWAN, 1936; ACHA, 1968; SCHMIDT, GREENHALL, LOPEZ-FORMENT, 1970; e GREENHALL, 1972b).

Nós sabemos pouco sobre o curso da infecção rábica nos próprios morcegos hematófagos. Normalmente para outras espécies o vírus é fatal. Entretanto, PAWAN (1936) e TORRES e QUEIROZ LIMA (1936) demonstraram que muitos morcegos hematófagos sobrevivem a doença. O vírus aparece na saliva do morcego duas semanas após a infecção e pode ser detectada acima de três meses. Alguns morcegos podem morrer, enquanto outros sobrevivem. SUGAY e NILSSON (1966) e WILLIAMS (1960) tem relatado taxas de infecção ao redor de 1% no cérebro e glândulas salivares de morcegos hematófagos clinicamente normais. CONSTANTINE (1971) forneceu um excelente artigo revisão na raiva dos morcegos no qual ele conclui que a infecção nos morcegos hematófagos parece ser um ciclo fechado, com a exceção da troca viral com outras espécies de morcegos, e que o homem e a pecuária são infectados tangencialmente (TURNER, 1975).

Alguns indivíduos parecem desenvolver resistência à raiva. Entretanto, morcegos hematófagos não são vetores de longo prazo porque os morcegos morrem quando contraem a raiva. (GREENHALL *et al.*, 1983). Além dos prejuízos econômicos diretos causados pela transmissão da raiva, outros danos podem ser citados, como a diminuição da produtividade através dos repetidos ataques, causando debilidade dos animais devido à perda de sangue, infecções secundárias nas feridas, depreciação na

pele, oclusão dos canais galactóforos de animais em fase de lactação, entre outras (ARELANO et al., 1971; KVERNO et al.,1976; GREENHALL, 1993). O prejuízo causado pela espoliação do morcego hematófago pode ultrapassar o prejuízo causado pela mortalidade em consequência da raiva, dado este que merece estudos mais detalhados (LORD, 1988).

A transmissão da raiva é comprovadamente o principal dano provocado pelo *Desmodus rotundus*. A raiva é uma antroponose comum ao homem e aos animais, principalmente os mamíferos, e é provocada pelo vírus rábico contido na saliva dos animais infectados, ocasionando uma encefalite viral aguda (OPORTO et al., 2009).

Graças aos esforços dos países das Américas, a ocorrência de casos de raiva humana nessa região diminuiu significativamente nos últimos anos. Em 2006, foram notificados apenas 18 casos, quando comparados com os mais de 300 casos anuais registrados na década de 80. Para se obter essa importante conquista, anualmente, são vacinados mais de 44 milhões de cães e, aproximadamente 1 milhão de pessoas agredidas por animais são vacinadas profilaticamente contra a raiva humana (OPAS 2009 ,www.opas.org.br).

No período de 1995-2000 foram notificados, pelos serviços oficiais de saúde animal dos países da América Latina, cerca de 25.000 casos de raiva em herbívoros (74% deles no Brasil), sendo os bovinos os animais mais afetados. A irregularidade das informações e o limitado número de países informantes indicam uma acentuada subnotificação o que permite afirmar que as cifras conhecidas de raiva em bovinos representam uma ínfima parcela da incidência real da doença nessa espécie na região. Isso evidencia a necessidade de fortalecimento da vigilância epidemiológica para caracterizar o problema. Nesse mesmo período (1995-2000) foram notificados 105 casos de raiva humana transmitida por morcegos nas Américas, representando cerca de 20% do total de casos registrados. Os morcegos ocuparam o segundo lugar na transmissão da raiva ao homem na América Latina (superados apenas pelo cão) e foram os únicos transmissores de casos autóctones de raiva humana nos Estados Unidos e no Canadá. (BELOTO, 2001)

1.2. Raiva

A história da raiva já era conhecida e descrita por Demócrito, estudioso que verificou raiva nos animais e Celsus, que observou a doença no homem no ano 500. Muitos anos depois, a raiva foi descrita na Europa (1271), América do Norte (1753) e na América do Sul (1803). Quando os primeiros colonizadores europeus chegaram ao Novo Mundo, introduziram cães contaminados com vírus rábico e já descreveram a presença de morcegos hematófagos atacando soldados na península de Yucatan (STEELE, 1975).

Constantino, em 1970, cita que as epizootias de morte de gado atribuídas a mordeduras de morcegos hematófagos, foram observadas desde o século XVI na Guatemala, durante o século XVII, no Equador, e durante o século XIX em Trinidad Tobago (STEELE, 1975). Os primeiros estudos científicos do vírus rábico foram realizados pelo médico veterinário Galtier (1879), que afirma tratar-se de um micróbio especial, assim como efetua a primeira passagem em cérebro de coelho e mostra a eliminação do vírus pela saliva (STEELE, 1975).

Baseado nos trabalhos de Galtier, Pasteur (1881) viu a possibilidade de observação ao microscópio e de realizar a imunização animal, efetuando a primeira vacinação no homem no dia 06 de julho de 1885. Posteriormente, Remlinger coloca o vírus rábico dentro dos vírus filtráveis e Negri descobre opticamente a presença de inclusões no citoplasma das células nervosas, conhecidas atualmente como corpúsculos de Negri (STEELE, 1975).

Em 1908, teve início em Santa Catarina, no morro da Bina, município de Biguaçu, uma epizootia que matou mais de quatro mil cabeças de bovinos e mais de mil eqüinos. Em 1911 Carini e Parreira Horta estudaram e diagnosticaram o evento como sendo raiva (OPORTO et al., 2009). A publicação a respeito da epidemia da raiva em herbívoros gerou muita polemica, pois além do primeiro diagnostico de raiva em bovinos, Carini também mencionou que o reservatório e transmissor do vírus era um morcego hematófago. O fato foi classificado como “fantasia tropical” por outros pesquisadores da época. Pasteur afirmava que para ser raiva, tinha que ter o envolvimento do cão ou outro carnívoro como o lobo ou raposa na transmissão do vírus. Como foi relatada a morte de animais dos dois lados do Rio Itajaí, o qual os cães não

conseguiam atravessar e a presença de grande número de morcegos que atacavam os bovinos durante o dia, a teoria de Carini ganhou força (CARNEIRO, 1936).

Em 1914 e 1916 os médicos veterinários alemães Haupt e Rehaag estiveram em Santa Catarina e confirmaram a participação dos morcegos na epidemiologia. No entanto, o mundo ainda relutava em aceitar a teoria de que na América do Sul existia um reservatório alado na transmissão da raiva (CARNEIRO, 1936).

Em 1934, Esperidião Queiroz Lima, demonstrou que os morcegos hematófagos eram os grandes responsáveis pela transmissão da raiva em herbívoros. Em 1935, Silvío Torres e colaboradores também demonstraram a participação dos morcegos hematófagos na transmissão da raiva aos herbívoros (OPORTO et al., 2009).

Pawam, em 1936, comprovou a experiência dos veterinários brasileiros, em que os morcegos hematófagos poderiam transmitir o vírus rábico ao homem. (OPORTO et al., 2009).

No Estado de São Paulo, o primeiro relato da raiva paralítica em bovinos, transmitida pelo *Desmodus rotundus*, ocorreu em Ubatuba, litoral Norte do Estado, em 1935. O segundo caso de raiva paralítica ocorreu no mesmo ano no município de Itu, no interior do Estado. A preocupação dos criadores e autoridades da saúde animal da época era não introduzir a raiva paralítica ao “nobre gado leiteiro” importado da Europa, que era criado principalmente no Vale do Paraíba. Decorridas décadas, a raiva paralítica alcançou o Vale do Paraíba e outras regiões do Estado, com constatação laboratorial de morcegos hematófagos infectados pelo vírus da raiva (SUGAY; NILSSON, 1966).

Em 1966, o World Health Organization Expert Committee on Rabies declarou a raiva aérea dos morcegos hematófagos sendo o problema de doença primário na pecuária da América Latina. A U. N. Food and Agriculture Organization e a U. S. Agency for International Development, em cooperação com o U.S. Department of the Interior, iniciou programas de larga escala para encontrar técnicas de controle de morcegos hematófagos, que culminaram em 1972 com o anúncio que um agente de controle químico tinha sido testado com sucesso no México (THOMPSON, MITCHELL, BURNS, 1972; LINHAR, CRESPO, MITCHELL, 1972), e programas de controle estavam agora sendo organizados em várias nações na América Latina. .

Em 1973, o Ministro da Saúde, juntamente com o Ministro da Agricultura, assinaram um Termo de Cooperação Técnica com a OPAS/OMS para criação do Programa de Profilaxia da Raiva (OPORTO et al. ,2009).

1.3. Aspectos Epidemiológicos da Raiva

A raiva é uma doença infecciosa aguda causada por um vírus de ARN da família dos rabdovírus, transmitida ao homem e outros animais pela mordida de animais infectados, caracterizada por lesões do sistema nervoso central que provocam convulsão, tetania e paralisia respiratória.

A doença representa um sério problema de saúde pública e a Organização Mundial da Saúde – OMS estima a morte de 55.000 pessoas principalmente na Ásia e na África, sendo suas vítimas na maioria crianças (WHO, 2005). Aproximadamente dez milhões de pessoas/ano são submetidas à profilaxia pós-exposição e a cada 15 minutos uma pessoa morre de raiva e outras 300 são expostas ao seu agente (PLOTKIN, 2000; RUPPRECHT; HANLON; HEMACHUDA, 2002).

A importância da raiva para a saúde pública não se limita apenas ao número de casos, mas também pela alta letalidade que, em geral, alcança 100% dos enfermos. Até o momento só foram registrados 3 casos de sobrevivência humana relatados no mundo (<http://inovadefesa.ning.com> , acessado em 16/05/2010), e deve-se considerar o prejuízo econômico pelas horas-homem gastas nos tratamentos anti-rábicos (KAPLAN; TURNER; WARREI, 1986).

Existem apenas três casos de sobrevivência humana a raiva no mundo. Em 2005, foi publicado um caso de sobrevivente de raiva humana, submetido a um protocolo de tratamento intitulado de Milwaukee¹, baseado no uso de antivirais, indução de coma e recuperação do paciente (<http://www.dive.sc.gov.br> acessado em 16/05/2010) .O Médico Infectologista Rodney Willoughby, do Hospital Infantil de Wisconsin, nos Estados Unidos, foi o primeiro a conseguir a cura da raiva, usando o “Protocolo de Milwaukee”, em uma adolescente americana, no ano de 2004. Segundo o Dr. Willoughby, atualmente, a jovem frequenta uma Universidade e leva uma vida normal. Ela é o único caso do mundo de cura da doença com ausência de seqüelas (<http://inovadefesa.ning.com> acessado em 16/05/2010).

Outro caso ocorreu na Colômbia, mas o paciente, mesmo curado do vírus, morreu de complicações posteriores (<http://inovadefesa.ning.com> acessado em 16/05/2010).

No Brasil, onze meses depois de ter contraído raiva humana ao ser mordido no tornozelo por um morcego enquanto dormia, Marciano Menezes da Silva, de 16 anos, recebeu alta do Hospital Universitário Osvaldo Cruz (HUOC), em Recife-PE. Morador de Floresta, no Sertão pernambucano, o jovem passou quatro meses na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e outros sete no isolamento do HUOC. Este é o primeiro caso de cura da raiva humana no país. O paciente permaneceu com limitações motoras – não anda e tem dificuldades para falar e deve retornar ao HUOC para avaliação e acompanhamento fisioterápico. Uma cirurgia no quadril, que poderá lhe dar mais mobilidade, também está prevista. O tratamento do jovem, que incluiu antivirais, analgésicos e sedativos, assim como indução ao coma, foi adaptado do “Protocolo de Milwaukee”, de autoria do Dr. Rodney Willoughby, o Médico Infectologista de Atlanta (EUA), responsável pela cura da adolescente americana (em 2004). (<http://inovadefesa.ning.com> acessado em 16/05/2010).

A estratégia do controle da raiva está fundamentada na análise dos dados epidemiológicos através da:

Epidemiologia descritiva, que analisa os fenômenos epidemiológicos, como a distribuição da doença no tempo e no espaço, espécies atacadas, número de animais mortos, etc. (OPORTO et al., 2009)

Epidemiologia analítica, que se refere à análise de transmissão do vírus, identifica reservatórios, estuda a biologia do transmissor, determinam animais sensíveis, mecanismos de transmissão, mordeduras, localização, existência de abrigos naturais e artificiais, características do solo, presença de montanhas, rios. Em resumo, se estabelece o habitat favorável às espécies transmissoras, determinando a receptividade alta, média, baixa ou nula e a vulnerabilidade para o ingresso dos transmissores em uma determinada área (OPORTO et al., 2009).

Epidemiologia sintética, em que se reagrupa todas as informações relativas para análise de transmissão, flutuações sazonais, densidade populacional dos transmissores, controle dos transmissores, evolução, ciclicidade, introdução do vírus em novas áreas,

mecanismos de auto regulação das populações, conseqüências econômicas e problemas de saúde pública (OPORTO et al., 2009)

Epidemiologia preditiva, em que se analisa a situação através dos dados necessários da circulação viral de uma determinada área, a evolução da doença no tempo e no espaço, número de óbitos registrados, todos os dados que nos permitirão traçar as estratégias para controle da raiva e determinar áreas de risco, controlar população de transmissores, efetuar vacinações e realizar avaliações periódicas, tendo em consideração que o controle da raiva é essencialmente preventivo (OPORTO et al., 2009)

O presente estudo foca alguns aspectos epidemiológicos da raiva utilizando a epidemiologia descritiva e a epidemiologia analítica.

Na natureza, o vírus da raiva é mantido por ciclos ocasionalmente inter-relacionados, denominados ciclos urbano e silvestre, aéreo e rural. Ciclo “urbano” refere-se à raiva em cães e gatos domésticos; ciclo aéreo refere-se à raiva em morcegos (sendo os demais ciclos denominados ciclos “terrestres”). Ciclo “rural” refere-se à raiva dos herbívoros, que envolve principalmente bovinos e eqüinos e na qual o principal vetor é o morcego hematófago. O termo “silvestre” refere-se à raiva associada a espécies silvestres, sendo por vezes utilizado englobando o ciclo aéreo (BATISTA et al., 2007)

O ciclo urbano da raiva tem como hospedeiro natural o cão doméstico (HIPOLITO, 1948). O caráter zoonótico da raiva é mais evidente neste ciclo em função da natureza da relação entre cães e humanos. Variantes do vírus da raiva adaptadas a cães são detectadas em áreas onde a raiva urbana permanece endêmica (BELOTTO et al., 2005). Ocasionalmente, cães podem ser infectados por amostras de vírus da raiva que tem outras espécies como hospedeiros naturais (BATISTA et al., 2007). Nesses casos, esses incidentes freqüentemente envolvem morcegos (CARINI, 1911; CARNIELI et al., 2006; CARRIERI et al., 2001). Essa possibilidade gera uma das grandes preocupações dos profissionais envolvidos em ações de controle desta zoonose: a possibilidade da re-introdução da raiva urbana em populações caninas a partir de vírus associado a outros ciclos da infecção. No entanto, ainda não foram determinadas as condições capazes de levar uma variante de morcegos (ou outra espécie) adaptar-se a caninos (ou outra espécie), de forma a ter nessa outra espécie um novo hospedeiro

natural, embora isso certamente ocorra na natureza, como exemplificado pelos membros do gênero *Lyssavirus* (BADRAME et al., 2001).

O gato, por sua vez, é tido como grande caçador e predador de morcegos, por isso é a espécie animal mais envolvida com a raiva, depois do cão. Porém, a manifestação da raiva nesta espécie é esporádica e, com a diminuição da raiva em cães, a raiva em gatos também diminuiu. A ingestão de tecidos animais com raiva (morcego com raiva) não deve ser uma via de transmissão eficiente para os felinos domésticos. Em experimento de gatos alimentados com cérebros de camundongos infectados com vírus da raiva, os mesmos não adoeceram de raiva, mesmo após observação por 6 meses, mostrando que o felino doméstico é resistente ao vírus da raiva por meio de ingestão. Um outro mecanismo mais eficiente de transmissão deve estar envolvido quando se refere aos morcegos e gatos, como por exemplo, a mordedura do morcego antes de ser morto e comido pelo felino (FUMIO, 2008).

Desde a implantação de programas de controle da raiva nas Américas, compromisso iniciado a partir de 1983 pela OPS, a raiva humana transmitida pelos cães vem diminuindo nas Américas, no entanto, os casos de raiva humana transmitida por outras espécies animais, estão mais em evidência. As metodologias de controle da raiva adotadas nas Américas ainda se baseiam na vacinação em massa, com captura e diminuição de suscetíveis domésticos (despopulação de cães), no entanto, na atualidade, estas metodologias enfrentam resistência dentro da comunidade. Com a diminuição da raiva canina, as atenções estão voltadas para outros segmentos, como morcegos nas áreas urbanas ou até mesmo a presença de animais silvestres em ambientes urbanos ou nos entorno das metrópoles. Neste caso, a metodologia de controle deverá ser diferente das atualmente empregadas, com uso inclusive de programas de vacinação de animais silvestres, no caso em canídeos silvestres, especialmente no Nordeste do Brasil (FUMIO, 2008).

O controle da raiva em animais domésticos sempre se baseou na vacinação de animais suscetíveis e redução dos reservatórios mais diretamente envolvidos, no entanto, quando se trata de raiva de animais silvestres ou de morcegos não hematófagos, não há até o presente momento, nenhuma metodologia de controle. O que existe é uma monitoração da população de morcegos não hematófagos em áreas urbanas e estes animais não podem ser mortos, estão protegidos por lei, por serem animais da fauna brasileira (FUMIO, 2008).

No Brasil, das 167 espécies de morcegos identificadas, o vírus da raiva já foi isolado de 41 espécies pertencentes a 25 gêneros e três famílias: Phyllostomidae (43,9%), Vespertilionidae (29,3%) e Molossidae (26,8%) (REIS et al., 2007; SODRÉ et al., 2010). Em ambientes urbanos, o vírus rábico tem sido identificado em diversas espécies de morcegos não hematófagos (*Tadarida brasiliensis*, *Nyctinomops macrotis*, *Myotis Nigricans*, *Artibeus lituratus* e *Molossus molossus*, entre outras (CUNHA et al., 2005; KOBAYASHI et al., 2005; PASSOS et al., 1998; RIDRIGUES et al., 1975; VELASCO-VILLA et al., 2006).

A presença de morcegos potencialmente contaminados com o vírus em áreas sinantrópicas representa um problema sério, especialmente para animais de estimação e seres humanos, constituindo-se em uma fonte de contaminação perigosa, particularmente pela possibilidade de passar insuspeita (KOTAIT, 1996, 1998).

Em toda a América Latina, os morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* são os principais hospedeiros do vírus na natureza no ciclo aéreo, ou ciclo silvestre aéreo, sendo os principais transmissores da infecção a bovinos e outros herbívoros (ciclo rural). Esse fato foi reportado pela primeira vez em bovinos a cerca de cem anos atrás no Estado de Santa Catarina (CARINI, 1911). O bovino é a fonte preferencial de alimento dos morcegos *D. rotundus*. Não obstante, podem atacar outras espécies na busca de alimento, inclusive humanos (DA ROSA et al., 2006; GONÇALVES et al., 2002; ROEHE et al., 1997; RUSHI et al., 1956; SATO et al., 2006; SCHNEIDER et al., 2001; TORRES, 1934; TORRES et al., 1936). As duas outras espécies de morcegos hematófagos conhecidas, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi*, as quais alimentam-se preferencialmente de sangue de aves, podem ocasionalmente buscar alimento em seres humanos (RUSHI, 1956). Estas espécies podem ser contaminadas com o vírus da raiva, mas sua participação na manutenção dos ciclos da infecção é irrelevante.

No ciclo silvestre terrestre, o vírus pode utilizar como reservatórios naturais diferentes espécies, as quais podem variar em função da fauna da região geográfica. Além disso, variantes diferentes podem infectar uma mesma espécie em nichos geograficamente distintos. Assim, na Europa, o reservatório natural do vírus em seu ciclo silvestre é a raposa vermelha (*Vulpes vulpes*); na América do Norte, além das raposas, gambás (*Mephitis mephitis*) e guaxinins (*Procyon sp.*) são também hospedeiros naturais do vírus. No Brasil, recentemente, a raposa cinzenta (*Dusicyon vetulus*) foi igualmente demonstrada ser hospedeira natural de uma variante do vírus (BERNARDI

et al., 2005). O vírus da raiva foi também já identificado em jaritatacas (*Conepatus sp.*), guaxinins (*Procyon sp.*) e sagüis (*Calithrix sp.*) e diversas outras espécies de morcegos não hematófagos e canídeos selvagens. Saliente-se que os sagüis de-tufo-branco (*Calithrix jaccus*) no Nordeste são adotados como animais de estimação, não devendo ser considerados animais estritamente silvestre. Estes sagüis são hospedeiros naturais de uma variante do vírus rábico (FAVORETTO et al., 2001; MORAIS et al., 2000), tendo sido responsáveis por sete casos de raiva humana registrados no período 1997-2006 (BATISTA et al., 2007).

O governo brasileiro criou o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR) em 1973 como um dos programas prioritários da política nacional de saúde fruto do convenio firmado entre o Ministério da Saúde e o da Agricultura, a extinta Central de Medicamentos e a Organização Panamericana de Saúde (OPAS) e a Organização Mundial de Saúde (OMS). O objetivo do programa foi promover no país atividades sistemáticas de combate à raiva humana mediante o controle da raiva nos animais domésticos e o tratamento específico de pessoas mordidas ou sob o risco de infecção que tiveram contato com animais raivosos (ARAUJO, 2002).

Em relação à saúde animal, desde 1966, o Ministério da Agricultura, por meio da Divisão de Defesa Sanitária Animal, instituiu o Plano de Combate à Raiva dos Herbívoros e atualmente foi renomeado para Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros – PNCRH, executado pelo Departamento de Saúde Animal – DSA, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (BRASIL 2005).

A raiva humana no Brasil apresenta níveis distintos de endemicidade nas diferentes regiões do País, de 1990 a 2008, como mostrado no Anexo 1a (DEVEP/SVS/MS 2008).

Na região Sul, a raiva urbana está controlada (BATISTA et al. 2007). Os últimos casos em humanos nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina ocorreram em 1981 (BORDIGNON et al., 2005). No Paraná, o último caso humano foi registrado em 1987. Apesar disso, em 2001 ocorreu no Rio Grande do Sul um caso em felino cuja fonte de infecção foi uma variante do vírus rábico de origem de morcegos não hematófagos (SCHAEFER et al., 2002). Em 2007 ocorreu a contaminação de um cão com uma variante de morcegos usualmente detectada em morcegos insetívoros (IPVDF 2007). Assim, apesar de episódios isolados de contaminação com vírus de outros

hospedeiros naturais, as variantes do vírus rábico que tem como hospedeiro natural o cão não tem mais sido detectadas em populações caninas na região Sul (BATISTA et al., 2007). As demais regiões do País ainda apresentam casos de raiva urbana. (Anexo 1a)

1.3.1. Raiva em morcegos e animais silvestres.

Ao examinar os casos notificados no Brasil no decênio 1997-2006, observa-se um decréscimo significativo e continuado de casos em caninos e felinos e um aumento significativo em notificação dos casos de raiva em morcegos nos últimos anos do período 1997-2006 (Anexo 1b). Igualmente aumentaram os registros de casos em animais silvestres nesse período. Particularmente preocupantes são os registros de casos em morcegos não hematófagos, pois sua adaptação ao ambiente urbano pode dar margem a infecções humanas (BATISTA et al., 2007).

1.3.2. Raiva dos herbívoros

A raiva dos herbívoros é responsável por enormes prejuízos econômicos diretos na América Latina, da ordem de 30 milhões de dólares/ ano (KOTAIT et al., 1998). Além dos problemas causados à saúde pública, a raiva traz sérios prejuízos econômicos à pecuária nacional, tendo sido responsável nos últimos dez anos por mais de 230.000 casos notificados em herbívoros (GUEDES et al., 2002), com prejuízos econômicos que se aproximam de 15 milhões de dólares/ano (KOTAIT et al., 1998).

Saliente-se que a sub-notificação de casos de raiva em herbívoros é uma realidade, de forma que é praticamente impossível determinar o real número de perdas associadas à doença. Os casos notificados de raiva dos herbívoros no Brasil no decênio 1997-2006, reportados aos órgãos oficiais são apresentados no Anexo 1c (MAPA, 2007; SIESPI, 2007). Na região sudeste ocorreu um aumento nos casos de raiva notificados em herbívoros; entretanto, é possível que esses dados reflitam uma maior eficácia na notificação. Na região Nordeste, os casos em ovinos e caprinos representam uma parcela significativa dos casos de raiva em herbívoros (GUEDES et al., 2002). A subnotificação de casos é grande em algumas regiões, causada pela falta de conscientização de muitos produtores que não notificam os casos suspeitos. O

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) considera que, para cada caso notificado, em média, outros dez não o são, consequência da ausência uma vigilância adequada, decorrente da falta de recursos humanos e financeiros que atinge os serviços sociais (PERES, 2008).

Em relação ao estado de São Paulo, os principais focos são observados nas regiões de divisa com outros Estados, como Minas Gerais e Rio de Janeiro, onde freqüentemente há relatos de ocorrência de raiva, incluindo um surto que a partir de 1986 se disseminou por todo o Vale do Paraíba, cujos primeiros casos foram descritos no Município de Bananal, além das epidemias ocorridas ao longo da serra da Mantiqueira, divisa com Minas Gerais a partir de 1998 (TADDEI et al., 1991).

De acordo com estudos epidemiológicos, juntamente com a Comissão Estadual de Controle da Raiva coordenada pelo Instituto Pasteur, foram definidas as áreas de risco para a doença, dividindo, em 1999, o Estado de São Paulo em três áreas, sendo: área epidêmica, área endêmica e área esporádica, classificação esta que sofreu alterações nos dois anos seguintes, conforme a progressão da doença. Em 2000, foi incluída uma área de alerta e em 2001, como a raiva havia se disseminado por todo o Estado a área denominada de alerta se expandiu, não havendo mais áreas consideradas esporádicas (PERES, 2008). A Figura 1 mostra a situação da raiva no Estado de São Paulo nos anos de 2000 e 2001.

O Programa Estadual de Controle da Raiva dos Herbívoros visa proteger os estabelecimentos susceptíveis à doença mediante vacinação, controle dos transmissores e do trânsito de animais, e desenvolver um sistema eficaz de vigilância epidemiológica e estimulando a participação comunitária na defesa sanitária animal, diminuindo o agravo à produção pecuária e preservando a saúde pública (CDA, 2010).

O órgão responsável pela execução do programa estadual de controle da raiva dos herbívoros e dos demais programas de sanidade animal é a Coordenadoria de Defesa Agropecuária, órgão de administração pública direta do Governo do Estado de São Paulo, vinculada a Secretaria da Agricultura e Abastecimento, criada pelo Decreto No. 43.512, de 2 de outubro de 1998.

A organização é do tipo centralizada, com funcionamento de 40 unidades regionais, denominadas Escritórios de Defesa Agropecuária (EDAs), cada um com duas Inspeções de Defesa Agropecuária (IDAs) e estes com Unidades de Defesa

Agropecuária (UDAs). As suas atribuições são de preservar e assegurar a qualidade sanitária dos estabelecimentos e das culturas vegetais de interesse econômico, controlar e monitorar a qualidade e utilização dos insumos agropecuários, controlar e fiscalizar a produção tecnológica e a qualidade dos produtos e subprodutos de origem animal e vegetal, certificar o padrão de qualidade sanitária das espécies animais e vegetais, utilizadas nas cadeias produtivas, controlar e monitorar a preservação, o uso e a conservação do solo agrícola (CDA, 2010).

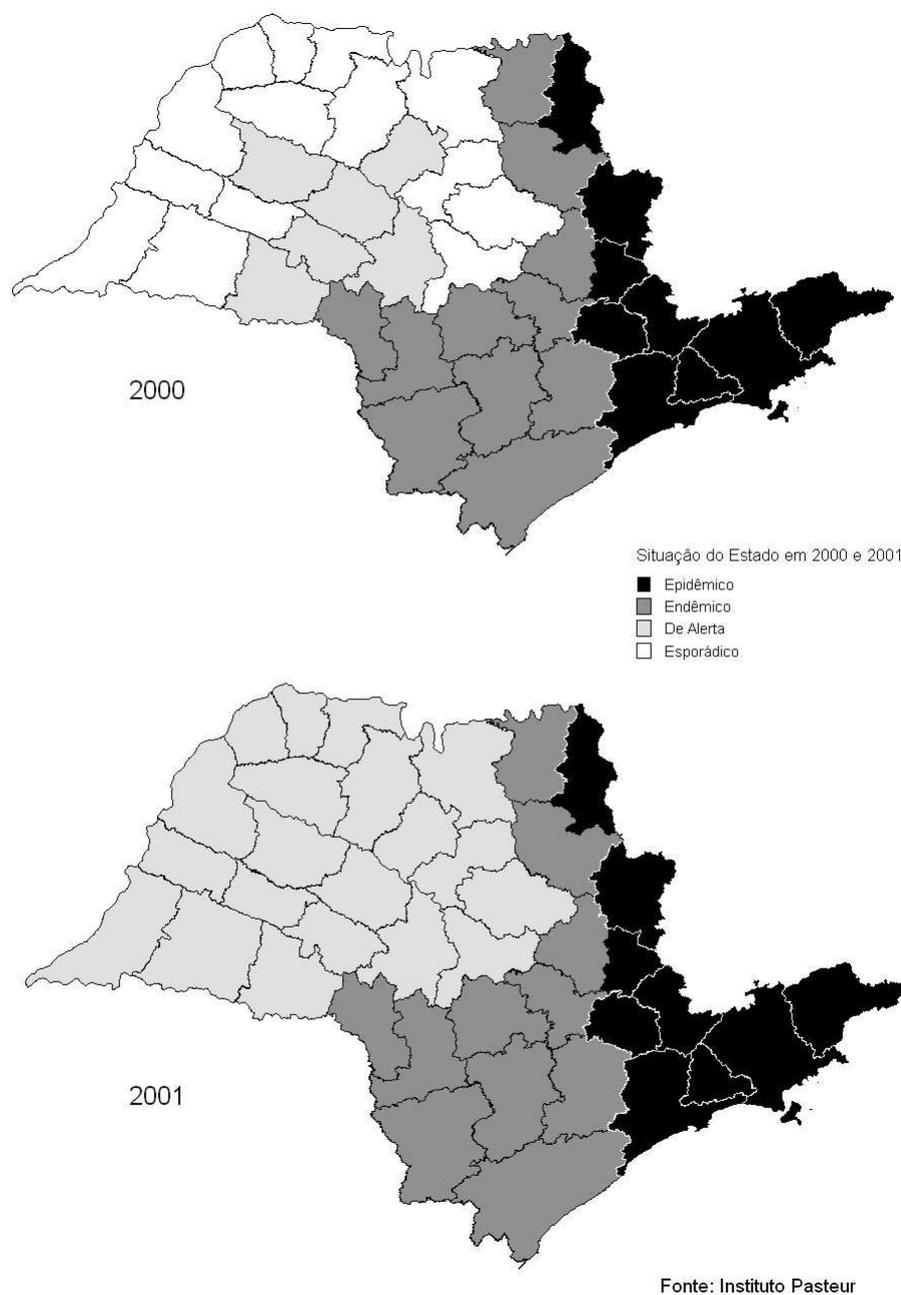


Figura 1. Situação da raiva no Estado de São Paulo nos anos de 2000 e 2001. (modificado de PERES, 2008).

A justificativa do programa, portanto, se baseia no fato da raiva ser a causa de sérios prejuízos aos produtores. Para o Estado, os prejuízos decorrem de gastos com diagnósticos, vacinas e pessoal que atua no controle da doença. Para a comunidade internacional a doença é um fator de depreciação do produto. Sendo uma zoonose, representa sérios riscos a saúde pública (CDA, 2010).

Como consequência do grande surto ocorrido entre 1999 e 2001, o Estado de São Paulo realizou uma mudança no controle da doença: além da vacinação obrigatória nas áreas de risco, a partir de novembro de 2001, o controle do morcego hematófago foi intensificado nas áreas de maior ocorrência da raiva incluindo o cadastramento dos abrigos e controle populacional do *D. rotundus* em sistema de mutirões. Estes mutirões são realizados concentrando-se as equipes de controle de todo o Estado em um Escritório de Defesa Agropecuária pré-determinado, visando intensificar a captura de morcegos de maneira ordenada, interrompendo a progressão da doença (CDA, 2010).

A estratégia do programa se baseia no planejamento, organização, execução, supervisão e avaliação periódica dos resultados, na capacitação técnica dos servidores da Coordenadoria de Defesa Agropecuária, no estabelecimento de normas técnicas para fins de fiscalização e de defesa sanitária animal e na organização e gerenciamento do sistema estadual de comunicação e informações zoonosológicas (CDA, 2010).

Fazem parte ainda das atividades de controle e cadastramento das propriedades, e inventário da população de animais susceptíveis à raiva de peculiar interesse do Estado, a fiscalização da distribuição de vacinas e atendimento aos focos, com o objetivo de colher amostra de todo animal com sintomatologia nervosa, para envio aos laboratórios com fins de diagnóstico de raiva e seus diferenciais. Como já foi dito, o diagnóstico positivo para raiva é o principal indicador da atividade viral. Ele aponta para uma região especial, que precisa ser trabalhada para o controle efetivo da doença (LORD, 1988; TADDEI et al., 1991; DELPIETRO, RUSSO, 1996).

No mês de novembro de 2001, a vacinação anti-rábica abrangeu todo o rebanho susceptível nas áreas definidas e, em dezembro do mesmo ano, os animais primovacinais receberam uma dose de reforço. A partir de então, as vacinações dos herbívoros de particular interesse do Estado são realizadas nos meses de maio e novembro, em municípios preestabelecidos pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária – CDA, através de resoluções priorizando as áreas de maior risco para a doença. Esta

medida tem o propósito de associar a vacinação anti-rábica ao manejo da vacinação obrigatória contra a febre aftosa, que ocorre igualmente nos meses de maio e novembro de cada ano. (RESOLUÇÃO SAA – 1 de 17/01/02).

A Resolução SAA No.1 de 17 de Janeiro de 2002 estabeleceu a vacinação obrigatória como rotina até os dias atuais, mas como as áreas de maior risco para a doença vêm paulatinamente diminuindo, em consequência da intensificação das medidas de controle, as áreas de vacinação obrigatória também diminuíram e esta obrigatoriedade vem sendo gradativamente encerrada a partir de 2006 (PERES, 2008).

Quanto à participação da comunidade, o programa estadual de controle da raiva dos herbívoros estimula ao público a comunicar, imediatamente, ao Serviço de Defesa Sanitária Animal a existência de todo animal com sintomatologia nervosa, a utilizar, de forma correta, a pasta vampiricida ao redor da mordedura, vacinar periodicamente os susceptíveis de acordo com as recomendações oficiais, e caso encontre algum abrigo de morcego hematófago, comunicar o Serviço de Defesa Sanitária para avaliação e, se pertinente, a adoção dos procedimentos de controle. Um tópico importante nas atividades de educação é mostrar ao público as características dos abrigos que contêm morcegos hematófagos e alertar para não manipulação desses animais (CDA, 2010).

A prevenção da raiva baseia-se na vacinação e no controle de vetores. As principais medidas de controle do ciclo urbano da raiva tem sido a vacinação de caninos e felinos e a captura e eliminação de cães errantes (SCHNEIDER et al., 1996). Como citado acima, o número de casos de raiva canina no País tem diminuído significativamente, o que aumenta a importância das ações de vigilância epidemiológica visando prevenir a reintrodução da doença. O controle de focos com a aplicação de vacinação em massa, nas áreas focal e perifocal, com vacinas inativadas, são as medidas recomendadas (BELOTTO et al., 2005).

A raiva dos herbívoros é controlada pela vacinação de animais em áreas endêmicas e pelo controle das populações de morcegos hematófagos. Para a vacinação, a tendência é a utilização de vacinas inativadas, que representam atualmente 95% das vacinas para bovinos comercializadas no Brasil (estimativa de mais de 100 milhões de doses/ano) (BATISTA et al., 2007). Para o controle das populações de morcegos hematófagos são geralmente empregados métodos baseados na aplicação de uma pasta contendo uma substância anti-coagulante, a qual é aplicada topicamente em morcegos

capturados e posteriormente liberados para retornar a sua colônia. Como os morcegos tem o hábito de limparem-se mutuamente, o anti-coagulante aplicado deverá levar à eliminação de vários indivíduos na colônia (ALENCAR et al., 1986, GOMES et al., 2006). Outros métodos envolvendo a aplicação de anticoagulantes a bovinos em feridas de mordeduras de morcegos, a administração destas substâncias por via intra-muscular ou intra-ruminal pode ser empregados, mas não são rotineiramente utilizados (ALENCAR et al., 1986).

O controle da raiva em quirópteros em regiões sinantrópicas tem se tornado alvo da preocupação dos órgãos de vigilância sanitária. As estratégias propostas para o combate à raiva em quirópteros urbanos foram recentemente discutidas no II Seminário de Manejo de Quirópteros em Áreas Urbanas, em São Paulo (KOTAIT, 1996, 1998). Dentre as várias propostas, selecionamos algumas fundamentais, as quais são aqui mencionadas: 1) interação entre órgãos de vigilância e de controle ambiental; 2) estímulo à pesquisa em quirópteros; 3) estímulo à capacitação para o trabalho com morcegos; 4) estímulo à formação de uma rede de laboratórios regionais habilitados à prática com quirópteros; 5) incremento de estudos sobre a quiropterofauna e 6) aumentar o nível de conscientização da população sobre o problema (KOTAIT, 1996, 2006)

1.4. Controle da população de morcegos hematófagos.

Muitos autores têm sugerido que as populações de morcegos hematófagos tem aumentado desde que animais domésticos foram trazidos ao Novo Mundo. Animais domésticos proporcionaram aos morcegos hematófagos um suprimento de sangue mais acessível e mais abundante do que o sangue a vida selvagem nativa (DALQUEST, 1955; GRENHALL, 1968, 1972b; VILLA-R, 1968). De modelos teóricos MacArthur e Pianka (1966), MacArthur (1972) e Emlen (1966) tem previsto que um ambiente mais produtivo, isto é, no qual o alimento é comum, poderia levar ao aumento seletivo em hábitos alimentares e que um ambiente onde alimento é escasso promove alimentação indiscriminada. Schoener (1971) revisa esses modelos numa tentativa de formular uma teoria geral de estratégias alimentares. Se as populações de morcegos hematófagos tem realmente aumentado com o aumento do gado doméstico, esses modelos poderiam

prever um alto nível de seletividade entre o gado se a base de seletividade puder ser demonstrada (TURNER, 1975).

As atividades pecuárias introduzidas pelos colonizadores europeus, e suas conseqüentes alterações ambientais, proporcionaram condições ideais para a proliferação do *D. rotundus* (KOTAIT *et al.*, 1998) como o aumento da oferta de alimentos e novos abrigos, pois os morcegos aproveitam-se de novos abrigos criados pelos homens, como casas abandonadas, túneis, instalações rurais e pontes.

O aumento do numero de abrigos artificiais, como construções rurais, que posteriormente são abandonadas com a intensificação do êxodo rural, construção de poços, construção e posterior abandono de fornos de carvão, que após o término da exploração não são destruídos, bueiros em rodovias e várias outras opções, que associadas à capacidade de adaptação do *D. rotundus* e somados aos abrigos naturais já existentes, tornam esta espécie abundante, favorecendo sua expansão territorial (TADDEI *et al.*, 1991).

Com o alimento e abrigo em grande quantidade, a população desse transmissor aumenta desordenadamente. Dessa forma, faz-se necessário o controle populacional desses mamíferos, com a utilização de métodos restritivos e seletivos (LINHART *et al.*, 1972). Esses métodos além de impedir o acesso às presas controlam apenas o *D. rotundus*, pois outras espécies devem ser preservadas, tais como aqueles que se alimentam de frutas, insetos, néctar, roedores, peixes e até mesmo as outras duas espécies hematófagas que, até o momento, não se comprovou a importância da raiva para os herbívoros e para o homem. São elas *Diphylla ecaudatta* e *Diaemus youngi*, que apesar de não apresentar a mesma versatilidade de *D. rotundus*, também foram favorecidos pela colonização européia nas Américas, com as criações de aves domesticas em fundo-de-quintal, que substituíram com vantagem as aves silvestres eliminadas pela caça predatória e pelo desmatamento. As criações de aves podem ter permitido um aumento populacional dessas duas espécies e ampliado sua distribuição geográfica (TADDEI *et al.*, 1991). Porém a importância econômica do *D. youngi* e *D. ecaudatta* ainda não foi estabelecida, porque seus hábitos são poucos estudados. Sabe-se, no entanto, que eles também atuam como reservatórios do vírus da raiva (TORRES *et al.*, 1935; SILVA, SOUZA, 1968).

Trinidad foi o primeiro país a estabelecer um programa governamental de controle para morcegos hematófagos (GREENHALL, 1970b). De meados da década de 1930 até a década presente, vários métodos de controle têm sido desenvolvidos e testados, e esses são descritos em detalhes por Greenhall (1970b).

Todos os métodos anteriores de controle aos anos de 1970 foram desenvolvidos para destruir ou perturbar os morcegos ou para proteger as presas potenciais de ataques ou da raiva. Dinamite, gás venenoso, fumaça e fogo, armas de fogo, telas para lacrar capoeiras, armadilhas para morcegos, e vários tipos de redes de captura tem sido usado para destruir os morcegos em seus abrigos. Desvantagens óbvias são a destruição geral do habitat e a não-seletividade do agente controle. Muitas espécies de morcegos ecologicamente importantes (insetívoros e polinizadores) vivem no mesmo abrigo com os morcegos hematófagos. Greenhall (1963) desenvolveu uma técnica por envenenamento por estricnina, na qual um xarope de estricnina é aplicado nas feridas frescas de morcegos hematófagos, e morcegos retornando para alimentar na ferida tratada são seletivamente mortos. Entretanto, isto é impraticável para operação de larga escala no gado.

O conhecimento da ecologia, biologia e etologia do *D. rotundus* permitiu o desenvolvimento de métodos mais aperfeiçoados e seletivos para o controle de suas populações (LORD, 1988). Dentre esses métodos, estão os restritivos, que são métodos que buscam evitar as agressões por morcegos hematófagos a animais e humanos, através de meios físicos que funcionam como barreiras de proteção entre presas e os morcegos hematófagos. Esses métodos não matam o morcego, apenas restringem seu acesso às fontes de alimento ou abrigos. Duas formas são utilizadas, uma é o uso da luz como meio de proteção contra o morcego hematófago (FLORES-CRESPO, 2003). Este método se fundamenta no conhecimento de que *D. rotundus* seria uma espécie fortemente lucífoga, evitando dessa forma áreas iluminadas. As vantagens desse método são: é ecologicamente correto, não representa riscos à saúde humana, não necessita de treinamento específico, de fácil operação, podendo ser utilizada qualquer fonte de luz (FLORES-CRESPO, 2003). Suas desvantagens são a restrição a pequenos estabelecimentos, devido à impossibilidade de confinar muitos animais, adaptabilidade, pois alguns morcegos podem habituar-se a presença de luz e modificar sua estratégia de ataque, fato este muito comumente observado, e custo considerável (BRASIL, 1998).

O outro método restritivo é o uso de barreira mecânica, como por exemplo, telas de arame com malha fina. Esse método funciona impossibilitando que o morcego hematófago chegue até os animais e ao homem. Essa técnica foi utilizada com sucesso na Ilha de Trindade, reduzindo em mais de 90% os ataques a humanos nas localidades atingidas. As vantagens deste método é ser ecologicamente correto, não apresenta risco a saúde humana, não necessita de tratamento específico, é eficiente, apresentando porém desvantagens, sendo sua aplicação restrita a pequenos estabelecimentos e povoados, e o seu alto custo dependendo do material utilizado (FLORES-CRESPO, 1978).

Com respeito à potencial proteção das presas dos ataques ou da raiva, rebanhos e pessoas podem ser alojadas em compartimentos com telas protetoras nas aberturas. Isso talvez seja praticável para galinhas e para humanos com alojamentos de alta qualidade, mas certamente não para um rebanho de larga escala. Além disso, os morcegos hematófagos são totalmente aptos a encontrar e passar através de pequenas aberturas (GREENHALL, 1970b).

Na tentativa de contornar a deficiência dos serviços responsáveis, a população se utiliza de maneiras empíricas e credices populares, alegando eficiência em sua aplicação, porém carecem de comprovação científica, como o uso de alho em janelas, nos animais ou em volta das feridas provocadas pelos morcegos, uso de asa de gavião ou cauda de raposa penduradas em currais, uso de garrafas vazias emborcadas penduradas em currais, uso de óleo queimado no madeiramento de habitações, nos poleiros ou nas mordeduras provocadas pelos morcegos hematófagos nos animais, entre outros (BRASIL, 1998).

Outros métodos de controle do *Desmodus rotundus* são os seletivos, que podem ser indiretos e diretos. Nos indiretos o controle é realizado através do uso de substâncias químicas anticoagulantes usadas nos animais atacados. São métodos que buscam o controle de *D. rotundus*, sem manter contato com o animal, e estão baseados no conhecimento do comportamento de ataque desta espécie. A estratégia é fundamentada no hábito do *D. rotundus* utilizar a mesma presa por mais de uma noite seguida, para a alimentação (LORD, 1988).

Outra estratégia que, atualmente, está em desuso, é a utilização de anticoagulante via intraruminal. O anticoagulante intraruminal foi desenvolvido por Thompson, Mitchell e Burns (1972) e consiste na aplicação de diphenadiona,

diretamente no rúmen dos bovídeos, na dose de 1 mg por quilo de peso vivo, atingindo após todo o sistema circulatório e conseqüentemente contaminando os morcegos que se alimentam do animal tratado. Sua efetividade chegou a uma redução de até 97% no numero de mordeduras nas áreas estudada (FLORES-CRESPO, 1978).

As dificuldades apresentadas por este método são a aplicação intraruminal, que requer mão de obra especializada, a absorção irregular da substancia anticoagulante e o curto período de efetividade, em media três dias. Alem de não poder ser realizado em animais jovens, menores de um ano, devido ao risco de intoxicação, dificuldades estas que culminaram no desuso deste método (FLORES-CRESPO ,1978).

Flores-Crespo et al. (1979) desenvolveram o anticoagulante de aplicação intramuscular, a base de warfarina na dose de 5 mg por quilo de peso, mas devido as dificuldades já relatadas no método anterior, também não é adotado pela maioria dos órgãos oficiais responsáveis pelo controle da raiva no Brasil.

Mais recentemente, foi desenvolvido o anticoagulante tipo “Spot-on” que se baseia como nos anteriores, no habito do *D. rotundus* em utilizar o mesmo ferimento por mais de uma noite seguida (DELPIETRO; RUSSO, 1991).O uso de anticoagulante tópico tipo “Spot-on”, sua aplicação consiste em passar a warfarina, veiculada em mistura oleosa, no pescoço, dorso e lombo dos animais que provavelmente, seriam os mais atacados do rebanho. O método foi proposto para bovídeos, eqüídeos, caprinos e suínos, por Delpietro et al.(1991). Estudos realizados na Argentina, relatam uma redução na taxa de 90% para bovinos, 94% em eqüinos e 100% em caprinos e suínos.

Outro recurso é o anticoagulante tópico que pode ser utilizado como complemento das atividades de controle do morcego hematófago. Todos estes métodos são altamente específicos e seletivos, pois eliminam apenas os morcegos que estariam se alimentando nos animais domésticos, preservando assim aqueles que se mantêm sobre os animais silvestres (FLORES-CRESPO, 2003).

O anticoagulante tópico, atualmente em uso, consiste na aplicação da warfarina a 2% veiculada em vaselina solida, sobre as feridas recentes causadas nos morcegos hematófagos em animais de criação. Apesar de ser um método acessível aos estabelecimentos, pois a pasta “vampiricida” encontra-se disponível no comércio, em poucas situações tem sido aplicado. Apresenta como vantagem ser ecologicamente correto, baixo risco à saúde humana, boa eficiência, facilidade de aplicação do produto,

não requer treinamento específico e baixo custo em relação aos métodos anteriores. Como desvantagem, a pouca aplicabilidade em estabelecimentos extensivos pela dificuldade de observação dos animais sugados e manejo do gado (FLORES-CRESPO, 2003).

O método seletivo direto busca o controle das populações de *D. rotundus*, através da captura e do tratamento tópico, com produtos anticoagulantes, dos indivíduos capturados (PICCININI et al., 1985).

Em 1972, a U.S. Agency for International Development, em cooperação com U.S. Department of the Interior e o Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México, anunciou o desenvolvimento de uma nova técnica de controle químico para reduzir populações de morcegos hematófagos (LINHART, CRESPO E MITCHELL, 1972; THOMPSON, MITCHELL E BURNS, 1972; MITCHELL E BURNS, 1973). Essas técnicas confiam no uso do anticoagulante difenadiona (2-difenilacetil-1, 3-indandione) aplicada como uma pasta a base de petróleo misturada com anticoagulante sobre as costas de um morcego hematófago capturado ou como uma forma de líquido grosso do químico injetado dentro do compartimento rumenal do estômago bovino. Um segundo anticoagulante, clorofacinona (2-[p-clorofenil) fenilacetil]-1, 3-indandione), tinha também sido testado com sucesso para aplicação tópica em morcegos hematófagos (LINHART, CRESPO E MITCHELL, 1972).

Os métodos de aplicação tópica fazem uso direto de observações comportamentais nos morcegos hematófagos. Os morcegos passam muito tempo lambendo-se e uma ao outro (grooming) no abrigo. Após o a pasta química ser aplicada, os morcegos retornam para o abrigo onde ele e outros conespecíficos ingerem o anticoagulante através do grooming. Hemorragias espontâneas ocorrem no trato digestivo, e na presença do anticoagulante, o morcego morre de hemorragias interna.

Atualmente este método consiste na captura de *D. rotundus* e seu pincelamento com anticoagulante à base de Warfarina veiculada em vaselina sólida, sendo ideal a concentração a 1% apesar de atualmente os serviços oficiais, em sua maioria, utilizarem a apresentação comercial a 2% (PICCININI et al, 1985). Devido ao hábito que os morcegos da espécie *D. rotundus* possuem de se lamber mutuamente (higienização e/ou interação social) e, uma vez aplicada a pasta vampiricida em seu dorso, a mesma será ingerida por outros, na proporção de um animal tratado para aproximadamente outros

20, segundo relato do idealizador do processo (KOTAIT et al., 1998). Os morcegos hematófagos são capturados nos seus abrigos ou ao redor dos currais, pocilgas, cocheiras, etc., com auxílio de redes próprias. Este método deve ser utilizado apenas por profissionais da rede oficial, devidamente treinados, imunizados e com acompanhamento sorológico para avaliação do nível de anticorpos, a cada 6 meses. (KOTAIT et al., 1998). Mesmo antes da eliminação dos morcegos hematófagos por meio de armadilhas ou técnicas de captura em rede, indivíduos devem ser treinados na boa identificação das espécies de morcegos (TURNER, 1975).

A técnica de pincelamento da pasta deve ser realizada com critério, para evitar transtornos como o seu excesso, que pode prejudicar o vôo, matando rapidamente o morcego tratado e reduzindo o contato com os outros membros da sua colônia e a conseqüente contaminação do meio ambiente. Deve-se também observar critérios que evitem o desperdício de pasta com o tratamento de numero excessivo de morcegos de uma mesma colônia novamente provocando contaminação ambiental. Demonstra-se eficaz a captura e o tratamento de aproximadamente 20% dos indivíduos de uma colônia (KOTAIT et al.,1998).

Após o tratamento, a avaliação da eficácia do método é feita oito dias depois, através do numero de animais mortos nos abrigos ou o coeficiente de mordeduras nos rebanhos (KOTAIT et al., 1998) .

As vantagens deste método são sua eficiência, e uma resposta rápida. Segundo estudos efetuados por Flores-Crespo, no México, no início da década de 1970, um morcego tratado com a pasta, pode eliminar até outros vinte da colônia. Suas desvantagens : ecologicamente incorreto, alto risco a saúde humana, necessidade de treinamento específico e o método deve ser efetuado apenas por pessoal habilitado e imunizado, face à necessidade de conhecimento para a identificação dos morcegos capturados e ao alto risco de contrair a doença através da manipulação, além do alto custo, referente aos recursos materiais e humanos. Atualmente, este é o método oficial adotado no Brasil (BRASIL, 2005).

De vital importância, visando uma maior eficiência dos trabalhos, torna-se necessário o monitoramento dos resultados, além de um acompanhamento periódico dos abrigos e propriedades trabalhadas, visando à previsão de novos surtos. Os abrigos

contendo *D. rotundus* e as propriedades trabalhadas devem ser cadastrados e geoprocessados (CDA, 2008).

Fortunadamente, a erradicação total dos morcegos hematófagos parece uma impossibilidade, devido a sua ampla distribuição, abundância adaptabilidade e freqüentes abrigos inacessíveis (GREENHALL, 1972b).

Além das medidas acima, para o controle da raiva dos herbívoros é essencial a atuação nos focos. Para tanto, o diagnostico para a raiva é o principal indicador de atividade viral. Ele aponta para uma região especial, que precisa ser trabalhada para o efetivo controle da doença (LORD, 1981). A orientação preconizada pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária no Estado de São Paulo é a colheita de amostra do sistema nervoso central de todo o animal com sintomatologia nervosa e envio ao laboratório, para diagnostico de raiva e outras doenças com essas características.

No Estado de São Paulo, existem oito laboratórios que realizam o diagnostico de raiva: Instituto Pasteur, FMVZ-UNESP de Botucatu e UNESP de Araçatuba, FMVZ-USP na Capital, Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio-APTA, regionais de Presidente Prudente e Pindamonhangaba da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Centro de Controle de Zoonose-CCZ da Prefeitura de São Paulo e Instituto Biológico em São Paulo, da Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento (PERES, 2008).

Nas áreas de foco é preconizada a vacinação dos animais susceptíveis e nas propriedades vizinhas, até um raio de 12 quilômetros. Quanto ao controle da população de morcegos hematófagos, essa atividade deve ser adotada também num raio de 12 quilômetros ao redor do foco, tendo em vista a existência de colônias de morcegos hematófagos infectados pelo vírus rábico (BRASIL, 2005).

Quanto às atividades nos focos, elas devem ser feitas com muito esmero, como já citado acima, pois são as informações colhidas no foco que irão nortear as medidas adotadas para o controle da raiva dos herbívoros em uma determinada região. Para o sucesso de todos esses procedimentos, é indispensável um programa contínuo de educação. A informação é fundamental para que o objetivo seja alcançado. Todos os envolvidos nesse programa precisam estar bem informados e conscientes do seu papel. As entidades envolvidas devem dispor de um veículo de comunicação para a difusão de

informações atualizadas, estimulando a participação da comunidade nas ações de defesa sanitária animal para o controle da doença (CDA, 2010).

2. OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo primário analisar e caracterizar os ataques a rebanhos por morcegos *Desmodus rotundus* no município de São Pedro (São Paulo, Brasil). Para atingir tal objetivo, os objetivos secundários foram:

- 2.1. Estimar a composição do rebanho e a incidência de ataques de *D. rotundus* em herbívoros domésticos na zona rural do Município de São Pedro – SP.
- 2.2. Verificar indícios de uma possível presa preferencial de *Desmodus* entre os herbívoros domésticos.
- 2.3. Localizar abrigos de *D. rotundus*, caracterizá-los quanto a sua natureza (artificial/ natural), avaliar sua população, verificar a distância dos abrigos aos pontos de ataque e rios e verificar, se houver, posterior recolonização por *D. rotundus* nos abrigos após o tratamento com pasta vampiricida.
- 2.4. Verificar a existência de morcegos em habitações humanas e sua distância em relação aos abrigos,
- 2.5. Verificar a existência do vírus rábico nas populações de morcegos capturados.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Local de estudo.

O presente estudo foi realizado na área do Município de São Pedro – SP, região serrana localizada na Cuesta Basáltica do Estado de São Paulo entre as coordenadas 47°45'00" e 48°06'00" de longitude Oeste e 22° 24'36" e 22°42'00" de latitude Sul, com uma área aproximada de 62.000 ha. Apresenta altitudes que variam entre as cotas 500 e 900 metros (Figura 2).

A zona rural é composta nas encostas dos vales por floresta nativa, e nos vales e regiões mais planas pela pecuária de gado de corte e leiteiro, avicultura de corte, eqüinos, suínos, caprinos e ovinos, além de cultura de cana-de-açúcar, eucalipto, laranja e pequenas culturas de subsistência.

O local oferece boas condições como abrigos (construções sem ocupação humana, grutas, viadutos, túneis) e temperatura favoráveis, assim como recursos (água e alimento em abundância).

O rio Piracicaba compõe o limite sul do município, que é cortado pelos córregos Pinheiros e do Espriado, além do ribeirão Samambaia.

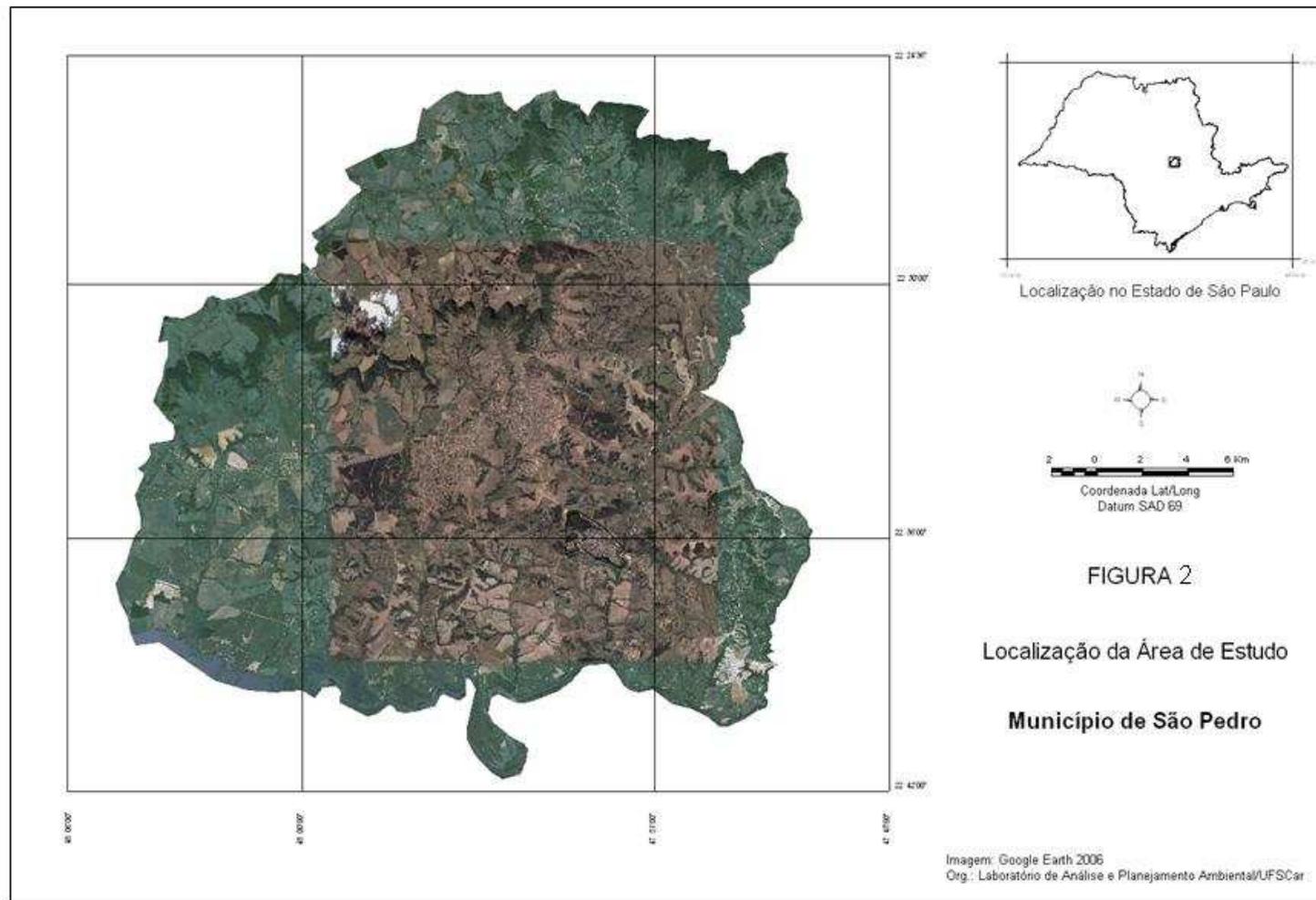


Figura 2. Localização da Área de Estudo – Município de São Pedro.

3.2. Coleta de dados

Foram percorridas, durante o período de dezembro de 2001 a dezembro de 2002, todas as propriedades rurais do Município de São Pedro que possuíam rebanhos¹ de herbívoros domésticos. Nestas propriedades foram aplicadas entrevistas para a coleta e cadastramento dos dados sobre:

(1) o nome da propriedade,

(2) nome do proprietário,

(3) endereço,

(4) número e espécies de animais presentes no rebanho e, destes, quais foram atacados segundo observação dos funcionários e proprietários – o local da propriedade onde os animais foram atacados foi georreferenciado conforme suas coordenadas X e Y com o uso de um receptor GPS modelo Garmim *etrex*,

(5) existência de abrigos de morcegos,

(6) habitações humanas com morcegos e

(7) existência de vacinação contra a raiva nos animais domésticos.

Essa entrevista, com os proprietários ou funcionários das propriedades, seguiu o modelo adotado pela CDA (ANEXO 2).

Foi realizada ainda a busca por colônias de morcegos hematófagos em refúgios naturais e artificiais, seguindo as informações das entrevistas com proprietários e funcionários rurais. Quando localizados, estes “abrigos” foram georeferenciados com o uso de um receptor GPS modelo Garmim *etrex* e foi elaborado um croqui do local no verso da ficha de avaliação das propriedades.

A ficha de avaliação e os dados de refúgios (abrigos) foram transformados em “Banco de Dados de Morcegos de São Pedro” a partir de seu georreferenciamento e elaboração de um Plano de Informação em SIG-MAPINFO 8.5.

¹ Grande número de animais domésticos da mesma espécie, mamíferos herbívoros, agrupados e controlados pelo homem para efeito de produção animal (leite, carne, lã, etc.);

A partir das informações obtidas foi possível :

- a) Identificar e georeferenciar as propriedades e os abrigos de morcegos hematófagos.
- b) Estimar a composição do rebanho e o número de ataques de *Desmodus*.
- c) Estimar a população de morcegos nos abrigos

Devido ao hábito dos morcegos ficarem aglomerados nos abrigos, o número de morcegos existentes nestes foi estimado visualmente, calculando-se o número de morcegos existentes em um metro quadrado e multiplicando a seguir pela área total ocupada pelos mesmos. Os dados referentes ao período de 2002 foram coletados e os dados referentes aos anos de 2005 e 2006 foram fornecidos pelo CDA

- d) Verificar a existência do vírus rábico nas colônias

As lesões histológicas de raiva são geralmente limitadas ao sistema nervoso central (JUBB & HUXTABLE, 1993, JONES et al., 2000), gânglios e nervos cranianos e espinhais (SWANEPOEL 2004) e caracterizam-se por meningoencefalomielite não-purulenta (FERNANDES & RIET-CORREA, 2007) com ganglioneurite mononuclear (SWANEPOEL, 2004).

O suporte laboratorial é imprescindível para o diagnóstico da doença e a técnica de Imunofluorescência Direta (IFD) em tecidos refrigerados ou congelados o teste padrão utilizado devido a sua rapidez e acurácia. Outro teste utilizado é a inoculação intracerebral em camundongos que apesar de ser mais específica, tem a desvantagem de ser demorada quando comparada a IFD (GERMANO et al., 1977).

A comparação entre métodos histoquímicos, de imunofluorescência direta e de inoculação intracerebral em camundongos tem revelado maior concordância entre imunofluorescência e inoculação intracerebral em camundongos, embora ocorram, esporadicamente resultados falsos negativos ora em uma, ora em outra técnica (CÔRTEZ et al., 1979).

Para verificar a existência do vírus rábico na população de morcegos, foram enviadas amostras de morcegos hematófagos e morcegos não-hematófagos ao Instituto Pasteur – SP, durante o ano de 2002, onde se realizaram os exames de imunofluorescência direta (pesquisa do antígeno rábico) e prova biológica (inoculação intracerebral em camundongos)

e) Verificar a presença de morcegos em habitações humanas e sua distância aos abrigos de morcegos hematófagos mais próximos.

f) Verificar as distâncias entre os abrigos de morcegos hematófagos

Para a análise das distâncias entre abrigos, pontos de ataque, habitações humanas e córregos e para a elaboração de “buffers” (entorno) de alvos georreferenciados, foram utilizados as informações contidas no “ Banco de Dados de Morcegos de São Pedro” e as informações contidas no Banco de Dados Digitais LAPA/DHb/UFSCar, com o uso do Sistema de Informações Geográficas SIG-MAPINFO 8.5 do Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental (LAPA/DHb/UFSCar).

g) Estimar a proporção de ataques ocorridos a cada espécie de herbívoro doméstico presente no rebanho total da região e a partir desses dados inferir se há alguma preferência alimentar de *D. rotundus* por algum herbívoro doméstico. Para tal utilizou-se o teste de qui-quadrado para comparar as frequências de ataques esperadas e observadas para cada espécie de herbívoro doméstico em questão, seguido de um estudo sobre os aspectos relacionados ao comportamento de forrageio do *D. rotundus*.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Identificação e georeferenciamento das propriedades e dos abrigos de morcegos hematófagos. Os dados brutos referentes aos resultados deste estudo estão apresentados no ANEXO 3.

Composição do rebanho e percentual de ataques

O levantamento da composição do rebanho e incidência de ataques durante o período de dezembro de 2001 a dezembro de 2002, realizado através das entrevistas nas propriedades, mostrou os seguintes resultados condensados na Tabela 1 e Figura 3.

Tabela 1. Composição do rebanho local e quantidade de ataques registrados. NAR = Número de animais no rebanho total, CPR = Contribuição percentual de animais no rebanho total, NAA = Número de animais atacados observados, PAART = porcentagem de animais atacados em relação ao total de animais existentes na região, PAARA = porcentagem de animais atacados em relação ao total de animais atacados na região

ESPÉCIE	NAR	CPR	NAA	PAART	PAARA
Bovina	11.414	90,07	343	2,70	64,71
Eqüina	607	4,78	174	1,37	32,83
Suína	552	4,35	13	0,10	2,452
Pequenos ruminantes	112	0,80	0	0	0
Total	12.685	100	530	4,178	100

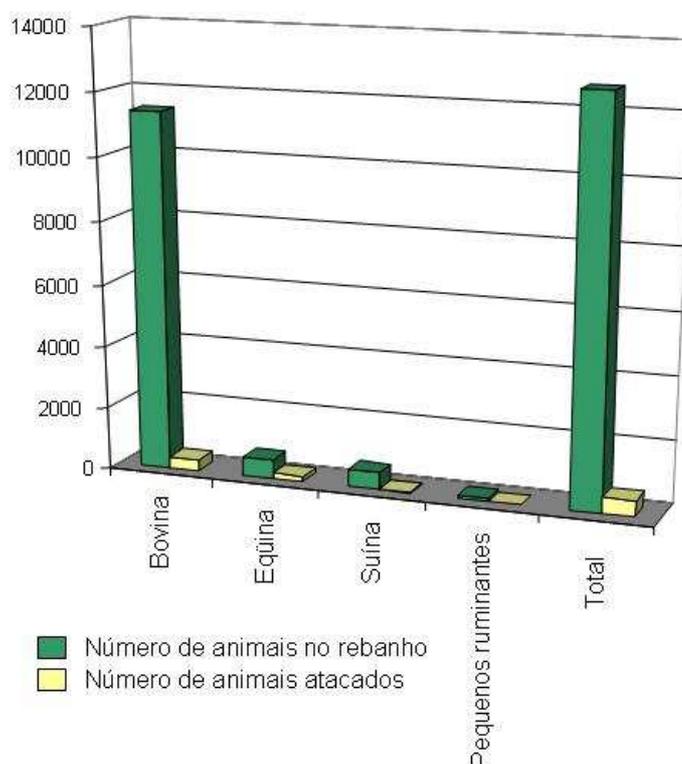


Figura 3. Incidência de ataques de *Desmodus rotundus* aos herbívoros domésticos

Considerando a soma do rebanho de todas as propriedades verificou-se que, de um total de 12.685 animais, 90% era composto de bovinos (11414 animais), na sua maioria gado de corte, 4,78% de eqüinos (607 animais), 4,35% de suínos (552 animais), e 0,88% de pequenos ruminantes - ovinos e caprinos - (112 animais, sendo 111 ovinos e 1 caprino). As propriedades onde houve ataque de morcegos estão apresentadas na Figura 4.

Deste total, constatou-se a presença de 530 animais atacados, o que equivale a 4,18% (4,2%) do rebanho total. Não houve nenhum registro de ataque a algum pequeno ruminante (ovinos e caprinos).

A espécie bovina apresentou o maior numero de animais atacados (343), seguido pelos eqüinos (174) e suínos (13), o que equivale respectivamente a 64,71 %, 32,83% e 2,45% dos ataques totais.

TURNER (1975) em seus estudos na Costa Rica relata que embora uma cabra ou suíno seja ocasionalmente atacado por um morcego hematófago, a freqüência de cada alimentação era tão baixa que ele excluiu esses animais domésticos de seus exames. Da mesma forma, ele excluiu a grande população de galinhas após não encontrar nenhuma evidência de ataque de morcegos hematófagos em animais mortos e nenhum repasto sanguíneo de morcegos hematófagos positivo para sangue aviário pelo teste da precipitina. Os morcegos hematófagos da Costa Rica atacaram primariamente gado e cavalos, da mesma forma que em São Pedro.

O manejo do gado bovino de corte e ovinos, por ser realizado de forma extensiva², dificulta a detecção de feridas causadas por *D. rotundus* nos animais (FLORES-CRESPO, 2003), pois os animais ficam na maior parte do tempo no pasto, longe de um contato mais direto com os tratadores ou o proprietário.

Devido o rebanho ser composto 90% por gado bovino, e as propriedades que criavam gado bovino de corte adotavam o sistema de criação extensivo, os ataques detectados de *D. rotundus* ao gado bovino de corte podem ter sido subestimados pelos tratadores desses animais, podendo então o percentual total de ataques ser superior a 4,2 %.

² Criação de gado em sistema extensivo – sistema de criação onde o gado é mantido em pastagens abertas, vivendo em comum, sem separação por idade ou sexo, com pouca ou nenhuma assistência técnica especializada .

Durante a pesquisa, o controle da população de morcegos hematófagos realizado pelo CDA não poderia estar afetando o baixo percentual de ataques aos animais da região através da redução da população de morcegos hematófagos, pois estas atividades no Município de São Pedro iniciaram-se no ano de 2002, posterior a coleta de dados que se realizou durante o ano de 2001.

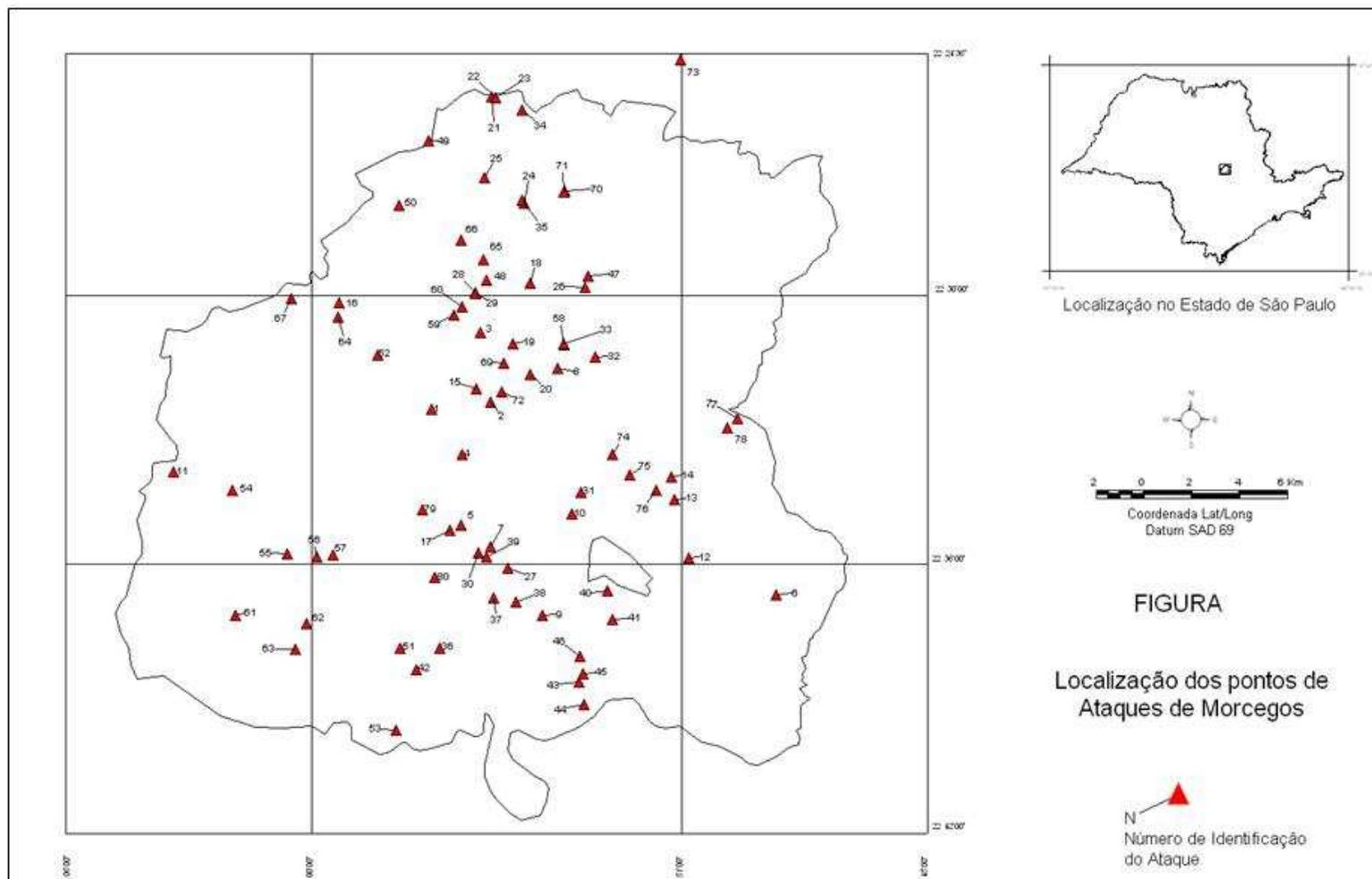


Figura 4. Localização das propriedades onde houve ataque de morcegos na Área de Estudo.

Outro fator que pode estar contribuindo para um registro de baixo percentual de ataques é a possibilidade de que muitos morcegos hematófagos poderiam estar alimentando-se da mesma ferida durante cada noite. Múltiplos repastos da mesma ferida foi registrado por Greenhall (1972a) e Schmidt e Manske (1973). Ditmars e Greenhall (1935), Greenhall (1972a), e Schmidt, Greenhall e Lopez-Forment (1970) relataram que morcegos hematófagos freqüentemente retornam ao mesmo animal do qual eles se alimentaram previamente. Turner (1975) afirma que o numero de morcegos hematófagos alimentando-se de cada mordida (não o numero de mordidas) poderia aumentar com o tempo contabilizando uma baixa contagem de ataques de morcegos por animal devido ao baixo numero de feridas por animal.

Greenhall, Schmidt e Lopez-Forment (1971) relataram o numero máximo de morcegos visto alimentando-se da mesma ferida foi de sete, por um período de 3 h. Assim, em um período de 9 h de forrageamento noturno (das 19 às 4 h), incluindo tempo de busca e retorno ao abrigo, 21 morcegos poderiam possivelmente alimentar-se da mesma ferida. Deve haver alguma vantagem seletiva para utilização sucessiva da mesma ferida para o repasto sanguíneo e Greenhall (1972a) pode ter dado uma pista. Este autor descobriu que *Desmodus rotundus* poderia demorar cerca de 40 min se o animal não tivesse uma ferida e apenas uns poucos minutos quando um morcego já abriu uma ferida anteriormente. Desta forma, em animais que já possuem feridas o *Desmodus* demanda menos tempo e energia para se alimentar, aumentando sua eficiência de forrageio. Além disso, os morcegos ficam menos expostos a outros predadores, diminuindo o risco de predação.

Dalquest (1955) descobriu que feridas causadas por morcegos caracteristicamente possuíam gotejamento de sangue. Para ver se o odor do sangue numa vaca influenciava a localização de presa, Turner (1975) obteve sangue de um abatedouro local, desfibrinou-o e esfregou nos pescoços de 25 vacas brancas Brahma, e esfregou água nos pescoços de outras 25 vacas Brahmas brancas, os animais controle. Todas as 50 vacas foram então liberadas dentro do mesmo pasto, e o número de identificação de cada animal mordido foi registrado pelos próximos dois dias. Quatro réplicas deste experimento foram conduzidas durante a estação seca, e o número de animais mordidos e controle foram comparados com o número de animais mordidos marcados com sangue. Os resultados deste experimento mostraram que não há diferença significativa entre o numero de mordidas nos animais postos à prova e nos controles.

Morcegos hematófagos não selecionam presas individuais porque eles possuem o odor de sangue em sua pelagem. Embora um fator que poderia contar para o retorno dos morcegos para o mesmo hospedeiro tenha sido eliminado (o odor de sangue), Turner (1975) afirma que não se pode descartar que o odor de sangue auxiliou a localização do rebanho pelo morcego hematófago, devido ao volume do cérebro associado com a olfação (MANN, 1960) e a presença do órgão vomeronasal (Jacobson). Assim, Turner (1975) suspeita que *Desmodus* dependa muito do olfato para vários aspectos de seu comportamento, incluindo a localização e seleção de presas. Wimsatt e Guerriere (1962) relataram que, após os morcegos hematófagos alimentarem, a excreção de urina foi copiosa e altamente concentrada, e Greenhall, Schmidt e Lopez Forment (1971) observaram morcegos hematófagos urinando em suas presas. Talvez essa seja uma base para localização e seleção de presas. Schmidt e Greenhall (1971) e Schmidt (1973) descobriram que *D. rotundus* era capaz de orientação olfatória no laboratório e também sugeriu que ele pode usar o cheiro para localizar sua presa.

Turner (1975) estudando *D. rotundus* na Costa Rica verificou que eles aparentemente alimentavam-se exclusivamente de sangue de animais domésticos, principalmente de gado e cavalos. Coletando o conteúdo gastro-intestinal de *D. rotundus* e aplicando testes de precipitina e hemoaglutinação, ele constatou que nenhuma das amostras continha sangue de presas selvagens, nem de animais domésticos além dos bovinos ou cavalos, não considerando a estação da captura, o sexo dos morcegos ou condição reprodutiva ou fase lunar durante a captura. Ocasionalmente, uma cabra ou suíno eram também mordidos, mas isso ocorria tão raramente que os dados não eram significativos. Esse autor regularmente observava veados cruzando pastos próximos dos tratos florestais, entretanto, nunca observou qualquer indicação de uma ferida por morcego hematófago, mesmo usando binóculos. Ele também relata que poderia esperar uma diferença na proporção de utilização de presas domésticas e selvagens para diferentes ambientes, dependendo da abundância relativa de cada tipo de presa. Entretanto, lembra que dentro de cada área de estudo onde o comportamento alimentar dos morcegos hematófagos fora observado (muitos locais no México, Trinidad e Brasil, por exemplo) e também dentro do seu local de estudo na Costa Rica, onde pelo menos algumas espécies de presas silvestres eram disponíveis, *D. rotundus* alimentava-se quase exclusivamente de gado doméstico.

Isso implica que dentro dos últimos 500 anos os morcegos hematófagos têm alterados seus hábitos de alimentação significativamente. Nos tempos pré-colombianos, onde havia relativamente poucos grandes mamíferos pastejadores, os morcegos hematófagos poderiam ter tido problemas em encontrar alimento adequado (McNAB, 1969). O homem pode ter sido um hospedeiro intermediário entre animais domésticos e silvestres. BENZONI (1967-[1535]) e DE OVIEDO Y VALDES (1950-[1526]) relatou que humanos eram freqüentemente atacados durante a colonização espanhola na América Latina, e ainda hoje humanos são algumas vezes atacados por eles (GREENHALL 1970a, TURNER, 1975). Quando os colonizadores espanhóis chegaram ao Novo Mundo, pequenas vilas eram fundadas ao longo dos rios. O gado bovino e os eqüinos trazidos, eram colocados em currais nas proximidades. Se as populações de morcegos hematófagos estavam já concentradas nas áreas das vilas, os novos animais importados poderiam tornar-se alvos prontamente acessíveis. A seleção poderia ter favorecido as populações de morcegos hematófagos utilizando essas concentrações de presas, que pode explicar porque Fleming, Hooper e Wilson (1972) relataram *Desmodus* serem relativamente incomuns nas florestas não perturbadas Panamenhas (TURNER, 1975). DE AZARA (1935) relatou que por volta de 500 anos atrás já havia 48 milhões de cabeças de gado selvagem habitando os campos da America do Sul e pampas de 26°. S a 41°. S de latitude. Quinhentos anos é um curto período de tempo em um contexto evolucionário; aprendizado pode ter sido um fator primordial na troca para presas domésticas.

Os morcegos evoluíram de insetívoros primitivos (ROMER, 1959), e ainda hoje muitas espécies se alimentam de insetos. Talvez um ancestral dos morcegos hematófagos de hoje especializou-se em ectoparasitas de grandes animais selvagens. BUETTIKER (1959) e BAENZIGER (1968) têm mostrado mariposas hematófagas alimentando-se de hospedeiros selvagens e domésticos na Argentina (SHANNON 1928). Buettiker observou morcegos alimentando de mariposas hematófagas no gado e hospedeiros selvagens na África. ARATA, VAUGHAN, e THOMAS (1967) descobriram que 17% dos 23 *Desmodus* por eles capturados na Colômbia continham insetos em seus estômagos. Talvez os morcegos hematófagos primeiro se alimentassem de ectoparasitas hematófagos de hospedeiros silvestres e depois diretamente do sangue de mamíferos. A transição para o gado doméstico continua envolvendo o homem como um hospedeiro intermediário (TURNER, 1975).

Indicação de uma possível presa preferencial de *D. rotundus* entre os herbívoros domésticos.

Tem sido freqüentemente suposto que morcegos hematófagos hoje possuem uma fonte mais abundante de sangue em animais domésticos que em animais selvagens em vida livre (autóctones) (DALQUEST, 1955; GREENHALL, 1968, 1972b; VILLA-R., 1968). O modelo teórico discutido acima prevê que quanto maior a abundância de recursos, mais estreita é a faixa de itens na dieta. Em outras palavras, quanto maior a disponibilidade de alimento, maior é a seletividade que um predador pode exibir. Portanto, se *D. rotundus* pode ser visto como sendo seletivo com respeito a determinados tipos de rebanhos domésticos, as previsões do modelo serão mantidas, e nós podemos declarar faturalmente que os morcegos tem uma abundante fonte de alimento nos animais domésticos (TURNER, 1975).

Ao analisar a porcentagem de ataques sofridos dentro de cada categoria de espécie de herbívoro doméstico, verificamos que a espécie eqüina foi a que sofreu maior porcentagem de ataques, com 28,66% do rebanho eqüino atacado, seguido do rebanho bovino com 3% e do suíno com 2,35%. A Tabela 2 e a Figura 5 ilustram esse percentual de ataques.

Tabela 2. Porcentagem de animais atacados no rebanho de sua própria espécie. NAR = Número de animais no rebanho. NAA = Número de animais atacados, PAAR = Porcentagem de animais atacados no rebanho de sua espécie

ESPÉCIE	NAR	NAA	PAAR
Bovina	11414	343	3
Eqüina	607	174	28,66
Suína	552	13	2,355
Pequenos ruminantes	112	0	0
Total	12685	530	-----

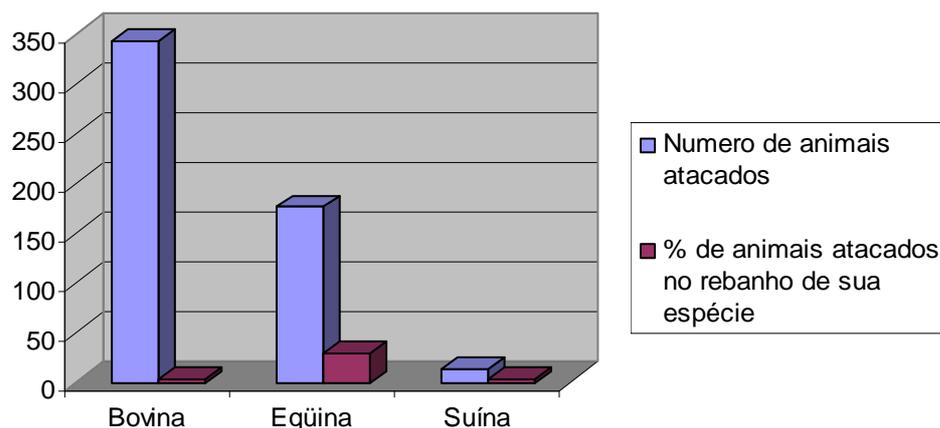


Figura 5. Percentual de espécies atacadas por *D. rotundus*.

TURNER (1975) relata que em seu estudo na Costa Rica, os cavalos foram as espécies domésticas mais atacadas, porém, uma população total de 30 a 35 cavalos quase não foi suficiente para servir como foco para sua pesquisa de 15 meses. Assim ele escolheu a grande população de bovinos de modo a avaliar as preferências de presas do morcego hematófago e as bases potenciais para essas preferências, como idade, sexo, estado reprodutivo e localização da presa no rebanho

Com os resultados obtidos na presente pesquisa, aparentemente a população de *D. rotundus* em estudo apresentou uma preferência de ataques aos eqüinos, Para testar esta hipótese, foi realizado o teste de qui-quadrado, que constitui uma medida de discrepância entre as frequências observadas e esperadas.

O cálculo das frequências esperadas de ataques para cada espécie foram :

Frequência esperada para bovinos : 476,89 bovinos

Frequência esperada para eqüinos : 25,36 eqüinos

Frequência esperada para suínos : 23,06 suínos

Frequência esperada para ovinos : 4,679 ovinos

Comparando-se as frequências esperadas e observadas, observa-se que:

- 1- As frequências observadas de ataques a bovinos é 39,03 % inferior ao esperado;

- 2 - As frequências observadas de ataques a eqüinos é 686,119% superior ao esperado
- 3 - As frequências observadas de ataques a suínos é 56,374% inferior ao esperado
- 4 - As frequências observadas de ataques a ovinos é 0,88% inferior ao esperado

Devido a frequência esperada de ataques a eqüinos ser muito superior ao esperado, foi utilizado o teste do qui-quadrado para verificar se isso devia-se ao acaso, e encontrou-se os seguintes resultados:

Calculo do qui-quadrado : $X^2 = 937,3276$

Graus de liberdade: 3 (considerando k como as 4 classes de animais)

X^2 critico para $p \leq 0,05 = 7,815$

Resultado:

X^2 calculado (937,327) > X^2 critico (7,815), portanto rejeito H_0 , pois a frequência observada foi diferente da frequência esperada, o que poderia indicar que os eqüinos sejam a presa preferencial dos *D. rotundus* de São Pedro.

Para melhor corroborar essa teoria, foi realizado um estudo do comportamento de forrageio de *D. rotundus*.

Comportamento de forrageio

Existem diversas perguntas que podemos fazer sobre o comportamento de forrageio de um predador. Dentro do habitat disponível, onde ele concentra o forrageio ? Quanto tempo ele tende a permanecer no local antes de mover-se para outro? O primeiro diz respeito às conseqüências do comportamento para a dinâmica de populações do predador e da presa. O segundo é o ponto de vista da teoria do forrageamento ótimo. O objetivo é saber por que padrões particulares de comportamento de forrageio têm sido favorecidos pela seleção natural (TOWNSEND et al., 2006).

Para a medida apropriada de “eficiência” no comportamento de forrageio, geralmente tem sido empregada a taxa líquida de energia consumida – ou seja, a

quantidade de energia obtida por unidade de tempo, após ter sido considerada a energia despendida pelo predador na atividade de forrageio. A expressão forrageio ótimo é usada então, por que os padrões de comportamento tem sido, em particular, favorecidos por seleção natural, admite-se que eles terão sido favorecidos por darem origem à mais elevada taxa líquida em ganho energético (TOWNSEND et al., 2006).

Amplitude ótima da dieta.

A amplitude da dieta é uma das categorias de análise da Teoria do Forrageamento Ótimo; ela analisa a faixa de variação dos tipos de alimentos consumidos por um predador. Para obter alimento, qualquer predador deve ter um custo de tempo e energia, primeiro na busca por sua presa, e depois na sua manipulação (isto é, a perseguição, subjugação e ingestão). Durante a busca, um predador está propenso a encontrar uma ampla variedade de itens alimentares. A amplitude da dieta, portanto, depende da resposta dos predadores, uma vez que eles tenham encontrado as presas. Os generalistas, aqueles com dieta ampla, perseguem uma grande proporção dos tipos de presa que encontram. Os especialistas, aqueles com uma dieta estreita continuam as buscas até encontrar as presas preferidas (TOWNSEND et al., 2006).

MacArthur e Pianka (1966) e MacArthur (1972) preocuparam-se com a faixa de itens na dieta que a seleção natural poderia favorecer se o animal se alimentar otimamente. Sua abordagem para ótima utilização de tempo e energia é bastante simples: qualquer atividade de forrageamento que resulta em um ganho de energia líquida pode ser aumentado. Diferentes tipos de alimentos possuem um custo mais baixo de captura e consumo que outros tipos de alimento, relativo à energia alimentar adquirida. Eles supõem que esses itens alimentares podem ser ranqueados do mais proveitoso ao menos proveitoso e que o animal forrageador pode de certa forma avaliar o lucro potencial. Isso provavelmente não é uma suposição despropositada, dado que um forrageador poderia aprender por tentativa e erro que tipos de alimentos são mais difíceis de encontrar ou demorar mais tempo para capturar ou consumir. Eles também supõem que durante a procura por alimento as espécies de presas são descobertas na proporção em que elas ocorrem. A dieta animal poderia ser aumentada para incluir aqueles itens que oferecem um ganho de energia líquida; uma vez ranqueado os itens alimentares para qual o custo é maior que o ganho alcançado, a ampliação da dieta não pode ser mais feita (TURNER, 1975).

Podemos considerar como verdadeiro que qualquer predador incluirá em sua dieta o tipo mais proveitoso de presa; isto é, aquele para o qual a taxa líquida de consumo de energia é a mais alta. Mas ele deveria incluir também o tipo mais proveitoso, seguinte? Ou, quando ele encontra tal tipo de item, ele deveria ignorá-lo e seguir na busca pelo tipo mais proveitoso? (TOWNSEND et al., 2006).

Considerando primeiro o “segundo tipo de alimento mais proveitoso”, quando irá recompensar ao predador incluir um item deste tipo na dieta (em termos energéticos)? A resposta é quando, tendo encontrado este item, a sua taxa esperada de consumo de energia no tempo de manipulação despendido exceder a sua taxa de consumo esperada, se, em vez disso, continuasse na busca por e manipulasse um item do tipo mais proveitoso. Os tempos esperados são simplesmente os tempos médios para os itens de um tipo em particular. Para expressar isso através de símbolos, nós designamos os tempos de busca e manipulação da presa mais proveitosa, respectivamente, por s_1 e h_1 , e seu conteúdo energético por E_1 , e o tempo de manipulação esperado para o segundo tipo mais produtivo por h_2 , e seu conteúdo energético por E_2 . Assim, compensa ao predador aumentar a amplitude de sua dieta se E_2/h_2 (ie, a taxa de ingestão energética por unidade de tempo, se ele manipular a segunda melhor presa) for maior do que $E_1/(s_1 + h_1)$ (a taxa de ingestão, se em vez disso ele buscar o tipo mais proveitoso). (TOWNSEND et al., 2006).

MacArthur e Pianka (1966) e Emlen (1966) tem previsto que animais serão mais seletivos em suas dietas quando o alimento é comum do que quando ele é raro. O comportamento de *D. rotundus* parece apoiar essa previsão. *D. rotundus* não somente seleciona hospedeiros domésticos sobre hospedeiros selvagens, mas também prefere tipos particulares de raças de gado, idade particular e classe sexual, e indivíduos em um estado reprodutivo particular (TURNER, 1975).

Estão os morcegos hematófagos realmente selecionando ou preferindo um tipo de presa sobre outra, ou eles meramente estão alimentando-se de somente dos animais disponíveis, aqueles que são expostos? Um número de observações aponta para um processo de preferência ou seleção. Greenhall (1972a) observou que quando uma variedade de hospedeiros está presentes, o morcego hematófago é seletivo; quando somente o hospedeiro menos preferido está disponível, morcegos hematófagos podem atacar esse tipo severamente (TURNER, 1975).

TURNER (1975) relata em seus estudos que em uma noite, quando todo o gado bovino tinha sido movido para um local da fazenda para uma inspeção de saúde, ele tornou-se o hospedeiro “selecionado”. Muitas vezes quando ele estava situado perto de suas redes de captura, ele pode ouvir e ver morcegos hematófagos circulando ao seu redor. Os morcegos tinham sido observados fazendo o mesmo acima e ao redor do rebanho bovino (GREENHALL, SCHMIDT E LOPEZ-FORMENT), e isso poderia ser parte de um processo de seleção.

A teoria do forrageamento ótimo parece confirmar os indícios de uma preferência de ataques de *D. rotundus* à espécie eqüina. Das 80 propriedades pesquisadas, 12 possuíam somente eqüinos e 5 possuíam somente bovinos, restando 63 propriedades possuindo ambas espécies animais, bovinos e eqüinos. Isto significa que nessas últimas propriedades ambas as espécies (bovina e eqüina) apresentam o mesmo tempo de busca (s1) para *D. rotundus*, ou a mesma distancia do abrigo às propriedades. Analisando a freqüência de ataques à bovinos e eqüinos nessas propriedades, verifica-se uma maior porcentagem de ataques aos eqüinos em 57 das 63 propriedades, ou seja, em 90,47% das propriedades em que se encontram bovinos e eqüinos, os ataques registrados aos eqüinos foram proporcionalmente maiores que os ataques aos equinos (ANEXO 3).

Comparando os valores energéticos (E) e tempo de manipulação (h) para cada espécie, verifica-se que o valor energético do sangue eqüino é maior que o do sangue bovino, por apresentar uma glicemia maior, conforme apresentado na Tabela 3. O tempo de manipulação da presa para eqüinos parece ser menor, devido a menor espessura do tegumento eqüino em relação ao bovino, o que poderia facilitar a realização da incisão na pele pelo *D. rotundus*. A espessura da pele (cútis) do eqüino varia de 1 a 5 mm em diferentes regiões, sendo maior na inserção da crina e na superfície dorsal da cauda. A espessura da pele (cútis) do bovino é maior do que a de qualquer outro dos demais animais domésticos; em geral ela tem de 3 a 4 mm de espessura; na raiz da cauda e na ponta do jarrete ela tem cerca de 5 mm de espessura, e no peito, 6 a 7 mm de espessura. (GETTY, 1986). Dalquest (1955) e Linhart, Crespo e Mitchell (1972) também descobriram que morcegos hematófagos no México preferem bezerros sobre bovinos adultos. Espessura da pele pode influenciar essa preferência (TURNER, 1975).

Tabela 3. Valores normais para a Glicose no Sangue, Plasma ou Soro, em bovinos e eqüinos (COLES, 1984)

ESPÉCIE	AMOSTRAS	VALOR mg/dl	MÉTODO
BOVINA	Plasma ou soro	45 – 70	Somorgyi
	Sangue	53,2 +/- 8,3	Glicose-oxidase
	Plasma	72,3 +/- 6,9	Glicose-oxidase
EQUINA	Plasma ou soro	66 - 100	Somorgyi
	Sangue	61,1 +/- 6,7	Glicose-oxidase
	Plasma	83,5 +/- 4,7	Glicose-oxidase

Análise da natureza dos abrigos

Durante o período de 2001 a 2002 foram localizados 21 abrigos de morcegos, nove deles (42,86 %) habitados por *D. rotundus*. Deste total de abrigos, 18 (85,71 %) são artificiais e os três restantes (14,29 %) abrigos naturais. A altitude destes abrigos varia entre 475 a 929 metros. Tais abrigos continham uma população estimada em um total de 382 morcegos hematófagos, sendo concentradas principalmente em três colônias maternidade³.

Abrigo 1 – Galeria de Água Pluvial

Esse abrigo é composto por uma galeria de água pluvial, localizado na Rodovia São Pedro – Santa Maria da Serra, km 213 (UTM 7500675 / 22 K 0804525), a uma altitude de 475 metros. O túnel possui uma abertura de 1,60 largura por 2,50 de altura, e um comprimento de 140 metros, que atravessa por baixo da rodovia, sendo revestido internamente por concreto. A paisagem local era formada por pasto e mata ciliar arbustiva, e alguns pequenos córregos de água, um dos quais atravessava internamente o túnel.

Em maio de 2002 o abrigo era caracterizado como maternidade³, com população estimada em 200 indivíduos. Foram capturados 36 *D. rotundus* para amostragem etária e sexual da colônia, que revelou serem 10 machos, 11 fêmeas vazias, 12 fêmeas prenhes e três fêmeas com cria, sendo todos os filhotes machos. Todos estes morcegos foram a seguir tratados com pasta

³ Foi considerada como “Maternidade” os abrigos que possuíam grande número de fêmeas lactantes ou gestantes.

vampiricida para a realização do controle populacional e a seguir liberados para a galeria. Também foram capturados outros quatro *D. rotundus* e enviados posteriormente ao Instituto Pasteur, a fim de verificar a existência do vírus rábico. Em setembro do mesmo ano, foi realizada uma inspeção no local, não sendo encontrado nenhum *D. rotundus*, o que pode indicar que o uso da pasta vampiricida está sendo eficaz.

Em abril de 2005 o local foi reavaliado, sendo encontrados 19 *D. rotundus* machos, que foram tratados com pasta vampiricida. Em posterior revisão em maio de 2006 foram encontrados 11 *D. rotundus* machos, que também foram tratados e liberados. A CDA – Coordenadoria de Defesa Agropecuária não informou a quantidade de morcegos enviados para exame laboratorial para pesquisa do vírus rábico

Abrigo 2 – Fazenda Santa Julia

O refúgio era uma casa de alvenaria abandonada, sem forro, muito deteriorada, georeferenciado em UTM 7.505.637 / 22 K 807.930, a uma altitude de 520 metros, sendo utilizada como digestório. A paisagem de entorno era composta por pasto e canavial. Em maio de 2002 foram encontrados e tratados com pasta vampiricida dois morcegos machos, não sendo encontrados outros morcegos em outras revisões no local. Nas revisões realizadas em 2005 e 2006 pela equipe do CDA não foi encontrado nenhum *D. rotundus* no local.

Abrigo 3 – Fazenda Santa Maria

Este refúgio é uma gruta pequena, georeferenciado em UTM 7504165 / 23 K 196477, localizada a uma altitude de 525 metros. A gruta tinha uma entrada única, de formato triangular, medido 1,60 m de altura por 1,80 m de largura, e alcançando uma profundidade de 4 m. A gruta era formada por rocha arenítica, e dentro dela nascia uma pequena fonte de água, que formava um pequeno lago com 0,5 m de profundidade e depois escoava como um pequeno córrego pela propriedade. Ao redor deste córrego havia uma mata ciliar arbustiva, e ao redor desta uma vegetação composta por pasto.

No ano de 2002 não foi encontrado nenhum *D. rotundus*. Em abril de 2005 e maio de 2006 foi encontrado apenas um *D. rotundus* macho, que foi tratado com pasta vampiricida.

Abrigo 4 – Fazenda Fazendão

O refúgio é uma gruta (UTM 7504165 / 196477) onde até maio de 2002 não havia sido encontrado nenhum *D.rotundus*. Em setembro de 2002 o local estava habitado por *D.rotundus*, cuja população foi estimada em 62 indivíduos, sendo a colônia classificada como maternidade. Foram capturados 12 indivíduos para amostragem sendo dois machos, três fêmeas vazias, quatro fêmeas prenhes e três fêmeas com cria, sendo dois filhotes machos e um filhote fêmea. Três *D. rotundus* foram enviados para exames laboratoriais a fim de pesquisar a existência do vírus rábico. Todos os indivíduos adultos foram tratados e a seguir liberados na gruta. Em abril de 2005 foram encontrados 10 *D.rotundus*, e em maio de 2006 foram encontrados 36 *D. rotundus*, que foram tratados com pasta vampiricida. A CDA não informou a quantidade de *D. rotundus* enviados ao laboratório para a pesquisa do vírus rábico.

Abrigo 5 – Sítio Santa Olina

Trata-se de uma casa abandonada, georeferenciado em UTM 7508350 / 23 K 198959, localizada a uma altitude de 929m. A paisagem de entorno era composta por pasto, e poucas árvores esparsas. Neste local foram encontrados e tratados 11 *D. rotundus* machos em maio de 2002. Um espécime foi enviado para exame laboratorial. Em setembro do mesmo ano e em revisões nos anos subsequentes, não foi encontrado nenhum *D. rotundus* neste local. Após o tratamento dos morcegos, a casa foi destruída, e próximo ao local foi construído um piquete para manejo de gado.

Abrigo 6 – Sítio Rancho Fundo

O refúgio é uma gruta, com as coordenadas geográficas UTM 7507369 / 198440, com uma altitude de 726 metros, constituída por vários matacões de granito sobrepostos que formavam um abrigo de apenas uma entrada. Sua entrada possui aproximadamente 2.5 m de altura por 2 m de largura, com um comprimento de aproximadamente 18 m, em linha inclinada para a direita. A

paisagem de entorno era composta por mata arbustiva fechada, com poucas árvores cortado por alguns córregos que desciam a encosta.

Na primeira inspeção, entre 2001 e maio 2002, não foram encontrados *D.rotundus* na gruta, embora houvesse outras espécies de morcegos filostomídeos habitando o local. Uma das espécies identificada foi o morcego carnívoro *Chrotopterus auritus*, de grande tamanho corporal e as grandes orelhas ovaladas. Tal espécie se alimenta basicamente de pequenos vertebrados, incluindo outros morcegos. Em uma segunda inspeção, em setembro de 2002, a caverna estava ocupada por uma população do tipo maternidade estimada em 100 *D.rotundus*, onde 30 morcegos foram tratados com pasta vampiricida e liberados na gruta. Quatro *D. rotundus* foram enviados ao laboratório a fim de se pesquisar a existência do vírus rábico. Em abril de 2005, foram encontrados 5 *D. rotundus* machos, que foram tratados com pasta vampiricida. Em maio de 2006 não se encontrou nenhum *D. rotundus* no local.

Abrigo 7 – Fazenda Aurora

Trata-se de uma casa de alvenaria abandonada, muito deteriorada, sem forro, georeferenciada em UTM 7508612 / 22 K 0807873, a uma altitude de 919 m, com uma paisagem de entorno composta por canavial.

Neste local foram encontrados e tratados dois *D. rotundus* machos em maio e dois *D. rotundus* em setembro de 2002, não sendo mais encontrados morcegos em revisões posteriores. O abrigo foi classificado como digestório, devido a grande quantidade de guano de *D. rotundus* existente no local.

Abrigo 8 – Usina São Pedro

Trata-se de uma casa de alvenaria abandonada, sem forro e muito deteriorada, georeferenciada em UTM 7498267 / 23K 195475, a uma altitude de 558 m, com uma paisagem de entorno composta por canavial. Nesta casa foi encontrado e tratado um *D. rotundus* macho em maio de 2002, não sendo mais encontrados *D. rotundus* nas revisões posteriores.

Abrigo 9 – Fazenda São Pedro

Trata-se de uma casa de alvenaria abandonada, sem forro e muito deteriorada, georeferenciada em UTM 7506686/ 23 K 193978, a uma altitude de 919 m, com uma paisagem de entorno composta por pasto, canavial e eucaliptal. Nesta casa foi encontrado e tratado um *D. rotundus* macho em maio de 2002, não sendo mais encontrados *D. rotundus* nos anos posteriores.

Os nove abrigos estudados são mostrados na Figura 6.

No estudo realizado no Município de São Pedro – SP, após o tratamento vampiricida realizado no ano de 2002, durante os anos de 2005 e 2006, foram realizadas novas revisões de abrigos a fim de verificar se houve recolonização por *Desmodus rotundus*. Foram encontrados *D. rotundus* nos abrigos 1, 4 e 6 que correspondem as colônias-maternidade encontradas durante o ano de 2002 e um morcego macho no abrigo 3, uma pequena gruta. Não foram encontrados *D. rotundus* nos outros abrigos durante as revisões de 2005 e 2006.

Com exceção do abrigo 1 – uma galeria de água pluvial – todos os abrigos restantes eram grutas. Os abrigos em que não foram encontrados *D. rotundus* na reavaliação de abrigos eram todos artificiais, na sua maioria casas abandonadas. A ausência de sinais de *D. rotundus* em outras construções rurais e viadutos localizados nas proximidades das pastagens constitui um resultado incomum, pois em condições normais esses refúgios são amplamente usados por *Desmodus rotundus* (MALAGA-ALBA, 1954). Existem pesquisas antigas e registros em publicações de órgãos de defesa sanitária animal relatando que esses abrigos são preferidos por essa espécie, quando eles estão localizados em áreas de pecuária. Como exemplo citam-se as observações de TADDEI et al. (1991) em São Paulo, segundo os quais de 113 refúgios diurnos estudados, apenas 28 (24,8%) eram naturais. Os outros 85 (75,2%) eram artificiais, compostos de 53 (46,9%) casas abandonadas no campo e de 32 (28,3%) cisternas e fornos de carvão em desuso e bueiros sob rodovias e estruturas similares nas propriedades rurais (ALMEIDA et al., 2002). ALMEIDA et al. (2002) em seu trabalho na região de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais, encontrou resultados semelhantes, com *D. rotundus* preferindo exclusivamente os abrigos naturais. Durante a pesquisa, o controle da população de morcegos hematófagos realizado pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária não poderia estar afetando a escolha dos abrigos pelos morcegos hematófagos, pois estas atividades no Município de São Pedro iniciaram-se no ano de

2002, posterior a coleta de dados que se realizou durante o ano de 2001. O trânsito de veículos, animais e pessoas em viadutos e nas proximidades de construções rurais poderiam perturbar a presença de morcegos hematófagos nesses locais, que escolheriam locais menos perturbados para estabelecer suas colônias.

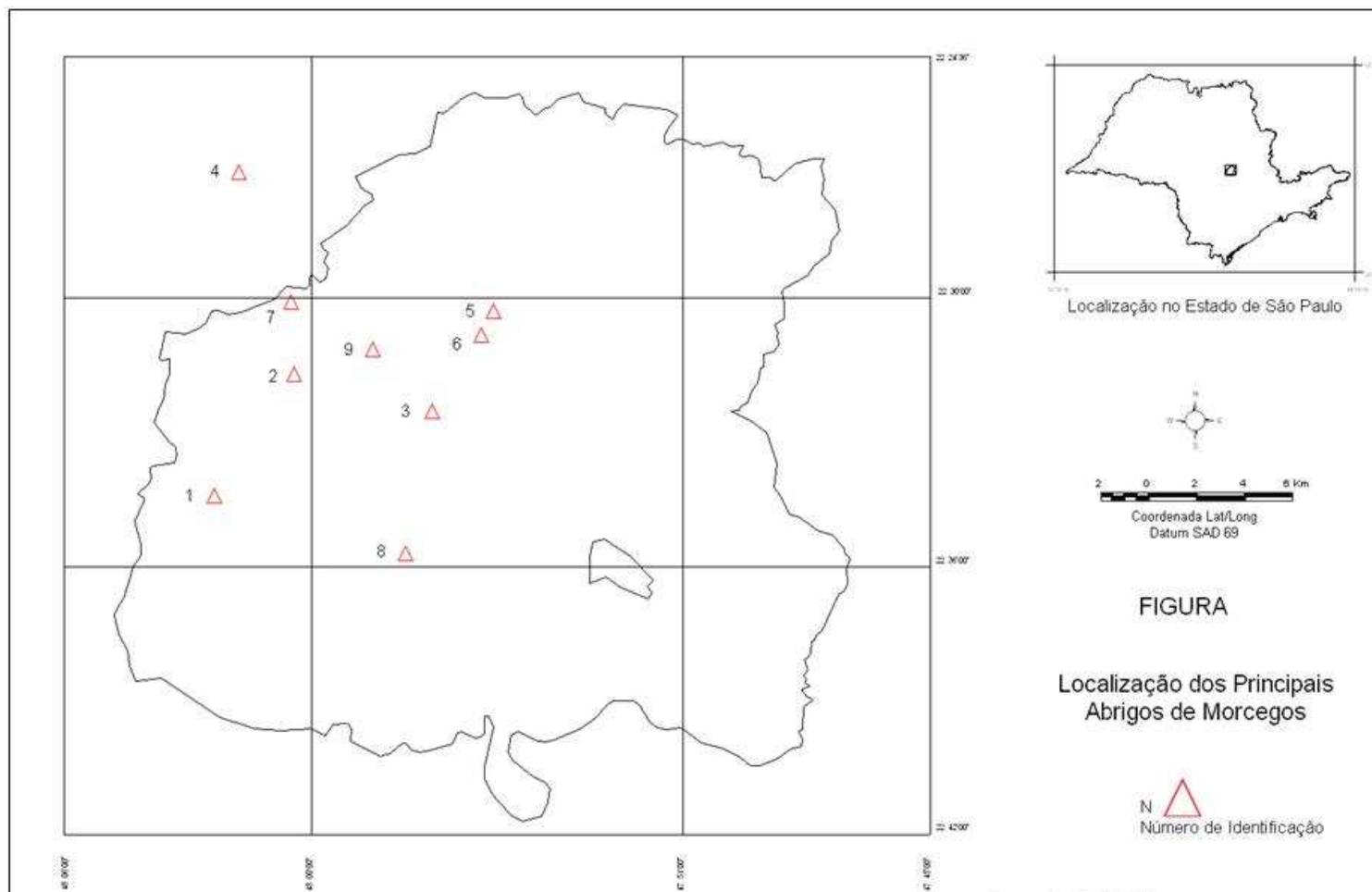


Figura 6. Localização dos nove abrigos ocupados por *Desmodus rotundus* na Área de Estudo.

Distância entre abrigos de morcegos hematófagos

A Tabela 4 apresenta as distâncias em quilômetros entre os abrigos de morcegos hematófagos.

Tabela 4. Distâncias em quilômetros entre os abrigos de morcegos hematófagos

	Abrigo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
abrigo	1	6,01	9,69	13,45	13,89	12,91	8,65	8,27	8,96
	2		5,95	8,67	8,70	7,93	2,99	8,77	3,45
	3			12,75	4,87	3,76	7,41	6,01	3,55
	4				12,05	12,10	5,80	17,27	9,23
	5					1,11	8,42	10,69	5,24
	6						7,98	11,46	4,49
	7							11,47	3,94
	8								8,57
	9								

Os abrigos 1,4 e 6 foram classificados como colônias maternidade, apresentando maior número de indivíduos. Nos outros abrigos encontravam-se somente *D. rotundus* machos, que provavelmente migraram destas colônias. Segundo GREENHALL *et al.*(1983), morcegos hematófagos comumente forrageiam em uma área de cinco à oito km ao redor do abrigo diurno, e em certas regiões esta distância pode chegar a 15 – 20 km. Das 36 distâncias de todos os abrigos às colônias maternidade , 16 estavam entre um a oito km (44,44%), 19 estavam entre oito e 15 km (52,77%) e somente uma estava entre 15 e 20 km (2,77%), todas dentro da área de forrageio (conforme especificada por GREENHALL, 1983). A Figura 7 apresenta o entorno de três quilômetros dos abrigos e os pontos de ataque de morcegos hematófagos, utilizando o uso do Sistema de Informações Geográficas para as análises espaciais entre abrigos e ataques.

Devido aos abrigos favoritos tenderem a ser continuamente ocupados e o tamanho da colônia permanecer relativamente estável durante longos períodos, prevalece a possibilidade de que cada colônia de morcegos hematófagos constitui um grupo mais ou menos independente de indivíduos que ocupam o mesmo abrigo continuamente. Além disso, eles indicam que sob algumas circunstâncias pode haver um considerável movimento entre os indivíduos presentes num abrigo de um dia ao outro. Winsatt (1969) e Villa R. (1966) sugerem que a mudança de abrigos pode ser

feita numa oportunidade básica, relacionada a distribuição das presas. Sob essas condições a então chamada “colônia” poderia não constituir um grupo independente dos mesmos indivíduos, mas somente membros temporariamente associados de abrigos de uma grande população móvel entre os quais os morcegos mudam diariamente e talvez totalmente em base oportunista (WIMSATT, 1969).

WIMSATT (1969) em seus estudos no México conclui que o conceito de “múltiplos abrigos” é sugerido pelas seguintes observações, nenhuma das quais poderia ter sido antecipada a menos que os membros da população local de fato ‘conhecessem” e usassem regularmente abrigos alternados: 1) Somente uma pequena fração dos morcegos capturados enquanto emergiam dos abrigos foram recapturados enquanto retornavam na mesma manhã ou subsequente. 2) Metade de todos os morcegos anilhados foram capturados primeiro enquanto entravam no abrigo, indicando que eles tinham estado ausentes do dia anterior. 3) A maioria dos morcegos que foram capturados, foram recapturados somente enquanto tentavam entrar no abrigo em uma data diferente daquelas na qual eles foram anilhados, assim estes também estavam abrigados em outro lugar no dia em que foram anilhados. 4) O desequilíbrio observado no número de morcegos entrando e saindo dos abrigos durante as relativamente poucas noites de captura é menos consistente com a noção de abrigo único do que uma população móvel cujos membros utilizam abrigos alternativos de modo oportuno. 5) Numa primeira visita em um velho moinho em Tlacotalpan, México, Winsatt obstruiu a entrada do abrigo e capturou a maioria dos morcegos ali existentes. Duas semanas mais tarde ele visitou o moinho e surpreendeu-se em encontra-lo ocupado por um grupo de 38 *D. rotundus*, que foram capturados. Duas semanas depois, o Dr. Robert Dickerman novamente encontrou um grupo estimado entre 30 e 40 *D. rotundus* no mesmo abrigo. A dupla repopulação repetida em seu local de estudo em intervalos bisemanais seguido de remoção permanente de quase todos os morcegos presentes é mais facilmente explicada pela hipótese de abrigos múltiplos que pela noção de um único abrigo permanente (WIMSATT, 1969).

É claramente concebível que o distúrbio criado pela captura em rede e manipulação dos morcegos foi responsável pela falha de muitos deles em retornarem mais prontamente ao abrigo, mas isso dificilmente invalida a hipótese dos múltiplos abrigos neste caso primariamente pelas razões citadas nos pontos 2,3, e 5 acima. O contínuo influxo de novos, e portanto morcegos previamente não perturbados dentro

dos abrigos no local de estudo e a intervalos quinzenais poderiam não ser antecipados se cada abrigo estivesse sendo permanentemente usado pelo mesmo grupo de indivíduos, mas poderia ser esperado se múltiplos abrigos fossem regularmente usados pelos membros de uma maior população móvel (WIMSATT, 1969).

A utilização de abrigos múltiplos por uma população de morcegos hematófagos poderia ter alguma vantagem adaptativa óbvia. McFarland e Wimsatt tem mostrado que *D. rotundus* vivem sob restrição hídrica resultado principalmente de uma massiva diurese durante e após a alimentação e uma alta perda de água evaporativa. Longos vôos de forrageamento poderiam sem duvida requerer um maior consumo de sangue e aumentar consideravelmente as perdas evaporativas. (WIMSATT, 1969).

McFarland e Wimsatt (1969), tem mostrado que prolongados vôos de forrageamento para retornar ao abrigo original, em oposição aos mais próximos, poderia ser energeticamente dispendioso. Dados de Turner (1975) que afirmam que vampiros mantêm-se nas proximidades do rebanho preferido poderia apoiar a última afirmação. Não somente os morcegos beneficiam-se energeticamente pelo vôo mais próximo aos abrigos após a alimentação, como os abrigos mais próximos poderiam provavelmente reduzir o requerimento energético para obtenção de alimento.

Os dados de Wimsatt (1969) e outros (DALQUEST, 1955, CRESPO et al., 1961) sugerem que esses animais ordinariamente se alimentam somente uma vez por noite, e isso é uma vantagem fisiológica em manter vôos de forrageamento tão curtos quanto possível, principalmente após a alimentação. Animais presas podem mudar de lugar de um dia para o outro, e a seleção de abrigos após a alimentação envolve a busca oportunista fora dos locais familiares mais próximos. Uma segunda vantagem adaptativa envolve a reprodução. *D. rotundus* procriam promiscuamente. Uma vez que colônias individuais são usualmente pequenas, o intercambio de indivíduos entre o número de abrigos poderia reduzir a probabilidade de acasalamento deletério, considerando que o uso permanente de um único abrigo pelo mesmo grupo pequeno de indivíduos poderia tender a aumentar potenciais acasalamentos (WIMSATT, 1969).

TRAJANO (1996) estudando os movimentos de morcegos nas cavernas do Alto Vale do Ribeira, Sul do Estado de São Paulo, verificou que *D. rotundus* utiliza abrigos múltiplos, em geral situados em uma área relativamente pequena, com 2 – 3 km de raio.

Esses morcegos hematófagos deslocam-se preferencialmente ao longo de vales, sendo que os machos movimentam-se mais que as fêmeas.

No estudo realizado em São Pedro-SP, os abrigos 2, 3, 5, 7, 8 e 9 estavam todos ocupados por *D. rotundus* machos. As distâncias mínimas entre os abrigos dos machos e as maternidades variou entre 1,11 km e 6,01 km. As distâncias entre os abrigos dos machos e a maternidade mais próxima é mostrada na Tabela 5.

Tabela 5. Distâncias entre abrigos de machos e maternidade mais próxima.

	Maternidade 1	Maternidade 4	Maternidade 6
Abrigo 2	6,01		
Abrigo 3			3,76
Abrigo 5			1,11
Abrigo 7		5,8	
Abrigo 8		8,27	
Abrigo 9			4,49

As distâncias destes abrigos aos outros abrigos mais próximos são comentadas e elaboradas algumas hipóteses sobre o deslocamento dos morcegos e sua área de alimentação. Para que tais hipóteses fossem confirmadas seria necessário um estudo com marcação e recaptura dos morcegos, o que não foi realizado, e portanto as hipóteses são baseadas em inferências relativas a distância, utilização dos abrigos, número de animais existentes nas proximidades e número de animais atacados, sendo necessários maiores estudos para que elas se confirmem ou não.

Os abrigos 2 e 7, ambos digestórios, encontram-se a 2,99 km um do outro. Além deste, os abrigos mais próximos ao abrigo 2 são o abrigo 9 (3,45 km) e maternidade 1 (6,01 km). Os abrigos mais próximos do abrigo 7 são o abrigo 2 e a maternidade 4 (5,8 km). Isso pode indicar que os morcegos machos encontrados nos digestórios 2 e 7 estão explorando novas áreas de alimentação situadas entre estas duas maternidades, a noroeste do município.

Em um raio de 3 km a partir do digestório 2, existe apenas uma propriedade, o sítio Sta. Isabel (ID 64), com 89 animais. Esta propriedade é sobreposta também por um raio de 3 km a partir dos abrigos 7 e 9. O total de morcegos existentes nestes três abrigos são de sete *D. rotundus* que poderiam estar se alimentando nesta propriedade. Em um raio de 3 km a partir do digestório sete, encontramos três propriedades, com um total de

682 animais. Uma propriedade, a Fazenda Sta. Isabel (ID16), com 412 animais, está também sobreposta a um raio de 3km do abrigo 9 e ao digestório 2.

O abrigo 9 situa-se no centro do quadrilátero formado pelos digestórios 2 (3,45 km) e 7 (3,94 km), da maternidade 6 (4,49 km) e do abrigo 5 (5,24 km), podendo indicar que o morcego ali encontrado estaria explorando esta área entre abrigos e utilizando os digestórios próximos. Em um raio de 3 km a partir do abrigo 9, encontramos 3 propriedades, com um total de 553 animais. Duas propriedades também estão sob o raio de 3km de distancia de outros abrigos : o sítio Sta Isabel (ID 64) e a Fazenda Sta Isabel (ID 16). Além da Fazenda Sta Isabel já comentada acima, o sitio Sta Isabel está buffer de 3 km dos abrigos 2 e 7.

As distancias mais próximas ao abrigo 3 são o abrigo 9 situado a 3,55 km e a maternidade 6 situada 3,76 km deste abrigo. Devido a pouca distancia entre esses abrigos, o morcego macho encontrado no abrigo 3 pode ser proveniente dos abrigos 9 ou mais provavelmente da maternidade 6, e estaria explorando uma área de alimentação localizada no centro-oeste do município. As propriedades Haras Ramos (ID2) e Fz. Sta. Rita (ID 15) também estão localizadas dentro de um buffer de 3km a partir do abrigo 6. O Haras Ramos possuía 54 animais, todos eqüinos, com somente um animal atacado (4,76%). O baixo índice de ataques a esta propriedade pode ser devido ao fato de os animais passarem a noite em estábulos fechados, dificultando o acesso aos *D. rotundus*.

O abrigo 5 situa-se a 4,87 km do abrigo 3 e a 1,11 km da maternidade 6. A pequena distancia entre esse abrigo e a maternidade pode indicar que os 11 morcegos encontrados neste abrigo eram provenientes da maternidade 6, e estariam explorando uma área de repasto localizado ao norte do município. A partir de um buffer de 3 km deste abrigo, com exceção do Sítio S. Sebastião (ID 65), todas as outras propriedades também estão dentro de um raio de 3 km da maternidade 6.

O abrigo 8 situa-se a 6,01 km do abrigo 3 e a 8,77 km da maternidade 1. Este situa-se a sudoeste do município, sendo o abrigo que apresenta as maiores distancias entre os abrigos mais próximos. Talvez exista algum outro abrigo nas proximidades que não foi identificado.

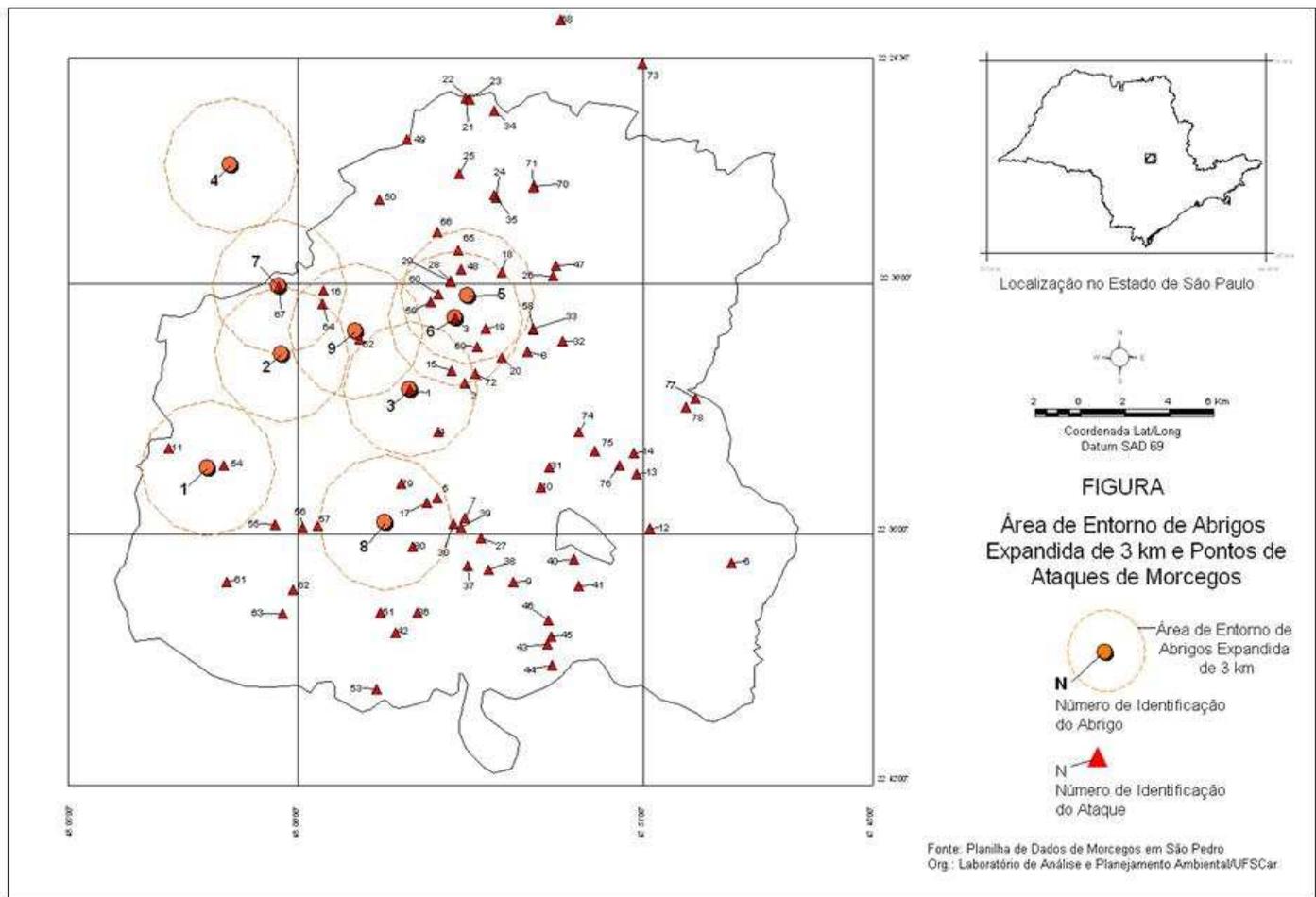


Figura 7. Entorno (*Buffer*) de 3 quilômetros dos abrigos e os pontos de ataque de morcegos hematófagos.

Verificação da existência do vírus rábico nas colônias.

A importância deste estudo reside na possibilidade de um morcego portador de raiva contaminar outros morcegos de outras colônias através do ciclo de transmissão aérea que ocorre entre os morcegos, devido a proximidade dos abrigos entre si e da distância de forrageio que *D. rotundus* costuma percorrer, além do homem e animais domésticos.

A fim de verificar a existência do vírus rábico na população de morcegos, durante o período de 2001 – 2002 foram enviados doze morcegos hematófagos (3,14 % do total) e quatro morcegos não-hematófagos ao Instituto Pasteur – SP, onde foram realizados os exames de imunofluorescência direta (pesquisa do antígeno rábico) e prova biológica. Os resultados obtidos para todos os morcegos analisados mostram-se negativos para o vírus rábico.

A baixa amostragem de morcegos não descarta a possibilidade de haver quirópteros contaminados com raiva na região. Recomenda-se uma maior amostragem de morcegos,

Ruiz-Martinez (1963) tem concluído que as zonas endêmicas são caracterizadas por surtos de raiva cada 2 – 3 anos. TURNER (1975) relata que a maioria das investigações sobre raiva envolvem a contagem de gado infectado e não a taxa de infecção dentro do principal vetor, a população de morcegos hematófagos. Devido a vacinação contra a raiva ter sido obrigatória nos herbívoros domésticos no Município de São Pedro durante o período de estudo, nenhum animal apresentou a doença, o que dificulta a constatação da presença do vírus rábico na região.

SOUZA et al. (2005) realizaram estudos entre junho de 1992 e dezembro de 2000, no município de Botucatu, SP, e municípios limítrofes. Considerando-se a procedência do material recebido, observou-se positividade para raiva somente na espécie bovina com 9,70% dos casos, e o município com maior incidência foi Santa Maria da Serra, SP (57,14%), em um surto de raiva com morte de muitos bovinos, seguido de Itatinga, SP (6,25%), Botucatu, SP (5,97%) e Avaré, SP (4,35%) (SOUZA et al., 2005).

Apesar dos esforços empreendidos, não houve isolamento viral em nenhum exemplar, entre os 85 *Desmodus rotundus* examinados. Tal fato pode significar que o morcego, que desenvolve a doença, deixa o seu abrigo com menor frequência, ou, caso saia, torna-se mais vulnerável a predadores, ou ainda, quando adocece, morre no próprio abrigo. (SOUZA et al., 2005).

O município de Santa Maria da Serra é também limítrofe com o município de São Pedro, SP, local do presente estudo, o que reforça a importância da vigilância epidemiológica no controle da raiva nestes municípios.

Habitações humanas com morcegos

A Tabela 6 mostra a distancia entre os abrigos e as habitações humanas em que foram encontrados morcegos não-hematofagos (Figura 8).

Tabela 6. Distância entre os abrigos e as habitações humanas em que foram encontrados morcegos não-hematofagos. CA = Casa com morcegos não hematófagos.

Propriedade	CA	Abrigos								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sit.Rancho Fundo	1	12,92	7,90	3,76	12,09	1,13	0,00	8,01	9,58	4,49
Haras Aquam	2	10,36	9,40	4,97	17,39	9,08	8,03	11,75	2,56	8,25
HarasS.Jose										
Aguas	3	19,93	18,20	12,35	24,67	13,15	12,77	19,74	11,82	15,78
Sitio Boa Vista	4	15,73	10,46	6,59	12,98	1,82	2,88	9,96	12,21	7,00
F N.Sra de Fatima	5	17,60	12,61	8,12	15,19	3,91	4,75	12,25	13,23	9,14
Fz Sta Neuza	6	12,60	12,10	7,31	19,93	10,78	9,84	14,34	4,32	10,74
Fz Bela Vista	7	11,20	10,70	6,12	18,73	10,15	9,15	13,09	3,03	9,59
	8	15,80	11,30	6,12	15,29	3,26	3,51	11,49	10,83	7,91
Sitio Bonfim	9	17,60	11,84	9,43	11,86	4,61	5,71	10,45	15,29	8,65
Fz Paiol de Telha	10	12,40	12,51	8,20	20,62	11,96	10,99	14,95	4,13	11,52
Engenho S. Pedro	11	11,10	13,35	10,81	21,96	15,30	14,22	16,20	4,93	13,49
Sitio Sta Luzia	12	5,50	7,77	7,31	16,41	12,20	11,06	10,74	3,02	8,79

A partir desses dados foi possível estimar o risco (qualitativo) de contato entre morcegos hematófagos e não-hematófagos em habitações humanas nestas propriedades.

O Haras S. José das Águas (CA 3) está localizado a uma distancia superior a 10 km de todos os abrigos de morcegos hematófagos, e portanto possui baixa probabilidade de encontro de morcegos hematófagos e não-hematófagos.

O Haras Aquam (CA 2) encontra-se a 2,56 km do abrigo 8 (Usina S.Pedro), um refugio com um *D. rotundus* macho. Apesar da pequena distancia o risco de contato com morcegos não-hematófagos é menor que o anterior, devido a presença de apenas um morcego hematófago neste abrigo na primeira inspeção, e a ausência nas revisões posteriores.

O abrigo 8 (Usina S. Pedro) está a 4,13 km da Fazenda Paiol de Telha (CA 10), 4,93 km do Engenho S. Pedro (CA 11) , 3,02 km do Sitio Sta. Luzia (CA 12), 4,32 km da Fazenda Sta. Neuza (CA 6) e a 3,03 km da Fazenda Bela Vista. Apesar das pequenas distancias deste abrigo a estas propriedades, havia apenas um morcego hematófago neste abrigo na primeira inspeção, e nenhum *D. rotundus* nas revisões posteriores, portanto estas propriedades apresentam pouca ou nenhum risco de contato entre *D. rotundus* e morcegos não-hematófagos presentes em suas habitações humanas.

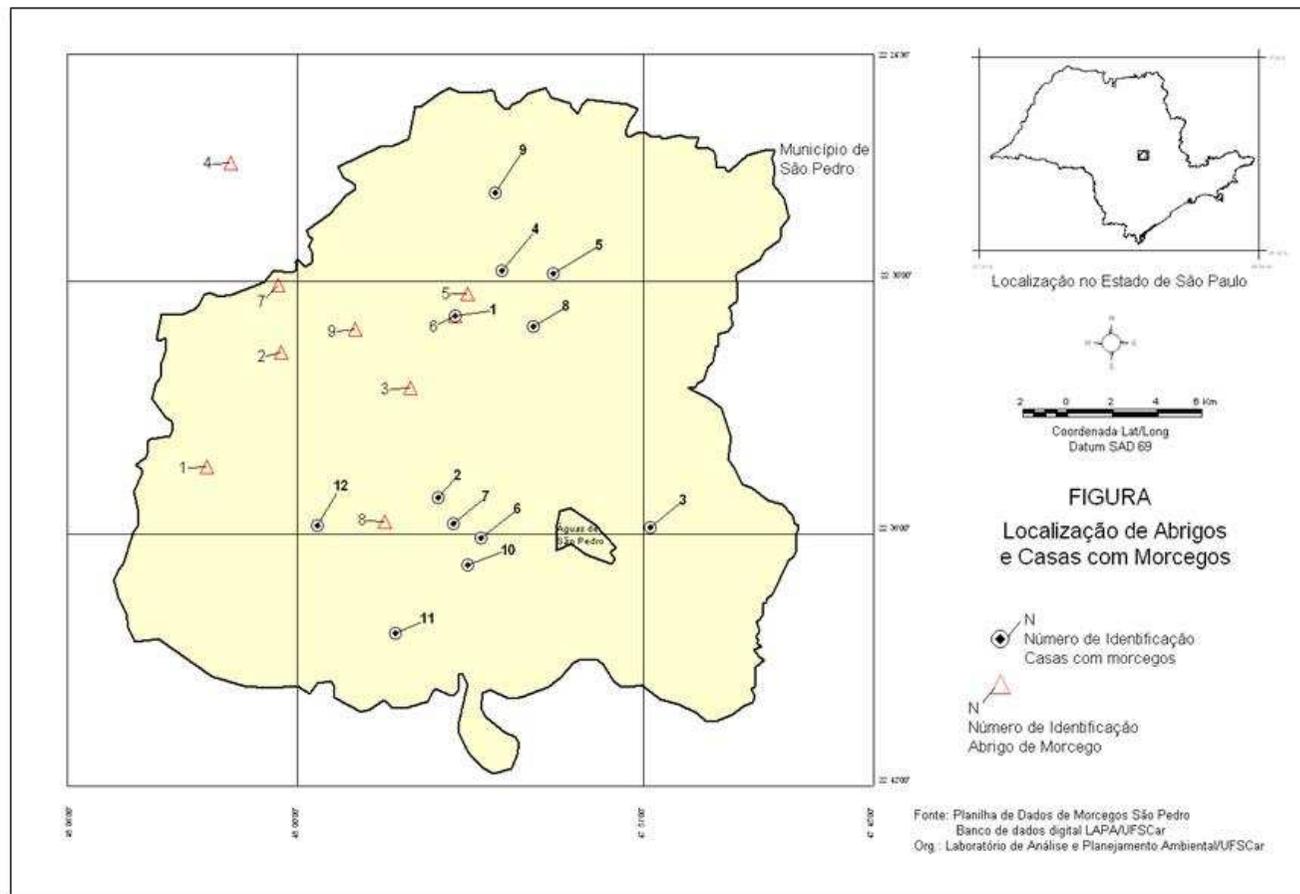


Figura 8. Localização dos abrigos e das habitações humanas em que foram encontrados morcegos não-hematofagos. As distâncias foram calculadas no Sistema de Informações Geográficas.

O abrigo 5 (Sítio Sta. Olina) esta a 3,91 km da Fazenda N. Sra. de Fátima (CA 5) e a 4,61 km do Sítio Bonfim (CA 9). Devido a distancia e ao numero de morcegos hematófagos presentes neste abrigo (11 *D. rotundus*) estas propriedades apresentam risco de contato entre morcegos hematófagos e não-hematofagos.

O Sítio Boa Vista (CA 4) está localizado 1,82 km do abrigo 5 (11 *D. rotundus* macho) e a 2,88 km do abrigo 6 (maternidade) . Devido a proximidade destes abrigos e a quantidade de morcegos hematófagos encontrados nestes, as habitações humanas contendo morcegos não hematófagos neste local estão altamente sujeitas ao contato com morcegos hematófagos.

A propriedade do Sr. Dimas (CA 8) está a 3,26 km do abrigo 5 (Sítio Sta. Olina) e a 3,51 km do abrigo 6 (Sítio Rancho Fundo). Devido à proximidade destes abrigos e a quantidade de morcegos hematófagos encontrados nestes, as habitações humanas contendo morcegos não hematófagos neste local são altamente sujeitas ao contato com morcegos hematófagos.

O sítio Rancho Fundo (CA 1) possuía em suas terras um abrigo de morcegos hematófagos (abrigo 6 – maternidade), e também dista a 1,13 km do abrigo 5 (Sítio Sta. Olina – abrigo de machos). Esta propriedade pode ser considerada como a que apresenta o maior risco de contato entre morcegos hematófagos e não-hematofagos em habitações humanas, devido a grande quantidade de *D. rotundus* existentes na menor distancia abrigo *D. rotundus* -habitação humana registrada na pesquisa.

Devido a proximidade destes abrigos e a quantidade de morcegos hematófagos encontrados nestes, as habitações humanas contendo morcegos não hematófagos neste local são as que apresentam maior probabilidade de contato com os *D. rotundus* locais.

Distancia dos abrigos aos rios mais próximos

Lord (1988) evidenciou que certas características de uma região determinam altas populações de *D. rotundus*. Segundo o autor, as áreas próximas aos principais rios geralmente favorecem a existência de um número maior de abrigos. Da mesma forma, Taddei et al. (1991), em estudo em escala estadual, relataram que os principais rios do estado de São Paulo foram as principais feições geográficas relacionadas à presença do morcego e ao desdobramento de uma epidemia de raiva em bovinos na década de 1980, mencionando que os municípios paulistas banhados pelas principais bacias hidrográficas foram os mais atingidos pela epidemia (GOMES et al., 2007)

Os estudos de Taddei et al. (1991) estimularam os profissionais da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), órgão responsável pelo controle da raiva dos bovinos no estado de São Paulo, a preconizar que as áreas próximas as principais bacias hidrográficas do estado deveriam ser consideradas como as mais importantes para o desenvolvimento de abrigos, e conseqüentemente de epidemias de raiva em bovinos (PERES et al., 2001). Assim, nas regiões de vigilância da enfermidade, vincularam as ações de controle às áreas próximas aos principais rios.

TURNER (1975) em seus estudos em La Pacifica, Costa Rica, verificou que todos os abrigos de morcegos hematófagos estavam ao longo do rio e através de uma combinação de dados de recaptura e relações entre a distancia do rio e taxa de mordida, acredita que os morcegos hematófagos de La pacifica forrageiam dentro de uma relativa amplitude pequena consistindo de uma faixa de 4 km amplitude , ou ao redor de 2 km em cada lado ao longo dos rios.

Neste trabalho também foi possível verificar que, com exceção do abrigo 4 todos os outros 8 abrigos estavam a uma distância inferior a 3 km dos principais corpos d'água da área de estudo , confirmando outros estudos que relatam que os principais rios do estado de São Paulo são as principais feições geográficas relacionadas à presença de *D. rotundus*.

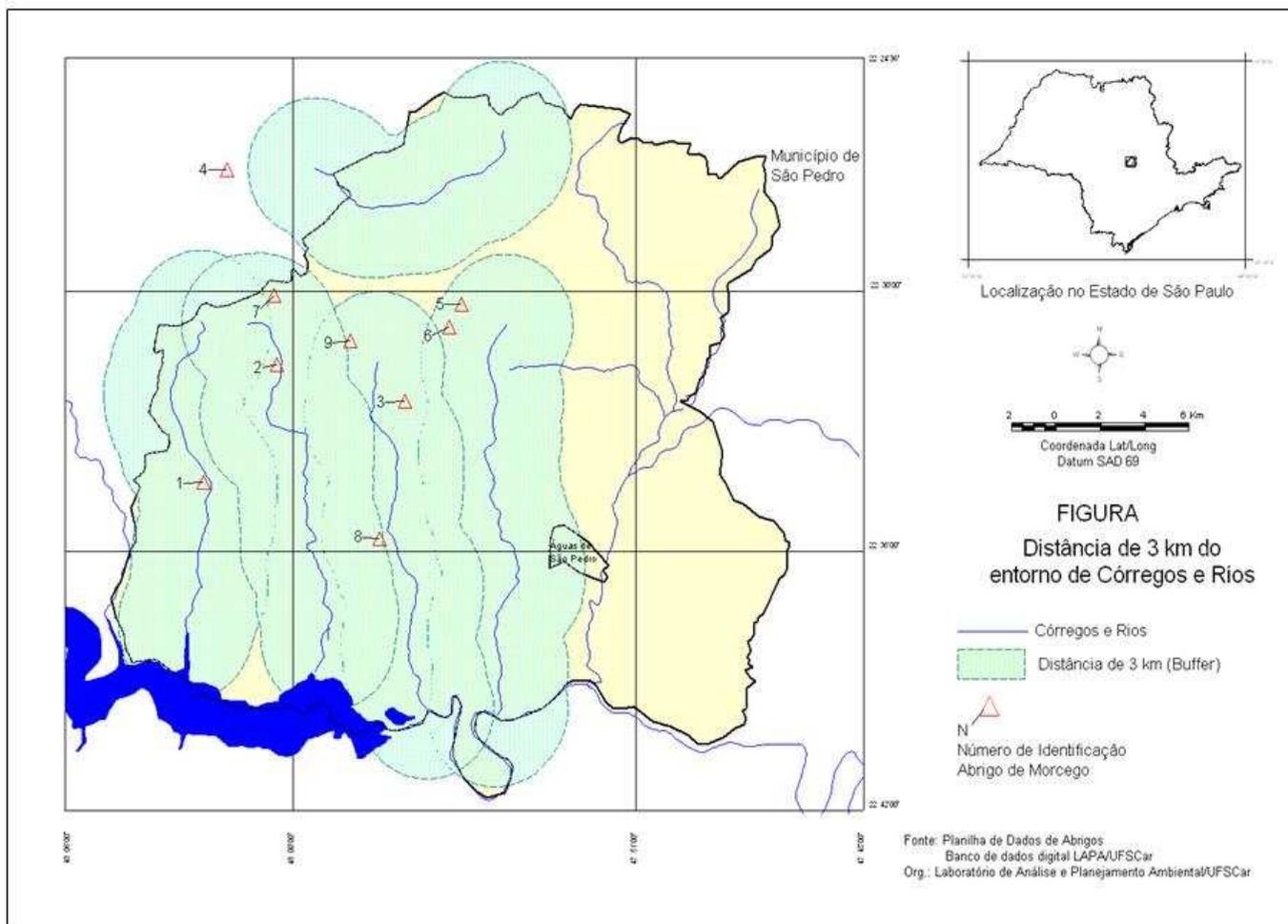


Figura 9. Distância de 3 km dos principais corpos d'água da área de estudo e localização dos abrigos de morcegos hematófagos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A frequência de ataques de *D. rotundus* aos herbívoros domésticos no Município de São Pedro-SP durante o período de estudo foi de 4,2%, mas pode ter sido subestimada devido ao sistema de manejo extensivo utilizado para o rebanho bovino, que constitui 90,07% do rebanho total, pois neste sistema de manejo os animais ficam a maior parte do tempo no pasto, longe de um contato mais próximo e freqüente com os tratadores, dificultando a detecção de feridas causadas por *D. rotundus* nos animais, prejudicando assim a acurácia das entrevistas realizadas.

Ao analisar a frequência de ataques sofridos em cada categoria de espécie de herbívoro doméstico, verificou-se que a espécie eqüina foi a que sofreu maior porcentagem de ataques. Utilizando o modelo do forrageamento ótimo proposto por MacArthur e Pianka (1966) e comentado por TOWNSEND et al. (2006) nas propriedades que possuíam bovinos e eqüinos e, portanto, com o mesmo tempo de busca devido a mesma distância do abrigo às propriedades, verificou-se uma maior porcentagem de ataques aos eqüinos em 90,47% destas propriedades. A comparação dos valores energéticos do sangue das espécies bovina e eqüina, mostra que o sangue eqüino possui um maior valor energético, devido a maior glicemia em relação ao sangue bovino. Quanto às diferenças na manipulação das presas, comparou-se a espessura do tegumento dos bovinos e eqüinos, concluindo que o tegumento dos eqüinos é menos espesso que o dos bovinos, podendo assim facilitar a incisão deste pelos *D. rotundus* e a obtenção de sangue. Isso pode ser um indício de que os *D. rotundus* de São Pedro podem ter como presa preferencial os eqüinos, entretanto, estudos mais detalhados devem ser realizados para eliminar possíveis erros de acurácia na observação de feridas causadas por *D. rotundus* como relatado no parágrafo anterior.

Dois terços dos abrigos de *D. rotundus* encontrados eram artificiais e um terço encontrava-se em área natural. Porém, os abrigos considerados como maternidades foram encontradas somente nas grutas, e nos abrigos artificiais foram encontrados poucos morcegos, todos machos, o que se trata de um fato inusitado, pois existem pesquisas antigas e registros em publicações de órgãos de defesa sanitária animal relatando que os abrigos artificiais são preferidos por *D. rotundus*, quando eles estão localizados em áreas de pecuária. Apesar dos resultados negativos apresentados nos exames laboratoriais para a pesquisa do vírus rábico nas colônias, isso não significa que

o vírus da raiva esteja ausente nas mesmas, pois a amostragem não foi significativa. Recomenda-se uma maior amostragem de *D. rotundus* para estes fins.

Com exceção de um abrigo, todos os outros restantes estavam a uma distância inferior a 3 km dos principais corpos d'água da área de estudo , confirmando outros estudos que relatam que os principais rios do estado de São Paulo são as principais feições geográficas relacionadas à presença de *D. rotundus*.

6. BIBLIOGRAFIA

- ACHA,P.N. Epidemiologia de la rabia bovina paralitica transmitida por los quiropteros. Bol. Of. Sanit. Panam. 64(5): 411 – 30. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- AGUIAR, L.M. S.; CAMARGO,W.R.; PORTELLA, A. S. Occurrence of white-winged vampire bat, *Diaemus youngi* (Mammalia,Chiroptera), in the Cerrado of Distrito Federal, Brazil. Revista Brasileira de Zoologia.v.23, n3.Curitiba;2006,p.893-896. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina : 2007, p.39-43
- ALBUJA V. L. ; GARDNER, A. L. A new species of Lonchophylla Thomas (Chiroptera: Phyllostomidae) from Ecuador. Proceedings of the Biological Society of Washington. V.118, n.2. Washington : 2005,p.442-449. In : REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.;PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230
- ALENCAR O.A.; FREITAS C.E.A.; RODRIGUES I. & SEVERO J.E.V. Avaliação do comportamento de produtos a base de Warfarina (3-alfa acetonilbenzil)-4-hidroxycumarina) no combate aos morcegos hematófagos por aplicação via intramuscular em bovinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. 38:43 – 50. 1986. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- ALMEIDA, E. O.; MOREIRA, E.C.; NAVEDA, L.A.B.; HERRMANN, G. P. Combate ao *Desmodus rotundus rotundus* (E.Geoffroy, 1810) na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia v. 54 n. 2 Belo Horizonte abr.2002.
- ALTRINGHAM, J.D. Bats, Biology and Behavior. Oxford: Oxford University Press, University of Leeds, 1996,262p. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina : 2007, p.39-43
- ALTENBACH, J. S. Locomotor morphology of the vampire bat *Desmodus rotundus*. Special Publications American Society of Mammalogists. V.6, New Mexico :1979, p.1-137. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina : 2007, p.39-43
- ARATA, A.A.; VAUGHAN, J. B. ; THOMAS, M.E. Food habits of certain Columbian bats. J. Mammal. 48(4): 653 – 55. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- ARELLANO, C.S.; SUREAU, P. GREENHALL,A.M. Preferencia de la predación del vampiro em relação a la edade y raza ganado y la época del ano. Técnica Pecuaria, México, v. 17, p. 23 – 29, 1971. In : PERES, N. F. Profilaxia e controle da raiva dos herbívoros domésticos no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil, no período de 1997 – 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2008
- ARSLAN A., SAGLAM Y.S. & TEMUR A. 2004. Detection of rabies viral antigens in non-autolysed and autolysed tissues by using an immuno-peroxidase technique. Vet. Rec. 155:550-552. In : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e embocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- AVELINO, A.; ZOCCOLARO, P.T. ; ROSA, T.Z.; CUNHA, E.M. S. Diagnóstico laboratorial da raiva na região oeste do Estado de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 38(6):493-495, nov-dez, 2005
- BAENZINGER, H. Preliminary observations on the skin-piercing blood-sucking moth (*Calyptra eustrigata*) [Hmps.][Lep.Noctuidae] in Malaya. Bull. Ent. Res. 58(1): 159 – 63. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- BAKER, R. J.; HOOFFER, S. R.; PORTER, C. A.; VAN DEN BUSSCHE, R.A. Diversification among New World Leaf-Nosed Bats : an evolutionary hypothesis and classification inferred from digenomic congruence of DNA sequence. Occasional Pappers of the Museum of Texas Tech University, v.230. Lubbock :2003, p.1 – 32. In: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.

BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144,2007.

BENZONI, M. GIROLAME. La Historia del Mundo Nuevo. Biblioteca de la Academia Nacional de la Historia. Caracas :1565, reprint 1967. *In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975*

BARQUEZ, R. M.; MARES, M. A.; BRAUN, J. K. The bats of Argentina. Special Publications, Museum Texas Tech University. v.42.Lubbock:1999,p.1-275. *In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. LIMA, I. P. (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.*

BELOTTO, A. ; LEANES L. F.; SHNEIDER M.C.; TAMAYO H. & CORREA E. Overview of rabies in the Americas. *Virus Research: 2005.111: 5-12 In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.*

BELOTTO, A. J. : RAIVA TRANSMITIDA POR MORCEGOS NAS AMÉRICAS: IMPACTO NA SAÚDE PÚBLICA E NA PRODUÇÃO. Seminário Internacional de Morcegos como Transmissores da Raiva, 12/03/2001

BERGALLO, H.G.; GEISE, L.; BONVICINO, C.R.; CERQUEIRA, R.; D'ANDREA, P.S.; ESBERARD, C.E.; FERNANDEZ, F.A.S.; GRELE, C.E.; SICILIANO, S.; PERACCHI, A.L. VAZ, S. M. Mamíferos. *In: BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.; VAN SLUYS, A. (Org.). A fauna ameaçada de extinção no Estado do Rio de Janeiro. UERJ, Rio de Janeiro, 2000, p.125-135. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina : 2007, p.39-43*

BERNARD, E. Morcegos morcegos hematófagos: sangue, raiva e preconceito. *Ciência Hoje. v.36, n.214. Rio de Janeiro:2005, p.44-49.*

BERNARDI, F.; NARDIN-DAVIS S.A.; WANDELER A. I.; ARMSTRONG J. ; GOMES A. A. B.; LIMA F. S.; NOGUEIRA F. R. B. & ITO F. H. Antigenic and genetic characterization of rabies viruses isolated from domestic and wild animals of Brazil identifies the hoary fox as a rabies reservoir. *Journal of General Virology. 86 :3153 – 3162. 2005. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.*

BORDIGNON J.; GRISARD E.C. & ZANETTI C.R. Molecular detection and characterization of rabies virus in Brazil : new approaches for epidemiology and surveillance. *Virus Reviews and Research. 10 : 14 – 22. 2005. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.*

BRASS, D. A. Rabies in bats, Natural history and public health implications. Ridgefield: Livia Press, 1994, 352 p.

BRADANE, H. & TORDO N. Host switching in lyssavirus history from the chiroptera to the carnivores orders. *Journal of Virology. 75: 8096 – 8104. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.*

BRETT, A.I.; ARAÚJO, F.A.A.; CAETANO-JÚNIOR, R.; RODRIGUES M. G. R.; YOSHIZAWA, M. ; SILVA M.M. S.; HARMANI, N.M.S.; MASSUNAGA, P.N.T.; BÜRER, S. P.; POTRO, V.A.R.; UIEDA, W. Morcegos em áreas urbanas e rurais : manual de manejo e controle. Brasília: Fundação Nacional de Saúde/ Ministério da Saúde, 1996, 117p. *In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina : 2007, p.39-43*

BRETT, A.; UIEDA, W.; MAGALHÃES, E.D. Morcegos cavernícolas da região do Distrito Federal, centro-oeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera). *Revista Brasileira de Zoologia v.16, n3. Curitiba:1999, p.731-770. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina : 2007, p.39-43*

BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M., SUGIEDA, M. A. Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo – Vertebrados. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2009.

BUETTNER, W. Observations on the feeding habits of adult Werternanniinae (Lepid., Noctuidae) in Cambodia. *Acta Trop. (Basel) 16(4): 356 – 61. 1959. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975*

- CAMPANHÃ, B.A.C.; FOWLER H. G. Roosting assemblages of bats in arenitic caves in remnant fragments of Atlantic forest in Southeastern Brazil. *Biotropica* 25. 362 – 365. 1993. *In* : TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). *Biotropica*, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.
- CARINI, A. Sur une grande epizootie de rage. *Annales de l'Institut Pasteur*, 25: 843-846. 1911. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144, 2007.
- CARNIELI P.; BRANDÃO P.E.; CARRIELI M.L. ; CASTILHO J. G.; MACEDO C. I.; LINDENBERG M.M.; RANGEL, N. ; CARVALHO R. C.; CARVALHO V. A.; MONTEBELO L.; WADA M. & KOTAIT I. Molecular epidemiology of rabies virus strains isolated from wild canids in Northeastern Brazil. *Virus Research*, 120: 113-120, 2006 . *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144, 2007.
- CARRIERI M.L.; FAVORETTO S. R.; CARNIELLI JR. P.; PEIXOTO Z. M. P. ; ACHKAR S.; PAIVA J. P. R.C. & KOTAIT I. Canine and feline rabies in the Espírito Santo do Pinhal City, São Paulo, transmitted by bats. *Virus Reviews and Research*. 6:176, 2001. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144, 2007.
- COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUARIA, ESTADO DE SÃO PAULO. Institucional. Programa Estadual de Controle da Raiva dos Herbívoros. Disponível em www.cda.sp.gov.br. 2010.
- CHASE, J. Role of vision in echolocating bats. Ph.D. diss., Indiana University, 1972. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- CHARNOV, E. L. Optimal foraging : attack strategy of a mantid. *American Naturalist*, 110, 141 – 151. *In* : TOWNSEND, C.R.; BEGON, M. ; HARPER, J.L. Fundamentos em Ecologia. 2. Ed. – Porto Alegre : Artmed, 2006
- COLES, E. H. Patologia Clínica Veterinária. 3ª. Ed. Editora Manole, 1984, p. 263
- CONSTANTINE, D.G. Bat rabies : current knowledge and future research. In Rabies, ed. Yasuïti Nagano and Fred Davenport, pp. 253 – 65. Baltimore : University Park Press. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- CÔRTEZ V.A., PAIM G.V. & OLIVEIRA M.C.G. 1979. Diagnóstico da raiva canina. *Revta Saúde Pública* 13:353-356. *In*: Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina *Pesq. Vet. Bras.* vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- CRESPO, J. A.; BANELLA, J. M.; BLOOD, B. D.; DECARLO J. M. Observaciones ecológicas del vampiro *Desmodus rotundus* (Geoffrey) em el norte de Cordoba. *Mus. Argentine Ciencias Nat.* “Bernadino Rivadavia”, *Ciencias Zool.*, 6 : 131 – 160. *In* : WIMSATT, W. Transient behavior, nocturnal activity patterns and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. *J. Mammal.* 50 (2) : 233 – 44. 1969.
- CRESPO, R. F.; BURNS, R. J. ; LINHART, S. B. Comportamiento del vampiro (*Desmodus rotundus*) en cautiverio. *Southwest. Nat* 17(2) : 139 – 43, 1972. . *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- CUNHA E.M.S.; LARAM.C.; NASSAR A. F.; SODRÉ M. M. & AMARAL L.F. Isolation of rabies virus in *Artibeus fimbriatus* bat in state of São Paulo. *Revista de Saúde Pública*. 39: 683-684. 2005. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144, 2007.
- DALQUEST, W.W. Natural history of the vampire bats of eastern Mexico. *Amer. Midl. Nat.* 53(1): 79 – 87 , 1955 . *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- DA ROSA E. S.; KOTAIT I.; BARBOSA T. F.; CARRIERI M. L.; BRANDÃO P. E. ; PINHEIRO A.S.; BEGOT A. L.; WADA M.Y. ; DE OLIVEIRA R. C.; GRISARD E.C.; FERREIRA M.; LIMA R.J; MONTEBELLO L.; MEDEIROS D.B.; SOUZA R.C.; BENSABATH G.; CARMO E.H. & VASCONCELOS P.F. Bat-transmitted human rabies outbreaks, Brazilian Amazon. *Emerging Infectious Diseases*, 12: 1197-1202. 2006. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144, 2007.

- DÁVALOS, L. M. A new chocean species of Lonchophylla (Chiroptera:Phyllostomidae). American Museum Novitates. N.3126. New York : 2004, p. 1 – 14. *In*: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.;PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- DE AZARA, F. Memoria sobre el estado rural del Rio de la Plata em 1801. In Felix de Azara, Siglo XVIII, e. E. Alvarez Lopez, PP. 230 – 51, Madrid : Aguilar.1935. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- DE FRANCISCO, W. Estatística Básica. Editora UNIMEP, 1993
- DE OVIEDO Y VALDES,F. Sumario dela natural historia de las Indias.1526, reprint 1950. México: Fondo de Cultura Economica. *In*:TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- DITMARS, R. L.; GREENHALL , A. M. The vampire bat : a presentation of undescribed habits and review of its history. Zoologica 19 (2) : 53 – 76, 1935. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1935
- DiSANTO, P. E. Anatomy and histochemistry of the salivary glands of the vampire bat, *Desmodus rotundus murinus*. J. Morphol. 106: 301 – 35. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- EMLLEN, J.M. The role of time and energy in food preference. Amer. Natu. 100 (916): 611 – 17. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- FAVORETTO S. R.; DE MATTOS C.C.; MORAIS N.B. ; ARAUJO F.A.A. & DE MATTOS C.A. Rabies in marmosets (*Callithrix jacchus*), Ceará-Brazil. Emerging Infectious Diseases. 7 : 1062 – 1065. 2001. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- FERNANDES C.G. & RIET-CORREA F. 2007. Raiva, p.184-198. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Ed.), Doenças de Ruminantes e Equídeos. Vol.1. Pallotti, Santa Maria. 719p. *In* : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- FLEMING, T.H.; HOOPER, E. T.; WILSON, D. E. Three Central American bat communities : structure, reproductive cycles, and movement patterns. Ecology 53(4) : 555 – 69 . *In*: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- FONSECA, R. M. ; PINTO, C. M. A new Lophostoma (Chiroptera : Phyllostomidae:Phyllostominae) from the Amazonia of Ecuador. Occasional Papers Museum of Texas Tech University. n.242.Lubbock : 2004, p. 1- 9 . *In*: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.;PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- GARDNER, A. L. Feeding habits. *In* : BAKER, R. J.; JONES JR., J. K.; CARTER D.C. (Eds.). Biology of the bats of the New World family Phyllostomatidae. Special Publications Museum Texas Tech University. v.3, Lubbock: 1977a, 364p.*In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- GERMANO P.M.L., MIGUEL O. & CHAMELET E.L.B. 1977. Estudo comparativo entre as técnicas de coloração de Sellers, imunofluorescência direta e inoculação em camundongos, aplicadas ao diagnóstico laboratorial da raiva canina. Revta. Fac. Med. Vet. Univ. São Paulo 14:133-141. Germano P.M.L., Miguel O. & Chamelet E.L.B. 1977. Estudo comparativo entre as técnicas de coloração de Sellers, imunofluorescência direta e inoculação em camundongos, aplicadas ao diagnóstico laboratorial da raiva canina. Revta. Fac. Med. Vet. Univ. São Paulo 14:133-141.
- GETTY, R. Anatomia dos animais domésticos. 5a ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara, 1986
- GINET, R. ; DECOU, V. Initiation ala biologie el al'écologie souterraines. Jean Pierre Delarge, Paris, 1977. *In* : TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.

- GOODWIN, G.C.; GREENHALL A. M. A review of the bats of Trinidad e Tobago. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 122 :187 – 302, 1961. *In*: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- GOMES, M. N. ; MONTEIRO, A. M. V.; NOGUEIRA FILHO, V. S.; GONÇALVES C. A. Areas propicias para o ataque de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* na região de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo. Pesquisa Brasileira Veterinaria. 27 (7) :307 – 313, julho 2007.
- GONÇALVES, A. M.; AS-NETO, R.J.; BRAZIL, T.K. Outbreak of agressions and transmission of rabies in human beings by vampire bats in northeastern Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.35, Uberaba: 2002, p.461-464. *In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- GREENHALL, A.M. Use of mist nets and strychnine for vampire control in Trindad. J. Mammal. 44 (3): 396 – 99.1963. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A. M. Problems and ecological implications in the control of vampire bats. International Union for the Conservation of Nature Publications, New Series (Morges), 13 : 94 – 102, 1968. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A. M. The use of a precipitin test to determine host preferences of the vampire bats, *Desmodus rotundus* and *Diaemus youngi*. Bijdragen tot de Dierkunde 49(1) : 36 – 39.1970a . *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A.M. The biting and feeding habits of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. J. Zool. London 168 : 451 – 61, 1972a . *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A. M. The problem of bat rabies, migratory bats, livestock and wildlife. Transactions of 37th North American Wildlife and Natural Resources Conference, 12 -15 March. Washington, D.C.:Wildlife Management Institute. 1972b. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A. M. ; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEI, M. R. *Desmodus rotundus*. Mammalian Species. V.202. New York :1983, p. 1-6.
- GREENHALL A. M. , SCHMIDT, U. Natural History of Vampire Bats. CRC Press, Florida
- GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U.; LOPEZ-FORMENT, W. Field observations on the mode of attack of the vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Mexico. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. Mexico Ser. Zool. 2 : 245-52.1969. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U.; LOPEZ-FORMENT, W. Attacking behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*, under field conditions in Mexico. Biotropica 3(2) : 136 – 41, 1971 . *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U.; JOERMANN, G. *Diphylla ecaudata*. Mammalian Species, v.227. New York: 1984, p1-3. *In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- GREENHALL, A.M.; SCHUTT JR., W. A. *Diaemus youngi*. Mammalian Species.v.533. New York: 1996, p.1-7. *In* : DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- GREGORIN, R.; DITCHFIELD, A. D. New genus and species of nectar-feeding bat in the tribe Lonchophyllini (Phyllostomidae: Glossophaginae) from northeastern Brazil. Journal of Mammalogy. V.86, n.2. Lawrence :2005, p. 403 - 414. *In*: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. LIMA, I. P. (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- GUEDES, K.M. R. ; RIET-CORREA, F. ; DANTAS A. F. M.; SIMÕES S. V. D. ; MIRANDA NETO E. G. ; NOBRE V. M. T. & MEDEIROS R. M. T. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. Pesquisa Veterinária Brasileira, 24 : 29 -38.2007 . *In* : DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43

- HALL, E. R. The mammals of North America, 2Ed. New York : John Wiley & Sons, 600 + 90 p., 1981. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. LIMA, I. P. (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- HAMIR A.N. & MOSER G. 1994. Immunoperoxidase test for rabies: utility as a diagnostic test. J. Vet. Diagn. Invest. 6:148-152. In : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- HAWKEY , C. M. Plasminogen activator in saliva of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. Nature 211 : 434 – 35, 1966 . In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- HAWKEY , C. M. Inhibitor of platelet aggregation present in saliva of the vampire bat *Desmodus rotundus* . Br. J. Haematol. 13 : 1014 -20, 1967. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- HERSHKOVITZ, P. Recent mammals of Neotropical region : a zoogeographic and ecologic review. 1969. Q. Rev. Biol. 44(1), p.1-70. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- HIPÓLITO, O. Raiva In: Doenças dos Animais Transmissíveis ao Homem. Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro: 1948
- ITO, F. H. XXXV Semana Capixaba do Médico Veterinário e III Encontro Regional de Saúde Pública em Medicina Veterinária . Guarapari, Espírito Santo: 2008. www.saude.ba.gov.br. In : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- IPVDF – Instituto de Pesquisas Veterinárias Desidério Finamor. Equipe de Virologia. Laboratório de Raiva. Registros de laboratórios (dados não publicados), 2007. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35 (2):125-144, 2007.
- JUBB K.V.F. & HUXTABLE C.R. 1993. The nervous system, p.267-437. In: Jubb K.V.F., Kennedy P.C. & Palmer N. (Ed.), Pathology of Domestic Animals. Vol.1. 4th ed. Academic Press, San Diego. In : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- KOBAYASHI Y. ; SATO G.; SHOJI Y. ; SATO T.; ITOU T.; CUNHA E. M.; SAMARA S. L.; CARVALHO A. A.; NOCITI D. P.; ITO F. H. & SAKAI T. Molecular epidemiological analysis of bat rabies viruses in Brazil. Journal of Veterinary Medical Science. 67:647 – 652. 2005. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144, 2007.
- KOOPMAN, K. F. Systematics and distribution. In: GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U. Natural History of Vampire Bats. Boca Raton: CRC Press, 1988, 246p.
- KOTAIT, I. Infecção de morcegos pelo vírus da raiva. Boletim do Instituto Pasteur .São Paulo: 1996.1 :51 – 58. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144, 2007.
- KOTAIT, I. (org.). Manual Técnico do Instituto Pasteur n.7 – Manejo de quirópteros em áreas urbanas. Instituto Pasteur. São Paulo: 1988. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35 (2):125-144, 2007.
- KOTAIT, I; GONÇALVES, C. A. ; PERES, N.F.; SOUZA, M.C.A.M.; TARGUETA M.C. .Manual Técnico do Instituto Pasteur n.1 – Controle da raiva dos herbívoros. Instituto Pasteur. São Paulo: 1998.
- KOTAIT, I. In: Raiva humana causada pela variante 3 *Desmodus rotundus*. Instituto Pasteur, SP, n.7, ano 4, p. 3, 2003. In : AVELINO, A.; ZOCCOLARO, P.T. ; ROSA, T.Z.; CUNHA, E.M. S. Diagnóstico

- laboratorial da raiva na região oeste do Estado de São Paulo. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 38(6):493-495, nov-dez, 2005
- KUNZ, T.H. Ecology of Bats. New York: Plenum Press, 1982.425p. *In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43.
- L-FORMENT, W.; SCHMIDT, U.; GREENHALL, A. M. Movement and population studies of the vampire bat (*Desmodus rotundus*) in Mexico. *J.Mammal.* 52(1): 227 -28, 1971. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- LIM, B. K. ; ENGSTROM, M. D. Mammals of Iwokrama Forest. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 154. Washington:2005,p.71 – 108. *In*: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- LINHART, S. B.; CRESPO, R. F. MITCHELL, G. C. Control of vampire bats by tropical application of an anticoagulant, chlorophacinone. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 6 (2): 31 – 38, 1972 *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- LORD, R.D. Guia sobre estratégia ecológica para controlar a raiva bovina. México: Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitária Panamericana, 1981, 102p. Homero, n. 48. *In* : PERES, N. F. Profilaxia e controle da raiva dos herbívoros domésticos no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil, no período de 1997 – 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2008
- LORD, R. D. Control of vampire bats p. 215 – 226. *In* GREENHALL A. M. , SCHMIDT, U. Natural History of Vampire Bats. CRC Press, Florida
- LYMAN, C. P. & WINSATT, W. A. Temperature regulation in the vampire bat, *Desmodus rotundus*. *Physiol. Zool.*, 39 : 101 – 109.1966. *In* : GREENHALL, A. M. ; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEI, M. R. *Desmodus rotundus*. *Mammalian Species*. V.202. New York :1983, p. 1-6.
- MaCARTHUR, R. H.; PIANKA, E.R. On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist*, 100, 603 – 609, 1966. *In* : TOWNSEND, C.R.; BEGON, M. ; HARPER, J.L. *Fundamentos em Ecologia*. 2. Ed. – Porto Alegre : Artmed, 2006
- MACHADO G.F., SILVA L.H.Q. & NUNES C.M. 2004. Detecção de antígenos do vírus da raiva em encéfalos de cão mantido em formol durante longo período. *Revta Port. Ciênc. Vet.* 99:89-92. *In* : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e embocadas em parafina *Pesq. Vet. Bras.* vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- MAcNAB, B.K. The economics of temperature regulation in neotropical bats. *Comp. Biochem. Physiol.* 31: 227 – 68, 1969. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- MAcNAB, B.K. Energetics and the distribution of vampire bats. *Journal of Mammalogy*. v.31. Lawrence: 1973, p.227 – 268. *In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- MALAGA-ALBA, A. El vampiro portador de la rabia. *Bol. Ofic. Sanit. Panamer.*, v. 37, p. 53 – 65, 1954. *In* ALMEIDA, E. O.; MOREIRA, E.C.; NAVEDA, L.A.B.; HERRMANN, G. P. Combate ao *Desmodus rotundus rotundus* (E.Geoffroy, 1810) na região cárstica de Cordisburgo e Curvelo, Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* v. 54 n. 2 Belo Horizonte abr.2002.
- MANN, G. Biología del vampiro. *Biologica (Santiago)* 12-13 : 3- 24, 1951. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- MANN, G. Neurobiología de *Desmodus rotundus*. *Invest. Zool. Chil.* 6:79 – 99, 1960. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. www.agricultura.gov.br. 2007. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. *Acta Scientiae Veterinariae*. 35(2):125-144,2007.
- MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.G. Mamíferos. *In*: MIKICH, S.B., BÉRNILS, R. S. (Eds). Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, 2004, p. 27 – 142 .

- MacARTHUR, R. H. ; PIANKA, E. An optimal use of a pathct environment . Amer. Nat. 100(916):603 – 9.1966
- McFARLAND, W. N.; WIMSATT, W. A. Renal function and its relation to the ecology of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. Comp. Biochem. Physiol. 28 : 985 – 1006, 1969. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- MITCHELL, G.C.; BURNS, R. J. Chemical control of vampire bats. Denver : U.S. Bureau of Sport Fisheries and Wildlife, 1973. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- MITCHELL, G. C.; TIGNER, J. R. The route of ingested blood in the vampire bat (*Desmodus rotundus*). J. Mammal. 51 (4) : 814 – 17. 1970. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- MORAIS N. B.; ROLIM B.N.; CHAVES H.H. M.; BRITO-NETO J. & SILVA L. M. Rabies in tamarins (*Callithrix jacchus*) in the state of Ceará, Brazil, a distinct viral variant ? Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 95 : 609 – 610. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- MUCHHALA,N.; MENA V., P & ALBUJA V., L. A new species of Anoura (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Ecuadorian Andes. Journal of Mammalogy, v. 86, n. 3. Lawrence :2005, p. 457 – 461. In: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- NOGUEIRA, M. R.; PERACCHI, A. L. Fig-seed predation by two species of Chiroderma : Discovery of a new feeding strategy in bats. Journal of Mammalogy. v. 84, n.1. Lawrence: 2003, p. 225 – 233. In: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- NOWAK,R. M. Walker's Bats of the World. Introduction por ,KUNZ,T. H.;PIERSON, E.D. (Eds.). Baltimore : John Hopkins University Press, 1994, 287p. In: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- OPORTO,J.S.; BARRETO, L.F.G.; GUERRA, P.; DIAS, R. F.; DE CALDAS,E.P.; PREDEBON,J.; DIEDRICH, G. M. Manual de Zoonoses, v.1, 1ª.ed.CRMV-PR,2009. Disponível em www.zoonoses.org.br/absoluto/midia/imagens/zoonoses/arquivos. Acessado em 02/04/2010.
- PACHECO,V.; SOLARI, S.; VELAZCO, P. M. A new species of Carollia (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Andes of Peru and Boliva. Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University, v. 236. Lubbock : 2004, p. 1 – 15. In : REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.;PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- PASSOS E.C.; CARRIERI M. L.;DAINOVSKAS E.; CAMARA M. & SILVA M. M. Isolation of rabies vírus from na insectivorous bat, *Nyctinomops macrotis*, in southeast Brazil. Revista de Saúde Pública. 32:74-76.1998. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- PAWAN,J.L. Rabies in the vampire bat of Trinidad, with special reference to the clinical course and the latency of infection. Ann. Trop. Med. Parasitol. 30: 401- 22. 1936. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- PACHECO,V.; SOLARI, S.; VELAZCO, P. M. A new species of Carollia (Chiroptera: Phyllostomidae) from the Andes of Peru and Boliva. Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University, v. 236. Lubbock : 2004, p. 1 – 15. In : REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.;PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P. REIS, N. R. NOGUEIRA, M. R. ORTÊNCIO-FILHO, H. Ordem Chiroptera.2006. In:REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.;PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- PATTEN, M. A. Correlates of species richness in North America bat families. Journal of Biogeography. v.3, Oxford: 2004, p.975-985. In: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- PICCININI, R.S.; FREITAS, C. E.A.;SOUZA, J. C. P. Vampiricidas de uso tópico em animais domésticos e em morcegos hematófagos. Pesquisa Veterinaria Brasileira, v. 5, p. 97-101, 1985. In :

PERES, N. F. Profilaxia e controle da raiva dos herbívoros domésticos no Estado de São Paulo, sudeste do Brasil, no período de 1997 – 2007. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, 2008.

PROPHET E.B., MILLS B.,ARRINGTON J.B. & SOBIM L.H. 1992. Laboratory Methods in Histotechnology. Armed Forces Institute of Pathology, American Registry of Pathology, Washington, DC. 279p. In : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008

REDE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PARA DEFESA AGROPECUÁRIA, em <http://inovadefesa.ning.com>

REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.

RIDRIGUES F. M.; NAGATA C.A.; PEIXOTO Z. M. & NILSSON M. R. Isolation of rabies vírus from na insectivorous bat *Molossus obscurus* (Geoffroy 1805), in the state of São Paulo.Arquivos do Instituto Biológico, 42 : 193 – 196. 1975. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.

ROEHE P. M. ; PANTOJA L. D.; SHAEFER R.; NARDI N. B. & KING, A.A. Analysis of Brazilian rabies vírus isolated with monoclonal antibodies to Lyssavirus antigens.Revista de Microbiologia.28 : 288- 292. 1997 In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.

RUIZ-MARTINEZ, C. Epizootologia y profilaxis regional de la rabia paralitica em las Americas. Rev. Veter. Venezolana 14(79): 71 – 173, 1963. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975

ROMAÑA, C. Action anticoagulante de la salive du vampire *Desmodus rotundus rotundus* (Geof.) Bull. Soc. Pathol. Exot. 32 :339 – 403. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975

ROMER, A. S. The vertebrate story. Chigaco : University of Chicago Press. 1959. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975

ROSENTHAL, J. E. AID finds ways to control vampire bat. War on Hunger 6(60): 11 – 23. . In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975

RUSCHI, A. Morcegos do estado do Espírito Santo, Família Desmodontidae, chave analítica para os gêneros e espécies representados no E. Santo. Descrição de *Desmodus rotundus rotundus* e algumas observaciones de sue respeito. Bol. Mus. Biol. “Prof. Mello Leitão”, Zool. (S. Teresa, Brasil). 2:1 – 10,1951 . In : GREENHALL, A. M. ; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEI, M. R. *Desmodus rotundus*. Mammalian Species. V.202. New York :1983, p. 1-6.

RUSHI A. Dois casos de sanguivorismo de *Desmodus rotundus* (E.Geoffroy) e *Diphylla ecaudata* spix, no homem e outras observações sobre quirópteros hematófagos e acidentalmente hematofagos. Boletim do DIPAN (Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul).96: 6-16.1991 In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.

SANCHEZ-HERNANDEZ, C.; ROMERO-ALMARAZ, M. D. L.; SCHNELL, G.D. New species of *Sturnira* (Chiroptera : Phyllostomidae) from Northern South America. Journal of Mammalogy. V. 86, n.5. Lawrence :2005 , p. 866 – 872. In: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.

SÃO PAULO, SMA, 2008. Decreto nº 53.494, de 2 de outubro de 2008. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas, as Quase Ameaçadas, as Colapsadas, Sobreexplotadas, Ameaçadas de Sobreexploração e com dados insuficientes para avaliação no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.

- SATO G. ;KOBAYASHI Y.; SATO T.; ITOUT. ; ITOU F. M.; SANTOS H. P. ; BRITO C.J. & SAKAI T. Molecular epidemiology of rabies from Maranhão and surrounding states in the northeastern region of Brazil. Archives of Virology. 151: 2243-2251. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- SAZIMA, I. Aspectos do comportamento alimentar do morcego hematófago *Desmodus rotundus*. Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo.v.3. São Paulo:1978,p.97-119. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- SBORDONI, V. The cave fauna of Chiapas (Mexico): tropical and temperate cave communities and their evolution. Trop. Eto. Dev. 1980. In : TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.
- SCHAEFER R.; CALDAS E.; SCHMIDT E. ; KING A. A. & ROEHE P. M. First case of cat rabies in Southern Brazil for 11 years. Veterinary Record 150:216 – 217. 2002. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- SCHMIDT, U. Olfactory threshold and odor discrimination of the vampire bat (*Desmodus rotundus*). Period. Biol. 75: 89 – 92, 1973. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- SCHMIDT, U.; GREENHALL A. M; LOPEZ-FORMENT, W. Vampire bat control in Mexico. Bidragen tot de Dierkunde 40(1): 74 – 76 , 1970. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- SCHMIDT, U.; GREENHALL A. M. Untersuchungen zur geruchlichen Orientierung der Vampirfledermäuse (*Desmodus rotundus*) Z. verg. Physiologie 74 :217 – 26, 1971 In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- SCHMIDT, U.; MANSKE, U. Die Jugendentwicklung der Vampirfledermäuse (*Desmodus rotundus*) .Z. f. Säugetierkunde 38 : 14 – 33, 1973. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- SCHMIDT, U., C. SCHMIDT, W LOPEZ-FORMENT, R. F. CRESPO Banding experiment on vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Mexico. Z Saugetierkd, 1978. In: GREENHALL, A. M. ; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEL, M. R. *Desmodus rotundus*. Mammalian Species. V.202. New York :1983, p. 1-6.
- SCHMIDT, U; SCHLEGEL, P.;SCHWEIZER,H.;NEUWEILLER,G. Audition in vampire bats, *Desmodus rotundus*. Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology v.168, n.1.Berlin: 1991, p.45-51. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- SCHNEIDER M. C.; ARON J. ; SANTOS-BURGOA C.; UIEDA W. & RUIZ-VELAZCO S. Common vampire bat attack on humans in a village of the Amazon region of Brazil. Cadernos de Saúde Pública. 17: 1531 – 1536. 2001. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- SCHNEIDER M. C.; ALMEIDA G.A.; SOUZA L. M. ; MORARES N. B. & DIAZ R. C. Controle da raiva no Brasil de 1980 a 1990. Revista de Saúde Pública, 30: 196 – 203. 1996. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- SCHUTT,W.A.; MURADALI,E.;MONDOL,N.; JOSEPH,K.; BROCKMANN, K. Behavior and maintenance of captive white-winged vampire bats, *Diaemus youngi*. Journal of Mammalogy, v. 80, n.1. Lawrence:1999, p.71-81. In: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- SHANNON, R. C. Zoophilous moths. Science 68(1767): 461 – 62. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- SHOENER, T. W. Theory of feeding strategies. Annual Review of Ecology and Systematics, pp. 369 – 404 . Palo Alto: Annual Reviews, 1971. In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975

- SIEPI (Sistema de Informação Epidemiológica). 2007. www.siepi.panaftosa.org.br. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- SIMMONS, N. B. Order Chiroptera. In : WILSON, D. E.; REEDER, D.M. (Eds.). Mammal Species of the World : a taxonomic and geographic reference. 3ed. v.1. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 2005, p. 312 – 529.
- SIMMONS, N. B. ; VOSS, R. S. The Mammals of Paracou, French Guiana : a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History. N. 237. New York : 1988, p.1-219. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. LIMA, I. P. (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- SIMMONS, N. B.; CONWAY, T.M. Evolution of ecological diversity in bats. In : KUNZ, T.H. & M. B. FENTON (Eds.). Bat Ecology. University of Chicago Press, Chicago, Illinois. p. 493 – 535. 2003. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. LIMA, I. P. (Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- SODRÉ, M. M.; GAMA, A. R.; ALMEIDA, M.F.. Updated list of bat species positive for rabies in Brazil. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, 2010; 52 (2): 75-81
- SOUZA, L.C.; LANGONI, H.; SILVA, R.C.; LUCHEIS, S.B. Vigilância epidemiológica da raiva na região de Botucatu-SP: importância dos quirópteros na manutenção do vírus na natureza. ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, Vol. 21, nº 1, 062-068, 2005.
- STEELE, J. H. History of rabies. In: The Natural History of Rabies. G. M. (Ed.). 2nd edn. Boca Raton: RCR Press, 1975 p.1-29
- SUGAY, W. ; NILSSON, M. R. Isolamento de vírus da raiva de morcegos hematofagos do estado de São Paulo, Brasil. Bol. Of. Sanit. Panam. 60 (4):310 - 15 In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1966
- SWANEPOEL R. 2004. Rabies, p.1123-1182. In: Coetzer J.A.W. & Tustin R.C. (Ed.), Infectious Diseases of Livestock. Vol.2. 2nd ed. Oxford University Press, Cape Town. 795p. In : Padronização da técnica de imuno-histoquímica para raiva em amostras de tecido do sistema nervoso central de bovinos fixadas em formol e emblocadas em parafina Pesq. Vet. Bras. vol.28 no.12 Rio de Janeiro Dec. 2008
- TADDEI, V.A.; GONÇALVES, C.A.; PEDRO, W.A.; TADEI, W.J.; KOTALI, I.; ARIETA, C. Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos. Campinas: Impresso Especial da CATI, 1991.107p.
- THOMPSON, R. D.; MITCHELL, G.C.; BURNS, R. J. Vampire bat control by systemic treatment of livestock with an anticoagulant. Science 177: 806 – 8.1972. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1966
- TORRES, S. Morcegos da família Desmodontidae e seu papel na moléstia na transmissão de moléstias aos animais. Revista do Departamento Nacional de Produção Animal 1: 25 – 33. 1934. In: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE, P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- TORRES, S. ; DE QUEIROZ LIMA, E. A raiva e os morcegos hematofagos. Rev. Dep. Nac. Prod. Anim. 3. Rio de Janeiro : 1936 p. 165-74. In: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1975
- TOWNSEND, C.R.; BEGON, M. ; HARPER, J.L. Fundamentos em Ecologia. 2. Ed. – Porto Alegre : Artmed, 2006
- TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.
- TRAJANO, E.; MOREIRA J. R. A. Estudo da fauna de cavernas da Província Espeleológica Arenítica Altamira-Itaituba, Pará. Rev. Bras. Biol. 51 :13 – 29, 1991. In : TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.
- TURNER, D.C. The vampire bat. A field study in behavior and ecology. The Johns Hopkins University Press. 1975

- UIEDA,W. Comportamento alimentar do morcego hematófago, *Diaemus youngi*, em aves domesticas. Revista Brasileira de Biologia.v.53,n.4.São Carlos: 1993, p.529-538.*In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- UIEDA, W. Comportamento alimentar de morcegos hematófagos ao atacar aves, caprinos e suínos em condições de cativeiro. Ph.D. Thesis, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 1994. *In*: TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.
- UIEDA, W.; HAYASHI,M.M.;GOMES,L.H.;SILVA,M.M.S. Espécies de quirópteros diagnosticadas com raiva no Brasil. Boletim do Instituto Pasteur.v.2,n.1.São Paulo:1996.17-36.*In*: DOS REIS, N. R; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; DE LIMA, I. P. Morcegos do Brasil. Londrina: 2007, p.39-43
- VELASCO-VILLA A.; ORCIARI L.A.; JUAREZ-ISLAS V. ; GOMEZ-SIERRA M.; PADILLA-MEDINA I.; FLISSER A.; SOUZA V.; CASTILLO A.; FRANKA R. ; ESCALANTE-MANE M. ; SAURI-GONZALEZ I. & RUPPRECHT C. E. Molecular diversity of rabies viruses associated with bats in Mexico and other countries of the Americas . Journal of Clinical Microbiology 44: 1697 – 710. 2006. *In*: BATISTA, H.B.C.R.B.; FRANCO, A.C.F.; ROEHE,P. M. Raiva, uma breve revisão. Acta Scientiae Veterinariae. 35(2):125-144,2007.
- VELAZCO, P. M. Filogenia de murciélago del género *Platyrrhynus* Saussure, 1860,(Chiroptera : Phyllostomidae) com la descripción de cuatro nuevas especies. Fieldiana Zoology (New Series). N. 105. Chicago : 2005 ,p.1-53. *In*: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- VILLA-R.,B. Los murciélagos de Mexico. Mexico City: Instituto de Biología, Universidad National Autonoma de Mexico, 1966. *In*: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1966
- VILLA-R., B. Ethology and ecology of vampire bats. International Union for the Conservation of Nature Publications, New Series (Morges), 13 : 104 – 10, 1968. *In*: TURNER, D.C. The Vampire Bat. A Field Study in Behavior and Ecology. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London : 1966
- VILLA-R., B. & LOPEZ-FORMENT, W. Cinco casos de depredación de pequenos vertebrados em murciélagos de Mexico. Na. Inst. Biol. Mexico. 37 : 187 – 193. *In*: GREENHALL, A. M. ; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEI, M. R. *Desmodus rotundus*. Mammalian Species. V.202. New York :1983, p. 1-6.
- WETTERER, A. L.; ROCKMAN, M. V.; SIMMONS, N.B. Phylogeny of Phyllostomid bats (Mammalia : Chiroptera): data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restriction sites. Bulletin of the American Museum of Natural History n. 248. New York: 2000, p. 1- 200. *In*: REIS,N. R.;PERACCHI, A. L.; PEDRO,W. A. LIMA, I. P.(Eds). Mamíferos do Brasil. Londrina: 2006 p.153-230.
- WILLIAMS, H. E. Bat-transmitted paralytic rabies in Trinidad. Can. Vet. J. 1 : 20 – 24, 45 -50. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- WILSON,D.E. Bats. Tropical rain florest ecosystems,p. 363 – 682. Elsevier, Amsterdam.1992. *In* TRAJANO, E. Movements of Cave Bats in Southeastern Brazil, with Emphasis on the Population Ecology of the Common Vampire Bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, Vol. 28, n. 1 (Mar., 1996), pp. 121-129.
- WIMSATT, W. Responses of captive vampires to cold and warm environments. J. Mamm. 43: 185-191. 1962. *In* : GREENHALL, A. M. ; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEI, M. R. *Desmodus rotundus*. Mammalian Species. V.202. New York :1983, p. 1-6.
- WIMSATT, W. Transient behavior, nocturnal activity patterns and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. J. Mammal. 50 (2) : 233 – 44. 1969.
- WIMSATT, W. A; GUERRIERE, A. Observations on the feeding capacities and excretory functions of captive vampire bats. J. Mammal. 43(1):17 – 27, 1962. *In* : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975
- WIMSATT, W. A.; TRAPIDO, H. Reproduction and the female reproductive cycle in the tropical American vampire bat, *Desmodus rotundus rotundus*. Am. J. Anat. 31 : 415 – 45, 1962. *In* : TURNER,

D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975

YOUNG, A. M. Foraging of vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Atlantic wet lowland Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 181(1,2) :73 – 88. 1971 . In : TURNER, D.C. The Vampire Bat – A Field Study in Behavior and Ecology. The John Hopkins University Press, 1975.

7. ANEXOS

ANEXO 1

Anexo 1a - Raiva humana no Brasil, 1986 - 2008



Secretaria de Vigilância em Saúde
Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis
Coordenação de Vigilância das Doenças Transmissíveis por Vetores e Antropozoonoses



Raiva Humana Brasil, 1986-2008*

ANO	COO	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*
Roraima	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraíba	25	-	2	-	2	4	2	1	2	-	1	2	-	2	4	2	4	4	-	-	1	-	-	-
Paraná	41	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Paraná	41	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Santa Catarina	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R.G.do Sul	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUL	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mato Grosso	51	1	2	2	-	5	1	1	-	-	-	1	2	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	-
M.G.do Sul	50	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goiás	52	4	5	-	1	3	3	2	3	1	3	4	1	2	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-
D. Federal	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CENTRO OESTE		6	8	2	1	3	4	3	3	2	3	5	3	2	4	4	2	-	-	-	-	-	-	-
Total		38	67	36	68	73	70	88	60	22	31	25	35	29	26	26	21	18	17	30	44	8	1	1

*Caso Parana
OBS: 2001 - SP - Caso transmitido por gato - variante 3 (compatível com o modo rotundus)

Dados sujeitos a revisão

Fonte: COVEVIGOT/DEVEPVS/MS

23/4/2008

Anexo 1b – Casos notificados de raiva em animais no Brasil no decênio 1997 – 2006 ,não computados os registros de raiva bovina. (adaptado de SCHNEIDER et al.1996, SIEPI 2007)

Animal	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Cão	945	1745	970	761	657	617	289	104	93	67
Gato	65	165	93	69	27	67	21	10	10	7
Morcego hematófago	-	-	4	8	72	12	11	19	60	50
Morcego não hematófago	-	-	-	20	27	2	8	30	136	25
Morcegos não identificados	-	-	6	2	2	55	94	38	-	-
Animais silvestres	36	36	37	61	144	89	155	124	251	206

Anexo 1c – Casos de raiva dos herbívoros notificados no Brasil, por regiões, no decênio 1997 – 2006 (adaptado de SCHNEIDER et al.1996, SIEPI 2007)

Regiões	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Norte	68	74	61	2676	235	346	662	185	138	nd	4445
Nordeste	406	269	374	302	198	226	226	257	309	nd	2567
Sul	48	81	52	77	60	193	140	147	158	nd	956
Sudeste	2335	2360	2666	2835	1324	1201	863	512	500	nd	14596
Centro oeste	94	240	254	409	697	824	761	725	805	nd	4810
TOTAL	2951	3024	3407	6299	2514	2790	2652	1826	1911	--	27374

ANEXO 2



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
 Av. Brasil Nº 2340 Campinas-SP – CEP: 13.073-001
 Telefax: (019) 3241-4700 Ramal 2229 - 2240



FICHA DE AVALIAÇÃO DE PROPRIEDADE COM ATAQUE DE MORCEGOS HEMATÓFAGOS

1 – CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

Município : Coordenadas :

Nome da propriedade : Bairro :

Nome do proprietário :

Via de acesso :

Distância da sede : Km.

Existência de abrigos de morcegos : | Não | Sim Tipo de abrigo: ..

Habitacões Humanas com Morcegos : | Não | Sim

2 – DADOS DA POPULAÇÃO ANIMAL DA PROPRIEDADE

Espécie	População existente	Adota vacinação raiva		Nº de animais e/ mordeduras recentes
		Sim	Não	
Bovinos				
Bubalinos				
Eqüideos				
Suínos				
Ovinos				
Caprinos				

Ass. prop/empregado :

Ass. executor :

Data :

24.21.19.00

ANEXO 2 (Continuação)



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
 GRUPO DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL
 CENTRO DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL
 Av. Brasil Nº 2340 Campinas- SP – CEP: 13.073-001
 Telefax: (019) 241-3900 Ramal 229 - 240



CONTROLE DA POPULAÇÃO DE MORCEGOS HEMATÓFAGOS

1 – CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

Município : Coordenadas :
 Nome da propriedade : Bairro :
 Nome do proprietário :
 Via de acesso :
 Distância da sede : Km.

2 – ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Localização e cadastramento de abrigo data :
 Captura e tratamento de morcegos em abrigo data :
 Captura e tratamento de morcegos em instalação data :
 Avaliação de captura em abrigo data :
 Orientação sobre uso tópico de vampiricida data :
 Outra : data :

3 – CARACTERIZAÇÃO DO ABRIGO

Tipo : Gruta / Caverna Oco de árvore Casa abandonada Tullha
 Bueiro Túnel Outro :
 População estimada : Menos de 50 50 a 100 Mais de 100
 Utilização : Maternidade Digestório Outro :

4 – TIPO DE INSTALAÇÃO TRABALHADA COM CAPTURA

Curral Estábulo Poilga Galinheiro Outro :

5 – CARACTERÍSTICAS DA CAPTURA

Fase da Lua : Minguante (1) Nova (2) Crescente (3) Cheia (4)

Morcegos Hematófagos capturados :

Gênero	Machos	Fêmeas			Total	Tratados	Enviados Laboratório	Resultado	
		vazia	prehe	c/cria				Pos	Neg
<i>Desmodus</i>									

ANEXO 3

ID	PROPRIEDADE	BARRIO	UTMY	UTM X	PROPRIETARIO	BE	BA	EE	EA	SE	AS	CA	CA	DATA	NF	AB	
1	FZ STA MARIA R. P. MEIO	ABC	7504165	195477	EDUARDO C. FERRAZ	1335	60	22	4	0	0	0	0	0	27/12/2001	1	CV
2	HARAS RAMOS	SANTANA	7504510	198905	LUIS RAMOS	31	0	23	1	0	0	0	0	0	26/12/2001	2	
3	SITIO RANCHO FUNDO	SANTANA	7507369	198440	JOSE ANT. S. PRADO	68	18	13	8	0	0	0	0	0	26/12/2001	3	AR
4	RANCHO KAJUBA	ABC	7502312	197751	L. CARLOS DE OLIV.	0	0	80	10	0	0	0	0	0	27/12/2001	4	
5	HARAS AQUAM	ALPES DAS AGUAS	7499394	197801	JOSE M. N. G. UIMARAS	0	0	9	3	0	0	0	0	0	28/12/2001	5	AR
6		VERTENTES	7496808	211018	ANDRE PEDRO ROCHA	15	1	2	0	0	0	0	0	0	25/12/2001	6	
7	SITIO BES EDOURO	IGREJINHA	7498526	199022	SEBASTIAO BOLO NI	0	0	6	2	0	0	0	0	0	32/2001	7	NA
8	CHACARA BENEVIDES	CAPIM FINO	7505925	201707	ANTONIO BENEVIDES	50	3	10	1	0	0	0	0	0	28/11/2001	8	NA
9	CHACARA GRAMINHA	GRAMINHA	7495738	201264	DEDE	0	0	1	1	0	0	0	0	0	22/2001	9	NA
10	HARAS TUNCUM	VILA RICA	7499960	202420	RENATO BERTATO	25	0	10	2	0	0	0	0	0	26/12/2001	10	
11	FZ BOA ESPERANCA	BARRA	7501590	802791	L. GOZAGA NETO	650	20	17	8	0	0	0	0	0	27/12/2001	11	
12	HARAS S. JOSE DAS AGUAS	FLORESTA ESCURA	7498243	207300	MURILO ALVES DANTAS	12	2	30	2	0	0	16	OVI	0	4/1/2002	12	AR
13	RECANTO DOS PASSAROS	PRAINHA	7500630	206674	PAULO G. ELATI	7	0	1	1	0	0	0	0	0	9/1/2001	13	
14	FZ RETIRO DO ARAQUA	ARAQUA	7501855	206522	JOSE PEREZ	390	0	8	2	3	0	0	0	0	15/1/2002	14	
15	FZ STA RITA	SANTANA	7505051	198330	FERNANDO BOARETO N	530	15	10	5	0	0	0	0	0	16/1/2002	15	
16	FZ STA ISABEL		7508482	192508	ANT. CARLOS ZAGHETTI	400	3	9	3	3	0	0	0	0	21/1/2002	16	
17	CH. RANCHO FUNDO	ALPES DAS AGUAS	7499117	197333	ANT. CHAVES NETO	0	0	1	1	0	0	0	0	0	18/1/2002	17	
18	SITIO BOA VISTA		7509410	200460	ARMANDO MAZNELO	20	4	2	1	0	0	0	0	0	18/1/2002	18	
19	SITIO STO ANTONIO	PE DA SERRA	7508934	199801	ROBERTO G. BETH	0	0	19	13	0	0	0	0	0	22/1/2002	19	
20	SITIO BELA VISTA	BELA VISTA	7505666	200540	PEDRO RACIONI	50	0	3	1	3	0	0	0	0	22/1/2002	20	
21	SITIO JACAREPUPIRA	PALMITAL	7517082	198705	LEONTINA AP. SANTOS	0	0	3	3	1	0	0	0	0	23/1/2002	21	
22	SITIO JACAREPUPIRA	PALMITAL	7517041	198889	JOAO ALVES CARDOSO	6	2	0	0	0	0	0	0	0	23/1/2002	22	
23	SITIO JACAREPUPIRA	PALMITAL	7517041	198866	MOZART CARDOSO	20	0	1	1	0	0	0	0	0	23/1/2002	23	
24	SITIO S. JOAO	S. JOAO	7512732	200156	LUIS STO ANDRE	25	2	4	1	0	0	0	0	0	24/1/2002	24	
25	SITIO JACAREPUPIRA	PALMITAL	7513752	498493	NOZOR DE CAMPOS	25	2	2	2	10	2	0	0	0	24/1/2002	25	
26	FZ N. SRA DE FATIMA	CAPIM FINO	7509309	202768	RUBENS S. PALU	190	0	10	5	10	0	0	0	0	24/1/2001	26	
27	FZ STA NEUCA	PAOL DE TELHA	7497658	199764	JOAO FIGUEIREDO	138	0	9	4	15	0	0	0	0	28/1/2002	27	NA
28	SITIO STA OLINA	STO ANTONIO	7508980	198197	ERNESTO BALTIERI	25	0	10	3	60	0	0	0	0	25/1/2002	28	
29	SITIO STA BOLINA	STO ANTONIO	7508976	198197	LUIS BALTIERI	20	0	2	1	0	0	0	0	0	25/1/2002	29	
30	FZ BELA VISTA	PAOL DE TELHA	7498261	198519	CLEUZA DE BARROS	40	0	0	3	1	0	0	0	0	28/1/2002	30	NA
31	HARAS AREMO	LOT. GOLINELI	7500864	202730	JOSE DONNAL SAIR	100	0	30	1	0	0	0	0	0	4/2/2002	31	
32	SITIO VO PAULQUINHO	MACUCO	7506424	203253	ODILON SIQUEIRA	59	0	6	1	16	0	0	0	0	6/2/2002	32	
33		CAPIM FINO	7506981	201916	DIMAS D. E. SILVA	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5/2/2002	33	NA
34	RECANTO DAS SERIEMAS	ESCANHO LATO	7516545	199985	MAURICIO RODR. ALVES	21	5	3	2	0	0	0	0	0	8/2/2002	34	
35	SITIO BONFIM	NOVA ESTANCIA	7512823	200090	CLEMENTINO STO ANDRE	30	0	1	1	0	0	0	0	0	8/2/2002	35	
36	AGRICOLA BELA VISTA	BELA VISTA	7494322	197003	AG RIC. BELA VISTA LTDA	1230	4	23	0	30	0	0	0	0	18/2/2002	36	
37	FZ PAIOL DE TELHA	PAOL DE TELHA	7496448	199191	MILTON JOAO TOMAZINI	200	0	9	3	150	0	25	OVI	0	18/2/2002	37	
38	SITIO BES EDOURO		7496285	200145	DANIEL F. FRASSON	42	2	0	0	0	0	0	0	0	18/2/2002	38	
39	SITIO PAIOL DE TELHA	PAOL DE TELHA	7496123	198883	JOAO DOMINGO SILOTO	10	0	4	1	1	0	0	0	0	18/2/2002	39	
40	FZ PALMEIRAS	GRAMINHA	7496842	203964	HOTEL JERUBENÇA	130	0	7	3	0	0	0	0	0	19/2/2002	40	
41	CH. N. SRA. DAS GRAÇAS		7495944	204206	JOSE RODRIGUES PIRES	4	1	2	2	0	0	0	0	0	19/2/2002	41	
42	ENGENHO S. PEDRO	BELA VISTA	7493405	196018	AG RICO LA BELA VISTA	1235	2	23	1	40	0	0	0	0	21/2/2002	42	
43	SITIO BICUDO	GRAMINHA	7493054	202922	ELISABETH F. A. S. UFRERI	73	3	6	4	14	0	0	0	0	25/2/2002	43	NA
44	FZ STA BARBARA	GRAMINHA	7492132	203058	HELIO DONIZETE ZANATA	140	15	3	0	20	0	0	0	0	25/2/2002	44	
45	SITIO GRAMINHA	GRAMINHA	7493394	202986	JOSE DONIZETE RINALDI	20	1	2	0	9	0	0	0	0	25/2/2002	45	
46	HARAS PARASO	GRAMINHA	7494103	202840	NEY SERRA	10	0	19	1	0	0	0	0	0	25/2/2002	46	
47	FZ S. JOSE	QUEROSENE	7509752	202885	JOSE LOPEZ	8	0	5	2	0	0	0	0	0	12/3/2002	47	
48	SITIO STO ANTONIO	STO ANTONIO	7509233	199143	FR. LUIS S. RUISSOSSI	25	4	0	0	0	0	0	0	0	19/3/2002	48	TU
49	S. NASCENTE DA SERRA		7515193	196117	CLAUDIO SINI	10	1	2	1	0	0	14	OVI	0	20/3/2002	49	AR
50	SI. STO ANTONIO PADUA		7512526	194933		25	0	2	1	0	0	0	0	0	20/3/2002	50	
51	S. N. SRA. APARECIDA	S. SEBASTIAO	7494306	195349	JOSE GIOVANNI	55	0	4	1	30	0	20	VIN	0	24/3/2002	51	
52	SITIO S. BENTO	S. BENTO	7506361	194149	OSWALDO BERTOCHI	42	4	1	0	9	3	0	0	0	5/4/2002	52	
53	RANCHO S. PEDRO	ENGENHO	7490905	195257	FRANCISCO L. DA SILVA	2	1	0	0	0	0	0	0	0	12/4/2002	53	
54	FZ DA BARRA	BARRA	7500772	805246	MARIA H. BARBOSA (ZU)	260	120	10	5	7	3	0	0	0	12/4/2002	54	AR
55	FZ STA ISABEL		7498096	807476	LAZARO L. BUSCHEIRO	35	2	0	0	0	0	0	0	0	7/5/2002	55	
56	SITIO ANA DRIANA	TANCUA	7497964	191766	HANS ANT. G. ROMPA	55	0	7	3	4	2	1	CAPP	0	7/5/2002	60	
57	SITIO STA LUZIA	TANCUA	7498072	192466	ODORICO JOSE BILA	0	0	2	2	8	0	0	0	0	7/5/2002	61	
58	CH. S. JOAO	CAPIM FINO	7508922	201941	JOAO EVANG. DE SOUZA	2	0	9	8	11	0	0	0	0	9/5/2002	62	
59	RUA 6	COND POTAL DA SERRA	7508072	197300	GILBERTO SANCHES	0	0	7	1	0	0	0	0	0	10/5/2002	63	
60	RUA 4	COND POTAL DA SERRA	7508415	197658	JOSE ROBERTO NICOLETI	0	0	2	2	0	0	0	0	0	10/2/2002	64	
61	FZ MONTE LISANO	TANCUA	7495638	805281	JOSE TORETI	450	0	4	1	0	0	20	OVI	0	13/5/2002	65	NA
62	FZ STA HELENA	RIBEIRAO VERMELHO	7495211	808211	RUBENS FELIPE DIAS	900	4	12	4	0	0	90	VIN	0	13/5/2002	66	
63	FZ BELA HORIZONTE	PRAIA BRANCA	7494199	807744	MILTON FERRAZ ARRUDA	230	0	12	2	4	0	25	OVI	0	14/5/2002	67	
64	SITIO STA ISABEL	S. BENTO	7507874	192470	ANTONIO FAVARETO	80	2	1	1	8	3	0	0	0	20/5/2002	68	
65	SITIO S. SEBASTIAO	RITA	7510345	198494	OSMAR DORCON	120	1	1	1	15	0	0	0	0	21/5/2002	69	
66	CH. BOA VISTA	RITA	7511122	197544	DORNAL BONONI	0	0	3	2	24	0	0	0	0	21/5/2002	70	
67	FZ AURORA	SITIO VELHO	7509612	807873	ANTONIO T. OLIVEIRA	176	5	5	5	0	0	0	0	0	21/5/2002	71	CB
68	FZ MONTE LINHO	SALTAO	7520632	202900	ADRIANO S. P. TEDESCO	180	3	3	0	0	0	0	0	0	4/6/2002	73	
69	SITIO TORRAO DE OURO		7506096	199443	FR. H. DA SILVA FILHO	40	1	2	0	3	0	0	0	0	5/6/2002	74	
70	FAZENDEINHA	QUEROSENE	7513238	201841	MARINA TEIXEIRA	80	5	5	2	0	0	0	0	0	5/6/2002	75	NA
71	SITIO JACAREPUPIRA	PALMITAL			JOSE FELTRIN	20	3	2	2	12	0	0	0	0	6/6/2002	76	
72	CHACARA 3 IRMAOS	SANTANA	7504925	199381	PEDRO FLORESTAL	1	1	2	2	20	0	0	0	0	6/6/2002	77	
73	SITIO AGUA BRANCA	AGUA BRANCA	7516764	206600	NOEMI MORAES OLIVEIRA	35	3	2	0	1	0	0	0	0	11/6/2002	78	