

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
MESTRADO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

Avaliação dos fatores de risco de propagação da raiva caprina, associados ao ataque e distribuição geográfica de morcegos hematófagos, no município de Alcântara – MA.

**MANOEL MARTINS DA FONSECA NETO**

São Luís

2008

**MANOEL MARTINS DA FONSECA NETO**

Avaliação dos fatores de risco de propagação da raiva caprina, associados ao ataque e distribuição geográfica de morcegos hematófagos, no município de Alcântara – MA.

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

**Área:** Sanidade Animal

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Inez Santos Silva

São Luís

2008

Fonseca Neto, Manoel Martins da.

Avaliação dos fatores de risco de propagação da raiva caprina associados ao ataque e distribuição geográfica de morcegos hematófagos no município de Alcântara-Ma./ por Manoel Martins da Fonseca Neto – São Luís, 2008.

83f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Ciências Agrárias 2008.

Orientação: Profa. Dra. Maria Inez Santos Silva.

1. Raiva. 2. Morcego. 3. Hematófagos. 4. Fatores de risco. 5. Caprinos. 6. Alcântara – MA. I. Título.

CDU: 636.39.092.3(812.1)

Dissertação de Mestrado aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008 pela Banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Hilma Lúcia Tavares Dias

---

Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Francisca Neide Costa

---

Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Inez Santos Silva  
Orientadora/UEMA

À insuperável existência suprema (DEUS), Senhor dos Senhores, Juiz dos juizes, Pai de todos nós e de tudo que existe, por ter me dado uma família nobre de espírito, por ter me presenteado com mais esta oportunidade, por me permitir existir e de continuar sempre ao meu lado, protegendo-me, orientando-me, corrigindo-me. E, sobretudo, por dotar-me de carne e espírito, para que eu possa galgar a seu lado o caminho e lugar desejado por ELE.

À minha esposa, Maria de Lourdes Carneiro da Fonsêca, pela paciência e compreensão e aos meus queridos e amados filhos: Ana Clara Carneiro da Fonsêca, Ana Amélia Carneiro da Fonsêca e Adriano José Carneiro da Fonsêca, nos quais me inspirei, e que é uma das principais razões do meu viver, DEDICO.

Ao meu pai, José de Ribamar Fonseca.

Aos meus avôs, Bento Oliveira Filho e Manoel Martins da Fonseca "*in memoriam*", homenagem.

À minha mãe, Amélia Oliveira Fonseca e às minhas avós, Célia de Castro Oliveira e Verônica Costa da Fonseca "*in memoriam*", agradeço pela proteção espiritual.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, pela oportunidade.

Ao Departamento de Patologia da Universidade Estadual do Maranhão, pelas inúmeras vezes que me cedeu suas instalações e equipamentos de informática para: estudos, treinamentos e troca de idéias com colegas e com minha Orientadora.

À Coordenação do Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias, o mérito pela condução do curso.

Aos professores do Curso de Mestrado em Ciências Veterinárias, pela transmissão dos conhecimentos.

À Casa da Agricultura Familiar de São Luís – MA - CAF/SL, pelo apoio, compreensão, liberação e convivência durante todo o Mestrado.

À Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão - AGED, pelo pronto e imediato apoio técnico-administrativo, servindo inclusive como instituição de prática técnico-científica em nosso Experimento, sem a qual não seria possível realizar a minha Dissertação e, conseqüentemente, concluir o Mestrado.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão – FAPEMA, pelo apoio financeiro, concedendo-me a bolsa de Mestrando.

À Fazenda Taça, localizada no município de Santa Rita - MA, pela cessão de suas instalações para aula prática na disciplina 'Doenças Infeciosas'.

À minha professora e Orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Inez Santos Silva, pelo apoio, incentivo, responsabilidade assumida, amizade, orientação e, sobretudo confiança em mim depositada, desde a elaboração da Proposta de Projeto de Pesquisa - antes da inscrição do Mestrado, até a defesa de minha Dissertação. Também pelos conhecimentos transmitidos na disciplina "Epidemiologia", quando mais uma vez com competência, soube administrá-la.

À colega de Mestrado e parceira orientada Edith Nair de Oliveira Silva, pela amizade, pelo apoio e incentivo nas horas difíceis, pela ajuda no meu Experimento, pelos bons momentos de estudo, pela escuta de minhas palavras, pelas sugestões, pela confiança e acima de tudo pelo companheirismo, no qual dividimos praticamente todos os momentos neste Mestrado.

Aos colegas da 1<sup>a</sup> (primeira) turma de Mestrado em Ciências Veterinárias, da Universidade Estadual do Maranhão.

Às acadêmicas do Curso de Medicina Veterinária: Ilderlane da Silva Lopes, Elka Machado Ferreira, Denise Porto Araújo e Maria Cecília de Sousa Cunha, com as quais aprendi muito, por acreditarem no meu Projeto e me darem a honra de tê-las como importantíssimas colaboradoras no trabalho.

Ao Prof<sup>o</sup>. **Especialista** Paulo de Vasconcelos Brito que, além de ter sido meu professor na graduação, incentivou-me bastante desde a inscrição deste Mestrado. A quem continuo fortalecido com uma amizade profunda.

# AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO DE PROPAGAÇÃO DA RAIVA CAPRINA, ASSOCIADOS AO ATAQUE E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE MORCEGOS HEMATÓFAGOS, NO MUNICÍPIO DE ALCÂNTARA – MA<sup>1</sup>.

Autor: Manoel Martins da Fonseca Neto  
Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Inez Santos Silva

## RESUMO

A raiva é uma enfermidade viral grave, responsável por inúmeros prejuízos tanto na saúde pública quanto na pecuária. O principal responsável pela transmissão desta enfermidade aos herbívoros, causando, portanto, a “raiva rural”, é o morcego hematófago, da espécie *Desmodus rotundus*. Alterações ecológicas nos ecossistemas, principalmente no meio rural, em decorrência da especulação imobiliária, preparo dos solos para pastagens e preparo dos solos para o plantio das mais diversas culturas, têm propiciado a ação desta espécie de morcego, sugando os animais, sobretudo os herbívoros. Com a redução significativa das áreas disponíveis para criação de animais de produção, os criadores passaram a optar pelos animais de pequeno e médio porte e, dentre os de médio porte, destacam-se os caprinos e ovinos. Esses herbívoros de produção estão entre as espécies mais atacadas pelo *D. rotundus*. O presente trabalho, inédito no Estado do Maranhão, tem por objetivo avaliar como os fatores de risco da raiva, associados ao ataque e distribuição geográfica de morcegos hematófagos, contribuíram para a possível propagação desta enfermidade em caprinos, no município de Alcântara-MA. Foram escolhidas quatro propriedades rurais de caprinos, uma em cada ponto cardinal (norte, sul, leste e oeste) da cidade, onde foram realizadas oito capturas de morcegos, sendo duas em cada propriedade. Os resultados encontrados demonstraram que a única espécie de morcego hematófago capturada foi identificada como sendo o *D. rotundus*, presente em todas as quatro propriedades, assim como também foram verificadas sugaduras de morcegos hematófagos no rebanho caprino em todas as propriedades estudadas.

Palavras-chave: raiva, morcego, hematófago, Alcântara-MA, caprino.

---

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias – Sanidade Animal, Curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual do Maranhão, MA (83p.) março 2008.

## ABSTRACT

The rabies is a serious viral illness, responsible for numerous losses both in public health and in the cattle-breeding. The main responsible for the transmission of this illness to herbivores, causing, therefore, the "rural rabies", is the kind of hematophagous bat *Desmodus rotundus*. Ecologic alterations in the ecosystems, especially in rural areas, due to real estate speculation, preparation of the soil for pasture and soil preparation for the planting of the most diverse cultures, have provided the action of this kind of bat, sucking animals, particularly herbivores. With the significant reduction of the available areas for the breeding of animals of production, the creators began to opt by small and medium port animals, and, among the medium port ones, excel the caprines and ovines. These herbivores of production are among the species most attacked by the *D. Rotundus*. The present work, unprecedented in the state of Maranhão, aims to assess how the risk factors of rabies, associated with the attack and geographical distribution of bats hematophagous, contributed to the possible spread of this illness in caprines, in the municipality of Alcântara-MA. Four rural caprine properties were selected, one on each cardinal point (north, south, east and west) of the city, where they were held eight catches of bats, two in each property. The results showed that the only kind of hematophagous bat captured was identified as the *D. Rotundus*, present in all four properties, as well as were verified suctions of hematophagous bats in the caprine herd on all the studied properties.

Key words: rabies, bat, hematophagous, Alcântara – MA , caprine



## LISTA DE SIGLAS

AGED – MA	– Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
CDA	– Coordenadoria de Defesa Agropecuária
CEF/SL	– Casa da Agricultura Familiar de São Luís – MA
CSTR	– Centro de Saúde e Tecnológica Rural
DLIS	– Desenvolvimento Local Integrado Sustentável
DNA	– Ácido Desoxirribonucléico
EEB	– Encefalopatia Espongiforme Bovina
FAPEMA	– Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Maranhão
FAT	– Teste Fluorescente de Anticorpo
GEPLAN	– Gerência Estadual de Planejamento
HV	– Hospital Veterinário
IBAMA	– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IFD	– Imunofluorescência Direta
LPA	– Laboratório de Patologia Animal
MABs	– Testes de Anticorpo Monoclonal
MEN	– Pesquisa de Corpúsculo de Negri no Microscópio
MIT	– Teste de Inoculação em Camundongo
OMS	– Organização Mundial da Saúde
PB	– Prova Biológica
PEA	– População Economicamente Ativa
RT-PCR	– Reação em Cadeia da Polimerase Precedida de Transcrição Reversa
SIG	– Sistemas de Informações Geográficas
SNC	– Sistema Nervoso Central
SRD	– Sem Raça Definida
SVS	– Secretaria Vigilância em Saúde
UEMA	– Universidade Estadual do Maranhão
UFCG	– Universidade Federal de Campina Grande

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1: Mapa Geográfico do município de Alcântara – MA .....	44
Figura 2: Instalações de caprinos da propriedade Norte .....	45
Figura 3: Instalações de caprinos da Propriedade Sul .....	46
Figura 4: Instalações de caprinos da propriedade Leste .....	46
Figura 5: Instalações de caprinos da propriedade Oeste .....	47
Figura 6: Instalações de caprinos.....	48
Figura 7: <i>Desmodus rotundus</i> capturado na rede de captura ATX .....	50
Figura 8: <i>Desmodus rotundus</i> sendo retirado da rede ATX .....	51
Figura 9: Vários exemplares de <i>D. rotundus</i> capturados e apreendidos em gaiolas próprias .....	51
Figura 10: <i>Desmodus rotundus</i> capturado e apreendido em gaiola apropriada .....	52
Figura 11: <i>D. rotundus</i> sendo iniciado seu tratamento com pasta.....	53
Figura 12: <i>D. rotundus</i> no final do tratamento com pasta anticoagulante ....	53
Figura 13: <i>D. rotundus</i> tratado com pasta anticoagulante pronto para ser liberado.....	54
Figura 14: Caprino sugado .....	56
Figura 15: Caprino sugado .....	56
Figura 16: Caprino sugado .....	57
Figura 17: <i>Desmodus rotundus</i> .....	69
Figura 18: <i>Desmodus rotundus</i> .....	69

## LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1: Casos de raiva humana notificados o Brasil no período de 1990 a 2004 .....	24
Tabela 2: Distribuição das sugaduras de morcegos hematófagos, no rebanho caprino, nas propriedades: Norte, Sul, Leste e Oeste do município de Alcântara – MA.....	55
Tabela 3: Morcegos hematófagos capturados na propriedade Norte em 11/06/2007 e 15/06/2007; propriedade Sul em 09/07/2007 e 12/07/2007, propriedade Leste em 06/08/2007 e 10/08/2007 e propriedade Oeste em 04/09/2007 e 07/09/2007, do município de Alcântara – MA.....	60
Tabela 4: Distribuição das duas capturas de morcegos hematófagos nas quatro propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste e Oeste) .....	62
Tabela 5: Resultados do inquérito investigativo nas propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste, Oeste), em Alcântara – MA .....	66

## SUMÁRIO

	Página
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> ..... 11
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> ..... 18
	2.1 Distribuição geográfica ..... 18
	2.2 Prevalência ..... 19
	2.3 Casos de raiva humana notificados no Brasil de 1990 a 2004 ..... 23
	2.4 Transmissão ..... 26
	2.5 Controle e profilaxia ..... 32
	2.6 Saúde pública ..... 38
	2.7 Diagnóstico ..... 39
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> ..... 42
	3.1 Caracterização da área ..... 42
	3.2 Escolha das propriedades ..... 45
	3.3 Caracterização das instalações ..... 47
	3.4 Inquérito investigativo ..... 48
	3.5 Captura dos morcegos ..... 49
	3.6 Horário das capturas ..... 50
	3.7 Retirada dos morcegos das armadilhas ou redes ..... 50
	3.8 Controle e tratamento de morcegos hematófagos ..... 52
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> ..... 55
	4.1 Primeira captura ..... 60
	4.2 Segunda captura ..... 60
	4.3 Inquérito investigativo ..... 65
	4.4 Identificação dos morcegos capturados ..... 68
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> ..... 70
	REFERÊNCIAS ..... 71
	APENDICE ..... 77
	ANEXO ..... 79

## 1 INTRODUÇÃO

A raiva foi descrita na Europa desde 1271, na América do Norte desde 1753 e na América do Sul desde 1803 (SILVA, 2000). É considerada uma enfermidade viral grave, transmitida por mamíferos, únicos animais suscetíveis ao vírus (TORRES et al., 2006).

Um dos primeiros colonizadores da América, Oviedo em 1526, relatou casos de raiva transmitida por morcegos hematófagos, em Darien, hoje Panamá, quando muitos soldados morreram como resultado de mordeduras de morcegos hematófagos. Estes morcegos são exatamente iguais aos que existem na Espanha, porém, geralmente mordem à noite, comumente no extremo do nariz ou nas pontas dos dedos das mãos e dos pés. O autor relatou, na ocasião, que os morcegos sugam uma grande quantidade de sangue que apresentam outra particularidade: se morderem um homem entre cem, voltam a mordê-lo em noites sucessivas, ou ainda podem escolher muitos outros (GREENHALL, 1991).

Zinke (1804 apud ALMEIDA, 2004) demonstrou a natureza infecciosa da raiva ao usar a saliva de um cão raivoso para transmitir a doença. Em 1885, foram iniciados os estudos de imunidade por Louis Pasteur, mas, somente em 1920, a vacinação animal foi usada.

No que se refere aos primeiros registros da enfermidade no Brasil, Lutz, em 1908, registrou, em São Paulo, casos isolados da doença em eqüinos, após mordedura de morcegos, e em Santa Catarina, no mesmo ano, ocorreu uma grave epizootia que resultou na morte de quatro mil cabeças de bovinos e mil eqüinos (BRASIL, 1988).

Carini (1911) relatou a hipótese de morcegos serem transmissores da raiva. No período de 1914 a 1916, os veterinários alemães Haupt e Rehaag, a convite do governo de Santa Catarina, realizaram estudos para confirmar a participação de quirópteros na cadeia de transmissão da raiva, e fizeram menção aos os relatos de Carini (apud ALMEIDA, 2004, s-p): “associa a doença com morcegos mortos ou voando durante o dia”

A raiva constitui uma séria ameaça à pecuária e causa, anualmente, a morte de milhares de animais. Além da diminuição na produção de leite e

carne, existem outros prejuízos causados pela ação espoliadora dos morcegos hematófagos. Conforme dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), morrem, aproximadamente, 30 mil pessoas por ano vítimas da raiva. Alguns pesquisadores admitem que a raiva dos herbívoros cause prejuízos anuais de 40 milhões de dólares na América Latina, sendo mais de 15 milhões de dólares no Brasil (ALMEIDA, 2004).

Considerando-se o avanço em Biologia Molecular, Engenharia Genética, Estudos de Código Genético, dentre outros, a raiva continua a representar um desafio para a espécie humana e a falta de adaptação do vírus rábico a seus hospedeiros transforma a raiva em uma das doenças mais temidas para a humanidade. O vírus rábico, durante milhares de anos, não foi capaz de adaptar-se a seus hospedeiros naturais e o homem ainda não elucidou quais os mecanismos que o vírus desencadeia, para provocar a morte de pessoas e animais (SOUZA et al., 2004).

A reemergência desta zoonose no mundo justificou a criação do Dia Mundial de Luta Contra a Raiva, tendo sido escolhido o dia 8 de setembro. Esta proposta foi apresentada durante a XI Reunião dos Diretores de Programa de Raiva das Américas, Brasília/DF (10/2006), pela Prof<sup>a</sup>. Débora J. Briggs, da Universidade Estadual de Kansas City/USA e referendada pelos participantes na XVII Reunião Internacional de Raiva nas Américas. A Coordenação mundial do evento é de responsabilidade da Alliance for Rabies Control (MONTEBELLO, 2007).

Não existe tratamento específico para a enfermidade. Após a instalação do quadro clínico, a única conduta possível limita-se a diminuir o sofrimento do paciente. São raros os casos de paciente com quadro confirmado de raiva que não evoluiu para óbito, mesmo com o auxílio de todo arsenal terapêutico moderno. A literatura registra apenas três pacientes que sobreviveram à doença, mas em apenas um caso houve evidência conclusiva de que se tratava realmente de raiva humana. Por isso o temor à doença é grande e a profilaxia, no paciente potencialmente infectado pelo vírus da raiva, deve ser rigorosamente executada (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

Dentre os inúmeros fatores de disseminação da raiva, um dos principais é a sugadura de animais domésticos por morcegos hematófagos, seguido de ataques ou incidentes com vários animais silvestres (quati, raposa, lobos, dentre outros). Os morcegos são, na grande maioria das vezes, um portador são do “Vírus de Pasteur”. Como hospedeiro deste vírus, não está livre de disseminar a infecção de humanos e de outros animais e nem de contrair esta enfermidade (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

Os morcegos pertencem à Classe Mammalia e representam aproximadamente 30% das espécies de mamíferos brasileiros. Existem aproximadamente mil espécies de morcegos pertencentes à Ordem Chiroptera, distribuídos em duas sub-Ordens (*Megachiroptera* e *Microchiroptera*), 18 Famílias e 177 Gêneros. Presume-se que existam no Brasil aproximadamente 166 espécies de quirópteros. Apenas três espécies de morcegos são hematófagas: *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata*. O Gênero *Desmodus* possui duas subespécies (*D. rotundus murinus* e *D. rotundus*), e o Gênero *Diphylla* (*D. ecaudata* e *D. ecaudata centralis*), enquanto o Gênero *Diaemus* não possui subespécies (TORRES et al., 2006).

Relatos têm indicado que, das quase mil espécies existentes, o tamanho é variável, e existem espécies tão pequenas que, de asas recolhidas assemelham-se as crisálidas de borboletas. Outras como a raposa voadora (*Pteropus vampyrus*), podem alcançar dois metros de envergadura de asa (FAGUNDES, 2006).

Ao contrário do que possa e prega o ditado popular, os morcegos não são cegos; alguns enxergam até muito bem. Guiam-se no escuro por meio da emissão de ultra-sons, que variam de 25 a 70 mil vibrações/segundo (o ouvido humano capta até 30 mil vibrações), que ao baterem nos obstáculos são refletidos, trazendo informações perfeitas sobre tamanho, forma e direção do deslocamento dos objetos (FAGUNDES, 2006).

Em, aproximadamente, dezessete dias de infecção experimental, os principais sintomas da enfermidade observados em morcegos hematófagos foram: atividade alimentar diurna, hiperexcitabilidade e agressividade, falta de coordenação dos movimentos, tremores musculares, paralisia e morte. O

período de incubação nestas espécies varia, na infecção experimental, de duas a 25 semanas, e, uma vez surgidos os sintomas, a morte ocorre em poucos dias (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

Os morcegos hematófagos são exclusivamente americanos, dentre os quais o *D. rotundus*, conhecido popularmente como vampiro-comum, pode ser encontrado desde o norte do México até o norte da Argentina. O *D. rotundus*, é a espécie hematófaga mais estudada em virtude dos prejuízos econômicos que acarreta com os ataques aos animais de produção (bovinos, eqüinos e suínos) e, principalmente, por ser o principal transmissor da raiva de ciclo rural no Brasil, visto que, na raiva urbana, a transmissão ocorre basicamente pela veiculação do vírus rábico por cães e gatos (TORRES et al., 2006).

Nos morcegos não hematófagos afetados com a raiva, ocorre geralmente a paralisia sem agressividade e excitabilidade, e os espécimes são encontrados em locais não habituais.

As pesquisas com quirópteros precisam ser intensificadas, pois somente desta forma adicionar-se-á conhecimento que poderá ser empregado no controle da raiva dos herbívoros e no controle da raiva humana, doença esta no qual o papel dos quirópteros vem aumentando sensivelmente em nosso país e em todo mundo (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

O método a ser escolhido para o controle de transmissores dependerá da espécie animal envolvida, da topografia e de eventuais restrições legais (áreas de proteção ambiental, reservas indígenas e outras). Os métodos de controle devem ser seletivos e executados corretamente, de tal forma a atingir unicamente morcegos hematófagos, não causando dano ou transtorno algum a outras espécies que desempenhem papel importante na manutenção do equilíbrio ecológico na natureza. Os métodos podem ser “Seletivo Direto” e “Seletivo Indireto” (BRASIL, 2005).

No método “Seletivo Direto” há a necessidade da captura do morcego hematófago e aplicação tópica do vampiricida em seu dorso. Para execução desse método, o morcego hematófago deve ser capturado preferencialmente junto à sua fonte de alimentação (captura junto às



instalações). Os morcegos poderão ser capturados diretamente no seu abrigo, quando for artificial, e nas proximidades dos abrigos naturais (cavernas, furnas dentre outros). Excepcionalmente mediante autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), poderá ser promovida captura no interior de abrigos naturais (BRASIL, 2005).

O método “Seletivo Direto” somente deverá ser executado pelos serviços oficiais, por técnicos devidamente capacitados e equipados para execução correta dessa atividade, devendo o profissional retornar à propriedade para avaliação da efetividade das ações (BRASIL, 2005).

No método “Seletivo Indireto”, não há a necessidade da captura do morcego hematófago. Este método consiste na aplicação tópica de 2g de pasta vampiricida ao redor das mordeduras recentes de morcegos hematófagos. Nesse sistema de controle, são eliminados apenas os morcegos hematófagos agressores, considerando que tendem a retornar em dias consecutivos ao mesmo ferimento para se alimentar. O uso tópico da pasta na agressão deve ser repetido enquanto o animal estiver sendo espoliado (BRASIL, 2005), pois os morcegos hematófagos não conseguem sobreviver por mais de três dias sem se alimentarem de sangue (BERNARD, 2005).

O método “Seletivo Indireto” deverá ser utilizado pelo proprietário do animal espoliado, sob orientação do Médico Veterinário, devendo ser realizada preferencialmente no final da tarde, permanecendo o animal no mesmo local onde se encontrava na noite anterior. Essa prática deve ser estimulada pelos profissionais dos serviços de Defesa Sanitária Animal nos estados (BRASIL, 2005).

Em herbívoros, o período de incubação da raiva é variável. A forma mais freqüente em bovinos é a paralítica. Os sintomas iniciais são: isolamento do animal, tristeza, hiperexcitabilidade. A seguir, surgem sintomas que sugerem engasgo, hipersalivação, tremores musculares, paralisia dos membros posteriores, os animais caem e apresentam movimentos de pedalagem; a morte ocorre aproximadamente entre três e cinco dias após o início dos sintomas (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

A variabilidade do período de incubação depende de fatores como: capacidade invasiva, patogenicidade, carga viral do inóculo inicial, ponto de inoculação (quanto mais perto do SNC menor será o período de incubação), idade e imunocompetência do animal, entre outros. Para efeitos legais do “Código Sanitário dos Animais Terrestres” da “Organização Mundial de Saúde Animal – OIE”, o período de incubação da raiva é de seis meses (ITO, 2005).

No ser humano, o período médio é de 20 a 60 dias, embora haja relatos de períodos excepcionalmente longos. Por sua vez, a determinação do período de incubação da raiva natural em animais é de difícil comprovação, dada à dificuldade em registrar o momento exato da inoculação do vírus. Entretanto, em estudos de infecção experimental realizados em diferentes animais, com uso de amostra de vírus de diferentes origens têm mostrado variações, com períodos extremamente longos ou demasiadamente curtos (ITO, 2005).

Em bovinos experimentalmente expostos a morcegos *D. rotundus* infectados, o período de incubação foi de 105 a 177 dias; em bovinos mantidos em condição de campo foi de 60 a 75 dias e em bovinos inoculados por via intramuscular foi de 25 a 61 dias (ITO, 2005).

Em outros herbívoros como nos ovinos com amostra isolada da raposa *Dusicyon vetulus* do nordeste brasileiro, e em experimentos de inoculação intramuscular em caprinos, o período de incubação foi entre 17 e 18 dias (ITO, 2005)

Com o intenso crescimento de um fator contemporâneo denominado “especulação imobiliária”, aliado ao preparo de áreas para pastos e/ou outros plantios, a sugadura principalmente de animais domésticos e de humanos por morcegos hematófagos, vem aumentando assustadoramente. Pois, ao utilizarmos a construção de novas edificações (moradias ou não), desmatam-se áreas verdes para execução das obras, causando um imenso desequilíbrio ecológico para inúmeras espécies, inclusive, para morcegos hematófagos (SILVA, 2000).

Os procedimentos acima citados provocam a falta de dois dos principais fatores no ecossistema dos morcegos: habitação e alimentação.

Ressalta-se que sem os vegetais, os morcegos não terão abrigo (árvores de copas fechadas, troncos de árvores, dentre outros), também não terão ou diminuirão seus alimentos, pois a flora e a fauna usadas pelas diversas espécies de morcegos (hematófagos, frugívoros, carnívoros, ictiófagos, dentre outros) desaparecerão. Portanto resta-lhes sugar ou atacar os animais ou moradores nas edificações recém-construídas ao sentirem-se ameaçados ou deslocarem-se para outros locais de concentração humana e animal a fim de sugá-los (UIEDA, 1987).

Dentre os animais de produção criados no município de Alcântara – MA, os que têm, proporcionalmente, o maior índice de crescimento populacional são os caprinos e ovinos (DLIS – Alcântara, 2003).

A caprinocultura tem se disseminado não só no município supramencionado, como também em diversas partes do país, por diversos fatores. Dentre os principais citam-se: produção de leite caprino, em virtude das propriedades medicinais deste (antialérgico, composição nutricional, dentre outros); caprinovinocultura de corte, pelas propriedades anti-alérgicas de ambas as carnes (antialérgica dentre outras); em virtude do porte dos animais na caprinovinocultura; alta resistência aos climas mais secos e de alta temperatura (maioria no Brasil e em todo o município de Alcântara – MA) (IBGE, 2000).

O trabalho justifica-se por ser inédito no Estado do Maranhão, objetivando-se avaliar como os fatores de risco da raiva, associados ao ataque e distribuição geográfica de morcegos hematófagos, que contribuem para a possível propagação desta enfermidade em caprinos, no município de Alcântara – MA, assim como identificar a presença de morcegos hematófagos no município de Alcântara – MA; realizar capturas de morcegos hematófagos para identificação das espécies e estimar os índices de sugaduras de morcegos hematófagos em caprinos nas propriedades estudadas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Distribuição geográfica

A raiva tem ocorrência quase universal. Atualmente encontra-se erradicada em algumas ilhas como: Japão, Reino Unido, Havaí e algumas ilhas do Pacífico. O único continente livre da doença é a Oceania. Encontra-se presente na Europa, Estados Unidos, Canadá, América Latina, Caribe, África e Ásia (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

No Brasil, a região norte apresenta alto índice, as regiões nordeste e centro-oeste apresentam índices razoáveis, a região sudeste possui baixo índice e na região sul, a raiva encontra-se controlada, sendo que o estado do Rio Grande do Sul encontra-se atualmente livre da enfermidade (BRASIL, 2000).

No município de Rio Claro – SP, não existem relatos de casos de raiva humana desde 1976, e o último caso de raiva animal ocorreu em 1986, durante surto de raiva canina. Contudo, em 18/06/1997, houve a confirmação da presença do vírus rábico em um morcego frugívoro (*Artibeus literatus*), encontrado morto por um munícipe num bairro residencial (PASSOS et al., 1999).

A raiva encontra-se presente em todo território do Rio de Janeiro, sendo confirmada pela detecção do vírus em herbívoros e outros mamíferos pelas técnicas clássicas e moleculares de diagnóstico (KIMURA et al., 2006).

No mês de julho do ano de 2005 foi identificado um foco de raiva humana transmitida por morcego no município de Godofredo Viana, no Estado do Maranhão. O município está localizado aproximadamente, a 100 km do município de Augusto Corrêa, onde ocorreu o primeiro surto de raiva humana transmitido por morcego em 2005 (BRASIL, 2006).

## 2.2 Prevalência

Entre 1995 e 2002, foram registrados 105 casos de raiva humana relacionados à transmissão por morcegos nas Américas, representando 20% dos casos notificados. No período de 1986 a 1995, os morcegos foram responsabilizados pela transmissão de 11,1% dos casos de raiva humana no Brasil, sendo suplantados somente pelos cães na disseminação do vírus rábico (TORRES et al. , 2006).

Na América Latina e no Caribe, por muito tempo foi considerado que os morcegos hematófagos fossem os únicos responsáveis pelos casos de raiva dos herbívoros. No entanto, o vírus da raiva foi isolado de outros animais silvestres terrestres como: lobo-guará, coiote, mangusto, quati, cangambá, guaxinim e raposas (ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE, 2001).

No dia 18/06/1997, no município de Rio Claro – SP, num bairro residencial central, foi encontrado morto no chão, por um funcionário, um morcego, referido animal, uma fêmea adulta, foi identificado como *Artibeus liternatus*, uma espécie frugívora da Família *Phyllostomidae*, tendo sido confirmado o diagnóstico da enfermidade raiva (PASSOS et al., 1999).

Em 1994, no município de Ribeirão Pires – SP foi isolado o vírus rábico no morcego insetívoro *Myotis nigricans*. O animal foi capturado em região de mata preservada, os autores relataram que nesse município, a raiva não era diagnosticada desde 1984 (PASSOS et al., 1999).

Em 1995, no município de Jundiaí-SP, foi capturado em área central urbana um morcego insetívoro identificado como *Lasiurus borealis*, que apresentou resultado positivo nos exames laboratoriais para diagnóstico da raiva. Os autores fizeram considerações sobre a possibilidade de ocorrer acidentes com pessoas e animais mordidos e/ou sugados por morcegos raivosos (PASSOS et al., 1999).

No período de fevereiro a dezembro de 2001, foram estudados 526 morcegos não hematófagos no perímetro urbano de Campo Grande – MS. Foram coletadas amostras de sangue e tecido, de cada animal, que foram submetidas às provas de Imunofluorescência Direta (IFD) e Prova Biológica

(inoculação em camundongos), para pesquisa do vírus rábico. De todas as amostras examinadas, seis (1,13%) foram positivas para o vírus da raiva, sendo três morcegos frugívoros e três insetívoros. Entre os morcegos frugívoros identificados, registraram-se o *Artibeus fimbriatus*, sendo a primeira descrição desta espécie na cidade de Campo Grande e o primeiro caso de raiva citado na literatura nesta espécie, no Brasil (TORRES, 2003).

O diagnóstico laboratorial da raiva em duzentos e oitenta e nove quirópteros capturados ou recebidos pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de São Paulo, no período de 1988 a 1992, demonstrou a presença de dois morcegos insetívoros *Nyctinomops macrotis*, capturados em bairros residenciais da cidade de São Paulo entre 1988 e 1990 (PASSOS et al., 1999).

Dados do Instituto Pasteur no período de 1985 a 1995, demonstraram que na rotina de diagnóstico da raiva, o maior número era proveniente de cães (8.695/12.276), seguidos dos gatos (1.971/12.276), bovinos (416/12.276) e outras espécies (1.194/12.276). Os mesmos autores examinaram 416 morcegos da capital e do interior do Estado de São Paulo e diagnosticaram a raiva em seis, sendo que três eram hematófagos. Os morcegos raivosos eram provenientes do interior do Estado (PASSOS et al., 1999).

Em 1995, na epidemia de raiva que atingiu a cidade de Ribeirão Preto – SP foram examinadas 924 amostras do tecido nervoso de várias espécies animais, incluindo espécimes humanos. A raiva foi diagnosticada em (49/924) (5,3%) cães, (3/924) (0,3%) gatos, (1/924) (0,1%) bovinos, (1/924) (0,1%) morcegos e (1/924) (0,1%) humanos. Dos 38 morcegos examinados, o único positivo para raiva foi um morcego frugívoro da espécie *Artibeus literatus* (PASSOS et al., 1999).

O Instituto Pasteur realizou o diagnóstico laboratorial da raiva em 45 amostras de quirópteros, provenientes dos municípios do estado de São Paulo, no período de junho de 1995 a junho de 1996. As espécies positivas para raiva foram na maioria hematófagas que corresponderam a 82% das amostras analisadas. A raiva foi diagnosticada somente em morcegos não hematófagos

em uma amostra, no morcego identificado como frugívoro da espécie *Artibeus literatus* (PASSOS et al., 1999).

No Brasil, a raiva é, na maioria das vezes, consequência da sugadura ou mordedura de morcegos hematófagos e não hematófagos, assim como de cães (FERNANDEZ, 2001). Na região nordeste, o vírus é frequentemente isolado de raposas (BARROS et al., 1989; ARAÚJO, 2002; GOMES, 2004). Relatos têm estimado que a raiva seja responsável pela morte de 30.000 a 40.000 cabeças/animais/ano (SWANEPOEL, 1994; HEINEMANN et al., 2002).

Em estudo sobre a raiva entre os morcegos, animais comuns em toda a Europa, corrobora a decisão tomada pela União Européia de proteger estes mamíferos, apesar deles apresentarem um risco potencial – e limitado ao homem – afirma um estudo publicado dia 31/10/2007 pela Revista Americana PLoS ONE. O estudo, o maior já realizado sobre morcegos, ficou a cargo dos especialistas Hervé Bourhy (Instituto Pasteur, Paris) e de Jordi Serra-Cobo (Universidade de Barcelona, Espanha) (ROCHA, 2007).

Sobre o trabalho acima citado, foram acompanhados mais de oitocentos morcegos insetívoros da espécie *Myotis myotis* (Morcego rato-grande) nas Ilhas Baleares, Espanha, por doze anos. Os pesquisadores registraram cinco dias em média o tempo durante o qual um morcego infectado poderia infectar outro animal. Os estudiosos demonstraram ainda que a infecção pelo *Lyssavirus* (vírus responsável pela raiva) não provoca a morte dos morcegos e não modifica seu comportamento, ao contrário do que acontece entre os cachorros e as raposas, por exemplo (ROCHA, 2007).

Ao comentar o trabalho supramencionado, Hervé Bourhy afirmou: “Mesmo que nós tenhamos confirmado o risco potencial de transmissão do *Lyssavirus* dos morcegos ao homem, nós também mostramos, pelo menos com relação à espécie estudada, que este risco é limitado no tempo”. Continua Hervé: “A dinâmica da infecção (cíclica) entre os morcegos põe em evidência a decisão tomada pela Europa de proteger estes animais e de não destruir as colônias nas quais há raiva”. Ainda Hervé: “A única medida razoável hoje é,

como o que foi feito em Baleares, de proibir o acesso às grutas que abrigam os morcegos suscetíveis a serem infectados” (ROCHA, 2007).

Na França e na União Européia é proibido matar, capturar ou comercializar morcegos. Tocar em um animal doente ou morto é algo severamente desaconselhável (ROCHA, 2007).

No que se refere aos caprinos, não existem relatos publicados de casos diagnosticados e, têm sido raros os diagnósticos de raiva em ovinos. No Rio Grande do Sul, no período de 1978 a 1982, foram diagnosticados quatro surtos de raiva em ovinos, sendo que, em dois deles, a raiva foi transmitida por cães (RIET-CORREA et al., 1983). Ainda no Rio Grande do Sul, mais recentemente, foi diagnosticado raiva em ovinos transmitida por morcegos hematófagos em duas fazendas (BARROS, 2003).

Durante o período de janeiro de 2002 a agosto de 2004, foram diagnosticados vinte e quatro surtos (25 casos) de raiva em bovinos, quatro surtos (cinco casos) em eqüinos, dois surtos (quatro casos) em ovinos e dois surtos (dois casos) em caprinos. Todos estes casos ocorreram no estado da Paraíba, exceto um em eqüino, que ocorreu no estado do Rio Grande do Norte. Em todos os surtos acima mencionados, os animais deixaram de morrer após a vacinação dos rebanhos, mas em um surto em bovinos ainda morreram três animais em um período de cinco dias pós-vacinação (LIMA et al., 2005).

Dois casos de raiva, um em ovino e outro em caprino, ocorreu no estado da Paraíba. O primeiro ocorreu em um ovino adulto, macho, da raça Santa Inês, em março de 2004, no município de São José de Espinharas, na Paraíba, e o segundo em novembro de 2005, em um caprino mestiço de Boer, macho, com dois anos de idade, proveniente do município de São Mamede, Paraíba. A doença teve um curso clínico de cinco dias nos dois casos, e os sinais encontrados variaram. Foi observada depressão, reflexo palpebral diminuído, agressividade, vocalização, salivação, incoordenação e paralisia flácida dos membros pélvicos, paralisia espástica dos membros torácicos, movimentos de pedalagem e relaxamento do esfíncter anal, e macroscopicamente não haviam lesões significativas (GUEDES et al., 2007).



No estado de São Paulo no período compreendido entre 1998 a 2000, ocorreram casos de raiva canina nos municípios de Franca, Ribeirão Preto, Guaratinguetá, Itatiba, Joanópolis e Ilha Solteira, e um caso de raiva felina em Campinas (TORRES, 2006).

Realizaram-se tipificação antigênica pela técnica de Imunofluorescência Indireta, realizada no Instituto Pasteur de São Paulo em amostras identificadas na última década, em animais de estimação procedentes do Rio de Janeiro, identificou a variante “três”, característica de “*Desmodus rotundus*”, não própria da espécie canina. A migração de quirópteros para ecossistemas urbanos, atraídos pelo aumento de abrigos e oferta de alimentos, têm propiciado que, além de herbívoros, os carnívoros estejam participando do ciclo epidemiológico silvestre no meio urbano, justificando a presença desta variante em animais de companhia (ROMIJN et al., 2003; KIMURA et al., 2006).

Casos de raiva em morcegos hematófagos ou não, têm sido identificados nos centros urbanos. No período de 1994 a 2006 foram detectados focos de raiva em herbívoros em 85 dos 92 municípios existentes no estado do Rio de Janeiro, sendo positivas cerca de 46% das amostras enviadas para análise de laboratório. Estudos moleculares de amostras de vírus da raiva destacaram que os casos diagnosticados foram transmitidos por morcegos hematófagos (ROMIJN et al., 2003; KIMURA et al., 2006).

### **2.3 Casos de raiva humana notificados no Brasil no período de 1990 a 2004**

Podemos verificar na tabela 1, que de 1990 a 2004, nos casos de raiva humana notificados no Brasil, os morcegos hematófagos (*D. rotundus*), vêm cada vez mais ocupando destaque como responsáveis pela transmissão.

Tabela 1: Casos de raiva humana notificados no Brasil no período de 1990 a 2004.

Local	Período	Nº casos	Espécie causadora	TOTAL
<sup>1</sup> SI	1990-1993	<sup>3</sup> 03	<sup>1</sup> SI	<sup>3</sup> 03
<sup>1</sup> SI	1994-2001	<sup>3</sup> 25	<sup>1</sup> SI	<sup>3</sup> 25
<sup>1</sup> SI	2002	06	Cão	06
<sup>1</sup> SI	2002	04	Morcego	04
CE	2003	07	Cão	07
MA	2003	02	Cão	02
AL	2003	01	Cão	01
PE	2003	01	Cão	01
MG	2003	01	Cão	01
BA	2003	02	Cão	02
BA	2003	01	Morcego	01
ES	2003	01	Morcego	01
MA	2003	01	Morcego	01
MA	2004	<sup>2</sup> 04	Cão	04
BA	2004	01	Cão	01
RO	2004	01	Cão	01
PA	2004	22	Morcego	22
MG	<sup>4</sup> 2004	01	Morcego	01

Fonte: BRASIL, 2006

(SI) – Sem informação <sup>2</sup>Tipificação Antigênica em andamento <sup>3</sup>ano/média <sup>4</sup>até 05/10.

De 1990 a 2001 a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, não possuía dados muito detalhados, tais como local de notificação dos casos e espécie transmissora. Relatava apenas o período e o número de casos, que foram três, de 1990 a 1993 e 25 casos de 1994 a 2001 (BRASIL, 2006).

De 2002 a 2003, os cães foram praticamente os responsáveis pela transmissão da raiva aos humanos (20 notificações) e apenas sete em morcegos, com destaque para os estados do Maranhão e Bahia, que notificaram tanto casos de transmissão da raiva por morcegos como por cães (BRASIL, 2006).

Em 2004, mereceu destaque o crescente número de notificações de transmissões por morcegos (23) contra seis notificações de transmissões por cães (BRASIL, 2006).

No período de 1986 a outubro de 2005, foram notificados 743 casos de raiva humana no Brasil, sendo que as regiões Nordeste e Norte contribuíram com a maior parte dos casos (BRASIL, 2006).

No Brasil, até o ano de 2003, o ciclo de transmissão predominante responsável pelos casos de raiva humana foi o urbano (cão ou gato), com 72,5% dos casos, e o cão contribuiu com 68,5% destes. No ano de 2004 houve uma inversão dessa situação e o morcego tornou-se o principal responsável pelos casos de raiva humana. Isso devido à ocorrência de dois surtos de raiva humana transmitida por morcegos, ocorridos nos municípios de Portel e Viseu/PA com 15 e seis casos respectivamente (BRASIL, 2006).

A situação manteve-se no ano de 2005, devido ao surto por morcegos hematófagos no Pará e Maranhão, e até 25/10/2005 foram notificados 31 casos de raiva humana, sendo 29 por morcegos, um por cão e um por primata (nesses dados não constam os casos que estão aguardando resultado laboratorial ou que estão em observação) (BRASIL, 2006).

A Secretaria Estadual de Saúde do Estado Maranhão notificou a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), um novo foco de raiva humana transmitida por morcego hematófago no município de Turiaçú – MA. No referido município, a situação até 25/10/2005, foi da ocorrência de 12 óbitos e um paciente foi internado para observação. Entre os óbitos, três foram confirmados laboratorialmente como raiva humana, pelo teste de Imunofluorescência realizado pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), oito estão aguardando resultado laboratorial e um óbito que apresentou quadro neurológico sugestivo de encefalite rábica, com histórico de agressão por morcego, foi fechado pelo critério clínico epidemiológico (BRASIL, 2006).

Em Carutapera – MA, até 25/10/2005, houveram dois óbitos, sendo um confirmado laboratorialmente e um aguardando resultado laboratorial. O número de óbitos causados por raiva humana no Estado do Maranhão até 25/10/2005 foi: Godofredo Viana - 2, Cândido Mendes - 2, Carutapera - 1, Turiaçú - 3 (BRASIL, 2006).

## 2.4 Transmissão

Em países onde a raiva canina é controlada e não existem os morcegos hematófagos, os principais transmissores são os animais silvestres (raiva silvestre), como as raposas (*Vulpes vulpes*), coiotes (*Canis latrans*), lobos (*Canis lupus*), raposas do Ártico (*Alopex lagopus*), “raccoon-dogs” (*Nyctereutesde procyonoides*) “racoons” (*Procyon lotor*), “skunks” (*Mephitis mephitis*), entre outros. Por outro lado, nos países onde a doença não é controlada, como na maioria dos países dos continentes africano, asiático e latino-americano, a raiva é mantida em várias espécies de animais domésticos e silvestres (ITO, 2005).

Os morcegos insetívoros são a principal fonte de infecção do vírus rábico relatados na África, Europa e Austrália, mas, sua responsabilidade pela expansão da doença é relativa (BINGHAM, 1999).

Com relação aos animais de alto risco, o morcego, de qualquer espécie, é considerado como tal. Relatos de casos recentes demonstram que a transmissão do vírus da raiva pelo morcego pode ocorrer através de lesões pequenas ou até mesmo imperceptíveis. Por isso, o tratamento profilático humano pós-exposição deve ser indicado sempre, tanto para os pacientes que apresentam lesões suspeitas de terem sido causadas por morcegos, como para os pacientes que não apresentam lesões aparentes, mas, que relatam história de possível exposição (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

Na Ásia, os maiores responsáveis pela infecção rábica em humanos são os cães e os lobos (KAPLAN et al., 1986). Em muitos casos, animais infectados disseminam o vírus na saliva não muitos dias antes do aparecimento dos sintomas e cães e outros animais que desenvolvem os sintomas clínicos não se recuperam. Raramente têm-se relatos de casos isolados de cães que continuam a disseminar o vírus por longos períodos após o aparecimento dos primeiros sintomas (FEKADU et al., 1983).

Existe uma caótica situação da raiva na América Latina, principalmente em função da presença do morcego hematófago *D. rotundus* apenas na faixa compreendida entre o México e a região central da Argentina,

sendo esta espécie de quiróptero a mais importante na transmissão da raiva dos herbívoros (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

Inicialmente, antes da chegada dos europeus na América, o *D. rotundus* alimentava-se de mamíferos silvestres, tais como cervídeos, antas, macacos e possivelmente também índios. Com a colonização, mamíferos domésticos, como bovinos, eqüinos e suínos, tornaram-se presas usuais, favorecendo inclusive sua expansão geográfica. Em algumas regiões constaram-se que o *D. rotundus* realizava hematofagismo exclusivamente em animais domésticos (TORRES et al., 2006).

Anos após Carini, diretor do Instituto Pasteur de São Paulo, em 1911, levantou a hipótese de que os morcegos hematófagos fossem os transmissores da raiva dos herbívoros. A raiva foi confirmada em morcegos com outros hábitos alimentares, como os frugívoros e insetívoros, mas não foi dada importância a este fato, porém, somente a partir de 1953, quando na Flórida (USA) um menino foi atacado por um morcego insetívoro, que foi proporcionado tal importância. Após esta data, inúmeros casos humanos foram confirmados nos Estado Unidos, fato que se repete atualmente (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

Na ausência de animais de produção que permitam o repasto sanguíneo, o *D. rotundus* pode realizar raramente a hematofagia em animais de companhia, incluindo cães debilitados, velhos, doentes ou com mobilidade reduzida. Acredita-se que este quiróptero mude de estratégia ao abordar um animal de companhia, pousando no chão a uma distância de 1 a 2m, aproximando-se em andar quadrúpede ou em pequenos saltos, propiciando condições de realizar a hematofagia. Por todos estes comportamentos, aumenta assim, o risco de propagação da raiva (TORRES et al., 2006).

A raiva está diretamente associada ao desafio da convivência da espécie humana com a natureza na transmissão do ciclo silvestre. É importante alertar à população da necessidade de procura de assistência médica, mesmo em situações aparentemente não tão graves, tais como arranhaduras e lambeduras e ressaltar que toda agressão por espécie silvestre (morcegos, raposa, cachorro do mato e sagüis) é recomendado tratamento profilático anti-

rábico, com aplicação de soro e vacina, os quais estão disponibilizados na rede do SUS, gratuitamente. Porquanto, em face do aumento das notificações, nos últimos anos, de espécies silvestres como fonte de infecção e a identificação de novas variantes virais encontradas no ambiente, podemos apontar uma possível mudança no perfil epidemiológico da raiva no Brasil (MONTEBELLO, 2007).

A infecção comumente ocorre quando a pessoa é exposta ao vírus excretado pelas glândulas salivares do animal infectado. O vírus é introduzido no organismo humano através de ferimentos com solução de continuidade da pele ou através das mucosas. A pele íntegra é uma barreira importante ao vírus da raiva, mas as mucosas são permeáveis, mesmo quando intactas (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

A disseminação pode ocorrer por mordeduras, arranhaduras, lambeduras e contato da saliva diretamente com a pele. A exposição, de forma mais rara, também pode ocorrer pelo contato indireto, através de fômites, e por inalação. A literatura médica relata um caso de transmissão descrito através da inalação, ocorrido em uma caverna densamente povoada por morcegos infectados. No entanto, o risco de exposição por estas vias é muito baixo porque o vírus é pouco resistente fora do organismo animal. A transmissão inter-humana de raiva é rara (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

São relatados oito casos de raiva humana devido a transplante de córnea, e todos os diagnósticos foram realizados após o diagnóstico dos transplantados. Existe um relato de transmissão de raiva por via transplacentária e dois casos de transmissão inter-humana através da saliva. Ainda que o risco de transmissão inter-humana seja baixo, é comprovada a eliminação de vírus pela saliva do paciente e sua presença em diversos órgãos, justificando a indicação do tratamento profilático das pessoas potencialmente expostas, devido ao contato direto com o paciente com raiva (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

Em relação aos animais silvestres, existem poucos estudos sobre o período de transmissão, sabendo-se que varia de espécie para espécie. A eliminação do vírus da raiva na saliva, por um período de até duzentos e dois

dias, no morcego *Desmodus rotundus*, sem sinais aparentes da doença (ITO, 2005).

Ainda não é bem esclarecido o período durante o qual os herbívoros podem transmitir a doença. Embora algumas espécies de herbívoros não possuam uma dentição adequada que permita causar ferimentos profundos, há relatos de raiva transmitida aos seres humanos por herbívoros. Assim, é recomendado que não se introduza as mãos na boca de qualquer espécie animal com sinais nervosos sem o uso de luvas apropriadas (ITO, 2005).

A raiva urbana, em cães e gatos, vem sendo atualmente relacionada à cepa comumente isolada em morcegos hematófagos, interrelacionando, mais uma vez, o ciclo rural e o ciclo urbano (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

Considerava-se, até algumas décadas, que a raiva possuía três ciclos: urbano, rural e silvestre. Atualmente, inclui-se outro entre os morcegos (espécies hematófagas ou não), denominado de ciclo aéreo. Todas as espécies de morcegos hematófagas ou não, são suscetíveis à raiva, podem transmitir a doença e apresentam sintomatologia, evoluindo para a morte, não sendo “portadores sãos”, como outrora se acreditava (SOUZA et al., 2004).

A predação de morcegos, principalmente por felinos, é outro risco de transmissão da raiva humana e um importante elo entre o ciclo rural e o ciclo urbano da doença, ao qual se deve dar a máxima atenção (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

Os morcegos hematófagos participam da cadeia epidemiológica da raiva transmitindo a enfermidade aos herbívoros domésticos e, são considerados como a segunda espécie responsável pela transmissão da raiva humana no Brasil (SILAVA et al., 1996, apud PASSOS et al., 1999).

Ao que parece, os morcegos não hematófagos infectam-se ao disputar território com os morcegos portadores do vírus rábico, visto que não raro compartilham o mesmo abrigo. Os morcegos não hematófagos infectados, quando encontrados vivos, mortos ou prostrados, em ambientes urbanos, podem trazer acidentalmente a enfermidade, através do contato direto à espécie humana e a outros animais (PASSOS et al., 1999).

Existem cerca de 140 espécies de morcegos no Brasil, desse total, o vírus da raiva já foi isolado de 31 espécies. Este número é considerado pequeno, quando comparado ao registrado nos Estados Unidos: de 39 espécies identificadas, o vírus da raiva foi isolado em 30 (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

GOMES et al. (2007) no trabalho intitulado “Áreas propícias para o ataque de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* em bovinos na região de São João da Boa Vista – SP” relatou que a Coordenadoria de Defesa Agropecuária da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (CDA) realizava nas regiões administrativas a vigilância da raiva em herbívoros, o controle de populações de *D. rotundus* em áreas próximas aos principais rios.

Ainda sobre o trabalho acima citado, Gomes et al. (2007), citaram a descoberta de abrigos e de animais mordidos pelos morcegos vampiros em outras áreas, além das áreas estabelecidas de risco levaram a questionamentos dos métodos em vigência. Contraditoriamente ao que pensavam, observaram-se que áreas próximas aos principais rios da região das cidades de Aguaí, Casa Branca, Santa Cruz das Palmeiras e Tambaú, não deveriam ser consideradas de risco para o ataque de morcegos hematófagos em bovinos.

Lord (1988) evidenciou que certas características de uma região determinam altas populações de *Desmodus rotundus*. Segundo o autor, áreas próximas aos principais rios geralmente favorecem a existência de um número maior de abrigos.

Taddei et al. (apud GOMES, 2007), em estudo em escala estadual, relataram que os principais rios do estado de São Paulo foram as principais feições 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.

Os estudos dos autores supracitados estimularam os profissionais da CDA-SP, órgão responsável pelo controle da raiva nos bovinos no estado



de São Paulo, a preconizar que as áreas próximas às principais bacias hidrográficas do estado deveriam ser consideradas como as mais importantes para o desenvolvimento dos abrigos, e conseqüentemente, de epidemias de raiva em bovinos (PERES et al., 2001).

Os estudos realizados por Fornes et al. (1974), no norte árido da Argentina, relataram que os principais abrigos ocupados pelos morcegos hematófagos, eram constituídos principalmente por cisternas, e que uma epidemia migratória de raiva em bovinos seguia o rumo das localizações desses abrigos. Este estudo sugere que *Desmodus rotundus* pode sobreviver e sustentar uma epidemia mesmo vivendo em abrigos artificiais e distantes dos rios.

Os trabalhos de Gonçalves (1996) constataram que 70% dos abrigos de morcegos hematófagos cadastrados pela CDA-SP são artificiais, independentemente de sua localização, próximo ou não às bacias hidrográficas.

Germano et al. (1992), relataram que o *D. rotundus* possui uma grande adaptabilidade às ações do homem no ambiente. Assim, pode-se acreditar que com a ação humana na paisagem da região estudada, os referidos morcegos acabariam não vivendo necessariamente próximos ao seu habitat preferencial, perto das bacias hidrográficas. Poderiam então, se adaptar a outras áreas que originalmente não eram habitadas. Conseqüentemente, não produziram uma dispersão espacial de uma epidemia de raiva em bovinos próximas aos principais rios de uma região.

Taddei et al. (apud GOMES, 2007), relataram que nas estações mais frias e secas ocorre deslocamento de colônias de morcegos para regiões próximas aos principais rios paulistas. Outros autores que estudaram tal caso: Fornes et al. (1974), Gonçalves (1996) e Germano et al. (1992), não concordaram com estes dados, pois eles coletaram seus dados no início da estação seca e, portanto, poderia ter sido registrado um maior número de abrigos às margens dos principais rios.

Os fatores que permitem os morcegos hematófagos a formarem colônias em determinadas regiões ainda não estão claros, e devem ser alvos

de estudos mais específicos que preferencialmente integrem os SIG (Sistemas de Informações Geográficas) e Escala de Análise (GOMES et al., 2007).

Todos os mamíferos são suscetíveis à raiva, contudo, os mais eficientes vetores da enfermidade são os cães e os morcegos, os quais são capazes de transmitir todos os genótipos, com exceção do genótipo 3 (TORDO; CHARLTON; WANDELER, 1998).

Há ainda que se salientar o papel dos quirópteros na transmissão de outras zoonoses, tais como: histoplasmose, arbovirose, tripanosomose, leptospirose, salmonelose, criptococose e riquetsiose (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

## **2.5 Controle e profilaxia**

A profilaxia da raiva humana pode ocorrer pré ou pós-exposição ao vírus. A profilaxia pré-exposição é realizada com vacinas, sendo indicada para as pessoas que, devido à atividade profissional, correm o risco de exposição ao vírus, como veterinários, pesquisadores, dentre outros. Entretanto a profilaxia pós-exposição é indicada para as pessoas que acidentalmente se expuseram ao vírus. Ela combina a limpeza criteriosa da lesão e a administração da vacina contra a raiva, isoladamente ou em associação com o soro ou a imunoglobulina humana anti-rábica (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

As medidas acima citadas são o único meio disponível para evitar a morte do paciente infectado, desde que adequada e oportunamente aplicada. Entretanto, a indicação desnecessária da profilaxia expõe o paciente a riscos de eventos adversos, além de ser um desperdício de recursos públicos, o que compromete a qualidade do sistema de saúde (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

A avaliação sorológica deve ser repetida semestralmente ou anualmente, de acordo com a intensidade e/ou gravidade de risco a que está exposto o profissional. Pessoas com exposição continuada, como pesquisadores, profissionais de laboratório que manipulam o vírus e Veterinários que atuam em áreas de epizootia, devem ser avaliadas semestralmente. Profissionais com menor risco de exposição, como os que só

trabalham nas campanhas anuais de vacinação contra a raiva, devem ser avaliados anualmente. Uma dose de reforço deve ser aplicada, caso o título seja inferior a 0,5 U.I./mL, repetindo-se 20 dias após a avaliação sorológica. Ninguém deve ser exposto conscientemente a riscos, sem a confirmação sorológica de títulos iguais ou superiores a 0,5 U.I./mL (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

A integração dos serviços de atendimento médico e médico veterinário, a análise do tipo e das circunstâncias de exposição, a avaliação do animal potencialmente transmissor do vírus e do risco epidemiológico da raiva na região de sua procedência, são fatores decisivos para a adoção da conduta adequada. Todas as vacinas contra a raiva, de uso humano, são inativadas, ou seja, não apresentam vírus ativos. As vacinas usadas são: Vacina Fuenzalida & Palácios modificada, vacinas produzidas em cultura celular (HDCV, PVCV, PCEV, RVA, HKCV, PDEV). Além disso, também existe o Soro anti-rábico e Imunoglobulina Humana Anti-rábica (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

Quando um humano é agredido por um animal, mesmo se ele estiver vacinado contra a raiva, realizar-se-á o seguinte procedimento: lavar imediatamente o ferimento com água e sabão, procurar com urgência o serviço de saúde mais próximo, não matar o animal e sim deixá-lo em observação durante 10 dias. O animal deve receber água e alimentação e ficar em local seguro, e se morrer, desaparecer ou mudar de comportamento, a pessoa deverá voltar imediatamente ao serviço de saúde; nunca interromper o tratamento de saúde sem ordem médica (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

O conhecimento das doenças dos animais domésticos, nas diferentes regiões do Brasil, é importante para determinar formas eficientes de profilaxia e controle. Para cumprir esse objetivo, o Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, vem realizando diagnóstico sistemático das doenças de ruminantes (inclusive caprinos) e eqüino na sua área de influência, que abrange principalmente o semi-árido do estado da Paraíba e parte do semi-árido dos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, descrevendo a epidemiologia, sinais clínicos e patologia das enfermidades do Sistema Nervoso Central (SNC)

de caprinos e ovinos, que ocorreram de janeiro de 2000 até maio de 2006, nas regiões mencionadas (GUEDES et al., 2007).

A presença de morcegos em ambientes de uso humano é indicativa de risco de infecção, mas o tratamento profilático somente deve ser indicado quando ocorrer contato direto ou nas situações em que é impossível afastar com certeza o contato. Um exemplo é quando o morcego é encontrado em ambientes com pessoas dormindo, crianças, pacientes com retardo de desenvolvimento mental, dentre outros. Os demais mamíferos silvestres também são considerados de alto risco, mas causam lesões que, geralmente, são de fácil recolhimento. Pacientes agredidos por estes animais devem receber tratamento profilático contra a raiva, exceto se houver possibilidade de descartar a presença do vírus no animal, através de exame laboratorial. O Instituto Pasteur realiza avaliação sorológica, que é obrigatória para todas as pessoas submetidas ao tratamento profilático pré-exposição. Deve ser realizada a partir do 10º dia da administração da última dose da vacina. Somente títulos iguais ou acima de 0,5 UI/ml de anticorpos neutralizantes são satisfatórios (INSTITUTO PASTEUR, 2004).

O melhor período para captura de morcegos em condições de campo seria uma semana após a lua cheia, pois, durante esses dias haverá obscuridade total depois do crepúsculo e a lua aparecerá depois das 21h. Os vampiros capturados e tratados com anticoagulante (*clorofacina*, *wafarina*), proporcionam uma redução de 80% a 95% nas mordeduras em propriedades. A estratégia do Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros, fundamenta-se principalmente no controle de morcegos hematófagos, cadastramento e monitoramento de abrigos, vacinação em anel de todos os herbívoros num raio de 12 km, notificação obrigatória de casos e informes da situação epidemiológica de focos (FLORES-CRESPO, 2003).

Segundo Almeida (2004), deve-se tomar alguns cuidados na captura e tratamento de morcegos hematófagos conforme se seguem:

- Não tente capturar o morcego sozinho, é um trabalho especializado, perigoso e deve ser feito por pessoas treinadas.

- Jamais mexa com o morcego, principalmente se estiver voando durante o dia, neste caso, provavelmente estará raivoso, mesmo não sendo hematófago.
- Nunca faça curativo, nem coloque medicamentos na ferida provocada pelo morcego. Como o morcego sempre volta à mesma mordida, ele perceberá e ou fará nova mordida ou procurará outro animal para se alimentar.
- Mais de um morcego pode se alimentar da mesma ferida.

Almeida (2004), também enfocou algumas das principais medidas profiláticas com relação à raiva:

- Vacinar os animais em questão, conforme indicação, tomando os devidos cuidados na conservação e aplicação da vacina, não usar em eqüídeos vacina contendo saponina.
- Realizar necropsia completa, enviando corretamente material para o laboratório para confirmação ou não da suspeita clínica.
- Realizar o diagnóstico diferencial com outras doenças que apresentam sintomatologia nervosa: intoxicação por botulismo, tétano, listeriose, encefalite bovina, doença de Aujeszky, plantas tóxicas e intoxicação por chumbo.
- Realizar palestras para criadores e o público em geral sobre raiva e morcegos.
- Reduzir a população de morcegos hematófagos, em trabalhos contínuos, por intermédio de pessoal equipado, treinado e com perfil para a atividade.
- Se durante a captura for ferido, lave o local com sabão e água em abundância e procure um posto médico imediatamente.

O diagnóstico laboratorial tem fundamental importância nas medidas de controle que pode confirmar a decisão do tratamento humano a ser recomendado. Por esta razão, a realização do método de diagnóstico mais indicado, utilizando técnicas adequadas e recomendadas, tem sido um fator limitante nas falhas destes métodos. A pesquisa de corpúsculo de Negri no microscópio (MEN), o teste fluorescente de anticorpo (FAT) e o teste de

inoculação em camundongo (MIT), tem sido as técnicas mais bem utilizadas e recomendadas para o diagnóstico de raiva (PEIXOTO et al., 2000).

As coberturas vacinais no país têm sido superior a 80% nos últimos cinco anos, atingindo 84,77% no ano de 1998 e 88,13% em 1999. Entretanto, na região Nordeste e Norte, alguns fatores contribuíram para o aumento das coberturas vacinais, como a população canina subestimada e a mídia eletrônica intensiva antes da realização da campanha (SOUZA et al., 2004).

Algumas atividades são desenvolvidas para o estabelecimento de um sistema eficiente de controle da raiva animal: vacinação de cães e gatos, apreensão de cães errantes e destino adequado aos mesmos, atendimento de pessoas envolvidas em agravos com animais, observação clínica de cães e gatos, tratamento das pessoas expostas ao risco da infecção rábica, colheita e envio de material para exames de laboratório, controle de áreas de foco de raiva, controle de morcegos hematófagos, vacinação de herbívoros domésticos, educação em saúde (SOUZA et al., 2004).

Como é comum em mamíferos gregários, a espécie *D. rotundus* apresenta estrutura social caracterizada por hierarquia de dominância com formação de haréns (WILKINSON, 1990), sendo que seus abrigos podem conter desde indivíduos solitários até aproximadamente 2000 espécimes, no entanto, a maioria das colônias contém entre 20 a 100 morcegos (UIEDA, 1987).

Uma importante característica da espécie *D. rotundus*, é o intenso contato corporal dos indivíduos nas colônias, que se posicionam lado a lado um com o outro, formando um grupo compacto, além do fato de realizarem limpeza mútua e regurgitação de alimento entre os membros do grupo (LINHART; FLORES-CRESPO; MITCHELL, 1972).

Tanto o intenso contato corporal, como a regurgitação e ainda a limpeza mútua, são comportamentos próprios entre fêmeas e jovens e entre fêmeas adultas, enquanto que os machos adultos raramente participam destes processos. Existe normalmente também nas colônias um macho dominante e outros subalternos circundando periféricamente. Por todos estes hábitos comportamentais, a Wafarina é usada como anticoagulante no controle das

populações de morcegos hematófagos com bastante eficiência, além de ser mais barato e menos tóxico ao ambiente (GOMES et al., 2006).

Em herbívoros, em condições de campo, os animais vacinados apresentam bom nível de anticorpos e imunidade duradoura. O animal deve estar hígido, no momento da vacinação, para que outros processos metabólicos e patológicos não interfiram na resposta imunológica. Os cuidados de vacinação devem ser adequados quanto à via de aplicação, dose, tipo de vacina e, principalmente, conservação do produto, desde a produção até o momento da aplicação (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

O controle da raiva depende largamente da prevenção da infecção por cães e gatos pela vacinação nas áreas endêmicas e do controle do traslado destes, incluindo medidas de quarentena e vacinação em países livres da raiva. Programas de erradicação também requerem a adoção de estratégias apropriadas para eliminação ou redução da infecção nos reservatórios de vida selvagem do vírus (WOLDEHIWET, 2002).

De acordo com o Instituto Pasteur (2006), em uma área endêmica, também, todos os esforços devem ser dirigidos para se atingir e manter uma imunidade populacional elevada e duradoura em todas as espécies suscetíveis, de tal forma que elas resistam aos freqüentes desafios com o vírus da raiva, conseqüentes ao permanente ataque de morcegos hematófagos, durante suas atividades em busca de alimento. Nestas regiões, a vacinação deve ser sistematicamente anual, com vacina inativada.

Os primovacinados, obrigatoriamente, receberão duas doses de vacina, com intervalo de 30 dias. Os animais recém-nascidos, assim como descrito para a área epidêmica, deverão receber a primeira dose de vacina no 3º mês e a revacinação será feita no 4º mês. Com relação ao estabelecimento de ações de vigilância, estas são complementares às ações de controle e dever-se-á proceder:

- Ao levantamento dos coeficientes de mordeduras de *D. rotundus*, de 4 em 4 meses, por amostragem.
- À verificação do repovoamento, 8 dias após a ação de captura e tratamento.

- À inspeção de abrigos que venham a ser localizados e, quando for o caso, realizar o controle populacional, enviando também espécimes de morcegos para diagnóstico laboratorial.
- Ao desenvolvimento de ações permanentes de educação em saúde, que mantenham a população, o Serviço de Saúde, a Prefeitura Municipal e o Centro de Controle de Zoonoses alertas para as questões relativas à raiva, principalmente quanto à notificação de casos suspeitos e ações de controle.
- Ao atendimento aos casos suspeitos, elaborando anamnese, realizando exames clínicos e necropsias, colhendo material para o laboratório e levantando dados epidemiológicos idênticos ao atendimento de foco (INSTITUTO PASTEUR, 2006).

## **2.6 Saúde pública**

Calcula-se que, anualmente, entre 60.000 e 70.000 pessoas falecem por raiva no mundo, a grande maioria do continente Asiático, devido à mordedura por cães raivosos. Na América Latina as medidas de controle implementadas pelos países permitiram a redução da incidência da raiva no homem para menos de 100 casos por ano (SOUZA, 2004).

Souza (2004) relatou que, no continente asiático, são estimadas a ocorrência de 35.000 a 55.000 casos de raiva por ano e aproximadamente sete milhões de pessoas recebem tratamento anti-rábico com vacina. Na África, o número de mortes humanas de raiva é estimado de 5.000 a 15.000 por ano e cerca de 500.000 pessoas são vacinadas contra a doença. Na América Latina, o número de casos de raiva humana está limitado a menos de 100 por ano e a média anual de tratamento anti-rábico é de 500.000 pessoas. Na América do Norte e Europa, o número anual de casos humanos é menor que 50 e aproximadamente 100.000 pessoas recebem tratamento anti-rábico pós-exposição.

Souza (2004) ainda relatou que a raiva em morcegos é registrada indistintamente nos países em desenvolvimento e mais desenvolvidos e



representa um problema emergente econômico e de saúde pública, pela expansão das áreas de ocorrência. No Brasil, no período de 1995 a 1999, o percentual de casos de raiva humana na Região Nordeste foi de 44,1%, na Região Norte 31,6%, na Região Centro-oeste 12,5%, na Região Sudeste 11,8%, enquanto que a Região Sul não registra casos de raiva desde 1987. Quanto ao atendimento às pessoas agredidas por animais, no ano de 1998, foram notificadas 391.941 agressões e em 1999, 413.874, sendo que destas, 58,8% receberam algum tipo de indicação de tratamento no primeiro ano, em 62,4% no segundo ano, com uma taxa de abandono de 15,6% e 16,8%, respectivamente.

## 2.7 Diagnóstico

Em 18/06/1987, no município de Rio Claro – SP, um munícipe, após encontrar um morcego morto em um bairro residencial, encaminhou o referido animal ao Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de Rio Claro, que o congelou em freezer doméstico e o encaminhou ao Instituto Pasteur no dia 28/06/1997. No Instituto Pasteur, o morcego foi encaminhado ao laboratório de diagnóstico da raiva, onde foram retirados o cérebro e as glândulas salivares para os testes de imunofluorescência direta e inoculação intracerebral em camundongos, os quais confirmaram a presença do vírus (PASSOS et al., 1999).

O diagnóstico laboratorial da raiva em duzentos e oitenta e nove quirópteros capturados ou recebidos pelo Centro de Controle de Zoonoses da Prefeitura Municipal de São Paulo, no período de 1988 a 1992, mostrou a presença de dois morcegos insetívoros *Nyctinomops macrotis*, capturados em bairros residenciais da cidade de São Paulo entre 1988 e 1990 (PASSOS et al., 1999).

Colecionando-se os dados de janeiro de 2000 a maio de 2006, foram registrados 365 diagnósticos de caprinos e 270 de ovinos, num total de 635 diagnósticos. Desses, sessenta e três (9,2%) correspondiam a alterações do SNC, sendo trinta e quatro (9,31%) em caprinos e vinte e nove (10,7%) em

ovinos. Desses últimos ocorreram seis surtos de raiva, sendo três (50%) em caprinos e três (50%) em ovinos. Todos ocorreram no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004 e quatro foram descritos por (LIMA et al., 2005).

Nos dois casos de raiva que ocorreram no Estado da Paraíba, um em março de 2004 em um ovino e outro em novembro de 2005 em um caprino, no exame histológico observou-se no primeiro caso, meningite não supurativa, difusa, discreta, com mielite linfocitária, principalmente na região da medula torácica e presença de corpúsculos de Negri nas células de Purkinje. No tronco encefálico havia corpúsculos de Negri nos neurônios do núcleo central do nervo vago. O exame de IFD foi negativo ao primeiro caso e positivo no segundo (GUEDES et. al., 2007).

As amostras de material biológico de dois casos humanos ocorridos em 2005, no município de Godofredo Viana – Ma, foram encaminhadas ao laboratório de referência do Instituto Pasteur – SP, para identificação antigênica e realização de estudos genéticos. O resultado da tipificação antigênica foi variante três, amostra compatível de morcego *Desmodus rotundus* (BRASIL, 2006).

Quando da comunicação de um caso suspeito de raiva em herbívoros, deve ser feita uma visita à propriedade e entrevistas com as pessoas ali residentes e/ou presentes, para que se conheça pormenores da ocorrência da raiva. Deve ser feita também a avaliação da sintomatologia dos animais suspeitos e exames clínicos de todos os animais do rebanho que estejam apresentando sintomas. A colheita de material para exame laboratorial também é indispensável. Somente esse exame pode confirmar ou descartar o diagnóstico clínico (INSTITUTO PASTEUR, 2007).

O uso de exames laboratoriais auxilia no diagnóstico diferencial da EEB (Encefalopatia Espongiforme Bovina) com outras enfermidades. O exame de sangue é útil no diagnóstico da hipomagnesemia, hipocalcemia, hepatopatia e uremia. A hipomagnesemia é considerada como sendo uma doença muito similar à EEB, mas não tem importância no Brasil. As outras doenças ocorrem esporadicamente, mas reduzem a excitabilidade sensomotora. Urinálise é importante para excluir a possibilidade de acetonemia nervosa. O exame do

Líquido cérebro-espinhal também é importante para diferenciar de encefalites, pois a EEB não causa alterações (BRAUN et al., 1998).

Na raiva, a evolução para a morte é rápida e o diagnóstico laboratorial apresenta resultado imediato, e outras doenças neurológicas que provavelmente não causam alterações do líquido cérebro-espinhal, mas que têm importância no Brasil são as intoxicações pela Erva de rato (*Policouea macgravii*) e Coerana (*Cestrum laevigatum*), ressalta-se ainda doenças do SNC, como listeriose, babesiose e abscesso cerebral, também devem ser consideradas no diagnóstico diferencial da raiva (COSTA & BORGES, 2000).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da área

A área escolhida para o estudo foi o município de Alcântara - MA. Escolheram-se quatro propriedades rurais de caprinos, localizadas nas áreas rurais do município, de acordo com o Cadastro Oficial da AGED (ANEXO 1). O estudo foi realizado no período de março/2006 a setembro/2007.

A caracterização do município aqui descrita foi obtida através de pesquisa documental no (DLIS-ALCÂNTARA, 2003) e do (IBGE, 2000).

O município de Alcântara é o segundo mais antigo do litoral ocidental maranhense, fundado em 1648. Em sua trajetória histórica, registra-se a sua evolução urbana, partindo de aldeia, capitania, freguesia, vila, cidade, além de termo e comarca. Os índios foram os primeiros habitantes do município, destacando-se a aldeia de Tapui-tapera, que significava “terra de tapuios” ou “cabelos compridos” (DLIS - ALCÂNTARA, 2003).

Alcântara - MA possui uma área de 1495,6 km<sup>2</sup>, correspondendo a 0,45% da superfície estadual (333.365,2 km<sup>2</sup>). Localiza-se a 18,3 km da capital, na região do litoral ocidental maranhense, na mesorregião norte maranhense. Está encravada na grande área de Proteção Ambiental das Reentrâncias Maranhenses, sendo rica em biodiversidades e recursos naturais. Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com o município de Cajapió, ao leste com os municípios de Cajapió e São Luís e a oeste com os municípios de Bacurituba, Guimarães, Bequimão e Peri-Mirim (Figura 1) (DLIS-ALCÂNTARA, 2003).

O município possui uma população de 21.291 pessoas, com uma Densidade Demográfica de 14,2 hab/km<sup>2</sup>. A população da área rural é de 15.626 habitantes, correspondendo a 73,4% do total, enquanto que a área urbana possui 5.665 habitantes, correspondendo a 26,6% do total (DLIS - ALCÂNTARA, 2003).

A força de trabalho concentra-se no setor primário, ou seja, nas atividades agrícolas e de pesca. Os dados da População Economicamente

Ativa (PEA) expressam também a relevância das atividades do setor primário do município. A agricultura é uma atividade desenvolvida por todas as comunidades do município, sendo considerada a principal fonte de renda em 74,38% das famílias (GEPLAN – MA, 2000/2001).

O efetivo do rebanho pecuário de Alcântara tem a sua expressividade na criação de bovinos, de médios e pequenos animais e na criação de aves, como galinhas e patos. Aproximadamente 93,39% das comunidades criam bovinos, 80,99% criam suínos e 8,26% criam caprinos. O controle sanitário, dentro dos padrões técnicos, quase não existe a não ser durante o período de campanhas, como a da Febre Aftosa. Contudo, pesquisas demonstram que 61,98% das comunidades não vacinam seus animais (DLIS - ALCÂNTARA, 2003).

A coleta de lixo é realizada diariamente, atendendo aproximadamente 60% dos domicílios, em um terreno a 2 km da sede. Na zona rural são adotadas medidas alternativas como: incineração (4,96%), enterramento (44,63%) ou jogam a céu aberto (82,64%) (DLIS-ALCÂNTARA, 2003).



Figura 1: Mapa Geográfico do município de Alcântara – MA

Fonte: Prefeitura Municipal de Alcântara-MA – Conselho Municipal de Administração – Plano Diretor Participativo

### 3.2 Escolha das propriedades

A escolha das propriedades baseou-se em consulta no Cadastro Oficial da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA) (ANEXO A) das propriedades de caprinos existentes no município de Alcântara - MA. A escolha foi não probabilística por conveniência, selecionando-se quatro propriedades rurais que se encontravam localizadas uma em cada quadrante cardinal (norte, sul, leste e oeste) do município de Alcântara – MA (Figuras 2 a 5).

Outro ponto condicional para a escolha das propriedades estudadas foi a presença de morcegos, quer seja em abrigos existentes nas mesmas ou sobrevoando as propriedades.

Outro critério utilizado na escolha das propriedades, inclusive imprescindível para o presente trabalho, foi à existência de caprinos sugados por morcegos hematófagos a fim de que pudéssemos dar seqüência às atividades.



Figura 2: Instalações de caprinos da propriedade Norte  
Fonte: arquivo pessoal, 2008





Figura 3: Instalações de caprinos da Propriedade Sul  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 4: Instalações de caprinos da propriedade Leste  
Fonte: arquivo pessoal, 2008





Figura 5: Instalações de caprinos da propriedade Oeste  
Fonte: arquivo pessoal, 2008

### 3.3 Caracterização das instalações

Todas as quatro propriedades apresentavam instalações rústicas e precárias, com tetos de palha desprotegidos ou com passagens em torno destes, tornado o ambiente de alojamento dos animais (apriscos) altamente vulnerável ao ataque de morcegos hematófagos e deixando os animais com facilidade de exposição a tais ações dos referidos mamíferos voadores. Os arames de delimitação dos pastos ou área da propriedade não tinham dez pernas e nem espaço máximo recomendado para que seja impedida a passagem de um animal entre duas pernas, fazendo com que os animais tomassem rumo ignorado e ilimitado.

Nas quatro propriedades estudadas, os pisos das instalações não tinham um padrão de materiais contendo, dessa forma: ripas, varas e pedaços de tábuas. As laterais também não tinham uma uniformidade nos materiais utilizados contendo: tábuas, mangues, varas e madeiras cerradas. As plataformas de acesso às instalações eram improvisadas, usando-se restos de madeiras: mangues, tábuas e até pedaços de troncos de árvores. Os bebedouros e comedouros eram improvisados sendo usados troncos de

árvores cavados e restos de pneus. Os currais de manejo não existiam em volta dos apriscos, sendo os animais diretamente soltos, após saírem do local de dormida (apriscos) no pasto.

Outro fato interessante a considerar é que, em todas quatro propriedades utilizadas no estudo, as instalações eram precariamente higienizadas, havendo fezes embaixo destas, e ficavam bastante tempo acumuladas. Também não havia iluminação nos apriscos, favorecendo dois dos elementos da tríade básica para a presença dos morcegos que são a sujeira, escuridão e umidade (Figura 6).



Figura 6: Instalação de caprinos  
Fonte: arquivo pessoal, 2008

### 3.4 Inquérito investigativo

Foi utilizado um Inquérito Investigativo, através de questionários (APÊNDICE A), contendo nove questões fechadas, com o intuito de identificar e conhecer o histórico de sugaduras por morcegos hematófagos nos caprinos, assim como o manejo dos animais

O inquérito investigativo tem a finalidade de avaliar e significa determinar o valor de algo ou de alguma coisa, com a conseqüente emissão de um julgamento, o que pressupõe um conhecimento da realidade. Assim, há de serem empregadas técnicas investigativas que permitam uma aproximação dessa realidade, o que implica a adoção de instrumentos adequados a cada caso e capazes de gerar dados confiáveis e válidos. Acreditamos que é possível utilizar métodos de estudo quantitativos e qualitativos, cada qual com seu instrumental específico cuidadosamente definido e validado, que cumprem com objetivos e possibilidades distintos, sendo, portanto, complementares nessa busca de apreender a realidade em seus múltiplos aspectos (SILVA, 2006, p. 1).

### **3.5 Captura dos morcegos**

Nas quatro propriedades rurais selecionadas foram realizadas oito capturas, sendo duas capturas em cada propriedade, obedecendo a um Calendário Lunar, tendo como preferência a semana de lua quarto minguante, por ter menor claridade, favorecendo assim a saída dos mesmos de seus abrigos (BRASIL, 2005) (Figura 7).

O processo de captura dos morcegos foi realizado nas noites de lua quarto minguante, através de redes do tipo ATX, de cor negra, de seis a doze metros de comprimento, com dois a cinco metros de altura, com três a quatro guias estirantes horizontais, armadas rente ao solo, em um mesmo plano, cercando as presas (animais já sugados). Os fios-guia horizontais tinham um espaçamento entre si ao longo da rede saculações, onde os morcegos caíram e se embaraçaram ao bater contra as redes, pois estas são confeccionadas com um material especial que refratam os sons, fazendo com que estes pensem não haver obstáculos no seu caminho (LINHART et al, 1972).

Como haste de sustentação foi recomendada à utilização de tubos metálicos leves, tubos de PVC rígido, bambus ou estacas de madeira, de acordo com a disponibilidade. No instante em que as redes foram abertas, todo o pessoal e equipamento estavam preparados (BRASIL, 2005).



Figura 7: *Desmodus rotundus* capturado na rede de captura ATX  
Fonte: arquivo pessoal, 2008

### 3.6 Horário das capturas

O horário das capturas foi das 17:00 h às 01:00 h, por serem os morcegos animais de hábitos crepusculares e noturnos (BRASIL, 2005).

### 3.7 Retirada dos morcegos das armadilhas ou redes

A equipe aguardou em silêncio, próximo à rede, de tal forma que tornou possível iluminá-la quando da suspeita de morcegos nela. Nos casos positivos, os morcegos foram imediatamente retirados. Quanto mais rápido ele foi retirado, menor seu stress e menos oportunidade ele teve de se embaraçar e danificar a rede. Ao se identificar qual o lado em que o morcego ficou preso, iniciou-se a retirada pelos pés, desembaraçando-os. Depois de retirados das redes, os morcegos hematófagos capturados foram colocados em gaiolas apropriadas, aguardando o momento para serem retirados das mesmas, a fim

de que pudesse ser iniciado o processo de controle e tratamento dos mesmos.  
(BRASIL, 2005) (Figuras 8 a 10).



Figura 8: *Desmodus rotundus* sendo retirado da rede ATX.  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 9: Vários exemplares de *D. rotundus* capturados e apreendidos em gaiolas próprias.  
Fonte: arquivo pessoal, 2008





Figura 10: *Desmodus rotundus* capturado e apreendido em gaiola apropriada.

Fonte: arquivo pessoal, 2008

### 3.8 Controle e tratamento dos morcegos hematófagos

O método para o controle de morcegos hematófagos foi baseado na utilização de substâncias anticoagulantes, especificamente a wafarina (BRASIL, 2005).

O método escolhido e utilizado neste trabalho foi o “Seletivo Direto” e depois de capturados e identificados, os morcegos não hematófagos foram imediatamente soltos. Os morcegos hematófagos foram colocados em gaiolas e, ao final do trabalho, foram tratados com a pasta específica, à base de wafarina em pó pura, em seu dorso, sem atingir as orelhas e membranas (falsas asas), para não prejudicar sua locomoção (vôo), e logo em seguida foram soltos.

Ao serem soltos, estes retornaram às suas colônias e, de acordo com seus hábitos comportamentais, quando se lamberam, se cheiraram e se esfregaram, cada morcego tratado com a pasta à base de wafarina em pó pura, contaminou 20 outros morcegos e, juntamente com estes, foram todos a óbito

em um tempo médio de quarenta e oito horas, pois a pasta continha uma substancia anticoagulante (wafarina), que os matou por hemorragia (LINHART et al., 1972) (Figuras 11 a 13).



Figura 11: *D. rotundus* sendo iniciado seu tratamento com pasta  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 12: *D. rotundus* no final do tratamento com pasta  
anticoagulante.  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 13: *D. rotundus* tratado com pasta anticoagulante pronto para ser liberado.

Fonte: arquivo pessoal, 2008



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas oito capturas, sendo duas em cada uma das quatro propriedades escolhidas para o estudo e tratamento dos respectivos morcegos hematófagos. Os resultados estão dispostos nas Tabelas (2 a 5).

A distribuição nos quatro plantéis, das quatro propriedades estudadas, nos deu a configuração de um total de 92 animais, sendo 11 (11,96%) machos e 81 (88,04%) fêmeas.

A Tabela 2 apresenta a distribuição de sugaduras de morcegos hematófagos no rebanho caprino; os caprinos sugados em relação ao sexo e em relação ao plantel (macho e fêmea – número e percentual) nas quatro propriedades estudadas neste trabalho (Norte, Sul, Leste e Oeste), no município de Alcântara - MA (Figuras 14 a 16).

Tabela 2: Distribuição das sugaduras de morcegos hematófagos, no rebanho caprino, de acordo com o sexo e rebanho, nas propriedades: Norte, Sul, Leste e Oeste do município de Alcântara – MA.

Propriedades	Rebanho Caprino				Caprinos sugados							
					Em relação ao sexo na propriedade				Em relação ao rebanho na propriedade			
	Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Norte	2	26,00	6	75,00	1	50,00	2	33,33	1	12,50	2	25,00
Sul	4	17,39	19	82,61	2	50,00	4	21,05	2	8,69	4	17,39
Leste	3	6,12	46	93,88	1	33,33	8	17,39	1	2,04	8	16,33
Oeste	2	16,67	10	83,33	-	-	5	50,00	-	-	5	41,67
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>81</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>-</b>

(N) absoluto (%) relativo

Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 14: Caprino sugado  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 15: Caprino sugado  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 16: Caprino sugado  
Fonte: arquivo pessoal, 2008

Na propriedade Norte foram sugados três (37,50%) caprinos, sendo duas (25%) fêmeas, e um (12,50%) macho, o que corresponde a mais de um terço do rebanho.

Os dados obtidos na Tabela 2 em relação à propriedade Norte merecem atenção, pois se trata de uma situação de alerta, uma vez que Gomes (2004) afirmou que não há relatos de diagnóstico de raiva em caprinos no Brasil e que, tanto ovinos quanto caprinos são altamente suscetíveis à infecção quando expostos experimentalmente ao vírus. Riet-Correa et al. (1983) também confirmaram a ausência de publicações no Brasil sobre raiva caprina, em que a raiva bovina e eqüina é mais freqüente que em outros herbívoros.

No que se refere à propriedade Sul, verificou-se que foram sugados seis (26,08%) caprinos, sendo dois (8,69%) machos e quatro (17,39%) fêmeas.

Os dados demonstrados na tabela 2 devem ser considerados, pois Ito (2007) afirmou que o morcego hematófago *D. rotundus* é o principal transmissor da raiva para os herbívoros, pois estes últimos são as fontes de alimentos mais comuns, constituindo a raiva rural. Ainda afirmou o autor que

cada vez mais os morcegos estão ocupando posição de destaque e são os principais responsáveis pela manutenção do vírus no ambiente silvestre.

No que diz respeito à propriedade Leste, foram sugados nove (18,37%) caprinos, sendo um (2,04%) macho e oito (16,33%) fêmeas.

Os dados demonstrados na tabela 2 na propriedade Leste necessitam de reflexão, pois esta fica localizada na área do principal porto da Baixada Ocidental Maranhense. Estes dados são similares aos relatos de Gomes et al. (2007), que citam que técnicos da Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo tivessem chegado à conclusão que, áreas próximas aos principais rios não deveriam ser consideradas áreas de risco para o ataque de morcegos hematófagos. Contudo, os autores também citam o autor Lord (1988), que afirmou que as áreas próximas aos principais rios geralmente favorecem a existência de um número maior de abrigos.

Em relação à propriedade Oeste, verificou-se um total de cinco (41,67%) caprinos sugados, sendo cinco (41,67%) fêmeas, as quais tiveram predomínio total sobre os machos, totalizando cinco (100%) dentre os animais sugados.

Quanto aos dados demonstrados na tabela 2, na propriedade Oeste, deve-se considerar que, o Instituto Pasteur (2007) afirmou que a situação da Raiva Rural (Raiva dos Herbívoros) ocorre não só no Brasil como na América Latina, em função da presença do morcego hematófago *D. rotundus*, sendo esta espécie de morcego a mais importante na transmissão da Raiva dos Herbívoros. Afirmou ainda que, com a introdução dos animais domésticos cada vez mais acentuada nas áreas continentais, principalmente herbívoros, além de alterações ambientais conseqüentes, foram proporcionadas condições ideais para a proliferação, do *D. rotundus*.

Verificaram-se em relação ao sexo dos caprinos sugados 23 (25%) do total geral do rebanho estudado, sendo quatro (17,39%) machos e 19 (82,61%) fêmeas.

Em relação ao total de caprinos sugados neste estudo, verificou-se um quadro preocupante, já que foram 23 (25%) do total dos plantéis. Isso

significa 1/4 de todos os caprinos estudados, um número alto, em se tratando principalmente da escassez de dados desta espécie no estado do Maranhão.

O total de caprinos sugados neste trabalho é merecedor de nossa especial atenção, visto que o Instituto Pasteur (2007) afirmou que a Raiva dos Herbívoros é responsável por enormes prejuízos econômicos diretos. Na América Latina, o prejuízo é na ordem de 30 milhões de dólares/ano, sendo que no Brasil este valor se aproxima de 15 milhões de dólares, com a morte de cerca de 40.000 cabeças só de bovinos. Os prejuízos indiretos no Brasil estão calculados em 22,5 milhões de dólares.

Durante a visita, observou-se que algumas das propriedades, além de caprinos, também apresentaram outros herbívoros sugados por morcegos hematófagos, dentre estes, bovinos e bubalinos, o que só veio a ratificar e enriquecer o presente trabalho com a constatação da presença e atuação dos referidos morcegos.

A tabela 3 demonstra o total de morcegos hematófagos capturados nas quatro propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste e Oeste), num total de oito capturas, sendo duas (1ª e 2ª) em cada propriedade, em datas diferentes, citando-se o número e o percentual de cada sexo capturado, as quais são relatadas nos sub-tópicos 4.1 e 4.2 respectivamente e posteriormente discutidas.

Tabela 3: Morcegos hematófagos, de acordo com o sexo, capturados na propriedade Norte em 11/06/2007 e 15/06/2007; propriedade Sul em 09/07/2007 e 12/07/2007, propriedade Leste em 06/08/2007 e 10/08/2007 e propriedade Oeste em 04/09/2007 e 07/09/2007, do município de Alcântara – MA

Propriedades	CAPTURAS											
	1 <sup>a</sup>						2 <sup>a</sup>					
	Machos		Fêmeas		Subtotal		Machos		Fêmeas		Subtotal	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Norte	2	100,00	-	-	2	100,00	4	50,00	4	50,00	8	100,00
Sul	3	50,00	3	50,00	6	100,00	2	22,22	7	77,78	9	100,00
Leste	4	33,33	8	67,67	12	100,00	4	80,00	1	20,00	5	100,00
Oeste	3	42,86	4	57,14	7	100,00	1	25,00	3	75,00	4	100,00
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>-</b>

(N) absoluto (%) relativo

Fonte: arquivo pessoal, 2008

#### 4.1 Primeira captura

Na primeira captura realizada na propriedade Norte, houve um total de dois machos capturados, verificando-se uma unanimidade dos machos, pois nenhuma fêmea foi capturada.

Na propriedade Sul, observou-se um equilíbrio entre os sexos de morcegos capturados (três machos e três fêmeas), quanto à propriedade Leste, obteve-se oito (66,67%) fêmeas e quatro (33,33%) machos, totalizando 12 morcegos capturados.

No tocante propriedade Oeste, verificou-se um total de três (42,86%) machos capturados e de quatro (57,14%) fêmeas dentre os morcegos capturados nesta etapa (sete).

#### 4.2 Segunda captura

Na segunda captura na propriedade Norte, houve uma similaridade entre machos (quatro) e fêmeas (quatro) capturados.

Na propriedade Sul, houve um domínio das fêmeas capturadas (sete) sobre os machos (dois), já na propriedade Leste, foram quatro (80%)

machos capturados, e apenas uma fêmea (uma) perfazendo 20% do total de morcegos capturados nesta etapa (cinco).

No que diz respeito à propriedade Oeste, houve apenas um (25%) macho capturado e quatro (75%) fêmeas, de um total de quatro morcegos capturados na referida etapa.

GOMES et al. (2006), relatou que em uma colônia de morcegos hematófagos (50 a 100 morcegos) pode haver mais de um macho, sendo um dominante e os outros subalternos (não dominantes – não havendo fêmeas fixas), podendo estes ficar dentro da mesma colônia ou sobrevoando-a periféricamente. Esta afirmação preocupa-nos em relação aos dados obtidos na propriedade Norte, tendo em vista o alto número de machos capturados e pequeno número de fêmeas. Em ambas as capturas, não só há machos suficientes para realizar a cópula com as fêmeas existentes na colônia, como também podem exercer o papel de machos subalternos, sobrevoando outras colônias periféricamente e, assim, copulando com as fêmeas destas.

De acordo com o exposto em relação à propriedade Norte, aumentando o número de probabilidades de cópulas, aumenta a probabilidade de fecundações e, conseqüentemente, aumenta o número de probabilidades de novas crias, elevando consideravelmente os fatores de risco de propagação da raiva caprina.

De acordo com o exposto na propriedade Sul, os dados são relevantes, pois Wilkinson (1990) afirmou que, em cada colônia, existe normalmente um macho dominante, podendo haver vários grupos principais com cada grupo tendo o macho dominante. Desta forma, existem machos bem distribuídos para cada fêmea, formando grupos dentro da mesma colônia, aumentando as condições favoráveis para procriação e, conseqüentemente, favorecendo os fatores de risco de propagação da raiva caprina.

UIEDA (1987) e Wilkinson (1990) afirmaram que cada colônia tem normalmente pelo menos 50 indivíduos em condições normais, sendo um macho dominante. A análise do resultado de capturas feita na propriedade Leste demonstrou um número bastante similar entre machos e fêmeas, sinalizando para a possibilidade de várias colônias, aumentando, portanto, a

probabilidade da presença do vírus rábico (morcegos são portadores naturais) e, conseqüentemente, uma alta nos fatores de risco de propagação da raiva caprina.

Avaliando os resultados na propriedade Oeste do município de Alcântara – MA, existem motivos para preocupação, pois Linhart et al. (1972) e Wilkinson, (1990), afirmaram que há um intenso contato corporal entre os indivíduos de uma colônia, que se posicionam lado a lado e ou um sobre o outro, formando um grupo compacto, além do fato de realizarem limpeza mútua e regurgitação entre os membros do grupo, principalmente entre as mães e filhas e entre as fêmeas adultas e, sendo a saliva um meio importantíssimo de infecção e conseqüentemente de disseminação da raiva e também, com a supremacia das fêmeas nesta localidade do município, cresce a probabilidade da presença dos fatores de risco de propagação da raiva caprina.

A tabela 4 apresenta os morcegos capturados nas oito capturas realizadas nas quatro propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste e Oeste), no município de Alcântara – MA, com a distribuição de machos e fêmeas, apresentando o número e o percentual capturados de cada sexo.

Tabela 4: Distribuição das duas capturas de morcegos hematófagos, de acordo com o sexo, nas quatro propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste e Oeste).

Propriedades	CAPTURAS			
	TOTAL			
	Machos		Fêmeas	
	N	%	N	%
Norte	6	60,00	4	40,00
Sul	5	33,33	10	66,67
Leste	8	47,06	9	52,94
Oeste	4	36,36	7	63,64
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>

(N) absoluto (%) relativo

Fonte: arquivo pessoal, 2008

Com relação ao total de morcegos capturados na propriedade Norte, verificou-se uma predominância dos machos, sendo seis (60%) do total de



morcegos capturados nesta propriedade, enquanto que no sexo feminino foram quatro (40%) do total de morcegos capturados na mesma propriedade.

Na propriedade Sul, constatou-se que, o numero de fêmeas (dez) capturadas foi maior que dos machos (cinco) morcegos capturados.

Quanto ao total de morcegos capturados na propriedade Leste, verificaram-se 17 morcegos capturados, sendo oito (47,06%) machos e nove (52,94%) fêmeas.

Com relação ao quadro total de morcegos capturados na propriedade Oeste, de um total de 11 quirópteros, os machos perfizeram um total de quatro (36,36%), enquanto que as fêmeas perfizeram um total de sete (63,64%).

Ainda em relação aos resultados demonstrados na tabela 4, no que diz respeito aos morcegos capturados, obteve-se um total de 53 animais, distribuídos em 23 (43,40%) machos e 30 (56,60%) fêmeas.

No total de morcegos capturados, identificou-se também um quadro merecedor de preocupação, pois houve uma média de 13 morcegos hematófagos capturados por propriedade (média de 1,7 caprinos para cada morcego). Em ambos os casos tem-se uma média alta, o que pode sugerir uma probabilidade considerável nos fatores de risco de propagação da raiva caprina.

Outro fator que vem a demonstrar a necessidade de um maior cuidado também com os morcegos capturados foi o do total de fêmeas capturadas: 30 (56,60%) do total de morcegos capturados nas oito capturas realizadas, enquanto que o total de machos foi 23 (43,40%).

Uieda (1987) afirmou que, em uma colônia de morcegos hematófagos (50 a 100 morcegos), normalmente existe apenas um macho. Portanto, com um resultado de quase a metade 23 (43,40%) de machos capturados, nos leva a suspeitar de um número significativo de colônias existentes, no espaço geográfico estudado.

Por outro lado, de acordo com Uieda (1987), o número elevado também de fêmeas capturadas (56,60%), permite inferir sobre a probabilidade de nascimentos de filhotes de morcegos, aumentando então, a possibilidade de

crescimento da população desta espécie. Conseqüentemente, também estes dois fatores aumentam a probabilidade de risco de propagação da raiva caprina.

Segundo Silva (2000), em trabalho realizado no município de Luís Alves – SC, em bovinos e eqüinos, foi verificada situação similar aos fatos ocorridos em Alcântara – MA. Isto é, motivados pelos preços elevados, o surgimento de incentivos governamentais, exportações para cidades vizinhas, nova visão agrícola, surgimento de indústrias paralelas, novos equipamentos agrícolas, variedades mais produtivas e incremento do setor pecuário, os produtores modificaram a forma ocupacional da terra. Esse fator acabou quebrando o equilíbrio entre as matas nativas e as áreas exploradas, destruindo assim grande parte dos abrigos e alimentação dos quirópteros, favorecendo o aumento de sugaduras em herbívoros, inclusive caprinos, havendo também um aumento nos fatores de risco de propagação da raiva caprina no município em estudo.

De acordo com Uieda et al. (1995), os casos de raiva em morcegos insetívoros (não hematófagos), cujas espécies são comuns em áreas urbanas de muitas cidades brasileiras, têm acontecido com certa freqüência e esses animais têm sido encontrados mortos em vários pontos residenciais. Relata ainda o autor que, nessas situações, as chances de ocorrer agressão humana acidental e/ou agressão a animais domésticos, causada por um morcego raivoso são remotas, mas não podem ser desprezadas. Similar situação observou-se nesse trabalho, em que as propriedades de caprinos, em sua maioria localizam-se bem próximas às áreas residenciais nos povoados. Os fatores de risco de propagação da raiva caprina tendem a aumentar.

Verificou-se que das três espécies de morcegos hematófagos existentes no mundo, somente uma foi identificada em Alcântara – MA, o *Desmodus rotundus*.

### **4.3 Inquérito investigativo**

A tabela 5 apresenta os resultados do inquérito investigativo, realizado através de um questionário com nove questões fechadas, nas quatro propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste e Oeste), no município de Alcântara – MA.

Tabela 5: Resultados do inquérito investigativo nas propriedades estudadas (Norte, Sul, Leste, Oeste), em Alcântara – MA

FATORES	PROPRIEDADES											
	Norte		Sul		Leste		Oeste		Total			
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim		Não	
									N	%	N	%
Animais presos à noite	X	-	X	-	X	-	X	-	4	33,33	-	-
Presença de morcegos hematófagos	X	-	X	-	X	-	X	-	3	25,00	1	4,16
Realizada vacinação anti-rábica nos animais	-	X	X	-	X	-	-	X	2	16,67	2	8,33
Identificada plantas tóxicas	-	X	-	X		X	-	X	-	-	4	16,67
Assistência veterinária	-	X	X	-	X		-	X	2	16,67	2	8,33
Realização de necropsia	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	4	16,67
Realização de colheita de material	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	4	16,67
Serviço de Defesa Sanitária	-	X	-	X	X	-	-	X	1	8,33	3	12,50
Tratamento de morcegos hematófagos	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	4	16,67
<b>TOTAL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>12</b>	<b>100,00</b>	<b>24</b>	<b>100,00</b>

(N) absoluto (%) relativo

(-) sem informação

Fonte: arquivo pessoal, 2008

Os resultados apresentados na tabela 5 demonstraram que todos os proprietários possuíam o hábito de prender os animais à noite nas instalações. Quanto à imunização anti-rábica, apenas os proprietários das propriedades Sul e Leste a fizeram.

No que diz respeito a presença de morcegos hematófagos, foi detectado nas quatro propriedades (Norte, Sul, Leste e Oeste), já que foram vistos morcegos esfoliando os caprinos.

Ainda sobre a tabela 5, nas duas propriedades (Sul e Leste), os proprietários afirmaram possuir assistência Veterinária e em duas (Norte e Oeste) afirmaram não possuir tal serviço. Nenhum dos quatro proprietários afirmou ter sido realizado necropsia nos animais que vieram a óbito, para possível detecção da causa mortis. Também em nenhuma das quatro propriedades foi realizada colheita de material nos animais que chegaram a óbito, para realização de exame laboratorial sobre suspeita de raiva. Somente na propriedade Leste, o proprietário informou o Serviço de Defesa Sanitária Animal sobre sugaduras de morcegos hematófagos nos caprinos; os demais não informaram. Por fim, em nenhuma propriedade houve captura nem tratamento de morcegos hematófagos.

Também sobre o citado na tabela 5, Faria et al. (2007) relataram em trabalho realizado sobre raiva bovina em Caraúbas – RN – onde se detectaram seis óbitos com diagnóstico clínico-laboratorial positivo para raiva e dois óbitos com diagnóstico clínico-epidemiológico – que, em todos os casos, os animais não eram vacinados e na maioria dos casos havia agressão dos animais por morcegos hematófagos. Verificaram, então, que medidas profiláticas tais como vacinação anti-rábica nos herbívoros e captura e tratamentos de morcegos hematófagos são necessárias para evitar tais casos indesejáveis.

Pinheiro et al. (2007) realizaram monitoramento de zoonoses em bovinos, em Miracema – RJ. O referido município tem sido monitorado quanto às enfermidades endêmicas na região, e dentre elas a raiva, tendo como objetivo principal a saúde pública e a diminuição do prejuízo dos produtores. Os casos positivos foram notificados para a Defesa Sanitária Animal e para as Secretarias Municipais de Saúde e Agricultura do Estado. Os autores relataram

ainda que os produtores também foram informados através de palestras educativas.

#### 4.4 Identificação dos morcegos capturados

De acordo com a chave de identificação, a única espécie hematófaga capturada no experimento, no município de Alcântara – MA, foi a *Desmodus rotundus*. Os animais tinham porte médio, envergadura média de 37 cm, peso por volta de 29g, orelhas curtas e com extremidades pontiagudas, olhos grandes, mas menores que as outras espécies hematófagas (*Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi*) e lábio inferior possuindo um sulco em forma de V (BRASIL, 2005).

Os relatos evidenciaram que o primeiro e mais óbvio sinal de identificação foi que nenhuma das três espécies hematófagas possuía cauda. O *Desmodus rotundus* tem como característica principal tricalosidades dispostas seqüencialmente uma em cada mão ou pata dianteira. Entretanto, o *Diphylla ecaudata* apresenta como sinais principais um filo duplo na parte externa das narinas, composto por duas camadas cutâneas, uma superposta sobre a outra, e sua membrana uropigeana é ausente ou bastante rudimentar. Por sua vez, o *Diaemos youngi*, possui como principal característica as extremidades das asas esbranquiçadas, além de ser a menor das três espécies hematófagas (GREENHALL, 1991).

Ainda sobre a espécie hematófaga capturada no experimento em questão (*D. rotundus*), a fonte acima consultada esclarece que a mesma apresentava polegar longo, com três almofadas ou calosidades, sendo uma pequena e arredondada na base, uma grande e longa no meio e uma pequena na extremidade do polegar. A membrana interfemural era pouco desenvolvida, com cerca de 19 mm na região mediana, tendo poucos pelos curtos e espaçados em sua superfície dorsal. O calcâneo era reduzido, assemelhando-se a uma pequena verruga. O corpo era coberto por pelos curtos, densos, de cor castanha, sendo os do dorso mais escuros, que os do ventre.

Segundo a chave taxonômica utilizada no estudo, os indivíduos capturados no experimento pertenciam à Família Phyllostomidae, Subfamília Desmodontinae e da espécie *D. rotundus* (UIEDA et al., 2004) (Figuras 17 a 18).



Figura 17: *Desmodus rotundus*  
Fonte: arquivo pessoal, 2008



Figura 18: *Desmodus rotundus*  
Fonte: arquivo pessoal, 2008

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os relatos científicos são escassos, os experimentos raros e as notificações menos frequentes.

Os morcegos, principalmente os hematófagos, ainda são pouco estudados, pouco se sabe sobre eles, necessitando-se realizar pesquisas em relação ao comportamento e habitat.

Verificaram-se no estudo alguns aspectos, tais como:

- Destruição dos habitats (occos de árvores, cavernas, grutas, dentre outros) dos morcegos hematófagos, em virtude da incrementação das criações de caprinos e outros herbívoros.
- Aumento de sugaduras de morcegos hematófagos em caprinos e outros herbívoros, em virtude da destruição de seu habitat.
- Ocorrência de ataque de morcegos não hematófagos (insetívoros, frugívoros e polinívoros, dentre outros), em decorrência da eliminação de seu habitat.
- Instalações de caprinos (apriscos) mal construídas (adaptadas), quase que totalmente inadequadas, tornando os animais vulneráveis ao ataque de morcegos hematófagos.
- Não vacinação anti-rábica de caprinos e outros herbívoros, tornando-os vulneráveis à infecção



## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. O. de. RAIVA: Velha doença ameaça constante. **Veterinária e Zootecnia em Minas**, n. 81, p. 12-14, Belo Horizonte - MG, jan/fev/mar, 2004.

ARAÚJO, F.A. A. Raiva humana no Brasil: 1992-2001. Tese de Mestrado 90p. **Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte - MG, 2002.

BARROS, C.S.L. Comunicação Pessoal. **Universidade Federal de Santa Maria**. Santa Maria-RS, 2003.

BARROS, J.S; et al. Raiva em animais silvestres no estado do Ceará particularmente na raposa (*Dusicyon vetulus*). Zoonose. **Revista Internacional**, v. 1, n.1, p. 9-13, 1989.

BERNARD E. Morcegos vampiros: sangue, raiva e preconceito. **Revista Ciência Hoje**, n. 214, abril, 2005. Disponível em: <http://ich.unito.com.br/3329>. Acesso em: 18 nov. 2007.

BINGHAN, J.; e The epidemiology of rabies in Zimbabwe, 2. Rabies in jackals (*Canis adjustus* and *Canis mesomelas*). **Onderstepoort Journal of Veterinary Research** 66, 11-23. 1999.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Doenças dos animais: históricos das primeiras observações**. Secretaria de Defesa Animal, SNAP/SDSA, 101p. Brasília - DF, 1988.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual Técnico do Plano Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros**, 2005.

\_\_\_\_\_. MINISTERIO DA SAUDE, SECRETARIA DE VIGILANCIA EM SAUDE. **Raiva humana transmitida por morcegos no estado do Maranhão**; 2006. Disponível em: [portal.saude.gov.br/./arquivos/pdf](http://portal.saude.gov.br/./arquivos/pdf). Acesso em: 04 nov. 2007.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Raiva humana transmitida por morcegos nos estados do Pará e Maranhão**. 2006. Disponível em: [portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota\\_raivapdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota_raivapdf). Acesso em: 03 nov. 2007.

\_\_\_\_\_.MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Situação da raiva nas regiões do Brasil**. 2000. Disponível em: [portal.saude.gov.br/portal/arquivos\\_raivapdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos_raivapdf). Acesso em: 03 nov. 2007.

BRAUN, U.; et al. Bovine spongiform encephalopathy: diagnostic approach and clinical findings. **Compendium's Food Animal Medicine & Management**, v. 20, n. 10, p. s270-s278, 1998.

COSTA, L. M. C. da & BORGES, J. R. J. Encefalopatia Espongiforme Bovina ("Doença da Vaca Louca"). **Revista do CFMV**, n. 21, ano 6, p. 8-15, Brasília-DF, set/out/nov/dez, 2000.

DLIS – DESENVOLVIMENTO LOCAL INTEGRADO E SUSTENTÁVEL DE ALCÂNTARA. São Luís: Gráfica e Editora Aquarela, 2003.

FAGUNDES, V. Morcegos: controle das populações previne epidemias de raiva. **Minas Faz Ciência**, p. 17 e 18 mar/mai, 2006.

FARIA A. J. de et al. Raiva bovina no município de Caraúbas – RN: estudo de casos em 2006. **Anais do II Congresso Nacional de Saúde Pública Veterinária**. Fortaleza – CE, 2007.

FEKADU, M; et al. Rabies in the tonsils of a carrier dog. **Archives of Virology**, v. 78, p. 37-47. 1983.

FERNANDEZ C. G. Raiva, In: Riet-Correa, F; Schild, A.L; Méndez, M.C. & Lemos, R.A.A.(ed.) **Doenças de ruminantes e eqüinos.**, v. 1, 2º ed. Varela. São Paulo-SP, 2001. p. 149-162.

FOLRES-CRESPO, R. Técnicas, substancias y estratégias para el control de murcielagos vampiro. **Organizacion Panamericana de la Salud**, 12p. México. 2003.

FORNES et al. Control of bovine rabies through vampire bat control. **J. Wildlife Dis**, n. 10, p. 310 a 316, 1974.

GERÊNCIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO - MA – GEPLAN. 2000/2001. Disponível em: [www.ma.gov.br](http://www.ma.gov.br). Acesso em: 20 nov. 2007.

GERMANO, P.M.I. et al. O papel dos morcegos hematófagos na cadeia de transmissão da raiva silvestre. **Comum. Cient. da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP**, n. 16, v. 1, p. 21 a 25, 1992.

GOMES, A.A.B. **Epidemiologia da raiva: caracterização de vírus isolados de animais domésticos e silvestres do semi-árido paraibano da região de Patos, Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo-USP, 107p. São Paulo-SP, 2004.

GOMES, M. N. et al. Áreas propícias para o ataque de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* em bovinos na região de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 27, v. 7, p. 307 a 313, julho, 2007.

\_\_\_\_\_. Influência do sexo de indivíduos da mesma colônia no controle químico das populações do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (*Phyllostomidae*) no estado de São Paulo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 26, v. 1, p. 38-43. Jan/mar, 2006.

GONÇALVES, C.A. Controle de populações de morcegos hematófagos no Estado de São Paulo, **Boletim do Instituto Pasteur**, n. 2, p. 45 a 49, 1996.

GREENHALL, A. M. Etologia y ecologia de los Vampiros... **Anais... Reunion de consulta sobre la atencion a personas expuestas a la rabia transmitida por vampiros**. OPS. Washington, DC. 9p. 1991.

GUEDES, K.M.R; et al. Doenças do sistema nervoso central em caprinos e ovinos no semi-árido. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 27(1), p.29-38, 2007.

HEINEMANN, F.M; et al. Genealogical Analysis of rabies vírus strain fom Brazil base don N gene alleles. **Epidemiol. Infect.**, n. 128, p. 503-511, 2002.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo populacional**, 2000. Disponível em: [www.ibge.gov.br/censo/revista10.pdf](http://www.ibge.gov.br/censo/revista10.pdf) - 2004-12-01. Acesso em: 23 nov. 2007.

INSTITUTO PASTEUR. **Raiva dos quirópteros**. 2007. Disponível em: [http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/informacoes/informacoes\\_02.htm](http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/informacoes/informacoes_02.htm). Acesso em: 26 out. 2007.

\_\_\_\_\_. **Controle da raiva dos herbívoros**. 2006. Disponível em: <http://www.pasteur.saude.sp.gov.br>. Acesso em: 09 set. 2006.

\_\_\_\_\_. **Raiva**. 2004. Disponível em: <http://www.pasteur.saude.sp.gov.br>. Acesso em: 09 jul. 2006.

ITO, H.F. **Revisão sobre raiva dos herbívoros**. 2005. Disponível em: [pncrh@agricultura.gov.br](mailto:pncrh@agricultura.gov.br). Acesso em: 13 nov. 2007.

KAPLAN, C.; et al. Rabies: the facts. **Second ed. Oxford, Oxford University Press**. 1986.

KIMURA et al. Caracterização Epidemiológica da Raiva no Estado do Rio de Janeiro. **Higiene Alimentar**, v. 21, n. 150, p. 403/404, abril, 2006.

\_\_\_\_\_. Polymerase chain reaction as resource to rabies diagnosis. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 28, n. 3, p. 104-9, Rio de Janeiro, 2006.

LIMA, E.F; et al. Polioencefalomalacia em caprinos e ovinos na região semi-árida do Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 25, p. 9-14, 2005.

\_\_\_\_\_. Sinais clínicos, distribuição das lesões no sistema nervoso e epidemiologia da raiva em herbívoros na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 4, n. 25, p. 250-264, out/dez, 2005.

LINHART, S.B; FLORES-CRESPO & MITCHELL, G.C. Control de murcielagos vampiros por médio de um anticoagulante. **Boln Of. Sanit. Panam**, n. 73, ano 2, p. 100-109. 1972.

LORD, R.D. Control of vampire bats. **Natural History of Vampire Bats**, p. 215 a 226, CRC Florida – USA, 1988.

MONTEBELLO, L. R. Prevenção, conscientização e mobilização contra a Raiva. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 41, p. 15-16, maio/junho/julho/agosto, Brasília-DF, 2007.

ORGANIZACIÓN PAN-AMERICANA de la SALUD (Rio de Janeiro). **Vigilância epidemiológica de la rabia em las Américas**. Boln 33, 40p. Rio de Janeiro-RJ, 2001.

PASSOS, E. de C. et al. Vírus rábico isolado de morcego frugívoro (*Artibeus literatus*), capturado em 1997 no município de Rio Claro – SP. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, n. 1, São Paulo, 1999.

PEIXOTO, Z.M. P; et al. Diagnóstico laboratorial de raiva. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 31, n. 1. São Paulo-SP, jan/mar, 2000.

PERES, N.F. et al. Dinâmica da difusão da raiva dos herbívoros no estado de São Paulo. **Anais Seminário Internacional “Morcegos como Transmissores da Raiva”**. Instituto Pasteur, p. 29 a 30, São Paulo, 2001.

PINHEIRO, J.G; et al.. Monitoramento de zoonoses em bovinos – Miracema/RJ. **Anais do II Congresso Nacional de Saúde Pública Veterinária**. Fortaleza – CE, 2007.

RIET-CORREA, F; et al. **Relatório das atividades e doenças da área de influência no período de 1978-1982**. Laboratório Regional de Diagnóstico. Editora e Gráfica Universitária, 98p. Pelotas-RS, 1983.

ROCHA, D. Estudo Revela que morcegos que contraíram raiva são nocivos por curto espaço de tempo. **Fauna Brasil**. Disponível em: <http://www.faunabrasil.com.br/sistema> em 03/11/2007, postado em 27/06/2007. Acesso em: 04 nov. 2007.

ROMIJN, P. C. et al. **Study of Lyssavirus of bat Origin as a source of Rabies for other animal species in the State of Rio de Janeiro – Brazil.** AM. J. Tropical Med. Hyg., v. 69, p. 81-6, 2003.

SILVA, Antônio Carlos Ribeiro. **Abordagem curricular por competências no Ensino Superior:** um estudo exploratório nos cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia no Estado da Bahia — Brasil. Tese de Doutorado em Educação apresentada à Universidade do Minho (Área de conhecimento: Desenvolvimento Curricular), 2006.

SILVA, Luiz Paulo da. **Desequilíbrio ecológico e a raiva dos herbívoros no município de Luis Alves.** Monografia de Conclusão de Curso (Especialização em Sanidade Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, 2000.

SOUZA, MANOEL A; et al. Controle da raiva animal em Aparecida de Goiânia. **Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária.** Belo Horizonte-MG. 12 a 15 de setembro, 2004.

SWANEPOEL, R. . Rabies, p. 392-400. In: COETZER, J.A.W; THOMSON, F.R. & TUSTIN, R.C. (ed.) **Infections Diseases of Livestock, with special reference to Southern Africa.** Oxford University Press. Cape Town, vol. 1 . Oxford- Inglaterra, 1994.

TORDO, N.; CHARLTON, K. & WANDELER, A. **Rhabdoviruses:** rabies In: Topley and Wilson's Microbiology and Microbial Infections. Ed: Collier, L.h. London, Arnold Press, pp. 666-692. 1998.

TORRES, FILIPE D; et al. **Hematofagismo por Desmodus rotundus em cão de área urbana na cidade de Olinda, Pernambuco.** Clínica Veterinária, ano XI, n. 61. Março/abril, 2006.

TORRES, G. de D. **Diagnóstico** de raiva em morcegos não hematófagos na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Centro Oeste do Brasil: descrição de casos. Universidade Estadual de Londrina – SEMINA, V. 24, N. 1, 2003.

UIEDA , W. et al. Morcegos – Espécies do Brasil. Publicado em **Chiroptera Neotropical**, v. 10, n. 1-2, 2004. Disponível no site [morcegolivre@morcegolivre.vet.br](mailto:morcegolivre@morcegolivre.vet.br) acessado em 18/11/2007.

\_\_\_\_\_. Raiva em morcegos insetívoros (*Molossidae*) do sudeste do Brasil. **Revista Saúde Pública**, n. 29, v. 5, p. 393-397, São Paulo – SP, 1995.

UIEDA, WILSON. Morcegos hematófagos e a raiva dos herbívoros no Brasil. **Anais do Seminário de Ciências das Faculdades Integradas de Uberaba – FIUBE**, P. 13-29. Uberaba-MG, 1987.

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

WOLDEHIWET, ZERAI. Rabies: recent developments. **Research in Veterinary Science**, n. 73, p. 17-25. Elsevier Science LTDA – All rights reserved. 2002.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

N.º de Ordem: \_\_\_\_\_  
 Propriedade: \_\_\_\_\_ Proprietário: \_\_\_\_\_  
 Localização: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
 Espécie animal: Caprinos N.º de Animais: \_\_\_\_\_  
 Outras espécies: \_\_\_\_\_

### ANEXO

Avaliação dos fatores de risco de propagação da raiva caprina associada à sugadura e distribuição geográfica de morcegos hematófagos no município de Alcântara – MA.

- 1 – Os animais da propriedade são presos durante à noite?  
 Sim  Não
- 2 – Foi constatada a presença de algum morcego na propriedade?  
 Sim  Não
- 3 – Foi realizada vacinação anti-rábica nos animais da propriedade?  
 Sim  Não
- 4 – Foi identificada alguma planta tóxica na propriedade:  
 Sim  Não
- 5 – A propriedade dispõe de serviço técnico veterinário?  
 Sim  Não
- 6 – Foi realizada necropsia nos animais que chegaram a óbito na propriedade?  
 Sim  Não
- 7 – Caso tenha sido constatada suspeita de sugadura em animais, foi realizada coleta de material suspeito (cérebro, medula espinhal), por algum médico veterinário, com envio destes ao laboratório para pesquisa de Corpúsculo de Negri?  
 Sim  Não
- 8 – Caso tenha sido constatada a suspeita de sugadura em animais na propriedade foi acionado algum serviço de defesa sanitária animal?  
 Sim  Não
- 9 – Caso tenha sido constatada pelo serviço de defesa sanitária animal acionado pela propriedade, a sugadura de animais, foi realizada captura e tratamento de morcegos hematófagos com identificação das espécies capturadas?  
 Sim  Não



**ANEXO**







