

LUIZ HENRIQUE MARTINELLI RAMOS

**Epizootia de Raiva na região Leste do município
de Campinas, SP de 2.000 a 2.002.**

CAMPINAS

2009

LUIZ HENRIQUE MARTINELLI RAMOS

**EPIZOOTIA DE RAIVA NA REGIÃO LESTE DO MUNICÍPIO DE
CAMPINAS, SP DE 2.000 A 2.002.**

**Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-
graduação do Departamento de Medicina
Preventiva e Social da Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de Campinas,
para a obtenção do título de Mestre em Saúde
Coletiva, na área de concentração Epidemiologia.**

Orientadora: Profa. Dra. Maria Rita Donalísio Cordeiro
DMPS - FCM - UNICAMP

CAMPINAS

2009

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

R147e Ramos, Luiz Henrique Martinelli
Epizootia de raiva na região leste do município de Campinas, SP de
2.000 a 2.002 / Luiz Henrique Martinelli Ramos. Campinas, SP :
[s.n.], 2.009.

Orientador : Maria Rita Donalísio Cordeiro
Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Epidemiologia. 2. Herbívoros. 3. Raiva. 4.
Geoprocessamento. 5. Zoonoses. 6. Morcegos. I. Cordeiro,
Maria Rita Donalísio. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Título em inglês : A rabies epizootic in the eastern region of Campinas city, São Paulo, between 2000 and 2002

Keywords: • Epidemiology
• Herbivores
• Rabies
• Geoprocessing
• Zoonoses
• Bats

Titulação: Mestre em Saúde Coletiva
Área de concentração: Epidemiologia

Banca examinadora:

Profa. Dra. Maria Rita Donalísio Cordeiro
Prof. Dr. Carlos Roberto Silveira Correa
Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias

Data da defesa: 19-02-2009

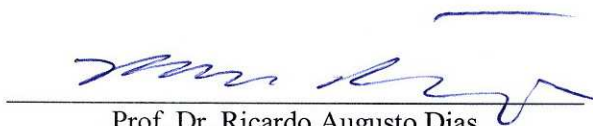
Banca examinadora da Dissertação de Mestrado

Aluno(a): Luiz Henrique Martinelli Ramos

Orientador: Prof.(a). Dr.(a). Maria Rita Donalísio Cordeiro



Prof. Dra. Maria Rita Donalísio Cordeiro
Presidente da Comissão Julgadora



Prof. Dr. Ricardo Augusto Dias
Membro Titular



Prof. Dr. Carlos Roberto Silveira Correa
Membro Titular

Curso de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Faculdade de Ciências
Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 19/02/2009

Páginas Preliminares

No decorrer do aprendizado destes dois anos de estudo uma música começou a “cantarolar” em minha mente, e refletiu, de alguma forma, a *metamorfose* ocorrida.

“... Eu prefiro ser
Essa metamorfose ambulante
Do que ter aquela velha opinião
Formada sobre tudo
Do que ter aquela velha opinião
Formada sobre tudo...

...Sobre o que é o amor
Sobre o que eu
Nem sei quem sou
Se hoje eu sou estrela
Amanhã já se apagou
Se hoje eu te odeio
Amanhã lhe tenho amor....

.... Eu quero dizer
Agora o oposto
Do que eu disse antes
...
É chato chegar

A um objetivo num instante

...
Eu vou desdizer
Aquilo tudo que eu
Lhe disse antes...”

Metamorfose Ambulante
Composição: Raul Seixas

“Aprendam a perdoar;
Saibam orientar;
Façam por ensinar;
Pratiquem sua arte com nobreza;
E labutem com o propósito de dignificar a
Sociedade,
De proteger o homem comum
E de enobrecer a carreira que adotaram”
Jairo de Almeida Ramos (meu avô)

Dedicatória

Ao meu pai, **Luiz Octávio** (in memorian), que desde meus 4 anos de idade me levava para nosso sítio onde aprendi e comecei a gostar de lidar com vacas, cavalos e outros animais.

À minha mãe, **Cármem Sílvia**, que sem querer, me apresentou o fascinante universo da saúde pública.

A ambos pela honra de ser filho, pelo amor, carinho e dedicação que tiveram durante minha formação, por desde meus primeiros anos de vida terem me proporcionado o contato com a natureza, principalmente com os animais, fatos fundamentais na escolha da minha profissão de médico veterinário e de ter me tornado o Homem que sou hoje.

À minha filha Luiza Seixas Ramos, amor maior, que transformou a minha vida, que se tornou razão de minha existência. Peço desculpas pela tantas vezes que me pediu atenção e não pude atender.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade de estar vivo, num constante aprendizado, crescimento e melhorando como Homem e Espírito.

A Fátima Seixas, por desde o início ter me incentivado a fazer pós-graduação e pelo amor, companheirismo, amizade, auxílio e dedicação durante os estudos, apesar das tormentas que passamos ao longo deste período.

A Profa. Maria Rita, minha orientadora, por acreditar no meu trabalho e pelo incentivo a realizar esta qualificação.

Ao Prof. Dr. Roberto W. Lourenço, pela enorme atenção e auxílio que me prestou em geoprocessamento.

À Sirlei de Campos, José Eduardo Fonseca e Ana Carolina Nunes Mafra pelo auxílio que me deram durante a realização de várias tarefas do estudo.

Aos meus amigos de mestrado, em especial à Maria AP. Vedovato e Georgia S. di Sordi, que muito me ensinaram, incentivaram e a quem tenho muito carinho e respeito.

Aos professores do curso de pós-graduação do Departamento de Medicina Preventiva e Social, da FCM-UNICAMP, pelos ensinamentos ministrados que colaboraram na formação.

Às Equipes da COVISA, dos Distritos de Saúde e ViSAs Sul e Leste, pelo incentivo, paciência e compreensão.

A toda equipe Centro de Controle de Zoonoses, dos Centros de Saúde Joaquim Egídio, Sousas e Taquaral que me auxiliaram na execução deste, fornecendo as informações necessárias e por algumas vezes indo até as propriedades de ocorrência dos fatos.

A todos, que de alguma forma, direta ou indireta, me auxiliaram nesta trajetória, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
PREFÁCIO	xvi
1 INTRODUÇÃO	18
A DOENÇA	20
1.1.1 AGENTE ETIOLÓGICO	20
1.1.2 FISIOPATOGENIA	22
1.1.3 SINTOMAS E SINAIS CLÍNICOS	25
1.1.4 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO	27
1.1.5 CICLOS DA DOENÇA	30
1.1.6 ECOLOGIA DO MORCEGO	31
1.1.7 EPIDEMIOLOGIA DA RAIVA	35
1.1.8 NO ESTADO DE SÃO PAULO	42
PROGRAMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DA RAIVA	47
1.1.9 ÁREA DA SAÚDE HUMANA - MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE E SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE	48
1.1.10 ÁREA DA SAÚDE ANIMAL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO E SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO	49
GEOPROCESSAMENTO EM EPIDEMIOLOGIA	51
2 OBJETIVOS	56
GERAL	56
ESPECÍFICOS	56
3 RESULTADOS	57
ARTIGO 1 – ANÁLISE ESPACIAL DA EPIZOOTIA DE RAIVA OCORRIDA NA REGIÃO LESTE DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS NOS ANOS DE 2.000 A 2.002.	57
3.1.1 INTRODUÇÃO	57
3.1.2 MÉTODO	58
3.1.3 RESULTADOS	60
3.1.4 DISCUSSÃO	61
ARTIGO 2 – FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE RAIVA EM REGIÃO RURAL DE CAMPINAS/SP NO ANO DE 2.001 e 2.002.	70
3.2.1 INTRODUÇÃO	70
3.2.2 MÉTODO	71
3.2.3 RESULTADOS	73
3.2.4 DISCUSSÃO	75
4 DISCUSSÃO GERAL	82
5 CONCLUSÕES GERAIS	85
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

FIGURAS, QUADROS, TABELAS E ANEXOS

Figura 1 – Localização do município de Campinas.	44
Figura 2 – Mapa do município de Campinas, com os Distritos de Saúde e região de ocorrência da epizootia de raiva nos anos 2.000 a 2.002.	47
Figura 1 (Artigo 1) – Distribuição mensal de registro dos casos de raiva em ADIE na região leste do município de Campinas/SP - 2.000 a 2.002.	65
Figura 2 (Artigo 1) – Localização espacial dos óbitos em ADIE segundo o ano de ocorrência, hidrografia e perímetro urbano. Campinas/SP – 2.000 a 2.002.	66
Figura 3 (Artigo 1) – Localização dos abrigos de morcegos hematófagos, Distrito de Saúde, hidrografia e perímetro urbano – Campinas/SP – 2.002.	67
Figura 4 (Artigo 1) – Localização dos óbitos de ADIE e das áreas de influência dos abrigos de morcegos hematófagos num raio de 3.000 metros – Campinas/SP – 2.000 a 2.002.	69
Quadro 1 – Período de incubação da raiva conforme a espécie de mamífero.	24
Quadro 2 – Ciclos do vírus da raiva, conforme a espécie susceptível e agressora	30
Quadro 3 – Óbitos de raiva humana – Brasil – 1990 a 2006	38
Quadro 4 – Quadro de raiva em ADIE – Brasil – 1.996 a 2.006.	39
Quadro 5 – Frequência de atendimento anti-rábico humano no município de Campinas conforme o ano de exposição.	43
Quadro 6 – Ocorrência de casos e áreas de foco segundo o ano no município de Campinas, nos anos 2.000 a 2.002.	46
Quadro 1 (Artigo 1) - Caracterização dos abrigos de morcegos hematófagos e quantidade de óbitos de ADIE na área de influência de 3.000 metros.	68
Artigo 2	
Tabela 1 – Coeficiente de mortalidade por espécie animal para cada 1.000 animais, área rural de abrangência do CS Taquaral, Campinas, SP, ano 2.002.	78
Tabela 2 – Espécies de ADIE e cobertura vacinal por espécie (%), área rural de abrangência do CS Taquaral, Campinas, SP, ano 2.002.	79
Tabela 3 – Propriedades com bovinos e/ou eqüídeos e ocasião da vacinação de raiva, região Leste de Campinas, SP, 2.002.	80
Tabela 4 – Modelo final de regressão logística múltipla com as variáveis associadas à ocorrência de óbitos por raiva, área rural de abrangência do CS Taquaral, Campinas, SP, 2.002.	81
ANEXO I - Ficha de avaliação epidemiológica das propriedades rurais com relação a raiva animal.	91

ABREVIATURAS E SIGLAS

ADIE – Animais Domésticos de Interesse Econômico, compreendendo principalmente as espécies bovina, eqüina, asinina, suína, caprina e ovina.

CCZ - Centro de Controle de Zoonoses de Campinas

CDC - Centers for Disease Control and Prevention

CS - Centros de Saúde

CVS - Challege Vírus Standard

PV - Pasteur Vírus

DIR – Diretoria Regional de Saúde

DRS – Departamento Regional de Saúde

DS – Distrito de Saúde

DSA - Departamento de Saúde Animal

EDA – Escritório de Defesa Agropecuária

ID – Identificação do abrigo de morcego hematófago

IFD – Imunofluorescência Direta

PNCRH - Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros

SAA – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SMS – Secretaria Municipal de Saúde

SNC - Sistema Nervoso Central

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

UTM - Unidade Transversa de Mercator

VISA - Vigilância em Saúde

WHO – World Health Organization - Organização Mundial de Saúde

RESUMO

A raiva é uma doença de grande importância em saúde pública e por causar grandes prejuízos sócio-econômicos. Poucos são os estudos sobre epidemiologia e epizootiologia da raiva que utilizam as ferramentas do geoprocessamento e Sistema de Informação Geográfica (SIG). Este estudo tem como objetivo caracterizar o perfil epizootiológico da raiva em Animais Domésticos de Interesse Econômico (ADIE), no município de Campinas, SP, nos anos de 2.000 a 2.002, transmitidos pelo morcego hematófago, *desmodus rotundus*, e estudar a distribuição espacial dos casos e as variáveis associadas à ocorrência de mortes de ADIE. Foram utilizados dados secundários provenientes da Secretaria Municipal de Saúde e do Escritório de Defesa Agropecuária da Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento. Os registros de óbitos confirmados laboratorialmente e a localização de 10 abrigos de morcegos hematófagos foram georreferenciados por meio de GPS (Global Position System). Na região de ocorrência dos casos pertencente à área de abrangência do Centro de Saúde Taquaral foi aplicado um questionário aos proprietários de imóveis e coletadas informações sobre finalidade da propriedade, existência de abrigos de morcegos, tipo de abrigo, existência de habitações humanas com morcegos, periodicidade de vacinação e ocorrência de mortes de animais nos últimos 6 meses. Foi ajustado modelo de regressão logística múltipla, tendo-se como variável resposta os óbitos por raiva e como variáveis preditoras as coletadas nas entrevistas. Foram investigadas 730 propriedades, obtendo-se coeficiente de mortalidade de ADIE de 2,3 por 1.000 animais (N=8230), sendo que para os eqüídeos foi de 17,96 por 1.000 animais. Os resultados mostraram 25 dos 66 óbitos estavam localizados a menos de 3.000 metros de três

abrigos de *Desmodus sp.* As propriedades de ocorrência dos óbitos dos animais e os abrigos de morcegos hematófagos localizavam-se próximo a rios e bairros povoados, expondo a população humana a risco de raiva. A totalidade dos abrigos foram do tipo artificial, reforçando a adaptação do morcego a este tipo de abrigo. A espécie bovina foi a mais acometida pela doença, seguida da eqüina, embora os coeficientes de mortalidade tenham sido maiores nestes últimos. A cobertura vacinal foi alta, mas em intervalos inadequados. As variáveis associadas estatisticamente aos óbitos foram a existência de abrigos de morcegos e ocorrência de mortes nos últimos 6 meses nas propriedades. Reforça-se a relevância de manter níveis adequados de cobertura vacinal de raiva em ADIE conforme preconizam os órgãos sanitários. A incorporação das ferramentas e técnicas de geoprocessamento mostra-se úteis na avaliação e controle de epizootias. A intersetorialidade dos órgãos públicos da saúde e agricultura propiciou vínculos com a comunidade e mostrou-se importante na promoção, prevenção e proteção da saúde pública e animal.

ABSTRACT

Rabies is a disease of great importance to public health and it causes great social-economical impairments. There are few studies that use geoprocessing tools and Geographic Information System (GIS) to research the epidemiology of rabies. This study is aimed at analyzing the epidemiological profile of rabies epizooty transmitted by the vampire bat to herbivores in Campinas city, Sao Paulo, between 2000 and 2002. Moreover, the space distribution of cases and the variables associated with the death of herbivores were also studied. Secondary data available at the City Health Secretary and at the Office of the Cattle and Farming Raising of the State Secretary of Agriculture and Supply were used in this study. The death registries confirmed by laboratories as well as the location of 10 vampire bat roosts were georeferenced through GPS. The region where the registries were taken is located around Health Centers of Taquaral. The farm owners located around Health Centers of Taquaral neighborhood had to answer a questionnaire explaining the purpose of the property, existence of bat roosts, type of roost, existence of human permanent presence around bat roosts, periodicity of vaccination and occurrence of animal deaths within the past 6 months. A model of multiple logistic regression was adjusted. The deaths caused by rabies were classified as response variables and the ones collected during the interviews were classified as predictor variables. 730 properties were investigated, obtaining the coefficient of herbivore mortality of 2.3 out of 1000 animals (N=8230), and 17.96 out of 1000 animals for equines. The results showed that 25 of the 66 death registries were localized less than 3000 meters of three *Desmodus* roosts. The properties where the animal deaths occurred and roosts of vampire bats were located near rivers and populated neighborhoods, exposing human population to risk. The total number of roosts was artificial, stressing the adaptation of bats toward this type of roost. Bovine species was infected the most, followed by equine, although the mortality coefficients were greater in the latter group. The vaccine coverage was high, but the intervals were inappropriate. The variables statistically associated to the deaths were the presence of bat roosts and deaths in the property within the last 6 months. It is important to reinforce the relevance of maintaining proper levels of vaccine coverage in herbivores according to what is

claimed by sanitary agencies. The incorporation of tools, as well as geoprocessing techniques, proves to be useful for the evaluation and epizooty control. The proximity between public health and agricultural agencies provided bonds with the community and proved to be important for the promotion, prevention and protection of the public and animal health.

PREFÁCIO

Ao ingressar no serviço público municipal de Campinas/SP em meados de 1997, exercia a função de médico veterinário no Serviço de Vigilância em Saúde (VISA) do Distrito de Saúde Leste, na promoção, prevenção e proteção da população às zoonoses.

Uma das principais zoonoses priorizadas pela instituição era, e ainda é, a raiva, seja por sua letalidade, como pelos altos custos sociais e econômicos, diretos ou indiretos, tanto na produção pecuária como na saúde pública. Alguns autores referem estimativas de prejuízo de centenas de milhões de dólares anuais, causados pela raiva. A Organização Mundial de Saúde cita cerca de 55.000 óbitos de raiva humana por ano no mundo (OMS, 2008).

Nos anos de 2.000 a 2.002, na área rural do Distrito de Saúde Leste, registrou-se a ocorrência de uma epizootia de raiva em Animais Domésticos de Interesse Econômico (ADIE), também conhecida como raiva em herbívoros. Esta situação expôs de forma preocupante muitas pessoas que, de alguma maneira, tiveram contato com os animais acometidos.

Profissionais da área das Secretarias Estadual e Municipal de Saúde e do Escritório de Defesa Agropecuária, região Campinas, foram envolvidos num intenso trabalho de prevenção à doença, seja nos animais como nas pessoas.

Em 2.002 a epizootia deslocou-se para a região rural da área de abrangência do Centro de Saúde Taquaral. Foi então, com o objetivo de levantar a situação epidemiológica da área, que técnicos do Centro de Controle de Zoonoses de Campinas (CCZ) e da VISA Leste – onde este pesquisador trabalhava - elaboraram uma ficha de

avaliação epidemiológica das propriedades rurais com relação à raiva animal. Com o auxílio dos funcionários do Centro de Saúde Taquaral e CCZ percorreram a região, realizando a pesquisa baseada na ficha acima mencionada. Em meados de 2.002 técnicos da Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento – SAA - estiveram na região para identificação, manejo e eliminação dos morcegos (infectados ou possivelmente infectados com o vírus da raiva) existentes nos abrigos e/ou colônias de *desmodus rotundus*. Ao final do mesmo ano verificou-se a interrupção da transmissão do agravo, extinguindo a epizootia na região estudada.

Três anos mais tarde, o Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – ofereceu uma nova disciplina - Tópicos de Epidemiologia – Fundamentos de Geoprocessamento que despertou interesse do pesquisador. O desejo de analisar os dados obtidos no preenchimento das fichas de avaliação, aliado ao de conhecer o conteúdo ministrado, motivaram o desenvolvimento deste estudo.

Como técnico da VISA Leste tinha acesso aos dados referentes aos óbitos de ADIE, mas desconhecia onde se localizavam os abrigos de morcegos hematófagos. Estas informações encontravam sob posse da SAA. Com o conhecimento do local de ocorrência dos óbitos em ADIE e da localização dos abrigos ou colônias de morcegos hematófagos pretendeu-se realizar análise epidemiológica e espacial, bem como estimar os riscos a que a população de Campinas, principalmente a que residia na região Leste da cidade, esteve exposta, seja na área rural ou urbana, pois existiam animais herbívoros na região.

1 INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade se escuta falar sobre uma doença que acometia os animais e as pessoas deixando-os “loucos”. Era então chamada de raiva. Séculos depois e após muitos estudos, foi identificada, por Pasteur, a etiologia viral e a relação com o sistema nervoso dos mamíferos.

É uma enfermidade que causa enormes prejuízos econômicos e sociais à sociedade e a produção animal (Acha & Szyfres, 1986; Brasil, 2005b). O principal animal transmissor da raiva à espécie humana é o cão, seguido pelo morcego, este último o principal transmissor da raiva em ADIE na América Latina.

Muitos municípios dispõem de área periférica onde geralmente reside uma população que migrou da área rural e, na cidade tenta reproduzir a condição antes existente nas fazendas. Têm por hábito a criação ou manutenção de bovinos, eqüídeos ou suínos, que por sua vez podem ser mordidos por morcegos hematófagos e iniciar a transmissão da raiva, agora em área urbana.

Em 1911, em algumas localidades do Estado de Santa Catarina, região sul do Brasil, ocorreu uma epizootia que eliminou aproximadamente 4.000 bovinos e 1.000 eqüinos. O pesquisador do Instituto Pasteur de São Paulo, Antonio Carini, foi à região para investigar tal epizootia. Os sinais clínicos apresentados indicavam o acometimento do sistema nervoso e exames microscópicos do cérebro dos bovinos mortos evidenciaram a presença de corpúsculos de inclusão de Negri. Tudo indicava ser raiva. As pessoas da região mencionavam ver morcegos em plena luz do dia mordendo os bovinos, que por sua vez, tempos depois morriam. Carini então suspeitou da provável relação entre a mordedura pelo morcego hematófago, a importância dos

quirópteros e a ocorrência da raiva nos herbívoros em questão (Carini, 1911).

Haupt & Rehaag, (1925) identificaram o vírus da raiva no cérebro de morcegos hematófagos, comprovando a relação acima mencionada (Haupt-Dresden & Rehaag, 1925).

Estes dois fatos foram importantíssimos para a história natural da raiva, visto que estabeleceram, pela primeira vez, a relação entre a doença e os morcegos hematófagos, demonstrando a transmissão pela mordedura do quiróptero contaminado.

A raiva é uma doença, que pela sua magnitude, relevância e letalidade muito tem despertado interesse nos pesquisadores, buscando compreender os diversos aspectos que envolvem a história natural da doença, os animais transmissores, reservatórios e susceptíveis, e novas tecnologias no diagnóstico, prevenção e cura da doença.

A literatura já aponta para a importância através do texto abaixo.

A epidemiologia da raiva em ADIE envolve fatores naturais, como o habitat favorável aos morcegos, a presença de vírus da raiva no ciclo silvestre e fatores sociais que estabelecem a forma com que o homem desempenha a atividade econômica na natureza. Desse modo, a epidemiologia da doença está diretamente influenciada por fatores de ordem ambiental desencadeados pelos seres humanos; portanto, para conhecimento do modelo epidemiológico da raiva em animais de interesse econômico, deve-se necessariamente compreender a organização do espaço. O conhecimento de determinantes econômico-sociais de ocorrência, manutenção e evolução da raiva em animais de interesse econômico é de fundamental importância, tanto para esclarecer seu comportamento epidêmico como para estabelecer medidas mais eficazes para o seu controle nas regiões endêmicas. O centro da caracterização de área de risco para raiva em herbívoros é produto da forma como o homem se apropria do espaço geográfico **(Brasil, 2005b, p. 18)**.

A DOENÇA

1.1.1 AGENTE ETIOLÓGICO

A raiva é uma doença aguda do sistema nervoso, principalmente o central, que pode acometer todos os mamíferos, inclusive os seres humanos. É caracterizada por uma encefalite causada por vírus, cuja taxonomia é:

Ordem Mononegavirales

Família Rhabdoviridae

Gênero *Lyssavirus*

O gênero *Lyssavirus* possui sete espécies com características genotípicas distintas (Kotait & Carrieri, 2004). As espécies também são conhecidas como genótipos ou sorotipos, e são divididas em:

Vírus da Raiva (RABV) ou genótipo 1: causadora da clássica raiva.

Vírus dos Morcegos de Lagos (LBV) ou genótipo 2: vírus isolado de morcegos frugívoro da região de Lagos, Nigéria.

Vírus de Mokola (MOKV) ou genótipo 3: isolado de humanos e felinos da África

Vírus Duvenhage (DUVV) ou genótipo 4: isolado de morcegos insetívoros e humanos da África.

Lyssavirus de Morcego Europeu 1 (EBLV-1) ou genótipo 5: vírus de morcego europeu.

Lyssavirus de Morcego Europeu 2 (EBLV – 2) ou genótipo 6: vírus de morcego europeu

Lyssavirus de Morcego Australiano – genótipo 7

Como os vírus genótipo 1 são os causadores da clássica doença “raiva”, os demais genótipos são chamados de vírus relacionados ao vírus da raiva.

Todos os vírus do gênero *Lyssavirus* são constituídos de um filamento único de RNA e possuem 2 porções, nucleocapsídeo e envelope. Na primeira há o filamento de RNA, e mais três proteínas (nucleoproteína N, proteína L, fosfoproteína P). O envelope é constituído por uma glicoproteína G e a proteína matriz, conhecida como M ou M2.

Os vírus rábicos tem uma forma cilíndrica, em formato de bala de revólver, com dimensão de 180 e 75 nanômetros de comprimento e diâmetro respectivamente. É sensível aos agentes químicos (solventes lipídicos, preparados iodados e compostos de amônio quaternário), físicos (temperaturas de pasteurização, radiação ultravioleta, luz solar) e pH extremo. É resistente a dissecação, baixas temperaturas e pH próximos a neutralidade. A putrefação torna os vírus inviáveis em cerca de 14 dias (Brasil, 2005b; Kotait & Carrieri, 2004).

O sorotipo ou genótipo 1 é o mais importante sob o ponto de vista da saúde pública e animal, sendo o mais estudado, com dois tipos de vírus: O *vírus de rua*, que infecta naturalmente os animais domésticos, silvestres e quirópteros, com período de incubação variável. São denominados “Challenge Virus Standard” (CVS) ou Pasteur Virus (PV); e o *vírus fixo*, que é o vírus de laboratório utilizado para exames de diagnóstico e produção de vacinas, com período de incubação de quatro a sete dias (Kotait & Carrieri, 2004).

A partir dos anos 80, com os estudos com anticorpos monoclonais antiproteína N, foram verificadas diferenças antigênicas dos vírus genótipo 1, sendo classificado em cepas ou variantes antigênicas. Os estudos mostraram que estas diferenças estavam

relacionadas com a ocorrência de casos de raiva em diferentes regiões geográficas e/ou espécie animal transmissora. Esta informação tem sido muito utilizada no entendimento da epidemiologia da doença (Germano, 1994; Kotait & Carrieri, 2004; Takaoka, 2003).

Pesquisadores do Centers for Disease Control and Prevention – CDC, localizado em Atlanta – Estados Unidos da América, a partir de amostras de vírus recolhidas no continente americano desenvolveram, para as Américas, um painel com oito anticorpos monoclonais que, combinados entre si, propiciam a tipificação de 12 variantes antigênicas, sendo 11 de vírus de rua e 1 de vírus fixo (Takaoka, 2003). A variante 2 está relacionada a transmissão por cães e a variante 3 relacionada ao morcego *Desmodus rotundus* (Scheffer *et al.*, 2007).

Outros pesquisadores citam a presença de 6 diferentes cepas dos vírus nos Estados do Nordeste e 2 outras em Estados do Sudeste brasileiro (Germano, 1994).

1.1.2 FISIOPATOGENIA

A principal forma de transmissão ocorre quando os vírus da raiva, existente na saliva do animal infectado, penetra no organismo através da pele ou mucosas, por mordedura, arranhadura ou lambadura, mesmo não existindo necessariamente agressão. É possível também a transmissão via aérea, por meio da inalação de aerossóis ou transplante de córneas (Costa, 2000). Nos morcegos é relatada a transmissão via transplacentária e mamária. A via hematogênica não é considerada como importante via na transmissão da doença (Kotait & Carrieri, 2004).

Ao penetrar no organismo do animal ou indivíduo susceptível, os vírus se

replicam nas células musculares adjacentes. Após a primeira replicação os vírus alcançam as junções neuromusculares e ligam-se ao receptor nicotínico da acetilcolina. O ponto de adsorção entre a célula e os vírus é a glicoproteína G, anteriormente citada. Passam então a apresentar deslocamento de forma centrípeta, isto é, deslocam-se pelas células nervosas, célula por célula, até o SNC. A velocidade de deslocamento dos vírus pelas células nervosas é ao redor de 2,5 a 10,0 centímetros por dia (Germano, 1994; Kotait & Carrieri, 2004).

Por isso, o período de incubação da doença depende da carga viral no momento da penetração, do tempo decorrido em que os vírus fazem a replicação na musculatura (tipo e local da lesão), da velocidade de deslocamento mencionada, e da espécie susceptível acometida (Germano, 1994; Kotait & Carrieri, 2004).

Já no SNC, os vírus podem distribuir-se de forma uniforme, porém há algumas regiões com maior tropismo, como hipocampo, cerebelo, principalmente nos bovinos, e a coluna vertebral na espécie eqüina. Após nova replicação, os vírus, via neurogênica e de forma centrífuga, disseminam-se por todo o organismo, principalmente glândulas salivares. Os vírus já foram isolados em células adiposas, do coração, rins e pulmões (Kotait & Carrieri, 2004; Scheffer *et al.*, 2007; Takaoka, 2003).

Cabe lembrar que, quando os vírus penetram nos neurônios, estes se tornam “protegidos”, pela bainha de mielina, da resposta imunológica humoral do indivíduo/animal susceptível (Takaoka, 2003). A estimulação dos linfócitos B para a produção de anticorpos, na infecção natural, só se dá após o aparecimento dos sintomas ou sinais clínicos, isto é, após a invasão do SNC e quando a doença já adquiriu forma irreversível (Kotait & Carrieri, 2004). Não existe tratamento específico para a doença. Do início de sintomas ao óbito decorrem poucos dias evoluindo de

forma rápida.

Assim, observam-se diferentes períodos de incubação dos vírus nas espécies susceptíveis. No homem, o período médio é de 2 a 12 semanas, podendo variar de alguns dias a anos.

Quadro 1 – Período de incubação da raiva conforme a espécie de mamífero.

Espécie	Período médio de incubação	Variação de tempo
Cão/gato	De 15 dias a 2 meses	
Bovinos, eqüídeos, suínos, ovinos e caprinos	De 1 a 3 meses	25 a 150 dias
Animais silvestres	Indeterminada	

Fonte: (Acha & Szyfres, 1986)

Outro conceito importante na história natural da doença é o seu período de transmissibilidade, isto é, o período em que há eliminação dos vírus antes mesmo do aparecimento dos sintomas ou sinais clínicos. Nos cães e gatos este período foi muito estudado, sendo em geral de dois a quatro dias (Takaoka, 2003). Nas demais espécies ainda não estão elucidados tais períodos. É por este motivo que após acidentes com cães e gatos, torna-se importante a observação clínica do animal pelo período de dez dias, conduta não aplicável quando há envolvimento de outras espécies de animais.

1.1.3 SINTOMAS E SINAIS CLÍNICOS

No Homem: A sintomatologia da raiva inicia-se com alteração no comportamento, sensação de angústia, aumento da temperatura, prurido ou sensação de formigamento no local da lesão de entrada dos vírus. Evolui para alterações neurológicas como excitação, hiperestesia a estímulos luminosos e sonoros, espasmos e contrações musculares. Surgem a hidrofobia e aerofobia, onde ver, sentir, ouvir, em suma, ter excitação sensorial causa contrações e espasmos musculares. A disfagia e salivação ocorrem pela dificuldade de coordenar os movimentos musculares da região laringofaríngea, dando a impressão de engasgo e ser incapaz de engolir a própria saliva. Geralmente ocorre uma fase de paralisia após a fase de excitação, seguida da morte. A evolução é rápida, em poucos dias, sendo atribuída à falência das funções vegetativas centrais básicas, em muitas vezes decorrente de miocardite rábica (Kotait & Carrieri, 2004).

A taxa letalidade é de 100%, porém há um relato de uma adolescente estadunidense que foi submetida a um protocolo de tratamento, com êxito (Takaoka, 2003; Willoughby, 2007).

Estimativas apontam que somente 20% das pessoas mordidas por cães raivosos desenvolvam a doença (Acha & Szyfres, 1986).

Nos animais: há quatro formas de apresentação dos sinais clínicos: furiosa, parálitica, pruriginosa e muda, sendo as duas primeiras as mais comuns.

A primeira ocorre mais nas espécies canina e felina, podendo ocorrer também em eqüídeos e suínos, com sinais clínicos de excitação neurológica e agressividade, inclusive com automutilação e agressão a pessoas e animais conhecidos (Acha &

Szyfres, 1986).

A segunda forma ocorre geralmente nos ADIE, onde a maioria dos sinais clínicos é de paralisia neuromuscular, porém se observam contrações e espasmos musculares, bem como hiperestesia a estímulos sonoros.

Contudo, formas furiosas podem aparecer em ADIE, bem como formas paralíticas podem ocorrer em cães e gatos. De certa maneira, os sinais clínicos de excitação e paralisia neurológica nos animais são assemelhados aos que ocorrem no Homem.

Na forma pruriginosa o principal sinal é prurido intenso podendo chegar à automutilação. Na forma muda, os sinais clínicos são inaparentes sendo de difícil diagnóstico. Portanto, é importante observar o comportamento do animal e a existência de sinais clínicos neurológicos.

Em cães, devido à paralisia da musculatura laríngea, ocorre a emissão de latidos em diferentes tons, de forma anormal. Estes animais podem caminhar de forma desorientada, percorrendo grandes distâncias, e neste caminho, atacar e morder outros animais ou pessoas, disseminando a doença. Pela mesma razão podem ser atropelados facilmente pelos veículos automotores e quando as pessoas vão socorrer tal animal, se expõem ao vírus rábico, sem conhecimento do risco de tal procedimento.

Na grande maioria dos casos os ADIE são infectados pela mordedura do morcego *Desmodus rotundus*. Os sinais clínicos (nos ADIE) iniciam-se com o isolamento do animal infectado do resto do rebanho, devido à dificuldade de locomoção, falta de coordenação motora, apatia, pêlos eriçados, ocorrendo também aumento da libido e sensibilidade nervosa, tenesmo, e salivação abundante. Quando há fase furiosa, esta se manifesta por priapismo, tremores musculares e raramente

agressividade. O animal pode ingerir objetos estranhos e quando deita, permanece em decúbito até a morte. São comuns movimentos de pedalagem, convulsões, excitação nervosa, opistótono. Nos ruminantes, cessam-se os movimentos ruminatórios, ocorre disfagia parecendo engasgo, salivação intensa, contrações musculares e hiperestesia a estímulos sensoriais. O óbito ocorre em 2 a 8 dias após o início dos sinais clínicos.

Na investigação, é importante inspecionar o animal à procura de sinais de mordeduras de morcegos na pele, bem como informação da existência de morcegos hematófagos na região.

Os morcegos também são susceptíveis à raiva, sofrendo da doença e evoluindo para a morte. O período de incubação nos morcegos é incerto, porém há citação indicando média de 30 dias (Brasil, 1998). Verificam-se alterações nervosas e comportamentais, podendo voar durante o dia ou caírem ao chão e não mais conseguirem voar, devido à paralisia dos membros superiores, as asas.

Resumindo: em todo mamífero com quadro clínico neurológico, ou com suspeita e/ou diagnóstico clínico de raiva, deve ser coletado material para diagnóstico laboratorial, objetivando a confirmação da doença.

1.1.4 DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO

O diagnóstico clínico é feito através da anamnese, sintomas ou sinais clínicos, exposição a fatores de risco e situação epidemiológica de região.

O diagnóstico laboratorial pode ser feito antes do óbito, por meio de impressão de córnea, raspado de mucosa lingual ou tecido bulbar do folículo piloso, porém poucas vezes se faz uso destas técnicas. Geralmente o exame é realizado após o óbito.

Para isto, coletam-se fragmentos do Sistema Nervoso Central e se aplicam técnicas laboratoriais de detecção de antígeno ou anticorpo, tendo como resultado o indicativo, ou não, do contato com vírus rábico. Importante ressaltar que o material deve ser coletado, acondicionado, mantido e transportado em condições propícias à execução das técnicas laboratoriais e isolamento dos vírus.

As técnicas laboratoriais mais utilizadas são:

a) Microscopia de campo escuro com Reação de Imunofluorescência Direta - IFD. Esta técnica consiste na detecção de reação antígeno-anticorpo, onde há um marcador fluorescente nos anticorpos. Quando há partículas virais no material suspeito, esta se liga ao anticorpo marcado e através do estímulo pela luz ultravioleta ocorre a fluorescência do complexo antígeno-anticorpo.

b) Prova Biológica - Há duas formas utilizadas atualmente, a inoculação intracerebral em camundongos ou inoculação em cultivo celular. A primeira é altamente específica, porém requer um longo período, em torno de 30 dias. Consiste na inoculação de uma suspensão do material sob suspeita, via intracerebral, em camundongos, com observação diária destes animais, avaliando a presença de sintomas da doença, evidenciando a presença dos vírus no material suspeito. Após o aparecimento dos sintomas e óbito dos camundongos, o material é processado pela técnica de imunofluorescência acima descrita. A segunda técnica consiste na inoculação do material suspeito em cultivo celular, observando a ocorrência de replicação dos vírus e detecção dos mesmos. Atualmente também tem um aspecto bioético importante, por ser uma técnica que não utiliza seres vivos.

A microscopia direta é uma técnica que por muito tempo foi utilizada, ainda é descrita, mas pouco realizada atualmente. Consiste na impressão de células nervosas

de um animal ou indivíduo que foi a óbito com suspeita da doença, em uma lamina, com posterior fixação e coloração. É então observada a existência de Corpúsculos de Negri, que são corpúsculos de inclusão intracitoplasmáticos, constituídos de ribonucleoproteínas das partículas virais em maturação, que ocorrem nos axônios e dendritos das células nervosas. Estes corpúsculos são acidófilos e o seu achado é sinal patognomônico da doença.

Outras técnicas podem ser utilizadas, tais como ensaios imunoenzimáticos do tipo ELISA, anticorpos monoclonais para identificação da variante antigênica, análise genética através da reação de transcrição reversa seguida de reação em cadeia pela polimerase – RT-PCR.

A identificação e tipificação da variante antigênica e genética têm sido muito úteis na vigilância epidemiológica da doença e no conhecimento da história natural da doença. Possibilita conhecer e estudar a origem geográfica dos vírus e também a espécie animal envolvida. São interessantes na elaboração de programas e ações de controle a serem desenvolvidos pela saúde pública e animal.

O diagnóstico diferencial de raiva humana deve ser feito para: tétano; pasteurelose por mordedura de gato e de cão; infecção por vírus B (Herpesvirus simiae) por mordedura de macaco; botulismo e febre por mordida de rato. (Sodóku); febre por arranhadura de gato (linforreticulose benigna de inoculação); encefalite pós-vacinal; quadros psiquiátricos; outras encefalites virais, especialmente as causadas por outros rabdovírus; e tularemia (Brasil, 2005a) Da mesma forma nos animais o diagnóstico diferencial se faz para encefalites e enfermidades neurológicas, intoxicações diversas e algumas doenças e infestações parasitárias (Brasil, 2005b).

Por ser uma doença sem tratamento, a profilaxia, por meio da vacinação, é a

maneira mais adequada de prevenção. A profilaxia da raiva humana pode ser feita pré ou pós exposição, através da vacinação, sendo que no caso da pós-exposição pode ser complementada com a aplicação de soro anti-rábico, se a conduta exigir (Costa, 2000).

Na profilaxia da raiva animal, a vacinação também é recomendada, e em alguns casos obrigatória e será discutida em capítulo posterior referente aos programas de controle da raiva.

1.1.5 CICLOS DA DOENÇA

Didaticamente, são considerados alguns tipos de ciclo de acordo com espécies animais susceptíveis e agressoras, conforme quadro 2. O Homem pode estar envolvido em qualquer um dos tipos.

Quadro 2 – Ciclos do vírus da raiva, conforme a espécie susceptível e agressora

Ciclo	Espécies susceptíveis	Principal espécie agressora
Urbano	Cão e gato	Cão
Rural	Animais domésticos de interesse econômico (bovinos, eqüídeos, suínos, ovinos, caprinos)	Morcego Hematófago
Silvestre	Animais selvagens de vida livre (canídeos, felídeos, primatas, etc.)	Canídeos silvestres e morcegos
Aéreo	Morcegos de diferentes hábitos gregários e alimentar.	Morcegos

Fonte: (Acha & Szyfres, 1986; Kotait & Carrieri, 2004)

Apesar de serem considerados separadamente, há uma inter-relação entre si

(Takaoka, 2003).

O presente estudo aborda a ocorrência de raiva em ADIE, numa área rural do município de Campinas, onde o principal transmissor é o morcego hematófago *Desmodus rotundus*. Para melhor compreensão desta epizootia se faz necessário abordar e entender a ecologia da espécie de morcego mencionado.

1.1.6 ECOLOGIA DO MORCEGO

Morcegos são mamíferos, pertencentes à ordem Chiroptera com quase 1.000 espécies. São distribuídos em duas subordens, 18 famílias, 168 gêneros. Têm grande importância no equilíbrio ambiental face aos seus diversos hábitos alimentares. Como todos mamíferos, também são susceptíveis aos vírus rábico, podendo transmitir para outros animais e ao homem. Para a Saúde Pública e Animal, três espécies da família Phyllostomidae têm destacada importância, visto terem como hábito alimentar-se de sangue de animais vertebrados homeotérmicos de sangue quente. Duas delas, *Diaemus youngi* e *Diphylla ecaudata*, alimentam-se preferencialmente de sangue de aves e uma, especialmente de sangue de mamíferos, *Desmodus rotundus*. Esta última está restrita às Américas, sendo encontrada do Norte do México ao Norte da Argentina e Chile. *Desmodus rotundus* raramente são encontrados na Cordilheira dos Andes e no Platô central do México. Não habitam algumas ilhas isoladas da América Central. Preferem regiões de clima quente, com temperatura entre 20 a 30° C, pois possuem baixa capacidade de termorregulação. Preferem baixas altitudes, porém podem ser encontrados entre 1500 a 3800 metros de altitude (Greenhall *et al.*, 1983).

Quando vivem numa ampla região com predominância de mata e florestas tendem a preferir se alojar em abrigos naturais, porém em áreas com outro tipo de vegetação, são encontrados em abrigos artificiais (Taddei *et al.*, 1991). A formação de um conjunto de machos e fêmeas em diferentes estágios de desenvolvimento constitui uma colônia, que podem co-habitar com outros indivíduos isolados da mesma espécie ou de outras espécies de morcegos (Gomes & Uieda, 2004). O *Desmodus rotundus* se adaptou muito bem a abrigos artificiais, sendo muito comum em bueiros, canalizações, túneis, pontes, edificações humanas - habitadas ou não. Os abrigos propiciam condições para o acasalamento, parto, criação de filhotes, interações sociais, digestão do alimento consumido e proteção contra intempéries ambientais e predadores. Taddei e colaboradores (1991) mencionam a proximidade dos abrigos de morcegos hematófagos com rios e seus afluentes, bem como o aumento das populações de *Desmodus rotundus* devido à ação antrópica, através da substituição das matas por culturas e pastagens, a construção de edificações e ainda o êxodo rural com a disponibilização de casas abandonadas, ambos servindo como abrigo aos quirópteros. Geralmente formam colônias de 10 a 50 indivíduos (Brasil, 1998), porém Gomes & Uieda (2004) relatam média de 130 morcegos por colônia em um estudo realizado no Estado de São Paulo nos anos 1.999 a 2.000. Taddei e colaboradores (1991) verificaram que 60% das colônias de *Desmodus rotundus* abrigavam mais de 150 espécimes. Greenhall et al (1983), em um artigo de revisão bibliográfica, citam que geralmente as colônias são formadas por 20 a 100 morcegos, mas que já foram observadas contendo de 500 a 5.000 espécimes.

Habitam 2 tipos de abrigos, o diurno, onde permanecem a maior parte do tempo (local da colônia principal) e o digestório (local de descanso e digestão do alimento). Segundo Greenhall e colaboradores, 1983 o raio de vôo é de 5 a 8 km, podendo variar de 15 a 120 quilômetros, porém conforme o relevo, clima, período e intensidade da iluminação lunar, disponibilidade de abrigos e de fontes de alimento esta distância do vôo pode ficar em torno de 1 a 5 quilômetros (Brasil, 1998). Tem como principais predadores naturais, corujas, cobras, outros morcegos. Não há sazonalidade reprodutiva, pois o morcego obtém alimento o ano todo, produzindo um filhote em um parto por ano (Brasil, 1998).

A ocupação do espaço, condições climáticas e disponibilidade de alimento e abrigo exercem influência na ecologia dos morcegos (Brasil, 2005b; Taddei *et al.*, 1991).

As partes do corpo dos herbívoros que serão fonte de alimentação variam conforme a espécie animal, mas principalmente, pescoço, orelhas, cotovelo, cauda, região vulvar e perianal. As mordeduras em humanos ocorrem nos dedos dos pés, orelhas e cabeça. Apesar de existir a crença popular de que os morcegos hematófagos ou vampiros utilizam os dentes caninos para morderem as vítimas, isto não ocorre. Os dentes incisivos centrais são muito afiados, e são através destes, que realizam a ferida no animal para escoamento do sangue. A língua do morcego forma como um túnel e com movimentos repetitivos o sangue é conduzido à garganta para ingestão. Portanto a ferida característica é em formato de duas bordas elípticas ao invés de dois pontos bem separados, como se conhece a mordida do Drácula. Quando os morcegos atacam eqüídeos na região do pescoço, próximo à crina, embaraçam-na com semelhança a

uma trança. Daí tem origem uma crença popular em que sacis cavalgam os animais e fazem tranças em suas crinas.

Em um levantamento do registro de ocorrência de *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo foram verificadas 337 localidades de 122 municípios com presença do morcego em questão, sendo que em Campinas/SP desde o ano 1978 (Taddei *et al.*, 1991).

O Instituto Pasteur de São Paulo realizou um estudo, com 4.393 exemplares de morcegos encaminhados entre o ano 2.002 e 2003 por municípios do Estado de São Paulo para detecção do vírus rábico, (com a utilização da técnica de IFD). E encontraram positividade ao vírus rábico em 1,9% dos morcegos examinados, sendo 1,9% em morcegos não hematófagos e 1,4% em *Desmodus rotundus*. Porém este percentual não estima a prevalência real, pois se refere somente à positividade ao teste de IFD. Os morcegos hematófagos estavam infectados com a variante 3 do vírus rábico. O habito gregário também pode influenciar na prevalência de sorologia positiva entre as espécies de morcegos. O estudo acima mencionado sugere que pode ocorrer transmissão do vírus rábico entre morcegos por meio de aerossóis e por via digestiva além do risco de contágio humano com o vírus rábico, quando do contato com fezes e urina de morcegos (Scheffer *et al.*, 2007).

Os morcegos, mas principalmente os hematófagos, têm fundamental importância na cadeia epizootiológica da raiva, pois são importantes reservatórios do vírus rábico (Germano, 1994). Conhecer a patogenia e a epidemiologia da raiva nas espécies animais susceptíveis, incluindo os ADIE e quirópteros hematófagos, bem como nos humanos, é importante no controle da enfermidade (Scheffer *et al.*, 2007).

1.1.7 EPIDEMIOLOGIA DA RAIVA

Quanto à distribuição geográfica, a raiva ocorre em quase todo planeta, com exceção dos países do continente Oceania, Japão, alguns países da Europa e ilhas isoladas. Há outros países onde o ciclo da raiva urbana está controlado, porém há casos decorrentes do ciclo silvestre (Acha & Szyfres, 1986; Kotait & Carrieri, 2004; Takaoka, 2003).

A raiva rural transmitida pelo morcego hematófago *Desmodus rotundus* ocorre nas regiões de seu habitat, isto é, no continente americano, do norte do México ao norte da Argentina e Chile. Há países, fora do habitat acima mencionado, que registram casos de raiva em ADIE, porém os transmissores geralmente são canídeos ou felídeos silvestres.

A erradicação da raiva humana é dependente dos esforços empregados e no sucesso do controle da raiva nos animais (Germano, 1994).

1.1.7.1 Na América Latina

A raiva humana ou animal ocorre na maioria dos países da América Latina. De 2000 a 2008 não há registros de raiva humana no Chile, Uruguai e alguns países da América Central e Caribe, com situação mais grave no Haiti, com registro de 11 casos da doença. No mesmo período não há registros da ocorrência de casos de raiva em ADIE em vários países do Caribe (Opas, 2009).

1.1.7.2 No Brasil

No Brasil, a raiva animal ou humana é endêmica, havendo diferenças conforme a região político-administrativa. A maioria dos casos está concentrada nas regiões Norte e Nordeste.

A raiva humana transmitida pelo cão está controlada na Região Sul e em alguns Estados da região Sudeste e há uma perspectiva de eliminação ainda nesta década. Entre os anos de 1990 e 2006 houve uma redução significativa no número de casos registrados por ano, caindo de 73 para 9, respectivamente, representando uma queda de 87%, conforme quadro 3 (Brasil, 2007a). Esses resultados foram obtidos com ações de vigilância epidemiológica e controle da doença, tais como, vacinação em massa de cães e gatos, principais transmissores do vírus, além da captura de animais errantes e bloqueio de foco. De 1991 a 2003 cães e gatos foram responsáveis pela transmissão de 80% casos de raiva humana. O coeficiente de morbimortalidade de raiva humana nos últimos anos vem diminuindo gradativamente e atualmente encontra-se na ordem de 0,01 por 100.000 habitantes (Brasil, 2005a).

Com relação à raiva em ADIE, de 1996 a 2006 foram registrados 32.716 óbitos, com maior intensidade na região Sudeste (Quadro 4). Uma possível explicação para tal fato pode ser a menor subnotificação dos casos e vigilância epidemiológica mais atuante. No ano de 2.000 verifica-se a totalização de 2.835 casos de raiva em ADIE na região sudeste, sendo 1.960 no Estado de Minas Gerais e 773 em São Paulo (Brasil, 2009).

Ao observar com maior atenção aos dados da região Sudeste, verifica-se que o maior número de notificações encontra-se no Estado de Minas Gerais, e com menor

intensidade os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

Silva et al. (2001a) em estudo sobre a epizootiologia da raiva no Estado de Minas Gerais evidenciam grande concentração de municípios do sul e sudoeste mineiro com registros de casos de raiva bovina no ano de 1.997.

Quadro 3 – Óbitos de raiva humana – Brasil – 1990 a 2006

Óbitos de Raiva Humana. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990 a 2006*

Região e UF	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Região Norte	7	14	9	9	4	9	9	6	12	7	9	6	5	0	24
Rondônia	2	4	3	2	1	1	0	2	4	2	4	4	0	0	1
Acre	4	0	1	1	0	0	8	2	0	0	2	0	0	0	1
Amazonas	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0
Pará	1	7	2	5	3	8	1	1	4	3	3	2	1	0	22
Amapá	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tocantins	0	2	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	2	0	0
Região Nordeste	53	49	44	25	7	12	11	12	14	11	13	10	4	15	5
Maranhão	13	13	8	2	2	3	4	4	2	3	7	2	0	3	4
Piauí	5	3	3	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0
Ceará	2	7	4	4	0	3	1	4	3	1	1	1	2	7	0
Rio Grande do Norte	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraíba	4	2	1	2	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0
Pernambuco	6	7	10	6	1	3	2	1	3	1	1	0	0	1	0
Alagoas	11	5	4	0	1	0	2	0	1	2	0	2	1	1	0
Sergipe	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
Bahia	10	11	14	7	3	3	1	1	3	2	2	2	1	3	1
Região Sudeste	4	3	3	13	9	7	0	4	1	4	0	3	1	2	1
Minas Gerais	2	3	2	8	8	4	0	3	1	4	0	1	1	1	1
Rio de Janeiro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espírito Santo	0	0	0	4	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0
São Paulo	2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Região Centro-Oeste	9	4	3	3	2	3	5	3	2	4	4	2	0	0	0
Mato Grosso do Sul	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mato Grosso	5	1	1	0	0	0	1	2	0	1	3	1	0	0	0
Goiás	3	3	2	3	1	3	4	1	2	3	1	1	0	0	0
Distrito Federal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Região Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paraná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Santa Catarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rio Grande do Sul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brasil	73	70	59	50	22	31	25	25	29	26	26	21	10	17	30

Fonte: Sinan/SVS/MS atualizado 25/10/2007

Quadro 4 – Quadro de raiva em ADIE – Brasil – 1.996 a 2.006.

SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA RAIVA EM HERBÍVOROS E SUINOS NO PERÍODO DE 1996 a 2006

(versão 13.8.2007)

• **Região Norte**

NORTE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
ACRE	NI	NI	0	NI	4	126	26	106	59	20	0	341
AMAZONAS	59	32	15	2	0	0	02	2	0	1	16	129
RORAIMA	7	5	0	0	0	0	04	0	1	0	0	17
PARÁ	28	16	3	8	29	26	15	26	25	43	100	319
AMAPÁ	1	0	0	0	NI	NI	NI	0	0	4	0	5
TOCANTINS	852	12	53	49	2641	82	55	47	44	62	77	3974
RONDÔNIA	2	3	3	2	3	1	18	35	24	7	14	112
TOTAL	949	68	74	61	2677	235	120	216	153	137	207	-----
TOTAL / REGIÃO NORTE												4897

• **Região Nordeste**

NORDESTE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
MARANHÃO	9	35	84	26	69	52	18	1	45	42	33	414
PIAUI	96	26	3	2	1	7	6	2	3	4	12	162
CEARÁ	60	30	49	18	48	15	8	17	11	77	23	356
R. G. NORTE	27	9	0	36	16	16	14	81	103	44	5	351
PARAÍBA	40	240	26	29	64	14	56	63	16	60	10	618
PERNABUCO	48	22	29	182	20	16	20	11	25	22	24	419
ALAGOAS	NI	NI	NI	0	0	NI	NI	NI	NI	14	1	15
SERGIPE	27	9	7	7	3	2	4	0	13	20	1	93
BAHIA	17	35	71	74	81	76	101	51	41	36	200	783
TOTAL	324	406	269	374	302	198	227	226	257	319	309	-----
TOTAL / REGIÃO NORDESTE												3211

• **Região Sudeste**

SUDESTE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
MINAS GERAIS	1641	1868	2176	1930	1960	656	805	509	268	308	429	12550
E.SANTO	98	105	73	67	67	96	113	127	42	27	36	851
RIO DE JANEIRO	229	312	111	134	35	42	83	119	136	107	105	1413
SÃO PAULO	NI	50	NI	536	773	540	203	119	67	62	72	2422
TOTAL	1968	2335	2360	2667	2835	1334	1204	874	513	504	642	-----
TOTAL / REGIÃO SUDESTE												17236

• **Região Sul**

SUL	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
PARANÁ	47	24	10	3	17	19	67	87	70	65	282	691
S. CATARINA	71	17	55	42	46	41	54	21	28	76	155	606
R. G DO SUL	00	7	16	7	14	00	73	32	49	18	107	323
TOTAL	118	48	81	52	77	60	194	140	147	159	544	-----
TOTAL / REGIÃO SUL												1620

• **Região Centro - Oeste**

CENTRO OESTE	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
M. GROSSO	36	37	70	67	59	59	80	71	80	300	364	1223
M. G. DO SUL	48	22	44	62	96	90	86	58	78	62	36	682
GOIAS	28	35	125	125	254	549	658	603	547	490	345	3759
D. FEDERAL	0	0	1	0	0	0	0	29	20	31	7	88
TOTAL	112	94	240	254	409	698	824	761	725	883	752	-----
TOTAL / REGIÃO CENTRO -OESTE												5752

- **Brasil**

REGIÕES	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
NORTE	949	68	74	61	2677	235	120	216	153	137	207	4897
NORDESTE	324	406	269	374	302	198	227	226	257	319	309	3211
SUL	118	48	81	52	77	60	194	140	147	159	544	1620
SUDESTE	1968	2335	2360	2667	2835	1334	1204	874	513	504	642	17236
CENTRO – OESTE	112	94	240	254	409	698	824	761	725	883	752	5752
TOTAL	3471	2951	3024	3408	6300	2525	2569	2217	1795	2002	2454	-----
TOTAL / BRASIL												32716

NI – Não informado

Fonte : Boletim de Defesa Sanitária Animal

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA

Departamento de Saúde Animal - DSA

1.1.8 NO ESTADO DE SÃO PAULO

Na região limítrofe dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, e São Paulo encontra-se a Serra da Mantiqueira que apresenta condições ambientais ideais para o desenvolvimento do *Desmodus rotundus* e propagação da raiva em ADIE. Em 1.997 foram diagnosticados os primeiros casos de raiva em herbívoros na região de Bragança Paulista, pertencente à Diretoria Regional de Saúde do Estado de São Paulo - DIR XII, atualmente denominada Departamento Regional de Saúde – DRS VII. (Carrieri *et al.*, 2000; Nogueira, 2003; Takaoka, 2000).

Devido à preocupante situação epidemiológica da raiva, acima descrita, a Comissão Regional de Controle da Raiva, sob coordenação da antiga DIR XII, fomentou um maior intercâmbio entre as Secretarias de Estado da Agricultura e da Saúde, bem como as Secretarias Municipais de Saúde da área de abrangência.

A raiva humana no Estado de São Paulo encontra-se sob controle sendo que, de 1997 até 2006, foram registrados somente dois casos de raiva em humanos. No município de Campinas, desde 1981 não há registros de casos humanos de raiva.

Contudo, para esta doença não se pode deixar de ter uma vigilância epidemiológica intensa e atuante. Conforme mostra o quadro 5, verifica-se a importância da vigilância epidemiológica em raiva, sendo que, em Campinas, o atendimento anti-rábico humano é o segundo agravo de maior ocorrência no município, ficando atrás somente de dengue.

Quadro 5 – Frequência de atendimento anti-rábico humano no município de Campinas conforme o ano de exposição.

Ano	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005
Total	4.655	4.856	4.595	4.314	4.212	3.435	3.302

(fonte: Sinanw/SMS Campinas)

1.1.8.1 A epizootia em campinas de 2.000 a 2.002

O município de Campinas (lat 22º 54' 03" S e long 47º 03' 27" O) se localiza na região leste do Estado de São Paulo, sudeste brasileiro. Possui área de 796,2 km² e população de 1.044.454 habitantes (Campinas, 2008). Encontra-se numa faixa de transição entre o planalto atlântico e a depressão periférica com relevo bastante ondulado e poucas áreas planas. Apresenta clima tropical de altitude, com temperatura média de 22,3°C, com variação de 16,6°C a 28°C, umidade média de 47,6% e pluviosidade anual de 1.411, 5 mm (Unicamp, 2008).

A Secretaria Municipal de Saúde – SMS, divide o município em 5 Distritos Sanitários ou Distritos de Saúde - DS, denominando-os pelos marcos cardinais em que se encontram. O DS Leste por sua vez, é dividido em 8 Centros de Saúde - CS, sendo que quatro deles possuem área rural e urbana, que são: CS Joaquim Egídio, CS Sousas, CS Taquaral e CS 31 de Março.

O DS Leste possui a maior área geográfica entre os cinco distritos, com 340,6 km², sendo a aproximadamente 70% de área rural, com várias propriedades de exploração agropecuária. É banhada pelos rios Atibaia e Jaguari. A vegetação mescla entre matas nativas, reflorestamento, pastagens e pequenas culturas. Na área rural de

abrangência do CS Taquaral há alguns bairros urbanizados onde residem milhares de pessoas.

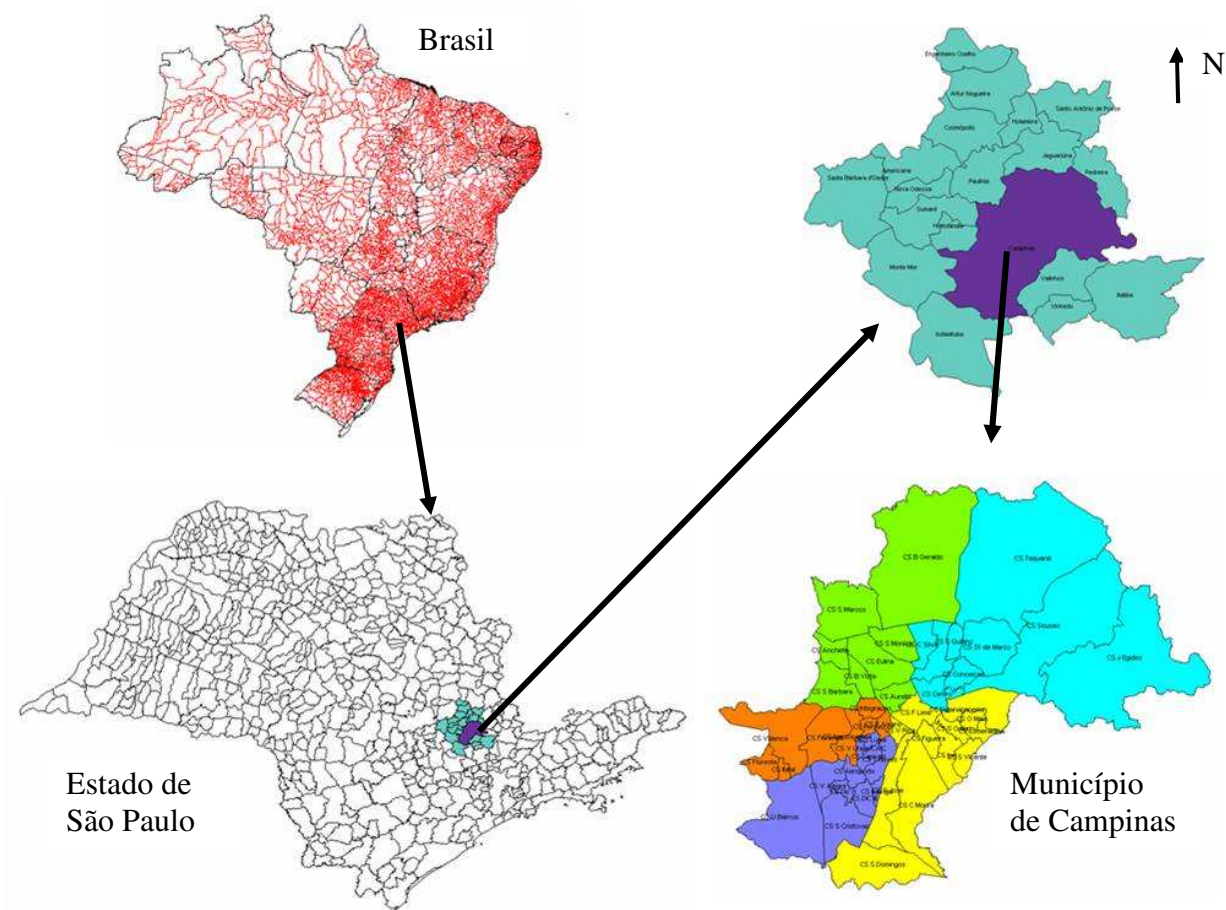


Figura 1 – Localização do município de Campinas.

De 1.996 a 1.999 não foram registrados casos de raiva em herbívoros no município de Campinas. No quinto mês do ano de 2.000, a Secretaria Estadual de Agricultura, por meio do Escritório de Defesa Agropecuária – EDA - foi comunicada por profissional médico-veterinário do município sobre a ocorrência de óbito de um cavalo numa propriedade rural da área do CS Joaquim Egídio. Dirigindo-se ao local da ocorrência para investigação, verificou-se que os sintomas clínicos eram compatíveis

com raiva. O material coletado foi então encaminhado para Laboratório de Raiva do Instituto Pasteur/SP, cujo resultado confirmou a doença¹. Estava então registrado o início da epizootia de Raiva em ADIE no município de Campinas. Os exames laboratoriais para diagnóstico da raiva foram realizados pelo Instituto Pasteur/SP, na grande maioria, e somente um pelo laboratório de raiva do Instituto Biológico de São Paulo

À Secretaria Municipal de Saúde – SMS - couberam as ações de vigilância epidemiológica da população humana do local e arredor, identificando as pessoas que tiveram algum contato com saliva do animal sob suspeita de raiva ou de fômites contaminados. Foi competência também, da SMS, realizar revacinação de raiva em cães e gatos. Outras ações de vigilância epidemiológica preconizadas pelo programa estadual de controle da raiva foram realizadas no controle da epizootia.

Cabe aqui esclarecer algo importante: a denominação de foco e caso. A SMS trabalha em sua rotina, com caso, isto é, evento, não importando se ocorre mais de um caso no mesmo local ou não. Um registro de óbito é um caso. Porém a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – SAA - trabalha com o conceito de foco, isto é, de local de ocorrência, independente de quantos casos ocorreram.

O quadro abaixo mostra a quantidade de casos e áreas de foco nos três anos da epizootia.

¹ - Comunicação verbal feita pelo médico veterinário autônomo, Gustavo Gonçalves, em maio de 2.000.

Quadro 6 – Ocorrência de casos e áreas de foco segundo o ano no município de Campinas, nos anos 2.000 a 2.002.

Ano	Casos	Áreas de foco
2.000	23	16
2.001	20	16
2.002	24	20
Total	67	52

A epizootia que inicialmente se concentrava na abrangência do CS de Joaquim Egídio, em 2.001 desloca-se para as áreas dos CS de Sousas e Taquaral.

Foi formado um grupo técnico para estudar a situação e planejar as ações de controle da epizootia (Nasser *et al.*, 2003). Este grupo foi composto por técnicos da SMS, SAA e DIR XII. Em meados de 2.002 a Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento, por meio de uma equipe especializada para captura, manejo, e extermínio de morcegos hematófagos, esteve na área de ocorrência dos casos. Utilizando-se das informações coletadas pela SMS e pela própria SAA, realizaram um trabalho de localização geográfica, identificação, tipificação e extermínio dos abrigos de morcegos hematófagos. Desde o terceiro trimestre de 2.002 até a presente data não há registro de novos casos na região Leste do município de Campinas.

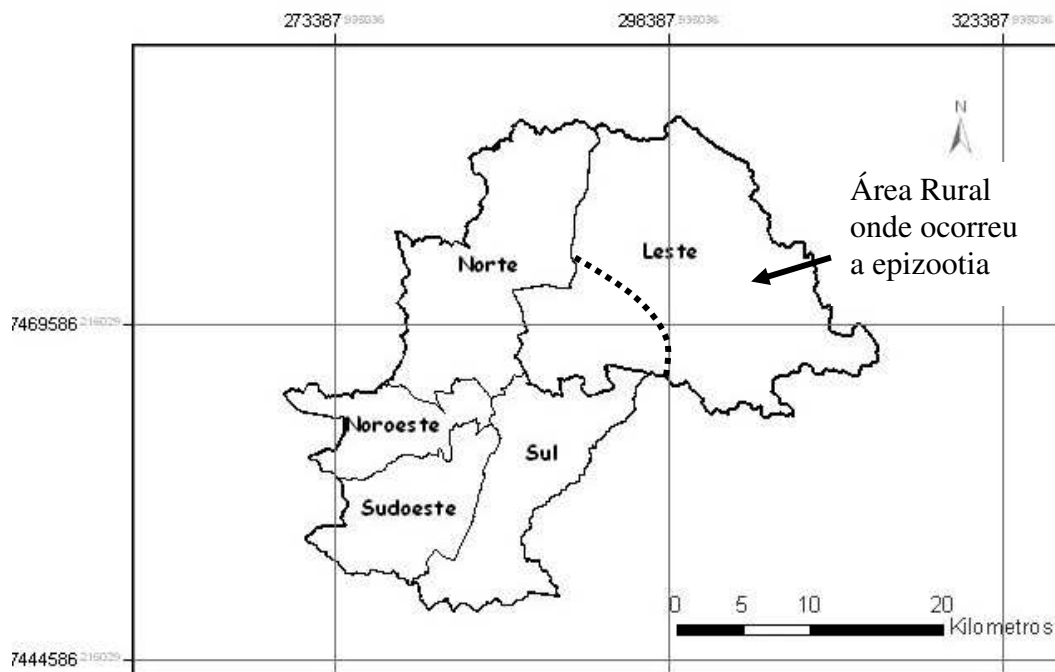


Figura 2 – Mapa do município de Campinas, com os Distritos de Saúde e região de ocorrência da epizootia de raiva nos anos 2.000 a 2.002.

PROGRAMAS DE CONTROLE E VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA DA RAIVA

Por ser uma doença que acomete tanto a espécie humana como outras espécies de animais mamíferos, há uma intensa confluência e interação de normatizações, ações e atividades entre os órgãos máximos da esfera do governo federal, estadual e municipal, na área de saúde humana, como na saúde animal, principalmente no Ministério e Secretaria da agricultura e pecuária, que tem responsabilidades do controle e profilaxia da raiva em herbívoros ou raiva rural.

1.1.9 ÁREA DA SAÚDE HUMANA - MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE E SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

No organograma do Ministério da Saúde as ações de vigilância, prevenção e controle de doenças, coordenação dos programas de agravos ou grupos de agravos de relevância e executadas pelo Sistema Único de Saúde – SUS - estão inseridas na Secretaria de Vigilância em Saúde – SVS, que define normas, procedimentos técnicos e diretrizes operacionais. A raiva está sob a responsabilidade do grupo denominado Coordenação de Vigilância das Doenças Transmitidas por Vetores e Antropozoonoses, subordinada à Coordenação de Vigilância Epidemiológica e Vetores - COVEV, da Secretaria acima mencionada.

Sendo a descentralização uma das diretrizes do SUS, em dezembro de 1999 foi aprovada pelo Ministério da Saúde, a regulamentação da descentralização, para os Estados e Municípios, da gestão e ações de epidemiologia, prevenção e controle de doenças. Cabe ao Ministério a normatização e coordenação no nível nacional. Ao Estado a coordenação, supervisão e complementação das ações. Aos Municípios cabe a gestão e execução das ações.

Desde 1996, o Instituto Pasteur, localizado em São Paulo/SP, coordena o Programa de Controle da Raiva, onde há a Comissão Estadual de Coordenação do Programa de Controle da Raiva.

A área da saúde humana realiza a profilaxia da raiva urbana, através das atividades de vigilância epidemiológica, educação em saúde, atividades de controle de zoonoses incluindo a vacinação de cães e gatos, espécies que têm um intenso e estreito vínculo com o homem. Portanto, a vacinação canina e felina é uma forma de profilaxia indireta da população humana. Estas atividades podem ser realizadas pelos

Centros de Controle de Zoonoses, Centros de Saúde e demais serviços do sistema de vigilância epidemiológica.

O Programa para controle da raiva em cães e gatos prevê várias atividades, dentre elas: atendimento às pessoas envolvidas em acidentes e agravos envolvendo estes animais, observação clínica dos animais agressores, coleta e envio de amostras para exame laboratorial e controle de áreas de foco. Outra ação importantíssima, executada pelos municípios, é a vacinação de cães e gatos, que poderá ser feita na rotina, em postos fixos, em campanhas anuais, em repasses vacinais e em bloqueios de foco. A periodicidade é anual, porém, em áreas endêmicas ou em controle de foco, pode ser feita em períodos menores de um ano. A recomendação é que sejam vacinados apenas cães e gatos, a partir de 3 meses de idade, com revacinação após 30 dias para os primovacinação.

1.1.10 ÁREA DA SAÚDE ANIMAL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO E SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

Para o controle da raiva rural, há o Programa Nacional de Controle da Raiva dos Herbívoros (PNCRH), que é executado pelo Departamento de Saúde Animal (DSA) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

O PNCRH estabelece suas ações visando ao efetivo controle da ocorrência de raiva nos herbívoros (ou em ADIE) no Brasil, objetivos estes alcançados por meio de vacinação estratégica de espécies susceptíveis e do controle populacional de seu principal transmissor, *Desmodus rotundus*. Estas medidas, associadas a outras profiláticas, a atividades educativas, diagnóstico laboratorial, estímulo à vacinação dos

herbívoros domésticos, cadastramento de abrigos de morcegos hematófagos e vigilância epidemiológica são atividades também desenvolvidas pelas unidades da Federação.

Compete ao Ministério da Agricultura a coordenação, a normalização e a supervisão das ações do PNCRH, a definição de estratégias para a prevenção e controle da raiva e às Superintendências Federais da Agricultura (SFA), a supervisão das atividades (Brasil, 2005b). Compete à Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento, através dos Escritórios de Defesa Agropecuária – EDA a execução das ações do PNCRH, no que se refere à sua operacionalização no âmbito estadual, o cadastramento e monitoramento de abrigos de morcegos hematófagos, a execução da vigilância em áreas ou propriedades de risco e o atendimento aos focos da doença. Incluem-se ainda, a promoção e a fiscalização da vacinação dos rebanhos dos ADIE (Brasil, 2005b)

No Estado de São Paulo, o controle da raiva em herbívoros e quirópteros está inserido na Comissão Estadual de Coordenação do Programa de Controle da Raiva, citada no item 1.2.1.

Quando é registrado um caso de raiva em ADIE, cabe à Secretaria de Agricultura realizar as ações preconizadas pelo programa de controle da raiva, isto é, identificar o foco, fazer o bloqueio do foco para os ADIE e obter informações sobre a existência de abrigos de morcegos hematófagos. Conforme a situação epidemiológica da região, a vacinação de raiva em ADIE torna-se obrigatória ou não, com periodicidade estabelecida pelo Escritório de Defesa Agropecuária regional (Kotait *et al.*, 1998).

GEOPROCESSAMENTO EM EPIDEMIOLOGIA

O espaço pode ser considerado mediador do processo saúde-doença trazendo para a análise não só a localização do evento no território, mas sugerindo interpretações sobre sua gênese. A localização do evento depende da ação da sociedade sobre o espaço urbano e sobre a natureza (Silva, 1997). Assim, pode se identificar no mapa condições diferenciadas de risco de adoecer e morrer, locais privilegiados de concentração de riquezas e de pobreza, além de fluxos de circulação de indivíduos, mercadorias e serviços.

Dada a necessidade de melhor compreensão dos diversos componentes ambientais envolvidos na dinâmica da produção de doenças, há outras ferramentas tradicionalmente utilizadas em outras áreas de estudos, como a análise espacial, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas (SIG) que identificam características que diferenciam áreas de ocorrência de doença, vetores, populações de animais, particularmente as endemias rurais, cuja transmissão se relaciona com mudanças no meio ambiente e na interação do homem com a natureza

A descrição de uma situação epidemiológica inclui a análise de sua distribuição no tempo e espaço. O geoprocessamento é uma disciplina que vem colaborar nesta avaliação, pois utiliza a localização e representação do espaço geográfico de ocorrência do evento/agravo. É também uma representação da realidade, e, como toda representação, carrega junto, em maior ou menor intensidade, falhas, incertezas, distorções e imprecisões. As representações mais conhecidas do espaço geográfico

são os mapas, onde se busca trazer elementos e objetos da realidade para um objeto gráfico impresso. Trabalhos realizados por Gomes et al. (2005) e Barcellos & Bastos (1996) referem que em escalas diferentes há mudanças nas unidades geográficas e nos seus conteúdos, que podem ter diferentes interpretações. Portanto, em comparações de representações do macro e micro espaços, há que ter cuidado nas análises dos resultados e nas interpretações.

Os Sistemas de Informação Geográfica – SIG – são utilizados para capturar, armazenar, manipular, selecionar e buscar informações, auxiliando na visualização e análise dos eventos e agravos estudados.

Escassos são os autores que estudam a epizootiologia da raiva utilizando geoprocessamento, GPS e em escalas menores, em nível de município ou regiões administrativas.

O espaço onde ocorre o agravo ou evento pode ser uma área urbana, onde a localização é pelo endereço, bairro e município. Mas quando ocorre em áreas rurais ou de matas e florestas, enfim, áreas não urbanizadas que não tem os referenciais acima mencionados, a localização espacial se faz por meio das coordenadas geográficas, com o uso de equipamento receptor GPS – Global Position System.

Os dados referentes à localização geográfica dos eventos e as bases cartográficas precisam ser inseridos nos SIGs. As análises espaciais podem ser realizadas levando-se em conta três grupos de métodos: a) Visualização, isto é, colocar os pontos ou polígonos nos mapas, dispostos em camadas, ou *layers*, de forma conjunta com outras representações espaciais propiciando avaliar a ocorrência de padrões de distribuição; b) Análise exploratória dos dados espaciais por meio da aplicação de ferramentas contidas nos SIGs para mensurar distâncias, detectar

aglomerados, gerar gráficos, calcular densidades de ocorrência, contribuindo para a geração de hipóteses; c) Modelagem, isto é, a elaboração de modelos estatísticos e estimativa de parâmetros que expliquem ou estimem a ocorrência dos agravos, podendo ser levado em conta outros fatores espaciais da região. As combinações do uso destes três métodos de análise propiciam um melhor entendimento da ocorrência do agravo ou evento epidemiológico em estudo (Brasil, 2007b).

Outra possibilidade de análise é utilizar um operador computacional que cria áreas de influência – conhecido como *buffer* - para verificar a quantidade de eventos existentes dentro dos limites de distância pré-determinados da fonte de infecção suspeita, de um fator predisponente ou determinante para a ocorrência do agravo. A concentração ou dispersão de eventos em relação a rios, estradas, cidades, matas, culturas agrícolas e pecuárias, e outras características (demográficas, topográficas) da região podem suscitar hipóteses da ocorrência, ou não, do evento em estudo.

O sensoriamento remoto, utilizando imagens de satélites, vem sendo muito utilizada, pois, dentre várias funções, pode identificar a manutenção ou alteração de ecossistemas e habitats, favoráveis ou não, à instalação, ao desenvolvimento, à proliferação ou erradicação de espécies de vetores, hospedeiros, reservatórios, susceptíveis ou indivíduos expostos. Esta tecnologia é útil na predição, planejamento e avaliação de zoonoses, entre elas como exemplos estão as doenças como dengue, febre do oeste do Nilo, leishmaniose, hantavirose e raiva. Gomes e colaboradores (2007), em estudo realizado sobre uma epizootia de raiva em ADIE 4 municípios paulistas, utilizaram as ferramentas do geoprocessamento e sensoriamento remoto, classificando as áreas conforme a utilização e cobertura do solo.

A atuação do homem no meio ambiente se evidencia na forma com que o mesmo ocupa o solo, seja no crescimento das cidades, obras de infra-estrutura, atividades de produção agrícola ou pecuária, associadas ou não às mudanças ambientais, desmatamentos, reflorestamentos, preservação e manutenção da vegetação nativa. Tudo isto, altera em grande escala os ecossistemas e ambiente, tendo como conseqüências, mudanças nos perfis dos agravos à saúde, com a eliminação, manutenção, emergência ou re-emergência de doenças.

Sendo o espaço resultado da ação da sociedade sobre a natureza, sua configuração incorpora a estrutura social e sua dinâmica.... o espaço produzido socialmente exerce pressões econômicas sobre esta sociedade...
...Conhecer a estrutura e dinâmica espacial permite a caracterização da situação em que ocorrem eventos de saúde. permite o planejamento de ações de controle, alocação de recursos e a preparação de ações de emergência
(Barcellos & Bastos, 1996).

O geoprocessamento tem-se mostrado útil na área da saúde e ambiente, possibilitando a organização e análise de dados. O acesso à base de dados epidemiológicos e cartográficas propicia o estudo das relações entre ambiente e saúde, formulando modelos espaciais explicativos ou hipóteses para o processo saúde doença. Identifica padrões de morbimortalidade (associadas com relevo, topografia, clima, hidrografia, vegetação, em torno de fontes de poluição, de distribuição de doenças com fatores de risco ambiental), predizendo, identificando tendências espaço-temporais a partir de trajetórias verificadas espacialmente (Barcellos & Machado, 1998; Barcellos *et al.*, 2008).

Neste presente trabalho busca-se estudar as possíveis inter-relações entre variáveis demográficas, sócio-econômicas, ambientais e espaciais para compreender a epizootia de raiva animal em Campinas nos anos de 2.000 a 2.002.

2 OBJETIVOS

GERAL

Descrever, caracterizar e analisar a epizootia de raiva ocorrida na região Leste do município de Campinas nos anos de 2.000 a 2.002.

ESPECÍFICOS

- Caracterizar a distribuição espacial dos óbitos de Animais Domésticos de Interesse Econômico e dos abrigos de morcegos hematófagos em Campinas nos anos de 2.000 a 2.002. **Artigo 1 – Análise espacial da epizootia de raiva ocorrida na região Leste do município de Campinas nos anos de 2.000 a 2.002.**
- Descrever o perfil epizootiológico da raiva e analisar variáveis associadas à ocorrência de óbito de Animais Domésticos de Interesse Econômico na região rural da área de abrangência do Centro de Saúde Taquaral no ano de 2.001 e 2.002. **Artigo 2 – Fatores associados à ocorrência de Raiva em Região Rural de Campinas/SP no ano de 2.001 e 2.002.**

3 RESULTADOS

ARTIGO 1 – ANÁLISE ESPACIAL DA EPIZOOTIA DE RAIVA OCORRIDA NA REGIÃO LESTE DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS NOS ANOS DE 2.000 A 2.002.

3.1.1 INTRODUÇÃO

A raiva é uma zoonose que acomete os mamíferos, de grande relevância para a saúde pública e animal pelos enormes prejuízos econômicos e sociais quando atinge o rebanho de Animais Domésticos de Interesse Econômico, com bovinos e eqüinos (Brasil, 2005b). É causada por vírus que causa uma encefalite e apresenta elevado coeficiente de letalidade. A raiva em ADIE tem como principal transmissor o morcego hematófago *Desmodus rotundus*.

Os órgãos governamentais da agricultura têm a competência e responsabilidades para realizar as ações profiláticas e de controle da doença nos ADIE, cabendo aos da área da saúde, as ações relativas à espécie humana.

A criação e manutenção de ADIE ocorre em sua grande maioria em áreas rurais, com cenários diferentes, isto é, pastagens, matas nativas, reflorestamentos, vales e rios. Ferramentas da geografia e cartografia podem ser úteis para o conhecimento da epizootiologia da doença, bem como de seus reservatórios. Entre elas, estão o geoprocessamento e o sensoriamento remoto, com seus recursos computacionais dos Sistemas de Informação Geográfica e as diversas análises espaciais (Gomes *et al.*, 2007).

Nos anos 2.000, 2.001 e 2.002 foi registrada uma epizootia de raiva em ADIE, na região leste do município de Campinas (lat. 22º 54' 03" S e long. 47º 03' 27" O), sendo que todos os casos foram confirmados laboratorialmente.

Os estudos epizootiológicos de óbitos de ADIE por raiva e de localização de abrigos de morcegos hematófagos geralmente referem-se a extensas áreas geográficas, envolvendo vários municípios ou Estados. Por sua vez, o presente estudo restringe-se a uma região restrita, a região leste do município de Campinas, com dimensões bem menores, buscando compreender fatores específicos relacionados à epizootia na microrregião. O objetivo deste trabalho é caracterizar a distribuição espacial dos óbitos de ADIE dos abrigos de morcegos hematófagos na área rural do município de Campinas nos anos de 2.000 a 2.002.

3.1.2 MÉTODO

As informações da totalidade dos casos de animais mortos com diagnóstico de raiva e que tiveram o cérebro ou cerebelo examinados, e confirmados laboratorialmente no período de 2.000 a 2.002, foram coletadas e cedidas pela Secretaria Municipal de Saúde. Padronizou-se a data de emissão do resultado pelo laboratório executor do exame como data da ocorrência dos casos.

As propriedades que registraram os óbitos foram georreferenciadas, utilizando-se de aparelho de GPS (*Global Position System*), modelo Etrex, marca Garmin®, ajustado para datum planimétrico brasileiro Córrego Alegre, sistema de projeção UTM (Unidade Transversa de Mercator), e unidade de medida em metros.

Diante da incerteza sobre o local exato em que ocorreu a mordedura do morcego e contaminação com os vírus rábicos, padronizou-se como ponto de georreferenciamento, a porteira ou porta de entrada da propriedade onde permanecia o animal na ocasião do óbito.

Em meados de 2.002 técnicos da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA/SP) estiveram na região de Campinas, atuando na área de ocorrência dos casos com uma equipe especializada para captura e manejo de morcegos hematófagos. Identificaram os abrigos de morcegos hematófagos, capturaram (através de redes específicas) alguns exemplares de *Desmodus rotundus* e aplicaram pasta com anticoagulante para a eliminação seletiva dos morcegos envolvidos na transmissão da raiva em ADIE. Registraram também a localização, forma de utilização pelos morcegos, tipo de abrigo, número de espécimes de morcegos hematófagos. As informações sobre os abrigos de morcegos hematófagos de Campinas e região foram cedidas pela SAA/SP.

Foram utilizados os programas computacionais Trackmaker®, Microsoft Excel®, Terraview® versão 3.2.0, ArcGIS® versão 9.2, para transferência, tratamento, visualização e análise dos dados georreferenciados, tanto dos óbitos de ADIE como dos abrigos de quirópteros hematófagos.

As variáveis de estudo da epizootia na região Leste do município de Campinas foram: ano e mês da ocorrência do óbito de ADIE, espécie animal susceptível, localização geográfica da ocorrência dos óbitos e dos abrigos de morcegos hematófagos, tipos de abrigos destes últimos. Foram delimitadas áreas de influencia (*buffers*) ao redor dos pontos de localização dos abrigos de morcegos hematófagos, em

raio de 3 quilômetros, conforme raio de vôo dos morcegos (Gomes *et al.*, 2007; Trajano, 1996).

3.1.3 RESULTADOS

Foram georreferenciadas 66 (98,5%) registros de mortes de animais em 52 focos. Em um dos registros de óbito não foi possível encontrar o local da propriedade (1,5%).

A espécie mais acometida pela doença foi a bovina com 40 (59,7%) dos casos, seguida pela eqüina com 25 (37,3%). As espécies ovina e asinina registraram um óbito cada (1,5%).

A distribuição mensal do registro dos casos não sugere um padrão sazonal, como indica a figura 1.

A distribuição espacial dos casos e sua relação com a área urbana, nos anos 2.000 a 2.002, bem como com os 2 principais rios da região são apresentados na figura 2. O mapa permite identificar o deslocamento dos casos nos anos de estudo da região sudeste para noroeste, contornando a zona urbana. Verificou-se que o deslocamento da epizootia foi de 10,3 Km por ano. A quase totalidade dos casos localiza-se próxima a corpos d'água.

Foram identificados e eliminados (através da aplicação de pasta com anticoagulante nos espécimes capturados) os morcegos da espécie *Desmodus rotundus* de 10 abrigos no município de Campinas. Apenas um não estava localizado na região Leste do município, porém próximo ao limite da mesma.

A figura 3 mostra a divisão administrativa do município em Distritos de Saúde, localização dos abrigos de morcegos hematófagos, presença de rios e corpos d'água afluentes e bairros residenciais urbanos.

A descrição dos abrigos de morcegos conforme a utilização, tipo, número de espécimes encontrados é apresentada no quadro 1. A totalidade dos abrigos utilizados pelos morcegos hematófagos foi do tipo artificial, como porão, caixa d'água, túnel e tulha. O número médio de morcegos foi de 11,5, mediana 7,5, chegando ao número máximo de 46 indivíduos por abrigo. A figura 4 mostra a distribuição dos óbitos de ADIE segundo as áreas de influência dos abrigos de morcegos hematófagos, num raio de 3 quilômetros. Destacam-se as áreas de influência de abrigos de morcegos hematófagos 3, 5 e 6 como as de maior proximidade dos óbitos registrados (figura 4). A partir da área de influência de 3 quilômetros contabilizaram-se os óbitos ocorridos no interior de cada *buffer* de abrigo, como mostra o quadro 1. Verificou-se que 32 óbitos localizaram-se fora da área de qualquer *buffer* de 3.000 metros e 22 óbitos estavam contidos em 1 *buffer*, 16 em 2 *buffers* e 3 em 3 *buffers*.

3.1.4 DISCUSSÃO

Não se observou padrão sazonal típico embora tenham sido identificados picos de ocorrência nos meses de agosto de 2.000 e junho de 2.002, ambos em período de seca. Em um estudo sobre a distribuição temporal da raiva bovina em Minas Gerais foi encontrado maior percentual de casos ocorrendo nos meses de abril a agosto (Silva *et al.*, 2001a). Taddei e colaboradores (1991) em estudo realizado no Estado de São Paulo mostrou maior ocorrência entre abril e junho.

Verifica-se o caráter rural da doença e a grande proximidade dos óbitos de ADIE com a área urbana. Nesta região há vários bairros residenciais circundados pela área rural, o que evidencia o risco de infecção humana a partir do morcego *Desmodus*.

Nota-se nitidamente um deslocamento espacial da epizootia, no sentido sudeste-noroeste da área rural estudada, ao longo dos anos 2.000 a 2.002. A epizootia contornou a cidade, sugerindo que esta sirva como obstáculo aos morcegos hematófagos, pois as edificações e demais características urbanas, proporcionam condições desfavoráveis à instalação de abrigos. A área de ocorrência é a maior área rural do município, com várias propriedades com atividade agropastoril e banhada pelos dois maiores rios do município, tendo condições propícias a instalação do *Desmodus*.

A localização dos abrigos de morcegos hematófagos, a maioria entre dois rios, evidencia a grande proximidade com os rios e leitos d'água e a área urbana. Vários autores têm constatado a proximidade dos abrigos de morcegos e a ocorrência de raiva em ADIE próxima às margens de rios, no Estado de São Paulo (Peres *et al.*, 2001; Taddei *et al.*, 1991).

Gomes e colaboradores (2.007) classificaram as áreas de ocorrência de colônias de morcegos conforme a utilização do solo, principalmente pastagens e quantidade de bovinos. Estes autores sugerem que as áreas de maior risco são as relacionadas a estas fontes de alimentos e não necessariamente aos leitos d' água.

A proximidade da localização dos óbitos de ADIE e dos abrigos de morcegos hematófagos com a área urbana, não impediu ou eliminou o risco da ocorrência de casos de raiva em eqüídeos mantidos na área urbana do município de Campinas. Isto sugere que a população humana e os eqüídeos estiveram sob risco de exposição ao

vírus rábico, bem como a ocorrência de raiva em cães e gatos pela variante 3. Um dos abrigos localizava-se no porão da sede habitada de uma fazenda.

Visualiza-se uma concentração de abrigos a nordeste da área rural de Campinas, o que pode supor que como o trabalho de identificação e eliminação dos abrigos de *Desmodus* foi realizado em 2.002, os possíveis abrigos ao sul-sudeste já se haviam extinguido, pela própria doença. Cabe registrar que, no recorte do estudo, não foram considerados os abrigos de morcegos hematófagos localizados nos municípios vizinhos à Campinas, apesar de se conhecer a localização espacial dos mesmos, o que pode ter acarretado um efeito de borda.

Vários autores estudaram a ecologia do morcego no Estado de São Paulo, encontrando grande adaptação do *Desmodus* a abrigos artificiais (Gomes & Uieda, 2004; Taddei *et al.*, 1991). No presente estudo todos os abrigos encontrados foram do tipo artificial, e classificados pela própria SAA, como pequeno porte, semelhante ao tamanho de abrigos da região de Campinas (média de 11,5 indivíduos), conforme dados cedidos pela SAA. Por outro lado, outros trabalhos citam médias mais elevadas de *Desmodus* por abrigo (Brasil, 1998; Gomes & Uieda, 2004; Greenhall *et al.*, 1983; Taddei *et al.*, 1991). Isto pode ter evitado a ocorrência de uma epizootia de maiores proporções.

Destaca-se o fato que nas proximidades do abrigo de maior quantidade de morcegos (abrigo 10), não ter ocorrido registro de óbitos de ADIE. Em visita ao local foi verificado cultivo de cana-de-açúcar e criação pecuária leiteira intensiva, com assistência médico veterinária, o que pode explicar a ausência de casos.

Greenhall e colaboradores (1983) citam que o morcego hematófago realiza vôos de 5 a 8 quilômetros, enquanto outros autores chamam a atenção sobre o acesso e

disponibilidade da fonte alimentar como determinante dos deslocamentos deste morcego (Brasil, 1998).

Os resultados mostraram que 25 dos 66 óbitos de ADIE (37,9%) estavam contidos em áreas de influência de 3 quilômetros de três abrigos próximos (abrigos 3 e/ou 5 e/ou 6). Apesar de ser difícil saber exatamente a coordenada geográfica onde o morcego transmitiu o vírus rábico ao animal, o uso do operador *buffer*, que evidencia a área de influência das colônias, pode ser útil. Estas técnicas podem ser particularmente úteis aos programas de vigilância e controle da raiva e outras zoonoses.

Verificou-se a escassez de trabalhos sobre a epizootiologia da raiva com a utilização das ferramentas do geoprocessamento.

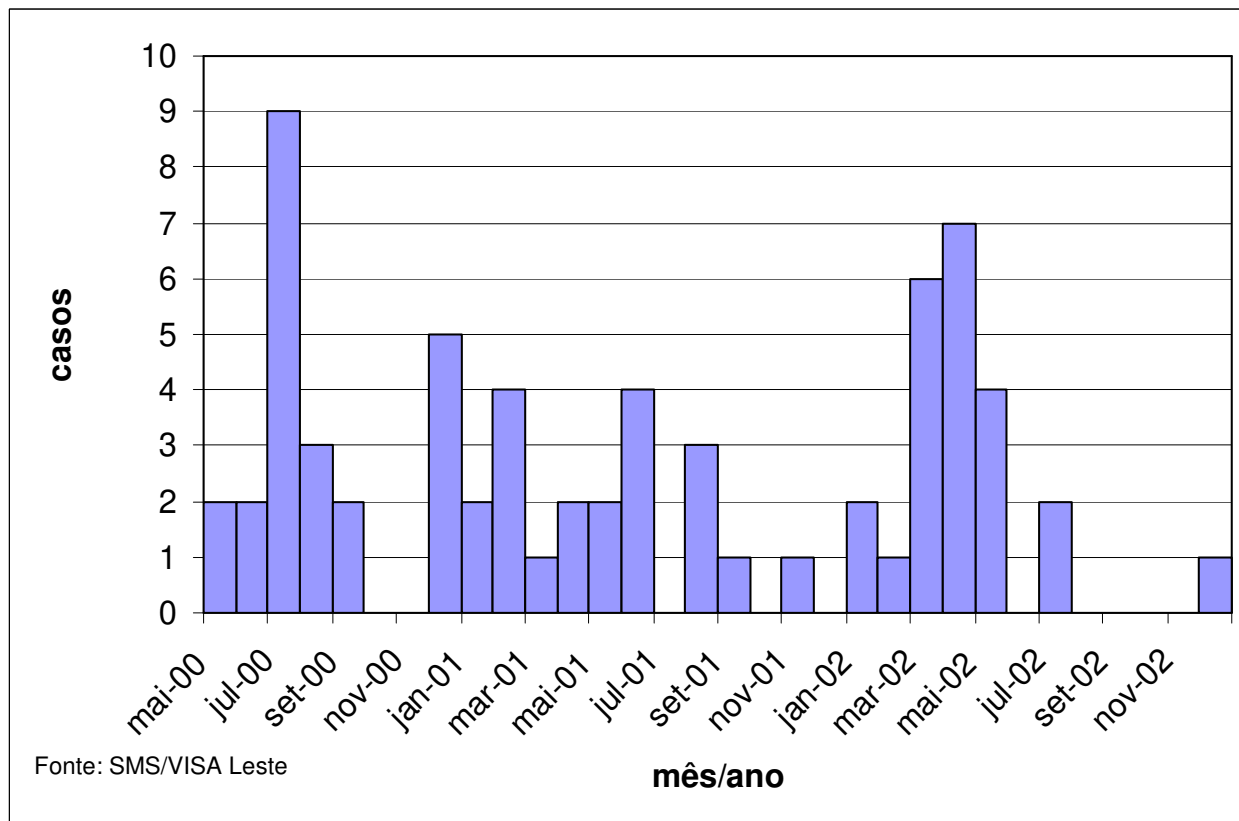


Figura 1 – Distribuição mensal de registro dos casos de Raiva em ADIE na região leste do município de Campinas/SP - 2.000 a 2.002.

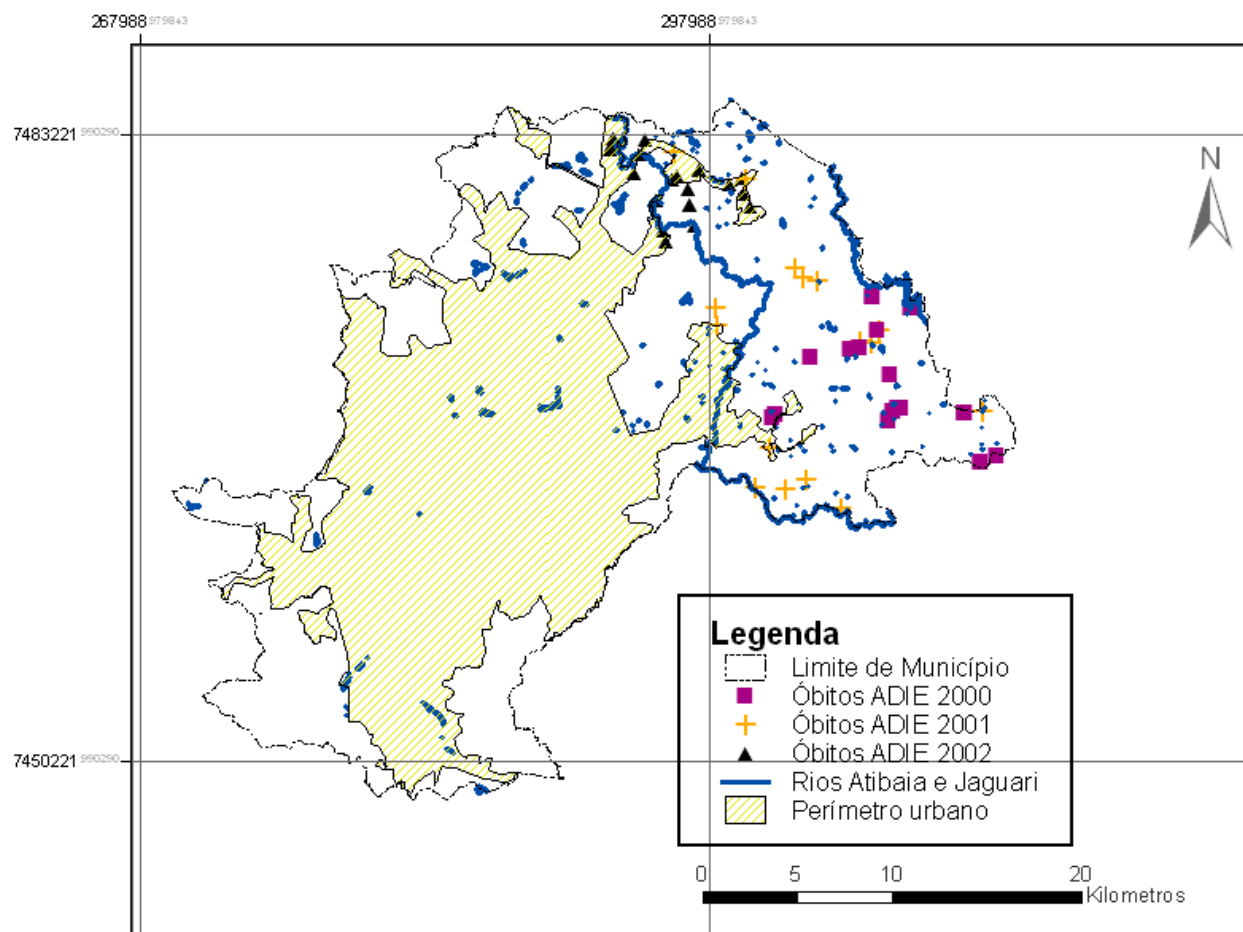


Figura 2 – Localização espacial dos óbitos em ADIE segundo o ano de ocorrência, hidrografia e perímetro urbano. Campinas/SP – 2.000 a 2.002.

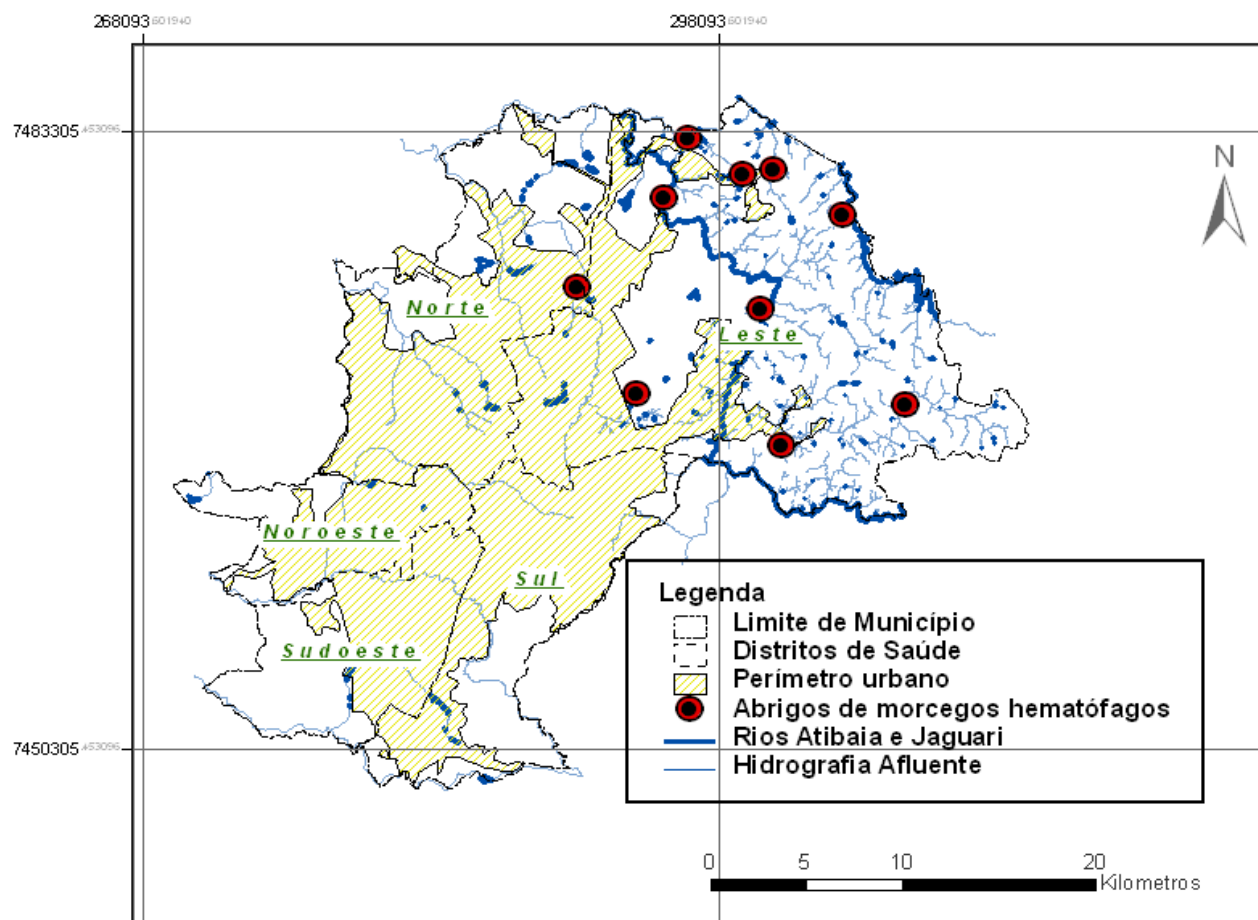


Figura 3 – Localização dos abrigos de morcegos hematófagos, Distrito de Saúde, hidrografia e perímetro urbano – Campinas/SP – 2.002.

Quadro 1 – Caracterização dos abrigos de morcegos hematófagos e quantidade de óbitos de ADIE na área de influência de 3.000 metros, na região leste do município de Campinas, nos anos 2.000 a 2.002.

ID	Utilização	Tipo	Porte do abrigo	Nº de espécimes	Óbitos de ADIE na área de influência
1	Digestório	Porão	Pequeno	0	7
2	Maternidade	Caixa d'água	Pequeno	15	7
3	Maternidade	Tulha	Pequeno	5	13
4	Maternidade	Porão	Pequeno	18	5
5	Maternidade	Porão	Pequeno	7	10
6	Maternidade	Túnel	Pequeno	8	19
7	Macho	Porão	Pequeno	2	0
8	Macho	Porão	Pequeno	3	2
9	Maternidade	Caixa d'água	Pequeno	11	0
10	Maternidade	Porão	Médio	46	0

Fonte: EDA/Campinas – SAA

Obs: há óbito contabilizado em mais de uma área de influência de abrigo de morcego hematófago, bem como há óbitos fora de qualquer área de influência de 3.000 metros.

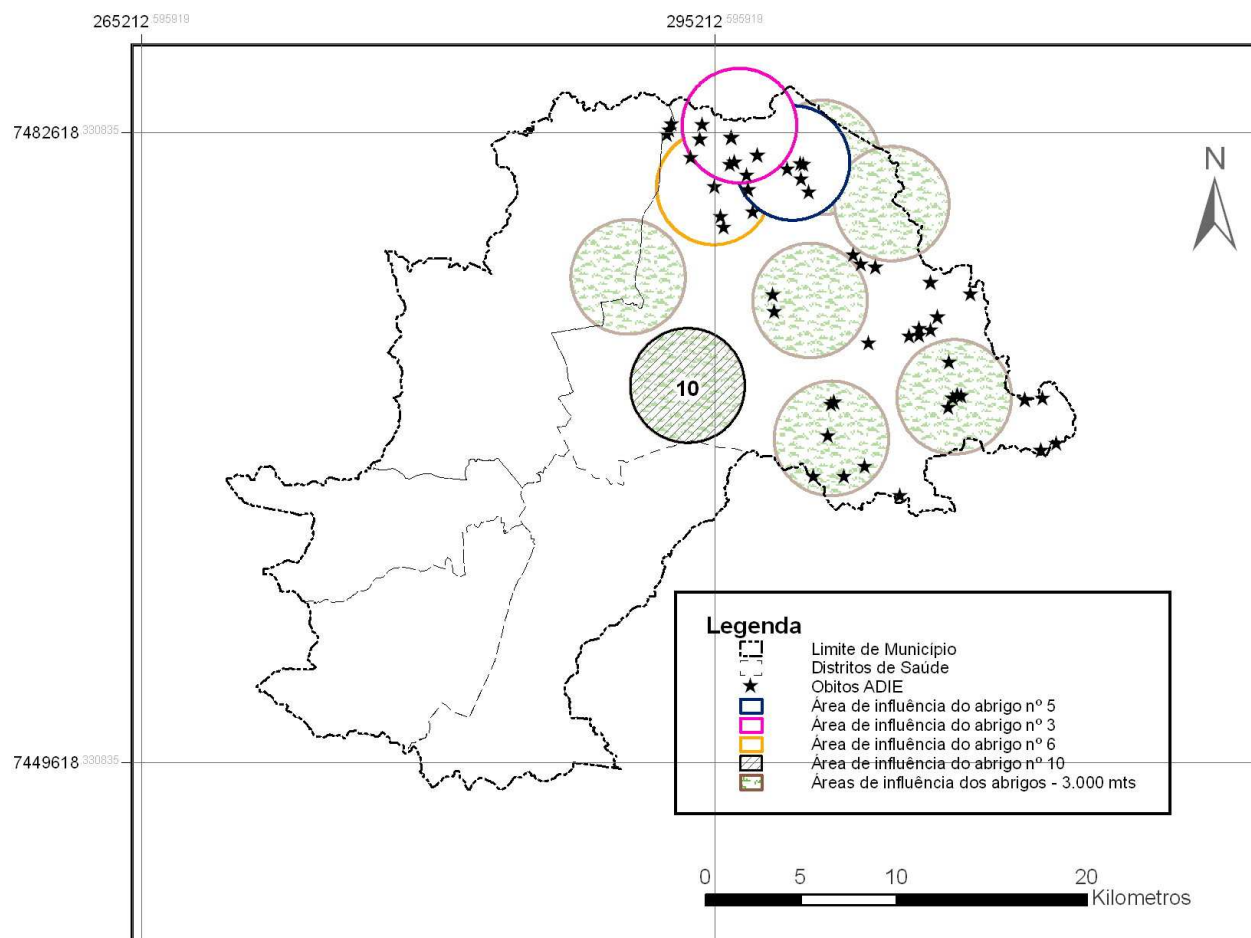


Figura 4 – Localização dos óbitos de ADIE e das áreas de influência dos abrigos de morcegos hematófagos num raio de 3000 metros – Campinas/SP – 2.000 a 2.002.

ARTIGO 2 – FATORES ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE RAIVA EM REGIÃO RURAL DE CAMPINAS/SP NO ANO DE 2.001 e 2.002.

3.2.1 INTRODUÇÃO

A raiva é uma zoonose de etiologia viral, com alta taxa de letalidade, com grande ocorrência em Animais Domésticos de Interesse Econômico – ADIE – também conhecida como raiva dos herbívoros por acometer bovinos e eqüídeos, causando prejuízos sociais e econômicos, na ordem de milhões de reais anualmente (Brasil, 2005b). A raiva em ADIE tem como principal transmissor o morcego hematófago *Desmodus rotundus*.

As medidas de controle e prevenção envolvem programas e ações desenvolvidos pelas esferas governamentais da Agricultura e da Saúde, cabendo a cada uma, suas competências e responsabilidades. Por se tratar de uma zoonose de grande importância tanto para a saúde humana como para a animal, é importante realizar um trabalho conjunto e sinérgico entre as duas áreas (Nasser *et al.*, 2003)

Silva et al.(2.001a) relatam casos de raiva em ADIE no Estado de Minas Gerais de 1.976 a 1.997, onde no ano de 1.997 verifica-se intensa ocorrência na região sul, em municípios limítrofes dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e de São Paulo. Kotait e colaboradores (1998) assinalam a ocorrência de epizootia de raiva na região leste paulista.

Em 1.998 foram diagnosticados os primeiros casos de raiva em herbívoros na região serrana do Departamento Regional de Saúde – DRS VII e do Escritório de Defesa Agropecuária – EDA – Campinas, onde se inclui o município de Campinas/SP.

De 2.001 a 2.002 foi registrada uma epizootia de raiva em ADIE na área de abrangência do Centro de Saúde (CS) Taquaral, região leste do município de Campinas, SP.

A Secretaria Estadual da Agricultura e Abastecimento (SAA), com a competência para realizar as ações de controle e prevenção da raiva em herbívoros, realizou um trabalho intenso e conjunto com a Secretaria Municipal de Saúde (SMS) na prevenção da raiva animal e humana. O objetivo deste estudo é descrever o perfil epizootiológico da raiva e analisar variáveis associadas à ocorrência de óbito de Animais Domésticos de Interesse Econômico na área rural de abrangência do CS Taquaral, município de Campinas, no ano de 2.001 e 2.002.

3.2.2 MÉTODO

O município de Campinas (lat. 22º 54' 03" S e long. 47º 03' 27" O) localiza-se a nordeste do Estado de São Paulo, na região Sudeste do Brasil, com área de 796,2 km² e população de 1.044.454 habitantes (Campinas, 2008). O Distrito de Saúde Leste (340,6 km²) possui extensa área rural com criação de ADIE e, por sua vez, é dividido em 8 serviços de Centro de Saúde (CS). Um deles, CS Taquaral, caracteriza-se por possuir extensa área territorial com chácaras sítios e fazendas, mas também 14 bairros residenciais densamente povoados circundados por propriedades rurais.

Após a notificação da epizootia de raiva na região, técnicos das áreas da Saúde e da Agricultura iniciaram um conjunto de medidas para o controle da epizootia e prevenção de raiva humana e animal.

Em julho e agosto de 2.002, foi aplicado questionário a todos os proprietários e moradores de imóveis da área rural de abrangência do CS Taquaral, buscando obter informações para nortear as ações de controle da epizootia e prevenção de casos em animais e humanos. Funcionários da área da saúde foram treinados para coleta das informações.

Consideraram-se casos de raiva, somente os confirmados laboratorialmente, isto é, os que tiveram o cérebro ou cerebelo examinados. Foram calculados coeficientes de mortalidade por raiva, por espécie animal, por 1000 indivíduos e por isto considerou-se o critério epidemiológico da Secretaria Estadual da Saúde que privilegia o registro de casos da doença, diferente do adotado pela SAA que analisa os focos da doença, independente do número de óbitos.

Com base nestas informações e do registro dos casos e áreas de focos de raiva, realizou-se um estudo transversal da epizootia. Foram analisadas as informações sobre a espécie acometida, cobertura vacinal dos ADIE, ocorrência de óbitos nos últimos 6 meses, existência e tipo de abrigos de morcegos hematófagos, quantidade de pessoas expostas ao vírus rábico. Com a ocorrência da epizootia, foi avaliada a periodicidade semestral de vacinação dos animais.

Foi ajustado modelo de regressão logística múltipla, tendo como variável resposta a ocorrência de óbitos com confirmação laboratorial por raiva (sim=1 e não =0), e com base nas respostas do questionário, as variáveis preditoras: finalidade da propriedade, existência de abrigos de morcegos, tipo de abrigo, existência de habitações humanas com morcegos e ocorrência de mortes de animais nos últimos 6 meses.

Realizou-se o teste bivariado de associação pelo qui-quadrado e a seguir, a análise múltipla por meio do modelo de regressão logística não condicional. Foram selecionadas todas as variáveis que mostraram associação com a variável resposta (óbito confirmado por raiva) em nível de significância de 20% ($p\text{-valor} < 0,20$). Utilizou-se o procedimento backward para a elaboração do modelo múltiplo e a variável permaneceu no modelo se $p\text{-valor} < 0,05$. A força da associação entre as variáveis independentes e a dependente foi expressa em valores estimados de “Odds Ratio” (brutos e ajustados) com intervalo de confiança de 95%.

Foram utilizados os programas computacionais - EPI-INFO versão 6.04 para criação e digitação do banco de dados, Microsoft Excel® para manejo dos dados e o programa R para as análises estatísticas.

3.2.3 RESULTADOS

No ano de 2.001 foram registrados 5 casos em 2 focos e no ano de 2.002 foram 24 casos em 20 focos, totalizando 29 casos em 22 focos. Os óbitos ocorreram somente em bovinos e eqüídeos e, devido a este fato, algumas análises restringiram-se a estas espécies.

O questionário foi aplicado a 730 propriedades da área de estudo, com perda de 0,7% das propriedades existentes, variando desde casas, e chácaras, a fazendas. Verificou-se que 5 propriedades, que tiveram um óbito cada, não foram investigadas, sendo excluídas da análise.

O coeficiente de mortalidade de ADIE foi de 2,3 por 1000 animais existentes nas propriedades investigadas na região, entre os 8230 animais apurados no questionário,

com grande destaque para os eqüídeos, cujo coeficiente foi de 17,9 por 1000 animais (tabela 1).

A tabela 2 apresenta as coberturas vacinais de raiva por espécie animal. Entre os bovinos e eqüídeos, as coberturas foram de 97,9% e 94,9% respectivamente. A periodicidade vacinal nos últimos 6 meses por espécie nas propriedades com bovinos e eqüídeos foi expressa na tabela 3, indicando que, em cerca de metade das propriedades, a vacinação não estava sendo realizada como preconizado pela Secretaria de Agricultura (Brasil, 2005b; Kotait *et al.*, 1998). Não foi identificada diferença entre as propriedades com bovinos e eqüinos quanto à cobertura vacinal na periodicidade adequada ($\chi^2 = 1,59$ e $p = 0,21$)

A freqüência de propriedades que mencionaram ter ocorrido mortes de animais nos últimos 6 meses antes da pesquisa foi de 13%. Das 730 propriedades investigadas 81(11,1%) mencionaram a existência de abrigos de morcegos, sendo 27 (46,6%) do tipo árvore, 25 (43,1%) construção habitada e 6 (10,34%) construção abandonada.

A análise exploratória dos dados do questionário mostrou que 1.278 pessoas lidavam com os animais, sendo 38 nas propriedades onde foram registrados óbitos, expostos, portanto, diretamente ao risco de raiva humana.

A tabela 4 apresenta as variáveis associadas aos óbitos por raiva em ADIE confirmados. O modelo de regressão logística múltipla mostrou nível de significância de 95% (p-valor 0,05) para as variáveis existência de abrigos de morcegos na propriedade e ocorrência de óbitos em animais nos últimos 6 meses.

3.2.4 DISCUSSÃO

Embora existam diferenças no critério epidemiológico entre as Secretarias de Saúde e Agricultura sobre o registro de casos e de focos, o trabalho conjunto favoreceu a coleta de dados e atuação específica de cada área no controle da epizootia na região.

Dados de levantamentos epidemiológicos realizados pelos serviços de saúde e agricultura referentes à epizootia de raiva são pouco explorados no país, embora dados secundários tragam informações valiosas sobre situações de risco e exposições. Pozzetti e colaboradores (2001) analisaram o risco de raiva em herbívoros relacionando-o com variáveis: características da propriedade, dos moradores e/ou produtores, atividades econômicas e produtivas desenvolvidas e acesso à assistência médico-veterinária (Pozzetti, 2001).

O coeficiente de mortalidade em eqüídeos foi aproximadamente 9 vezes maior em comparação com os bovinos, embora o maior número de casos tenha ocorrido nesta última espécie. São escassos os dados oficiais de coeficientes de mortalidade por espécie de ADIE no Brasil. Dados epidemiológicos oficiais sobre a raiva animal mostram apenas a quantificação absoluta de óbitos por raiva em ADIE, com predomínio maior de bovinos, sendo coerente, pois representa a maior proporção de ADIE existente no país (Brasil, 2009).

Carini (1911) refere mortes de aproximadamente 4.000 bovinos e 1.000 eqüinos, numa relação 4:1, em epizootia ocorrida em 1911, no Estado de Santa Catarina, embora não apresente os coeficientes por espécie. Greenhall (1988) refere que foi encontrado com maior freqüência sangue bovino no interior do trato digestório de *Desmodus* inferindo uma preferência ao sangue bovino (Greenhall, 1988). A confecção

de coeficientes de mortalidade por raiva por espécie animal pode trazer informações mais precisas sobre riscos de infecção e preferências e/ou disponibilidades de fonte de alimentos aos morcegos hematófagos.

Os dados do presente estudo sugerem necessidade de maior atenção à ocorrência de raiva em eqüídeos e maiores esforços na divulgação e conscientização de seus proprietários para a vacinação de raiva. Este fato poderia ser uma das explicações para o coeficiente de mortalidade mais elevado encontrado nesta espécie.

Peres et. al. (2001) chamam a atenção que a vacinação conjunta da febre aftosa e raiva provocou declínio dos casos de raiva em bovinos, visto que a febre aftosa é uma doença de grande importância na produção pecuária bovina, o mesmo não ocorrendo com os eqüinos. Isto causaria uma não vacinação de raiva nos eqüinos, deixando-os com baixo nível imunitário. Verifica-se também menor cobertura vacinal em outras espécies animais, principalmente nos caprinos, estando estes rebanhos “desprotegidos”, embora nesta epizootia não se tenha identificado casos de raiva.

De qualquer forma há que se reafirmar a importância da ocorrência de raiva em bovinos, face à grande relevância econômica da bovinocultura no país.

O PNCRH considera que a duração da imunidade conferida pela vacina é de, no máximo, 12 meses (Brasil, 2005b), porém Kotait e Colaboradores (1998) recomendam vacinação com periodicidade de 6 meses em áreas epidêmicas, situação apresentada na ocasião. Verifica-se que o percentual de propriedades que vacinavam a cada 6 meses foi baixo, tanto para as propriedades com eqüídeos como bovinos, fato este que pode ter contribuído para a ocorrência da epizootia.

As altas coberturas vacinais nas propriedades da região delimitada devem ser analisadas com cautela, pois na ocasião da aplicação do questionário a epizootia já

estava ocorrendo e os proprietários de animais já tinham iniciado a profilaxia, para proteção do resto do rebanho ou por receio de contrariar as recomendações sanitárias. Desta forma esta variável não pode ser analisada como preditor de proteção da raiva, neste estudo.

As variáveis que se associaram à ocorrência de óbitos por raiva foram a existência de abrigos de morcegos hematófagos na propriedade e a ocorrência de óbitos em animais nos últimos 6 meses.

A existência de mortes de animais em época recente como preditor dos casos sugere a anterior circulação do vírus e a falta de conscientização dos proprietários de ADIE em manterem os animais vacinados de raiva e falta de assistência técnica de médico veterinária, colaborando com as conclusões de Pozzetti (2001). As coberturas vacinais não foram associadas aos casos possivelmente devido aos vieses da coleta dos dados, porém não devem ser negligenciadas, em todas as espécies de ADIE.

A quantidade de pessoas expostas diretamente aos animais infectados, como também trabalhadores de propriedades vizinhas aos casos na região mostra a vulnerabilidade da população humana às epizootias.

As ações de vigilância epidemiológica, educação em saúde e profilaxia da raiva, animal e humana, contribuíram para a não ocorrência de casos humanos. As ações conjuntas da Secretaria de Estado da Agricultura e da Saúde mostraram-se de interesse para o controle da doença e implantação de medidas de controle na região, evidenciando a importância da intersetorialidade nas ações de saúde. O trabalho de campo propiciou vínculo da equipe de saúde com a população e facilitou a identificação de abrigos de morcegos hematófagos.

Tabela 1 – Coeficiente de mortalidade por espécie animal para cada 1.000 animais, área rural de abrangência do CS Taquaral, Campinas, SP, ano 2.002.

Espécie Animal	Nº de animais	Óbitos	Coef mortalidade
			1000 animais
Bovinos	6.081	12	1,97
Búfalos	3	0	0,00
Eqüídeos	668	12	17,96
Suínos	1.130	0	0,00
Ovinos	297	0	0,00
Caprinos	51	0	0,00
Total	8.230	24	2,91

Obs: Somente foram consideradas as propriedades investigadas (730) e as que tiveram óbito confirmado laboratorialmente.

Tabela 2 – Espécies de ADIE e cobertura vacinal por espécie (%), área rural de abrangência do CS Taquaral, Campinas, SP, ano 2.002.

Espécie animal	Número de animais	Cobertura vacinal
		%
Bovinos	6.081	97,9
Bubalinos	3	100
Eqüídeos	668	94,9
Suínos	1.130	81,3
Ovinos	297	87,9
Caprinos	51	68,6
Total	8.230	94,9

Tabela 3 – Propriedades com bovinos e/ou eqüídeos e ocasião da vacinação de raiva, região Leste de Campinas, SP, 2.002.

	Propriedades com bovinos		Propriedades eqüídeos	
	Freq.	%	Freq.	%
Vacinação há menos de 6 meses	41	56,9	46	45,1
Vacinação há mais de 6 meses	31	43,1	56	54,9
Total	72	100	102	100

Teste qui quadrado=1,59 GL=2 p=0,21)

Tabela 4 – Modelo final de regressão logística múltipla com as variáveis associadas à ocorrência de óbitos por raiva, área rural de abrangência do CS Taquaral, Campinas, SP, 2.002.

	OR (bruto)	IC 95%	p-valor	OR (ajust)	IC 95%	p-valor
Abrigos de morcegos na propriedade	2,9	1,04 - 7,87	0,041	3,20	1,03 - 9,91	0,043
Óbitos de animais nos últimos 6 meses	42,7	12,16 - 149,69	4,59e-09	32,64	9,11 - 116,90	8,54 e-08

4 DISCUSSÃO GERAL

Foram identificados poucos estudos sobre a epizootiologia da raiva animal e em ADIE utilizando-se técnicas de geoprocessamento, uso de SIGs e sensoriamento remoto no país.

A utilização da área de abrangência de Centro de Saúde como referencial para o registro das ocorrências de óbitos de ADIE por raiva foi um facilitador nas ações de prevenção, profilaxia e controle da raiva humana.

O trabalho conjunto da SMS, SES E SAA, por meio do EDA/Campinas foi muito importante na prevenção da raiva humana, visto a interrupção da transmissão na região de intervenção. A sinergia e intensidade do trabalho foram fundamentais para o controle da doença, o que demonstra a importância do trabalho intersetorial e multidisciplinar na saúde pública.

Durante os trabalhos de investigação do caso ou foco e demais ações de vigilância epidemiológica, eram constantes os relatos de que outros animais haviam morrido da mesma forma em tempos anteriores em locais próximos. A isto, acredita-se tratar de subnotificação dos casos, de difícil quantificação e não tratado no presente trabalho. Vale lembrar que por se tratar de atividade de exploração comercial, algumas vezes, os proprietários evitam falar da ocorrência dos óbitos, devido à possível depreciação do rebanho ou da observação correta das normas sanitárias.

O uso do GPS na área rural viabiliza a utilização das diversas potencialidades do geoprocessamento, no controle das zoonoses e de outros agravos ou doenças que acometem o homem e/ou os animais. Cada vez mais os municípios dispõem de

recursos tecnológicos, cartas topográficas, de hidrografia que são fatores que podem ser condicionantes ou predisponentes na distribuição das doenças.

Foram realizados dois estudos sobre a distribuição espacial, temporal e uso da terra como determinante na distribuição da raiva bovina no Estado de Minas Gerais, ambos na dimensão estadual (Silva *et al.*, 2001a; Silva *et al.*, 2001b). Escassos são os estudos com análise de microrregiões, dentre eles o realizado por Gomes e colaboradores (2005) numa área pouco maior que o município de Campinas (Gomes *et al.*, 2005).

O presente estudo restringiu-se à região leste do município de Campinas, isto é, uma micro área, tendo a limitação de não considerar dados de ocorrência dos óbitos ou localização dos abrigos de morcegos hematófagos nos municípios vizinhos. Por outro lado teve a inovação de relatar fatores e situações de uma área de menor escala, com particularidades que possam passar imperceptíveis nos estudo de macro áreas.

A utilização de áreas de influencia (buffers) mostrou ter grande utilidade na avaliação epidemiológica. O estudo do deslocamento dos agravos tem a potencialidade de indicar tendências de novas áreas de ocorrência, podendo contribuir para a prevenção e profilaxia dos agravos.

Os resultados do estudo espacial realizado em Campinas sugerem a elaboração de novos estudos desta epizootia, com a utilização do sensoriamento remoto, classificação da cobertura e uso do solo, informações sobre a criação de bovinos e eqüinos na região. Tal sugestão poderá contribuir na medida em que analise, lado a lado, com os resultados obtidos por Gomes (2005) e Silva (2001b), seja no esclarecimento da importância da hidrografia, produção agropastoril, densidade de

bovinos e eqüinos por área, na biologia dos morcegos e na evolução de novas epizootias.

Como mencionado, a raiva bovina tem sua importância econômica indiscutível, porém a raiva eqüina merece atenção nos estudos em virtude do expressivo coeficiente de mortalidade apresentado.

5 CONCLUSÕES GERAIS

O coeficiente de mortalidade para os eqüídeos chama a atenção para o risco a que a espécie está exposta, merecendo maior atenção dos proprietários e dos programas de controle da raiva em ADIE.

As variáveis associadas à ocorrência dos óbitos de raiva (existência de abrigos de morcegos e ocorrência de óbitos nos últimos 6 meses) reafirmam a importância das ações de vigilância epidemiológica, educativas e de controle das populações de morcegos hematófagos.

Reforça-se a relevância de manter níveis adequados de cobertura vacinal de raiva em bovinos, eqüídeos, caprinos, ovinos e suínos, conforme preconiza o PNCRH e de acordo com a situação epidemiológica da região (Brasil, 2005b).

A proximidade dos casos de óbito e dos abrigos de morcegos hematófagos com o perímetro urbano evidenciou o risco a que a população humana e animal estiveram expostas. Reafirmou-se a adaptação do *Desmodus rotundus* a abrigos artificiais.

A identificação das colônias de morcegos à beira de cursos d'água é coerente com os observados por outros autores.

Questionários de levantamento epidemiológico mostram-se úteis no reconhecimento da região onde ocorra epizootia, propiciam vínculos da comunidade com os órgãos públicos da saúde e agricultura, promove a intersetorialidade, resultando na promoção, prevenção e proteção da saúde pública e animal.

A incorporação das ferramentas e técnicas de geoprocessamento que auxiliam na compreensão da composição da paisagem e padrões ambientais, da ocupação do

solo mostram-se muito úteis na vigilância epidemiológica, a exemplo da epizootia de raiva em ADIE ocorrida no município de Campinas/SP.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ACHA, P. N.; SZYFRES, B. Rabia. In: ACHA PN, S. B. (Ed.). **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 2 ed. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1986. p. 502-526. (Publicación Científica, n. 503).
- 2 BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, p. 389-397, 1996.
- 3 BARCELLOS, C.; MACHADO, J. M. H. A organização espacial condiciona as relações entre ambiente e saúde: o exemplo da exposição ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 3, p. 103-113, 1998.
- 4 BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. M.; GRACIE, R. E. A.; MAGALHÃES, M. D. A. F. M.; MÁRCIA, P. F.; DANIEL, S. Georreferenciamento de dados de saúde na escala submunicipal: algumas experiências no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 17, n. 17(1), p. 59-70, 2008.
- 5 BRASIL. Morcegos em Áreas Urbanas e Rurais: Manual de Manejo e Controle. Brasília: Fundação Nacional de Saúde: p. 117 p. il, 1998.
- 6 BRASIL. Guia de Vigilância Epidemiológica: Ministério da Saúde. v. Série A, Normas e manuais técnicos: p. 816p, 2005a.
- 7 BRASIL. Manual técnico: Controle da Raiva dos Herbívoros. Brasília, DF: MAPA / SDA / DSA: p. 102p, 2005b.
- 8 BRASIL. casos confirmados da Raiva Humana(óbitos) Brasil, Grandes regiões e Unidades Federadas 1990 a 2006. In: Ministério da Saúde. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/tabela_casos_raiva.pdf. Acesso em: 24/06/2008.
- 9 BRASIL. Introdução à Estatística Espacial para Saúde Pública. Brasília/DF: Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz; Simone M. Santos, Wayner V. Souza(orgs). v. 3: p. 120p. il, 2007b.
- 10 BRASIL. Situação epidemiológica da raiva em herbívoros e suínos no período de 1996 a 2006.2009. In: Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível Acesso em: 15/01/2009.
- 11 CAMPINAS, P. M. População Total das Áreas de Abrangência dos CS e Distritos de Saúde. Disponível em: <http://tabnet.saude.campinas.sp.gov.br>. Acesso em: 02/09/2008. Internet.
- 12 CARINI, A. Sur une grande épizootie de rage. **Ann Institute Pasteur**, v. 25, p. 843-846, 1911.

- 13 CARRIERI, M. L.; CARNIELI JÚNIOR, P.; FAVORETTO, S. R.; DINIZ, O.; BRAGA, A. C.; PANACHÃO, M. R. I.; TADDEI, V. A.; KOTAIT, I. Evolution of bovine and equine rabies in the region of Bragança Paulista, State of São Paulo, from 1997-2000. In: XI International Meeting on Research advances and Rabies Control in the Americas, Lima, Peru. 2000
- 14 COSTA, W. A. Manual de Profilaxia da raiva humana, 4. São Paulo: Instituto Pasteur: p. 33 p. il, 2000.
- 15 GERMANO, P. M. L. Advances In Rabies Research. **Revista De Saude Publica**, v. 28, n. 1, p. 86-91, 1994.
- 16 GOMES, M. N.; MONTEIRO, A. M. V.; NOGUEIRA, V. D. S.; GONÇALVES, C. A. O Uso do Sensoriamento Remoto e de Sistemas de Informação Geográfica na análise de áreas de risco ao ataque de morcegos hematófagos em bovinos de quatro Municípios da região de São João da Boa Vista, Estado de São Paulo. In: SBSR. Disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.07.35/doc/2733.pdf>. Acesso em: 17/12/2008.
- 17 GOMES, M. N.; MONTEIRO, A. M. V.; NOGUEIRA, V. S.; GONCALVES, C. A. Areas prone for vampire bat (*Desmodus rotundus*) attack on cattle in the Sao joao da Boa Vista region, State of Sao Paulo. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 27, n. 7, p. 307-313, 2007.
- 18 GOMES, M. N.; UIEDA, W. Abrigos diurnos, composição de colônias, dimorfismo sexual e reprodução do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy) (Chiroptera, Phyllostomidae) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, p. 629-638, 2004.
- 19 GREENHALL, A. M. Feeding behavior. In: GREENHALL, A. M.; SCHMIDT, U. (Ed.). **Natural History of Vampire Bats**: CRC Press, 1988. p. 110-131.
- 20 GREENHALL, A. M.; JOERMANN, G.; SCHMIDT, U.; SEIDEL, M. R. *Desmodus rotundus*. **Mammalian Species**, v. 202, n. 202, p. 1-6, 1983.
- 21 HAUPT-DRESDEN, H.; REHAAG, H. Raiva epizootica nos rebanhos de Santa Catharina(Sul do Brasil) transmitida por morcegos. **Boletim da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 2, p. 17-47, 1925.
- 22 KOTAIT, I.; CARRIERI, M. L. Raiva. In: TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. (Ed.). **Microbiologia**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, v. I, 2004. p. 651-657.
- 23 KOTAIT, I.; GONÇALVES, C. A.; PERES, N. F.; SOUZA, M. C. A. M.; TARGUETA, M. C. Controle da Raiva dos Herívoros, Manual 1: Instituto Pasteur: p. 15 p. il, 1998.
- 24 NASSER, J. T.; RAMOS, L. H. M.; MANCUSO, P.; OLIVEIRA, R.; FIGUEIREDO, A.; SILVA, A. Levantamento de Casos e Ações de Controle de Raiva Animal no Município de Campinas/SP no Período de 1998 a 2002. In: VII Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva, 2003, Brasília(DF/Brasil). 2003

- 25 NOGUEIRA, V. Programa Estadual de Controle da Raiva dos Herbívoros. In: Seminário Internacional de Raiva, 07/08/2003, São Paulo. **Instituto Pasteur**. 2003. p.36.
- 26 OPAS. casos humanos e em ADIE - Histórico últimos 10 anos: distribuição por sub-regiões e país. In: Panaftosa. Disponível em: <<http://siepi.panaftosa.org.br/Painel.aspx>>. Acesso em: 08/01/2009. arquivo eletrônico.
- 27 PERES, N. F.; CARRIERI, M. L.; CARNIELI, P.; LAZARINI, S. R. F.; DINIZ, O.; SILVA, A. S.; M.N., G.; TADDEI, V. A.; KOTAIT, I. Dinâmica da difusão da raiva dos herbívoros no estado de São Paulo. In: Seminário Internacional Morcegos como Transmissores de Raiva, São Paulo/SP. 2001
- 28 POZZETTI, P. S. **Estudo epidemiológico da raiva em animais herbívoros, no Estado de São Paulo, nos anos de 1996 a 1999**. (Dissertação de Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. 181p p.
- 29 SCHEFFER, K. C.; CARRIERI, M. L.; ALBAS, A.; DOS SANTOS, H. C. P.; KOTAIT, I.; ITO, F. H. Rabies virus in naturally infected bats in the state of Sao Paulo, southeastern Brazil. **Revista de Saude Publica**, v. 41, n. 3, p. 389-395, 2007.
- 30 SILVA, J.; MOREIRA, E.; HADDAD, J.; MODENA, C.; TUBALDINI, M. Space and time distribution of bovine rabies in Minas Gerais State, Brazil, from 1976 to 1997. **Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinaria E Zootecnia**, v. 53, n. 3, p. 263-272, 2001a.
- 31 SILVA, J. A.; MOREIRA, E. C.; HADDAD, J. P. A.; SAMPAIO, I. B. M.; MODENA, C. M.; TUBALDINI, M. A. S. Use of the land as determinant of the distribution of the bovine rabies in Minas Gerais, Brazil. **Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinaria E Zootecnia**, v. 53, n. 3, p. 273-283, 2001b.
- 32 SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 13, p. 585-593, 1997.
- 33 TADDEI, V. A.; GONÇALVES, C. A.; PEDRO, W. A.; TADDEI, W. J.; KOTAIT, I.; ARIETA, C. Distribuição do morcego vampiro *Desmodus rotundus* no Estado de São Paulo e a raiva dos animais domésticos: CATI: p. 107p., 1991.
- 34 TAKAOKA, N. Y. Alteração no perfil epidemiológico da raiva no estado de São Paulo. In: Seminário Internacional de Raiva, 22 a 24 de Agosto de 2000, São Paulo. **Instituto Pasteur/SP**. 2000. p.23.
- 35 TAKAOKA, N. Y. Raiva. In: MARCONDES, E. V., FLÁVIO ADOLFO COSTA; RAMOS, JOSÉ LAURO ARAUJO; OKAY, YASSUHIKO (COORD) (Ed.). **Pediatria basica: pediatria clinica geral, tomo II.9**. ed. São Paulo: SARVIER, 2003. p. 167-177.

36 TRAJANO, E. Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). **Biotropica**, v. 28, n. 1, p. 121-129, 1996.

37 UNICAMP. Clima de Campinas. In: CEPAGRI. Disponível em:
<<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-de-campinas.html>>. Acesso em:
15/12/2008.

38 WILLOUGHBY, R. E. A cure for rabies? **Scientific American**, v. 296, n. 4, p. 88-95, 2007.

ANEXO I - FICHA DE AVALIAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DAS PROPRIEDADES RURAIS COM RELAÇÃO A RAIVA ANIMAL

DADOS CADASTRAIS

A- CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

1- NUMERO DO CADASTRO_____ DATA: / /
 2- DISTRITO: _____ 3- CENTRO DE SAÚDE _____
 5 - NOME DA PROPRIEDADE: _____
 6- ENDEREÇO: _____
 7- BAIRRO: _____ 8-TELEFONE: _____
 9-LOCALIZAÇÃO: LATITUDE _____ LONGITUDE: _____
 10 - VIA DE ACESSO: _____
 11- DISTANCIA DA SEDE: _____ Km.
 12- ATIVIDADE PRINCIPAL: () LAZER () AGRÍCOLA () PECUÁRIA LEITEIRA
 () PECUÁRIA DE CORTE () CAVALOS () AVES () PORCOS () OUTROS: _____

13-NOME DO PROPRIETÁRIO: _____
 14- EXISTÊNCIA DE ABRIGOS DE MORCEGOS: sim () não() () desconhece a existência
 15- TIPO DE ABRIGO: () caverna () construção habitada () construção abandonada
 () construção rural(curral, cocheira, paiol, etc) () edifícios () árvore/oco de árvore ()
 bueiro/tubulações Outros: _____
 16- HABITAÇÕES HUMANAS COM MORCEGOS: sim () não ()

B- DADOS SOBRE A POPULAÇÃO ANIMAL DA PROPRIEDADE

Espécie	Nº	Adota vacinação raiva			Nº de animais com Sinais de mordeduras
		Não(nº)	Sim(nº)	Periodicidade	
Bovinos					
Bubalinos					
Eqüídeos					
Suínos					
Ovinos					
Caprinos					
Caninos					
Felinos					
Total					

25 - TEM OCORRIDO MORTES DE ANIMAIS NOS ÚLTIMOS 6 MESES () sim () não

Espécie	Nº	Vacinado			Sinais de mordeduras	Sintomas e tempo decorrido do início do sintomas até a morte	Contactantes (numero.)
		Não (No.)	Sim (No.)	Data ult. Dose			
Bovinos							
Bubalinos							
Eqüídeos							
Suínos							
Ovinos							
Caprinos							
Caninos							
Felinos							

NOME E IDADES DOS CONTACTANTES: _____

INFORMAÇÕES SOBRE A POPULAÇÃO

34- QUAL É O NÚMERO DE PESSOAS QUE LIDAM COM OS ANIMAIS: _____

QUAIS OS NOMES: _____

35 - a) AS PESSOAS QUE LIDAM COM OS ANIMAIS ESTÃO VACINADOS CONTRA A RAIVA?:

Sim totalmente. Quantos: _____ Sim parcialmente. Quantos: _____ Não estão vacinados. Quantos:

outras situações(descreva) : _____

37- NOME DO ENTREVISTADO: _____

38- NOME E LOCAL DE TRABALHO DO ENTREVISTADOR: _____

.....