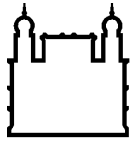


Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio
Curso de Laboratório de Bodiagnóstico em Saúde

**INFLUÊNCIAS DAS ALTERAÇÕES
AMBIENTAIS NO PROCESSO
SAÚDE/DOENÇA: O MAIOR SURTO
DE RAIVA HUMANA TRANSMITIDA
POR MORCEGO HEMATÓFAGO
(*Desmodus rotundus*) NO BRASIL**

Débora Bochner Moreira

2006



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



i

**INFLUÊNCIAS DAS ALTERAÇÕES
AMBIENTAIS NO PROCESSO
SAÚDE/DOENÇA: O MAIOR SURTO
DE RAIVA HUMANA TRANSMITIDA
POR MORCEGO HEMATÓFAGO
(*Desmodus rotundus*) NO BRASIL**

Débora Bochner Moreira

Orientadora: Etelcia Moraes Molinaro

Monografia de conclusão do curso técnico de Laboratório de Biotecnologia em Saúde apresentada como requisito obrigatório a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio da Fundação Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro, RJ

Dezembro - 2006

Moreira, Débora Bochner.

Influências das alterações ambientais no processo Saúde/Doença: o maior surto de Raiva humana transmitida por morcego hematófago (*Desmodus rotundus*) no Brasil. Rio de Janeiro, RJ. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz, 2006.

1. Raiva 2. Morcegos 3. Zoonoses 4. Mudança no perfil epidemiológico da Raiva 5. Meio ambiente 6. Alterações ambientais antropogênicas

AGRADECIMENTOS

Não há como ter uma certa hierarquia nos agradecimentos. Este trabalho é resultado de um conjunto de causas motoras que serão citadas aqui sem uma ordem muito bem definida, sem grau de importância, sem julgar uma mais indispensável que outra.

À Etelcia Moraes Molinaro, pessoa que fiz muita questão que fosse minha orientadora, agradeço, mais do que pelo auxílio na realização deste trabalho, pela imensa motivação que sempre me forneceu, seja por elogiar o que já fora feito, seja por enfatizar que este poderia estar muito melhor.

À Phyllis Catharina Romijn, pesquisadora a quem dedico profunda admiração, agradeço por toda ajuda fornecida e pelo despertar de uma visão diferente da natureza.

Ao Clayton Bernardinelli Gitti, agradeço pela recepção tão atenciosa e agradável e pelas discussões que fizemos juntos, com certeza muito enriquecedoras não somente para o trabalho, mas para mim como ser humano e como futura médica veterinária.

Aos meus pais, pessoas sem as quais não saberia viver, agradeço pela atenção, carinho e construção de um ambiente familiar tão saudável. Se esta base não estivesse tão bem construída, eu não estaria apta para escrever um trabalho tão prazeroso.

À UNICERJ (União de Caminhantes e Escaladores Rio de Janeiro) agradeço pelos momentos de prazer propiciados. Fizeram-me, e sempre me fazem, um bem enorme e, sem sombra de dúvida, fazem parte das motivações responsáveis pela conclusão desta monografia.

Se eu tivesse que realizar uma monografia novamente, seguiria os mesmos passos desta que acaba de ser concluída, pois não tenho dúvidas do sucesso alcançado.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

Apesar de decorridos mais de cem anos desde o desenvolvimento da vacina anti-rábica, ainda existem casos humanos da doença. Uma vez que se trata de uma enfermidade sem cura que pode vir a acometer todos os mamíferos, estudos visando sua prevenção merecem destaque.

No ano de 2004 foi verificada uma mudança no perfil epidemiológico da Raiva humana no Brasil, tornando os morcegos os principais responsáveis pelo agravo. Dentre os trinta e cinco casos registrados, 74,3% foram transmitidos por morcegos, enquanto 8,6% pelo cão. O município de Portel, no estado do Pará, respondeu pela maioria desses casos e o evento representou o maior surto de Raiva humana transmitida por morcego no país. Com o objetivo de estudar os fatores que podem ter causado tal alteração, foi realizada uma análise acerca das características daquele município, que sugerem relação com o surto de Raiva, e foram considerados relatos dos nativos de Portel e de pesquisadores que estiveram no local. As precárias condições de vida e trabalho das comunidades onde aconteceram os casos demonstram grande facilidade de acesso dos morcegos aos moradores, que desconhecem a existência e, principalmente, a gravidade da doença. Além disso, verificou-se uma quantidade bastante expressiva de madeiras em tora extraída do município em 2003. Isto revela que no ano anterior ao evento o desmatamento foi uma prática intensa naquele local, o que aproxima os animais silvestres das habitações humanas, transferindo zoonoses a estas comunidades.

Por esta razão, deve haver uma conscientização maior acerca das conseqüências das alterações ambientais, que atingem o ser humano, acarretando dispersão de enfermidades desconhecidas e a re-introdução de doenças controladas e/ou controláveis.

SUMÁRIO

	Págs.
1. Introdução	9
1.1. Raiva	9
1.1.1. Histórico	9
1.1.2. Doença	14
1.1.3. Em humanos	18
1.1.4. Em herbívoros	19
1.1.5. Nos animais domésticos	20
1.1.6. Em morcegos	21
2. Morcegos	23
2.1. Características	23
2.2. Hábitos alimentares	24
2.3. Abrigos	26
2.4. Participação na epidemiologia de doenças	27
2.5. Importância ecológica	29
2.6. Morcego hematófago (<i>Demosdus rotundus</i>)	30
3. Epidemiologia	34
3.1. Incidência de casos de Raiva humana no Brasil	34
3.2. Análise dos casos notificados em 2004	36
3.3. Raiva humana na cidade de Portel-PA em 2004	38
3.4. Influência das alterações ambientais no processo Saúde / Doença	42

4. Discussão	44
5. Conclusão	49
6. Referências Bibliograficas	52
7. Anexos	57
Anexo 1: Principais locais no corpo das presas utilizadas pelo morcego hematófago <i>Desmodus rotundus</i> para retirar seu alimento	57
Anexo 2: Incidência de Casos e Óbitos de Raiva Humana no Brasil – 1980-2003	58
Anexo 3: Casos Notificados de Raiva Humana no Brasil, segundo animal agressor – 2002 – 2005	58
Anexo 4: Percentuais da participação de cada animal agressor nos Casos Notificados de Raiva Humana no Brasil – 2002 - 2005	59
Anexo 5: Casos confirmados por Municípios de Infecção e animais agressores no ano de 2004	60
Anexo 6: Casos confirmados por Municípios de Infecção e animais agressores no ano de 2005	61
Anexo 7: Extração Vegetal e Silvicultura referentes ao ano de 2003 no município de Portel	62

ÍNDICE DAS TABELAS

	Págs.
Tabela 1 Tratamentos indicados para pacientes humanos expostos à Raiva de acordo com animal agressor	11
Tabela 2 Tratamento de pacientes humanos em situações de exposição ao vírus rábico de mamíferos	13
Tabela 3 Profilaxia da Raiva humana	13
Tabela 4 Ciclos de transmissão da Raiva de acordo com o animal agressor	17
Tabela 5 Classificação da Raiva de acordo com a sintomatologia, em qualquer mamífero	18
Tabela 6 Classificação dos morcegos conforme seus hábitos alimentares	25
Tabela 7 Utilização dos recursos urbanos pelos morcegos	27
Tabela 8 Papel Ecológico de acordo com os hábitos alimentares dos morcegos	29

ÍNDICE DAS FIGURAS

	Págs.
Figura 1 Morcego hematófago (<i>Desmodus rotundus</i>)	30
Figura 2 Hábitos sociais do morcego (<i>Desmodus rotundus</i>). Visão de uma colônia, tipo harém. Abrigo dos componentes em uma concavidade do teto de uma caverna da região Centro-Oeste do Brasil.	31
Figura 3 Cicatrizes provocadas por morcego hematófago (<i>Desmodus rotundus</i>)	33
Figura 4 Incidência de Casos de Raiva Humana no Brasil - 1980 – 2003	35
Figura 5 Casos Notificados de Raiva Humana no Brasil, conforme animal agressor 2002 – 2005	36
Figura 6 Mapa do Brasil sendo destacados os municípios onde ocorreram casos de Raiva humana transmitida por morcegos – 2004	37
Figura 7 Casos e percentuais de Raiva humana transmitida por quirópteros distribuídos por município de infecção - 2004	38
Figura 8 Localização dos municípios de Portel e Belém - PA	39
Figura 9 Tipo de moradia predominante na cidade de Portel - PA	42
Figura 10 Localização dos municípios de Portel e Breves - PA	47

1. INTRODUÇÃO

1.1 Raiva

1.1.1 Histórico

A Raiva é a zoonose¹ de registro mais antigo na história da humanidade. No século XXIII a.C, os babilônios já estabeleciam multas aos proprietários de cães “loucos” que viessem a morder uma pessoa. Os gregos e romanos antigos também associavam a Raiva humana às mordidas de cães doentes. Alguns escritores posteriores a este período acreditavam que existia um veneno na saliva do animal que era responsável pela doença. Como prevenção, recomendavam imediata cisão do tecido mordido, cauterização² da mordida com ferro quente e imersão da vítima em uma piscina. No século XIX d.C, a cauterização da mordida ainda era usual, mas realizada com ácido nítrico (Coura, 2005).

Embora a saliva de cães raivosos fosse considerada a responsável pela transmissão da doença durante séculos, somente no ano 1804 foi estabelecida sua natureza infecciosa, quando, experimentalmente, demonstrou-se a transmissão da doença de cão para cão. Em 1879, Pierre-Victor Galtier, veterinário e importante

¹ doença ou infecção que é naturalmente transmitida entre os animais e o homem

² aplicação de um meio químico ou físico para seção ou destruição do tecido

antecessor de Louis Pasteur no trabalho com a enfermidade, relatou que a Raiva podia ser experimentalmente transmitida de cães para coelhos, com uma redução acentuada do período de incubação³ da doença. Esse resultado havia quase duplicado o número de experimentos passíveis de serem conduzidos em um dado período de tempo. A vantagem dos coelhos – aliada ao fato de eles serem relativamente baratos, seguros de manipular e fáceis de manter – logo os transformara no animal experimental preferido dos estudiosos, inclusive Pasteur. Galtier também sugerira que o longo período de incubação da doença, nos diferentes mamíferos, levantava a possibilidade de se aplicar uma medicação preventiva após a infecção pelo vírus, mas antes do aparecimento dos sintomas. Em 1881, Galtier informou haver transmitido experimentalmente a Raiva a cobaias, além de coelhos, e afirmou que carneiros podiam ser imunizados contra a doença mediante uma injeção intravenosa de saliva de cães doentes (Geison, 2002).

Pasteur aproveitou prontamente as oportunidades do trabalho daquele veterinário, desenvolvendo um método de profilaxia, que obteve êxito em cães. O ponto de partida desse método era a técnica de passagens sucessivas por coelhos pelo método de inoculação intracraniana.

Faltava-lhe confiança para testar a vacina em seres humanos. Além do risco de falhar e ser massacrado pelos críticos da época, Pasteur temia sacrificar vidas humanas. Quando já estava decidido a testar a vacina em si próprio, um menino que havia sido gravemente ferido por um cão raivoso foi levado a seu laboratório, mudando seus planos. Sabendo que o menino contrairia a doença a qualquer momento e que a partir disso não haveria mais medidas para a cura, Pasteur decidiu aplicar-lhe logo o tratamento. Assim sendo, em 1885 foi tratado com sucesso o primeiro caso humano de

³ intervalo de tempo que decorre entre a exposição a um agente infeccioso e o aparecimento de sinais ou sintomas da doença

Raiva. O desenvolvimento da vacina anti-rábica foi considerado um dos maiores avanços na medicina e a mais famosa realização de Pasteur (Geison, 2002).

A vacina contra a Raiva humana desenvolvida por Pasteur foi consideravelmente aperfeiçoada no decorrer do século XX, eliminando efeitos adversos (reações anafiláticas⁴) devido à presença de tecido nervoso em sua composição e mesmo causando a morte de pacientes por conter partículas de vírus não inativadas (Coura, 2005).

Em 1954, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou um esquema de vacinação associado com soro anti-rábico no tratamento pós-exposição em casos graves de humanos (**Tabelas 1, 2 e 3**). Este esquema é recomendado até hoje, sobretudo em casos de mordidas de animais infectados ou suspeitos de estarem contaminados sem oportunidade de comprovação (Coura, 2005).

Tabela 1: Tratamentos indicados para pacientes humanos expostos à Raiva de acordo com animal agressor

Animal agressor	Risco do acidente	Tratamento indicado
Qualquer espécie de morcego	Alto Risco	Soro-vacinação*
Cães, gatos, bovídeos, eqüídeos, caprinos, suínos e ovinos	Médio risco	Depende**
Ratos, cobaias, hamsters e coelhos	Baixo Risco	Em geral, dispensar tratamento profilático, salvo em condições excepcionais, como áreas epizooticas ⁵

Costa, 2003

*A administração do tratamento soro-vacinação é uma medida compulsória a todos os pacientes humanos que possivelmente tiveram contato com morcegos e, conseqüentemente, com o vírus rábico.

⁴ reação de hipersensibilidade imediata

⁵ áreas onde numerosos animais estão sendo atacados ao mesmo tempo

**Em situações que envolvem o cão ou o gato, a indicação de imunobiológicos para a profilaxia da Raiva do paciente exposto ao risco de infecção depende da situação clínica do animal no momento da exposição, da possibilidade de sua observação, da situação da doença na área geográfica de sua procedência, de seus hábitos de vida e da gravidade da lesão. O paciente deve receber tratamento profilático se a observação clínica não for possível, ou o animal desaparecer antes do término do prazo de observação de dez dias; se no momento da exposição o animal estiver apresentando sinais suspeitos de Raiva; se o animal morrer sem causa conhecida durante o período de observação; e se o animal manifestar sintomas neurológicos ou de doença incurável.

Além de ser um desperdício de recursos públicos, a indicação desnecessária da profilaxia expõe o paciente a riscos de eventos adversos (Costa, 2000). Estes consistem de manifestações locais (dor, prurido⁶, eritema e endurecimento no local da aplicação), sistêmicas (linfadenopatia⁷ generalizada, dores musculares e articulares, erupção cutânea, febre, mal estar geral, cefaléia⁸, insônia e palpitações) e neurológicas (febre brusca, cefaléia, sinais de irritação meníngea e exaltação de reflexos).

Portanto, quando o acidente é com um animal saudável que recebeu a vacina anti-rábica anteriormente e que pode ser observado, o mais adequado é não iniciar o tratamento profilático.

⁶ coceira

⁷ afecções dos gânglios linfáticos

⁸ dor de cabeça

Tabela 2: Tratamento de pacientes humanos em situações de exposição ao vírus rábico de mamíferos

Definição das lesões	Exposições	Tratamento indicado
Graves	Ferimentos, ou lambeduras de ferimentos, nas mucosas, no segmento cefálico, nas mãos e nos pés. Lambadura de mucosas, que são permeáveis ao vírus mesmo quando intactas. Ferimentos, ou lambadura de ferimentos, múltiplos ou extensos. Ferimentos profundos.	Soro-vacinação
Leves	Em tronco e membros, exceto mãos e pés, decorrentes de lambeduras e de lesões superficiais e de ferimentos superficiais causados por mordedura ou arranhadura.	Vacinação

Costa, 2000

De acordo com a Tabela 3, a profilaxia da Raiva humana se divide em dois momentos, pré-exposição e pós-exposição (Costa, 2000).

Tabela 3: Profilaxia da Raiva humana

Momento	Características
Pré-exposição	Realizada com vacinas e indicada para as pessoas que correm o risco de exposição ao vírus devido à atividade profissional (veterinários, pesquisadores, etc.) ou em função de viagens a locais onde a Raiva é endêmica.
Pós-exposição	Indicada para as pessoas que se expuseram ao vírus acidentalmente. Combina a limpeza da lesão e a administração da vacina, isoladamente ou em associação com o soro ou a imunoglobulina humana anti-rábica.

Costa, 2000

1.1.2 Doença

Segundo o Ministério da Saúde (2004⁹), a Raiva é uma doença infecciosa, com prognóstico fatal, pois não há tratamento. Assim sendo, todos os animais, inclusive seres humanos, infectados pelo vírus morrem.

Sua distribuição é universal e em algumas regiões isoladas, como o Japão e o Havaí, não existe a circulação do vírus, mesmo entre as espécies silvestres, consideradas reservatórios naturais (Ministério da Saúde, 1998).

Seus “reservatórios”, ou seja, os animais cujas células são competentes para produzir o vírus, englobam todos os mamíferos, sendo estes os únicos susceptíveis ao vírus e os únicos capazes de transmiti-lo (Costa,2000). Exemplos observados com maior frequência são o cão (*Canis familiaris*), gato (*Felis cattus domesticus*), morcegos de diferentes espécies (ordem *Chiroptera*), raposa⁹ (*Vulpes vulpes*), coiote¹⁰ (*Canis latrans*), chacal¹¹ (*Canis mesomelas*), gato-do-mato (*Leopardus spp*), jaritataca¹² (*Conepatus chilensis amazonicus*), guaxinim¹³ (*Procyon sp.*), mangusto¹⁴ e macacos (ordem Primates).

O material genético do vírus rábico é RNA¹⁵ não segmentado, da família *Rhabdoviridae*¹⁶ e do gênero *Lyssavirus*. Apresenta cerca de 180nm de comprimento e 70nm de diâmetro, sendo composto estruturalmente por duas unidades: a ribonucleoproteína (RPN) e o envelope viral¹⁷. Em sua constituição existem cinco proteínas, sendo que a glicoproteína do envelope é a mais importante, pois é o antígeno

⁹ mamífero carnívoro canídeo que habita a Europa

¹⁰ espécime de lobo americano presente desde o Alasca até a Guatemala

¹¹ mamífero canídeo, vizinho do lobo e da raposa, presente na África, Ásia e sul da Europa

¹² mamífero carnívoro que se alimenta de serpentes presente no norte do Brasil

¹³ mamífero carnívoro endêmico da América do Norte e América Central

¹⁴ mamífero da Índia e da África que habita as margens dos rios e que se alimenta de cobras e ratos

¹⁵ ácido nucléico que o vírus carrega

¹⁶ apresenta forma de bala de revólver

¹⁷ presente em apenas alguns vírus, é uma estrutura derivada da membrana celular do hospedeiro anterior responsável pela proteção do genoma viral contido nele e pelo mecanismo pelo qual o vírus invade seu próximo hospedeiro

capaz de induzir a síntese de anticorpos neutralizantes, conferindo proteção à doença, e responsável pela adsorção vírus-célula (Takaoka, 2003).

O período em que o animal transmite a doença varia conforme a espécie, mas em todos eles, inclusive no ser humano, precede ao aparecimento dos sinais e sintomas, e perdura durante o quadro clínico até a morte. Mesmo após o óbito, o contato com órgãos, vísceras, fluidos ou secreções pode transmitir a doença, pois o vírus continua viável (Takaoka, 2003).

Pouco se sabe acerca do período de transmissibilidade dos animais silvestres, podendo-se destacar aqui que os morcegos possivelmente podem albergar vírus por um longo período, sem apresentarem quadro clínico compatível (Ministério da Saúde, 2004^a).

A transmissão se dá pela inoculação de vírus presente na saliva do animal infectado, através de mordida ou lambedura em pele recentemente ferida ou em mucosas. Outras formas de transmissão são raras, como a inalação de vírus, ocorrida em pessoas que entraram em cavernas densamente povoadas por morcegos infectados ou acidentalmente em laboratório. A transmissão inter-humana é possível pelo contato direto com o doente ou suas secreções, por isso o tratamento profilático é indicado para as pessoas potencialmente expostas – parentes próximos e profissionais da saúde que apresentem contato com o doente, devido ao contato direto com o paciente com Raiva (Takaoka, 2003). Inicialmente, os vírus são produzidos por células no local da lesão, difundindo-se para a inervação periférica em direção ao sistema nervoso central. Ao alcançar o cérebro, ocorre ampla replicação em células nervosas. A propagação dos vírus amplia-se sempre até atingir diversos órgãos, inclusive as glândulas salivares (Ministério da Saúde, 1998), sendo eliminados na saliva das pessoas ou animais doentes.

O período de incubação da Raiva é bastante variável entre as diferentes espécies de mamíferos. No homem, em geral, consiste de duas a dez semanas, sendo em média de trinta a quarenta e cinco dias. Porém, há relatos de poucos dias até vários anos. Esse período depende da natureza da exposição (extensão, profundidade, localização, etc.), da quantidade de carga viral e da cepa¹⁸ do vírus rábico (Takaoka, 2003).

Nos cães e gatos, a eliminação de vírus pela saliva se dá de dois a cinco dias antes do aparecimento dos sinais clínicos. Após instalado o quadro clínico, a morte do animal ocorre em cerca de cinco dias (Costa, 2000), sendo esta a razão para a necessidade da recomendação da observação do animal agressor por dez dias, após a agressão ao ser humano.

Segundo o Ministério da Saúde (2004^a), a enfermidade apresenta quatro ciclos de transmissão – urbano, rural, silvestre terrestre e aéreo, que envolvem tanto os seres humanos como todos os demais mamíferos (**Tabela 4**).

¹⁸ raça de uma espécie, sobretudo de microrganismos

Tabela 4: Ciclos de transmissão da Raiva de acordo com o animal agressor

Ciclo	Animais responsáveis
Urbano	Animais domésticos (cães e gatos).
Rural	O morcego hematófago é o principal transmissor da doença aos animais de produção (bovinos, caprinos, suínos, eqüinos, etc.), sendo que estes também podem se infectar pela agressão de cães, gatos e mamíferos silvestres.
Silvestre Terrestre	Animais como raposa, lobo, guaxinim, macaco e quati.
Silvestre Aéreo	Ocorre entre os morcegos e é importante na manutenção do vírus e disseminação desse agente etiológico, transpondo barreiras geográficas e sendo os principais responsáveis pela manutenção da cadeia silvestre.

Ministério da Saúde, 2004^a

As manifestações clínicas da doença só têm início a partir do momento em que a infecção atinge o sistema nervoso central. Quando isso ocorre, as medidas profiláticas (**Tabelas 1 e 2**) são inúteis, uma vez que seu objetivo principal é criar barreiras para que a virose não atinja as terminações nervosas periféricas (Costa, 2000).

Dependendo da sintomatologia que apresentar, a Raiva é, em qualquer mamífero, classificada como furiosa, paralítica, pruriginosa ou muda (**Tabela 5**).

Tabela 5: Classificação da Raiva de acordo com a sintomatologia, em qualquer mamífero

Raiva	Quadro clínico
Furiosa	Alteração de comportamento; intensificação da sensibilidade a estímulos luminosos, sonoros e aéreos; perda de senso de limites territoriais; paralisias que se iniciam nos membros posteriores e que evoluem atingindo os músculos da face e da garganta, de modo a manter a boca aberta por onde escorre a saliva e impede a deglutição de alimentos e água. A morte ocorre por parada central das funções do centro cárdio-respiratório e paralisia da musculatura respiratória e do diafragma.
Paralítica	Alteração de comportamento, busca por locais escuros e isolados, sinais breves de agressividade, instalação de paralisias seguidas de morte.
Pruriginosa	Predominância de pus intenso que leva o animal a se auto-mutilar.
Muda	Os sinais são indefinidos; o animal se esconde e morre sem diagnóstico clínico.

Reichmann, 2000

1.1.3 Em humanos

De acordo com o Ministério da Saúde (2004^a), os primeiros sintomas em um humano infectado, que duram por dois a quatro dias, são mal-estar geral, pequeno aumento de temperatura corpórea, anorexia¹⁹, cefaléia, náuseas²⁰, dor de garganta, entorpecimento²¹, irritabilidade, inquietude e sensação de angústia. Também podem ocorrer hiperestesia²² e parestesia²³ nos trajetos de nervos periféricos, próximos ao local da mordedura, e alterações de comportamento. Quando a infecção progride, surgem

¹⁹ redução ou perda de apetite

²⁰ enjôo

²¹ perda de energia

²² sensibilidade excessiva a qualquer estímulo

²³ distúrbio em que o paciente acusa sensações anormais não causadas por estímulos exteriores ao corpo

manifestações de ansiedade e hiperexcitabilidade crescentes, febre, delírios, espasmos²⁴ musculares involuntários generalizados e convulsões. Quando o doente vê ou tenta ingerir líquido, ocorrem contrações dos músculos da laringe, faringe e língua, causando sialorréia²⁵ intensa. Os espasmos musculares evoluem para um quadro de paralisia, levando a alterações cárdio-respiratórias, retenção urinária e constipação intestinal²⁶. O paciente se mantém consciente, com período de alucinações, até a instalação do quadro comatoso e evolução para óbito. Ainda são observadas disfagia²⁷, aerofobia²⁸, hiperacusia²⁹ e fotofobia³⁰. O período de evolução do quadro clínico, depois de instalados os sinais e sintomas, até o óbito, varia de cinco a sete dias.

1.1.4 Em herbívoros

O principal sintoma da Raiva nos herbívoros é a paralisia, e na fase inicial, os animais se isolam. Os bovídeos emitem mugidos freqüentes e roucos, apresentam dificuldade para defecar, sinais de engasgo e andar cambaleante. Em função da paralisia dos membros posteriores, deitam-se, não conseguindo mais se levantar, até a morte (Kotait, 1998).

Freqüentemente apresentam dificuldade de engolir, sendo comum as pessoas colocarem a mão na garganta dos animais, na tentativa de ajudá-los. Um herbívoro doente pode infectar uma pessoa quando esta manipula o animal desconhecendo a existência da doença (Kotait, 1998).

²⁴ contrações

²⁵ secreção excessiva de saliva

²⁶ prisão de ventre

²⁷ dificuldade na deglutição

²⁸ medo mórbido do ar

²⁹ sensibilidade excessiva a estímulos acústicos

³⁰ horror à luz

Para o controle da doença nos herbívoros de criação e/ou produção comercial, são necessários a imunização desses animais, realizada com uma vacina inativada, e o controle populacional dos morcegos hematófagos (Kotait, 1998).

Os morcegos hematófagos apresentam como hábito alimentar o retorno à mesma presa e ao mesmo local da mordedura, e como hábito higiênico se lambem mutuamente. Para o controle dessa população, a medida oficial do Ministério da Saúde baseia-se na utilização da pasta vampiricida³¹, tanto no dorso dos morcegos hematófagos, como nas mordeduras nos animais agredidos. Dessa forma, uma vez aplicada a pasta no dorso de um, outros irão ingeri-la, implicando na morte de todos estes. Essa atividade só pode ser realizada por profissionais da área capacitados e imunizados contra a Raiva. A utilização do produto nas mordeduras também auxilia de forma eficiente no controle das populações dos morcegos hematófagos e, como não há contato direto com o morcego, a aplicação da pasta vampiricida pode ser feita pelo próprio criador nos herbívoros agredidos (Kotait, 1998).

1.1.5 Nos animais domésticos

De acordo com Takaoka (2003), quando acomete cães e gatos, a Raiva se apresenta com maior frequência na forma agressiva ou furiosa (**Tabela 5**). O animal busca lugares escuros; torna-se mais agitado e agressivo, ou mais amuado e quieto; começa a ingerir materiais diversos e volta a roer objetos. Nele, também é observada dificuldade para engolir água e alimentos, em função da paralisia da musculatura da laringe e faringe. Há salivação abundante e paralisia das patas traseiras.

Nos cães, o latido torna-se diferente, parecendo um “uivo rouco”, que é um sintoma importante da Raiva canina.

³¹ pasta à base de substâncias anticoagulantes

Deve-se ter bastante atenção para um hábito dos cães e, principalmente, dos gatos. Esses animais costumam caçar morcegos, o que pode fazer com que desenvolvam a doença, re-introduzindo o vírus rábico nessas espécies e colocando em maior risco os seres humanos. A literatura científica já menciona casos humanos, associados a cães e gatos que tiveram contato com morcegos.

Para o efetivo controle da doença nessas espécies são necessárias diversas medidas, como a vacinação dos animais junto às campanhas de vacinação; a apreensão de cães e gatos soltos nas ruas, bem como a aceitação dos animais doados, mantendo-os adequadamente e vacinando-os contra a doença; investigações epidemiológicas nos casos positivos, encaminhando as pessoas expostas para profilaxia; observação³² dos agressores durante dez dias a partir da data do acidente e estímulo ao desenvolvimento de ações de educação e promoção da saúde, recomendando a posse responsável desses animais (Takaoka, 2003).

1.1.6 Em morcegos

Segundo o Ministério da Saúde (1998), a sintomatologia da Raiva nos morcegos hematófagos (**Tabela 6**) abrange atividade alimentar diurna, hiperexcitabilidade, agressividade, tremores, falta de coordenação dos movimentos, contrações musculares e paralisia. Os indivíduos doentes afastam-se da colônia, deixam de realizar sua higiene corporal e são constantemente agredidos por seus companheiros sadios a cada tentativa de reintegração ao agrupamento. O morcego doente perde a capacidade de voar e, num estágio mais avançado da doença, começa a apresentar dificuldade para caminhar e sustentar seu corpo sobre os pés e polegares das asas. Sinais de desidratação são

³² realizada pelo responsável do animal ou pelo canil no qual se encontra

observados e há um aumento gradativo dos sintomas paralíticos, com maior intensidade nas asas do animal.

Nos morcegos não-hematófagos (**Tabela 6**) doentes também é observada paralisia, principalmente nas asas, o que, inicialmente, dificulta seus vôos e, posteriormente, os impede de voar. Os animais são encontrados em locais não habituais (no chão, sobre a cama, pendurados nas cortinas, paredes, janelas e muros) em horários não comuns (durante o dia).

2. MORCEGOS

2.1 Características

Os morcegos estão agrupados na Ordem *Chiroptera* (palavra em latim que significa “mão transformada em asa”), sendo esta a segunda maior ordem da classe *Mammalia*, com cerca de novecentos e oitenta e sete formas já conhecidas. Os membros desta classe são caracterizados pela presença de glândulas mamárias nas fêmeas, que produzem leite para a amamentação dos filhotes, e de pêlos ou cabelos. São animais homeotérmicos, ou seja, capazes de manter constante a temperatura de seus corpos. (Storer & Usinger, 1999).

Os quirópteros são os únicos mamíferos com capacidade de vôo, característica propiciada pela membrana que une quatro dos cinco dedos de seu membro anterior, formando a asa (Ministério da Saúde, 1998).

Apresentam hábitos crepusculares e noturnos, e parte significativa das espécies orienta-se pela ecolocalização³³ ou localização pelos ecos. Os morcegos emitem ultrasons, inaudíveis ao ser humano, que, ao encontrarem um obstáculo, retornam em forma de ecos captados pelos seus ouvidos muito sensíveis, possibilitando sua orientação. Com esse mecanismo, esses mamíferos conseguem voar em locais completamente escuros, desviando-se de obstáculos e caçando insetos durante o vôo.

³³ popularmente chamado de “sonar dos morcegos”

Assim como todos os mamíferos, seus filhotes são gerados dentro do útero da mãe. Apresentam uma gestação de dois a sete meses, dependendo da espécie, e, geralmente, um filhote por gestação.

Logo após nascer, algumas mães costumam carregar seus filhotes em vôos de atividade noturna. Nos primeiros meses, são alimentados com leite materno e, gradativamente, começam a ingerir o mesmo alimento dos adultos. O leite é produzido por um par de mamas, habitualmente situado nas regiões axilares e peitorais, característica presente somente no ser humano, macaco, sirênio³⁴, elefante e morcego. Geralmente, as mães ensinam aos seus filhotes o que comer, como conseguir e onde encontrar o alimento (Ministério da Saúde, 1998).

2.2 Hábitos alimentares

A dieta dos morcegos é muito variada (**Tabela 6**), representando o grupo mais versátil na exploração de alimentos e podendo explorar uma grande variedade de tipos, como frutos, néctar, pólen, partes florais, folhas, insetos (mariposas, besouros, pernilongos e percevejos), outros artrópodes (escorpiões), pequenos peixes, anfíbios (rãs e pererecas), lagartos, pássaros, pequenos mamíferos (roedores e morcegos) e sangue (Ministério da Saúde, 1998).

Enquanto uma boa parte das outras espécies pode incluir em sua dieta vários tipos de alimentos além daqueles de sua alimentação normal, as espécies hematófagas apresentam um regime alimentar bastante restrito, alimentando-se apenas de sangue (**Tabela 6**). Além disso, costumam retornar à mesma presa e reabrir ferimentos feitos anteriormente, pois a reabertura é feita em um período de tempo mais curto, o que diminui o risco de sofrerem danos eventuais (Ministério da Saúde, 1998).

³⁴ mamífero aquático que tem os membros anteriores transformados em nadadeiras, cauda horizontal em forma de remo, focinho muito grande, com alguns pêlos, boca pequena e são desprovidos de membros posteriores e de orelhas externas

Segundo Reichmann (2000), os morcegos são classificados conforme seus hábitos alimentares em insetívoros, frugívoros, nectarívoros, piscívoros, carnívoros, onívoros e hematófagos (**Tabela 6**).

Tabela 6: Classificação dos morcegos conforme seus hábitos alimentares

Hábitos alimentares	Características
Insetívoros	Ocorrem em quase todo o mundo e compreendem a maior parte das espécies de morcegos. Alimentam-se de insetos, podendo poucas vezes complementar sua dieta com frutas. Vivem normalmente em grandes grupos e se refugiam, muitas vezes, nos telhados das casas.
Frugívoros	São encontrados apenas nas regiões tropicais e subtropicais. Alimentam-se de frutas, de preferência figos, amêndoas e bananas, complementando, eventualmente, sua dieta com folhas e insetos. Vivem normalmente em grupos compostos por um macho dominante e várias fêmeas e se refugiam nas folhas.
Nectarívoros	São encontrados apenas nas regiões tropicais e subtropicais. Alimentam-se de néctar e pólen. Vivem em grupos e se refugiam nas folhas.
Piscívoros	Vivem sozinhos, próximos a lagos. Alimentam-se de pequenos peixes que capturam com as garras. São relativamente grandes e apresentam coloração amarelada uniforme.
Carnívoros	Representam uma pequena parcela dos morcegos. Alimentam-se de pequenos vertebrados, como peixes, rãs, camundongos, aves e outros morcegos, podendo completar sua dieta consumindo insetos e, eventualmente, frutos.
Onívoros	Apresentam uma dieta bem diversificada, incluindo frutas, insetos e carne. Vivem em grupos de várias fêmeas e um macho dominante e se refugiam em troncos de árvores.
Hematófagos	Compreendem apenas três espécies, que estão restritas à América Latina (região neotropical): <i>Desmodus rotundus</i> , <i>Diaemus youngi</i> e <i>Diphylla ecaudata</i> . Exploram, basicamente, sangue de vertebrados endotérmicos (aves e mamíferos).

Reichmann, 2000

2.3 Abrigos

Os morcegos podem apresentar dois tipos de abrigos, o diurno e o noturno (**Tabela 7**). Por passar cerca de metade do seu tempo diário nesses locais, os abrigos devem oferecer condições físicas mínimas que permitam a sobrevivência dos animais. Geralmente, fatores como estabilidade da temperatura ambiente, umidade relativa do ar e luminosidade determinam a ocupação, ou não, de um determinado abrigo por esses mamíferos voadores noturnos. Esses locais devem oferecer condições que permitam o acasalamento, o parto e a criação de filhotes, as interações sociais, a digestão do alimento consumido durante a noite e proteção contra intempéries³⁵ ambientais (chuvas, vento e insolação) e contra possíveis predadores (Ministério da Saúde, 1998).

Também são locais para onde os morcegos levam o alimento (frutos, artrópodes e pequenos vertebrados) para serem consumidos (**Tabela 7**). No chão desses locais, podem-se encontrar restos alimentares e fezes.

De um modo geral, podemos classificar os abrigos de internos (cavernas, fendas de rocha, ocos-de-árvore, edificações) e externos (folhagem, superfície de tronco das árvores).

A falta de planejamento urbano, no que diz respeito à elaboração de projetos arquitetônicos e paisagísticos, fez com que houvesse um grande aumento da população de quirópteros nos centros urbanos (Kotait, sem data).

Várias espécies de morcegos vivem em ecossistemas urbanos (**Tabela 7**), utilizando recursos fornecidos direta ou indiretamente pelo homem (Uieda, 1995).

Neles, os morcegos se abrigam em caixas de persianas, elementos arquitetônicos decorativos, juntas de dilatação, sótãos, porões, dutos de ventilação, folhagem de jardins e telhados (Reichmann, 2000).

³⁵ rigores das variações das condições atmosféricas

Tabela 7: Utilização dos recursos urbanos pelos morcegos

Recursos	Finalidade
Edificações	Abrigos diurnos
Plantas	Abrigos diurnos e noturnos, e alimentos
Iluminação noturna	Atrai insetos voadores, que servem de alimento para os morcegos.

Uieda, 1995

Deve-se realizar um planejamento urbano maior sobre edificação e arborização, com finalidade principal de reduzir dois dos fatores de crescimento populacional fornecidos a estes animais - abrigo e alimento.

2.4 Participação na epidemiologia de doenças

Alguns morcegos estão envolvidos na epidemiologia (incidência e distribuição) de doenças importantes, tais como a Raiva e a Histoplasmose³⁶. Estas doenças podem ser transmitidas aos seres humanos, direta ou indiretamente, assim como a outros animais de sangue quente (Ministério da Saúde, 1998).

Geralmente, a biologia dos agentes patogênicos não é diferente da biologia de 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 numa dada população é consequência auto-limitante da quebra desse equilíbrio dinâmico. Tais quebras ocorrem quando as populações de hospedeiros, do vetor ou do agente

³⁶ enfermidade causada pela inalação de esporos do fungo *Histoplasma capsulatum*, comumente encontrado em solos enriquecidos por matéria orgânica, especialmente em locais protegidos, como abrigos de aves e de morcegos.

patogênico aumentam, ultrapassando seus limites naturais. Isto causa, conseqüentemente, um incremento na taxa de infecção ou de re-infecção, devido a uma elevação da probabilidade de exposição à doença. Além dos efeitos óbvios da superpopulação e do estresse, 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 desse limites dinâmicos. O fato de várias espécies de morcegos viverem em colônias de centenas, milhares ou, em alguns casos, de milhões de indivíduos, sem serem destruídos por doenças infecciosas, é uma prova do equilíbrio existente entre os hospedeiros e sua comunidade microbiana (Ministério da Saúde, 1998).

Seres humanos e seus animais domésticos estão em equilíbrio com certos agentes microbianos, mas freqüentemente tornam-se susceptíveis a outros agentes, para os quais não são hospedeiros naturais. Isto pode acontecer, também, com os morcegos, pois são elementos da fauna nativa, freqüentemente encontrados junto ao homem e/ou aos animais domésticos. Os morcegos e alguns tipos de roedores são de particular interesse porque estão em todo lugar, são altamente móveis e podem abrigar-se em ambientes domiciliares, aumentando assim a probabilidade de contato. Um outro fator de interesse está no fato de que os morcegos, por serem mamíferos, possuem certas semelhanças com o homem e, portanto, podem ser susceptíveis a algumas doenças humanas. Assim, os morcegos podem tornar-se um transmissor não-intencional de algumas doenças humanas (Ministério da Saúde, 1998).

Os agentes patogênicos (vários tipos de bactérias, fungos e vírus) já foram encontrados em morcegos ou em depósitos de suas fezes nos abrigos diurnos. Os morcegos podem abrigar também uma diversidade de endo e ectoparasitas que, por sua

vez, podem causar doenças ou carregar um ou mais agentes patogênicos. Estes incluem parasitas protozoários, helmintos (platelmintos e nematóides) e artrópodos parasitas (Ministério da Saúde, 1998).

2.5 Importância Ecológica

Apesar do perigo potencial que os morcegos podem representar, são animais que desempenham importantes papéis ecológicos (Kotait, sem data) – **Tabela 8**.

Tabela 8: Papel Ecológico de acordo com os hábitos alimentares dos morcegos

Hábitos alimentares	Papel Ecológico
Insetívoros	Auxiliam no controle de populações de diversos tipos de insetos (besouros, mariposas, percevejos e pernilongos).
Fitófagos (nectarívoros e frugívoros)	Promovem a polinização das flores e a dispersão de sementes de diversas plantas.
Hematófagos	Auxiliam no controle das populações de vertebrados herbívoros, evitando que superpopulações dessas presas destruam a vegetação e, conseqüentemente, o ecossistema.

Ministério da Saúde, 1998

Há formas de convivência humana com os morcegos, sem deixar de atentar para a sua participação na cadeia epidemiológica de diversas zoonoses. Sempre que necessário, cabe ao homem ações que objetivem afastar os morcegos das habitações humanas e dos animais domésticos, ou seja, é importante que se leve em consideração a necessidade de implementação de medidas de monitoramento e de controle dos morcegos, sem esquecer o papel ecológico desses animais (Kotait, sem data).

2.6 Morcego hematófago (*Desmodus rotundus*)

Das três espécies de morcego hematófago conhecidas, a *Desmodus rotundus* é a mais estudada por causa de sua importância social e econômica. Trata-se do principal transmissor da Raiva aos animais de criação da América Latina (Takaoka, 2003).

Apresenta coloração da pelagem castanho escuro acinzentada ou avermelhada no dorso e castanho mais claro no ventre (**Figura 1**).



Figura 1: Morcego hematófago (*Desmodus rotundus*)

Foto: Wilson Uieda

Sua alimentação consiste, preferencialmente, de sangue de mamíferos, podendo aceitar o de aves.

Formam geralmente colônias de dez a cinquenta indivíduos, sendo comum também as compostas por mais de cem membros. De maneira parecida com a de algumas espécies de macacos, vivem em sistemas poligâmicos de reprodução, sendo suas comunidades semelhantes a haréns (**Figura 2**). Um macho dominante, também chamado de macho alfa, vive rodeado de muitas, algumas vezes centenas de fêmeas, e

desempenha papel de líder. Há alguns machos não-dominantes, que são subordinados e vivem marginalizados na periferia do grupo principal (Molinaro, 2001).

Sua reprodução ocorre em qualquer época do ano e o período de gestação é de sete meses, produzindo apenas um filhote por parto e por ano.



Figura 2: Hábitos sociais do morcego (*Desmodus rotundus*). Visão de uma colônia, tipo harém. Abrigo dos componentes em uma concavidade do teto de uma caverna da região Centro-Oeste do Brasil.

Foto: Wilson Uieda

Podem viver até dezenove anos em cativeiro e dez anos na natureza (Ministério da Saúde, 1998).

Utilizam como abrigos locais mais escuros das cavernas, ocos-de-árvores, minas, casas, bueiros, etc (**Tabela 7**).

Após sair de seus abrigos diurnos, os morcegos hematófagos voam à procura de alimento. Os vôos dos *Desmodus rotundus* geralmente são feitos a uma altura de meio metro e um metro e meio, uma vez que suas presas são mamíferos que repousam no

chão, como o gado bovino e equino. Entre suas presas silvestres, os macacos são freqüentemente citados como uma de suas fontes de alimento na natureza, contudo, o hábito arborícola desses primatas, principalmente os neotropicais³⁷, deve obrigar esta espécie de morcego a voar numa altura mais elevada (Ministério da Saúde, 1998).

O sentido olfativo apresenta importância na localização e escolha da presa pelo *Desmodus rotundus*, que pode localizar as áreas de repouso do gado (estábulo, pastos) pelo cheiro do estrume (Ministério da Saúde, 1998).

Um fator importante na seleção de presas é sua acessibilidade. O morcego escolhe e ataca as presas mais acessíveis num rebanho, que são, geralmente, aqueles animais de temperamento dócil e que dormem na periferia do rebanho. Isto poderia explicar porque, num dado rebanho, alguns animais são mais atacados pelos morcegos que outros.

Apesar do medo que provoca, o *Desmodus rotundus* não se aproxima da presa voando para atacar (Takaoka, 2003). Sua aproximação às suas presas pode ser feita de dois modos – pouso no corpo do animal ou no chão, próximo do mesmo. Na aproximação aos seres humanos, há suspeitas de que os morcegos pousem apenas na cama ou na rede de dormir, e não no corpo das pessoas, que poderiam ser despertadas pelo contato físico com esses animais. Durante a aproximação aos mamíferos domésticos, o *Desmodus rotundus* demonstra bastante cautela e encontra-se sempre atento a qualquer reação da vítima. A qualquer sinal de perigo, o morcego afasta-se do local até que o perigo cesse ou abandona este animal e sai à procura de uma outra presa mais acessível (Ministério da Saúde, 1998).

Após a aproximação, os morcegos escolhem um local apropriado para morder sua vítima. O *Desmodus rotundus* pode gastar cerca de quarenta minutos para escolher o

³⁷ primatas originados das Américas Central e do Sul

local no corpo de um bovino e aplicar-lhe a mordida. Também pode reabrir ferimentos feitos em noites anteriores, pois a reabertura é feita em poucos minutos, o que diminui seu tempo de exposição a danos eventuais (Ministério da Saúde, 1998).

Provocam, em geral, uma lesão de forma elíptica (**Figura 3**). Feita a mordedura, o morcego inicia sua refeição. Apresenta em sua saliva uma substância que possui propriedades anticoagulantes, retardando o processo de coagulação do sangue e permitindo que flua do ferimento por um tempo maior (Takaoka, 2003).



Figura 3: Cicatrizes provocadas por morcego hematófago (*Desmodus rotundus*)

Foto: Clayton Gitti

De acordo com o Ministério da Saúde (1998), os locais mais freqüentemente sangrados pelos morcegos variam de um tipo de presa para outro (**Anexo 1**).

3. EPIDEMIOLOGIA

3.1 Incidência de casos de Raiva humana no Brasil

No Brasil, em 1973, foi criado o Programa Nacional de Profilaxia da Raiva (PNPR), com o objetivo de promover atividades sistemáticas de combate à Raiva humana mediante o controle dessa zoonose nos animais domésticos e o tratamento específico das pessoas agredidas ou que, supõe-se, tenham tido contato com animais raivosos (**Tabela 1**). Em consequência da implantação do PNPR, uma redução no número de casos humanos (**Figura 4 e Anexo 2**) logo foi observada (Ministério da Saúde, 2004^b).

Nas duas últimas décadas, houve uma redução significativa no número de casos humanos registrados por ano, caindo de cento e setenta e três em 1980 para dezessete casos em 2003, tendo o cão como o principal transmissor da doença (**Figura 4 e Anexo 2**).

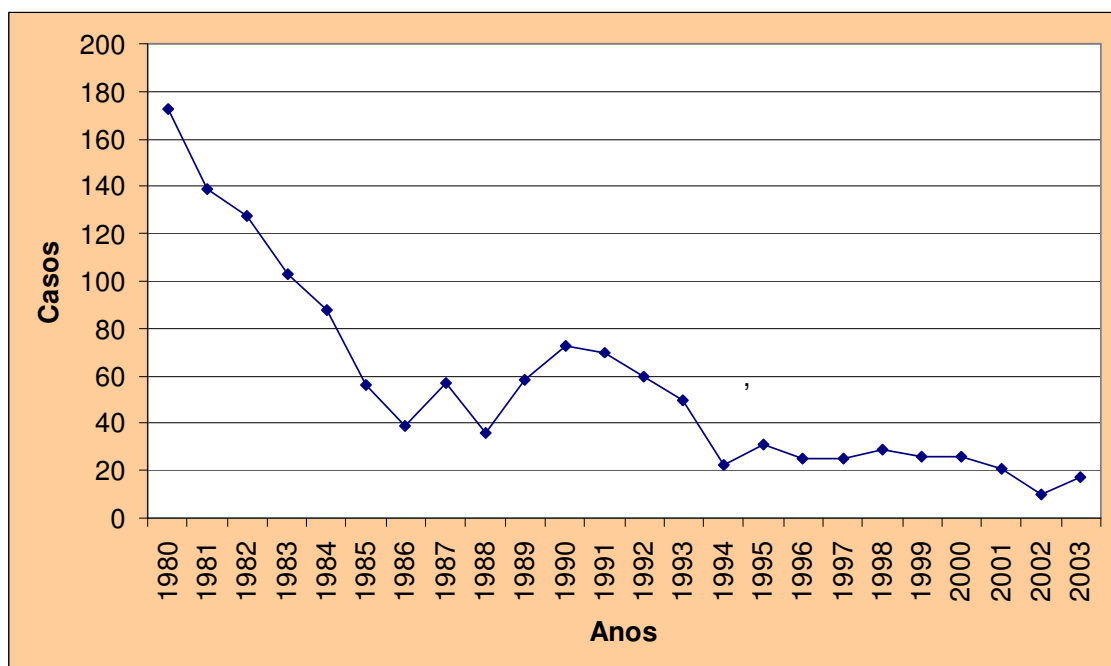


Figura 4: Incidência de Casos de Raiva Humana no Brasil – 1980 – 2003

Fonte: Ministério da Saúde, 2006^b

Nos últimos dez anos, o aumento de detecção de casos em outros mamíferos, como morcegos, raposas e macacos, e a identificação de novas variantes virais vêm apontando para uma mudança no perfil epidemiológico da Raiva no país (**Figura 5 e Anexos 3 e 4**), com a caracterização dos ciclos aéreo e silvestre terrestre, além dos ciclos urbano e rural (**Tabela 4**). Diante desse fato, o Ministério da Saúde vem promovendo discussões no sentido de estabelecer novas estratégias para o controle da Raiva, de acordo com as diferentes realidades epidemiológicas encontradas no país (Ministério da Saúde, 2005).

Nos últimos quatro anos, o número de cães diagnosticados positivos ou transmissores da enfermidade a seres humanos vem se reduzindo, em contraste com a transmitida por quirópteros (**Figura 5 e Anexos 3 e 4**). Relatam-se trinta e cinco casos de humanos em 2004, sendo que somente três deles foram transmitidos pelo cão enquanto vinte e seis por morcegos (Sistema de Informação de Agravos de Notificação -

SINAN). Esses dados sugerem uma modificação na cadeia de transmissão da Raiva humana, o que merece destaque no campo da pesquisa, para a adequação das medidas de controle da doença, dando maior enfoque em seu atual principal transmissor - os morcegos.

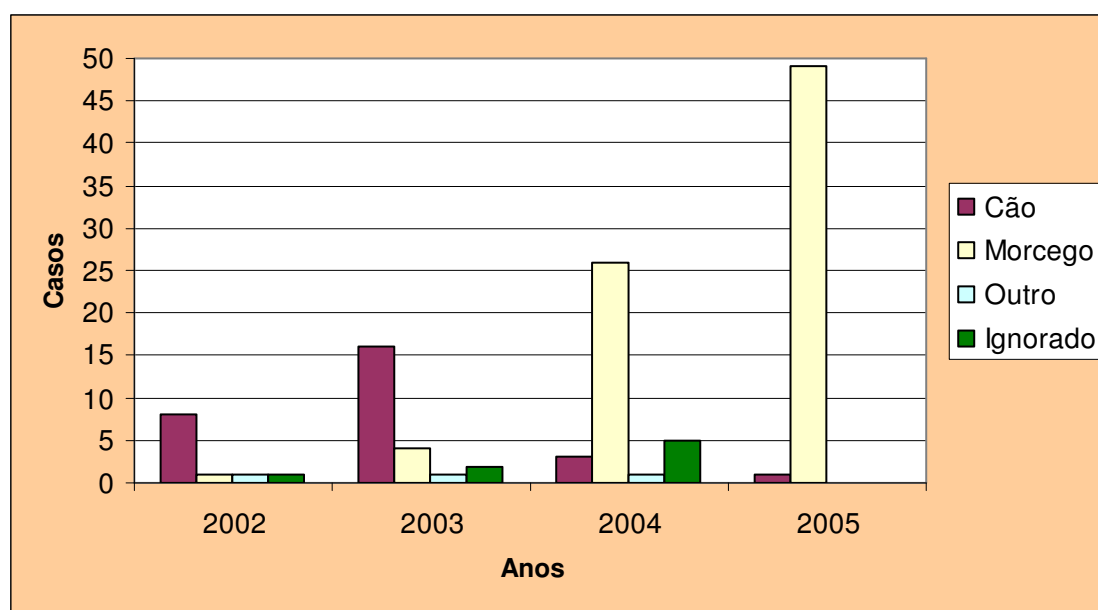


Figura 5: Casos Notificados de Raiva Humana no Brasil, conforme animal agressor 2002 – 2005

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, 2006

3.2 Análise dos casos notificados em 2004

Constatada uma alteração no perfil epidemiológico da Raiva em 2004 no Brasil (**Figura 5 e Anexos 3 e 4**), é importante destacar as áreas onde ocorreu este agravo, para analisar as características e possíveis alterações ambientais que possam ter relação com o surto da doença transmitida por morcegos.

Conforme é observado no Anexo 5 e nas Figura 6 e 7 (SINAN, 2006), os casos notificados em 2004 não foram uniformemente distribuídos ao longo do território brasileiro. Estiveram, em sua maioria, concentrados na região norte do Brasil. Dentre os

vinte e seis casos transmitidos por quirópteros relatados, vinte ocorreram no município de Portel, no estado do Pará (**Figuras 6 e 7 e Anexo 5**).



Figura 6: Mapa do Brasil sendo destacados os municípios onde ocorreram casos de Raiva humana transmitida por morcegos – 2004.

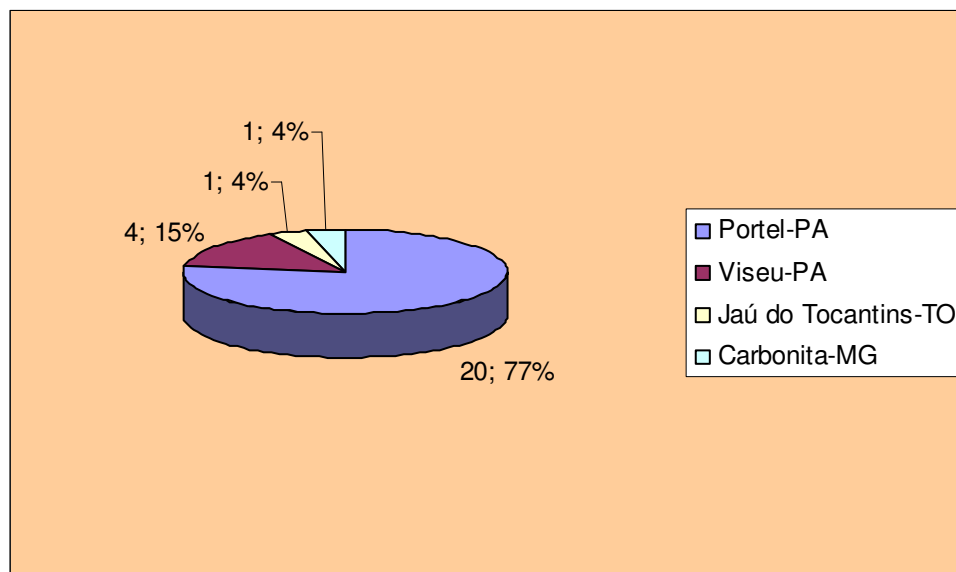


Figura 7: Casos e percentuais de Raiva humana transmitida por quirópteros distribuídos por município de infecção - 2004

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN

3.3 Raiva humana na cidade de Portel-PA em 2004

O Município de Portel está localizado a 278 quilômetros de Belém, capital do Pará (**Figura 8**). Em 2004, apresentava uma população de aproximadamente 41.500 habitantes, com densidade demográfica de 1,6 habitante/km² e cerca de 55% de residentes em área rural. As principais fontes de renda do município são o extrativismo de madeira (**Anexo 7**) e a agricultura de subsistência, principalmente o cultivo de mandioca (Ministério da Saúde, 2004^b).

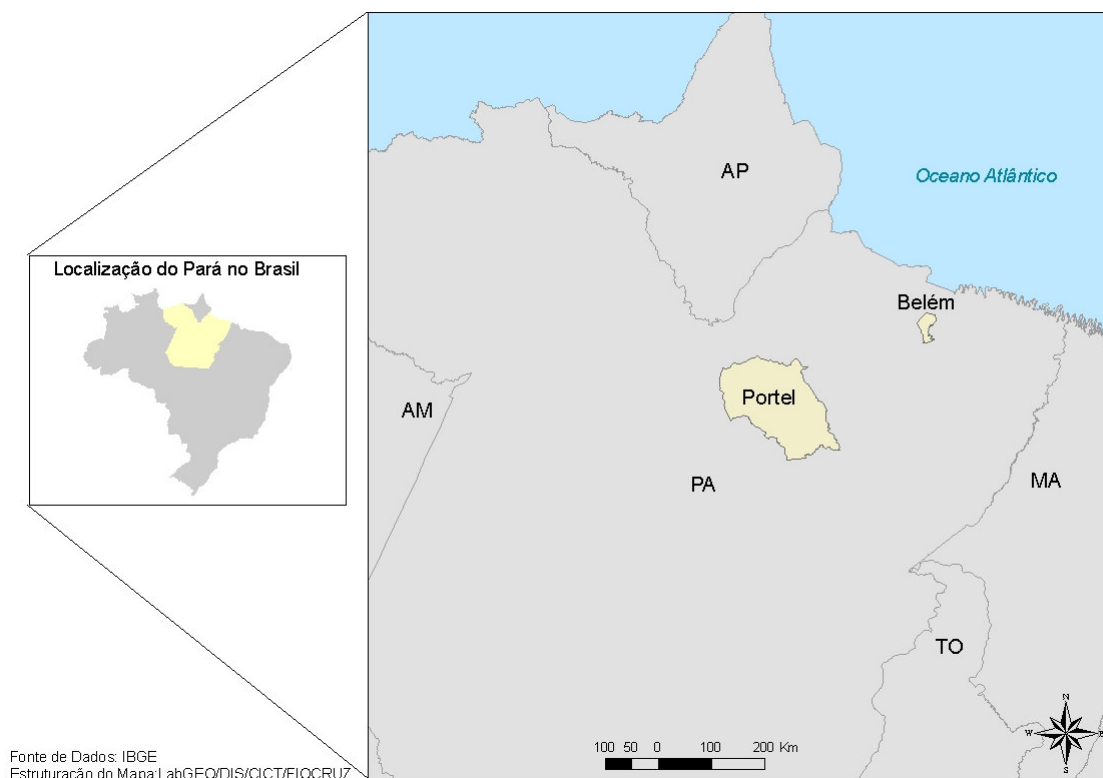


Figura 8: Localização dos municípios de Portel e Belém - PA

Em 23 de março de 2004, a Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde, foi notificada pelo Núcleo de Epidemiologia (NUEPI) da Secretaria de Estado da Saúde do Pará (SESPA) sobre a ocorrência de cinco óbitos humanos apresentando quadro clínico de encefalite viral e dois pacientes internados em estado grave, com sintomatologia nervosa. Foram listados dez pacientes que apresentavam síndrome febril e residiam na mesma localidade do Município de Portel, onde ocorreram os casos e óbitos anteriores. Nessa mesma data, a SVS foi convidada a participar da investigação epidemiológica (Ministério da Saúde, 2004^b).

O georeferenciamento dos casos apontou três comunidades rurais em Portel - Arajá, Laranjal e Tauaçu, sendo todas ao longo do rio Acuty Pereira. Após exames laboratoriais, provas biológicas e tipificações antigênicas, detectou-se a variante 3 do vírus rábico, compatível com a do morcego hematófago *Desmodus rotundus*.

Foi programado um plano emergencial para captura, controle populacional e monitoração de circulação viral em morcegos, abrangendo uma área de 20 quilômetros de raio a partir do foco de Raiva humana; e envio para diagnóstico laboratorial.

Nessa área, foram capturados 458 morcegos, sendo 283 hematófagos. Aplicou-se a pasta anticoagulante em 250 deles e foram encaminhados 33 espécimes para laboratório. Ainda foram capturados 175 não hematófagos, e encaminhados 25 espécimes para diagnóstico laboratorial, sendo que apenas um morcego não hematófago teve diagnóstico positivo para a Raiva (Ministério da Saúde, 2004^b).

Antecipou-se a intensificação da campanha de vacinação anti-rábica canina e felina em todo o município. Em relação ao tratamento profilático na população, a partir da intensificação das pessoas agredidas, definiu-se um protocolo de tratamento profilático para as localidades ao longo do rio Acuty Pereira, onde ocorreram os casos. Pessoas agredidas por morcegos há menos de um ano receberam esquema profilático de pós-exposição. Para as pessoas que foram agredidas há mais de um ano ou que não foram agredidas, foi instituído esquema profilático de pré-exposição (**Tabela 3**).

No período de 22 de março a 14 de maio de 2004, foi montado um posto de saúde emergencial no rio Acuty Pereira, para atendimento da comunidade. Uma equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais de diferentes áreas (agentes e líderes comunitários, auxiliares e técnicos de enfermagem, enfermeiros, médicos, veterinários, biólogos, psicólogos, assistentes sociais, professores, padres e outros) contribuiu em outras atividades, tais como acompanhamento dos familiares dos casos, distribuição de cestas básicas, manutenção das famílias que se deslocaram desde suas moradias até a cidade, orientação e educação em saúde.

O esclarecimento sobre a doença à população, visando a adoção de medidas para impedir a cadeia de transmissão, e o esclarecimento etiológico do surto foram

encaminhados pela Secretaria Municipal de Saúde de Portel e pelo NUEPI. Ainda foram estabelecidos pelo Município de Portel o “dia D” municipal da Raiva humana e a inclusão da doença como matéria curricular transversal nas escolas locais.

As taxas de ataque de agressão por morcego são altas e a população relatou que não houve aumento no número de agressões, ou seja, sempre foi comum as agressões por morcegos hematófagos naquela região. Observou-se que em todos os casos, ao serem agredidos por morcegos, não tinham conhecimento da necessidade de tratamento profilático. Essa constatação confere maior importância à orientação da população para que procure uma unidade de saúde o mais breve possível, assim que ocorra a agressão por morcegos, para que seja indicado o esquema de profilaxia (**Tabelas 1, 2 e 3**) para a doença (Ministério da Saúde, 2004^b).

Os casos ocorreram em comunidades na área rural, formadas por famílias com baixas condições de vida que habitam moradias precárias localizadas às margens dos rios, no interior das florestas, e dormem em redes totalmente desprotegidas. As características das residências locais, sem janelas e paredes, oferecem uma facilidade ainda maior para os morcegos (**Figura 9**).



Figura 9: Tipo de moradia predominante na cidade de Portel –PA.

Foto: Clayton Gitti

O difícil acesso das comunidades às redes de saúde, composto por cerca de 40 quilômetros por rios, as precárias condições de vida local e a alta frequência com que as pessoas são agredidas reduzem e até acabam com a preocupação das pessoas em procurar assistência e tratamento profilático para esta zoonose.

O evento representou o maior surto de Raiva humana transmitida por morcego registrado no país; e o maior registrado pela literatura mundial em tão curto período de tempo (Ministério da Saúde, 2004^b).

3.4 Influências das alterações ambientais no processo Saúde / Doença

A maioria das zoonoses está relacionada com posturas e intervenções inadequadas no meio ambiente (Reichmann, 2000).

Diversas modificações no ambiente natural vêm sendo cometidas, adaptando-o às necessidades humanas básicas de moradia e de bem-estar social. Essas modificações

podem tornar-se propícias para uma série de animais, entre eles, os morcegos (Ministério da Saúde, 1998).

4. DISCUSSÃO

O desmatamento força uma maior aproximação entre animais silvestres e os ambientes domésticos, bem como o contato dos seres humanos e animais domésticos com estes mamíferos silvestres (Coura, 2005).

O problema envolve tanto fatores naturais, como o habitat favorável para a existência de morcegos e a circulação do vírus da Raiva no ciclo silvestre, como fatores sociais, por exemplo, a forma como o ser humano se apropria da natureza e as relações de produção que estabelece, determinando muitas vezes condições indignas de vida e de trabalho (Schneider & Burgoa, 1995).

A modificação da cadeia de transmissão, que tornou o morcego o principal transmissor do vírus ao homem (**Figura 5 e Anexos 3 e 4**), possivelmente é resultado de alterações estruturais no ambiente – queimadas, desmatamentos e minerações, que favorecem o contato do homem com esses animais, seja pela migração dos morcegos para o ambiente humano, seja porque o homem invade os seus ecossistemas. Cabe, agora, analisar quais foram as alterações estruturais no ambiente que antecederam o surto da doença no município estudado.

Analisando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de extração vegetal e silvicultura³⁸ referentes a 2003, ano que antecedeu o surto, nota-se uma quantidade bastante elevada de madeiras em tora produzidas no município de Portel (**Anexo 7**).

Conseqüentemente, o desmatamento foi uma prática intensa na região naquele ano, o que favorece o processo de transmissão do vírus pelos morcegos aos seres humanos. Os nativos constroem suas moradias próximas ou até mesmo no interior das florestas (**Figura 9**) e são justamente eles, os trabalhadores, que participam da extração de madeira do município. Vivem em condições precárias de vida e trabalho, e desconhecem totalmente a existência e, principalmente, a gravidade da doença.

Ao contrário da primeira impressão que se poderia ter ao verificar o surto da doença em Portel, não houve aumento do número de agressões por morcegos hematófagos. Isso sugere que, no ano de 2004, a diferença era a presença do vírus rábico.

De acordo com declaração informal do Doutor em Ciências Veterinárias da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Clayton Bernardinelli Gitti, o vírus da Raiva pode migrar através dos deslocamentos dos morcegos. O morcego hematófago (*Desmodus rotundus*), responsável pelos casos de Raiva humana no município de Portel em 2004, não possui um único abrigo; ele compartilha abrigos secundários em noites diferentes, ou seja, ele se desloca localmente.

Outro aspecto da espécie de morcego que auxilia na distribuição do vírus são seus hábitos sociais e reprodutivos. Os machos não-dominantes do harém em que vivem (**Figura 2**) tentam, algumas vezes, tornar-se alfas brigando entre si, o que gera a morte

³⁸ cultura de árvores florestais

ou a expulsão do perdedor. Este vai se deslocar para outra colônia e, se estiver infectado com o vírus, vai transmiti-lo a todos que entrarem em contato com ele.

O Pesquisador Clayton B. Gitti esteve no município no ano do surto, e constatou que próximo do local onde ocorreram os casos humanos havia uma fazenda de criação de bovinos. O proprietário relatou que no ano anterior morreram muitos animais apresentando sintomatologia neurológica, mas que não era diagnosticada como Raiva. Mesmo sem notificação, sabe-se que em 2001 houve casos da doença em bovinos no município de Breves, no estado do Pará, um pouco mais ao norte em relação a Portel (**Figura 10**). Por isso, acredita-se que a real causa das mortes dos animais de Portel em 2003 tenha sido a Raiva, sendo provável a hipótese da “migração” do vírus rábico de Breves até Portel através dos deslocamentos de morcegos. Como há criação de animais de grande porte em fazendas no município do agravo, torna-se ainda mais fácil a manutenção e crescimento da população de morcegos hematófagos na região, o que facilita a dispersão do vírus rábico.

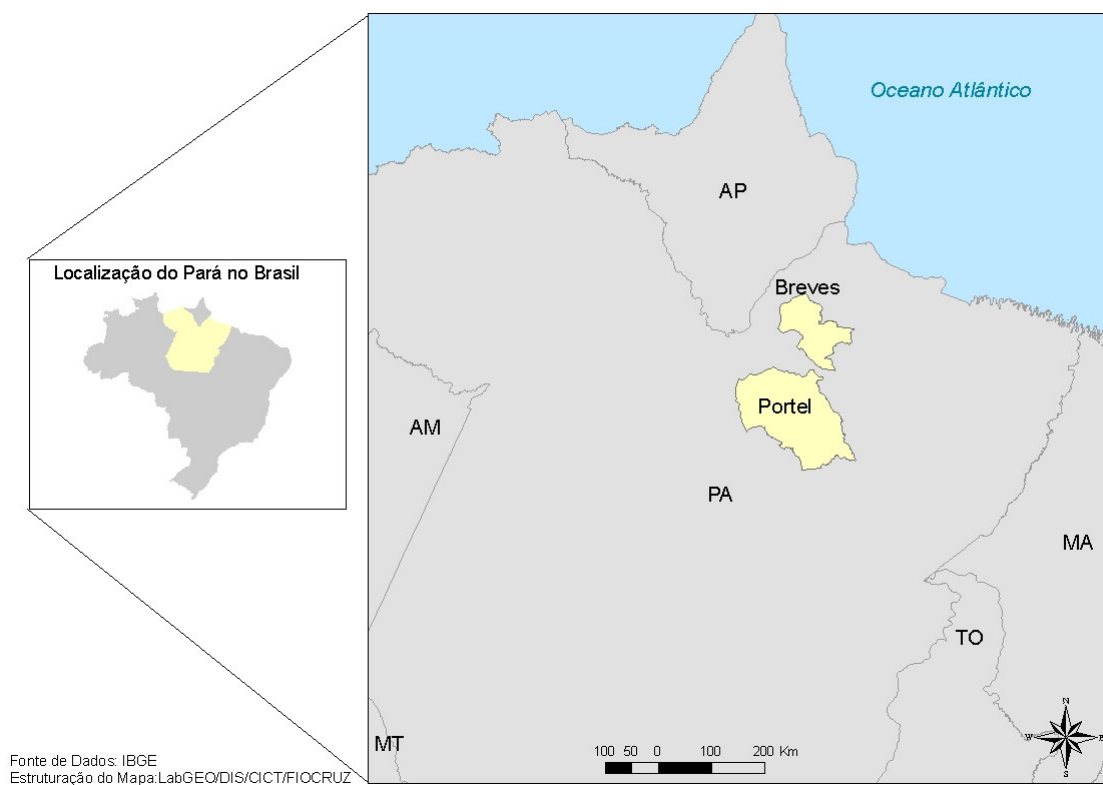


Figura 10: Localização dos municípios de Portel e Breves - PA

Apesar da notificação da Raiva ser compulsória, os casos da doença em bovinos ocorridos em 2001 no município de Breves-PA não foram notificados. Não há o cumprimento desta obrigatoriedade, seja por falta de informação, seja por desconhecimento da gravidade da circulação do vírus.

Caso esta notificação fosse realizada conforme deveria, a observação da migração do vírus seria facilitada, o que ajudaria nas pesquisas e no controle da doença.

De acordo com os dados dos Anexos 3 e 4, pode-se perceber que o número de casos de Raiva humana transmitida por morcegos cresceu ainda mais em 2005. No ano da modificação da cadeia de transmissão da doença, os quirópteros respondiam por 74,3% do total do agravo e no ano seguinte ganharam maior importância, sendo responsáveis por 98,0% (**Anexo 4**). Além disso, observando os municípios geradores de casos em 2005 (**Anexo 6**), nota-se a migração do vírus rábico da região norte para a

nordeste. Em 2004 a primeira respondia pela maioria dos casos, o que se inverte em 2005, quando a região nordeste torna-se a principal. Além da proximidade territorial, existe uma semelhança social e econômica entre essas regiões. Tratam-se das áreas menos desenvolvidas do país, onde grande parte das pessoas vive em área rural com condições de vida e trabalho precárias.

5. CONCLUSÃO

A partir de levantamentos bibliográficos, análise de dados e reflexão sobre relatos da população do local e do pesquisador citado, é sugerida uma hipótese que pode ter influenciado no processo de transmissão da Raiva humana no ano de 2004 no Brasil. Levando-se em consideração que os casos registrados no município de Portel foram decorrentes de agressões por morcegos, houve maior relevância dos fatores que ajudariam na aproximação do ser humano com os animais silvestres, sendo o mais considerável as alterações ambientais no local.

A prática intensa de extração de madeira no município do agravo em um período logo anterior ao surto é uma alteração ambiental antropogênica que pode apresentar relação com os casos registrados, pois gerava destruição dos habitats naturais da fauna silvestre, juntamente com a invasão humana daqueles locais.

Recursos naturais podem ser apropriados para o benefício humano. Contudo, deve-se realizar reflexões acerca das conseqüências que essas ações podem trazer. Enquanto uns são beneficiados com proveitos econômicos destes recursos, outros são explorados no trabalho e toda a sociedade sofre com os prejuízos da destruição ambiental.

Fora as conseqüências climáticas e a extinção de diversos animais que essas destruições podem acarretar, a re-emergência de diversas zoonoses também necessita de cuidados pela humanidade. A Raiva está erradicada em alguns países desenvolvidos e controlada em algumas regiões do território brasileiro. Contudo, nas regiões norte e nordeste ainda gera casos humanos, seja pelo baixo desenvolvimento do local, seja por falta de informação dos habitantes, e até mesmo pelas características e rápidas modificações ambientais no lugar.

A partir do momento em que o ser humano se afasta da natureza, tratando-se como um ser externo a ela, e se apropria dos recursos naturais de forma a obter lucros e luxos cada vez maiores, as conseqüências de suas ações não mais passam por sua mente. Quando o equilíbrio natural é quebrado, o ambiente manifesta esta alteração sofrida. O aparecimento de doenças é uma dessas manifestações.

Atualmente, devido aos problemas ambientais enfrentados e à preocupação com as gerações futuras, discussões no sentido de conscientizar as pessoas das conseqüências das intervenções ambientais e da má utilização dos recursos naturais vêm sendo realizadas. Como já fora mencionado, após o surto de Raiva no município de Portel, vários profissionais foram até o local para, além de averiguar o problema, contribuir para o controle da doença. Depois de um tempo, os governantes simplesmente esquecem a região e o auxílio para o controle da doença acaba. Ou seja, medidas imediatas para solucionar, ou melhor, amenizar o problema são tomadas, mas não se pensa sobre medidas preventivas.

A continuação do crescimento do número de casos humanos transmitidos por morcegos em 2005 é um aspecto que chama bastante atenção, fazendo-nos questionar se o mesmo ocorrerá em 2006 e, se isto realmente acontecer, como os casos estarão distribuídos. A migração do vírus, juntamente com outras alterações ambientais, podem

fazer parte de possíveis hipóteses relacionadas à extensão do agravo. A avaliação das ocorrências nos próximos anos pode, e muito, auxiliar na investigação das influências do meio ambiente no processo Saúde/Doença, além de um melhor monitoramento do vírus rábico, auxiliando em seu controle.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Saúde. DATASUS – Tecnologia da Informação a serviço do SUS. RAIVA - Casos confirmados notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN. Disponível em <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php?name=Tnet>.

Acesso em: 11/09/2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Morcegos em áreas urbanas e rurais: manual de manejo e controle. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Casos notificados de raiva humana. Disponível em <http://www.pasteur.saude.sp.gov.br/news/pptraivahumana.jpg>.

Acesso em: 17/03/2006^a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso. 3ª Edição, Volume II. Brasília: Ministério da Saúde, 2004^a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de Vigilância Epidemiológica – 6ª edição. – Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Série histórica de casos e óbitos de doenças de notificação compulsória - Brasil, 1980 a 2005. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/raiva_serie_2006.pdf. Acesso em: 02/04/2006^b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Surto de raiva humana transmitida por morcegos no município de Portel – Pará, março/abril de 2004. Boletim Eletrônico Epidemiológico, ano 04, no 06, 2004^b.

BUSS, Paulo Marchiori; TEMPORÃO, José Gomes & CARVALHEIRO, José da Rocha. Vacinas, Soros & Imunizações no Brasil. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005.

COSTA, W. A. Profilaxia da raiva humana. São Paulo: Instituto Pasteur (Manual Técnico, 4), 33p, 2000.

COURA, José Rodrigues. Dinâmica das doenças infecciosas e parasitárias – Volume II.
Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

GEISON, Gerald L. A ciência particular de Louis Pasteur; tradução de Vera Ribeiro. –
Rio de Janeiro: Fiocruz: Contraponto, 2002.

INSTITUTO PASTEUR. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Relato de casos
de raiva humana após exumação no município de São Paulo. Revista de Saúde
Pública, 38(5): 741-2, 2004.

KOTAIT, I. Controle da raiva dos herbívoros. São Paulo: Instituto Pasteur (Manual
Técnico, 1), 15p, 1998.

KOTAIT, I. Manejo de quirópteros em áreas urbanas. São Paulo: Instituto Pasteur
(Manual Técnico, 7), 45p, sem data.

MOLINARO, E.M. Manejo e Dados Reprodutivos de uma Colônia de Macacos *Rhesus*
(*Macaca mulatta Zimmermann 1780*) RIO DE JANEIRO – BRASIL. Dissertação
de Mestrado, Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2001.

REICHMANN, M. L. A. B. Educação e promoção da saúde no Programa de Controle
da Raiva. São Paulo: Instituto Pasteur (Manual Técnico, 5), 30p, 2000.

Revista Brasileira de Vigilância Sanitária – REVISA – Universidade de São Paulo.
Faculdade de Saúde Pública. Centro Colaborador em Vigilância Sanitária. Volume
1/Número 4. Out-Dez 2005.

Revista “Vetores & Pragas” – A primeira revista brasileira de pragas urbanas – Ano I –
Nº 03/ 4º trimestre 1998.

ROUQUAYROL, Maria Zélia & ALMEIDA FILHO, Naomar. Epidemiologia & Saúde
– 5ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 600p, 1999.

SCHNEIDER, M. C.; ALMEIDA, G. A.; SOUZA, L. M; MORARES, N. B. & DIAZ,
R. C. Controle da raiva no Brasil de 1980 a 1990. Revista de Saúde Pública, 30(2):
196-203, 1996.

SCHNEIDER, Maria Cristina & BURGOA, Carlos Santos. Algunas consideraciones
sobre la rabia humana transmitida por murciélago. Salud Publica Mex, 37: 354 –
362, 1995.

STORER, Tracy & USINGER, Robert L. Zoologia Geral. Editora: IBEP - INST.
BRAS. ED. PEDAGÓGICAS LTDA. Edição: 1999.

TAKAOKA, N. Y. Raiva – Controle e profilaxia humana. São Paulo: Instituto Pasteur,
2003.

UIEDA, W.; HARMANI, N. M. S. & SILVA, M. M. S. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil.. Revista de Saúde Pública, 29(5): 393-7, 1995.

UIEDA, W. Rabies in the insectivorous bat *Tadarida brasiliensis* in Southeastern Brazil. Revista de Saúde Pública, 32(5): 484-5, 1998.

7. ANEXOS

Anexo 1: Principais locais no corpo das presas utilizadas pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* para retirar seu alimento

Animal agredido	Local do corpo sugado
Bovídeos	Tábua do pescoço, orelhas, focinho, dorso, cauda, pregas anais e vulvares, tetas, axilas, base do casco e entre os dedos.
Eqüinos	Tábua do pescoço, orelhas, base dos olhos, base da cauda e base do casco.
Suínos	Orelhas, dorso, mamilos, focinho, dedos dos pés e cauda.
Caprinos	Tábua do pescoço, dorso, orelhas e base dos cascos.
Humanos	Dedos e dorso dos pés, calcanhar, mãos, cotovelos, couro cabeludo, orelhas, testa, ponta do nariz e lábios.

Anexo 2: Incidência de Casos e Óbitos de Raiva Humana no Brasil – 1980-2003

Ano	Número de Casos	Número de Óbitos
1980	173	173
1981	139	139
1982	127	127
1983	103	103
1984	88	88
1985	56	56
1986	39	39
1987	57	57
1988	36	36
1989	58	58
1990	73	73
1991	70	70
1992	60	60
1993	50	50
1994	22	22
1995	31	31
1996	25	25
1997	25	25
1998	29	29
1999	26	26
2000	26	26
2001	21	21
2002	10	10
2003	17	17

Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde, 2006

Anexo 3: Casos Notificados de Raiva Humana no Brasil, segundo animal agressor –
2002 - 2005

Ano	Cão	Morcego	Outro	Ignorado	Total
2002	8	1	1	1	11
2003	16	4	1	2	23
2004	3	26	1	5	35
2005	1	49	0	0	50

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, 2006

Anexo 4: Percentuais da participação de cada animal agressor nos Casos Notificados de Raiva Humana no Brasil – 2002 - 2005

Ano	Cão	Morcego	Outro	Ignorado	Total
2002	72,7%	9,1%	9,1%	9,1%	100,0%
2003	69,6%	17,4%	4,3%	8,7%	100,0%
2004	8,6%	74,3%	2,9%	14,3%	100,0%
2005	2,0%	98,0%	0,0%	0,0%	100,0%

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, 2006

Anexo 5: Casos confirmados por Município de Infecção e animal agressor no ano de 2004

<i>Município de Infecção/UF</i>	<i>Ignorada</i>	<i>Canina</i>	<i>Felina</i>	<i>Quiróptera</i>	<i>Total</i>
Pimenta Bueno/RO	1	0	0	0	1
Xapuri/AC	1	0	0	0	1
Portel/PA	2	0	0	20	22
Viseu/PA	0	0	0	4	4
Jaú do Tocantins/TO	0	0	0	1	1
Arame/MA	0	1	0	0	1
Lago da Pedra/MA	0	1	0	0	1
Santa Rita/MA	0	1	0	0	1
Carbonita/MG	0	0	0	1	1
Ignorada ou exterior	1	0	1	0	2
Total	5	3	1	26	35

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN

Anexo 6: Casos confirmados por Município de Infecção e animal agressor no ano de 2005

<i>Município de Infecção/UF</i>	<i>Canina</i>	<i>Quiróptera</i>	<i>Total</i>
Augusto Corrêa/PA	0	5	5
Belém/PA	0	8	8
Viseu/PA	0	2	2
Pinheiro/MA	0	4	4
São Luís/MA	0	16	16
Turialvo/MA	0	13	13
Nossa Senhora do Socorro/SE	1	0	1
Grão Mogol/ MG	0	1	1
Total	1	49	50

Fonte: Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN

Anexo 7: Extração Vegetal e Silvicultura referentes ao ano de 2003 no município de Portel

Produtos Alimentícios	Quantidade produzida
Açafí (fruto)	350 toneladas
Castanha de caju	-
Castanha-do-pará	180 toneladas
Erva-mate cancheada	-
Mangaba (fruto)	-
Palmito	68 toneladas
Pinhão	-
Umbu (fruto)	-
Aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes	Quantidade produzida
Ipecacuanha ou poaia (raiz)	-
Jaborandi (folha) - quantidade produzida	-
Urucum (semente)	-
Outros	-
Borrachas	Quantidade produzida
Caucho	-
Hévea (látex coagulado)	-
Hévea (látex líquido)	-
Ceras	Quantidade produzida
Carnaúba (pó)	-
Fibras	Quantidade produzida
Buriti	-
Carnaúba	-
Piaçava	-
Outras fibras	-
Gomas não elásticas	Quantidade produzida
Maçaranduba	-
Sorva	-
Madeiras	Quantidade produzida
Carvão vegetal	42 toneladas
Lenha	4.500 metros cúbicos
Madeira em tora	980.000 metros cúbicos
Oleaginosos	Quantidade produzida
Babaçu (amêndoa)	-
Copaíba (óleo)	-
Cumarú (amêndoa)	-
Licuri (coquilho)	-
Oiticica (semente)	-
Pequi (amêndoa)	280 toneladas
Tucum (amêndoa)	-
Outros oleaginosos	-
Pinheiro Brasileiro Nativo	Quantidade produzida
Nó-de-pinho	-
Árvores abatidas	-
Madeira em tora	-
Tanantes	Quantidade produzida
Angico (casca)	-
Barbatimão (casca)	-
Outros tanantes	-
Produtos da Silvicultura	Quantidade produzida
Carvão vegetal	-
Lenha	-
Madeira em tora	-
Madeira em tora para papel e celulose	-
Madeira em tora para outras finalidades	-
Acácia-negra (casca)	-
Eucalipto (folhas)	-
Resina	-

Fonte: IBGE, Produção da Extração Vegetal e Silvicultura 2003