

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS – CAV
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO – CAV

**OCORRÊNCIA, CICLICIDADE E EVOLUÇÃO DE FOCOS DE
RAIVA DOS HERBÍVOROS NA REGIÃO DA GRANDE
FLORIANÓPOLIS E OS MORCEGOS HEMATÓFAGOS
DESMODUS ROTUNDUS (Chiroptera, Phyllostomidae)**

Régis Roberto Holthausen Maciel

Lages, SC, 2000

RÉGIS ROBERTO HOLTHAUSEN MACIEL

OCORRÊNCIA, CICLICIDADE E EVOLUÇÃO DE FOCOS DE RAIVA
DOS HERBÍVOROS NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS E
OS MORCEGOS HEMATÓFAGOS *DESMODUS ROTUNDUS*
(*Chiroptera, Phyllostomidae*)

Monografia apresentada à Coordenadoria
de Pós Graduação do Centro de Ciências
Agroveterinárias – CAV da Universidade
do Estado de Santa Catarina como parte
dos requisitos para obtenção do grau de
especialista em Sanidade Animal.

Orientadora: Márcia Regina Pfuetzenreiter

Lages, SC, 2000

RÉGIS ROBERTO HOLTHAUSEN MACIEL

OCORRÊNCIA, CICLICIDADE E EVOLUÇÃO DE FOCOS DE
RAIVA DOS HERBÍVOROS NA REGIÃO DA GRANDE
FLORIANÓPOLIS E OS MORCEGOS HEMATÓFAGOS
DESMODUS ROTUNDUS (Chiroptera, Phyllostomidae)

Aprovada em

Prof^a. Márcia R. Pfuetzenreiter - Orientadora

Prof.

Prof.

Aos meus pais, Hélio e Lilian, por tudo. *in memoriam*

Agradeço

à minha esposa, Lila Maria, pela dedicação e companheirismo.

às minhas filhas, Priscila, Paola e Camila, pela colaboração e auxílio.

aos meus familiares, especialmente, aos meus irmãos Júlio César e Geila, pelo incentivo. a todos aqueles com quem trabalhei e aos que trabalham comigo no controle desta zoonose, pela paciência e compreensão.

aos colegas e companheiros da Regional de São José, pelas facilidades.

Ao Jaime S. Oporto e demais colegas e funcionários do Laboratório, pelos dados e amizade.

Ao Pedro Américo, amigo de todas as horas, pelas informações e sugestões.

Aos companheiros da CIDASC Central, pela colaboração e auxílio.

as bibliotecárias, Renata, Ivânia, Cláudia, Vânia e Margareth, pela presteza e boa vontade.

aos colegas do curso, pelo convívio agradável e fraterno.

aos professores do curso e da UDESC, pela amizade e informações.

à minha orientadora, Márcia Regina, pelas sugestões, ensinamentos e troca de idéias.

à CIDASC por ter oportunizado este curso que enriqueceu a minha vida pessoal e profissional.

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	VI
	LISTA DE TABELAS	VI
	RESUMO	VII
	ABSTRACT	VIII
1	INTRODUÇÃO	
2	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
3.1	ASPECTOS HISTÓRICOS	
3.2	MASTOZOOLOGIA	
3.3	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO <i>Desmodus rotundus</i>	
3.3.1	Cor	
3.3.2	Tamanho	
3.3.3	Membrana Interfemural	
3.3.4	Cara	
3.3.5	Folha Nasal	
3.3.6	Língua	
3.3.7	Lábio Inferior	
3.3.8	Orelhas	
3.3.9	Calcâneo	
3.3.10	Polegar	
3.3.11	Dentes	
3.4	BIOLOGIA do <i>Desmodus rotundus</i>	
3.4.1	Métodos para Evitar e Combater Vampiros	
3.5	RAIVA	
3.5.1	SINONÍMIA	
3.5.2	DEFINIÇÃO	
3.5.3	CARACTERÍSTICAS DO VÍRUS	
3.5.4	TIPOS DE VÍRUS	
3.5.5	SOROTIPOS E ASSOCIADOS	
3.5.5.1	Vírus de Rua (cepa CVS)	
3.5.5.2	Morcego de Lagos	
3.5.5.3	Mokola	
3.5.5.4	Duvenhague	
3.5.5.5	Obodhiang	
3.5.5.6	Kotonkan	
3.5.6	TRANSMISSÃO	

3. 5. 7	PATOLOGIA	
3. 5. 8	PATOGENIA	
3. 5. 9	DIAGNÓSTICO	
3. 5. 10	EPIDEMIOLOGIA	
3. 5. 10 . 1	Espécies Atacadas	
3. 5. 10 . 2	Classificação Quanto aos Vetores	
3. 5. 11	SINTOMAS	
3. 5. 11 . 1	Em Morcegos	
3. 5. 11 . 2	Em Bovinos	
3. 5. 11 . 2. A	Sintomas Experimentais	
3. 5. 11 . 3	Em Eqüinos	
3. 5. 11 . 4	Em Ovinos e Caprinos	
3. 5. 11 . 5	Em Suínos	
3. 5. 11 . 6	Em Caninos	
4 . 11 . 7	Em Felinos	
3. 5. 11 . 8	Em Aves	
3. 5. 11 . 9	Em Animais Selvagens	
3. 5. 12	DISTRIBUIÇÃO	
3. 5. 13	PROGNÓSTICO	
4 . 14	TRATAMENTO E PROFILAXIA	
3. 5. 14 . 1	Profilaxia em Humanos	
3. 5. 14 . 1 . a	Pré – Exposicional	
3. 5. 14 . 1 . b	Pós – Exposicional	
3. 5. 14 . 1 . c	Vacinação Pós - Exposicional	
3. 5. 14 . 2	Nos Animais Domésticos	
3. 5. 14 . 2 . a	Vacinação	
3. 5. 14 . 2 . b	Controle Populacional	
3. 5. 15	TRATAMENTO	
4	MATERIAL E MÉTODOS	
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	
6	CONCLUSÕES	
7	SUGESTÕES	
8	ANEXOS	
9	BIBLIOGRAFIA	

LISTA DE FIGURAS

01	Evolução da primeira epizootia de raiva parálitica transmitida pelo morcego hematófago <i>Desmodus rotundus</i> em Santa Catarina	
02	Epizootias da raiva no Brasil	
03	Área endêmica da raiva parálitica transmitida pelo morcego hematófago <i>Desmodus rotundus</i> em Santa Catarina	
04	Região da Grande Florianópolis	
05	Morcego hematófago <i>Desmodus rotundus</i>	
06	<i>Desmodus rotundus</i> alimentando-se	
07	Caverna habitada por <i>Desmodus rotundus</i>	
08	Distribuição dos morcegos no mundo	
09	Distribuição geográfica dos casos de raiva parálitica em Santa Catarina no período de 1989 a 1998, com diagnóstico laboratorial, nas diferentes espécies	
10	Municípios da Grande Florianópolis onde foram capturados <i>Desmodus rotundus</i>	
11	Municípios da Grande Florianópolis onde foram capturados <i>Diphylla ecaudata</i>	
12	Cara do <i>Desmodus rotundus</i>	
13	Polegar do <i>Desmodus rotundus</i> (observar as três calosidades)	
14	Distribuição do <i>Desmodus rotundus</i>	
15	Refúgios cadastrados de morcegos hematófagos na região da Grande Florianópolis	
16	Fezes de <i>Desmodus rotundus</i> no piso de uma caverna	
22	Distribuição dos casos de raiva em Santa Catarina, BR, no período de 1989 a 1998, com diagnóstico laboratorial	
23	Distribuição dos casos de raiva na região da Grande Florianópolis, SC, no período de 1989 a 1998	
24	Distribuição temporal dos casos de raiva no Estado de Santa Catarina, com diagnóstico laboratorial, no período de 1989 a 1998	
25	Distribuição temporal dos casos de raiva na região da Grande Florianópolis, com diagnóstico laboratorial, no período de 1989 a 1998	
26	Distribuição dos casos de raiva em Santa Catarina, nas diferentes espécies animais, no período de 1989 a 1998, com diagnóstico laboratorial	
27	Distribuição dos casos de raiva na região da Grande Florianópolis, nas diferentes espécies animais, no período de 1989 a 1998 com diagnóstico laboratorial	
28	Diagnóstico laboratorial de um cãozinho em 1994, em Camboriú	
29	Diagnóstico laboratorial de um <i>Desmodus rotundus</i> capturado em Garopaba em 1994	

30	Diagnóstico laboratorial de um <i>Desmodus rotundus</i> capturado em Garopaba em 1994	
31	Diagnóstico laboratorial de um <i>Artibeus lituratus</i> que estava preso em uma cerca de arame farpado na localidade de Ingleses, município de Florianópolis, em 1977	
32	Tendência da raiva no Estado de Santa Catarina no período de 1989 a 1998	
33	Tendência da raiva na região da Grande Florianópolis no período de 1989 a 1998	
34	Área endêmica da raiva em Santa Catarina	
35	Sistema Vertente Atlântica	
36	Bacia hidrográfica do Iguazu e Sudeste	
37	Gráfico das diferenças entre as temperaturas médias anuais de Florianópolis, Lages e São Joaquim no período de 1989 a 1998	
38	Gráfico da média da temperatura (°C), umidade (%) e precipitação pluviométrica (mm) de Florianópolis no período de 1961-1990	
39	Gráfico das diferenças das médias anuais de Florianópolis, Lages e São Joaquim no período de 1977 a 1998	
40	Gráfico das diferenças das médias anuais da precipitação pluviométrica em Florianópolis, Lages e São Joaquim no período de 1977 a 1998	

LISTA DE TABELAS		
01	Raiva : Etiologia única e seis tipos epidemiológicos	
02	Casos de raiva humana segundo o tipo de animal agressor, no Brasil, entre 1989 a 1998	
03	— Tipos de cadeias epidemiológicas partindo de vampiro	
04	Número de materiais remetidos das diferentes regiões do Estado de Santa Catarina ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) para diagnóstico de raiva, mês a mês, no período de 1996 a 1999	
05	Número de casos positivos diagnosticados no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA), mês a mês, no período de 1996 a 1999	
06	Distribuição mensal dos casos de raiva em Santa Catarina, BR, no período de 1989 a 1998 com diagnóstico no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA)	
07	Distribuição mensal dos casos de raiva na região da Grande Florianópolis, SC, no período de 1989 a 1998 com diagnóstico no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA)	
08	Número de casos de raiva, por espécie animal, diagnosticados no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) no Estado de Santa Catarina, no período de 1989 a 1998	
09	Número de casos de raiva, por espécie animal, diagnosticados no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) na região da Grande Florianópolis, no período de 1989 a 1998	
10	Diferenças entre as médias das temperaturas máximas e mínimas absolutas registradas em Florianópolis, Ituporanga, Lages e São Joaquim	

RESUMO

Com o objetivo de estudar a ocorrência, ciclicidade e evolução da raiva paralítica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Geoffroy) na região da Grande Florianópolis no período de 1989 a 1998 foram coletados os diagnósticos positivos para esta zoonose emitidos pelo Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) localizado em São José, SC. O estudo foi baseado em 439 (quatrocentos e trinta e nove) diagnósticos positivos no Estado de Santa Catarina e região da Grande Florianópolis que foram reunidos em gráficos e tabelas sendo analisados conforme as variações percentuais. Além destes elementos, foram utilizados dados climáticos (temperatura, umidade e precipitação pluviométrica) da região da Grande Florianópolis e do Planalto Serrano. Observações pessoais relativas a biologia e ecologia de *Desmodus rotundus* foram usadas. Os resultados sugerem que a variação sazonal dos casos de raiva paralítica observados no período estudado, na região da Grande Florianópolis, e o estado reprodutivo desta espécie tem relação com as variações climáticas registradas.

Palavras-chave: raiva paralítica, *Desmodus rotundus*, ocorrência, ciclicidade, variação climática.

1. INTRODUÇÃO

A raiva paralítica (mal das cadeiras) é uma zoonose que ocorre no Estado de Santa Catarina desde 1908 quando uma grande epizootia surgiu no município de Biguaçu (Haupt & Rehaag, 1924), na Grande Florianópolis e que foi diagnosticado por Carini (1911) constituindo-se no primeiro caso documental desta enfermidade. Alastrou-se, depois, para outros municípios, estados e países latino-americanos.

Desde então os prejuízos sócio-econômicos decorrentes desta enfermidade bem como os riscos à saúde pública tem sido uma constante na região exigindo dos governos e criadores ações concretas no combate ao morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Geoffroy), principal transmissor da raiva paralítica dos herbívoros, cuja importância na epizootia desta enfermidade já era mencionada por criadores de São Pedro de Alcântara, município da Grande Florianópolis, no início deste século conforme observações de Carini (1911).

O objetivo deste trabalho foi estudar a ocorrência, ciclicidade e evolução dos focos da raiva dos herbívoros na região da Grande Florianópolis baseado nos diagnósticos positivos emitidos pelo Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) no período de 1989 a 1998 comparando-os, no mesmo período, com a raiva paralítica registrada no Estado de Santa Catarina.

A ocorrência, ciclicidade e evolução desta enfermidade na região foram analisadas em função de possíveis deslocamentos de *Desmodus rotundus* face as diferenças climáticas existentes na Grande Florianópolis, nas diferentes estações do ano, bem como em relação as

diferenças climáticas observadas no Planalto Catarinense. Estas diferenças climáticas, em especial temperatura, umidade e precipitação pluviométrica foram correlacionados com o estado reprodutivo de *Desmodus rotundus* observado durante as atividades de controle populacional desta espécie na Grande Florianópolis.

2 . ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A maior parte da população do mundo, tanto humana como animal, carece de alimentos suficientes e a humanidade, em sua marcha para o progresso, se vê sempre perseguida pela fome. É aqui que reside a importância fundamental do melhoramento da saúde animal como uma base para aumentar a produção de alimentos protéicos, necessários para o melhoramento da saúde pública em geral (Cárdenas Lara, 1975).

O progresso na produção pecuária será adiado enquanto não se controlarem as principais enfermidades do gado. Sem dúvida, as perdas mais vultosas não procedem de epizootias espetaculares, senão de outras várias enfermidades infecciosas, parasitárias, nutricionais, tóxicas e outras que dizimam, diariamente, o gado, matando-o ou limitando sua produção. Entre estas, figura a raiva (Cárdenas Lara, 1975).

No Estado de Santa Catarina apareceu , em 1906-1908, uma epizootia em bovinos e eqüinos que foi observada pela primeira vez, no morro da Albertina (Bina), município de Biguaçu e alastrava-se de lá , devagar, mas incessante. Grassando a epizootia em 1910, já em grande escala, o Governo Federal mandou uma comissão sob a direção do veterinário militar Stroppa para estudar e combater a doença (Haupt & Rehaag, 1924).

Esta comissão fez o diagnóstico de “Peste Bovina” e propôs , para a extinção da epizootia , as seguintes medidas : isolar as regiões atacadas, matar os animais doentes e queimar os cadáveres dos mesmos. Além disso, aconselhou a instalação de um laboratório para fabricar um soro e vacinar todos os animais do distrito atacado pela epizootia (Haupt & Rehaag, 1924).

O diagnóstico “ peste bovina” provocou uma perturbação grande no Brasil e fora dele porque até então, esta epizootia tão perigosa nunca fora observada na América do Sul (Haupt & Rehaag, 1924).

Em 1911, o Secretário da Agricultura do Estado de São Paulo mandou Carini para região infectada para estudar a doença. O Uruguai e a Argentina também mandaram comissões para averiguar o diagnóstico de Stoppa. Carini provou que a epizootia não era “peste bovina” porque ele nunca observou lesões anatomo-patológicas características desta doença. Ele havia observado duas formas clínicas, uma com sintomas de paralisia e outra com os de excitação. A primeira era muito mais comum. Os primeiros sinais eram ; hábito triste, falta de ruminação e pêlo rígido. Mais ou menos depois de três dias, a marcha era cambaleante, os animais se tornavam tímidos e, em seguida, ficavam continuamente deitados. Na forma de excitação, os animais separavam-se uns dos outros, coçavam, raspavam e esfregavam-se em todos os objetos e, às vezes, eles mordiam-se de modo que tiravam pedaços da pele. Os sinais clínicos em bovinos e eqüinos eram os mesmos. Todos os animais atacados morriam. A existência dos corpúsculos de Negri, em animais inoculados, provaram o diagnóstico de Raiva (Haupt & Rehaag, 1924).

Carini (1911) achou notável a desproporção entre os poucos cachorros raivosos e o grande número de cavalos e bovinos atacados. Ele acentuava que aos anúncios de bovinos ou cavalos doentes sempre precederam anúncios da existência de cachorros raivosos. Ele supôs , por causa da desproporção sobredita, que animais de mato podiam ser também transmissores da epizootia. Segundo Carini, homens desta região relataram que foram observados morcegos voando de dia, atacando e mordendo bovinos. Todos estes animais mordidos morreram em seguida com sinais da epizootia (Carini, 1911).

O diagnóstico “raiva” feito por Carini foi confirmado por Parreiras-Horta no Instituto Oswaldo Cruz, em Manguinhos, São Paulo (Parreiras Horta, 1911).

A comissão oficial nomeada pelo Governo Federal para combater a epizootia, determinou a extinção dos cachorros e, por lei, proibia a passagem livre de cães. Apesar destas providências rigorosamente executadas, a epizootia alastrou-se continuamente e, no fim do ano de 1911, foram observados os primeiros casos próximos do município de Blumenau (Haupt & Rehaag, 1924).

Haupt e Rehaag registraram, pelo que podiam verificar, que a raiva apareceu pela primeira vez em Blumenau em 1909 em cães. Esta epizootia começou no Oeste da vila de Blumenau e estendeu-se nos anos seguintes sobre o município inteiro. Morreram diversos cavalos e bovinos mas em pouca quantidade. Os casos mórbidos eram isolados e todos os animais mostraram os sinais da raiva furiosa (Haupt & Rehaag, 1924).

A epizootia nova, diagnosticada em 1910 como peste bovina e em 1911, como raiva, causou perdas enormes nos bovinos e eqüinos (4.000 bovinos e 1.000 eqüinos), Carini (1911). Esta epizootia mostrou sinais clínicos diferentes e grassava numa época em que a raiva era quase extinta nos cães, julgados como os transmissores pela comissão da epizootia. Em todo caso, nesta época, havia apenas poucos casos isolados de raiva entre os cachorros (Haupt & Rehaag, 1924).

“Na época em que grassava a raiva dos cachorros em Blumenau, não tinha epizootia nos bovinos e cavallares, e quando começou aquela não tinha cães raivosos.” Haupt & Rehaag (1924)

Parreiras Horta em 1911, preconizava e realizava a vacinação preventiva conforme técnica de Nocard e Roux (Parreiras Horta, 1911).

Além disso, o número dos casos mórbidos nos bovinos e eqüinos e os sinais da epizootia eram muitos diferentes no período da raiva dos cachorros de um lado

(1909-1912) e no tempo da “peste” de outro lado. Por isso, a população não tinha confiança à asserção da comissão da epizootia que existia conexão causal entre a raiva dos cachorros e a “peste” e desconfiava das medidas oficialmente executadas. Alguns anos depois a comissão acabou com a matança dos cães (Haupt & Rehaag, 1924).

A epizootia tinha origem no município de Biguaçu, no Morro da Bina (para Parreiras Horta (1911) a epizootia teve origem em um pasto na localidade de Serraria, próximo ao Estreito, onde grassou durante meses se irradiando, meses depois, para Biguaçu), situado no continente, em frente ao Norte da Ilha de Santa Catarina e propagava-se de lá em forma de círculo. Em 1909, o raio do círculo era de mais ou menos 5km. Em 1910, a epizootia estendeu-se a dois municípios situados no Sul de Biguaçu (São José e Palhoça) e em 1911, Carini encontrou um círculo afetado com um raio de mais ou menos 20 km. Naquele ano, a epizootia apareceu nos municípios de Tijucas, Porto Belo, Camboriú e Itajaí, situados ao Norte de Biguaçu e na ilha de Santa Catarina, a Leste de Biguaçu e separada do continente por um estreito de mais ou menos 500 metros. Em 1912 a epizootia invadiu os municípios de Brusque e Nova Trento, a Nordeste de Biguaçu. Em 1913 ela propagava-se para os municípios de Blumenau e Joinville, ao Norte de Brusque e, em 1914, para Paraty e as ilhas de São Francisco (Fig. 1)(Carneiro, 1936).

Durante os anos de 1908 até 1914 a epizootia tinha invadido uma área de 170 km de extensão e de 60 km de largura, ao lado do mar. Ela não atravessou a Serra do Mar que tem altura média de 500 metros e corre numa distância do mar de mais ou menos 100 km (Carneiro, 1936).

Nos diversos distritos, no começo da epizootia, foram observados poucos casos da enfermidade. Sucessivamente aumentaram o número dos mesmos e num prazo de oito semanas no máximo, havia um número maior de animas atacados.

Depois, a epizootia diminuía em tempo variável conforme o perímetro do distrito e, geralmente, desaparecia 3-6 meses após os primeiros casos. De um lugar para o outro, a epizootia alastrava-se bastante devagar (Haupt & Rehaag, 1924).

A epizootia propagava-se nos vales em direção para cima ou para baixo dos rios e ribeirões e, muitas vezes, ela precisava de alguns meses para afetar uma região de diâmetro de poucos quilômetros. As perdas de animais eram tanto maiores quanto mais próximo da mata era o pasto (Haupt & Rehaag, 1924).

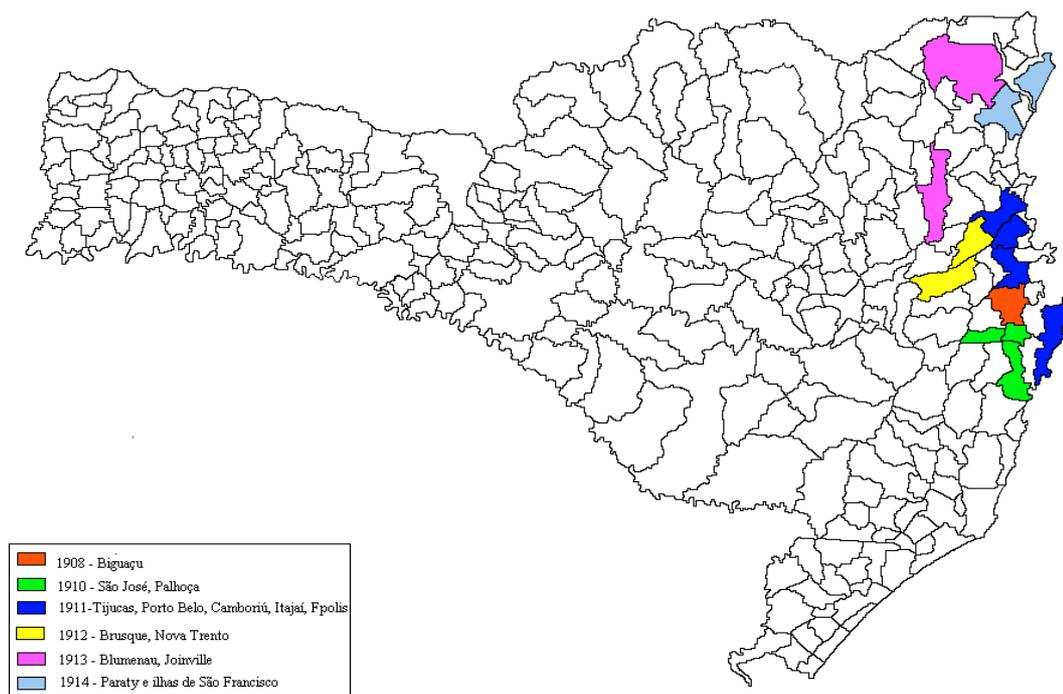


FIGURA 1- Evolução da primeira epizootia de raiva paralítica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* em Santa Catarina.
Fonte - Carneiro, 1936

Um relatório oficial menciona que o governo forneceu bois de trabalho aos habitantes dos distritos afetados porque eles não possuíam animais suficientes para a lavoura e o transporte. Perdas de gado tão enormes pela raiva nunca haviam sido

observadas e, em épocas anteriores, somente quando a epizootia grassava contemporaneamente em cães e em animais selvagens. Em 1912, foram exterminados 3.799 cães durante 6 meses mas essa providência não impediu a propagação da doença (Haupt & Rehaag, 1924).

Em casos isolados de raiva transmitida por cachorro, os bovinos mostraram claramente diferença dos sinais da raiva canina (reinante em Blumenau de 1909 a 1912) e os da epizootia que começou em 1913, diferença já observada por alguns criadores. Rehaag classificou alguns morcegos, presos por colonos quando voavam de dia, os quais eram todos da espécie *Phyllostoma superciliatum* (Haupt & Rehaag, 1924).

Contemporaneamente a epizootia de raiva nos animais deveria existir uma epizootia de raiva nos quirópteros. Isto correspondia a observação de habitantes do município de Brusque pela qual o número de morcegos diminuiu muito depois de desaparecer a epizootia (Haupt & Rehaag, 1924).

Em 1914, Haupt fez uma observação que era quase uma experiência “ad-hoc” e por isso ele acusou os quirópteros como transmissores. Para ele e Rehaag (Haupt & Rehaag, 1924) a verificação das espécies de morcegos que podiam ser transmissores da raiva não tinha grande importância quanto às medidas profiláticas da epizootia. Com probabilidade, todas as espécies eram sujeitas à infecção pela raiva e, por isso, o conhecimento das espécies era indiferente se quisesse extinguir os transmissores.

Em 1934, Queiroz-Lima estabeleceu a responsabilidade dos morcegos hematófagos na transmissão da raiva dos herbívoros, ocasião em que o estudo dos quirópteros assumiria especial importância não só em referência a patologia animal, como também em relação ao serviço de defesa sanitária animal em vista da

extensão que esta epizootia ia assumindo no Brasil (Fig. 2) e na América do Sul (Queiroz-Lima, 1934).

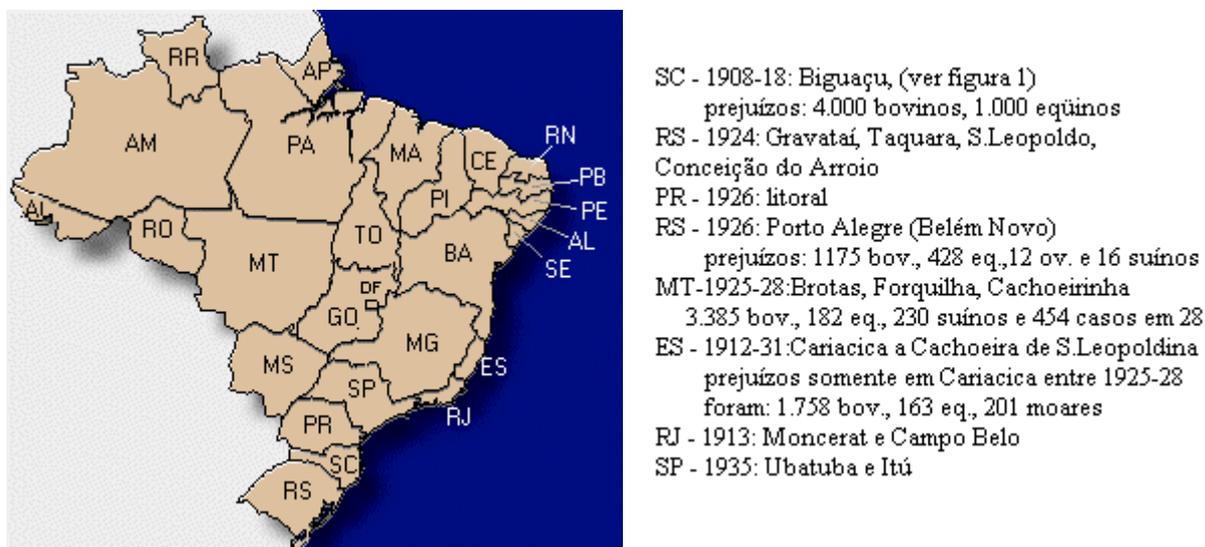


FIGURA 2 – Epizootias de raiva no Brasil
Fonte- Carneiro, 1936

A importância e a especialidade do assunto justificariam, para Queiroz-Lima (1934), a designação de funcionários para estudar exclusivamente a classificação e biologia dos morcegos no Brasil, particularmente dos hematófagos o que já constituiria um vasto programa. Este programa deveria estudar a distribuição geográfica, o clima e estações preferidas, a flora e topografia das zonas infestadas bem como as moradias habituais, a alimentação hematofágica (estrita dos *Desmodontidae*), animais preferidos e raio de vôo em busca de alimentos. Deveria ser estudada a reprodução, gestação, aleitamento, poligamia, luta entre machos adultos, matança de machos novos bem como os hábitos, brigas na mesma moradia, lutas entre morcegos da mesma espécie ou de espécies diferentes, mudanças de andirócas, migrações, patologia, infecção rábica e inoculação.

prejuízos decorrentes da depreciação do couro, da perda de animais de trabalho e pela queda da produção e da produtividade

Desmodus rotundus está distribuído, especialmente, na região descrita acima (Fig.3) exercendo sua ação predadora sobre uma população bovina 793.869 (Setecentos e noventa e três mil oitocentos e sessenta e nove) cabeças, sendo que na região da Grande Florianópolis (Fig. 4) são 104.000 bovinos (CIDASC, 2000).

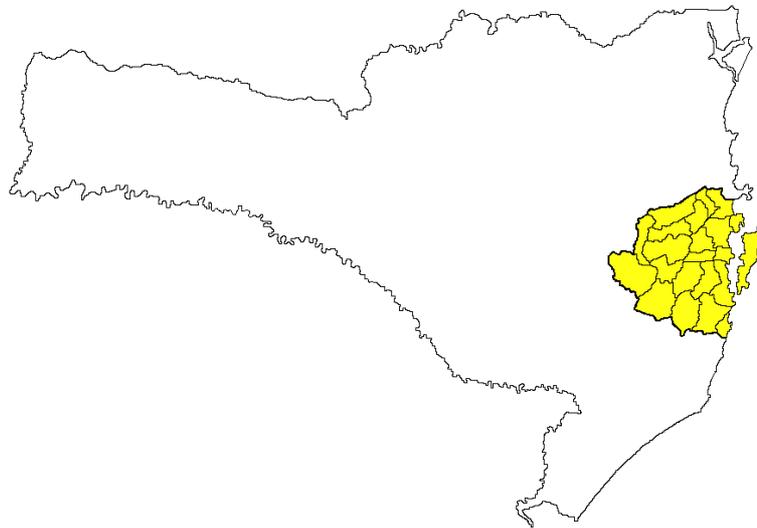


FIGURA 4 - Região da Grande Florianópolis
Fonte -CIDASC

Com relação à importância econômica do problema é possível assinalar um impacto imediato e outro mediato. O primeiro caso está representado pela quantidade de bovinos que morrem pela raiva parálitica na área com vampiro infectado onde existe uma população de um milhão de bovinos (Cárdenas Lara, 1975).

Estima-se, baseado na observação de Silva (1993) que morrem 439 bovinos, em média por ano, com uma média de 300 kg de peso por cabeça. Calcula-se prejuízo de 131.700 kg de carne que, a um preço de R\$2,50 o quilo da carcaça, resulta em uma perda anual de R\$329.050,00 (Autor).

Por outro lado, se as perdas forem calculadas conforme observação pessoal de Oporto¹ segundo a qual para cada bovino positivo para a raiva em laboratório, em Santa Catarina, morrem outros 25 a 30 bovinos os prejuízos diretos ficariam entre R\$822.625,00 a R\$989.877,00.

Existem outras perdas, mediatas, menos concretas em seus algarismos, porém igualmente importante como a ação predadora do vampiro que atinge uma área muito extensa onde se exploram 793.869 cabeças de bovinos que são mordidos constantemente, com freqüência que varia por regiões e estação do ano. Se considera que cada vampiro consome de 20 a 30 ml de sangue por noite. Porém, por diversas características da lesão e devido a substância anti-coagulante que secreta e deposita nas feridas, estas continuam sangrando por muito tempo.

Villa-R (1966) calculou que um *Desmodus rotundus* consome por ano 7,3 litros de sangue e que em 13 anos (potencial de vida de exemplares desta espécie segundo Winsatt & Trapido(1962)), um morcego consumiria 95 litros de sangue.

Os litros de sangue que são perdidos deste modo e a conseqüente baixa de produção, as infecções e infestações secundárias que além de continuar com o depauperamento do animal e repercutir na produção, afetam outro segmento importante da indústria pecuária que é a de pele (Cárneas Lara, 1975).

Outro aspecto, quando ocorrem focos de raiva, são as perdas na comercialização já que os criadores atemorizados caem nas mãos de oportunistas que pagam preços mais baixos do que o mercado. Estas perdas indiretas são maiores que as diretas (Cárdenas Lara, 1975).

¹Oporto, Jaime Salvatierra (Comunicação pessoal)

Os riscos à saúde pública se constituem em outro problema pois é comum na região da Grande Florianópolis e no Estado de Santa Catarina, criadores abaterem animais doentes suspeitos de raiva para consumirem e venderem a mesma (CIDASC).

Convém ressaltar que não se sabe ao certo o número de espécies de morcegos que existem na região da Grande Florianópolis e no Estado de Santa Catarina e se existem colônias infectadas, o que se constituiria em um sério problema na epidemiologia da raiva.

Devido aos prejuízos sócio-econômicos, muitas vezes com repercussão política, somados aos riscos à saúde pública que esta enfermidade trouxe aos criadores e ao Estado, muitos foram os esforços para combater a raiva em Santa Catarina.

Em 1942 é instalada o primeiro laboratório para a fabricação de vacinas anti-rábica em Florianópolis e devido a dificuldade de transporta-la em refrigeração para a serra é montado um laboratório para a fabricação de vacinas anti-rábicas em Lages no ano de 1943. As vacinas produzidas eram as glicero-fenicadas e foram produzidas até 1969. Para a produção destas vacinas os criadores doavam cavalos para serem inoculados e recebiam, em troca, vacinas anti-rábicas. Em 1969 foram produzidas em São José as vacinas tipo Formidogel. Depois vieram as vacinas Fuenzalida Palacios modificada e em Fevereiro de 1972 foi feita a primeira importação do Canadá da vacina de cultivo celular tipo ERA ao custo de \$0,5 dólar a dose. Santa Catarina foi área teste para avaliação desta vacina cujo acompanhamento imunológico foi feito pela Organização Panamericana de Saúde. As coletas de sangue dos animais da amostragem (1.000) foram feitas aos 30 / 60 / 90 / 180 / 365 dias e dois anos após a aplicação e remetidas a OPS para avaliação com excelentes resultados imunológicos e menos acidentes paráliticos (0,1%). 2

O controle das vacinas anti-rábicas produzidas no Brasil bem como as importadas foram testadas em Santa Catarina no período de 1976 a 1986. Provas físico-químicas, de inocuidade e de potência eram realizadas pelo Dr. Jaime Salvatierra Oporto. Em 1986 esta unidade foi transferida para Campinas, SP.

Em 1971, houve o primeiro treinamento para os médicos veterinários Juari Pimentel da Silva e José Euclides Vieira Severo para o controle populacional dos transmissores da raiva baseado nos conhecimentos de bio-ecologia dos mesmos. A sistemática empregada era a utilização de redes tipo “mist-nets” e pomadas anticoagulantes de uso tópico em morcegos hematófagos. As equipes eram constituídas por um médico-veterinário e dois auxiliares sendo que a equipe chefiada pelo Dr. Juari ficou sediada em Florianópolis e a Dr. Severo em Araranguá. 3

O Coordenador Estadual da CODESA era o Dr. Abel Just e o Coordenador do Projeto Raiva era o Dr. Pedro Américo Ferreira Sales. Atualmente, existem nove equipes.

Outros métodos, como a aplicação de pomada com substância anti-coagulante em feridas recentes provocadas pelos vampiros e de uso injetável, em bovinos, foram utilizadas.

A vacinação dos suscetíveis e o controle populacional destes quirópteros reduziu, em muito, os prejuízos e perigos da raiva paralítica, sendo a mesma endêmica no Estado de Santa Catarina e na região da Grande Florianópolis com a ocorrência de 43,9 e 7,9 casos, em média por ano, respectivamente, diagnosticados em laboratório no período de 1989 a 1998 para uma estimativa, face a sub-notificação, de 439 e 79 casos anuais.

Além dos avanços logrados no uso de tóxicos para o controle de vampiros, da utilização de imunígenos de excelente qualidade, das técnicas de laboratório que

permitem o diagnóstico com presteza e precisão e da erradicação da raiva urbana, é necessário a implementação de sistema de vigilância epidemiológica que ofereça elementos fundamentais para o melhor conhecimento do problema e aplicação de medidas e controle do principal transmissor, *Desmodus rotundus*.

Como afirma Pires (1965) problemas ecológicos dificilmente comportam soluções importadas. O estudo de condições locais e das peculiaridades regionais dos fatores físicos e bióticos, onde estes problemas se fazem sentir, é a condição fundamental para o encontro de soluções.

3 . REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3 . 1 – ASPECTOS HISTÓRICOS

A raiva é uma das enfermidades mais antigas, mais perigosas e uma das mais persistentes que sofrem o homem e os animais (Acha, 1969). O vírus da raiva é a causa de uma das enfermidades do homem e dos animais mais antigas e temidas. Foi observada no Egito antes do ano 2.300 a.C. (Fenner, 1992).

Conhecida desde a antiguidade nas civilizações que floresceram nas margens dos rios Nilo, Eufrates e Indo atribuindo-lhe, como nas demais enfermidades, uma origem divina, congruente com o conceito mágico dos padecimentos que se tinha nesse tempo.

Demócrito, 500 a.C. descreveu os sinais. Celso, médico romano, expôs com muita precisão, o aspecto clínico no homem. Este autor fez comentários sobre a hidrofobia, sinal importante sobre o qual chamava a atenção e ressaltando a natureza contagiosa da enfermidade. Preconizava, como tratamento, a cauterização das feridas (Atanasiu,1974)

Hipócrates foi o primeiro a mencionar a mordedura do cão como mecanismo de transmissão da raiva . Aristóteles afirmava que os cães raivosos transmitiam a enfermidade a todo ser vivente exceto ao homem. Plínio não concordava com esta afirmação e dizia que a raiva também poderia ser transmitida ao homem (Villaseñor, 1974).

A raiva silvestre foi descrita na Europa, no ano 900 d.C. quando, em Lyon, França, um urso raivoso saiu do bosque que ficava perto do porto e atacou vinte remadores que tentaram matá-lo a pauladas. Em conseqüência das mordeduras seis remadores desenvolveram a raiva e foram mortos por sufocamento que era o

bárbaro procedimento com que “piedosamente” se resolviam os casos de raiva humana naquela época (Bravo, 1978).

Em 1574, Tuberville diferenciou as formas muda e furiosa da raiva, assinalando a duração do padecimento e, em forma indireta, o período de incubação que estimou que poderia ser prolongado como nove meses. Nesta época existia referências da raiva em animais selvagens embora o cão continuasse sendo considerado o principal transmissor (Villaseñor, 1974).

Em 1804, Zinke, autor alemão, transmitiu a raiva de um cão enfermo a um cão sadio e no ano de 1879, Galtier, de Lyon, estabeleceu a contagiosidade da saliva do cão raivoso para os coelhos. Também imunizou cabras e carneiros inoculando a saliva infectada por via intravenosa (Atanasiu, 1974).

Em 1881, Pasteur, Chamberland, Roux e Thuillier abriram uma nova era ao mostrar que o sistema nervoso central era onde se multiplicava o vírus da raiva e entre os anos de 1881 à 1885, Pasteur praticou passes em série, de coelho em coelho, e obteve uma enfermidade cujo período de incubação foi constante: o vírus fixo. Trabalhou, depois, na atenuação do vírus que, posteriormente, tornaria possível a vacinação (Atanasiu, 1974).

Em 1887, Emile Roux introduziu a glicerina como substância conservadora do vírus rábico nos tecidos e no ano de 1888, isolou o vírus dos nervos periféricos em um caso humano de raiva e dos animais inoculados experimentalmente. Mais tarde, Di Vestea e Zagari lograram reduzir a mortalidade dos animais inoculados ao cortar o nervo periférico correspondente, depois da injeção do vírus no músculo (Atanasiu, 1974).

Em 1903, Negri descreveu nos neurônios do hipocampo dos animais raivosos inclusões eosinófilas, intracitoplasmáticas, denominadas de corpúsculos de

Negri. Remlinger, em 1903, confirmou a suspeita de Pasteur quanto a natureza inframicroscópica do vírus ao obter a enfermidade, depois de inocular o material filtrado sobre o filtro de Berkefeld. Fermi, em 1907, introduziu um procedimento químico, o Fenol, para inativar o vírus(Atanasiu, 1974).

Em 1911, Carini , do Instituto Pasteur de São Paulo, diagnosticou como raiva a epizootia conhecida como Epizootia de Biguaçu, enfermidade que dizimou bovinos, eqüinos e outros herbívoros sendo o primeiro caso documental de raiva (Carini, 1911). Parreiras Hortas do Instituto Oswaldo Cruz, de Manguinhos, também fez o mesmo diagnóstico no mesmo ano(Parreiras Hortas, 1911).

Em 1911, Carini sugeriu que algum animal silvestre alado poderia ser o responsável pela transmissão da raiva baseado nas informações de moradores da localidade de São Pedro de Alcântara no município de São José, SC, que falavam da possibilidade de que os morcegos tivessem algo a ver com isto. Estes moradores já haviam observado o seu comportamento anormal ao voar durante o dia, vendo morder os animais. Estes animais mordidos, adoeciam e morriam (Carini, 1911).

Em 1916, Haupt e Rehaag trabalhavam em Blumenau ocasião em que Rehaag inoculou um coelho e um cavalo com tecido nervoso de um morcego classificado como *Philostoma superciliatum* (morcego não hematófago). Estes autores confirmaram que a enfermidade era realmente raiva (primeiro isolamento de vírus de morcego não hematófago). Porém, os focos observados não tinham relação com a raiva canina e postulavam que os morcegos raivosos difundiam o vírus (Haupt & Rehaag, 1925).

Em 1920, Queiroz-Lima e Torres examinando morcegos de diferentes espécies em zonas afetadas, constataram que os vampiros estavam infectados em uma maior proporção que os morcegos frugívoros. Estes animais eram excelentes

transmissores do vírus rábico pelo que afirmaram os autores que o vampiro comum , como o hematófago , é o mais importante na transmissão da Raiva (Acha, 1968).(?)

Na ilha de Trinidad se apresentou no gado, em 1925, uma afecção paralítica de caráter mortal que, em princípio se atribuiu ao botulismo ou a plantas tóxicas. Os primeiros casos no homem se registaram em 1929. Pawan (1936 a) observou corpos de inclusão semelhantes aos corpúsculos de Negri tanto no material procedente de seres humanos quanto do gado. Hurst, Flexner, Roux e Finzi confirmaram o diagnóstico de raiva e afirmaram que o vírus isolado era idêntico ao que produzia a raiva bovina paralítica no continente e que entre estas cepas e o vírus rábico fixo(cepa de Paris) havia imunidade cruzada (Pawan, 1936 a)(Acha, 1968).

Em 1930 o médico Esperidião Queiros-Lima e o veterinário Álvaro Salles fabricam, já com a Comissão Nacional de Combate à Raiva, com sede em Blumenau, SC, as primeiras doses de vacinas anti-rábicas em Santa Catarina. Álvaro Salles criou, para aquele laboratório, um triturador e homogeneizador de substância nervosa que ficou conhecida como máquina Álvaro Salles, usada até fins da década de 40 em todo o Estado de Santa Catarina. Em 1940/41 esta máquina foi transferida da Comissão Federal de Combate à Raiva de Blumenau para São José.⁴

Em 1931, Pawan(1936 a) isolou vírus rábico *de Artibeus planirostris* , *Desmodus rotundus e Artibeus e Hemiderma(Carollia p. perspicillata)*; depois conseguiu infectar experimentalmente *Desmodus e Artibeus* nas formas clínicas da enfermidade em morcegos e animais de laboratório inoculados com material procedente de vampiros; comprovou que um vampiro podia continuar infectando até cinco meses e meio sem apresentar sinais e afirmou que os morcegos, principalmente os hematófagos, eram transmissores da raiva em Trinidad (Acha, 1968).

Queiroz-Lima() concluiu no “Relatório de 1931 da Comissão(sic) de Profilaxia da Raiva no Estado de Matto Grosso” que

... “a raiva bovina, diagnosticada pelos *symptomas*(sic), pelas inoculações experimentaes(sic), pela presença dos corpúsculos de Negri e pela ação imunizante(sic) da vaccina anti-rábica preparada com o *virus fixo*, não é transmitida pelo cão, que é poupado pela epizootia, nem pelos pequenos animaes(sic) carnívoros dos generos *Felis e Canis*... é uma notável coincidência que a raiva bovina e os *chiropteros hematothagos* tenham a mesma area (sic) de distribuição.”

Tellez Girón em 1932, no México, reproduziu experimentalmente o derriengue e demonstrou que a saliva de bovinos era infecciosa. Descreveu as lesões características da raiva nos animais, tanto na enfermidade natural como na provocada experimentalmente e afirmou que a raiva e o “derriengue” constituíam uma mesma entidade patológica (Acha, 1968).

Queiroz-Lima em 1933, realiza novas experiências em Mato Grosso e conclui que

...“os morcegos hematophagos(sic) não se infectaram sugando sangue de bovinos raivosos ; que um morcego hematophago(sic) inoculado com raiva bovina pode infectar outro morcego e que morcegos *Desmodus rotundus*, inoculados com vírus de raiva bovina, mesmo sem apresentar *symptomas*(sic) rabicos, puderam transmitir a infecção a bovinos sãos no prazo de tempo compreendido(sic) entre um e quatro meses após a inoculação experimental, apresentando um *delles*(sic), depois de cinco mezes, as glandulas salivares infectantes”(Queiroz-Lima,1933).

Queiroz-Lima em 1934 concluiu que

... “no foco epizoótico da raiva dos herbívoros, o morcego hematophago(sic) contrahe(sic) naturalmente essa moléstia, de que pode morrer e que no foco epizoótico, mesmo em aparente estado de saúde, o morcego hematophago(sic) pode conter o vírus rábico nas glândulas salivares e no cérebro.”

Resulta destas experiências a convicção, para Queiroz-Lima, de que

“a raiva dos herbívoros é vehiculada(sic) pelos *chiropteros*(sic) hematophagos(sic), que constituem a família *Desmodontidae*, especialmente pelos *Desmodus rotundus*, *Geoffroy* (*D. rufus*, Wied) que é dentre elles a espécie dominante” (Queiroz-Lima, 1934).

Torres, em 1934 descreveu os morcegos da Família *Desmodontidae* e seu papel na transmissão de moléstias aos animais(Torres, 1934).

Torres e Queiroz-Lima em 1935 diziam que não era fora de propósito admitir que a raiva, antes dos morcegos hematófagos a transmitirem aos herbívoros, causando as grandes epizootias, primeiro se propagava entre os morcegos e afirmavam que em Santa Catarina, foco mais antigo da Raiva, era difícil encontrar habitações de morcegos hematófagos(Torres e Queiroz-Lima, 1935).

Torres e Queiroz-Lima, em 1936, concluíram que o morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Fig. 5), infectado natural ou experimentalmente, podia resistir à



FIGURA 5 - Morcego hematófago *Desmodus rotundus*
Fonte - Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle, 1996

infecção, tornar-se portador e eliminador do vírus rábico por período que podia ir até 110 dias ou seja, quase 4 meses de 30 dias. Durante esse tempo poderia haver a disseminação da raiva entre herbívoros, em que se alimentasse, e entre os seus próprios companheiros, por ocasião das brigas (Torres e Queiroz-Lima, 1936).

Esses morcegos garantiriam a perpetuação da espécie e manteriam os focos de infecção. A constatação do fato acima mostrava porque a vacinação dos herbívoros, mesmo repetida, era insuficiente por si só para extinguir os focos. Torres e Queiroz-Lima observaram que a percentagem de morcegos infectados experimentalmente que resistiram foi de 4 sobre 9 inoculados. A percentagem referente a infecção de morcego a morcego foi de 2 sobre 4 que conviveram e foram mordidos por morcego portados e eliminador do vírus rábico (Torres e Queiroz-Lima, 1936).

Pawan (1936 a) relatou que em 1925, em Trinidad, ocorreu uma enfermidade nos animais e em 1929 acometeu seres humanos. Até 1936 vieram a óbito 53 pessoas e 2.000 animais. A enfermidade era de forma paralítica nos homens e animais. Nenhum caso de recuperação foi observado. Nem a origem, nem o modo de transmissão tinham sido determinados definitivamente mas a opinião era experimentalmente expressa que o vampiro, bebedor de sangue, era o morcego transmissor. Foi relatado que seres humanos mordidos pelos vampiros desenvolviam sintomas sensoriais no lugar da mordida, resultando em paralisia e morte e que morcegos vampiros em exames histológicos, inoculação em animais, imunidade cruzada, e teste de soro-neutralização demonstraram estar infectados com o vírus rábico. Concluiu que o morcego vampiro (*Desmodus rotundus murinus* Wagner, 1840) era o agente transmissor da doença ao homem e animais (Pawan, 1936).

Pawan (1936 a) concluiu que os morcegos vampiros eram suscetíveis a inoculação artificial com o vírus da raiva. A doença produzida deste modo podia ser da forma furiosa ou paralítica, ou podia cursar sem sintomas clínicos. Morcegos vampiros com sintomas da raiva furiosa, ou sem evidência da doença, que seguiam a infecção natural ou artificial, eram capazes de transmissão da raiva para os animais através das mordidas.

Morcegos vampiros podiam tornar-se portadores da raiva, depois de se recuperarem da forma furiosa da doença. Neste estado eles seriam capazes de propagar a infecção através das suas mordidas por prolongados períodos (Pawan, 1936).

Em Janeiro de 1938 é montado o laboratório da Comissão de Combate à Raiva com sede de São José, SC. 5

Em 1942, para minimizar os prejuízos dos criadores lageanos com a enfermidade foi, para aquele município, o Dr. Jurandyr Correa Salles, médico-veterinário, para montar um laboratório e produzir vacinas anti-rábicas em terreno e prédio doados pelos próprios criadores.. Em 1943 saíram as primeiras vacinas produzidas em Lages, glicero-fenicada concentrada, conforme técnica de Umeno e Doi, modificada por Sílvio Torres. Em 1945, devido ao sucesso das vacinas produzidas em Florianópolis e Lages, a Comissão Federal de Combate à Raiva, transformada em Inspetoria de Defesa Sanitária Animal de Santa Catarina e Paraná, amplia a rede de laboratórios produtores de vacinas anti-rábicas criando os laboratórios de Araranguá e Mafra. 6

Em 1943, o Dr. Jonhson apud Acha (1968) isolou no Instituto Rockefeller o vírus rábico do cérebro de um bovino durante um foco de “derriengue. No ano seguinte iniciou no México um estudo para relacionar os focos de derriengue com a raiva dos vampiros, logrando isolar o vírus de morcegos capturados na zona epizoótica e comprovar assim esta relação (Acha, 1968).

Em 1945 chegou em Santa Catarina o Dr. Luiz Irapuan Campelo Bessa que desenvolveu suas atividades não só no Laboratório de São José mas que ia aos locais mais inóspitos do estado onde fosse necessária a presença de um veterinário. Desenvolveu suas atividades até o ano de 1986. 7

Mann ressaltou as condições funcionais que governam a existência de *Desmodus*, isto é, a sucção de sangue e o andar quadrupedal, exclusividades que não voltam a aparecer em nenhuma outra família de quirópteros (Mann, 1951).

Ruschi, em 1951, observou que o período de maior frequência de estro do *D. rotundus* no Espírito Santo, foram os meses de outubro a dezembro e que a emigração desta espécie ocorreu mesmo quando havia alimentos em abundância, no período do inverno, saindo das grutas de Santa Tereza, para as grutas de menor altitude onde o frio era menos intenso, em sua maioria na faixa litorânea. Afirmava haver grutas de inverno e grutas de verão e a gruta residencial preferida era a de nascimento, numa distância de mais de 50 km, em linha reta. Quanto a reprodução em cativeiro, destacava que o período de estro era mais freqüente nos meses de outubro a dezembro. Encontrou muitas fêmeas, em diferentes meses do ano com jovens filhos, o que para ele significava que a reprodução de *Desmodus rotundus*, no Espírito Santo, podia ocorrer em qualquer mês do ano (Ruschi, 1951).

Ruschi (1952) observou que *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e outros, com anilha de alumínio no antebraço, habitando as grutas de verão no Valão de São Lourenço e Vale do Canaã [Espírito Santo], durante os meses de setembro a maio, transferiram-se neste último mês, para as grutas de inverno, situadas nas regiões próximas do litoral, nos municípios de Fundão, nas proximidades de Nova Almeida e Timbuí [Espírito Santo] regressando para a gruta de verão no mês de setembro.

O fator preponderante para esta mudança era exclusivamente a queda de temperatura pois verificou que no interior das grutas do Valão de São Lourenço e do Vale do Canaan, enquanto as temperaturas nos meses de setembro a abril chegavam a 20°C a mínima e 28°C a máxima, em maio até agosto, a mínima chega a 4°C e a máxima a 22°C. Não havia escassez de alimento. A riqueza de frutas, insetos e ainda os rebanhos de

bovinos, suínos, muares e outros animais, permaneceram sempre nos mesmos locais de costume, em abundância (Ruschi, 1952).

Para Wimsatt e Trapido não existe estação sexual definida para reprodução de *Desmodus rotundus murinus* (Wimsatt e Trapido, 1952). Málaga-Alba (1954) admite maior número de recém-nascidos de abril a setembro, no México, de *D.r.murinus*.

Em 1961, o Laboratório de São José começa a realizar diagnósticos para a raiva utilizando a técnica de Faraco e mouse-test. 8

Para Crespo et al (1959), o pico de gestantes, lactentes e recém-nascidos de *Desmodus rotundus*, na Argentina, ocorre de setembro a dezembro. A ocorrência da raiva natural no morcego tem caráter epizootico de ondas cíclicas bem definidas (Ruiz-Martinez, 1963).

Ruiz Martinez caracterizou como zona endêmica aquela em que a raiva ocorre por uma a dez semanas com reaparecimento a cada dois ou tres anos, com ou sem intervalo de casos esporádicos. O autor admite, de um modo geral uma coincidência das epizootias de raiva com as mudanças de estação e um incremento da doença no início das chuvas (Ruiz-Martinez, 1963).

Greenhall afirma, que a reprodução do *Desmodus r.murinus* , em Trinidad, ocorre durante todo o ano e que o raio de ação desta espécie é de 15 a 20 km (Greenhall, 1965).

Àvila-Pires (1965) pondera que problemas ecológicos dificilmente comportam soluções importadas e salienta a importância do estudo de condições locais e das peculiaridades regionais dos fatores físicos e bióticos, onde esses problemas se fazem sentir, que são a condição fundamental para o encontro de soluções e questiona se os focos de raiva no Brasil são cíclicos.

Em 1966 o Comitê de Experts em Raiva da OMS declarou o vampiro como o principal problema da doença para os animais domésticos da América Latina e o maior obstáculo para a expansão da economia agrícola.

Nilsson(1969) assinala que períodos prolongados de incubação da raiva em cobaias tem sido registrados. Em trabalho anterior o autor cita alguns casos de inoculação de 82, 93, 107, 111, 118, 141, 153 e 172 dias. O autor relata um caso de raiva em cobaia inoculada pela via intramuscular com fragmentos de cérebro de um cão, estendendo-se o período de incubação a um ano e oito dias. Esfregaços de cérebro revelaram corpúsculos de Negri e a inoculação em camundongos igualmente positiva após incubação de 8 dias.

Nilsson (1969) cita outros trabalhos que verificaram períodos de incubação prolongados entre eles Babes com 250 a 400 dias em cobaias e coelhos. O autor lembra Remlinger e Bailly para os quais o vírus poderia permanecer no cérebro durante semanas , meses , anos em estado latente. Nilsson recorda Andral e Sérié os quais, utilizando vírus isolado de um gato, encontraram igualmente longos períodos de incubação em cobaias, isto é, 157, 183, 275,e 294 dias, concluindo que estes períodos prolongados constituem uma demonstração experimental da possível existência de infecção rábica inaparente ou latente (Nilsson, 1969).

Villa-R et al (1971) verificaram que a reprodução para *Desmodus r.rotundus*, no Norte da Argentina, ocorreu durante todo o ano. A oscilação térmica nos refúgios era reduzida mas superior a 15 °C sendo a temperatura ótima a de 24°C com flutuações nunca maior que 3°C (Villa-R e Villa-Cornejo, 1971).

No Peru, Málaga-Alba et al (1971) concluíram que *Desmodus r. rotundus* adapta-se em qualquer abrigo desde que encontre micro-clima favorável a reprodução, ou seja, temperatura nunca abaixo de 15°C.

Young (1971) realizou durante onze meses consecutivos observações exaustivas sobre as atividades que o morcego vampiro (*Desmodus rotundus*) desenvolve na procura de seu alimento, em uma região do Atlântico úmido da Costa Rica. O estudo incluiu duas partes da estação chuvosa e uma estação seca completa. Recolheu dados sobre a partida e a chegada noturnas de vampiros em dois covis para estabelecer o lapso de tempo que permaneceram fora deles.

Young (1971) marcou vários indivíduos com anilhas de alumínio de diferentes cores para cada um dos dois covis estudados e recolheu dados sobre seus ataques, junto com os vampiros sem marcar o gado vacum em tres poteiros adjacentes. Destas duas séries de dados concluiu, que os vampiros se alimentam do sangue do gado local, que regressam invariavelmente as mesmas covas depois de se alimentar e que permanecem aderidos as suas presas (gado) por mais tempo durante a estação seca (17 min) do que durante a estação chuvosa (9 min). Presumivelmente, ingerem mais sangue durante a estação seca.

O autor constatou em um breve estudo do raio de ação, que este pode ser mais de 16 km ao redor de suas covas. Quanto aos filhotes de *Desmodus rotundus*, Young observou um maior número no final da estação seca, nos meses de março e abril. Verificou que na estação chuvosa havia apenas um vampiro alimentando-se em cada rês, enquanto que na estação seca a densidade média era de sete bovinos por vampiro (Young, 1971).

Greenhall et alli (1971) postulam que as múltiplas mordeduras frescas em um mesmo hospedeiro, indica que pode haver nas proximidades uma colônia de fêmeas grávidas ou mães levando seus filhotes e que pode ou não voar até lugares distantes com pesos extra. Um hospedeiro animal, em particular, por alguma razão mais atrativa do que um outro é alimento para muitos vampiros de ambos os sexos e todas as idades.

Piccinini em 1973 ,conclui que o início da reprodução de *Desmodus* no nordeste brasileiro inicia se após o inverno (Piccinini, 1973).

Atanasiu (1974) afirma que os morcegos insetívoros e os vampiros da América do Sul são portadores do vírus rábico sem que se possa precisar a duração deste estado. Experimentalmente se tem constatado que o vampiro elimina vírus pelas glândulas salivares durante largo tempo. Para por em evidência a existência eventual de enfermidade inaparente nos animais domésticos e selvagens, se recorre a demonstração de anticorpos neutralizantes (Atanasiu, 1974).

Múltiplas observações sobre os quirópteros tem demonstrado, que não são sómente transmissores senão reservatórios naturais da raiva. Se tem encontrado o vírus em vampiros recém-nascidos assim como na gordura interescapular e nos rins de morcegos adultos, aonde ao que parece, se instala e multiplica, podendo ser o vírus excretado pela saliva, pelo leite e pela urina, sem maiores efeitos para o hóspede (Higuera, 1974).

Alencar, em 1977, afirma que os mamíferos silvestres e corujas desempenham um papel importante no equilíbrio biológico destes morcegos e que a permanência contínua de pessoas em contato com colônias de *Desmodus rotundus* altera sua movimentação. Assevera o autor que a estabilidade das populações está estreitamente relacionada, também, com a estabilidade das condições microclimáticas internas e externas e conclui que a maior movimentação ocorre nas primeiras horas da noite. Quanto a reprodução, Alencar diz que a mesma ocorre durante todo o ano, sem uma estação sexual definida e que existe um equilíbrio na quantidade de morcegos, por sexo. Observa que a emigração de colônias não ocorre. Para ele a emigração individual ocorre, ocasionalmente, de uma região fisiográfica a outra. Quanto a quantidade de sangue

consumida por *Desmodus rotundus* verifica que é de 30 gramas , aproximadamente. Conclui que as fêmeas são maiores que os machos (Alencar,1977).

Para Wilson (1979), o padrão reprodutivo de *Desmodus rotundus* é acíclico, sem picos reprodutivos em épocas determinadas, isto é, sazonal poliestro.

Málaga-Alba et al (1972) admitem que a existência de um estado de infecção inaparente característico do estado endêmico do reservatório natural da enfermidade, é capaz de perpetuar a raiva dentro da colônia de morcegos ou produzir um caso esporádico, porém não desencadeiam uma explosão ecológica em que resultem afetados os bovinos de uma localidade, em forma contrária ao que ocorre quando um cão raivoso é introduzido em uma população suscetível. Os morcegos infectados em forma crônica, em todo caso só podem produzir algum caso esporádico, que com toda a probabilidade na selva passaria despercebido.

Delpietro et al (1972) destacam que a presença do vírus somente na gordura interescapular e saliva sem encontrá-lo no cérebro faz supor a existência na área epizootica, de animais capazes de transmitir a raiva pela saliva sem sintomas da enfermidade (encefalite). Estes animais permaneceriam em atividade por um período de tempo não determinado. O vírus na gordura interescapular e sua eliminação pela saliva é uma forma latente de infecção

Os anticorpos no soro e a ausência do vírus ou anticorpos celulares no tecidos dos vampiros descartam a possibilidade de que se tenha produzido estes anticorpos circulantes por infecções das quais se recuperaram. Os autores postulam que estes anticorpos se formaram por estímulo de contatos subletais repetidos com o vírus entre os animais em condições naturais (Delpietro et al, 1972).

Mitchell et al (1973) destacam que os informes obtidos fortalecem as conclusões anteriores de que os vampiros formam comunidades móveis que usam

múltiplos refúgios e que tendem a alimentar-se unicamente quando há absoluta obscuridade. Quando diminui o período de obscuridade os vampiros tendem a encurtar também a duração e distância de seus vôos em busca de alimento e fazem uso e porções menores de sua área de atividade. Aparentemente, os vampiros usam rotas habituais de vôo ao buscar seu alimento e provavelmente tenham padrões definidos para alimentar-se. Estes padrões podem ser alterados quando alguns fatores como o brilho da lua ou a chuva interferem (Mitchell et al, 1973).

A Organização Mundial de Saúde, em seu Sexto Informe, no ano de 1973 dizia que era ignorado se os focos de raiva nos vampiros se deviam a movimentos estacionais, ao aumento dos contatos entre esses animais, ao aumento da patogenicidade e da excreção salivar do vírus ou a outros fatores. A OMS lembrava, por outra parte, que tudo parecia indicar que os morcegos solitários podiam infectar-se tão intensamente como os que viviam em colônias (OMS, 6^o informe, 1973).

Turner (1975) observou , na Costa Rica, que o número de animais mordidos aumentou na estação chuvosa. Ressaltou que uma elevação da taxa de mortalidade de gado não significa, necessariamente, aumento da taxa de infecção entre os vampiros, considerando que os morcegos atacam um número maior de animais durante esta estação , com poucos morcegos usando a mesma rês e o mesmo ferimento, concluiu que a mesma proporção de morcegos poderia ter um impacto muito maior sobre a população de presas durante a estação chuvosa, que em outros períodos (Turner, 1975).

Sales et al (1975) baseados nas observações feitas em 113 propriedades no Estado de Santa Catarina constataram que 65,49% dos proprietários verificaram mordeduras frescas de vampiros em bovinos sendo mais freqüente na época seca e quente do ano(62,16%). Registraram, os autores, que a faixa horária em que houve maior número de vampiros capturados foi entre 19:00 e 23:00 horas. A primeira faixa

estabelecida tinha início as 17:00 horas e o término as 05:00 horas, com intervalos de 2 horas. Aquela em que houve maior número de vampiros capturados foi entre as 19:00 horas e 21:00 horas (50,48%) e na segunda faixa, das 19:00 às 23:00 horas observou-se um maior número de capturas (89,35%).

Mordeduras frescas de vampiros em bovinos eram mais freqüentes na época mais seca e quente do ano (62,16%) ao contrário de Sergipe onde, em 1974, 49,29% dos criadores observaram mordeduras frescas, com maior intensidade, na época das chuvas contra 33,65% que observaram na estação seca (Sales et al, 1975).

Para Lord et al (1977) os bovinos constituem a principal fonte de alimentação (sangue). Por isto, o curso de uma epizootia nos morcegos hematófagos observa-se, comumente, a raiva bovina. Quando o vírus da raiva entra em uma população de vampiros infecta grande parte dela causando a morte de alguns e imunizando outros. Nos que sobrevivem se demonstra a exposição ao vírus mediante a aparição de anticorpos.

Lord et al (1977) dizem que a enfermidade desaparece oportunamente da população de vampiros e não volta a manifestar-se até que se tenha reintegrado à população um número suficientes de vampiros suscetíveis. Os autores só conseguiram o isolamento do vírus em morcegos capturados imediatamente antes de um foco em bovinos ou durante sua evolução (Lord et al, 1977).

Os autores sugerem que o comportamento do vírus rábico em populações de vampiros é semelhante ao que exibem diversos agentes infecciosos em outros hóspedes, ou seja, o vírus infecta a muitos indivíduos sendo que alguns morrem e outros sobrevivem (Lord et al, 1977).

Os focos se manifestam periodicamente porque é necessário tempo para que a densidade de animais susceptíveis na população de morcegos seja suficiente

para alcançar ou ultrapassar o limiar de contágio requerido. A maioria das populações de vampiros estão em contato indiretamente com quase todas as demais populações de morcegos, isto é, cada população tem seus próprios refúgios, porém, visitam com regularidade os das cercanias formando assim uma rede intercomunicada (Lord, 1977).

Sazima (1978) observou interações entre os morcegos, nos locais de alimentação, incluíram indivíduos alimentando-se juntos, outros alimentando-se sucessivamente numa mesma mordedura e, ainda, uma disputa entre dois morcegos numa mesma mordedura. Observou, também, que o aproveitamento de feridas pode variar, regional, estacional ou individualmente.

O número de mordeduras (Fig.6) observadas por noite não correspondeu ao número de morcegos que se alimentaram no gado e, raramente, a mesma mordedura foi refeita na noite seguinte (Sazima, 1978).



Fonte: Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle, 1996

Observaram que a maior parte de partições é na primavera e verão sendo que o recém-nascido é recebido no uropatágio (membrana entre os membros posteriores) e, às vezes, a mãe ao cortar o cordão umbilical com os dentes lhe transmite a raiva (Diego & Valotta, 1979).

O vampiro comum *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* são poliestros, porém, no Brasil, não existem ainda estudos detalhados da biologia reprodutiva dessas espécies. A ausência de um período preferencial de reprodução em *Desmodus rotundus*, aparentemente está relacionada a seus hábitos alimentares que não dependem, necessariamente, de mudanças estacionais. Nas regiões temperadas, o período de parto coincide, invariavelmente, com a primavera ou começo do verão (Taddei, 1980).

Foram encontrados machos escrotados de *D. rotundus*, de junho a fevereiro, sugerindo que a atividade reprodutiva desta espécie se estende durante a maior parte do ano. Fêmeas grávidas só foram encontradas em outubro e novembro. Para Wilson (1979) por ser uma espécie que se alimenta de um recurso não sujeito a grandes variações estacionais, se reproduz durante todo o ano.

A frequência de captura de *D. rotundus* na serra do Japi [São Paulo], varia bastante do 1º semestre, que é baixo, para o 2º quando é muito mais elevada. Talvez este padrão pudesse corresponder a um fenômeno semelhante ao descrito por Ruschi. A dificuldade em aceitar esta idéia reside em que, neste caso, seria mais lógico esperar que a maior atividade estivesse compreendida entre setembro e maio (estação mais quente e úmida), ou maio e agosto (estação fria e seca) caracterizando um padrão influenciado pelas condições climáticas, conforme o observado por Ruschi no Espírito Santo. A época de maior atividade desta espécie na serra do Japi, na verdade compreende uma parte do que se poderia chamar de estação mais quente e úmida e uma outra parte da estação mais fria e seca (Marinho Filho, 1985).

Delpietro et al (1985) estudando o comportamento dos vampiros e os sinais da enfermidade em tres grupos constatou que foram similares: hiperexcitabilidade, agressividade, tremores, falta de coordenação dos movimentos, contraturas musculares e paralisia. Em nenhum dos vampiros estudados, transcorreram mais de 48 horas entre a aparição dos sinais e a morte. Tampouco se observou paralisia mandibular. Pelo contrário, os animais conservaram a capacidade de morder mesmo quando tinham a maior parte do corpo paralizada.

Segundo os autores, com exceção das possíveis mortes súbitas, se houveram, o observado por eles sugere que a raiva transcorre nos vampiros de uma maneira similar ao o que até agora se conhece em outras espécies (Delpietro et al, 1985).

Coimbra Jr et al, (1982)verificaram que nas áreas onde os desmatamentos foram extensos, como em Mambaí [Goiás] e na região da Fazenda Jaçanã [Goiás], onde ocorriam formação de pastagens e a criação extensiva de gado, assumiu maiores proporções, as espécies dominantes foram as duas hematófagas, destacando-se por sua maior abundância o *Desmodus rotundus*.

Uma explicação para esse achado reside no fato de que as extensas queimadas que geralmente antecedem a plantação de pastagens no interior do Brasil, destroem ecótopos naturais que poderiam não só fornecer abrigo para numerosas espécies de morcegos, mas também alimento às espécies frugívoras e insetívoras. A substituição dos ambientes naturais por pastagens com grande número de cabeças de gado, proporciona alimento fácil e constante para espécies hematófagas. Diversos autores têm feito observações semelhantes, relacionando o aumento de *Desmodus* à presença de animais domésticos, os quais não só fornecem alimento abundante como são de acesso mais fácil, do que representantes da fauna silvestre. Além disso, os abrigos dos desmodontídeos , que

podem ser grutas (Fig. 7), tocas de pedras ou habitações abandonadas, não são destruídas pelas queimadas (Coimbra Jr et al, 1982).

Para Germano (1986), as cepas de vírus rábico, de origem de cão, Jales e Nigéria, a de origem de morcego DR 19, apresentaram perfil antigênico característico das cepas rábicas, sendo antígenicamente distintas entre si, assumindo importância cada vez maior, para a epidemiologia da raiva, a necessidade de identificar, antígenicamente, as cepas prevalentes nas regiões endêmicas, a fim de que se possa produzir vacinas de comprovada eficácia contra essas mesmas cepas (Germano, 1986).



FIGURA 7 : Caverna habitada por *Desmodus rotundus*
Fonte: Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Controle e Manejo 1996

Para Schneider et al (1987) a raiva no Brasil apresenta-se em diferentes áreas epidemiológicas, sendo que em algumas com transmissões contínuas e, em outras, com transmissões esporádicas. Definem como área endêmica

... “aquela onde a circulação do parasita (“pathogens”) é mantida de maneira constante. Para a manutenção da circulação do parasita, é necessário que haja uma estrutura mínima que assegure sua reprodução. Esta unidade mínima com interação entre hospedeiro e parasita, capaz de manter uma cadeia patogênica,

por um longo período de tempo, é chamado de foco elementar o qual pode ser primário ou secundário. O foco elementar primário, ou foco natural, é aquele em que a sobrevivência do parasita está assegurada nos animais selvagens. É um foco selvagem que ainda não teve influência do homem e de seus animais domésticos”.

Observam que essas diferentes áreas estão sujeitas a algumas variações que podem ser ecológicas, imunológicas, genéticas, sociais e históricas, dentre outras. Quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento do parasita, este vai-se difundindo (aumentando sua nova área), principalmente nas zonas limites, por um processo pulsativo. Quando esta situação é invertida e as condições passam a ser desfavoráveis, passa a existir uma regressão do foco, deixando para trás pequenos focos que conseguiram encontrar condições de sobrevivência para os parasitas por longos períodos, que são as que vão assumir a continuidade de circulação.

Afirmam os autores que

...“a estrutura epidemiológica é caracterizada pelo ciclo biológico de reprodução do parasita em um determinado ecossistema sendo que no caso da raiva, a estrutura epidemiológica é representada pela interação entre o hospedeiro (cão, gato, bovino, raposa, morcegos e outros) e o parasita (vírus da raiva), em função das condições ecológicas vigentes no foco, podendo ser representada por dois ciclos básicos de transmissão, que são o urbano e o silvestre”.

No ciclo da raiva urbana, o cão é o principal transmissor, sendo que um cão infectado transmite a doença para outro cão e um cão para o homem e outros animais domésticos. No Brasil, este ciclo envolve mais de 80% dos casos humanos (Schneider et al, 1987).

Delpietro et al (1988) estudando a raiva bovina transmitida por vampiros no nordeste argentino entre os anos 1964 e 1987 constataram que a enfermidade manifestou um comportamento definitivamente epidêmico, apresentando-se em forma de brotes de não mais de 18 meses de duração, com alta mortalidade inicial que se manteve um tempo para declinar e cessar bruscamente, transcorrendo um período sem raiva de 4 anos ou mais de duração. Para os autores, esse comportamento da raiva no gado parece obedecer a um

padrão epidemiológico do tipo epidêmico nos vampiros, com alta taxa de mortalidade e lenta recuperação populacional e parece desestimar a existência de vampiros portadores são ou eliminadores crônicos do vírus. Caracterizam a raiva como uma enfermidade regional, focal e recorrente com marcadas características ecológicas e que se apresenta em forma de grandes epidemias ou de focos isolados. Para eles a raiva paralítica se apresenta predominantemente em forma de focos isolados quando a população de vampiros se mantém em um nível baixo ou em equilíbrio com o ecossistema. Em troca, os períodos epidêmicos com alta taxa de ataque e maior tendência a estender-se, seriam consequência de fases de incremento na população de vampiros.

Acha e Málaga-Alba (1988) observam que em alguns países a raiva tem se manifestado de forma sazonal, relacionada a mudanças drásticas nas condições climáticas, como as determinadas pelo “El Niño”, destacando o aumento da presença do vampiro em locais próximos aos focos de infecção. A modificação do micro e macrohabitat (por fatores climáticos, alimentares, etc) determinam deslocamentos de *Desmodus rotundus*, sendo que o impacto desses deslocamentos na epidemiologia da raiva pode variar periodicamente, correlacionado às mudanças sazonais de maior ou menos amplitude.

Para Taddei et al (1991), as características climáticas do Estado de São Paulo, em especial no Planalto Ocidental, parecem determinar fluxos sazonais das populações de morcegos, particularmente notáveis em anos de seca mais intensa. Embora faltem estudos mais conclusivos, existem algumas fortes evidências desses deslocamentos para abrigos alternativos, os quais, pela sua localização nas proximidades de grandes rios reúnem condições microclimáticas mais apropriadas às exigências da espécie. As colônias, com dezenas de espécimes de *Desmodus rotundus*, mostravam uma drástica redução no número de indivíduos nos períodos de seca prolongada embora não tivessem sido submetidas à qualquer atividade de controle. Dessa forma, tanto as condições climáticas, como a

disponibilidade de abrigos adequados e de alimento, são fatores que, em conjunto, podem interferir no deslocamento dos vampiros, determinando a concentração de populações em áreas mais favoráveis, levando a ocupação de refúgios situados nos vales, na proximidades da água (Taddei et al, 1991).

De modo semelhante foi observada alterações no número de indivíduos das colônias abrigadas em cavernas no Alto Rio Ribeira, nos períodos mais secos e de frio intenso, com o possível deslocamento dos morcegos para áreas de temperaturas mais elevadas, localizadas nas regiões do Médio e Baixo Rio Ribeira segundo informações obtidas por Taddei.

Taddei et al (1991) reconhecem, em São Paulo, um pico em Outubro, início da estação quente e úmida e um número elevado de casos também nos meses de janeiro e fevereiro, que estão entre os mais chuvosos. Os dados sugerem, para os autores, que há uma grande incidência da infecção em herbívoros domésticos no início a estação chuvosa e quente(outubro) e no final desta estação (janeiro e março), mas que se estende com incidência ainda maior (picos em abril e maio) por, praticamente, quatro meses, (de abril a julho) da estação seca e fria. Os meses de agosto e setembro (estação seca) e novembro e dezembro, estação chuvosa, foram os que apresentaram os menores números de casos de raiva parálitica no total do estado.

Para Taddei et al (1991), a taxa de infecção dos vampiros, a transmissão do vírus entre indivíduos da colônia e entre indivíduos de colônias próximas e a variação no tamanho das populações , ao longo do ano, devem estar entre as principais causas determinantes da maior ou menor incidência da infecção, em determinados períodos. Citam os autores, fatores relacionados a epidemiologia da raiva destacando as condições climáticas desfavoráveis observadas na época mais seca e fria, as chuvas que desalojam colônias e os deslocamentos de gado para outras pastagens. Enfatizam a necessidade de

serem feitas muitas observações, como as relacionadas aos deslocamentos dos morcegos, às interações intra e interespecíficas e ao comportamento alimentar e reprodutivo para permitir uma melhor compreensão dos fatores que interferem na variação do tamanho das colônias, das taxas de infecção nos vampiros e da predação sobre animais domésticos, conseqüentemente, sobre o papel que esta variação desempenha na epidemiologia da raiva, nas diferentes localidades. Constatam que a distribuição da raiva paralítica em animais domésticos coincide com a distribuição do morcego hematófago *Desmodus rotundus* e salientam que o potencial de expansão da doença é limitado, a partir de determinado momento, pela redução do número de vampiros nas áreas de ocorrência do surto, além de outros fatores como a disponibilidade de abrigos e de alimento, número e tamanho das colônias, proporção de vampiros em relação ao número de presas e a taxa de infecção dos vampiros. Concluíram que o tempo para a recomposição das colônias pode levar vários anos e isto evidencia a natureza cíclica da infecção que, quando atinge proporções epizooticas, pode eliminar de 20 a 60% da colônia .

Taddei et al (1991) constataram que no Baixo Ribeira, não obstante o desenvolvimento de uma intensa atividade de controle do morcego vampiro e conseqüente redução no número de casos de raiva paralítica em animais doméstico, foram assinalados focos da infecção em todos os anos analisados e que a concentração de *Desmodus rotundus* ao longo dos vales e suas características “migratórias”, favorecem conexões entre as populações do Alto e Baixo Ribeira, representando a primeira região uma área de “população estoque”, que colabora para a manutenção de elevados índices de ocorrência do vampiro nos municípios do Baixo Ribeira, a despeito das campanhas de controle até agora desenvolvidas.

Uieda (1992) afirmou que “O Estado de São Paulo abandonou o programa de controle de *D.rotundus* há cerca de cinco anos e hoje temos a raiva bovina ocorrendo

em várias regiões do estado de São Paulo”. O autor adverte que *Desmodus rotundus* não tem predadores eficientes e que é evidente que para manter as populações de *Desmodus rotundus* em baixa densidade é necessário manter uma forte pressão de controle de efeito prolongado e a manutenção das populações de *Desmodus rotundus* sob controle reduz, a ocorrência da raiva bovina, aumenta a oferta de alimentos para a população humana reduzindo os problemas de saúde pública.

Observa Uieda (1992) que em São Paulo, mais de 60% dos agrupamentos de *Desmodus* contém somente machos. No Nordeste da Argentina, uma proporção significativamente maior de machos foi capturado por Delpietro et al (1992). Adverte Uieda (1992b) para a possibilidade de que a pasta vampiricida, de uso tópico no dorso dos morcegos, esteja eliminando seletivamente mais fêmeas que machos.

Silva (1993) concluiu que o número de casos de raiva, oficialmente notificados no Brasil, é inferior ao número real da doença, pois ao ser diagnosticado laboratorialmente o primeiro caso, o médico veterinário deixa de enviar para exame, material dos animais que tenham sinais semelhantes e não daria importância aos registros dos diagnósticos clínicos. Desta forma a sub-notificação torna-se institucionalizada e dificulta, qualquer análise mais precisa da situação epidemiológica da doença.

Para Alencar et al (1994) não existe migração de *Desmodus rotundus* e sim movimentos locais, com deslocamentos isolados de alguns indivíduos. Os autores ressaltam que as condições termométricas ideais para a manutenção e fixação das colônias na região do Nordeste do Brasil, estão acima das do sul e norte da América Latina, ou seja, de 22,3 a 25,5°C de temperatura e de 79,5 a 89,0% de umidade relativa do ar. Constataram a existência de machos ativos sexualmente (escrotados), fêmeas gestantes e em lactação durante várias épocas do ano o que indica que essa espécie

não tem uma estação definida para reprodução e que os totais de morcegos *Desmodus rotundus*, por sexo, apresentam-se num equilíbrio aproximado em quantidade.

Para Bredt et al (1996) a biologia dos agentes patogênicos não é diferente da biologia dos seus hospedeiros. Controlando e regulando as populações de hospedeiros, mantendo-as num equilíbrio dinâmico e natural, automaticamente, está se fazendo o mesmo com as populações dos agentes microbianos. O surgimento de uma doença em uma dada população é consequência auto-limitante da quebra desse equilíbrio dinâmico.

Tais quebras, segundo os autores, ocorrem quando as populações de hospedeiros, do transmissor ou do agente patogênico aumentam, ultrapassando seus limites naturais. Isto causa, conseqüentemente, um incremento na taxa de infecção ou reinfecção, devido a uma elevação da probabilidade de exposição a doença. Além dos efeitos óbvios da superpopulação e do “stress”, uma grande população pode também explorar, excessivamente, os recursos alimentares da região e causar uma falha que, por sua vez, pode disparar uma manifestação epidêmica da doença. As populações de animais silvestres, incluindo os morcegos, existem dentro desses limites dinâmicos (Bredt et al, 1996).

3.2. MASTOZOOLOGIA

Os estudos paleontológicos demonstram que há 60 milhões de anos já existiam morcegos. No Eoceno inferior foram encontrados esqueletos completos inclusive com seus patágios que permitem reconhecê-los como verdadeiros morcegos (Acha, 1968).

Os morcegos se agrupam em duas grandes sub-divisões: os megaquirópteros e os microquirópteros. Estes grupos se diferenciam por suas características dentárias, o dedo índice e outras peculiaridades. Os megaquirópteros são os grandes morcegos do Velho Mundo (Acha, 1968).

Os microquirópteros se encontram em todas as partes do mundo (Fig. 8).



FIGURA 8 - Distribuição dos morcegos

A ordem do quirópteros compreende 19 famílias e aproximadamente 189 gêneros com 1281 espécies, número que subiria a 2000 se fossem consideradas as distintas subespécies devendo ter-se em conta que podem haver muitas espécies sem classificar (Acha, 1968).

No Brasil existem, aproximadamente, 150 espécies de morcegos. Em Santa Catarina o número exato de espécies é desconhecido havendo a necessidade de um levantamento das mesmas.

Sabe-se que os morcegos são animais tropicais que se adaptaram aos climas temperados reduzindo seu metabolismo no chamado fenômeno da hibernação ou se salvaram dos grandes frios glaciais em grandes migrações ou deslocamentos estacionais a regiões mais abrigadas em áreas mais baixas (Acha, 1968).

Os quirópteros podem ser classificados conforme o regime alimentar em insetívoros, frugívoros, polinívoros, piscívoros ou ictiófagos, onívoros e hematófagos.

Os verdadeiros morcegos vampiros atualmente são classificados na subfamília *Desmodontinae* de *Phyllostomidae* (*Mammalia, Chiroptera*). Os limites atuais da distribuição da espécie estão correlacionados com a pequena capacidade de regulação térmica apresentada por *Desmodus rotundus* (Geoffroy) em temperaturas inferiores a 10°C (Taddei et al, 1991).

Desmodus rotundus rotundus (Geoffroy) conhecido como vampiro das patas peladas ou vampiro de Azara já possuiu, segundo Villa-R e Villa-Cornejo (1971) as classificações taxonômicas abaixo relacionadas:

1810 *Phyllostoma rotundus* Geoffroy, Na. Mus. Paris, 15:181

1824 *Desmodus rufus* Wied, Abbils, Natur. Brasil, Fasc. 5 lâmina e texto

1834 *Edostoma cinerea* D'Orbigny, Voe.,Aver. Mérid, Atlas Zool., lâmina 8

1838 *Desmodus d'orbigny* Waterhouse, Zool.Voy, Beagle, Mamm., 1-3,pls.1.25,fig.1

1854 *Desmodus fuscus* Burmeister, Syst. Uebers. Thiers Brasil, p.78

1879 *Desmodus mordax* Burmeister, Descr. Phy. Rep. Argent., 3, 1ª parte, p.78

1901 *Desmodus rotundus* Thomas, Ann. And Mag. Nat. Hist., 7ª. Ser. 8:194

1961-1967 *Desmodus rotundus rotundus* Cabrera Cat. Mamm. De América del Sur. Rev.Mus.Argentino de Ciências Naturales."Bernardino Rivadavia", Cienc.Zool.,4-93. (Villa-R & Villa-Cornejo, 1971).

A maior população de *D.rotundus* em relação às outras espécies hematófagas nos leva a concluir que o chamado vampiro comum é o principal transmissor da raiva aos bovinos. Os morcegos podem morder e infectar normalmente o gado, produzindo casos esporádicos porem os focos epizoóticos na região são o resultado da infecção generalizada das colônias de vampiros em uma localidade (Acha, 1968).

As tres espécies de morcegos hematófagos ocorrem no Brasil, isto é, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi* sendo que as duas primeiras ocorrem em Santa Catarina. O morcego hematófago *Desmodus rotundus* foi uma das espécies animais com diagnóstico positivo no Laboratório de Sanidade Animal(Convênio CIDASC / MAA) no período de 1989 a 1998 em Santa Catarina (Fig. 9)

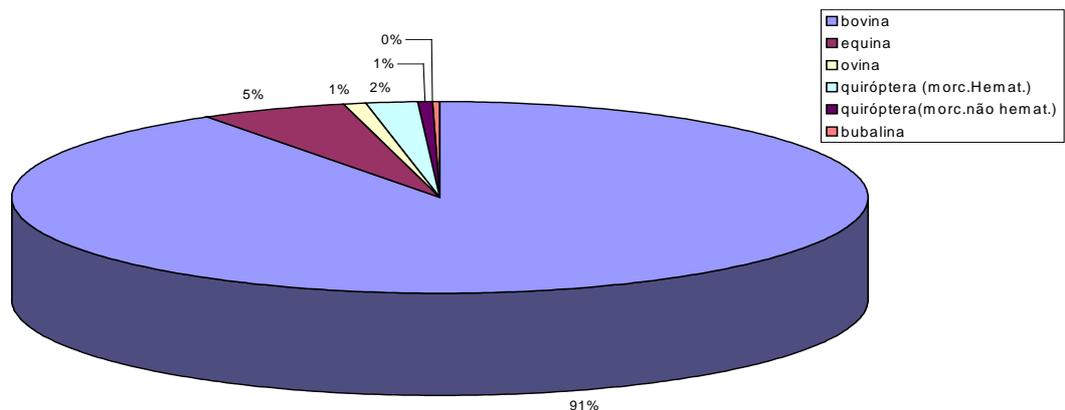


FIGURA 9 - Distribuição gráfica dos casos de raiva paralítica em Santa Catarina, SC, no período de 1989 à 1998 com diagnóstico laboratorial, nas diferentes espécies animais
Fonte - Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA)

Não foi diagnosticada raiva em *Diphylla ecaudata* na região da Grande Florianópolis, no período de 1978 à 1998.

Em Santa Catarina ocorrem as espécies *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*. cujas áreas de distribuição na Grande Florianópolis estão representadas nas fig. 10 e 11, respectivamente.

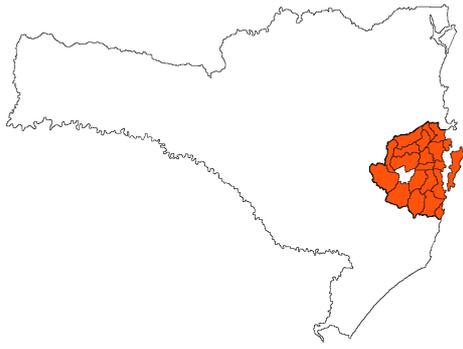


FIGURA 10 - Municípios da Grande Florianópolis onde capturados *Desmodus rotundus*

Fonte - Autor

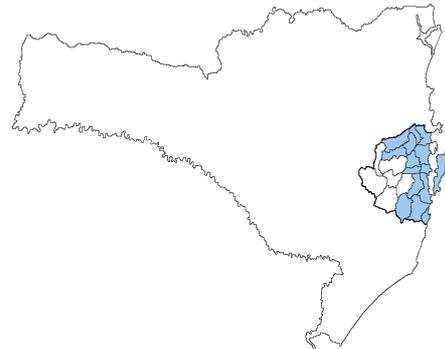


FIGURA 11 - Municípios da Grande Florianópolis onde foram capturados *Diphylloca ecaudata*

Fonte - Autor

3.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO *Desmodus rotundus*

3.3.1. Cor

Posto que em vários outros morcegos podem ter a mesma coloração, isto não constitui uma característica importante para a identificação. As diferentes cores do vampiro inclui o cinza escuro e o castanho (o mais comum) assim como o vermelho escuro, vermelho-castanho, alaranjado ou dourado. Também existem albinos. Quando são cinza escuro ou castanho, o ventre pode ser cinza prateado ou quase branco. Quando é vermelho escuro, o ventre é da mesma cor. Não se vê nunca linhas brancas na cabeça ou no dorso dos vampiros (Greenhall, 1972).

Para Flores-Crespo et al (1975) o vampiro comum tem o pêlo curto, de cor pardo grisáceo, escuro na região dorsal e mais claro na região ventral; em algumas ocasiões podem ser encontrados vampiros de cor castanha.

3.3.2. Tamanho

A amplitude da envergadura pode variar segundo se estendam mais ou menos a asa enquanto se medem. O *Desmodus* adulto tem, em média, de envergadura, de 35 a 40 cm. Qualquer morcego com uma envergadura muito maior ou menor não é um vampiro. Da parte superior da cabeça até a parte inferior das costas, o adulto mede de 7 a 9 cm. Os vampiros machos são menores que as fêmeas, o que explica as variações das medidas. Os jovens se diferenciam dos adultos principalmente por ter dentes decíduos (Greenhall,1972).

3.3.3. Membrana Interfemural

Muitos tipos de morcegos tem uma membrana entre as patas traseiras. A membrana interfemural é estreita, pouco desenvolvida e de mais ou menos um centímetro de largura. O que caracteriza o vampiro é que nunca tem cola (Greenhall, 1972). A membrana que se encontra entre as patas é estreita, reduzida, e carente de cauda (Flores-Crespo et al, 1975).

3.3.4. Cara

A cara do vampiro não é muito larga nem marcadamente achatada. Se assemelha um pouco a de um cão “bull-dog”(Fig.12). Quando se vê de perfil, é um pouco prognata (Greenhall,1972)

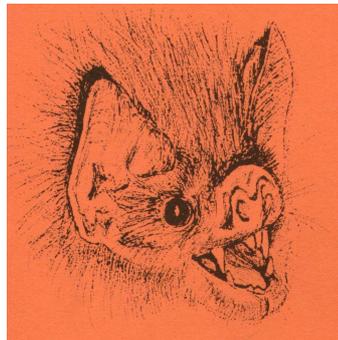


FIGURA 12 : Cara do *Desmodus rotundus*
Fonte: Linhart, 1971

3.3.5. Folha nasal

O focinho e as narinas estão rodeadas de excrescências da pele que formam uma folha nasal muito rudimentar arredondada na sua parte superior. Esta folha nasal rudimentar no vampiro nunca termina em ponta aguda (Greenhall,1972).

O nariz é achatado, em forma de massa rugosa Os olhos são relativamente grandes e em atitude sempre alerta (Flores-Crespo et al, 1975).

A boca e os dentes de *Desmodus rotundus* se adaptam a sua alimentação hematófaga. É prognata e quando cerra a boca os incisivos superiores se alojam em duas cavidades que tem detrás dos incisivos inferiores. Os superiores são muito cortantes e mais largos que os caninos e projetados para frente, com pontas triangulares agudas e bordo posterior côncavo e muito cortante. Os incisivos inferiores não tem mais do que dois lóbulos. Tem dois caninos superiores e inferiores, largos, pontiagudos e cortantes em seu bordo posterior; os superiores são mais largos que os inferiores (Diego & Valotta, 1979).

3.3.6. Língua

A língua do vampiro tem forma um pouco aplastada com a extremidade pontiaguda. Todavia possa ser estendida para fora dos lábios como a de um cão ou de um gato, não é exageradamente comprida(Greenhall, 1972).

3.3.7. Lábio inferior

Está profundamente chanfrado. Este corte é em forma de V (Flores-Crespo, 1975).

3.3.8. Orelhas

As orelhas do vampiro estão bem desenvolvidas, eretas e não unidas entre si e sim bem afastadas (Greenhall, 1972). São relativamente pequenas, separadas e pontiagudas (Flores-Crespo, 1975).

3.3.9. Calcâneo

O vampiro tem uma pequena verruga, bem visível, na base do pé. Esta não está unida com a membrana interfemural (Greenhall, 1972).

3.3.10. Polegar

Uma das características mais marcantes do vampiro é o seu polegar muito comprido. Este polegar tem três almofadas bem desenvolvidas na superfície ventral. O polegar é, geralmente, um pouco mais comprido que o pé. Nenhum outro morcego tem um polegar comprido com três almofadas (Fig.13). A maioria das espécies de morcegos tem pequenos polegares. O vampiro usa seus polegares como um “pé anterior” quando as asas estão fechadas, o que lhe permite caminhar ou correr como qualquer quadrúpede. Nenhum outro morcego o faz. É extremamente ágil podendo brincar e saltar. Diferentemente de outros morcegos, os vampiros podem levantar o seu corpo bem acima do solo e também se tem observado parados quase verticalmente, de pé, em suas patas traseiras. Devido as mencionadas modificações do polegar, é muito hábil em esquivar das tentativas de suas vítimas para se desfazerem dele. Os vampiros são raras vezes pisados ou esmagados pelos animais dos quais se alimenta (Greenhall, 1972).

Em todos os morcegos a mão está transformada em uma membrana alar; o único dedo que fica livre é o polegar. O vampiro tem como traço muito característico tres almofadas (Flores-Crespo, 1975)



FIGURA 13 : Polegar do *Desmodus rotundus*
Observar as tres calosidades

Fonte: Vizotto & Taddei, 1973

3.3.11. Dentes

A característica mais importante é a estrutura única dos dentes. Enquanto que a maioria dos morcegos tem pequenos incisivos superiores e grandes caninos, o vampiro tem grandes incisivos superiores e grandes caninos superiores. Ambos os pares de dentes aparecem em forma de V (triangular) quando são vistos de frente ou de perfil. Estes dentes tem uma forma curva de foice com um bordo afiado, cortante como navalha de barbear. Os dentes laterais são muito pequenos e em número reduzido. Os dentes incisivos e caninos superiores como bisturis permitem ao vampiro cortar a pele da sua vítima de tal maneira que algum vaso sanguíneo seja alcançado e possa, assim, alimentar-se de sangue (Greenhall, 1972).

A boca e os dentes do *D. rotundus* se adaptam a sua alimentação hematófaga. É prognata e quando cerra a boca os incisivos superiores se alojam em duas cavidades que tem detrás dos incisivos inferiores. Os superiores são muito cortantes e mais largos que os caninos e projetados para frente, com pontas triangulares agudas e bordo posterior

côncavo e muito cortante. Os incisivos inferiores não tem mais do que dois lóbulos. Tem dois caninos superiores e inferiores, largos, pontiagudos e cortantes em seu bordo posterior; os superiores são mais largos que os inferiores (Diego & Valotta, 1979).

Os dentes representam a marca mais importante de todos os mamíferos. No vampiro os dentes incisivos superiores e especialmente os caninos, tanto superiores como inferiores são longos, afiados e pontiagudos. Os dentes molares são muito pequenos e só são perceptíveis quando se examina cuidadosamente a boca (Flores-Crespo, 1975).

Ruschi (1951) descreve a subfamília *Desmotontinae* a qual está bem caracterizada pelas profundas modificações da sua dentição e aparelho digestivo, adaptados unicamente para um regime alimentar hematófago. Os incisivos superiores são maiores que os caninos e altamente especializados para produzir a incisão na pele dos animais e os dentes restantes são atrofiados e de formato laminares. O estômago é formado por um longo e estreito tubo, no qual o cárdia e o piloro estão muito próximos. Corpo robusto, com a cabeça arredondada, as orelhas curtas e largas, com o trago bem desenvolvido. Ausência de cauda e com membrana interfemural muito estreita. Folha nasal rudimentar, em formato de ferradura e achatada. Polegares compridos, munidos de calosidades e fortes unhas curvas. O terceiro dedo ou mediano, com as tres falanges ossificadas. Calcâneo rudimentar. Crânio arredondado com crista sagital pouco saliente(Ruschi, 1951).

3 . 4 . Biologia

Do grande número de morcegos que existem no mundo apenas três deles tem o hábito alimentar tão especializado que unicamente tomam sangue de outros

vertebrados. Por esta razão são chamados de morcegos hematófagos ou vampiros. As três espécies são *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata* e *Diaemus youngi* sendo que a primeira, também denominada de vampiro comum, é a mais importante economicamente falando, devido

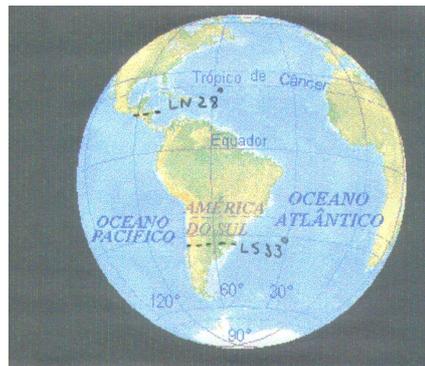


FIGURA 14 - Distribuição do morcego hematófago *Desmodus rotundus*
Fonte: Alencar, 1977

a sua grande população, a sua ampla distribuição que vai desde o norte do México (28° latitude norte) até o Uruguai e norte da Argentina (33° latitude sul) (Figura 14) não ocorrendo nas Antilhas, com exceção de Trinidad (Greenhall, 1972) e pelo fato de que ao alimentar-se no gado, lhe transmite com certa frequência o vírus que produz a enfermidade conhecida como raiva parálitica (Flores-Crespo et al, 1975).

Os morcegos vivem em qualquer lugar que lhes ofereça refúgio adequado: ocos, árvores, poços, minas, escavações abandonadas e, principalmente, cavernas onde se congregam em quantidades. Esta tendência gregária aumenta a possibilidade de transmissão da raiva através das mordeduras que se produzem nas brigas (Diego & Valotta, 1979).

As outras duas espécies, *Diphylla ecaudata* (Spix) e *Diaemus youngi* (Jentink), ocorrem em menor número e não se constituem em um problema de importância significativa na epidemiologia da raiva e de outras infecções (Taddei et al, 1991).

Apenas *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* ocorrem em Santa Catarina.

Diphylla ecaudata e *Diaemus youngi* sobrevivem, basicamente, à custa do sangue de aves, enquanto *Desmodus* pode também utilizar aves, mas parece indiscutível a preferência da espécie pelo sangue de animais domésticos, em particular de gado bovino e eqüino (Taddei, 1991).

O gênero *Desmodus* é diferenciado dos demais vampiros pelos incisivos inferiores bilobulados e pelo polegar longo e com três calos salientes. Lábio inferior com um profundo sulco no centro (Ruschi, 1951).

Às vezes coabita com outras espécies e pode mesmo ficar lado a lado com exemplares de *Diphylla ecaudata*. Observou, o autor, que *Desmodus rotundus*, de quando em vez, agredia aos seus companheiros que estavam próximos, fosse ele outro *Desmodus* ou um *Diphylla* (Ruschi, 1951).

Condições funcionais que governam a existência de *Desmodus*, a sucção de sangue e o andar quadrupedal, exclusividades que não voltam a aparecer em nenhuma outra família de quirópteros foram descritas por Mann (Mann, 1951).

Habitam preferencialmente em cavernas, totalmente escuras, com umidade relativa do ar superior a 70% e temperatura interna que pode variar entre 17 a 22°C. Outros refúgios como bueiros, pontes, túneis, ocos de árvores, galerias de minerações, poços artesianos e edificações humanas abandonadas podem ser utilizados por *Desmodus rotundus* que é oportunista, podendo se adaptar a novas situações. Villa-R (1966) diz que as colônias são constituídas de 25 a 200 indivíduos podendo chegar a 300 em lugares onde as condições ecológicas lhe sejam favoráveis (Villa-R, 1966).

Para Uieda (1982), apesar de utilizarem abrigos relativamente amplos, suas populações dificilmente ultrapassam 30 a 40 indivíduos, sendo mais freqüentemente menos de 20 para *Diaemus* e menos de 10 para *Diphylla*.

O número de indivíduos que compõem uma colônia de *Desmodus rotundus* é mais ou menos constante, devido as condições ecológicas e a manutenção da capacidade da biocenose em consideração. Novos indivíduos podem integrar a colônia (Villa-R, 1966).

Na região da Grande Florianópolis (Nova Trento e São João Batista), bem como na região de Itajaí (Porto Belo) e Blumenau (Rodeio e Botuverá) foram encontrados *Desmodus* e *Diphylla* coabitando (Figura 15), sendo o número de *Diphylla* sempre superior ao de *Desmodus*, praticamente o dobro. Em uma ocasião, no município de Gaspar, foi encontrado um *Diphylla* vivendo entre quarenta e cinco *Desmodus*. As fêmeas, quando prenhes ou amamentando, ficam separadas dos machos formando “maternidades” que podem estar localizadas na mesma caverna que os machos ou em outro refúgio. Parem apenas um filhote por gestação, a qual é muito longa, cerca de sete meses e amamentam por quatro ou cinco meses. As colônias são formadas por grupos de dez fêmeas e um macho, que é escolhido por elas sendo que os demais são rejeitados permanecendo no mesmo refúgio ou em refúgios satélites. Quando em reprodução são muitos ativos, brigando muito uns com os outros.

FIGURA 15

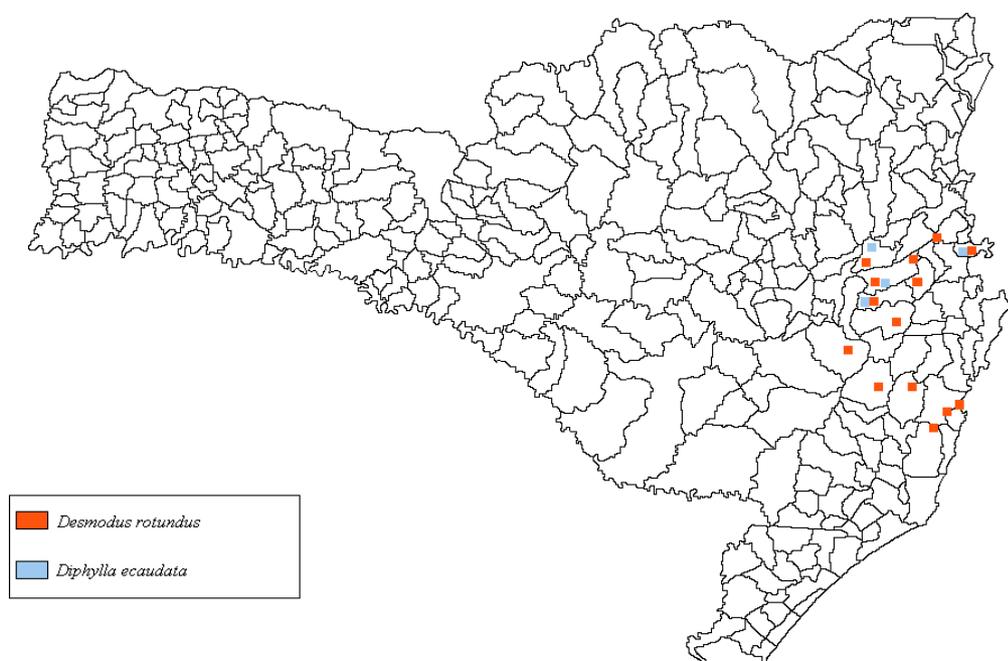


FIGURA 15 : Refúgios de morcegos hematófagos na região da Grande
Fonte: Autor

A estrutura social dos agrupamentos de morcegos é complexa e varia de uma espécie para outra, podendo, também, variar de uma região para outra. Um número relativamente grande de espécies possui uma estrutura social baseada na formação de hárens (um macho dominante com um grupo de fêmeas). O tamanho do hárem pode ser de algumas fêmeas até dezenas delas para cada macho dominante. Algumas poucas espécies parecem ser monogâmicas.

A estrutura social das grandes colônias de *Desmodus rotundus* ainda é desconhecida, mas suspeita-se que possam ser constituídas de vários haréns, situados lado a lado, com seus respectivos machos dominantes (Bredt et al, 1996).

Ao contrário dos roedores, que possuem uma longevidade baixa, os morcegos têm uma expectativa de vida alta. Os morcegos hematófagos podem chegar a quase vinte anos na natureza (Bredt et al, 1996).

Winsatt & Trapido (1962) concluíram que são necessários 20 ml de sangue por noite para cada vampiro. Villa-R(1966) calculou que apenas um vampiro consumiria 7,3 litros de sangue por ano. Se vivesse 13 anos consumiria 95 litros de sangue. Um vampiro pode atacar mais de um animal por noite bem como mais de uma espécie animal na mesma noite. O vampiro se aproxima da sua vítima cautelosamente com a boca dirigida para a frente, movendo a cabeça de lado para o outro, com os olhos saltados e morde com grande rapidez, sempre alerta aos movimentos de sua vítima. A ferida é em forma de V com cerca de 0,5 mm de diâmetro (Villa-R, 1966). Para Sazima (1978) o formato da mordedura feita pelas três espécies de morcegos

hematófagos no corpo de suas vítimas é elíptica com cerca de 0,5 cm no seu maior comprimento (Sazima, 1978).

O tempo necessário para a alimentação de um *Desmodus* é em torno de 20 minutos podendo, eventualmente, chegar a uma hora (Uieda, 1982).

Piccinini et al (1985) levando em conta as condições de cativeiro, raça mestiça, idade, pelagem dos animais utilizados concluíram que os morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* retornam aos ferimentos por eles provocados anteriormente para se alimentarem, com um índice de repetitividade de 60%. Não há rigor no retorno, em termos de repetição dos ferimentos e que os morcegos provocam a abertura de novos ferimentos nos bovinos, quase que diariamente. Afirmam, também, que os morcegos sugam em todas as regiões corporais dos bovinos, mas preferencialmente nos membros anteriores, dorso, membros posteriores e cernelha (Piccinini et al, 1985).

Mann (1951) observou dois modos de ingestão de sangue dependendo da quantidade que flui do ferimento. Quando há pouco sangue, apenas lambe o ferimento e quando há muito sangue, faz sucção. Este autor, estudando a neurobiologia do *Desmodus* afirma ainda que a proporção relativa com que participam as estruturas auditivas, visuais e olfativas no conjunto dos mecanismos sensoriais desta espécie é de 42,8% para audição, 35,3% para olfação e 21,8 % para a visão (Mann, 1960).

Os morcegos voam apenas na obscuridade total, antes da Lua nascer ou depois do ocaso da mesma. O vôo é rasante, não muito alto, cerca de um a dois metros do solo, sempre buscando caminhos livres tais como estradas, picadas, leitos de rios a uma velocidade de 45 km/h (Ruschi, 1951).

Em seus refúgios aparecem apoiados perpendicularmente as superfícies usando patas e polegares das suas mãos. Sua atitude denota uma posição defensiva. Quando se movem, saltam buscando fissuras ou fendas com excitação. Se voam, se desprendem

lançando-se em uma só direção e não ficam revoando. Movem a cabeça constantemente e o olhar se mantém alerta (Villa-R, 1966).

As fezes dos morcegos hematófagos, nos pisos dos refúgios diurnos, ficam imediatamente debaixo do sítio onde eles se reúnem e se nota o depósito de fezes sanguinolentas. É freqüente que estas fezes, semi-líquidas, escorram formando pequenas correntes (Fig.16). Em outros casos, constituem atoleiro dos quais se desprendem emanções fétidas de matéria orgânica em decomposição e de amoníaco. Quando a estrutura das paredes internas do refúgio permite, são observadas fezes escorridas sobre elas as quais tem aparência betuminosa (Villa-R, 1966).

Os morcegos vampiros se limpam consideravelmente e se tem observado em animais em cativeiro que dedicam de 2 a 3 horas diárias a esta tarefa. Durante esta operação os vampiros coçam o corpo com uma das extremidades posteriores e a introduzem na boca a cada 5 a 10 segundos; assim mesmo limpam a membrana das asas e dos dedos polegares com a língua (Flores-Crespo, 1971).



FIGURA 16 - Fezes de *Desmodus rotundus* no piso de uma caverna
Fonte - Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle, 1996

Desmodus rotundus utilizam os mesmos pequenos nichos dentro de seus refúgios, geralmente uma fenda de 30 cm a um metro ou uma cavidade no teto de uma caverna, mina, etc., por prolongados períodos de tempo. Ficam muito juntos e o contato corporal é normal entre os vampiros que compartilham um mesmo refúgio. Os vampiros podem compartilhar o mesmo refúgio com outras espécies de morcegos utilizando distintos nichos (Linhart et al.,1972).

Desmodus utiliza basicamente dois tipos de substratos para o pouso; o corpo da vítima e o chão próximo da mesma (Sazima, 1978).

Os agentes patogênicos (vários tipos de bactérias, fungos e vírus) já foram encontrados em morcegos ou em depósitos de suas fezes (guanós) nos abrigos diurnos. Além desses agentes, os morcegos podem abrigar também uma diversidade de organismos endo e ectoparasitas que, por sua vez, podem causar doenças ou carregar um ou mais agentes patogênicos. Esses incluem parasitas protozoários, helmintos (platelmintos e nematóides) e artrópodos parasitas (Bredt et al, 1996).

3 . 4 . 1. Métodos para evitar e combater morcegos

Por transmitir especialmente a raiva parálitica, quando enfermos, que causa prejuízos vultosos, os vampiros tem sido evitados e combatidos de diferentes formas.

Aldrovandus, em 1681, apud Villaseñor (1974) *prevenia* “*contra la ingestión de estiércol de murciélagos, su lengua o su corazón, porque producían horror al agua y muerte*”(Villaseñor, 1974).

Haupt preconizava a estabulação do gado, quando possível, até desaparecer a epizootia. Caso não fosse possível a estabulação aconselhava que se vigiasse o gado no pasto por homem com cachorro de modo que todos os animais ficassem unidos, sob

vigilância contínua. O vigia devia separar do rebanho todos os animais raivosos. Se fosse, apesar destas medidas, mordido por um animal, ele devia deixar sair da ferida um pouco de sangue e depois queimá-la com ferro quente. Foi construído um estábulo modelo em 1914. Além dessas medidas profiláticas, Haupt aconselhou em 1914, a extinção dos transmissores (Haupt & Rehaag, 1925).

Greenhall (1963) usa redes mist-nets e estricnina para controlar os vampiros em Trinidad.

Constantine et al (1969) citam métodos utilizados na luta contra os vampiros destacando a destruição de casas abandonadas, dinamitar e tapar pequenas cavernas, destruir ocos de árvores e outros refúgios. Em janeiro de 1957 utilizam armadilhas para morcegos ideada por Constantine, que eram de arame e mediam 2,60 por 2,60 e descreve armadilha portátil para vampiros usada em programas de campanha anti-rábica, no México.

Mitchell et al () relembram métodos utilizados para o controle do morcego hematófago destacando o uso de luzes (elétricas, de querosene, etc.), colocação de telas de arames, o uso de dinamite ou gases em cavernas, o uso de armas de fogo, o uso de fumaça ou fogo nos refúgios, armadilhas, redes entomológicas, redes de nylon (mist nets).

Linhart et al (1972) realizam testes no México utilizando pomada anticoagulante de uso tópico a base de Clorofacinona.

Mitchell et al (1972) avaliam a campo, em Pernambuco, Brasil, o método para controle de morcegos utilizando pasta vampiricida.

Thompson et al (1972) utilizam a primeira técnica sistêmica no gado para controlar os vampiros usando um anticoagulante de aplicação intrarruminal, a Difenadiona.

Crespo et al (1977) analisam a efetividade de um vampiricida de uso sistêmico, o Vampirinip III em condições de campo.

Freitas et al (19) informam que a Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio do Rio Grande do Sul utilizou cães previamente adestrados para farejar e localizar os morcegos baseados na experiência de um criador do município de Itaqui.

Piccinini et al (1985) modificam a composição básica original do produto Vampirinip II, à base de Warfarina Técnica transformando-a em duas pastas; a MH-1 para uso tópico em ferimentos nos animais domésticos e a MH-II para uso tópico nos morcegos hematófagos. Piccinini et al (1986) descrevem a utilização do “Tecvampiricid pasta 1%” no controle de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus*.

Silva et al (1997) administram a Warfarina Técnica por via oral em eqüinos na dose de 4 mg/kg de peso vivo. Delpietro et al (1991) fazem uso de uma nova forma de combater vampiros com um produto pour-on.

Em Santa Catarina, métodos empíricos como a colocação de panos vermelhos, garrafas vazias, galhos de pinheiros, anús pretos mortos sob os animais estabulados, colocação de tarrafas nas aberturas dos estábulos e pocilgas, bem como esfregar os animais com alhos foram utilizados (Autor).

A partir de 1971, após treinamento de técnicos, o controle biológico dos vampiros com a utilização de substâncias vampiricidas de uso tópico em morcegos hematófagos e a utilização de redes tipo “mist-nets” passaram a fazer parte da rotina das equipes especializadas no controle populacional dos mesmos.⁹

4. RAIVA

4.1. Sinonímia

Hidrofobia, Lyssa (Grécia), Le Rage (França), Tollwut (Alemanha),
(Fernandez, 1992)

Derriengue (América do Sul), Tumbi-baba ou Tumbi-a (Guaraní), Mal das
Cadeiras (América do sul, Brasil), Mal de Caderas e Rabia Paresiante (Argentina),
Peste das Cadeiras (Brasil), Hueguera e Renguera (Colômbia e Costa Rica),
Huequera (Panamá), Derriengue, Derrengue e Tronchado (México) (Acha, 1968).

4.2 . Definição

É uma antropozoonose aguda, isto é, uma zoonose própria dos mamíferos
domésticos e selvagens que se transmite ao homem por mordedura (Charosky, 1971).
Constantine sugere, em 1962 , a possibilidade de que exista outra forma de transmissão da
raiva diferente daquela provocada pelo traumatismo da mordedura ou ao contato direto
com a baba do animal raivoso em feridas recentes. Esta forma de transmissão seria pela
inalação de aerossóis contaminados com vírus rábico (Higuera, 1974).

A raiva é uma encefalomielite aguda dos mamíferos, causada por um vírus que na
natureza se encontra principalmente dentro das glândulas salivares dos animais infectados
(Atanasiu, 1974).

A raiva é uma encefalomielite aguda causada por um vírus que tem forma de
bala, é de genoma RNA e pertence ao gênero *Lyssavirus* , família Rhabdoviridae.
Tem dois antígenos principais sendo um interno de natureza nucleoproteínica que é

grupo-específico e o outro de superfície que é de composição glicoproteínica e responsável pelos anticorpos neutralizantes (Acha & Szyfres, 1986).

A glicoproteína é o antígeno responsável da infectividade, a atividade hemaglutinante e formação de anticorpos neutralizantes (específicos de serotipo), assim como de conferir imunidade frente a infecção por vírus rábico. A formação de anticorpos imunoprecipitantes e imunofluorescentes e grande parte da atividade fixadora de complemento estão relacionadas com o antígeno ribonucleoproteínico (específico do grupo), comum a todos os vírus rábicos (Dellepiane et al, 1986).

A raiva é caracterizada pela aparição de transtornos nervosos graves com um aumento da excitabilidade nervosa a que se segue, em quadros típicos, uma sintomatologia paralítica e é causada por um rabdovírus (Fernandez, 1992).

Histopatologicamente é caracterizada por produzir uma polioencefalomielite linfocitária e , clinicamente, é manifestada pelo aparecimento de estado de excitação e paralisia de diversas naturezas (Beer, 1988).

É provocada por um vírus filtrável pertencente ao grupo dos mixovírus cujas características comuns são a sua morfologia, mecanismo de reprodução e presença de ácido ribonucleico (RNA) em sua estrutura (Charosky, 1971).

4.3. Características do Vírus

É neurotrópico, termolábil, inativado pelo calor de 80-100° em poucos minutos e por solução de formalina a 2% em duas horas. Também são efetivos os sublimados e a cloramina. É conservado pelo frio e solução de Cloreto de Sódio-glicerina a 50%. O vírus eliminado com a saliva é muito resistente sendo destruído lentamente por putrefação mantendo, por exemplo, seu poder de virulência durante 14 dias no sistema

nervoso central de animais sacrificados. Depositado sobre o solo se conserva virulento a 2-16° durante tres meses e a -5°C por mais de um ano (Madritsch, 1968).

Tem um diâmetro que oscila entre 100 e 150 milimicra. É destruído pelo calor a 60°C em cinco minutos, sendo resistente ao frio e à putrefação. Se conserva em glicerina, especialmente o vírus de rua que a temperatura ambiente conserva sua virulência durante vinte dias. O vírus fixo é menos resistente (Charosky, 1971).

4 . 4. Tipos de Vírus

Pasteur distinguiu dois tipos principais de vírus:

1º- o vírus natural ou vírus de rua (modo natural de transmissão raposa- raposa, raposa-veado, raposa-cão, cão-homem) isolado de animais infectados na natureza especialmente cães e gatos. Estas cepas tem um período de incubação prolongado e variável posto que inoculadas no coelho, por via intracerebral, provocam a infecção experimental típica após 15 ou 20 dias. É capaz de invadir as glândulas salivares e multiplicar-se induzindo corpúsculos de Negri.

2º - o vírus fixo é aquele que se obtém no laboratório mediante passagens sucessivas (80) no cérebro de coelhos. Mediante esse procedimento se consegue que o período de incubação para esses animais se fixe em seis ou sete dias e que o vírus exalte sua virulência. Não produz corpúsculos de Negri (Charosky, 1971).

4 . 5. Sorotipos do Vírus da Raiva e Associados

Fernandez (1992) cita os diferentes sorotipos relacionados antigenicamente com o vírus rábico e/ou produtores de processos encefalíticos similares a raiva. São os seguintes;

1- vírus de rua (silvestre, selvagem)

2- morcego de Lagos. Nigéria, 1958.

3- Mokola. Nigéria, 1958.

4- Duvenhague. África do Sul, 1970.

5- Obodhiang. Sudão, 1965.

6- Kotonkan. Nigéria, 1973.

4 . 5 . 1. Vírus de rua

Inclui todos os tipos de vírus rábico isolados de casos de enfermidade natural no homem, animais domésticos e fauna silvestre (carnívoro e morcegos do continente americano). Compreende, portanto, todos os vírus de origem silvestre ou selvagem e domésticos assim como os distintos tipos de vírus fixo, cepas de laboratório e estirpes vacinais, PASTEUR, FLURY, LEP, HEP, KELEV, ERA, etc. É o tipo mais importante desde o ponto de vista epidemiológico (Fernandez, 1992).

4 . 5 . 2. Morcego de Lagos

Isolado de morcegos frugívoros em Lagos (Nigéria) em 1958. Também na África do Sul e outros países da área. Experimentalmente se tem demonstrado patógeno para cães e monos. Não se conhecem casos de raiva natural nem em animais domésticos nem no homem (Fernandez, 1992).

4 . 5 . 3. Mokola

Isolado na Nigéria, em 1958 e mais tarde em Camerún e Zimbawe, 1970. É muito patógeno. Afeta o homem e os animais domésticos e selvagens. É isolado com frequência em musaranho. Localizado na Nigéria e países próximos. A patogenicidade

experimental é muito marcada, o que contrasta com o escasso número de pessoas afetadas (Fernandez, 1992).

4 . 5 . 4. Duvenhague

Isolado na África do Sul em 1970 de um homem mordido por um morcego que não logrou viver a infecção rábica. Tem isolado repetidamente de morcegos enfermos e sãos na África(Duvenhague I) e na Europa (Duvenhague II). Encontrado também no cérebro de pessoas mortas de raiva na Europa(URSS, 1977, 1985 e Finlândia, 1985)(Fernandez, 1992).

Segundo Fernandez (1992) tem sido identificado na Espanha tanto em morcegos que tem mordido crianças (Valência, Granada, 1987) como em colônias de morcegos, se bem que em proporção muito pequena, apenas cinco casos de *Eptesicus serotinus* em Palma del Condado (Huelva).

4 . 5 . 5. Obodhiang

Isolado no Sudão (1965) de um artrópodo da classe Insetos (*Mansonia uniformis*). Não se tem isolado em casos de raiva natural. Possivelmente não é patógeno para o homem e mamíferos superiores (Fernandez, 1992).

4 . 5 . 6. Kotonkan

Isolado de insetos *Culicoides sp.* na Nigéria em 1973. Não se considera patógeno para o homem e animais. As experiências em cães e monos infectados artificialmente resultaram negativas (Fernandez, 1992).

4 . 6. Transmissão

A saliva constitui o principal material infeccioso de contágio e a mordedura representa, na maioria dos casos, a porta de entrada da infecção (Charosky, 1971).

São muito raras e não tem significação epidemiológica outras formas de transmissão, embora a literatura cite numerosos exemplos como o contágio de pequenas feridas nas mãos ao tratar de explorar com os dedos a origem de uma paralisia faríngea (similar a mordedura), contágio por via respiratória ao inalar aerosol em cavernas habitadas por morcegos, acidentes de laboratório e transmissão vertical (Fernandez, 1992).

A raiva iatrogênica, resultado de vacinações demonstra mais uma vez que o vírus fixo não é inócuo para o homem. Vacinas consideradas inofensivas tem produzido raiva em animais, como por exemplo, a administração de vacina Flury de baixo número de passagens em ovo (LEP) nos tecidos subcutâneos no pescoço de bovinos ou em gatos (Bell, 1967).

Em 1987 no bairro do Estreito, município de Florianópolis, houve uma campanha de vacinação anti-rábica promovida por vacinadores particulares, sem orientação veterinária. Um gatinho vacinado nesta campanha desenvolveu os sinais e veio a óbito. O diagnóstico laboratorial (Fig. 17) confirmou o diagnóstico clínico. 10

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
DELEGACIA FEDERAL EM SANTA CATARINA
LABORATÓRIO DE APOIO ANIMAL - LAPA
SÃO JOSÉ, — SANTA CATARINA

MUNICÍPIO: FLORIANÓPOLIS
PROPRIETÁRIO: Sr. Nezir Stein
REMETENTE: Dr. Regis R. H. Maciel
ESPÉCIE: Felina
MATERIAL: nº. 3830
NATUREZA: Cabeça
RECEBIMENTO: 27.05.87

EXAMES EFETUADOS :

Faraco = Negativo

Mouse-test iniciado em 27.05.87, 1 cd.
sacrificado para exames em 16.06.87.

Faraco = Positivo
Imuno = Positivo

DIAGNÓSTICO - R A I V A

Em 16.06.87

Cleber
Cleber Tullor Melo Carneiro
Méd. Vet. - LI. N.º. 910
CRMV - 2.0234 - CPF 142.028.800.91
Cabe do Laboratório Regional de Saúde Animal

Figura 17 - Diagnóstico laboratorial de raiva de um felino que desenvolveu a enfermidade após vacinação
Fonte: Autor

4.7. Patologia

Vionet et al (1974) revisando protocolos de necropsias de cinco casos humanos conclui que não há no aspecto macroscópico do sistema nervoso central nos casos de raiva, a observação superficial do encéfalo mostra congestão vascular das meninges. Em algumas ocasiões existe edema moderado manifestado por discreto engrossamento das circunvoluções e aplainamento dos sulcos respectivos. Na superfície de corte pode observar áreas de cor rosada, com maior frequência no tálamo, no bulbo e na medula cervical. Na revisão dos cinco protocolos de necropsia encontrou congestão cerebral nos cinco casos e edema cerebral em três. No aspecto microscópico observou infiltração celular perivascular, hemorragia perivascular, gliosis focal ou difusa, diversos graus de

degeneração neuronal e corpos de inclusão intracitoplasmáticas (corpúsculos de Negri) (Vionet et al, 1974).

Os anticorpos neutralizantes aparecem nos últimos estágios da enfermidade, isto é, muito tarde e inclusive podem favorecer um processo imunopatológico. A escassa evidência histológica da enfermidade se reduz a presença de corpos de inclusão (corpúsculos de Negri) e a uma infiltração inflamatória mononuclear no tecido nervoso e perivascular, sinal de encefalite (Fernandez, 1992).

As lesões observadas no cérebro de morcegos vampiros infectados naturalmente são a encefalite aguda com a presença característica dos corpúsculos de Negri, porém, freqüentemente se observam inclusões e lesões similares as que produz o vírus fixo (Acha, 1968).

A hibernação retarda a multiplicação do vírus nos morcegos. Por isso se considera que a temperatura ambiente poderia ter efeito sobre a proliferação do vírus, o que parece não ocorrer em outras viroses. A prenhez parece não ter ação no morcego, porém há provas de transmissão placentária. Se tem isolado o vírus do feto depois de infetar a mãe por inoculação (Acha, 1968).

4 . 8. Patogenia

Habitualmente se transmite por mordedura de animais enfermos e dispões de um período de incubação largo, embora variável, de acordo com diferentes circunstâncias etiopatogênicas (Fernandez, 1992).

A infecção se produz, habitualmente, pela mordedura de um animal raivoso, cuja saliva contém vírions ativos. Outras vias de entrada para o vírus são a aerógena, a oral e pelas córneas (Dellepiane et al, 1986).

Depois da introdução do vírus por inoculação ou mordedura, este se aloja no sítio de inoculação. O primeiro ciclo de replicação se produz no músculo estriado comprometido, que atua então como sítio amplificador da infecção (Dellepiane, 1986).

O fator mais importante, portanto, na transmissão da raiva é a presença do vírus na saliva e glândulas salivares, em especial durante o período anterior a aparição de sintomas e que pode chegar a quatorze dias (Fernandez, 1992).

A patogenia da raiva apresenta a particularidade segundo Fernandez (1992) de que tanto a invasão, difusão no sistema nervoso e a aparição de sintomas tem lugar em presença de uma resposta imunitária mínima apesar da capacidade da glicoproteína do capsídeo para induzir a formação de anticorpos neutralizantes. A explicação radica em que durante o processo de infecção, o vírus permanece seqüestrado nos tecidos muscular e nervoso sem chegar a estabelecer contato com o sistema imunitário.

A mordedura do animal raivoso traz como consequência a deposição da saliva infectada com vírus rábico na profundidade da musculatura estriada e se multiplica nos miócitos até alcançar uma concentração infectante para alcançar as terminações sensitivas nervosas e placas neuromusculares motoras. Se une aos receptores de acetilcolina penetrando assim nas fibras nervosas periféricas. Em continuação, o ácido nucléico do vírus caminha através do citoplasma dos axônios até o sistema nervoso central (Fernandez, 1992).

O movimento ao longo dos nervos conduz o vírus aos gânglios nervosos espinhais e a medula espinal, ao sistema límbico aonde se reproduz extensamente, posteriormente cai afetado o controle do comportamento na zona cortical o que conduz a uma raiva furiosa, a difusão pelo sistema nervoso continua e quando a multiplicação tem lugar na zona neocortical, o quadro clínico é de raiva muda. Depressão, coma e morte por

falência respiratória são manifestações que se apresentam depois, porém nem sempre (Fernandez, 1992).

Para Fernandez (1992) a multiplicação no sistema límbico inicia um movimento centrífugo do vírus desde o sistema nervoso central aos nervos periféricos, seguindo idêntico mecanismo de difusão neural nesta via inversa e assim chega a certos órgãos de preferência como são a retina, a córnea, a córtex adrenal, o pâncreas e, o que é mais importante, as glândulas salivares. Neste processo se libera muito pouco antígeno para estimular os mecanismos imunitários do hospedeiro já que o vírus se mantém sobre as membranas citoplasmáticas da célula e esta não se lisa.

Nas glândulas salivares isto não ocorre, os vírions emergem por gemação das membranas plasmáticas na superfície livre das células mucosas e se liberam em elevada concentração na saliva. Às vezes, isto pode ocorrer quatorze dias antes de aparecer sintomas. A infecção pelo vírus rábico não é citopática para a célula muscular nem para o neurônio e a infecção afeta a um ambiente protegido de toda ação imunológica como é o tecido nervoso (Fernandez, 1992).

Nos animais infectados de forma experimental sómente se alcançam títulos importantes de anticorpos neutralizantes quando se aproxima o momento da morte quando é demasiado tarde para que sejam de utilidade e possam produzir processos imunopatológicos (Fenner et al, 1992).

A velocidade com que o vírus se desloca em direção ao cérebro foi avaliada por Cajal e Garcia Izcara, no início do século, em 0,75 mm por hora, realizando experiências em orelhas de coelho e caudas de cães seccionadas tão sensíveis quanto demonstrativas. Posteriormente outros autores avaliaram em 3 mm por hora. Influíram na rapidez da progressão, a virulência da estirpe, a suscetibilidade do animal mordido, a quantidade de vírus inoculada, a área da mordedura e, em principio, parece mais de

acordo com a realidade do período de incubação o primeiro valor do que o segundo (Fernandez, 1992).

Como no caso da raiva canina, nos morcegos o vírus se introduz pela ferida produzida por uma mordedura de outro morcego. Com frequência são capturados vampiros mordidos nas orelhas e é comum que se mordam um aos outros, chegando a atravessar o crânio. Esta lesão mata a muitos porém outros sobrevivem e, sem dúvida, se infectam intracranalmente (Acha, 1968).

O vírus penetra, geralmente, pela ferida produzida por uma mordedura quando os vampiros brigam entre si ou por via aerógena, transplacentária ou digestiva (Tabela 1). No cérebro do animal se tem isolado o vírus nove dias depois da inoculação subcutânea e na saliva aos sete dias.

O período de incubação pode ser muito prolongado (171) dias ou muito curto (3) dias (Pawan, 1936). Nos vampiros podemos tomar como período médio o de 9 a 14 dias; o lapso guarda estreita relação com a via de inoculação e a dose infectante. Não obstante, a saliva já contém vírus 12 dias antes de que apareçam os sintomas (Diego & Valotta, 1979).

Sadler e colaboradores (1959) demonstraram que no morcego insetívoro *Artrozous pallidus* infectado experimentalmente, o período de incubação era muito mais curto naqueles mantidos a 37°C do que a 22°C. Só puderam detectar vírus nos morcegos mantidos a 4°C quando os submetessem previamente a 22°C durante seis dias (Diego & Valotta, 1979)

Da Silva (1967-68) apud Diego & Valotta (1979) afirma que no morcego o vírus geralmente se aloja na gordura marrom interescapular (glândula interescapular) embora se possa isolar em todos os órgãos e no caso do *D.rotundus* também se encontra no útero (Diego & Valotta, 1979).

Os morcegos enfermos da raiva apresentam dificuldade para voar, paralisia dos músculos alares e incontinência urinária. Este período dura geralmente de um a cinco dias depois do qual, geralmente, o animal morre (Diego & Valotta, 1992).

Ao produzir a infecção em uma colônia de vampiros morrem até 50% dos mesmos e o restante da população se repõem lentamente necessitando de um período de 6 anos para duplicar-se (Delpietro, 1977).

Com relação aos vampiros capturados em situações epizoóticas se tem encontrado infectados de 10 a 14%. Em situações interepizoóticas se pode encontrar de 1 a 2% de infectados (Diego & Valotta, 1979).

TABELA 1

Raiva : etiologia única e seis tipos epidemiológicos

Tipo Epidemiológico	Fonte de infecção vetor- reservatório	Forma de transmissão	Porta de entrada	Principais hóspedes, suscetíveis
Iatrogênica	Vacina	Indireta, inoculação	Transcutânea	Homem, cão
Polar	Cães polares, Árticos	Direta imediata, mordedura	Transcutânea	Homem, cão,
De laboratório	Aerosóis	Direta mediata	Respiratória, outras ?	Homem
Urbana	Cão, gato	Direta imediata, mordedura	Transcutânea	Homem, cão,
Silvestre	Mamíferos silvestres, raposas, gambás, etc.	Direta imediata, mordedura. Indireta, ingestão	Transcutânea Digestiva	Homem, cão,
Transmitida por morcegos	Morcegos	Direta imediata, mordedura. Direta mediata aérea	Transcutânea, Respiratória, Transplacentária	Bovino, homem, morcego

Fonte : Diego & Valotta, 1979

A presença do vírus rábico nas glândulas mamárias de morcegos insetívoros e no cérebro do recém-nascido pode indicar outra forma de escape e perpetuação do vírus no hospede natural (Acha, 1968).

Os morcegos são, atualmente, o segundo transmissor da raiva humana no Brasil conforme dados da Fundação Nacional de Saúde(Tabela 2).

Vai tomando força o fato de que o vírus rábico não é exclusivamente neurotrópico, senão que infecta facilmente células epiteliais, glandulares, miócitos e outras células. Este conceito resulta inovador desde o ponto de vista patogênico (Fernandez, 1992).

TABELA 2

Casos de Raiva Humana , segundo o tipo de animal agressor, no Brasil, entre 1989 à 1998

Tipo de animal agressor	Número de casos por ano										TOTAL
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
Cão	44	50	49	38	38	16	26	20	18	19	318
Morcego	2	11	8	14	4	3	2	1	1	4	50
Ignorado	7	8	5	3	3	1	1	2	2	-	32
Gato	1	2	3	2	3	2	2	1	3	2	21
Raposa	3	1	1	1	1	-	-	-	-	-	7
Macaco	-	-	4	1	1	-	-	1	-	3	10
Outros	1	1	-	1	-	-	-	-	1	-	4
Total	58	73	70	60	50	22	31	25	25	28	442

Fonte : Ministério da Saúde / Fundação Nacional de Saúde / Centro Nacional de Epidemiologia

/Coordenação Vigilância Ambiental / Grupo de Trabalho de Fatores de Risco, 1999

4.9. Diagnóstico

Nem a sintomatologia nem as lesões macroscópicas conduzem a um diagnóstico certo da enfermidade e, neste sentido, poderia confundi-la, entre outras, com diversos processos infecciosos de caráter bacteriano ou vírico que cursem com uma sintomatologia encefalítica, de paralisia bulbar ou meningite cerebrospinal, tais como botulismo, listeriose e leptospirose, entre as microbianas ou enfermidade de Borna, encefalomielite, coriomeningite, cinomose, parvovirose e enfermidade de Aujeszky, produzidas por vírus (Fernandez, 1992).

O diagnóstico clínico e a confirmação do laboratório se fazem pelos mesmos métodos que na raiva clássica; investigação de corpúsculos de Negri, inoculação em camundongos e imunofluorescência. Dado o tropismo mielítico do vírus, a investigação deve ser feita não só no cérebro mas também na medula. O diagnóstico diferencial deve considerar a possibilidade de intoxicações, sobretudo botulismo, anaplasmose, listeriose e outras encefalomielites (Diego & Valotta, 1979).

Deve incluir, ainda, intoxicação com plantas hepatotóxicas, principalmente *Senecio* spp., botulismo, listeriose, tétano, encefalite por herpesvírus bovino-5 e polioencefalomalacia (Fernandes, C.G. in Riet-Correa, 1998).

É importante que o diagnóstico laboratorial da raiva nos animais se realize em laboratórios oficiais com pessoal qualificado e com experiência uma vez que, em muitos casos, devem ser tomadas decisões a respeito de tratamento de pessoas e/ou indenizações de animais. O diagnóstico *post-mortem* se baseia na realização da imunofluorescência direta sobre extensões de tecido cerebral (medula, cerebelo e hipocampo) do animal suspeito (Fenner, 1992).

Em Santa Catarina os diagnósticos são realizados no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) localizado no município de São José, por técnicos altamente capacitados, utilizando a imunofluorescência e a inoculação em camundongos latentes.

O material de eleição para o diagnóstico da raiva é o encéfalo (cérebro e cerebelo) e medula e remetido para o laboratório, em refrigeração, com a maior brevidade possível acompanhado do respectivo protocolo. Observar normas de embalagem do material bem como técnicas de segurança.

4 . 10. Epidemiologia

A raiva é umas das enfermidade endêmicas em muitas partes do mundo. Sem dúvida, o caráter de zoonose é o que mais preocupa nessa zoonose, pois estimam-se 40.000-100.000 mortes de humanos pela raiva todos os anos no mundo. Por outro lado, estima-se uma mortalidade anual de 50.000 cabeças de bovinos no mundo, o que, associado às perdas indiretas, somaria algo em torno de 44 milhões de dólares por ano (Fernandes, C.G. in Riet-Correa et al, 1998).

Todos os animais de sangue quente são suscetíveis e, em quase todos os casos, a infecção ocasiona a morte. A raiva bovina é importante na América Central e do Sul, aonde se estima que mais de um milhão de animais morrem a cada ano (Fenner, 1992).

Os casos esporádicos de raiva se produzem mediante mordeduras ao gado porém os brotes epizooticos são o resultado de infecção generalizada de colônias de vampiros em uma localidade e quando isto acontece, mesmo de dia, os morcegos raivosos atacam os animais (Acha, 1968).

Um grande avanço epidemiológico é o uso de anticorpos monoclonais que permitem estudar a prevalência, distribuição e transmissão da raiva entre a fauna selvagem (Fernandez, 1992).

O vírus rábico se transmite por mordedura de um animal infectado ao introduzir na ferida saliva carregada de vírus (Tabela 3). São muito raras e carecem de significação epidemiológica outras formas de transmissão, embora a literatura cite numerosos exemplos como é o contágio de pequenas feridas nas mãos ao tratar de explorar com os dedos a origem de uma paralisia faríngea (similar a mordedura), contágio por via respiratória ao inalar um aerosol em cavernas habitadas por morcegos, acidentes de laboratório, transmissão vertical (Fernandez, 1992).

TABELA 3

Tipos de cadeia epidemiológica da Raiva partindo do vampiro

Fonte de infecção	porta de saída	via de eliminação	forma de transmissão	porta de entrada	hóspede suscetível
vampiro	oral	saliva	mordedura	cutânea	bovino, equino, homem, morcego,
vampiro	oral	saliva	ar	respiratória	homem, morcego,
vampiro	renal	urina	ar	respiratória	carnívoros, silvestres,
vampiro	genital	sêmen	cópula	genital	vampiro
vampiro	glândula mamaria	leite	amamentação	oral	vampiro

Fonte : Diego & Valotta, 1979

Múltiplas observações sobre os quirópteros tem demonstrado que não são somente transmissores senão reservatórios naturais da raiva. Se tem encontrado o vírus em vampiros recém-nascidos assim como na gordura interescapular e nos rins de morcegos adultos, aonde ao que parece, se instala e multiplica, podendo ser o vírus excretado pela saliva, pelo leite e pela urina, sem maiores efeitos para o hóspede (Higuera, 1974).

Outro ponto interessante da fisiologia deste animal é da glândula interescapular sobre a qual se tem acumulado, nos últimos anos, informação suficiente para indicar que tem ação sobre o metabolismo e que nela podem proliferar os vários vírus, entre eles o da raiva (Acha, 1968).

A suscetibilidade ao vírus pode variar amplamente em função da espécie animal afetada e este fato suporta importantes implicações epidemiológica. A suscetibilidade não guarda uma ordem predizível com relação ao tamanho animal ou sua classificação. Dentro dos ruminantes, os bovinos são cem vezes mais sensíveis que os ovinos. Ratões e ratas são dez mil vezes mais suscetíveis que o cão. Ao contrário do que se pensava até algumas décadas atrás, o cão e o homem são relativamente resistentes (Fernandez, 1992).

Além da espécie, influem na suscetibilidade uma série de fatores como o grau de patogenicidade da estirpe vírica, a idade do animal (mais sensível quanto mais jovem) e, em condições experimentais, a via de inoculação pela seguinte ordem de eficácia: intracerebral, subdural, intraocular, endovenosa, intranasal, intramuscular, subcutânea e intraperitoneal (Fernandez, 1992).

Várias espécies de animais podem ser portadores e transmissores do vírus. A importância de cada espécie varia de região para região (Fernandes, C.G. in Riet-Correa, 1998).

4. 10 .1. Espécies Animais Envolvidas na Transmissão da Raiva no Mundo

Fernandez (1992) cita as espécies abaixo relacionadas como as envolvidas na transmissão da raiva no mundo :

Pólo Norte : raposa ártica (*Alopex lagopus*)

Europa : raposa comum (*Vulpes vulpes*)

América do Norte : doninha (*Mephitis mephitis*)

Mão-pelada (*Proción lotor*)

morcegos insetívoros (*Nyctalus noctula*)

América do Sul : morcego hematófago (*Desmodus rotundus*)

Gato (*Felis catus*)

Cão (*Canis familiaris*)

África : Chacal (*Canis adustus*)

Mangusto amarelo (*Suricata suricata*)

Cão (*Canis familiaris*)

Gato (*Felis catus*)

Ásia : Lobo (*Canis lupus*)

Raposa ártica

Cão

Gato

Ocasionalmente, outra série de animais da fauna selvagem (Fernandez, 1992).

As epizootias e enzootias entre esses animais dependem da dinâmica da população. Quando a densidade é alta, a raiva adquire proporções epizoóticas e um número muito grande de animais morre. Quando a densidade é baixa, a doença apresenta-se de forma enzoótica (Acha & Szyfres, 1986).

4 . 10 . 2. Classificação da Raiva Quanto aos Transmissores

Existem dois ciclos distintos de transmissão da doença, de acordo com os transmissores. O primeiro, que caracteriza a raiva urbana, tem como transmissores principais os carnívoros domésticos. No segundo, a raiva silvestre, devem ser considerados dois tipos de transmissores diferentes; os morcegos hematófagos e os demais animais silvestres, especialmente os canídeos (Acha & Szyfres, 1986). Os morcegos desempenham o papel principal de transmissores e alguns autores sugerem que deveriam constituir um ciclo denominado de raiva desmodina (Fernandes, C.G. in Riet-Correa, 1998).

Alguns epidemiologistas preferem classificar em três os ciclos da raiva ; o urbano, transmitido por cães e gatos; o rural, transmitidos pelos quirópteros e o silvestre, transmitidos por animais silvestres.

No Brasil, o morcego é o principal responsável pela manutenção da cadeia silvestre. Outros reservatórios silvestres são: raposa, coioote, chacal, gato do mato, jaritataca, guaxinim, mangusto e macacos (FUNASA).

Em Santa Catarina o último diagnóstico de raiva em um cão, ocorreu em 1994, em Camboriú, em um cãozinho mordido por um morcego(CIDASC, 1994).

Na região da Grande Florianópolis o último diagnóstico ocorreu em um felino em 1987, no bairro do Estreito, Florianópolis, após ter sido vacinado por particulares(Comunicação Pessoal).¹¹

Devido ao esforço das Secretarias da Agricultura , através da CIDASC, da Secretaria da Saúde , das Prefeituras Municipais, de Veterinários e da Comunidade que

somaram esforços em campanhas de vacinação anti-rábica a mesma não teve mais registro em Santa Catarina.

No ciclo silvestre, morcegos hematófagos e não hematófagos, atuam como transmissores.

Os morcegos hematófagos são os mais eficientes veículos de propagação do vírus rábico pois mordem diariamente outros animais e são o segundo transmissor da raiva humana no Brasil (Bredt et al, 1996).

4.11. Quadro Clínico

Classicamente a raiva apresenta tres fases; a prodrômica, que geralmente é a mais curta e inclui mudanças de conduta. A fase excitativa, que inclui sinais exacerbados de hiperexcitabilidade e agressividade; e a fase parálitica, que geralmente segue a anterior e cursa com paralisia progressiva. Devido a diversidade dos sinais clínicos e a exacerbação ou omissão de algumas fases em algumas espécies, diz-se que a raiva pode cursar com a forma furiosa ou parálitica embora, em muitos casos, as mesmas não possam ser diferenciadas. A primeira está relacionada com agressividade e comportamento destrutivo contra animais, humanos e objetos inanimados. É caracterizada, também, por inquietação, andar sem rumo, agressividade, polipnéia, salivação e convulsões. A forma parálitica é caracterizada por paralisia mandibular e/ou paralisia e paresia espinhal ascendente do trem posterior e flacidez da cauda (Fernandes, C.G. in Riet-Correa).

4.11.1. Quadro Clínico em morcegos

Os sinais mais freqüentes são a atividade diurna, hiperexcitabilidade, agressividade, tremores, falta de coordenação dos movimentos, contrações musculares e paralisia (Bredt et al, 1996).

No começo da enfermidade, os indivíduos doentes afastam-se da colônia, deixam de realizar asseio corporal (seus pêlos tornam-se desalinhados e sujos). Tremor generalizado pode ser observado em vários deles. Feridas frescas são freqüentes e provocadas por agressões de seus companheiros sadios a cada tentativa de reintegração ao agrupamento, de onde são expulsos violentamente. O morcego enfermo perde a capacidade de voar e pode cair ao chão. A incapacidade de vôo é o primeiro sintoma motriz observado nos morcegos raivosos mas isto não os impede de caminhar pelo chão ou pelas paredes (Bredt et al, 1996).

De um modo geral, a hiperexcitabilidade à luz e aos sons agudos é comum nesta fase da doença. Podem morder com força qualquer objeto ao seu redor. As brigas entre os indivíduos são freqüentes e envolvem agressões mútuas com mordeduras. Este comportamento agressivo é diferente daquele observado nos *Desmodus* sadios, onde predominam as atitudes intimidatórias e combates ritualizados (Bredt et al, 1996).

Num estágio mais avançado da doença, os morcegos enfermos começam a ter mais dificuldades de caminhar e de sustentar seu corpo sobre os pés e polegares das asas. Sinais de desidratação são percebidos. Há um aumento gradativo dos sintomas paralíticos, com maior intensidade nas asas do que nas extremidades posteriores. A paralisia mandibular não tem sido observada, possibilitando aos morcegos a manutenção da sua capacidade de morder (Delpietro et al, 1985).

A morte dos morcegos raivosos pode ocorrer cerca de 48 horas após o aparecimento dos primeiros sintomas (Bredt et al, 1996).

A enfermidade varia consideravelmente nos morcegos; o período prodrômico pode durar desde várias horas até um dia e que se caracteriza por intranqüilidade, irritabilidade, tremores, anorexia e apatia; o vampiro lambe o sangue porém, se está excitado, morde a pele e pode ter acessos de excitabilidade e fúria. O período de fúria dura de um a cinco dias; o animal pode recuperar-se e a enfermidade evoluciona até a paralisia e a morte (Acha, 1968).

Segundo Acha (1968) os morcegos enfermos de raiva têm dificuldade para voar e estão afetados de paralisia dos músculos da mandíbula inferior e do pescoço, incapacidade para levantar a cabeça e paralisia dos músculos alares, pelo que tratam de impulsar-se com os membros que não estão afetados ou permanecem suspensos nas gaiolas; alguns apresentam contrações musculares das extremidades e o tronco, e a incontinência urinária é notável. O período paralítico dura de um a quatro dias e, geralmente, termina com a morte. Pawan (1936) observou em *Desmodus rotundus* que os casos furiosos podem terminar por paralisia e morte ou cura ou ainda morte. Os casos em que há paralisia termina por morte. Outras duas formas conforme Pawan (1936) seriam; morte súbita ou formas sub-clínicas assintomáticas.

Alguns morcegos apresentam manifestações de infecção leve ou latentes com recuperação e passam a uma fase de portador. Os morcegos afetados desta maneira podem viver um certo tempo considerável, sete meses e, em algumas ocasiões, sofrer ataques convulsivos com espasmos clônicos, perda de consciência e recuperar-se finalmente. Outros morcegos vampiros muito resistentes a infecção não apresentam sintomas clínicos porém são capazes de transmitir a infecção. Esta resistência pouco comum pode explicar-se como adquirida antes de nascer ou consecutivamente a recuperação da enfermidade como pareceria indicar-lhe a presença de anticorpos neutralizantes (Acha, 1968).

A presença do vírus rábico nas glândulas mamárias de morcegos insetívoros e no cérebro de recém-nascido pode indicar outra forma de escape e perpetuação do vírus no hospede natural. O recém-nascido poderia ter uma infecção inaparente ou silenciosa tal que, segundo as opiniões de Johnson apud Acha (1968), se poderia perpetuar assim a raiva na população de morcegos, enquanto que a via intracranial poderia originar os focos epizooticos e a alta mortalidade que são observados freqüentemente em vampiros e outros morcegos (Acha, 1968).

Os sinais clínicos em morcegos não hematófagos são poucos conhecidos. A doença manifesta-se, principalmente, sob forma paralítica sem fase de excitação. Há alguns relatos de morcegos insetívoros perseguindo outros o que revelaria uma atitude agressiva (Bredt et al, 1996).

Em morcegos infectados experimentalmente, o período médio de incubação observado tem sido de 17,5 dias. Naqueles infectados naturalmente, este período é mais longo sendo, em média, 30 dias (Bredt et al, 1996).

4.11.2. Quadro Clínico em bovinos

A fase prodrômica em bovinos quase sempre passa despercebida e só dura algumas horas. Os animais enfermos mudam seus hábitos normais, se afastam do grupo, alguns se mostram atemorizados com as orelhas levantadas, as pupilas dilatadas e o pelo eriçado ou podem apresentar sonolência ou depressão. São observados movimentos anormais das extremidades posteriores, lacrimejamento, catarro e algumas vezes, sialorréia. As vezes, os sintomas de excitação se apresentam em forma marcada raspando o solo com os cascos. Podem ser observados, também, tremores musculares, agressividade, inquietude, aumento de apetite sexual e priapismo e, raramente, acessos de fúria. Málaga-Alba esclarece que há hipersensibilidade,

provavelmente, no lugar da mordedura do vampiro; o animal se raspa às vezes até ulcerar a pele da tábua do pescoço, a paleta, as costelas e as pernas. Carini (1911) diz que há prurido e dor nestas zonas (Acha, 1968).

Ao avançar a enfermidade, observam-se transtornos na locomoção. Os animais marcham lentamente com passos vacilantes e incoordenados, tropeçando com as patas traseiras. Alguns arrastam os cascos e apresentam contrações tônico-clônicas de grupos musculares do pescoço, do tronco e das extremidades. Observa-se obstipação intestinal e oligúria. A pele indica o estado de desidratação e os pêlos estão eriçados e sem brilho (Acha, 1968).

Os animais tem dificuldade para tragar e deixam de ruminar. Ao avançar os sintomas paralíticos, caem ou se deitam e embora tratem de levantar-se, permanecem reclinados numa posição esterno-abdominal. Se alguém trata de colocá-los em pé, caem com a cabeça e o pescoço estendidos e ficam em decúbito costal. Quando os animais ouvem um ruído súbito, fazem movimentos de pé(pedalagem) e algumas vezes contrações tônico-clônicas de breve duração (Acha, 1968).

À paralisia motriz, que em pequena porcentagem inicia pelas patas dianteiras, segue uma paralisia flácida. A obstipação intestinal aumenta e o animal faz esforços inúteis para defecar. A matéria fecal é espessa, seca e está coberta com matéria mucosa e sangue. A emaciação é notável, os olhos estão fundidos, o focinho fica coberto com uma baba amarelada e espumosa. Sobrevem convulsões que precedem a morte (Acha, 1968).

Na raiva transmitida por morcegos geralmente predominam os sintomas paralíticos os quais se apresentam, freqüentemente, desde o início da doença porém, em nenhum caso, o conjunto de sintomas é uniforme e nem sempre se pode ver todas as fases da enfermidade. Os sintomas paralíticos só aparecem entre o segundo e terceiro

dia e a duração da enfermidade é de dois a cinco dias chegando, em raras ocasiões, a oito dias ou mais (Acha, 1968).

O período de incubação no bovino tem as mesmas variações que na raiva clássica exceto que, aparentemente, pode ser algo mais curta, desde 7 até 60 dias e nos morcegos desde 3 dias. São conhecidos períodos mais longos, alguns de 280 dias. Experimentalmente incubação em bovinos oscila entre 5 a 202 dias; em caprinos de 8 a 18 e em morcegos de 3 à 130 dias (Diego & Valotta, 1979).

O período prodrômico dura poucas horas e nos bovinos a campo, geralmente, passa despercebido. Sem dúvida, em áreas onde a enfermidade é endêmica e nos locais em que os animais apresentam sinais de mordeduras do vampiro, este período pode ter alguma importância. O animal modifica seus hábitos, se separa dos demais, demonstra certo temor ou ansiedade, as pupilas ficam dilatadas e o pelo fica eriçado. Em algumas ocasiões podem demonstrar sintomas de depressão e, em outras vezes, embora por pouco tempo, apresentam estado de excitação, prévio ou simultâneo aos primeiros transtornos locomotores. Durante este período de excitação o animal escava o solo com os cascos (unhas), tem o olhar entre ansioso e agressivo e as orelhas rígidas (Diego & Valotta, 1979).

Para Diego & Valotta (1979) os sintomas nos bovinos são geralmente do tipo paralítico posto que uma das características do vírus é seu tropismo medular que produz encefalomielite. Geralmente aparecem primeiro os transtornos locomotores que começam com uma dificuldade no movimento dos membros posteriores seguidos de paresia e depois de paralisia que avança até os membros anteriores até que o animal cai e morre.

Ocorre ainda supressão da ruminação, desidratação, dificuldade para tragar e os olhos se fundem. Pode haver lacrimejamento e sialorréia, com saliva espumosa e algo

amarelada. O ruído os sobressalta e excita, fazem esforços para incorporar-se (levantar). Se estão caídos pateiam e sofrem contrações musculares. Apresentam oligúria, exacerbação do instinto sexual e obstipação intestinal. A matéria fecal é escassa, escura, dura e recoberta de uma capa mucilaginosa (Diego & Valotta, 1979).

Se a raiva se apresentar na forma furiosa, os animais jogam-se contra as paredes, escavam o solo e podem quebrar os chifres (Beer, 1988).

A febre não é sinal característico (Diego & Valotta, 1979). Em eqüinos, ovinos e caprinos os sintomas não diferem muito dos observados em bovinos (Acha & Szyfres, 1986).

4.11.2. 1. Quadro Clínico descrito em casos experimentais em bovinos

Os sinais descritos em casos experimentais, nos bovinos, iniciaram com um período prodrômico de anorexia e adipsia. Logo depois disfagia, salivação, desidratação, flancos fundidos, mugido forte, freqüente e ininterrupto, expressão facial de alerta, batida da orelhas, trismus, nervosismo e excitabilidade, tenesmo e fezes escuras. Ocorre, depois, incoordenação motora e debilidade, espasmos musculares nas regiões glúteas, dispnéia, quedas freqüentes permanecendo o animal em decúbito lateral por alguns minutos e finalmente movimentos incoordenados repetidos de pedalagem e vontade de levantar-se (Martell, 1974).

4.11.3. Quadro Clínico em Outras Espécies

4.11.3.1. Quadro Clínico em Eqüinos

Em eqüinos a manifestação é muito variável podendo ocorrer paralisia ascendente, hipersalivação, ataxia e paresia dos membros posteriores, paralisia laringeal, cólica, perda do tônus do esfíncter anal e febre. A morte ocorre dentro de uma semana (Radostis et al, 1994).

Na raiva furiosa dos eqüinos, os animais jogam-se contra as paredes das baias, apresentam contrações musculares e micção freqüente, assim como sintomas do tipo cólicas. A forma silenciosa pode ser muito semelhante a doença de Borna (Beer, 1988).

Depois de um período de excitação com duração e intensidade variáveis, ocorrem fenômenos paralíticos que dificultam a deglutição e logo provocam incoordenação das extremidades. Alteração do paladar é observada e muitos animais ingerem objetos indigeríveis (Acha & Szyfres, 1986).

4 . 11 . 3 . 2 . Quadro Clínico em Ovinos e Caprinos

Para Beer (1988), em ovinos e caprinos aparece intranqüilidade, aumento do instinto sexual (cobertura), balido rouco, quedas repentinas e paralisia. Predomina a forma silenciosa de raiva. Para Radostis et al (1994) os ovinos se tornam passivos e anoréxicos embora demonstrem agressividade quando apresentam a forma furiosa. Acha (1986) observa que a sintomatologia observada nestas duas espécies, bem como nos eqüinos, não diferem muito daquela apresentada pelos bovinos.

4 . 11 . 3 . 3 . Quadro Clínico em Suínos

A enfermidade se inicia, segundo (Acha & Szyfres, 1986), com fenômenos de excitação violenta e os sinais são semelhantes aos dos cães. Beer (1988) descreve

excitação. Quando os animais ficam assustadiços emitem grunhidos roucos, com movimentos espasmódicos da cabeça e mordem a palha que constitui a cama.

4.11.3.4. Quadro Clínico no Cão

No cão a raiva é, geralmente, na forma furiosa sendo o período de incubação de 10 dias a 2 meses ou mais. Na fase prodrômica, os cães manifestam mudança de conduta, se escondem em lugares escuros e demonstram agitação incomum e dão voltas intranquillos. Podem apresentar anorexia, estímulo das vias genito-urinárias e um ligeiro aumento da temperatura corporal. Depois de 1 a 3 dias os sinais de excitação e agitação se acentuam e o cão torna-se perigosamente agressivo, com tendência a morder outros animais, o homem inclusive o próprio dono e a si mesmo, inflingindo-se feridas graves. A salivação é abundante, pois o animal não deglute a saliva devido à paralisia dos músculos da deglutição. Há alteração no latido que se torna longo e rouco, devido à paralisia parcial das cordas vocais. Os cães raivosos têm propensão a abandonar suas casas e percorrer grandes distâncias ocasião em que atacam outros cães e animais. Na fase terminal da doença, o animal pode apresentar convulsões generalizadas e incoordenação muscular e paralisia dos músculos do tronco e das extremidades (Acha & Szyfres, 1986). O curso da doença é de quatro a sete dias, sobrevivendo inexoravelmente a morte, em praticamente 100% dos cães naturalmente infectados (Mayr & Guerreiro, 1972).

A forma paralítica, nos caninos, pode ser denominada de muda. Neste caso, a fase excitativa é muito curta e, por vezes, inexistente. A paralisia começa pelos músculos da cabeça e pescoço. O animal tem dificuldade na deglutição e, freqüentemente, por suspeitar que o cão está afogado com um osso, o proprietário trata de socorrer-lo, expondo-se desta maneira a infecção. Logo sobrevem paralisia

das extremidades, paralisia geral e morte. O curso da enfermidade é de 1 a 11 dias (Acha & Szyfres, 1986).

4.11.3.5. Quadro Clínico em Felinos

Na maioria das vezes a enfermidade é do tipo furioso com sintomatologia similar a dos cães. Depois de dois a quatro dias da apresentação dos sinais de excitação sobrem a paralisia do terço posterior (Acha & Szyfres, 1986).

A mudança de comportamento, muitas vezes, não é observada uma vez que os gatos são animais semi-domésticos. Em conseqüências das características dos felinos, o primeiro ataque é feito com as garras e depois com a mordida. Devido ao hábito dos gatos se lamberem constantemente, as arranhaduras são sempre graves (FUNASA).

Os animais escondem-se freqüentemente, miam constantemente e, quando se excitam, apresentam um comportamento agressivo. A paralisia das extremidades posteriores indica a fase final da doença (Beer, 1988).

4.11.3.6. Quadro Clínico em Aves

A raiva em aves (incluídas as de presa) deve ser considerada como acontecimento muito raro. Elas piam com desassossego ou excitação, ao mesmo tempo que mostram transtornos do equilíbrio, eventuais acessos de movimentos circulares com revoada contra as paredes das gaiolas, sonolência e paralisia (Beer, 1988). Para Acha & Szyfres (1986) a raiva adquirida naturalmente é excepcional nesta espécie.

4.11.3.7. Quadro Clínico em Animais Selvagens

O sinal mais destacado é a perda do seu comportamento tímido e assustado diante da presença do homem (Beer, 1988). Para Acha & Szyfres (1986) a raiva ocorre naturalmente em muitas espécies de canídeos e outros mamíferos. Com base em dados experimentais e alguns epidemiológicos se considera as raposas, coiotes, chacais e lobos como os mais suscetíveis. As doninhas, os mãos-peladas, morcegos e mangustos apresentam um grau menor de suscetibilidade. Em ensaios experimentais tem sido demonstrado que para infectar doninhas é necessário uma dose pelo menos 100 vezes maior de vírus do que para as raposas. O período de incubação é variável e raramente menor do que dez dias ou maior do que seis meses. A sintomatologia clínica em raposas, mãos-peladas e doninhas infectados de modo experimental é similar a dos cães sendo que a maioria dos animais manifesta raiva do tipo furiosa. Em alguns casos os sinais são da raiva muda ou parálitica. A duração da enfermidade é de dois a quatro dias em raposas e de quatro a nove dias em doninhas. Nos morcegos, tanto hematófagos quanto não hematófagos, é observada a raiva furiosa e, às vezes, muda (Acha & Szyfres, 1986).

4 . 12. Distribuição Geográfica

A enfermidade está presente em todo o mundo com exceção da Austrália, Japão, Grã-Bretanha e muitas ilhas de menor tamanho, como Havaí e a maioria das ilhas da zona do Caribe (Fenner, 1992).

A raiva é encontrada em todos os continentes com exceção da maior parte da Oceania. Atualmente vários países estão livres da infecção entre eles Uruguai, Barbados, Jamaica e várias outras ilhas do Caribe , nas Américas: Japão na Ásia; vários países escandinavos, Irlanda, Grã-Bretanha, Países Baixos, Bulgária, Espanha e Portugal

na Europa. A raiva não tem uma distribuição uniforme nos países infectados uma vez que em muitos deles existem áreas livres, de baixa e de alta endemicidade e outras com brotes epizooticos (Acha & Szyfres, 1986).

As epizootias de raiva no gado bovino produzidas pela mordedura de morcegos raivosos só se apresentam no continente americano e na área de distribuição dos morcegos hematófago. A única exceção é a ilha de Trinidad. A enfermidade aparece unicamente em elevações que não excedam de 1800 a 2000 metros, entre o paralelo 33° de latitude sul e o paralelo 28° de latitude norte sendo o fator determinante a temperatura média do inverno que não deve baixar de 15°C (Acha, 1968).

Nessa espécie a raiva é um problema independente dos ciclos infecciosos de outros mamíferos e tem importância somente nas Américas (Acha & Szyfres, 1986). Estão livres da infecção três países americanos: Jamaica, Barbados e Uruguai (Szyfres et al., 1982).

Ocorre em todo o Brasil e tem muita importância em Santa Catarina onde foi diagnosticado o primeiro caso de raiva transmitida pelo morcego (Carini, 1911). O número de casos diagnosticados no Estado de Santa Catarina no período de 1989 à 1998 estão na tabela e na região da Grande Florianópolis, no mesmo período, na tabela. O número é referente aos casos diagnosticados e não o número total de animais mortos pela raiva uma vez que há uma sub-notificação conforme lembra Silva (1993).

Em Santa Catarina, a maioria dos casos de raiva parálitica em herbívoros diagnosticados laboratorialmente no período estudado de 1989 a 1998 estão no litoral, entre o oceano atlântico e a serra.

Conforme Oporto 12 o percentual de materiais positivos para a raiva provenientes de bovinos suspeitos desta zoonose no Estado de Santa Catarina é de 40 a 50% .

4 . 13. Prognóstico

Tanto individual como epidemiologicamente, o prognóstico de mortalidade se considera grave, embora não haja dados concretos. Nos casos individuais pode considerar-se que tem uma taxa de letalidade muito alta (99%); desde a perspectiva epizootiológica a situação se agrava porque os casos nunca são isolados e ao aparecer em uma área, a enfermidade se torna endêmica (Diego, 1979).

4 . 14. Tratamento e Profilaxia

Não existe tratamento para a doença. A profilaxia deve ser realizada através de programas de erradicação e controle da raiva urbana; controle da raiva silvestre; medidas de transporte internacional de animais e procedimentos de vacinação prévia e de pós-exposição em humanos (Acha & Szyfres, 1986).

São conhecidos casos de cura de animais clinicamente doentes de raiva (e nos fins de 1970 também de um homem, provavelmente pela primeira vez). Entretanto, estes resultados não podem ser atribuídos ou, pelo menos, não exclusivamente, a um tratamento específico. Devido ao perigo de infecção para outros animais e para o homem, os animais doentes de raiva costumam, em geral, ser sacrificados e eliminados. Como, todavia, não é conhecido nenhum meio eficaz contra esta zoonose, a profilaxia é da máxima importância (Beer, 1988).

O controle da raiva silvestre deve considerar a raiva transmitida por quirópteros e a transmitida por carnívoros terrestres. Para a raiva transmitida pelos

morcegos hematófagos, os procedimentos consistem em vacinar o gado nas áreas expostas e reduzir a população de morcegos vampiros (Acha & Szyfres, 1986). Atualmente existem vacinas inativadas e vacinas replicantes. Estas últimas experimentalmente podem conferir imunidade por três anos ou mais. No entanto as autoridades sanitárias do Brasil recomendam a vacinação anual (Fernandes, C.G. in Riet-Correa, 1998).

A raiva parálitica tem sido definida como doença regional, focal e recorrente, com significadas características ecológicas (Delpietro, 1992) podendo a vacinação ser focal ou perifocal.

No Estado de Santa Catarina o controle populacional dos morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* é realizado por equipes especializadas que capturam espécimes deste gênero com redes tipo mist-nets e os pincelam com Warfarina Técnica. Rotineiramente são enviados ao laboratório alguns morcegos vampiros para inquérito epidemiológico.

O controle da raiva silvestre transmitida por carnívoros silvestres de vida terrestre consiste sobretudo na aplicação de técnicas para reduzir a população da principal espécie transmissora do vírus e responsável pela manutenção do ciclo de transmissão como é o caso da raposa na Europa, e a raposa, a doninha e a mão-pelada nos Estados Unidos. Mediante uma significativa redução na densidade do hospede principal da raiva silvestre em uma determinada área é possível diminuir de forma considerável o número de casos da infecção e esta pare de se propagar. Em alguns setores da Europa onde foi possível reduzir a densidade da população vulpina para 0,2 raposas por km² a raiva desapareceu e não tem sido mais reintroduzida. Imunização de raposas por via oral utilizando iscas contendo vacinas de vírus vivo modificado tem sido utilizadas (Acha & Szyfres, 1986).

4 . 14 . 1. Profilaxia em Humanos

A raiva é a única enfermidade vírica em que é possível uma imunização ativa post-infecciosa (Madritsch, 1968).

4 . 14 . 1 . 1. Profilaxia Pós-exposicional

A profilaxia da raiva humana é feita mediante o uso de vacinas e soro, quando os indivíduos são expostos ao vírus rábico através de mordedura, lambedura de mucosa ou arranhadura, provocada por animais transmissores da raiva (FUNASA).

Higuera (1974) cita as seguintes medidas:

1 - tratamento da ferida ou feridas ocasionadas pelo animal agressor. O manejo das mesmas estará relacionado com sua extensão, profundidade e localização. Limpeza eficiente com água e sabão ou detergente e desinfetada com álcool, iodo ou compostos de amônia quaternária a 0,1% é de grande utilidade na maioria dos casos. Isto deve ser feito imediatamente após a agressão.

2 - da magnitude das lesões e sua localização depende a aplicação do soro antirrábico, a razão de 40 UI por quilo de peso corporal e por via intramuscular. O soro antirrábico pode ser de grande utilidade nas primeiras 24 horas depois de haver sofrido a lesão. Sua eficácia diminui proporcionalmente à medida que passa o tempo porque após 72 horas da agressão sua administração é inútil. O objetivo do soro é prolongar o período de incubação.

Para Higuera (1974) o soro deverá ser aplicado quando as mordeduras forem na cabeça, mordeduras múltiplas no tronco e membros superiores assim como em lesões extensas e profundas de áreas descobertas.

3 - Aplicação de vacina anti-rábica. Deverá ser feita em todo o caso de suspeita de inoculação por animal suscetível suspeito de raiva.

a – em pessoas mordidas por um animal morto com sinais clínicos ou microscópicos de raiva,

b – em pessoas que mesmo sem terem sido mordidas tenham tido feridas frescas expostas ao contato com saliva de animal raivoso.

c - em pessoas que tenham sido mordidas por um animal cujo paradeiro se ignora.

d – nas pessoas mordidas por um animal que tenha morrido com sintomas suspeitos de raiva e no qual se tenha feito o diagnóstico laboratorial.

e - em profissionais e pessoas que trabalham em laboratório de diagnóstico de raiva, com animais silvestres, com carrocinha (Higuera, 1974).

4.14.1.2. Profilaxia Pré-exposicional

Dias (1999) indica o esquema de quatro doses sendo os dias de aplicação os dias zero, dois, quatro e vinte e oito. A via de administração é a intra muscular profunda. O local de aplicação é o músculo deltóide. Recomenda-se realizar controle sorológico 15 a 30 dias após a última dose. Se o resultado da sorologia for menor do que 0,5 UI/ml (zero vírgula cinco) é considerado insatisfatório sendo necessário fazer uma dose de reforço e avaliar novamente entre 15 a 30 dias após. Se o resultado for igual ou superior a 0,5 UI/ml (zero vírgula cinco) é satisfatório havendo a necessidade de um reforço anual. (Dias, 1999)

4.14.1.3. Vacinação Pós-exposicional

A conduta frente a exposição ao vírus rábico preconizada pelo Ministério da Saúde (Fundação Nacional de Saúde – FUNASA) seria a aplicação de sete doses mais dois reforços ou dez doses mais tres reforços (Anexo).

No caso de ocorrer reexposição depois de noventa dias após o início do tratamento anterior, aplicam-se tres doses de vacina em dias alternados, independentemente do número de anos transcorridos; neste caso não usar soro. No caso de interrupção do tratamento devem ser completadas as doses prescritas (sete ou dez) e não reiniciar a série. Quando a reexposição for num período inferior a noventa dias e o paciente tiver recebido um tratamento completo (sete mais duas ou dez mais tres) não tratar (Ministério da Saúde, FUNASA).

Agressões por animais domésticos (bovinos, ovinos, caprinos, eqüídeos e suínos) é passível de tratamento profilático, uma vez avaliadas as condições da exposição. É indicado tratamento sistemático para os casos de agressão por animais silvestres, mesmo quando domiciliados (Dias, 1999).

O Ministério da Saúde (FUNASA) diz que não é indicado tratamento sistemático para os casos de agressão pelos roedores a lagomorfos abaixo citados;

- ratazana de esgoto (*Rattus norvegicus*),
- rato de telhado (*Rattus rattus*),
- camundongo (*Mus musculus*),
- cobaia ou porquinho-da-Índia (*Cavea porcellus*),
- hamster (*Mesocricetus auratus*) e
- coelho (*Oryetolagus cuniculos*).

Quando a agressão for por morcego, segundo a FUNASA deve-se proceder a soro-vacinação independente do tempo decorrido. Em caso de tratamento anterior completo, só é indicado o reforço.

4. 14 . 2. Profilaxia nos Animais Domésticos

4 . 14 . 2 . 1. Vacinação

As vacinas anti-rábicas de uso animal, produzidas mediante tecnologia moderna de cultivos celulares em forma de produtos inativados ou atenuados, são eficazes e seguras (Fenner et al, 1992).

Entre elas se encontram as vacinas preparadas em embrião de pinto como a cepa Flury de vírus vivo modificado (VVM ou MLV = modified live virus) de baixo (LEP = low egg passage) ou alto (HEP = high egg passage) número de passagens assim como as inativadas de tecido nervoso preparadas em cérebros de cabra ou carneiro infectados com cepas de vírus rábico fixo. Novas vacinas de cultivo celular e a vacina de cérebro de camundongo latente (SMB = suckling mouse brain). As vacinas MLV são obtidas em células especiais de animais em forma de cultivos celulares primários ou em estirpes celulares selecionadas continuamente. Entre as cepas de vírus empregadas para a produção de vacinas MLV em cultivo celular figuram as cepas LEP (40-50 passagens) ou HEP (180 passagens), a cepa ERA (Evelyn Rocket e Abelseth) e a cepa Vnukovo. Nas preparações de vacinas inativadas de cultivo celular são utilizadas células animais infectadas com o vírus fixo ou LEP. Para a produção da vacina SMB são usadas cepas de vírus rábico fixo (OMS, Sexto Informe, 1973).

Foram feitos estudos comparativos nos Estados Unidos da América em cães adultos nos quais se aplicaram distintos tipos de vacina. As vacinas MLV de cultivo celular e a LEP em embrião de pinto, administradas em uma só dose, conferiram imunidade que durou três anos. Uma só injeção da vacina SMB protegeu a todos os cães durante um ano e 80% durante três anos. Em estudos comparativos feitos na América Latina, em bovinos adultos, se observou que as vacinas MLV de cultivo celular e HEP de embrião de Pinto assim como a SMB inativada, proporcionaram

com uma só dose uma imunidade que durava pelo menos um ano. A vacina tipo ERA conferiu uma proteção por três anos (OMS, Sexto Informe, 1973).

Uma vacina produzida em células de BHK e inativada por etilenimina (PV-BHK-EI), aperfeiçoada no Centro Panamericano de Zoonoses, protegeu 100% dos cães desafiados com vírus de rua aos 12 e 25 meses depois de vacinados e 89% aos três anos conforme Larghi et al (1979) apud Acha & Szyfres (1986).

Nos Estados Unidos um grupo de experts (Advisory Committee on Immunization Practices) publica todo ano uma atualização das indicações e contra-indicações de cada vacina aprovada contra a raiva dos animais (Fenner et al, 1992)

a - Cães

O cão é o principal transmissor da raiva urbana. A infecção é transmitida de um cão para outro e do cão para o homem e aos animais domésticos, pelas mordeduras (Acha & Szyfres, 1986). Em Santa Catarina a raiva urbana não ocorre desde 1987 devido ao sucesso das campanhas de vacinação em massa realizadas em conjunto pelas Secretarias da Saúde, da Agricultura através da CIDASC, das prefeituras, das comunidades conscientizadas e participes do processo e de veterinários particulares que somaram esforços nesta tarefa. A última campanha de vacinação anti-rábica canina em nosso estado ocorreu em .

O imunígeno recomendado são as vacinas inativadas por apresentarem as melhores garantias de inocuidade. Para o transporte internacional a OIE (OFFICE INTERNACIONAL DES EPIZOOTIES) preconiza no seu Código Zoosanitário Internacional atualizado em 1996 (Anexo), entre outras medidas, a comprovação de que o cão foi imunizado com vacina inativada há seis meses no mínimo e como máximo há um ano do embarque no caso de primo-vacinação ou no máximo um ano antes do embarque em caso de revacinação (OIE, 1996).

b - Felinos

Os gatos são considerados hospedeiros acidentais do vírus e talvez não desempenhem um papel importante no ciclo natural da enfermidade. Pode porem, servir como considerável fonte e infecção humana. Adquirem a raiva de cães infectados ou de animais silvestres com os quais entra em contato(Acha & Szyfres, 1986).

Em 1985 ocorreu um caso em um felino de uma propriedade rural entre os municípios de São João Batista e Canelinha, na Grande Florianópolis. O felino ia, nos finais-de-tarde, caçar morcegos insetívoros no estábulo vindo a apresentar os sinais da enfermidade e obitando. O resultado laboratorial foi positivo para a raiva . 1

Quanto a vacinação, os gatos podem ser vacinados com vacinas inativadas ou de vírus vivo modificado(VVM) com exceção da Flury LEP, que pode resultar patogena para estes animais (Acha & Szyfres, 1986). Para o transporte internacional, as exigências para os felinos são as mesmas dos caninos (OIE, 1996).

c- Bovinos

Vacinação focal e perifocal (sugere-se, nas recomendações deste trabalho, uma vacinação dos bovinos, bufalinos e demais espécies de herbívoros suscetíveis aos seis meses de idade e outra quando indicadores epidemiológicos apontarem para a necessidade de tal prática ou ocorrer a enfermidade na região, com vacina com vírus vivo modificado (VVM) de cultivo celular (tipo ERA).

4 . 14 . 2 . 2. Controle Populacional

a - Caninos e felinos

Redução da população de cães e gatos vadios mediante serviço de apreensão. Neste caso o cão ou gato pode ser devolvido a seu dono mediante pagamento de multa e a vacinação anti-rábica. Os cães e gatos que foram mordidos por um animal raivoso deverão ser eliminados (Acha e& Szyfres, 1986).

Foi comprovado em cães recuperados de um processo de raiva experimental que os mesmos podem excretar o vírus rábico intermitentemente na saliva durante 305 dias e isto pode ocorrer também em condições naturais (Fernandez, 1992).

Adoção e incentivo de medidas como castração e esterilização química de fêmeas.

1 - Comunicação pessoal: Maciel, Régis Roberto Holthausen

b - Herbívoros

Para controlar a raiva silvestre transmitida pelos quirópteros hematófagos (raiva desmodina) é necessário executar atividades permanentes objetivando manter a população destes em equilíbrio. Como é sabido, *Desmodus rotundus* não possui predadores eficientes apenas ocasionais. Para reduzir a população dos vampiros em Santa Catarina são utilizadas redes japonesas (Mist Nets) e anticoagulantes de uso tópico, em *Desmodus rotundus*, como a Warfarina.

Animais silvestres

Redução da densidade populacional dos mesmos. São utilizadas iscas tóxicas de fluoracetato de sódio ou sulfato de tálio para as mangustos, estriçnina para as

doninhas e fumigação do esconderijos das raposas com gases tóxicos durante a época das parições. Uma medida auxiliar, de menor eficácia, é a caça com armas de fogo e armadilhas.

4.15. Tratamento

O tratamento da raiva humana clinicamente presente parece inútil.

Tratamento da Raiva Confirmada no Homem

A **WHO/OMS (1973)** preconiza que o paciente de raiva deve ficar isolado em um serviço de assistência médica intensiva para tratá-lo segundo as seguintes normas:

- 1) Aliviar a dor e a ansiedade administrando, com reservas, sedantes, em ambiente tranqüilo .
- 2) Assegurar a função respiratória por meio da traqueotomia e da respiração artificial.
- 3) Se houver contrações musculares espasmódicas usar medicação de ação análoga a do curare.
- 4) Assegurar a hidratação e a diurese mediante perfusões intravenosas e administração de diuréticos. A insuficiência cardíaca deve ser prevenida mediante uma vigilância contínua.

O pessoal que assistir aos enfermos de raiva deve estar advertido contra uma possível contaminação e usar óculos de proteção, máscaras e luvas de borracha.

5 . MATERIAL E MÉTODOS

Foi compulsado o livro de protocolo do Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) localizado no município de São José, SC, no período de 1989 a 1998, onde foram registradas as entradas de materiais para diagnóstico e os resultados dos mesmos com o objetivo de identificar o número de resultados positivos para a raiva na região da Grande Florianópolis e no Estado de Santa Catarina.

Neste período houveram 439 (quatrocentos e quarenta e nove) diagnósticos laboratoriais positivos para a raiva de um universo de 880 materiais, aproximadamente, remetidos das diversas regiões do Estado incluindo a região da Grande Florianópolis e provenientes de bovinos, caninos, eqüinos, ovinos, bufalinos, morcegos hematófagos e não hematófagos. Outras espécies, como felinos e suínos, foram remetidas e resultaram negativas para a raiva.

Os materiais foram coletados e remetidos, na sua grande maioria, por técnicos da CIDASC. Profissionais que atuam em prefeituras municipais, cooperativas e autônomos também coletaram e remeteram materiais para este laboratório.

Estes materiais foram submetidos as provas diagnosticas de Sellers / Faraco, imunofluorescência e biológica em camundongos latentes.

Não se considerou os dois diagnósticos positivos emitidos pela UDESC no período de 1989 a 1998 porque o diagnóstico foi histológico.

Os 439 (quatrocentos e trinta e nove) resultados positivos para a raiva no período estudado geraram tabelas, gráficos e mapas, os quais foram analisados e os dados interpretados pelas variações percentuais.

Dados coletados durante as atividades de controle populacional dos morcegos hematófagos desde 1977, com ênfase ao *Desmodus rotundus*, desenvolvidas por mim na Coordenação de Defesa Sanitária (CODESA) da Secretaria da Agricultura e depois na Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC), bem como observações pessoais do autor sobre a biologia destes quirópteros também foram utilizados.

Dados do arquivo pessoal, tais como diagnósticos laboratoriais, foram usados.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Examinando as tabelas 4 e 5, constatou-se não ser procedente a afirmativa de que o número de casos de Raiva é pequeno nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Julho, Novembro e Dezembro porque são os meses em que, preferencialmente, veterinários e auxiliares gozam suas férias e, portanto, o número de colheitas de materiais seria menor prejudicando a possível obtenção de um número maior de diagnósticos positivos. Ficou evidenciado que, em alguns destes meses, o número de colheitas foi maior que nos demais e, em outros, foi superior a média anual (Fig. 17, 18, 19, 20 e 21). O que ocorreram, na realidade, nestes meses, foram poucos casos de Raiva demonstrando a sazonalidade desta enfermidade no Estado de Santa Catarina e na região da Grande Florianópolis.

TABELA 4

Número de materiais remetidos das diferentes regiões do Estado de Santa Catarina ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) para diagnóstico de raiva no período de 1996 a 1999

	Jan	fev	mar	abr	Mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
1996	49	10	23	30	28	17	26	29	37	17	10	18	24,5
1997	8	8	12	22	11	19	22	12	20	18	13	18	15,3
1998	18	19	22	20	28	14	22	17	25	22	18	30	21,3
1999	13	15	13	13	23	43	40	39	58	33	27	63	31,7
Média	22	13	17,5	21,3	22,5	23,3	27,5	24,3	35	22,5	17	32,3	23,2

TABELA 5

Número de casos positivos de raiva diagnosticados no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA), mês a mês, no período de 1996 a 1999

	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	média
1996	5	4	6	5	13	5	3	9	14	3	1	0	5,7
1997	0	1	2	6	0	3	3	2	2	2	1	2	2,0
1998	6	7	11	8	9	5	1	1	3	8	2	4	5,4
1999	0	0	0	3	6	7	10	9	5	1	4	0	3,8
Média	2,8	3	4,75	5,5	7	5	4,25	5,25	6	3,5	2,0	1,5	4,2

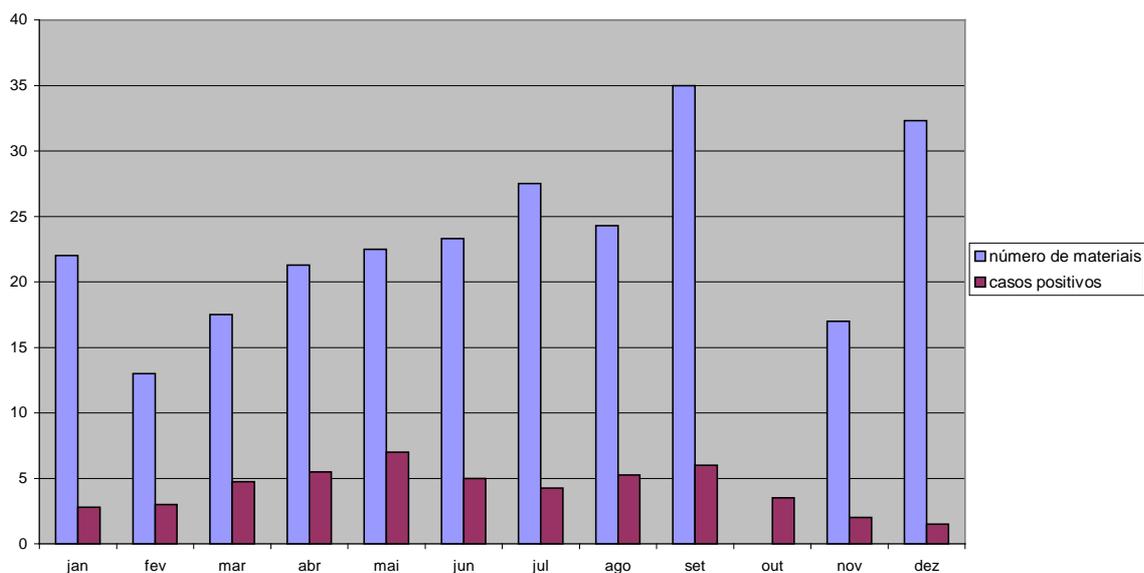


FIGURA 17 - Média do número de materiais de animais mortos suspeitos de raiva, no Estado de Santa Catarina, remetidos ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC /MAA) e a média do número de casos positivos, mês a mês, no período de 1996 a 1999

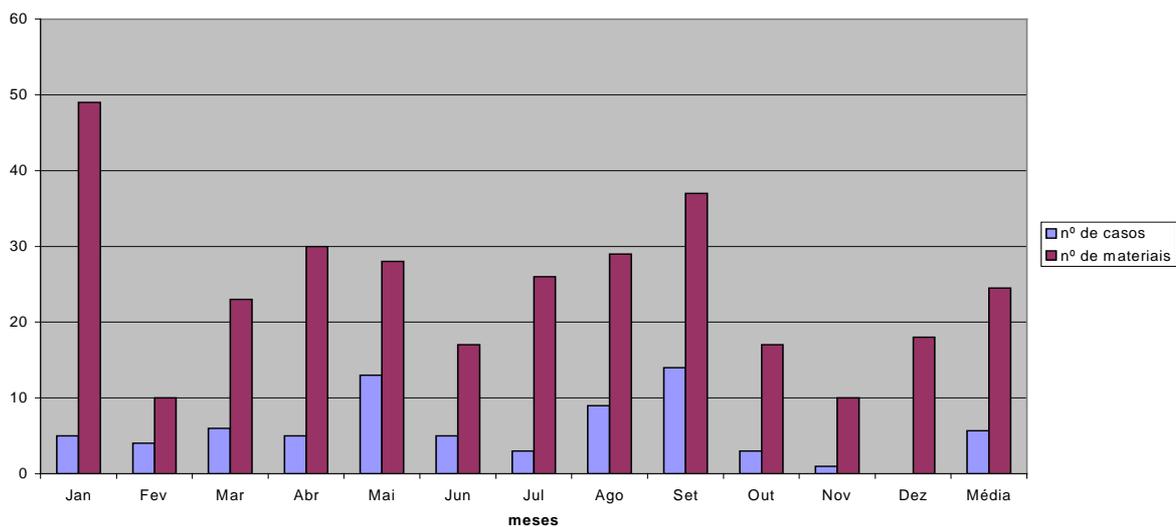


FIGURA 18 - Número de materiais de animais mortos suspeitos de raiva no Estado de Santa Catarina remetidos ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) e o número de casos positivos, mês a mês, no ano de 1996

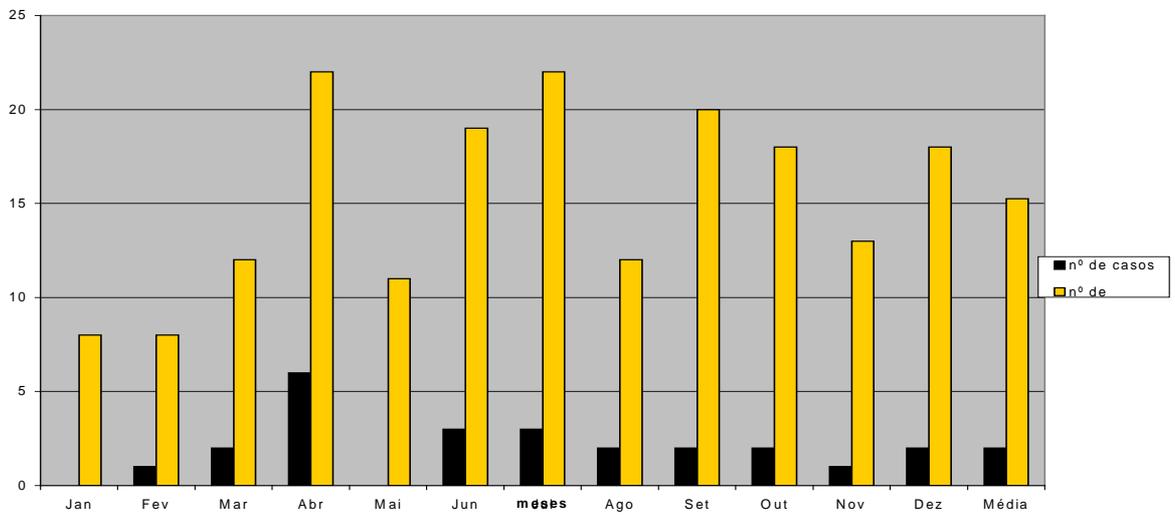


FIGURA 19 - Número de materiais de animais mortos suspeitos de raiva no Estado de Santa Catarina remetidos ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) e o número de casos positivos, mês a mês, no ano de 1997

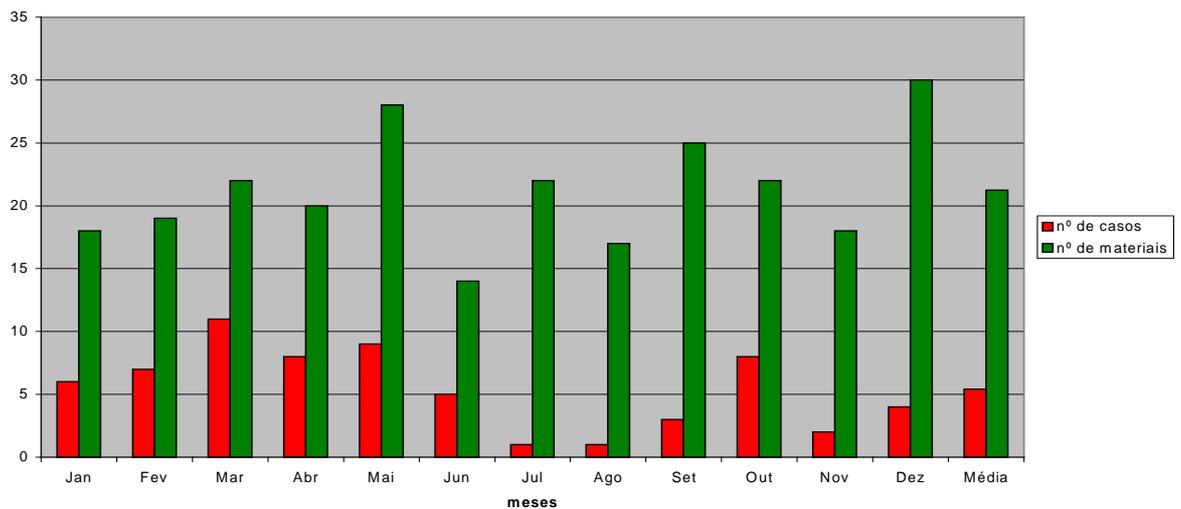


FIGURA 20 - Número de materiais de animais mortos suspeitos de raiva no Estado Santa Catarina remetidos ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) e o número de casos positivos, mês a mês, no ano de 1998

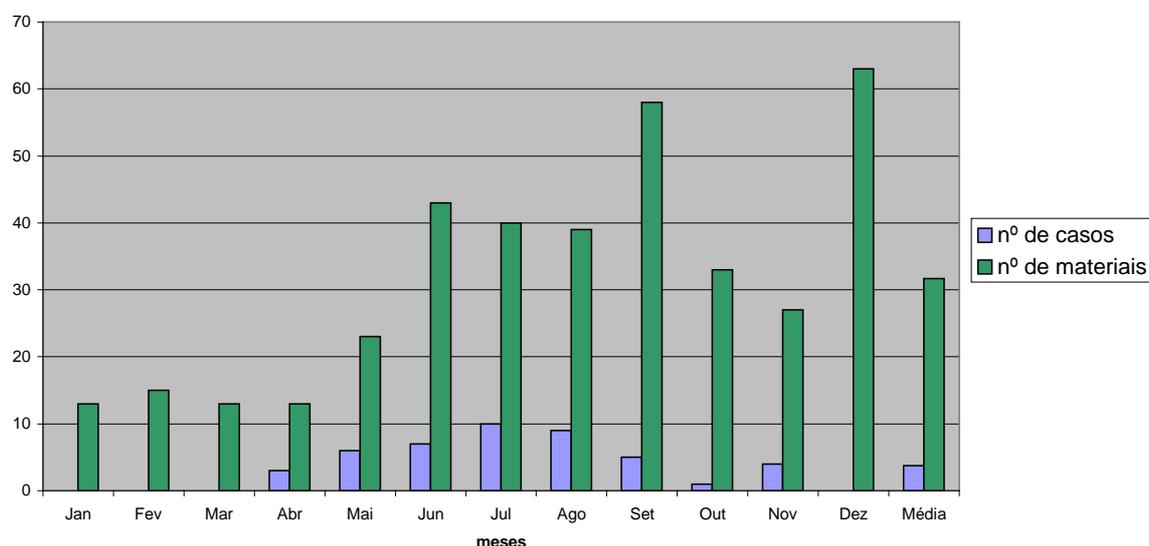


FIGURA 21 - Número de materiais de animais mortos suspeitos de raiva no Estado de Santa Catarina remetidos ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) e o número de casos positivos, mês a mês, no ano de 1999

Constatou-se uma variação sazonal na distribuição dos casos de Raiva Parálitica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus*, nas diferentes espécies animais, no Estado de Santa Catarina, entre os meses de Abril a Setembro (Tabela 6). Neste período ocorreram 61,96% dos casos registrados entre 1989 a 1998.

TABELA 6

Distribuição mensal dos casos de Raiva Parálitica, em Santa Catarina, BR, no período de 1989 à 1998, com diagnóstico no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA)

Ano/Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1989	5	2	5	7	3	3	4	3	3	1	0	2	38
1990	9	3	3	4	2	4	2	4	4	2	2	0	39
1991	0	2	0	6	2	4	1	0	0	2	4	0	21
1992	0	1	1	0	7	0	2	0	0	0	1	0	12
1993	0	0	0	0	2	7	8	1	6	3	3	3	33
1994	1	1	4	8	5	6	0	10	2	0	5	2	44
1995	2	3	4	4	4	10	11	13	14	8	8	9	90
1996	5	5	6	5	13	5	3	9	14	3	1	0	69
1997	0	1	2	6	0	3	2	2	3	2	1	2	24
1998	6	7	11	8	9	5	1	1	7	8	2	4	69
TOTAL	28	25	36	48	47	47	34	43	53	29	27	22	439

Esta variação sazonal na distribuição dos casos de Raiva Paralítica, nas diferentes espécies animais, também foi observada na região da Grande Florianópolis entre os meses de Maio a Setembro (Outono/Inverno), quando ocorreram 62,82% do total dos casos registrados no período de 1989 à 1998 (Tabela 7).

TABELA 7

Distribuição mensal dos casos de Raiva Paralítica na região da Grande Florianópolis com diagnóstico no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio MAA/ CIDASC), no período de 1989 à 1998

ANO	/MÊS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1989		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1990		--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1
1991		--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	2	--	4
1992		--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	1
1993		--	--	--	--	1	2	--	--	2	--	--	--	5
1994		--	1	1	1	1	6	--	3	1	--	1	--	15
1995		1	1	3	1	4	7	1	3	4	--	--	2	27
1996		2	1	1	--	2	1	--	3	1	--	--	--	11
1997		--	--	--	--	--	2	2	1	1	--	--	--	6
1998		3	3	--	1	1	--	--	--	--	--	1	--	9
TOTAL		6	6	6	3	10	18	3	10	9	2	4	2	79

Estas observações coincidem , em parte, com as de Taddei et al (1991) que analisando os casos de raiva em herbívoros no Estado de São Paulo entre os anos de 1981 à 1987 conclui que é possível reconhecer um pico em Outubro, início da estação quente e chuvosa e um número elevado de casos também nos meses de Janeiro e Fevereiro, que estão entre os mais chuvosos. Os dados sugerem que há uma grande incidência da infecção em herbívoros domésticos no início da estação chuvosa e quente (Outubro) e no final da estação (Janeiro à Março), mas que se estende com incidência maior (picos em Abril e Maio) por, praticamente, quatro meses (de Abril à Julho) da estação seca e fria. Os meses de Agosto e Setembro (estação seca) e Novembro e Dezembro (estação chuvosa) foram os que apresentaram os menores números de casos.

Observa-se que a Raiva Paralítica, no Estado de Santa Catarina, teve seu acme em Setembro (Fig. 22) sendo que , na região da Grande Florianópolis , o número máximo de casos desta zoonose foi no mês de Junho (Fig. 23).

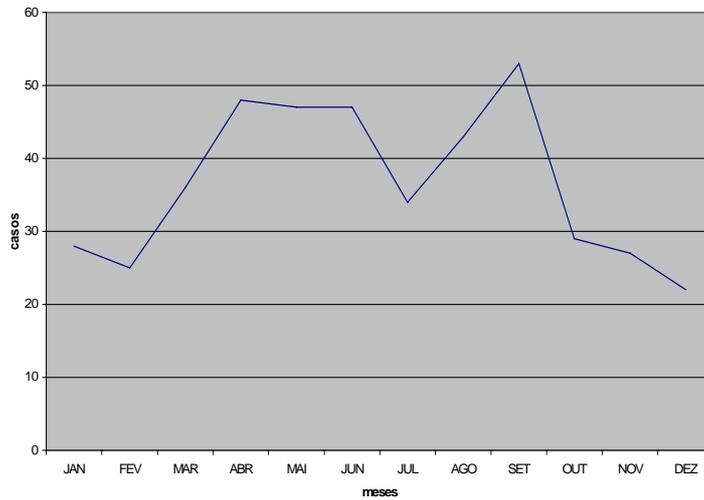


FIGURA 22 - Distribuição dos casos de raiva em Santa Catarina, Brasil, no período de 1989 a 1998 com diagnóstico laboratorial

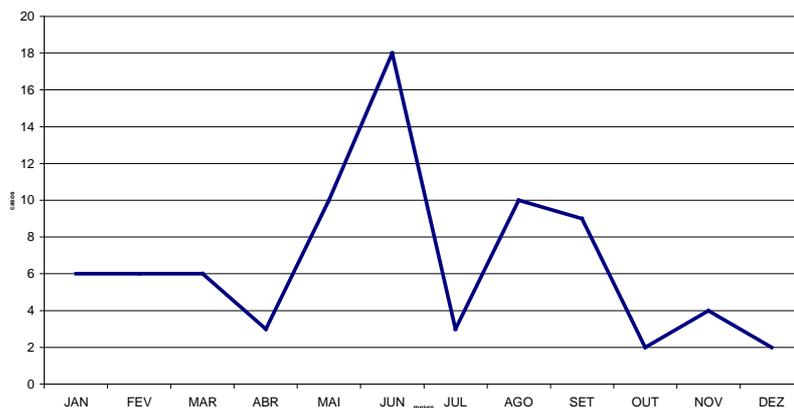


FIGURA 23 - Distribuição dos casos de raiva com diagnóstico laboratorial na região da Grande Florianópolis no período de 1989 a 1998

Constata-se que há um aumento no número de casos desta zoonose, no Estado de Santa Catarina, a cada dois ou três anos (Fig. 24), aproximadamente. É possível, que isto se deva a não vacinação dos animais suscetíveis menores de quatro meses, quando

da imunização contra a Raiva Paralítica durante a ocorrência de focos da enfermidade, a não revacinação dos suscetíveis na época preconizada ou ao ingresso de *Desmodus rotundus* infectados de outras regiões.

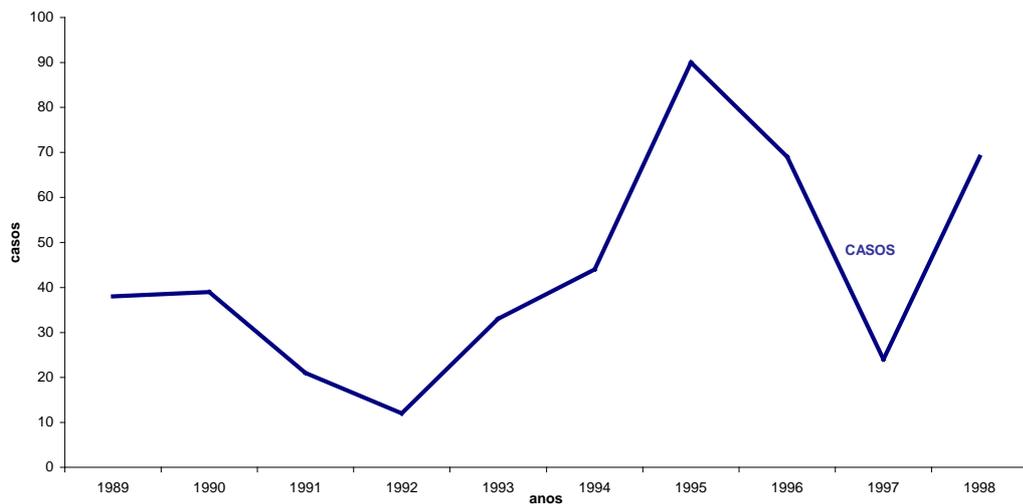


FIGURA 24 - Distribuição temporal dos casos de raiva no Estado de Santa Catarina com diagnóstico laboratorial, no período de 1989 a 1998

A recomposição das colônias destes vampiros somente pela reprodução não deve ser a causa destes casos. Taddei et al (1991) observa que em muitas áreas, o deslocamento de indivíduos de outras colônias, e não a natalidade, pode ser a causa principal da elevação ou manutenção do número de vampiros em níveis críticos e, conseqüentemente, a persistência da infecção por anos consecutivos. Para Alencar(1994) não existe migração para a espécie e sim movimentos locais, com deslocamentos isolados de alguns indivíduos.

Verificou-se que no mês de Julho, mês mais frio do ano, houve uma queda acentuada nos casos de Raiva Paralítica transmitida por *Desmodus rotundus*, nas diversas espécies animais, tanto na região da Grande Florianópolis quanto no Estado de Santa Catarina.

Notou-se que a redução no número de casos de Raiva Paralítica, nas diferentes espécies animais, na região da Grande Florianópolis e no Estado de Santa Catarina, foi registrada na Primavera / Verão, nos meses de Outubro, Novembro, Dezembro, Janeiro e Fevereiro.

Verificou-se que na região da Grande Florianópolis, exceto nos três primeiros meses do ano em que há uma estabilidade no número de casos de Raiva Paralítica, ocorre uma redução no mês posterior ao aparecimento do foco. É possível que esta estabilidade se deva a redução dos morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* quer seja pelos óbitos devido a raiva, quer seja pelas atividades de controle populacional utilizando-se pastas vampiricidas ou pela vacinação dos suscetíveis, prática que é aceita pelos criadores da região quando a enfermidade está ocorrendo em propriedades vizinhas e não como uma prática profilática de rotina embora a região seja endêmica. Quanto a vacinação vale destacar que a primeira vacinação realizada contra esta zoonose foi em Santa Catarina por Parreiras Hortas (Parreiras Hortas, 1911).

Quanto à ciclicidade desta zoonose, na região da Grande Florianópolis, observa-se que a cada dois anos, aproximadamente, há um leve acréscimo no número de casos desta enfermidade não sendo possível determinar a ciclicidade da raiva paralítica na região no período de 1989 a 1998. É possível que isto se deva as vacinações que são realizadas quando da ocorrência de casos desta zoonose bem como a forte pressão exercida pela CIDASC no controle populacional de *Desmodus rotundus*. Os casos positivos (Fig. 25) são devidos, possivelmente, a animais que não foram imunizados anteriormente quando dos focos ou que foram incorporados ao rebanho pelo crescimento vegetativo ou, ainda, foram adquiridos de outras áreas.

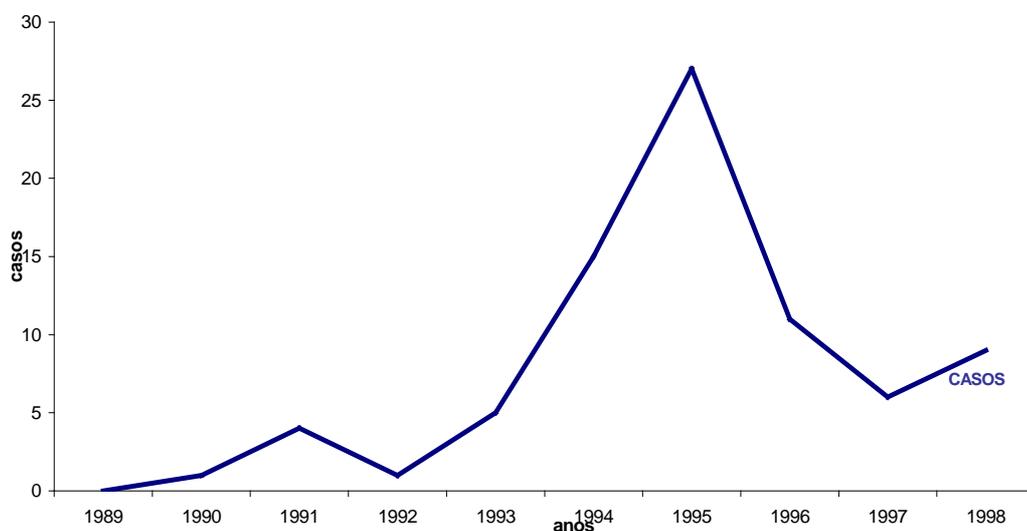


FIGURA 25 - Distribuição temporal dos casos de raiva na região da Grande Florianópolis, no período de 1989 a 1998, com diagnóstico positivo no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA)

Só ocorreram casos de raiva paralítica na ilha de Florianópolis quando houveram focos no continente como nos anos 94 / 95 em Palhoça e Garopaba e 96 / 97 em Tijucas e Governador Celso Ramos (Apêndice 1).

Os casos esporádicos de raiva paralítica que houveram em municípios limítrofes com o Rio Grande do Sul no período de 1989 a 1998 surgiram em função da evolução dos focos existentes no Estado do Rio Grande do Sul .

Verificou-se que no Estado de Santa Catarina 92,66% dos casos de Raiva Paralítica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* com diagnóstico positivo no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio M.AA /CIDASC), ocorreram em bovinos, 5,46% em eqüinos, 1,82% em morcegos hematófagos, 0,91% em ovinos, 0,68% em morcegos não-hematófagos, 0,22% em bubalinos e 0,22% em caninos (Tabela 8).

TABELA 8

Número de casos de raiva parálítica, por espécie animal, diagnosticados no Laboratório Sanidade Animal (Convênio MAA/CIDASC), no Estado de Santa Catarina, Brasil, no período de 1989 à 1998

Espécie/Ano	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Total
Bovina	35	34	19	11	33	38	77	64	23	64	398
Eqüina	3	5	1	1	--	--	8	4	--	2	24
Ovina	--	--	--	--	--	--	3	--	--	1	4
Bubalina	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	1
Quiróptera (morc.hem)	--	--	1	--	--	5	2	--	--	--	8
Quiróptera (não hemat)	--	--	--	--	--	--	--	1	1	1	3
Canina	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	1
Total	38	39	21	12	33	44	90	69	24	69	439

Constatou-se que 91,02% dos diagnósticos positivos para a Raiva Parálítica, na região da Grande Florianópolis, ocorreram em bovinos, 7,69% em eqüinos e 1,28% em morcegos hematófagos (Tabela 9).

TABELA 9

Número de casos de raiva parálítica, por espécie animal, com diagnóstico no Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA), na região da Grande Florianópolis, no período de 1989 a 1998

Espécie/Ano	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Total
Bovina	--	1	4	--	5	13	23	10	6	9	71
Eqüina	--	--	--	1	--	--	4	1	--	--	6
Quiróptera (morc.hemat.)	--	--	--	--	--	2	--	--	--	--	2
Total	--	1	4	1	5	15	27	11	6	9	79

Observou-se que 91% , aproximadamente, dos casos de Raiva Parálítica confirmados em laboratório foram em bovinos e cerca de 6% , em eqüinos, evidenciando a predileção de *Desmodus rotundus* por estas duas espécies(Fig.26 e 27) ou um ataque maior as mesmas por serem mais numerosas;

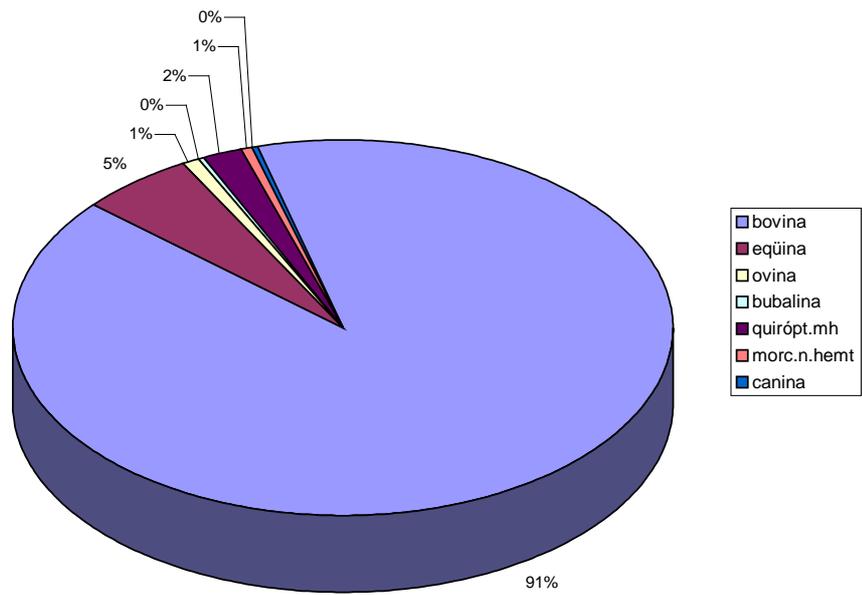


FIGURA 26 - Distribuição dos casos de raiva em Santa Catarina, nas diferentes espécies animais, no período de 1989 a 1998 com diagnóstico laboratorial

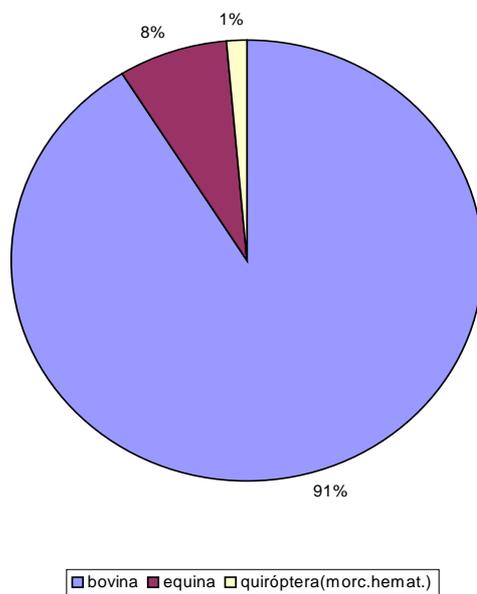


FIGURA 27 - Distribuição dos casos de raiva na região da Grande Florianópolis, nas diferentes espécies animais, no período de 1989 a 1998, com diagnóstico laboratorial

O único caso de raiva canina diagnosticado no Estado de Santa Catarina (Figura 28), no período de 1989 à 1998, aconteceu em Camboriú no ano de 1994, e teve origem desmodina, conforme inquérito epidemiológico realizado naquele ano por técnicos da CIDASC. Verificou-se, pois, que os caninos não atuaram como reservatórios da raiva em Santa Catarina no período pesquisado de 1989 à 1998.

30-09-99 09:26 CIDASC CAMBORIU ID= 6783 P.01
CI. nº 242194

 **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA**
DIRETORIA FEDERAL DE AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA EM SANTA CATARINA
LABORATÓRIO DE APOIO ANIMAL - LAPA
SÃO JOSÉ - SANTA CATARINA

MUNICÍPIO: Balneário De Camboriú
PROPRIETÁRIO: Gilberto Dos Santos Stefani
REMETENTE: Dr. Nilmar José Rittercourt
ESPÉCIE: Cãozinho
MATERIAL: Nº 5340
IDADE: Cabocla
RECEBIMENTO: 27.06.94

EXAMES EFETUADOS:

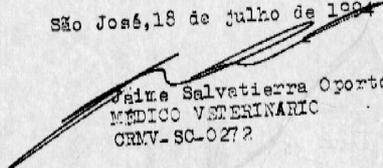
Prova Biológica - Iniciada em 27.06.94, em 08.07.94, nove camundongos paralisados com sintomas de raiva. O camundongo foi sacrificado para as provas de Anticorpos Fluorescentes e Faraco, confirmando raiva nas duas técnicas.

RESULTADO - Positivo P/ RAIVA

OBSERVAÇÃO - Do vírus isolado se determinará a variante antigênica para saber a provável origem.

São José, 18 de julho de 1994

Visto:


Edina Salvatierra Oporto
MÉDICO VETERINÁRIO
CRMV-SC-0272


Eduardo Metzner Gonzalez
MÉDICO VETERINÁRIO
CRMV-SC nº. 0100 - CPF 008.738.708-04

FIGURA 28 - Diagnóstico laboratorial de um cãozinho que apresentou sintomatologia nervosa em 1994, em Camboriú

Fonte: Autor

De 54 *Desmodus rotundus* capturados em diferentes meses e municípios da Grande Florianópolis, no período de 1989 à 1998, e remetidos para o Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC/ MAA) apenas dois resultaram positivos. Estes dois foram capturados em Garopaba nos meses de Março e Junho de 1994, durante foco desta enfermidade sendo um capturado pelo serviço oficial e o outro pelo criador (Fig.29 E 30). Delpietro et al (1991) analisando morcegos hematófagos antes do início do surto de raiva paralítica nos herbívoros não isolou o vírus. Constatou que em 2% dos soros havia anticorpos, que em 4% dos morcegos analisados durante o transcurso do surto conseguiu isolar o vírus e em 5% foram detectados anticorpos. Nos morcegos processados depois da extinção do surto não houve isolamento de vírus e em 30 % deles foram detectados anticorpos

FIGURA 29

FIGURA 30


MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA
 DIRETORIA FEDERAL DE AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA EM SANTA CATARINA
 LABORATÓRIO DE APOIO ANIMAL - LAPA
 SÃO JOSÉ — SANTA CATARINA

MUNICÍPIO: Garopaba
 PROPRIETÁRIO: Sr. Zanella
 REMETENTE: Dr. Régis H. Maciel
 ESPÉCIE: Morcego Hematófago (Desmodus rotundus)
 MATERIAL: 5274
 NATUREZA: Animal Int.
 RECEBIMENTO: 15.03.94

EXAMES EFETUADOS:
 Imunofluorescência - Positivo
 Faraco - Positivo
 Mouse-test iniciado em 15.03.94, todos os camundongos doentes em 25.03.94.

RESULTADO = Positivo p/Raiva.

São José, 28 de março de 1994.


 Jaime Salvatierra Oporto
 MÉDICO VETERINÁRIO
 CRMV-SC-0272

Visto:


 Eduardo Marzoni Gonzales
 MÉD. VET. - 1190 A III
 CRMV-SC nº. 0100 - CPF. 056.788.709-04


MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA
 DIRETORIA FEDERAL DE AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA EM SANTA CATARINA
 LABORATÓRIO DE APOIO ANIMAL - LAPA
 SÃO JOSÉ — SANTA CATARINA

MUNICÍPIO: Florianópolis
 PROPRIETÁRIO: Maureci Monteiro
 REMETENTE: Dr. Régis R.H. Maciel
 ESPÉCIE: Quiróptera (Desmodus rotundus)
 MATERIAL: 5330
 NATUREZA: Animal Int.
 RECEBIMENTO: 14.06.94

EXAMES EFETUADOS:
 Imunofluorescência - Positivo
RESULTADO - Positivo p/RAIVA

São José, 14 de junho de 1994.


 Jaime Salvatierra Oporto
 MÉDICO VETERINÁRIO
 CRMV-SC-0272

Visto:


 Eduardo Marzoni Gonzales
 MÉD. VET. - 1190 A III
 CRMV-SC nº. 0100 - CPF. 056.788.709-04

FIGURA 29 - Diagnóstico laboratorial de raiva Morcego hematófago *Desmodus rotundus*
 Fonte – Autor

FIGURA 30 :Dianóstico laboratorial de raiva Morcego hematófago *Desmodus rotundus*
 Fonte - Autor

De 48 morcegos não hematófagos capturados na região da Grande Florianópolis e enviados ao mesmo laboratório, no período de 1977 à 1998, nenhum resultou positivo para a raiva. Apenas um *Artibeus* que foi encontrado preso em uma cerca de arame farpado em 1977, no município de Florianópolis, resultou positivo conforme diagnóstico laboratorial (Fig.31).

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
DIRETORIA ESTADUAL EM SANTA CATARINA
GRUPO EXECUTIVO DE PRODUÇÃO ANIMAL
LABORATÓRIO REGIONAL DE SAÚDE ANIMAL
SÃO JOSÉ - SANTA CATARINA

MUNICÍPIO Florianópolis (Zic. Vermeelho) ..
PROPRIETÁRIO .. Sr. Manoel Vasquez ..
REMETENTE Sr. Madua A.E. Sales ..
ESPÉCIE N. hematófago ..
MATERIAL nº. 479 ..
NATUREZA Morcego ..
RECEBIMENTO .. 1.12.77 ..

EXAMES EFETUADOS

Sellers e Faraco - Positivos.

DIAGNÓSTICO - R A I V A
Em 01.12.77

VICIO:
LUIZ HIRAJAN CAMPELO - SSB
Médico Veterinário NS 910 78 - 55
CRMV - 2-0928 DAI 111.2
Chefe do Laboratório Regional de Saúde
Animal

Dilma Moura de Souza
Méd. Vet. CRMV-2-215
LE-NS-910.6- Enc. Subst.
do Setor Raiva

FIGURA 31 - Diagnóstico laboratorial de raiva morcego não hematófago *Artibeus lituratus*
Fonte - Autor

Há fortes indícios de que o morcego hematófago *Desmodus rotundus* tenha sido o único transmissor da raiva parálitica no Estado de Santa Catarina no período de 1989 à 1998. Este fato ficou evidenciado nos inquéritos epidemiológicos realizados durante as colheitas de materiais de animais mortos suspeitos de raiva, durante as atividades de controle populacional destes quirópteros e pela ausência de canídeos raivosos neste período.

Analisando a distribuição temporal dos casos de raiva parálítica, no período de 1989 à 1998 (Fig. 24 e 25), no Estado de Santa Catarina e na região da Grande Florianópolis, constatou-se que o maior número de casos desta zoonose aconteceram no ano de 1995. Neste ano houve um acréscimo significativo no número de casos desta enfermidade na região da Grande Florianópolis devido, em parte, a colheita de praticamente, 100% dos materiais de animais mortos suspeitos de Raiva Parálítica transmitida por morcegos hematófagos *Desmodus rotundus*, nos municípios de Paulo Lopes e Palhoça, ocasião em que, além da colheita do SNC, eram retiradas as glândulas salivares para isolamento viral. Supõem-se que a sub-notificação, que ocorre nesta zoonose, tanto na região da Grande Florianópolis quanto no Estado de Santa Catarina, deva ser atribuída a prática de abater os animais (bovinos) quando aparecem os primeiros sintomas da doença para consumir a carne ou comercialização dos mesmos havendo riscos à saúde pública, dificultando inquéritos epidemiológicos e tomada de decisões. Silva (1993) ressalta que o número de casos oficialmente notificados no Brasil é inferior ao número real da doença. Segundo a autora, ao ser diagnosticado laboratorialmente o primeiro caso de raiva, o médico veterinário deixa de enviar para exame, material dos animais que tenham sintoma semelhante e não dá importância aos registros dos diagnósticos clínicos. Para Oporto 13, a relação entre o número de material positivo para a raiva diagnosticado laboratorialmente e o número de materiais de animais mortos suspeitos de raiva que não são remetidos para o laboratório é de 1:25 (um para vinte e cinco) Desta forma a sub-notificação torna-se institucionalizada e dificulta qualquer análise mais precisa da situação epidemiológica da doença.

Observou-se que a tendência da raiva parálítica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* tanto no Estado de Santa Catarina (Fig. 32) quanto na região da Grande Florianópolis (Fig. 33) no período de 1989 à 1998 foi de crescimento. É possível que isto se deva a falta de um técnico (veterinário), em

nível central, com conhecimento e dedicação exclusiva a esta zoonose conforme preconiza a Organização Mundial de Saúde (1973) no seu Sexto Informe. Por falta

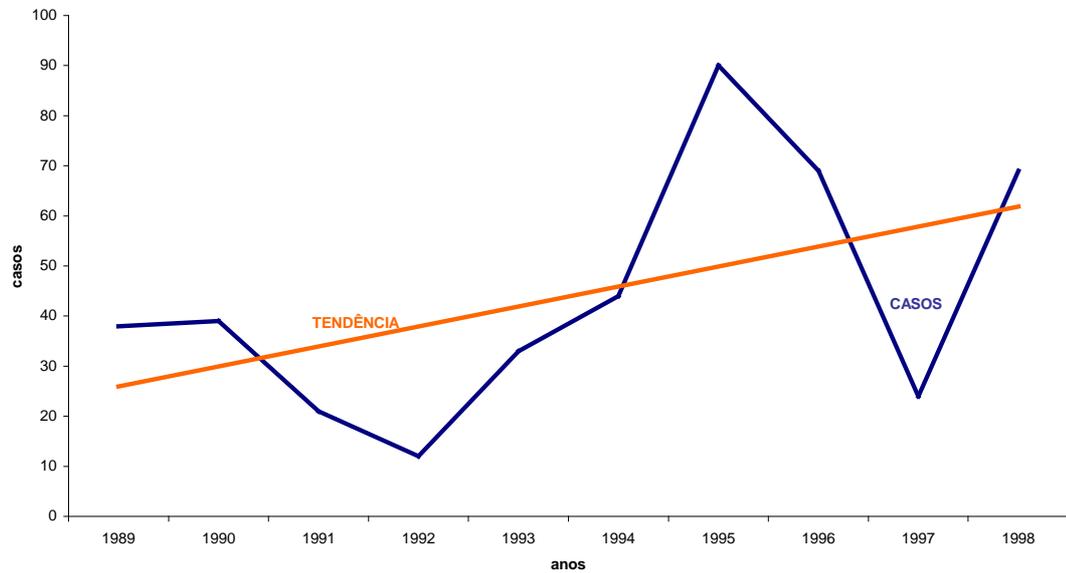


FIGURA 32 - Tendência da raiva no Estado de Santa Catarina no período de 1989 a 1998

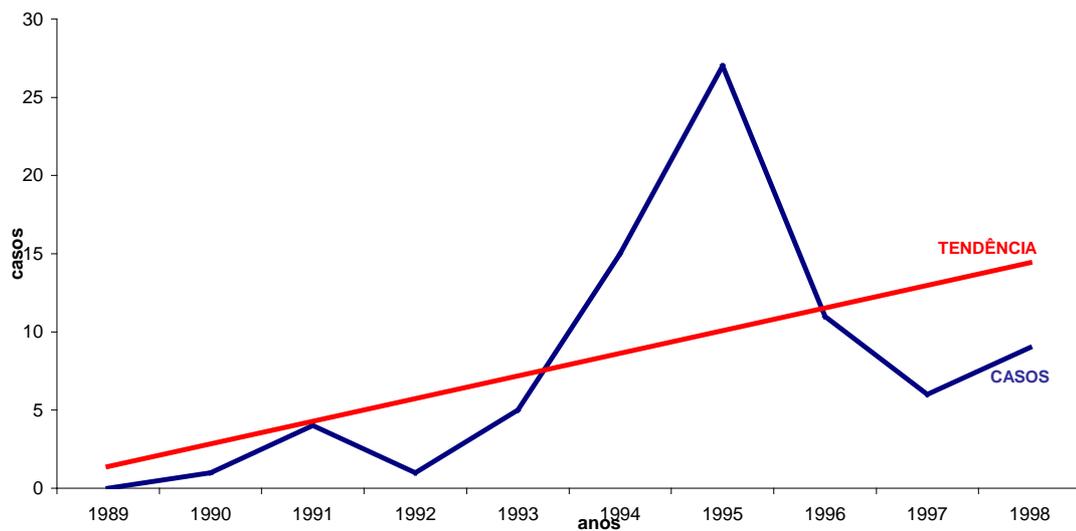


FIGURA 33 - Tendência da raiva na região da Grande Florianópolis no período de 1989 a 1998

deste profissional, gerenciador e animador desta atividade, as ações executadas pelas equipes de combate à Raiva são, muitas vezes, pulverizadas atuando isoladamente, “apagando fogo”, após o surgimento da doença com seus prejuízos e riscos. As mudanças de governo adicionada a falta de uma decisão política para combater o problema causam, muitas vezes, a descontinuidade desta atividade o que propicia a reprodução e deslocamentos de *Desmodus rotundus* uma vez que estes mamíferos não têm predadores eficientes na natureza.

Os resultados dos diagnósticos laboratoriais de dezesseis exemplares de *Diphylla ecaudata*, remetidos por mim de diversos municípios da região, ao Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA), foram negativos para a raiva embora *Diphylla ecaudata* tenha sido encontrado, freqüentemente, nas atividades de controle populacional, nos mesmos refúgios de *Desmodus rotundus* sendo que em alguns abrigos eram numericamente superiores aos *Desmodus rotundus* chegando até o dobro destes. Parece que *Diphylla ecaudata* não teve muita importância epidemiológica na Raiva Paralítica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* na região da Grande Florianópolis no período de 1989 a 1998. Ruschi (1951) observou que, às vezes, *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata* habitam com outras espécies nos mesmos refúgios e podem ficar lado a lado com exemplares de *Diphylla ecaudata*. Torres e Queiroz-Lima(1935) também observaram *Desmodus* e *Diphylla* habitando os mesmos refúgios e constataram durante as epizootias que ocorriam naquela época que de seis *Desmodus* cinco eram positivos para a raiva e que de cinco *Diphylla* apenas um era positivo.

Verificando a distribuição espacial da raiva paralítica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* no período de 1989 à 1998 no Estado de Santa Catarina e na região da Grande Florianópolis constatou-se que a área endêmica (Fig. 34) corresponde a mesma área geográfica das bacias hidrográficas do Iguazu e Sudeste (Fig. 36) sendo que esta última corresponde ao sistema vertente atlântica (Fig. 35) que abrange

Verificando o estado reprodutivo dos morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* capturados por mim quando das atividades de controle populacional dos mesmos, na região da Grande Florianópolis, nos municípios com temperaturas mais amenas como São Bonifácio, Santo Amaro da Imperatriz, Águas Mornas, Angelina, Alfredo Wagner, constatei um grande número de fêmeas com prenhez, com filhotes (nos refúgios) e lactantes entre os meses de Agosto a Dezembro, devendo o estro ocorrer entre Janeiro a Maio e um número menor de fêmeas parindo entre Março e Maio, sugerindo uma sazonalidade na reprodução de *Desmodus rotundus* com padrão reprodutivo do tipo poliestro bimodal. Piccinini (1973) registra que o início da reprodução de *Desmodus*, no Nordeste brasileiro, ocorre após o inverno. Malaga-Alba (1954) fala em um maior número de recém-nascidos, no México, de Abril a Setembro, de *Desmodus rotundus murinus*. Crespo (1959), estudando *Desmodus* na Argentina, observou pico de gestantes, lactantes e recém-nascidos entre Setembro a Dezembro. Ruschi (1951) observou que o período de maior frequência do estro, em *Desmodus rotundus*, no Espírito Santo, era de Outubro a Dezembro.

O maior número de casos de raiva parálitica no Outono / Inverno (Fig. 22 e 23) é devido, possivelmente, as disputas entre os machos pelas fêmeas, para o acasalamento, nos meses de Janeiro a Maio e Setembro a Novembro evitando temperaturas inferiores a 15 °C. Para Malaga-Alba (1971) *Desmodus rotundus* adapta-se em qualquer abrigo desde que encontre micro-clima favorável a reprodução, isto é, temperatura nunca inferior a 15°C.

Um número menor de casos de Raiva Parálitica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* na Primavera / Verão, tanto na região da Grande Florianópolis quanto no Estado de Santa Catarina. Isto pode ser devido, provavelmente, ao fato de que a maioria das fêmeas estão prenhes ou amamentando, não havendo disputas entre os machos para acasalamento, o que foi constatado quando se realizou

captura em refúgios onde há “maternidade”. Os machos capturados nestes abrigos não estavam ativos sexualmente possivelmente pelo fato de não existirem fêmeas disponíveis para estimulá-los (Marques, 1984).

A proporção entre machos e fêmeas de *Desmodus rotundus*, na região da Grande Florianópolis, observada por mim nas atividades rotineiras de controle populacional desta espécie após o ano de 1977 é de, aproximadamente, 3 / 1 (três machos para cada fêmea). Alencar (1977) e Alencar et al (1994) constataram, no Nordeste do Brasil, um equilíbrio aproximado, por sexo, dos totais de morcegos *Desmodus rotundus*. É possível que a proporção constatada na região da Grande Florianópolis se deva ao controle populacional que é feito de 1971.

O ataque de *Desmodus rotundus* aos animais domésticos, na região da Grande Florianópolis, conforme experiência pessoal se dá nos doze meses do ano, variando em intensidade, conforme a estação e o microclima dos municípios. Sales et al (1975) baseados em observações realizadas em 113 propriedades em Santa Catarina constataram que 65,49% dos proprietários disseram que as mordeduras frescas de vampiros em bovinos(62,16%) eram na época seca e quente do ano. Young (1971) registrou, na Costa Rica, que na estação chuvosa havia apenas um vampiro alimentando-se em cada rês enquanto que na estação seca a densidade média era de sete bovinos por vampiro e que nesta estação os vampiros permaneciam aderidos aos bovinos durante dezessete minutos, enquanto que na estação chuvosa permaneciam apenas nove minutos .

A ação antrópica, ao desmatar áreas para cultivo e pecuária, poderia ter reduzido significativamente o número de animais silvestres que eram a fonte alimentar do *Desmodus* , fazendo com que o mesmo a substituísse pelos animais domésticos que passaram a ocupar aquela área, isto é, no espaço de dominância de *Desmodus* fato este que foi observado na localidade de Espraiado, município de Paulo Lopes, quando houve intenso desmatamento em função das madeireiras que lá se instalaram (Ruschi,1950).

Na região da Grande Florianópolis ocorrem migrações de *Desmodus rotundus*, da Serra para o Litoral, no Inverno, pois as atividades de controle populacional destes quirópteros, na região da Grande Florianópolis, são constantes e não há explicação para as freqüentes capturas de exemplares deste gênero a não ser por migrações destes quirópteros, de outras regiões para esta, em função de fatores como a temperatura (Fig. 37) umidade e precipitação pluviométrica uma vez que não ocorrem diferenças

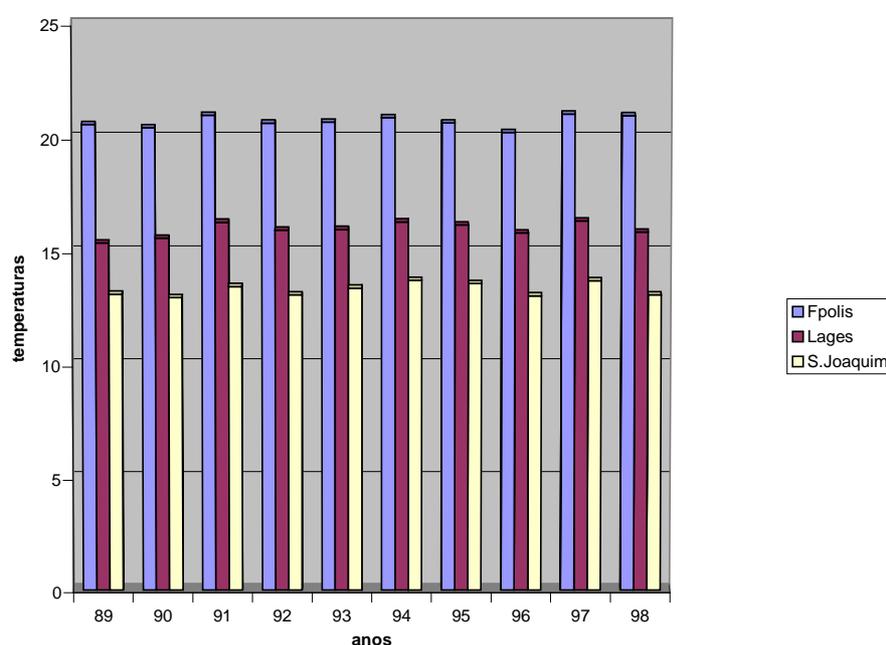


FIGURA 37 - Diferenças entre as temperaturas médias anuais de Florianópolis, Lages e São Joaquim no período de 1989 a 1998
 Fonte - 8º Distrito de Meteorologia (INMETRO)

significativas no número de animais, nas diferentes estações do ano, na região da Grande Florianópolis. No Verão, esta migração é em sentido contrário (Litoral-Serra) e, em anos em que o Inverno não é rigoroso, não se observa migrações ou esta é feita para o Planalto, quando ocorrem casos esporádicos de raiva parálitica transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* na região serrana. Ruschi (1951) observou que ocorria a emigração de *Desmodus rotundus*, no período do inverno, saindo das grutas de Santa Teresa [Espírito Santo] mesmo quando havia alimento em abundância, para as grutas de menor altitude onde o frio era menos intenso, em sua maioria na faixa litorânea concluindo que

havia grutas de Inverno e grutas de Verão sendo a gruta residencial preferida a de nascimento em uma distância de mais de cinquenta quilômetros em linha reta.

Verificou-se que nos meses de Abril à Agosto, em Florianópolis, são os menos chuvosos do ano com precipitação de 85 mm, em média (Fig. 38). O mesmo se observa nas regiões de Lages e São Joaquim sendo que as médias anuais destas três regiões estão na Figura 40. As temperaturas médias, em Florianópolis, no período de 1961 à 1990, entre os meses de Abril à Outubro, foram inferiores a 17,5°C chegando a 13°C nos meses de Junho e Julho e a temperatura média, nestes mesmos meses, foi inferior a 20°C chegando a 16°C no mês de Junho (Fig. 38). A umidade relativa do ar, em Florianópolis, aumenta a partir de Abril mantendo-se acima de 82% até Outubro sendo que em Julho atinge 84% ocorrendo variações nas médias anuais nas regiões de Florianópolis, Lages e São Joaquim (Fig. 39).

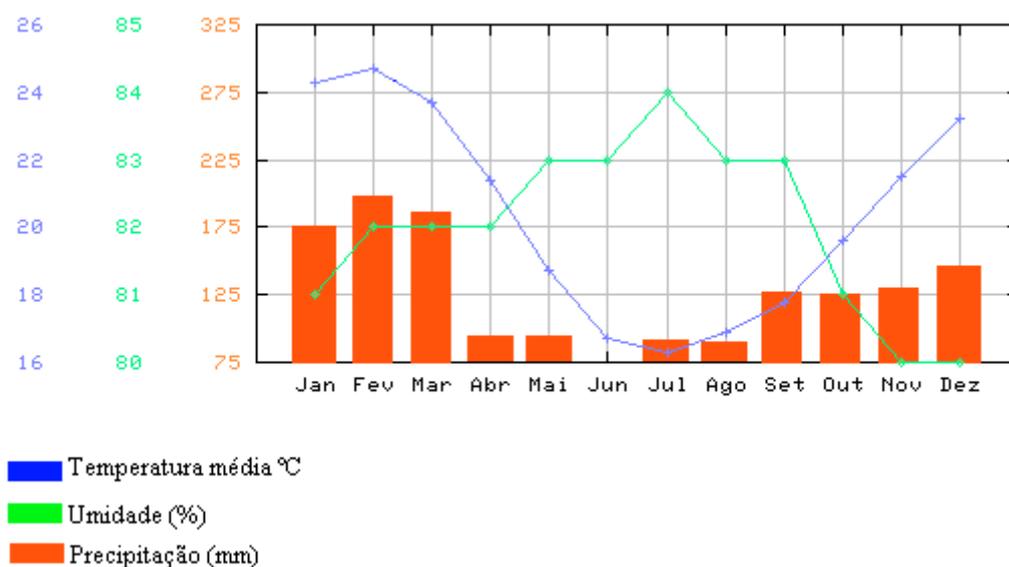


FIGURA 38 - Média da temperatura (°C), Umidade (%) e Precipitação (mm) no período de 1961 a 1990 em Florianópolis

Fonte - Instituto Nacional de Meteorologia (INMETRO)

A umidade relativa do ar aumenta a partir de Abril mantendo-se acima de 83,5 % até Setembro sendo que em Julho atinge 86,2% . O mês mais seco é Dezembro com a umidade relativa do ar de 76,9%. As médias anuais da umidade relativa do ar nas regiões da Grande Florianópolis, Lages e São Joaquim estão na Fig. 39.

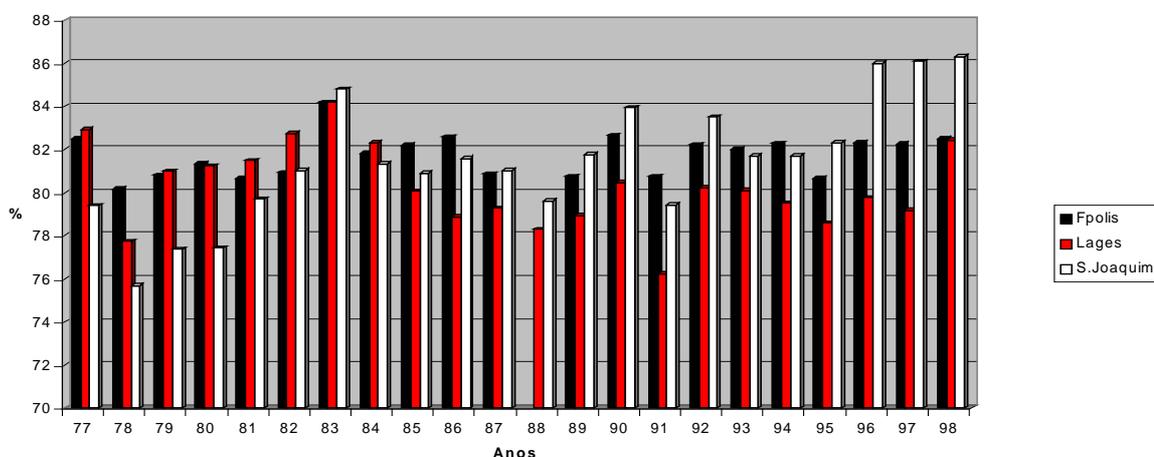


FIGURA 39 - Diferenças entre as médias anuais da umidade relativa do ar (%) de Florianópolis, Lages e São Joaquim no período de 1977 a 1998
 Fonte - 8º Distrito de Meteorologia (INMETRO – MAA)

Que em Ituporanga, município situado a 475 metros acima do nível do mar, com latitude de 27°22' e longitude de 49°35', onde há uma estação metereológica e que mais se aproxima, em termos de clima, dos municípios da região da Grande Florianópolis que estão situados na região serrana, verificou-se que as médias das temperaturas mínimas, em Ituporanga, entre os meses de Maio à Outubro, foram inferiores a 15 °C chegando a 8,5°C nos meses de Junho e Julho e a temperatura média, nestes mesmos meses, foi de 12,5°C no mês de Julho (Tabela 10).

TABELA 10
Diferenças entre as temperaturas máximas e mínimas absolutas registradas em Florianópolis,
Ituporanga, Lages e São Joaquim

	Temp.Mx	Temp.Mn	Temp.Mx	Temp.Mn	Temp.Mx	Temp.Mn	Temp.Mx	Temp.Mn
Município	Florianópolis		Ituporanga		Lages		São Joaquim	
Janeiro	38,20	10,0	35,9	8,8	35,3	4,0	30,8	4,1
Fevereiro	35,50	14,80	34,8	7,5	34,7	4,9	30,1	4,2
Março	35,60	10,20	34,4	6,6	33,6	3,0	28,7	0,3
Abril	33,0	7,70	33,4	1,2	30,5	-3,6	26,9	-2,2
Mai	32,0	3,30	30,5	-1,2	27,9	-4,6	25,2	-7,0
Junho	32,0	1,70	29,0	-3,4	26,1	-6,4	22,8	-7,9
Julho	28,0	1,50	29,2	-3,3	27,5	-7,4	28,6	-8,1
Agosto	32,20	1,30	31,7	-4,6	31,0	-6,2	27,7	-10,0
Setembro	31,30	4,90	34,5	0,2	32,1	-3,8	28,4	-7,5
Outubro	30	7,80	36,8	2,2	32,0	-0,9	28,2	-2,4
Novembro	32,60	9,40	36,8	6,3	35,1	2,4	31,4	-1,5
Dezembro	37,30	12,50	36,5	10,2	33,9	3,0	31,4	1,4
Anos obs.	77	77	13	13	65	64	44	44

Fonte - EPAGRI / CLIMERH

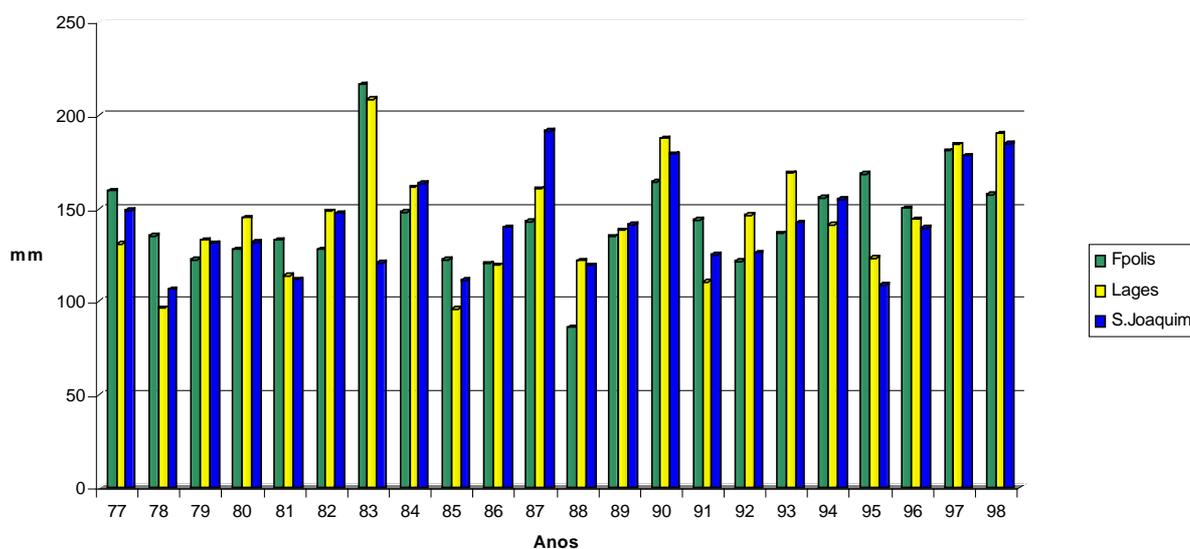


FIGURA 40 - Diferenças das precipitações médias anuais entre Florianópolis, Lages e São Joaquim no período de 1977 a 1998

Fonte - 8º Distrito de Meteorologia (INMETRO – MAA)

Estes dados obtidos no EPAGRI / CLIMERH e no INMETRO mostram as diferenças entre a serra e o litoral evidenciando a possibilidade de deslocamentos de *Desmodus rotundus* da serra para o litoral e litoral para a serra em função do clima e não de fonte alimentar. Para Taddei et al (1991) a distribuição geográfica desta

espécie está relacionada com sua pequena capacidade de termorregulação. Marinho Filho (1985) observou que a frequência de captura de *D. rotundus* na serra do Japi [São Paulo] varia bastante do 1º semestre, que é baixo, para o 2º quando é muito mais elevada. Talvez este padrão pudesse corresponder a um fenômeno semelhante ao descrito por Ruschi (1951). A dificuldade em aceitar esta idéia, para Marinho-Filho, reside em que, neste caso, seria mais lógico esperar que a maior atividade estivesse compreendida entre Setembro e Maio (estação mais quente e úmida), ou Maio e Agosto (estação fria e seca) caracterizando um padrão influenciado pelas condições climáticas, conforme o observado por Ruschi no Espírito Santo. A época de maior atividade desta espécie na serra do Japi, na verdade compreende uma parte do que se poderia chamar de estação mais quente e úmida e uma outra parte da estação mais fria e seca. Acha e Málaga-Alba (1988) comentaram que em alguns países a raiva tem se manifestado de forma sazonal, relacionada a mudanças drásticas nas condições climáticas, como as determinadas pelo “El Niño”, destacando o aumento da presença do vampiro em locais próximos aos focos de infecção. A modificação do micro e macrohabitat (por fatores climáticos, alimentares, etc) determinam deslocamentos de *Desmodus*. O impacto desses deslocamentos na epidemiologia da raiva pode variar periodicamente, correlacionado às mudanças sazonais de maior ou menos amplitude. Trajano observou alterações no número de indivíduos das colônias abrigadas em cavernas no Alto Rio Ribeira [São Paulo], nos períodos mais secos e de frio intenso, com o possível deslocamento dos morcegos para áreas de temperaturas mais elevadas, localizadas nas regiões do Médio e Baixo Rio Ribeira (Eleonora Trajano, comunicação pessoal apud Taddei et al, 1991).

E possível concluir que a raiva paralítica dos herbívoros, na região da Grande Florianópolis, está ligada aos movimentos migratórios de *Desmodus rotundus* em função das condições climáticas e a reprodução dos mesmos.

7 . RECOMENDAÇÕES

1) Reestabelecimento de um serviço central dirigido por um especialista em sanidade animal, de preferência um veterinário, investido das atribuições necessárias e consagrado exclusivamente a este labor. A organização de programas nacionais ou estaduais dirigidos por especialistas em sanidade veterinária permite estabelecer a necessária uniformidade entre as medidas anti-rábicas adotadas pelas administrações locais (OMS, 6º Informe, 1973).

2) Verificar, nas outras regiões do Estado, o comportamento reprodutivo do *Desmodus rotundus* para a tomada de decisão de controle populacional dos mesmos em épocas mais propícias.

3) Vacinar bovinos , bufalinos e equídeos em áreas focais e perifocais, aos seis meses de idade, com vacina viva modificada (VVM) de cultivo celular (tipo ERA) e revaciná-los quando indicadores epidemiológicos apontarem a necessidade de tal prática ou da ocorrência de raiva nestas regiões.

4) Vistoriar, no mínimo quatro vezes ao ano, uma em cada estação, refúgios conhecidos para verificar a densidade populacional, coletar espécimes para inquérito epidemiológico e verificar estado reprodutivo das fêmeas de *Desmodus rotundus*.

5) Cadastrar e identificar novos refúgio desta espécie e de outros quirópteros e estudar as relações entre os mesmos.

6) Adequar o Laboratório de Sanidade Animal (Convênio CIDASC / MAA) e capacitar técnicos para a utilização da técnica dos anticorpos monoclonais ou remeter, para tipificação viral, materiais provenientes dos primeiros casos de raiva de cada município ou quando reaparecer, das diferentes espécies animais o que

permitirá estudar a prevalência, distribuição e transmissão da raiva. Tal procedimento possibilitará a segura e rápida caracterização dos diferentes sorotipos o que epidemiologicamente é de fundamental importância para o controle da raiva

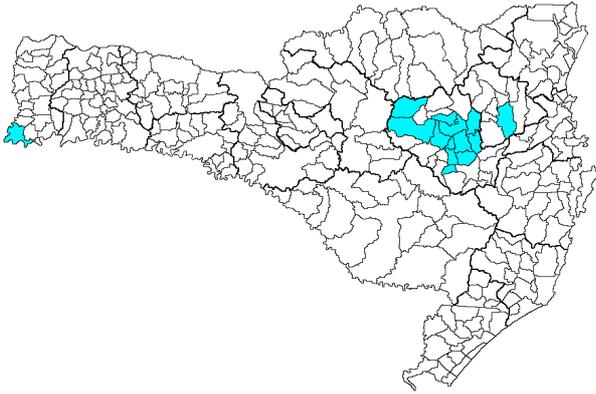
7) Estimular o envio de material de todo animal morto suspeito de raiva independentemente de já haver algum diagnóstico positivo para esta zoonose no município ou região.

Em se tratando de cães, remeter no mínimo 0,2% da população existente no município conforme preconiza a FUNASA estimando um cão para cada dez habitantes. Enviar materiais de cães que apresentarem sintomatologia compatível com a raiva como cinomose, encefalites não específicas, infestação por helmintos (migração de larvas para o cérebro), intoxicações e ingestão por corpos estranhos.

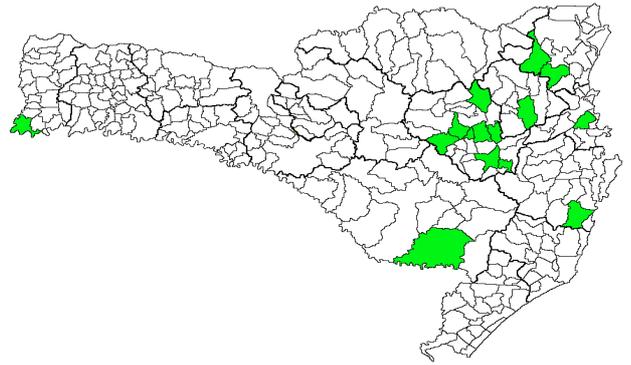
APÊNCIDE 1

EVOLUÇÃO DOS FOCOS DE RAIVA EM SANTA CATARINA E GRANDE FLORIANÓPOLIS NO PERÍODO DE 1989 A 1998

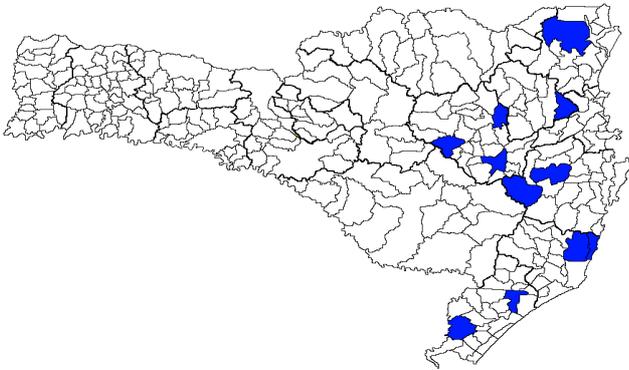
1989



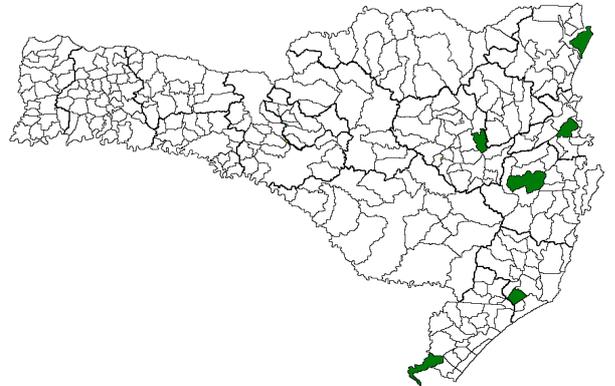
1990



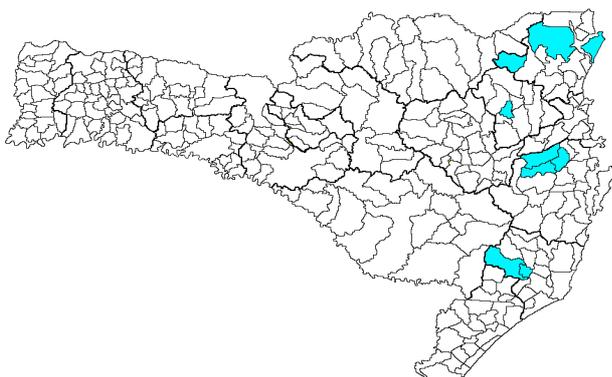
1991



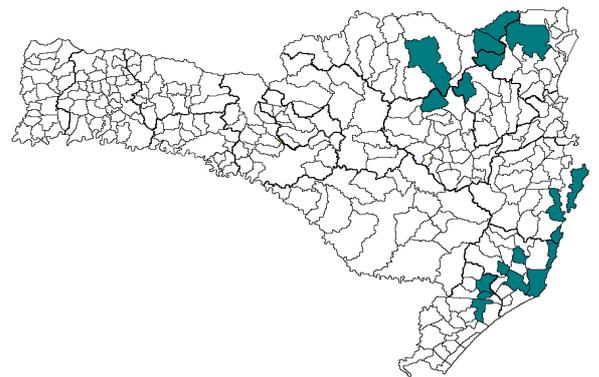
1992



1993

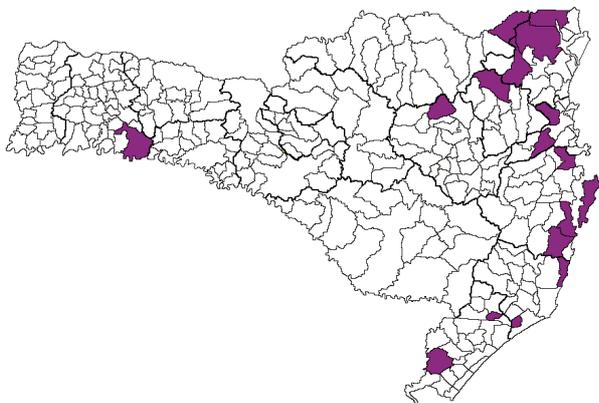


1994

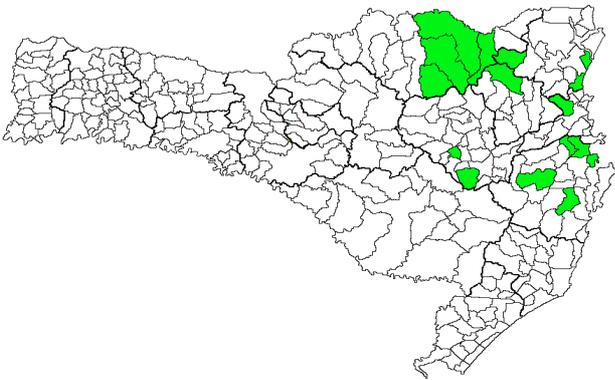


APÊNDICE 1

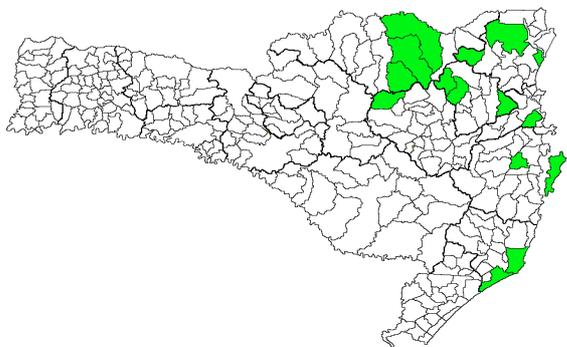
1995



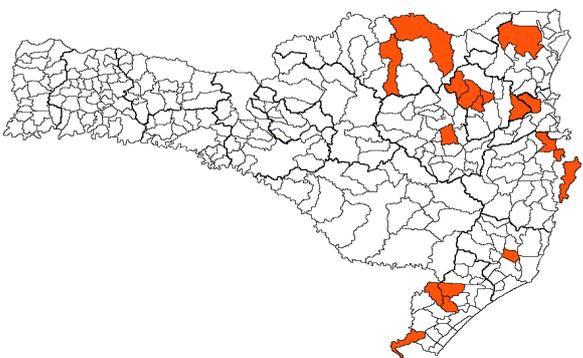
1996



1997



1998



ANEXO 1

Esquema para Tratamento Profilático Anti-Rábico Humano

Condições do animal agressor Natureza da exposição	Clinicamente sadio (cão e gato)	Raivoso, suspeito, desaparecido, silvestre e outros animais domésticos
Contato Indireto Manipulação de utensílios contaminados Lambadura de pele íntegra	Não tratar. Lavar com água e sabão.	Não tratar. Lavar com água e sabão.
Acidentes Leves Arranhadura Lambadura em pele Mordedura única e superficial em tronco ou membros (Com exceção das mãos)	Observar o animal durante 10 dias após a exposição: 1. Se o mesmo permanecer sadio, encerrar o caso; 2. Se o animal adoecer, morrer ou desaparecer durante o período de observação, aplicar o tratamento: 1 (uma) dose diária da vacina até completar 7 (sete), mais 2 (duas) doses de reforço, sendo a primeira no 10º e a segunda no 20º dia após a última dose da série. <u>Esquema: 7 + 2</u>	Iniciar, o mais precoce possível, o tratamento com 1 (uma) dose diária de vacina até completar 7 (sete) mais 2 (duas) doses de reforço uma no 10º dia e outra no 20º dia após a última dose da série. <u>Esquema: 7 + 2</u>
Acidentes Graves Lambadura em mucosa Mordedura em cabeça, pescoço e mãos Mordedura múltipla e/ou profunda em qualquer parte do corpo Arranhadura profunda provocada por gato	Iniciar o tratamento o mais precoce possível com 1 (uma) dose da vacina nos dias 0, 2 e 4, contadas a partir do primeiro dia da vacina. Se o animal estiver sadio no 5º dia, interromper o tratamento e continuar a observação do animal até o 10º dia da exposição. Permanecendo sadio, encerrar o caso. Se o animal adoecer, morrer ou desaparecer durante o período de observação, aplicar soro e vacina: completar a vacinação para 10 (dez) doses e mais 3 (três) doses de reforço no 10º, 20º e 30º dia após a última dose da série. <u>Esquema: Soro e 10 + 3</u>	Iniciar o tratamento com soro e 1 (uma) dose diária de vacina até completar 10 (dez), mais 3 (três) doses de reforço, sendo a primeira no 10º dia, a segunda no 20º e a terceira no 30º dia após a última dose da série. <u>Esquema: Soro e 10 + 3</u>

Obs: Nas agressões por morcegos deve-se preceder à soro-vacinação, salvo nos casos em que o paciente relate tratamento anterior. Neste último caso não se indicará soro.

Ministério da Saúde - FUNASA (Fundação Nacional de Saúde)

BIBLIOGRAFIA

- ACHA, Pedro N. Epidemiologia de la rabia bovina paralítica transmitida por los quirópteros. Bol.Of.Sanit.Panam., p411-430:1968
- ACHA, P. N. & SZYFRES, L Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 2ºed., 951pp:1986
- ACHA, P.N e MÁLAGA-ALBA,A. Economiclosses due to Desmodus rotundus. pp207-214 in NATURAL History of Vampire Bats (ªM.Greenhall & U.schmidt, eds) CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 246pp., 1988 apud Taddei et al (1991) in Distribuição do morcego vampiro Desmodus rotundus hiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos.
- ALBA, Aurélio Málaga. La rabia de los murcielagos como problema veterinario y salud publica tropical. Ciências Veterinárias, México, V 4, nº 5, p 520-531. set./out. 1959.
- ALBA, Aurélio Málaga, BELTRÁN, Hugo Samamé, PANDO, Vidal Gómez. Estudio epidemiologico de la rabia en la hoya del Rio Pachitea. Univ. Nac. San Marcos IVITA, Bol. Div.: nº 13; 27 p :1973.
- ALENCAR, Odon Antão de. Aspectos biológicos e ecológicos do desmodus rotundus rotundus, chiroptera (E. Geoffroy, 1810) no nordeste do Brasil. Tese apresentada ao Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Univ. Fed. Minas Gerais para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária, BH, Minas Gerais, Brasil: 88p, 1977.
- ALENCAR, Odon Antão de, SILVA, Gustavo Adolfo Pereira da, ARRUDA, Manoel Martins de, SOARES, Antonio José, GUERRA, Deoclecio de Queiroz. Aspectos biológicos e ecológicos de Desmodus rotundus (chiroptera) no nordeste do Brasil. Pesq. Vet. Bras. V 14, nº 4; p 95-103: Out./dez 1994
- ATANASIU, P El vírus de la rabia. Epoca V, Vol XVI, nº3, p345-350: 1974

ATANASIU, P. Patogenia de la rabia. Epoca V, V16, nº3; p357-360: 1974

ÁVILA-PIRES, Fernando Dias Biologia dos quirópteros e raiva dos herbívoros. II Simp.Bras. Raiva p80-88 , Rio de Janeiro,6 a 11 de setembro de 1965

BEER, Joachim Doenças infecciosas dos animais domésticos. Ed.Rocca, v 1, p 172-175:1988

BELL, J. Frederick Conceptos actuales de la epidemiologia de la rabia. Rev.Equat.Hig.Med.Trop.,V 24, nº3; p323-332: 1967

BRAVO, Teodoro Carrada Investigación documental de la primera epidemia de rabia registrada en la República Mexicana en 1709.Epoca V, V 20, nº6, p705-716: 1978

BREDT, Angelika et al. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Fund. Nac. de Saúde, Brasília; 117pp: 1996

CÁRDENAS LARA, Jorge La rabia selvatica como problema de produccion. Gaceta Medica de México, V 110, nº1; p16-23: 1975

CARINI, A. Sur une grande epizootie de rage. Ann. Inst. Pasteur.V25, p 843-846. 1911.

CARNEIRO, V. As epizootias de raiva na América e o papel dos morcegos hematophagos. Arch.Inst.Biol.,São Paulo, V 7; p273-322: 1936

CHAROSKY, L. e LIBONATTI, E.J. Consideraciones epidemiológicas sobre raiva. Pren.Med.Argent., V 58, nº5, p239-244: 1971

COIMBRA Jr., Carlos E. A., BORGES, M. M., GUERRA, D. Q.,

MELLO, D. A.. Contribuição à zoogeografia e ecologia de morcegos em regiões de cerrado do Brasil Central. Bol. Tec. IBDF: nº 7, p 33-38: 1982

CIDASC

CONSTANTINE, D. G.. Bat rabies and bat management. Bull. Soc. Vector Ecol.: V 4, p1-9: 1979

CONSTANTINE, D. G., VILLA, R. B.. Metodos de lucha contra los vampiros transmisores de la rabia. Reimpreso del Bol. Of. Sanit. Panam, E.U.A , V 13, n° 1: julio 1962

CONSTANTINE, D. G., TIERKEL, E. S., KLECKNER, M. D., HAWKINS, D. M.. Rabies in New México cavern bats. Public Health Reports: V 83, n° 4, p 303-316: april 1968.

CONSTANTINE, D. G.. Trampa portatil para vampiros usada en programas de campaña antirrabica. Bol. Of. Sanit. Panam: V 67, n°1: julio 1969.

CONSTANTINE, Deny G.. Vampire bat control: Ninth International Veterinary Convention. Caribbean Veterinary Association: 11.08 à 17.08.1974.

CÔRTEZ, José de Angelis Epidemiologia : conceitos e princípios fundamentais. São Paulo, Livraria Varela, 227pp: 1993

CRESPO, R. F., FERNANDEZ, S. S.. Efectividad de un vampiricida sistemico experimental (vampirinip III) en condiciones de laboratorio. Tec. Pec. Mex. n° 33;p 59-96: 1977

CRESPO, R. F., RUIZ, J. M.. Metodos para combatir los vampiros. Tec. Pec. Mex.: n° 29; p 73-80: 1975

CRESPO, R. F., LINHART, S. B., BURNS, R. J., MITEHELL, G. C.. Relacion entre la luz de la luna y los habitos alimenticios del vampiro. Traducccion del journal of Mammalogy: V 53, n° 2, p 366-368: 23 de jun. de 1972

DELLEPIANE, N.I. E DIAZ, A.M. La rabia : principales características del agente etiologico y de la enfermedad. Rev.Arg.Microbiologia, V18, n°2, p83-95: 1986

- DELPIETRO, H. A.. Case reports on defensive behaviour in equine and bovine subjects in reponse to vocalization of the common vampire bat (Desmodus rotundus). Short Communication Applied Animal Behaviour Science, Amsterdam: n° 22; p 377-380: 1989
- DELPIETRO, H. A., DÍAZ, Ana M. O., LARGHI, O. P.. Comportamiento en cautividad de vampiros rabiosos infectados naturalmente. Vet. Arg.: V 2, n° 18; p 748-756: outubro de 1985
- DELPIETRO, H. A., DÍAZ, A. M. C. de, FUENZALIDA, E., BELL, J.F.. Determinacion de la tasa de ataque de rabia en mucielagos. Bol. Of. San Panam.: n° 3; p222-238: 1973
- DELPIETRO, H. A., KONOLSAISEN, F., MARCHEVSKY, N., RUSSO, G.. Domestic cat predation on vampire bats (desmodus rotundus) while foraging on goats, pigs, cows and human beings. Applied Animal Behaviour Science: V 39; p141-150: 1994
- DELPIETRO, Horacio A. El problema del vampiro en America. Academia Nacional de Agronomia y veterinaria: Tomo XLV, n° 3; 20pp: 8 de agosto de 1991
- DELPIETRO, H. A., NADER, A. J. La rabia de los herbívoros transmitida por vampiros en el noeste argentino. Rev. Sci. Tecch. Off. Int. Epiz:V 8, n°1; p177-187: 1988
- DELPIETRO, H. A., MARCHEVSKY, N., SIMONETTI, E.. Relative population densities and predation of the common vampire bat (Desmodus rotundus) in natural and cattle-rising areas in north-east Argentina. Preventive Veterinary Medicine. Amsterdam: 14, p 13-124: 1992
- DELPIETRO, H. A., FÁBREGAS, F., DÍAZ, M.. Riesgo de transmision rabica en la predacion de quiropteros por carnivoros domesticos. Vet. Arg.: V 4, n° 32; p 119-124: abril de 1987
- DELPIETRO, H. A., SEGRE, Liliana, MARCHEVSKY, N., BERISSO, Marcela. Transmision de rabia a roedores por la ingestion de tejidos extraidos de animales naturalmente infectados. Medicina Buenos Aires: V 50, n° 4; p 356-360: 1990

DELPIETRO, H. A., RUSSO, G., ALLI, C., PATIRE, J.. Una nueva forma de combatir vampiros. Vet. Arg. V 8, nº 77; p 2-8: Setembro de 1991

DELPIETRO, H. A., KONOLSAISEN, F.. Dinâmica da raiva em uma população de morcegos hematófagos (Desmodus rotundus) no nordeste argentino e sua relação com a raiva parálitica dos herbívoros. Arg. Biol. Tecnol.. V 34, nº 3/4; p381-391: Set./dez 1991

DIAS, Roseli Ferreira Raiva. Secret. da Saúde de Santa Catarina, Zoonoses, 20pp: Maio 1999

DIEGO, Alberto I. e VALOTTA, J.R. Rabia transmitida por murciélagos. Bol.Of.Sanit.Panam. V 86, nº6; p495-562: 1979

DITMARS, Raymond L., GREENHALL, Arthur M.. The vampire bat: a presentation of undscribed habits and review of its history. Zoologica: V 19, nº 2; p 53-76: abril de 1935

EPAGRI - CLIMERH

FENNER, F. et al Veterinary Virology. Zaragoza: Ed. Acribia, 1992

FERNANDES, Cristina G.. Doenças de ruminantes e eqüinos. P 119-130, in RIET-CORREA, F. , SCHILD, A. L., MÉNDEZ, M. del Carmen et al. Pelotas, Ed.Universitária: 651 p: 1998

FERNÁNDEZ, Guillermo Suárez La epidemiologia de la rabia como tema de actualidad. Inst. de España, Anales de la Real Acad.Nac.de Medicina, año 1992, Tomo CLIX, 2º cad.;p223-242: 1992

FREITAS, Carlos Eduardo Autran de. Ecologica dos morcegos. Ministério da Agricultura, Brasília, DF: 19

FREITAS, C. E. Autran de, CRESPO, R. F.. Vampiricidas. Ministério da Agricultura, Brasília, DF.; 42pp: 19

GERMANO, Pedro Manuel Leal Estudo da etiopatogenia da raiva : avaliação de tres cepas de vírus rábico, antigenicamente distintas, em camundongos. Tese. Fac.Med.Vet.e Zoot.USP, 76pp : 1986

- GREENHALL, A. M., SCHMIDT, U., FORMENT, W. L.. Attacking behavior of the vampire bat, *Desmodus rotundus*, under field conditions in México. *Biotrópica*: 1971. V3, n°2; p 136-141:1971
- GREENHALL, A. M.. Bats, rabies and control problems. "Oryx", Journal of the fauna preservation society: V 9, n°4; p263-266: may 1968
- GREENHALL, A. M.. Care in captivity. Reprinted from *Biology of bats of the new world family phyllostomidae*, part 1, special publications the museum Texas tech university: 10, p89-131: 1976
- GREENHALL, A. M.. Identificacion del murcielago vampiro. *Wild animal review*: n°2, p44-48: 1972
- GREENHALL, Arthur M.. Lucha contra los murcielagos vampiros. *Bol. Of. Sanit. Panam.*: V 71, n°3; set./1971
- GREENHALL, A. M.. Notes of behavior of captive vampire bats. *Extrait de Mammalia*: Tome 29, n° 1, p 442-451: december 1965
- GREENHALL, A. M., LORD, Rexford D., MASSOIA, E.. Publicacion especial n° 5, CEPAMZO, Of. Sanit. Panamericana: 1983.
- GREENHALL, A. M.. The biting and feeding habits of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. *J. Zool.*, 168; p451-461: Londres, 1972
- GREENHALL, A. M.. The problem of bat rabies, migratory bats, livestock and wildlife. Thirty – seventh north american wildlife conference: march 1972. Published by the Wildlife Management Institute, Wire Building, Washington, D.C. 20005.
- GREENHALL, A. M.. The use of a precipitin test to determine host preferences of the vampire bats, *Desmodus rotundus* and *Diaemus youngi*. 2nd international bat research conference, Amsterdã: 20 march 1970.
- GREENHALL, A. M.. Use of mist nets and strychnine for vampire control in Trinidad. *Journal of Mammalogy*: V 44, n°3; p396-399: 22 august 1963
- HAUPT, H & REHHAG, H Raiva epizootica nos rebanhos de Santa Catharina (Sul do Brasil) transmitida por morcegos. *Bol.Soc.Bras.Med.Vet.*Ano 1, n°12, p461-476: 1924

HAUPT, H – REHAAG, H. Raiva epizootica nos rebanhos de Santa Catharina (Sul do Brasil) transmitida por morcegos. Bol.Soc.Bras.Med.Vet, Anno II, n.º1 e 2; p16-47:1925

HIGUERA, F. Aspectos generales de la rabia en México. Epoca V, V XVI, nº3, p379-383: 1974

LAKATOS, E.M. e MARCONI, M de A. Fundamentos de metodologia científica Ed.Atlas S/A , 3º ed.;270pp; 1991

LINHART, S. B., CRESPO, R. F., MITCHELL, G. C.. Control de murcielagos por medio de un anticoagulante. Bol. Of. San. Panam.: ago. 1972. 73(2), p 100-109.

LIMA, E. Queiroz. A transmissão da raiva dos herbívoros pelos morcegos hematófagos da família desmodontidae. Rev. D. N. P. A. 2, 3, 4: p165-173: 1934

LOPEZ, Fernando Ruiz-Falco Profilaxis de la rabia. Rev.San.Hig.Pub. Ano 48, nº8, p681-742: 1974

LORD, R.D., FUENZALIDA, E., DELPIETRO,H., LARGHI, O.P.,DIAZ, Ana M.O. e SrLuis Lázaro Observaciones sobre la epizootiologia de la rabia en vampiros. Bol.of.Sanit.Panam. V 82, nº6; p498-505: 1977

MADRITSCH, W. Rabia Folia Clin. Int. Tomo XVLLL, nº6, p 354-362: Jun.1968

MÁLAGA-ALBA, A. et al Estudio epidemiologico de la rabia en la hoya del rio pachitea. Univ.Nac.M.San Marcos IVITA, Bol.Div.nº13,28pp : 1972

MANN F., Guillermo Biologia del vampiro. Inst.Biol.”Juan Noe”, Fac.Biol y Cienc.Med.de la Univ. de Chile, Imp.Univ., Fasc, XII e XIII, 24pp, Jul-Dic.1951

MANN F., Guillermo Neurobiologia de *Desmodus rotundus*. Investigaciones Zoológicas Chilenas, V 6; p79-98 ;1960

MARINHO FILHO, Jader Soares. Padrão de atividade e utilização de recursos alimentares por seis espécies de morcegos filostomídeos na

Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Biologia, Campinas; 77p.:1985

MARQUES, Suely Aparecida Ciclo de atividade, alimentação e reprodução de uma população de Molossus ater (Chiroptera : MOLOSSIDAE) EM Manaus, AM. Dissertação. CNPq, INPA, FUA, 86pp, Manaus, 1984

MAYR, A. e GUERREIRO, M.G Virologia Veterinária. Ed.Sulina,436pp: 1972

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – INMETRO
www.inmet.gov.br

MINISTÉRIO DA SAÚDE - FUNASA
www.funasa.gov.br

MITCHELL, G. C., BURNS, R. J., CRESPO, R. F., FERNANDEZ, S. Said. El control del murcielago vampiro. Tec. Pec. En México: 1934-1971. n° 22.

MITCHELL, G. C.. Avaliação a campo de método para controle de morcegos hematófagos em Pernambuco, Brasil. Bol. Def. San. An.: 6; p1-2: jun. 1972.

MORCEGOS EM ÁREAS URBANAS E RURAIS ; Manual de manejo e controle. Angelika Bredt et al. Fund.Nac.Saúde, 117pp, Brasília: 1996

NILSSON, Moacyr R.. Revisão do conceito de que a raiva é sempre fatal. Trabalho apresentado no X congresso brasileiro de medicina veterinária, Goiânia, Est. de Goiás, Brasil : 12 a 18 de fev. de 1967.

NILSSON, Moacyr R. Nota sobre um caso de raiva de incuacão prolongada em cobaia. Arq.Inst.Biol., São Paulo,V 36, nº1, p59-61: 1969

NILSSON, Moacyr R. Revisão do conceito de que a raiva é sempre fatal. Bol.Of.Sanit.Panam.,p486-494: jun.1970

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, Sexto Informe, 1973

OIE - www.oie.int.

PARREIRAS-HORTAS Epizootia de Biguassú. Rev. Vet. Zootech 5:137, 1911

PAWAN, J.L. The transmission of paralytic rabies in trinidad by the vampire bat (*Desmodus rotundus murinus* Wagner, 1840). Annals of Trop.Med. & Parasitol., V 30; p101-131; 1936 a

PAWAN, J.L. Rabies in the vampire bat of trinidad, with special reference to the clinical course and the latency of infection.Annals of Trop. Med. & Parasitol., V.30; p401-422:1936 b

PICCININI, R. S.. Epidemiologia e controle da raiva animal. 4ª Del. Reg. Do IESA/ MG e EMPRABA, Juiz de Fora, 71p.; 16 de maio de 1982.

PICCININI, R. S.. Morcegos: estes interessantes mamíferos voadores. Fac. Vet. Ceará, Fortaleza; 63p: 1972

PICCININI, R. S., FREITAS, C. E. A. de, SOUZA, J. C. P. de. Vampiricidas de uso tópico em animais domésticos e em morcegos hematófagos. Pesq. Vet. Bras.: 1985. 5(3), p 97-101.

PICCININI, R. S., PERACHI, A. L., ALBUQUERQUE, S. T., RAIMUNDO, S. D. L., TANNURE, A. M., SOUZA, J. C. P. de, FURTADO, L. L.. O uso de tecvampiricid pasta 1% no controle de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Pesq. vet. bras.: 1986. 6(4), p 137-140.

PICCININI, R. S., PERACHI, A. L., SOUZA, J. C. P. de, ALBUQUERQUE, S. T., RAIMUNDO, S. D. L., TANNURE, A. M., FURTADO, L. L.. Comportamento do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (Chiroptera) relacionado com a taxa de ataque a bovinos em cativeiros. Pesq. vet. bras., Rio de Janeiro: out./dez. 1989. V 5, n 4, p 111-116.

PICCININI, R.S. e SOUZA, J.C. P. de Tratamento tópico único de bovinos com warfarina técnica em pasta a 2% para o controle de morcegos hematófagos (chiroptera)em condições de campo. Rev.Bras.Med.Vet.,V 16, nº6, p252-254: 1994

- PICCININI, R.S. et al Métodos de tratamento tópico de bovinos com warfarina técnica em pasta a 2% para o controle de morcegos hematófagos *Desmodus rotundus*. Rev. Bras. Med. Vet., V 20, n°.2, p69-73: 1998
- QUEIROZ-LIMA, E. A Transmissão da raiva dos herbívoros pelos morcegos hematofagos da família desmodontidae. Rev. Depto. Nac. Prod. Animal, 2,3,4 ;p165-173; 1934
- RUIZ MARTINEZ, C. Epizootia y profilaxis regional de la rabia paralitica en las américas Rev. Vet. Venezolana, V 14, n°.79; p71-173: 1963
- RUSCHI, A.. Morcegos do Estado do Espírito Santo: Família DESMODONTIDAE, chave analítica para os gêneros e espécies representadas no E. E. Santo. Descrição de Desmodus rotundus rotundus e algumas observações a seu respeito. Bol. Mus. Biologia, prof. Mello Leitão, Zoologia N 2, p 7-13: 1951a
- RUSCHI, A.. Morcegos do Estado do Espírito Santo: Descrição de Diphylla ecaudata ecaudata Spix e algumas observações a seu respeito. Bol. Mus. Biologia, prof. Mello Leitão, Zoologia N 3, p14-16: 1951 b
- RUSCHI, A.. Morcegos do Estado do Espírito Santo: Os morcegos das grutas do Limoeiro, em Castelo; Monte Líbano, em Cachoeiro do Itapemirim e de Itaúnas, em Morro d'Anta em Conceição da Barra – Grutas de Inverno, Verão e Acidentais – Coabitação – O banho – Morcegário e criação em cativeiro – Pesquisas sobre Corpúsculos de Negri. Bol. Mus. Biologia, prof. Mello Leitão, Zoologia N 9-A, p 17-25: 18 de set. 1952
- Santa Catarina – Secret. de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Bacias hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral. 163p. Fpolis: 1997
- SANTOS, J.A. e PARRA Fº, D. Metodologia científica. Ed. Futura, 277pp : 1998
- SAZIMA, Ivan. Aspectos do comportamento alimentar do morcego hematófago, desmodus rotundus. Bolm. Zool. Univ. São Paulo: 1978. 3, p 97-120.

SCHNEIDER , M.C. et al Discussão sobre área de risco em raiva para o Brasil. Reunião realizada nos dias 4 e 5 e novembro de 1987 organizada pelo PNPR/Fundação SESP, 23pp, 1987

Sexto informe. Comitê de expertos de la OMS en rabia. Genebra: dez.1972. 61p, 1973.

SILVA, Maria do Carmo Pessôa da Ocupação econômica da terra e distribuição espacial da raiva bovina no norte de Minas Gerais, Brasil (1982 à 1991). Dissertação,61pp, UFMG, 1993

SILVA, S.B.da et al Uso da Warfarina tópicamente em eqüinos para o controle de morcegos hematófagos sob condições de cativeiro.Rev.Bras.Med.Vet. V18, n°2,p62-66: 1996

SILVA, D.A.da et al Uso da warfarina técnica por via oral em eqüinos ; alterações clínicas e hematológicas. Rev.Bras.Med.Vet.,V 19, n°1, p31-36: 1997

SZYFRES, L., ARROSI, J.C. e MARCHEVSKY, N. Rabia urbana: el problema de las llesiones por mordedura de perro. Bol.Of.Sanit.Panam.V 92, n°4, p310-327: 1982

TADDEI, Valdir Antônio. Biologia reprodutiva de chiroptera: perspectivas e problemas inter-facies. IBILCE, UNESP, São José do Rio Preto: 1980. P 1-18.

TADDEI, V. A., GONÇALVES, C. A., PEDRO, W. A., TADEI, W. J., KOTAIT, Ivanete, ARIETA, C.. Distribuição do morcego vampiro *desmodus rotundus* (chiroptera, phyllostomidae) no Estado de São Paulo e a raiva nos animais domésticos. Impresso especial CATI, Campinas (SP), Gov. Est. São Paulo, Sec. Agri. e Abast., coord. de assist. téc. int.: jun. 1991. 107p.

TAMSITT, J. R., VALDIVIESO, Dário. Los murcielagos y la salud publica: estudio com especial referencia a Puerto Rico. Bol. Of. Sanit. Panam: ago. 1970. P 122-140.

- TAMSITT, J. R., VALDIVIESO, D.. Notas sobre actividades nocturnas y estados de reproduccion de algunos quirópteros de Costa Rica. Rev. Biol. Trop.: 1974. 9(2), p 219-225.
- THOMPSON, R. D., MITCHELL, G. C., BURNS, R. J.. Combate de los vampiros mediante el tratamiento sistémico del ganado com un anticoagulante. Tradução da rev. Science: 1 de set. de 1972. V 177, p 806-808.
- TORRES, Sylvio MORCEGOS DA FAMÍLIA 'DESMODONTIDAE' e seu papel na transmissão de molestias aos animaes. Rev.Depto.Nac.Prod. Animal l(5-6), p25-37 : 1934
- TORRES, S., LIMA, E. Queiroz. A raiva e os morcegos hematófagos: morcegos que resistem a infecção tornam-se portadores e eliminadores do vírus?. Rev. D.N.P.A.: 1936. 3 (1-6), p 165-174.
- TORRES, S., QUEIROZ-LIMA, E.de A Raiva e sua transmissão por morcegos hematophagos infectados naturalmente. Rev.Depto.Nac.Prod.Na, Anno II, nº1,2 e 3; 69 pp : 1935
- TRAJANO, Eleonora Fauna cavernícola brasileira : composição e caracterização preliminar. Rev.Bras.Zoo., São Paulo,V 3, nº8, p533-561: 1987
- TRAJANO, Eleonara Comunicação Pessoal apud Taddei et al in Distribuição do morcego hematófago *Desmodus Rotundus* (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo e a da raiva nos animais domésticos, 1991
- TURNER, D.C. The Vampire bat ; a field study in behavior and ecology 1975 apud UIEDA, Wilson in Aspectos do comportamento alimentar das tres espécies de morcegos hematófagos(Chiroptera, Phyllostomidae) Campinas, 1982
- UIEDA, Wilson. Aspectos do comportamento alimentar das três espécies de morcegos hematófagos (chiroptera, phyllostomidae). Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de mestre em Biologia (Ecologia), Campinas: 1982. 166p.

- UIEDA, Wilson. Biologia e dinâmica populacional de morcegos hematófagos. P 63-85.
- VILLA-R. Bernardo. Los murciélagos de México. Univ. Nac. Autónoma de México, Inst. de Biología, México: 23 de dez. 1966. 491p.
- VILLA-R, Bernardo e VILLA-CORNEJO, Martha Observaciones acerca de algunos murciélagos del norte de Argentina, especialmente de la biología del vampiro *Desmodus r.rotundus*. Na.Inst.Univ.Nal.Autón., México, 42, Ser Zoología, nº1; p107-148:1971
- VILLASENÑOR, J. V.. Epidemiología de la rabia en México. Sal. Publ. Mex. V 16, n 3, p 407-418:1974
- VIONET, A. M . E CERDA, M.V. Patología de la rabia. Epoca V, V XVI, n.º3, p365-374, mayo-junio 1974
- VIZOTTO, L. D., TADDEI, V. A.. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. Fac. de filosofia, ciências e letras, Bol. Ciências, São José Rio Preto: 1973. N 1, 72p.
- WIMSATT, William A.. Transient behavior, nocturnal activity patterns, and feeding under natural conditions. Journal of Mammalogy: 12 jun. 1969. V 50, n 2, p 233-244.
- WINSATT, A.WILLIAM e TRAPIDO, Harold Reproduction and the female reproctutive cycle in the tropical amarericn vampire bat, *Desmodus rotundus murinus*. p415-445
- YOUNG, Allen M. Foraging of vampire bats (*Desmodus rotundus*) in Atlantic wet lowland Costa Rica. Rev.Biol.Trop., V 18, nº1 e 2;p73-88: 1971

