

# Algumas considerações ecológicas sobre morcegos vampiros na epidemiologia da raiva humana na Bacia Amazônica (\*)

W. Y. Mok (\*\*)

L. A. Lacey (\*\*)

## Resumo

Foi realizado um estudo sobre morcegos em locais urbanos e periurbanos em Manaus, Tefé, Benjamin Constant, Belém e Macapá, a fim de avaliar o possível papel dos vampiros na infecção da raiva humana. Não foi possível incriminar os vampiros como tendo algum papel significativo nas áreas estudadas. As características ecológicas dos locais de coletas dos morcegos vampiros foram examinadas e suas implicações na epidemiologia da raiva humana, discutidas.

## INTRODUÇÃO

Os morcegos hematófagos ou vampiros distribuídos nas Américas estão restritos à área entre o México até o sul da Argentina (Tamsitt & Valdivieso, 1970).

Durante a colonização da América Latina pelos Europeus, a introdução de animais domésticos e a construção de abrigos, túneis e pontes resultaram no aumento dos vampiros autóctones (Greenhall, 1971). O vírus rábico foi importado para o Novo Mundo no século XVIII e desde então tem-se estabelecido nos morcegos vampiros, em alguns morcegos insetívoros nas Américas do Norte e Central e em outros animais silvestres (Greenhall, 1967; Held *et al.*, 1967; Constantine, 1971; Mendez, 1972). Os morcegos vampiros servem como importante reservatório de raiva canina e bovina na América Latina. Na raiva humana, eles são geralmente considerados como instrumentos na manutenção e circulação do vírus, enquanto os cães atuam como reservatório principal (Greenhall, 1971; Diego & Valotta, 1979).

No Brasil, quase todos os casos registrados de raiva humana foram provocados por cães e, mais recentemente por mordidas de gato. Os morcegos, raramente têm sido considerados como desempenhando algum papel significativo na transmissão do vírus rábico para o homem. Manaus é a cidade com a maior incidência de raiva humana. Em 1976, 77, 78 e 79, a cidade registrou um alto índice sem precedente, de 2,04, 1,71, 1,81, 1,43 casos por 100.000 pessoas por ano, respectivamente<sup>(1)</sup>. Em vista do êxito contínuo da campanha de vacinação anti-rábica nos cães, foi considerada a possibilidade de o morcego vampiro desempenhar uma parte na manutenção e transmissão do vírus para os humanos. Foram empreendidos estudos para examinar morcegos das áreas urbanas e periurbanas de cinco cidades amazônicas e avaliar o possível papel do morcego vampiro na infecção da raiva humana.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os morcegos foram coletados em Manaus, Tefé, Benjamin Constant, Belém e Macapá (Fig. 1). As quatro últimas cidades foram escolhidas para fins comparativos. Todas cinco são centros industriais e/ou comerciais da Bacia Amazônica com populações variando entre 20.000 a 1.000.000<sup>(2)</sup>. Das cinco cidades, somente Tefé e Benjamin Constant têm grandes fazendas de gado nos arredores.

(\*) — Colaboração entre a Fundação de Serviços de Saúde Pública, Ministério da Saúde e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus.

(\*\*) — Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

(1) — Casos registrados pela Coordenadoria de Epidemiologia do Estado do Amazonas.

(2) — Populações estimadas em 1979, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, baseadas no censo populacional da década de 60.

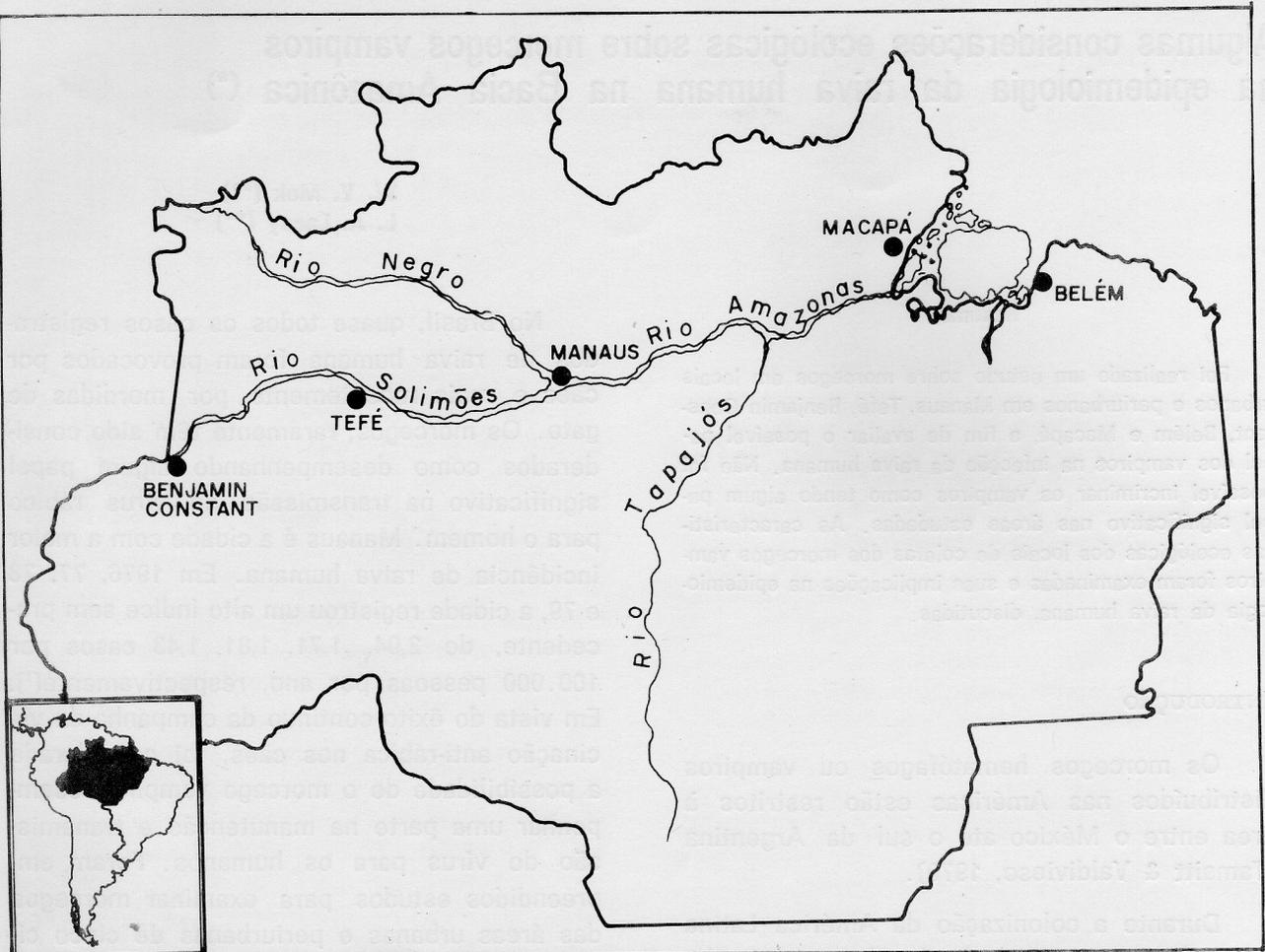


Fig. 1 — Áreas de coletas de morcegos na Bacia Amazônica.

Os locais de coleta dos morcegos foram classificados e definidos como se segue abaixo:

- (1) áreas urbanas residenciais — densidade populacional razoável, área residencial dentro dos limites da cidade, com estruturas artificiais ou abrigos que alojam morcegos;
- (2) áreas urbanas com ambientes rurais — focos rurais dentro dos limites da cidade, caracterizados pela prevacente presença de animais domésticos, e ocasionalmente animais silvestres, e cercado por áreas residenciais;
- (3) áreas periurbanas com ambientes rurais — locais na periferia da cidade, geralmente situados no raio de 10-12 km do limite cidade, caracterizado por paisagens rurais

com animais domesticados e silvestres, e agricultores que têm fácil acesso aos centros urbanos.

Vinte e seis locais foram visitados: 13 áreas urbanas (6 bairros residenciais e 7 com ambiente rural) e 13 áreas periurbanas. Uma breve descrição de cada local está alistada na Tabela 1. Os locais de captura das coletas feitas em Manaus são demonstrados na Fig. 2. Uma captura foi feita em cada local, com exceção de onze capturas no local 9 e duas capturas em cada um dos locais 7, 22 e 23. Totalizaram-se 38 capturas noturnas e 380,5 rede-horas.

As coletas foram feitas com redes de nylon (mist-nets) de acordo com o método descrito por Greenhall & Pardiso (1968). De três a seis redes de 12x2m eram armadas em prováveis trajetórias de voo, abertas ao anoitecer,

**TABELA 1 — Descrição do local de coleta dos morcegos**

**LOCAL**

**Área urbana**

ambiente residencial:

- |                  |  |
|------------------|--|
| 1. Mn. Pq. 10    | grande conjunto residencial abandonado, coberto de baixa vegetação |
| 2. Tf. seminário | seminário estilo colonial em estado precário numa praça da cidade  |
| 3. Mn. conjunto  | área residencial com casas de alvenaria                            |
| 4. Mn. centro    | área residencial com casas de madeira e alvenaria                  |
| 5. Mn. seminário | forro de um prédio de seminário bem cuidado                        |
| 6. Bj. casa      | área residencial com casas de madeira e alvenaria                  |

ambiente rural:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 7. Bj. campus      | pequeno sítio com gado e aves domésticas, cercado por casas humildes  |
| 8. Mn. São Geraldo | área semipantanososa com horta, árvores frutíferas, porcos e galinhas, cercada por aglomerados de casas humildes                                |
| 9. Mn. INPA        | área de vegetação secundária recentemente desmatada com animais domésticos e silvestres passeando livremente                                    |
| 10. Mn. Portugues  | local situado numa clareira do morro, com muitos porcos e galinhas e cães, cercado por vegetação secundária jovem, próximo ao setor residencial |
| 11. Mn. zoológico  | pequeno zoológico densamente habitado por animais silvestres, cercado por vegetação secundária perto de casas humildes                          |
| 12. Bl. Museu G.   | zoológico composto por áreas com esparsa vegetação secundária, cercado por muitas residências e distrito comercial                              |
| 13. Bl. Bosque     | floresta primária preservada, com clareiras, cavernas e animais silvestres, circundada por bairros residenciais                                 |

**Locais periurbanos**

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 14. Bl. Faz. Mag.  | fazenda de gado razoavelmente grande com pequenos lagos em terreno montanhoso aberto  |
| 15. Bl. Km 2       | área semi-aberta, com mata secundária baixa, próximo ao reservatório aquático   |
| 16. Tf. capoeira   | área desmatada, não cultivada, com mata secundária baixa próximo a pequenos sítios  |
| 17. Tf. Embrapa    | extensa plantação de seringas cercada por fazendas de gado  |
| 18. Tf. fazenda    | grande fazenda de gado, com palmeiras, castanheiras, próximo ao local 17  |
| 19. Mn. Km 10      | pequena clareira habitada por alguns animais e aves, no meio da floresta primária   |
| 20. Mn. Aleixo     | plantações de guaraná e castanheiras com vegetação secundária baixa   |
| 21. Mn. Km 8       | pomar próximo a área não cultivada com mata secundária baixa  |
| 22. Mc. florestal  | floresta secundária jovem com alguns elementos de floresta primária, próximo de fazenda de gado e campina                       |
| 23. Bl. Faz. Velha | campo semi-aberto com pomar e ruínas coloniais coberto por baixa vegetação  |
| 24. Bl. Mocambo    | floresta primária cercada por mata secundária e bacabeiras  |
| 25. Bl. Torre      | pequena clareira desabitada no meio da floresta primária  |
| 26. Bl. R. Guamá   | estação da bomba d'água no rio Guamá, com grande túnel de cimento, barragens de pedra e capinzal com baixa vegetação secundária |

Mn = Manaus, Tf = Tefé, Bj = Benjamin Constant, Bl = Belém, Mc = Macapá.

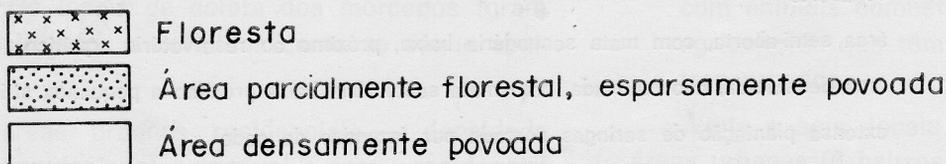
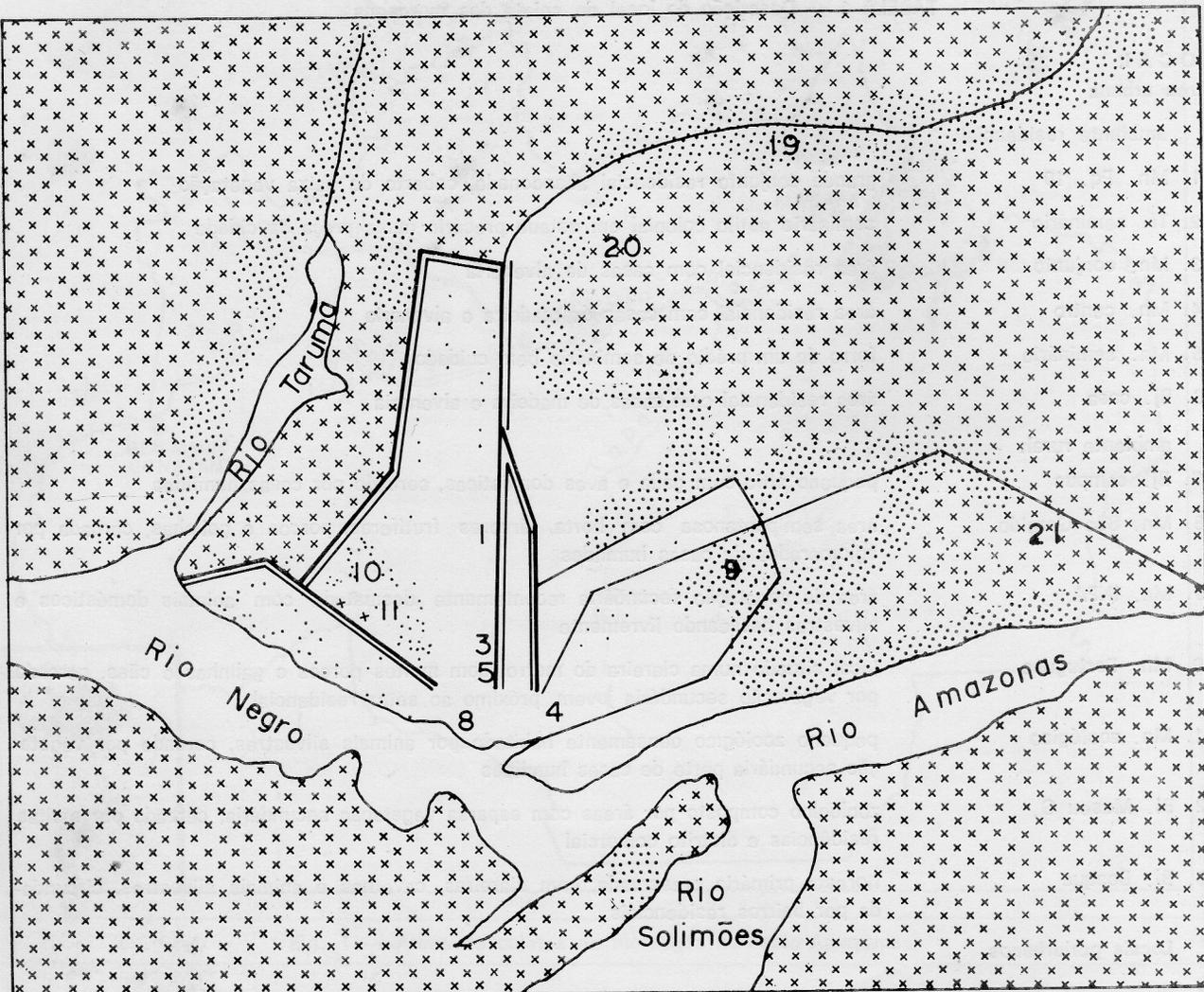


Fig. 2 — Locais urbanos e periurbanos de coletas em Manaus.

entre 18:00 — 18:30 h e fechadas entre 21:30 — 23:00 h. No local 5, os morcegos foram apanhados com as mãos durante o dia em forros de casas.

Os morcegos foram identificados de acordo com as chaves de Vieira (1942), Goodwin & Greenhall (1961), Husson (1962), Vizotto & Taddei (1973).

Os tecidos cerebrais dos morcegos hematófagos foram examinados para detectar a presença de antígenos rábicos pela técnica de an-

ticorpos fluorescentes (CPZOPAN, 1971). A leitura foi feita em um Zeiss 2118 microscópio equipado com lâmpada halógena (HBO 200, w/4), filtro excitador II e filtro barreira 41.

## RESULTADOS

Seiscentos e sessenta e dois morcegos pertencentes a 2 espécies hematófagos e 31 não hematófagos foram coletados: 125 de áreas

urbanas residenciais, 225 de áreas urbanas com ambiente rural e 212 de áreas periurbanas. A Tabela 2 demonstra a variedade de morcegos capturados nos diferentes locais de coletas. Os morcegos vampiros foram coletados somente em quatro lugares.

A maior coleção de 25 *Desmodus rotundus* foi feita numa caverna artificial no Bosque em Belém (local 13). O Bosque é uma grande floresta (150.000 m<sup>2</sup>) preservada com muitos elementos de vegetação primária, situado no meio de uma área residencial com densidade populacional razoável. É parcialmente aberto, tem aves aquáticas e animais silvestres passando livremente ou presos em jaulas. O Bosque funciona como parque de recreação pública e zoológico. Os morcegos vampiros foram capturados junto com 5 *Peropteryx kappleri*, 5 *Carollia perspicillata*, 4 *Glossophaga soricina* e 1 *Myotis nigricans* em uma única rede dentro da caverna num período de uma hora e meia.

Um *D. rotundus* foi pego numa plantação de seringas da EMBRAPA (local 17). A plantação é uma extensa área com muitas seringueiras (*Hevea brasiliensis*) em vários estágios de desenvolvimento, intercaladas com densa e baixa vegetação secundária. Está situada a 5 km fora do limite da cidade de Tefé e é cercada por fazendas de gado por todos os lados. No mesmo local, 24 *C. perspicillata*, 2 *Macrophyllum macrophyllum* e 2 *Mimon crenulatum* também foram coletados.

Mais dois *D. rotundus* foram coletados num rancho de gado fora da cidade (local 18). O rancho consiste em grande campina esparsamente povoada com palmeiras (*Astrocaryum javari*) e castanheiras (*Bertholletia excelsa*). Não há curral, mas existem diversos pastos no qual o gado prefere descansar. Além dos dois morcegos vampiros, foram pegos 67 *Artibeus lituratus*, 13 *C. perspicillata*, 1 *Vampyrops* sp. e 1 *Molossops* sp.

Ainda foram coletados um *D. rotundus* e um *Diaemus youngi* numa pequena clareira habitada, cercada por extensa floresta primária situada a 10 km dos limites da cidade de Manaus (local 19). Alguns bovinos, cavalos, carneiros, porcos e aves foram encontrados nes-

ta clareira. A floresta é interseptada por vegetação secundária e pequenas granjas. Dezesete morcegos adicionais de seis espécies foram também coletados neste local.

Não foram detectados antígenos rábicos nos tecidos cerebrais dos 30 morcegos vampiros.

## DISCUSSÃO

Os morcegos vampiros podem ser responsáveis pela infecção da raiva humana por servirem como reservatório do vírus rábico para animais domésticos e silvestres que em seu estado raivoso ataca o homem, ou pela transmissão direta do vírus para o homem por meio da mordida em sua procura por sangue (Diego, 1979). Seu papel na transmissão direta pode ser facilmente estabelecido de acordo com os relatórios das vítimas suspeitas, ou pela presença da marca da mordida do morcego. Eles podem ser incriminados como reservatório para o vírus rábico pela presença de vampiros infectados ao redor das comunidades humanas.

Neste estudo, não foi possível incriminar os morcegos vampiros como tendo papel significativo na epidemiologia da raiva humana das áreas estudadas. Os morcegos hematófagos constituem uma porção muito pequena dos morcegos das áreas urbanas e periurbanas analisadas. Eles estão também em número muito baixo para que nesta situação possam atuar como importante reservatório. Em adição, os vampiros capturados não apresentaram infecção ativa.

Da maior importância e implicação epidemiológicas foi a descoberta de morcegos vampiros somente em certos meio ambientes. Como foi claramente ilustrado na expansão da população de vampiros durante o período de colonização na América Latina (Greenhall, 1971), a população de morcegos vampiros está em função da disponibilidade de suprirem-se de sangue e habitats apropriados. Em todas as situações, urbanas e rurais, alguns animais de sangue quente, inclusive o homem, servem como fonte potencial de alimentos. A viabilidade

TABELA 2 — Morcegos coletados em locais urbanos e periurbanos

Morcegos	Locais urbanos													Locais periurbanos																							
	Ambiente residencial						Ambiente rural							Ambiente rural																							
	1. Mn, Pg. 10	2. Tf, seminário	3. Mn, Conjunto	4. Mn, centro	5. Mn, seminário	6. Bj, casa	7. Bj, campus	8. Mn, S. Geraldo	9. Mn, INPA	10. Mn, Portugues	11. Mn, zoológico	12. Bl, Museu G.	13. Bl, Bosque	14. Bj, Faz. Mag.	15. Bj, Km 2	16. Tf, Capoeira	17. Tf, Embrapa	18. Tf, fazenda	19. Mn, Km 10	20. Mn, Aleixo	21. Mn, Km 6	22. Mc, Florestal	23. Bl, Faz. Velha	24. Bl, Mocambo	25. Bl, Torre	26. Bl, R. Guamá											
espécies hematófagas																																					
<i>Desmodus rotundus</i>														X																							
<i>Diaemus youngi</i>															X	X	X																				
espécies não hematófagas																																					
<i>Peropteryx macrotis</i>																																					
<i>P. kappleri</i>																																					
<i>Saccopteryx bilineata</i>																																					
<i>Rhynchonycteris naso</i>																																					
* <i>Carollia perspicillata</i>	X	X														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
<i>Rhinophylla pumilio</i>																																					
* <i>Glossophaga soricina</i>	X														X	X	X																				
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>																																					
<i>Micronycteris megalotis</i>																																					
<i>M. minuta</i>																																					
<i>Mimon crenulatum</i>																																					
<i>Phyllostomus discolor</i>																																					
<i>P. elongatus</i>																																					
* <i>P. hastatus</i>																																					
<i>Tonatia silvicola</i>																																					
<i>Trachops cirrhosus</i>																																					
<i>Artibeus cinereus</i>																																					
<i>A. concolor</i>																																					
* <i>A. jamaicensis</i>																																					
* <i>A. lituratus</i>	X														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
<i>Ectophylla macconelli</i>																																					
<i>Uroderma bilobatum</i>	X														X	X																					
<i>Vampyrops helleri</i>																																					
<i>Vampyrops sp.</i>																																					
<i>Sturnira lilium</i>																																					
<i>Myotis nigricans</i>	X	X														X	X	X	X																		
<i>Eptesicus brasiliensis</i>																																					
* <i>Molossus molossus</i>	X X X X						X																														
* <i>M. ater</i>	X X																																				
<i>Cynomops planirostris</i>	X																																				
<i>Molossops sp.</i>																																					

(\*) — Sete dos nove morcegos não hematófagos mais frequentemente infectados com raiva. Os outros dois são: *Noctilio leporinus*, *Tadarida brasiliensis* (Diego & Valotta, 1979).

de do alimento normalmente não influi como fator limitante para a presença de vampiros sob essas condições. As condições de habitat em áreas povoadas pelo homem e seus animais domésticos atuam como fator mais decisivo. Neste estudo, vinte locais com animais presentes foram escolhidos para a coleta dos morcegos, porém morcegos vampiros foram encontrados em somente quatro. Quais são as características dos microhabitats de fácil alcance para o homem, que favorece a presença de vampiros?

Dentre os sete locais de coletas em áreas urbanas com ambiente rural, o Bosque difere das outras seis por apresentar vegetação primária e abrigos apropriados. O zoológico em Manaus e Belém (locais 11 e 12) se equivalem quanto ao grande número de animais silvestres, mas a vegetação no complexo é secundária e restrita. Como a floresta primária é um dos habitats naturais dos morcegos vampiros, o desflorestamento que inevitavelmente acompanha o desenvolvimento das áreas urbanas em volta do Bosque, tornam-no um refúgio para estes e outros morcegos. As cavernas artificiais proporcionam um abrigo ideal no meio da floresta com ambiente adequado de animais hospedeiros para seu suprimento, promovendo o rápido crescimento da população de morcegos vampiros no centro da densamente povoada área urbana.

A pequena clareira no km 10, Manaus, está sustentando evidencia de floresta primária atuando como refúgio para vampiros de habitats naturais que estão sendo reduzidos pelos homens em seus esforços de desenvolver as terras e invadir as vegetações secundárias. A presença de animais de criação proporcionam uma fonte de suprimento sanguíneo que é condição necessária para a existência dos vampiros. Locais com vegetação primária mas sem animais confinados ou livres (locais 22, 24 e 25) não atraem um número significativo de vampiros, embora *D. rotundus* tenha sido coletado no local 24 por Handley (1967).

Áreas de vegetação secundária e poucos animais domésticos são habitats pobres para morcegos vampiros. A plantação de seringas

da EMBRAPA e a grande fazenda de gado ao lado representam um habitat artificial e marginalizado. O frugívoro *A. lituratus* é a espécie de morcegos predominante na área. A combinação da amplidão da densa mata secundária e o grande número de bovinos na periferia transformam esta localidade em habitat de baixa densidade para vampiros.

Em alguns programas para controle da raiva, tentativas para incriminar morcegos vampiros na transmissão da raiva humana devem primeiramente levar em consideração as características ecológicas da área estudada. Cuidadoso exame e avaliação crítica da compatibilidade de fonte alimentar disponível e habitats para morcegos vampiros podem servir como índice útil na designação dos limitados recursos de controle de raiva. Concernente à prevenção da raiva humana é a criação accidental de microhabitats para morcegos hematófagos na forma de áreas preservadas com abrigos adequados na colonização de regiões florestais onde a raiva silvestre é prevalente. A colônia de vampiros do Bosque em Belém poderia servir como lembrete de que alterações no meio ambiente podem ser indutores potenciais na propagação da raiva epizootica, uma vez que o vírus seja introduzido na área.

Nos Estados Unidos, mais da metade de 40 espécies não hematófagos de morcegos é infectada com raiva (Greenhall, 1967). Duas das sete espécies mais freqüentemente infectadas, *Molossus molossus* e *M. ater*, foram encontrados em grande número abrigados em forros de prédios. Dada a sua acentuada proximidade ao homem, o alto número encontrado e sua propensão para infecção rábica, eles devem ser também considerados no curso da raiva urbana.

#### AGRADECIMENTOS

O Dr. Eutímio González Luarca, Coordenador do Programa de Controle da Raiva da OPAS no Brasil, foi o responsável pela iniciação deste estudo. A Regina C.C. Luizão confirmou a identidade dos morcegos.

## SUMMARY

Bats in the urban and peri-urban communities of Manaus, Tefé, Benjamin Constant, Belém and Macapá were studied to evaluate the possible role of vampires in human rabies infection. We were unable to incriminate the vampire bats as playing any significant role in the studied areas. The ecological characteristics of the collection sites with vampire bats are examined and their implications in the epidemiology of human rabies discussed.

## BIBLIOGRAFIA

### CPZOPAN (CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS OFICINA SANITÁRIA PANAMERICANA)

- 1971 — Prueba de anticuerpos fluorescentes para rabia. *Nota Técnica* (8) Rev. I, Ramos Majia, Argentina.

### CONSTANTINE, D.C.

- 1971 — Bat rabies: current knowledge and future research. In *Rabies*. Y. Nagano & F.M. Davenport eds. pp. 253-262, Univ. of Tokyo Press, Tokyo.

### DIEGO, A.I. & VALOTTA, J.R.

- 1979 — Rabia transmitida por murciélagos. *Bol. Of. Sanit. Panam.*, 86 : 495-508, 546-562.

### GOODWIN, G.G. & GREENHALL, A.M.

- 1961 — A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bul. Am. Mus. Nat. Hist.*, 122 : 191-341.

### GREENHALL, A.M.

- 1967 — "Comentário" Primeiro Seminário Internacional sobre rabia para las Americas (Ramos Majia, Argentina). *PAHO Sci. Publ.*, 169 : 133-134.

- 1971 — Lucha contra los murciélagos vampiros. Estudio y proyecto de programa para América Latina. *Bol. Of. Sanit. Panam.*, 71 : 231-246.

### GREENHALL, A.M. & PARDISO, J.L.

- 1968 — Bats and bat handling. U.S. Dept. Interior, Bureau of Sports, Fisheries and Wildlife. *Resource Publication*, 72 : 1-48.

### HANDLY, C.C.

- 1967 — Bats of the canopy of an Amazonian forest. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*, 5 : 211-215.

### HELD, J.R.E.S. TIERKAL & STEELE, J.H.

- 1967 — Rabies in man and animals in the United States. 1946-65. *Publ. Hlth. Rep.*, 82 : 1009-1018.

### HUSSON, A.M.

- 1962 — The bats of Suriname. *Zoologische Verhandelingen, Leiden*, 58 : 1-282.

### MÉNDEZ, E.

- 1972 — A raiva e outras enfermidades associadas com vampiros no Panamá. Scientific and technical monograph serie of Panamerican Center of Zoonoses 8, Ramos Majia, Argentina.

### TAMSITT, J.R. & VALDIVIESO, D.

- 1970 — Los murciélagos y la salud pública, con especial referencia a Puerto Rico. *Bol. Of. Sanit. Panam.*, 69 : 122-140.

### VIEIRA, C.O.C.

- 1942 — Ensaio monográfico sobre os quirópteros do Brasil. *Arquivos de Zoologia São Paulo*, 3 : 219-471.

### VIZOTTO, L.D. & TADDEI, V.A.

- 1973 — Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, São José do Rio Preto, São Paulo. *Bol. Ciências*, (1) : 1-72.

(Aceito para publicação em 18/04/80).