

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES**  
**(Autorização de Pesquisa Científica nº 165/09 – Instituto Ambiental do**  
**Paraná/IAP)**

**Localidade:** Parque Estadual do Cerrado e arredores, município de Jaguariaíva/PR

**Período:** 20-27/07/2009

**Equipe FIOCRUZ:** Bernardo Teixeira, Juliana de Souza Ferraz, Liana Strecht, Suzana Carstensen, Vanessa Stella.

**Equipe SESA-PR:** Edílson Semczuk, Edison Santos, Joel Lopes da Silva, Mauro Carvalho Leal, Najla de Barros, Ricardo Matsuo.

**Coordenadores:** Dra. Cláudia N. D. Santos, Dra. Elba R. S. de Lemos e Dr. Paulo S. D'Andrea

**Motivo do trabalho:** Realizar uma investigação sobre a presença de roedores silvestres reservatórios de hantavirus no Município de Jaguariaíva, Estado do Paraná, considerando a área do Parque Estadual do Cerrado e arredores.

**Objetivos:**

- 1) Levantar a fauna de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais) presente no Parque Estadual do Cerrado e arredores, localizado no município de Jaguariaíva/PR;
- 2) Determinar as taxas de infecção por hantavirus, através de testes sorológico e molecular;
- 3) Caracterizar os genótipos de hantavírus circulantes entre os roedores silvestres;
- 4) Realizar estudos taxonômicos para identificação das espécies de pequenos mamíferos em nível específico;

**Metodologia:**

**Áreas de estudo:**

O estudo foi realizado no Município de Jaguariaíva/PR (figura 01). Os transectos de captura foram estabelecidos nas diversas feições fitofisiográficas presentes na região do estudo, e as capturas foram realizadas nas localidades listadas na Tabela 01.

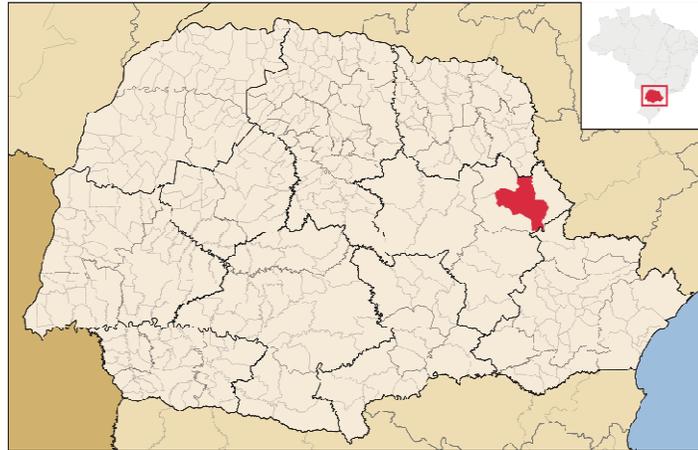
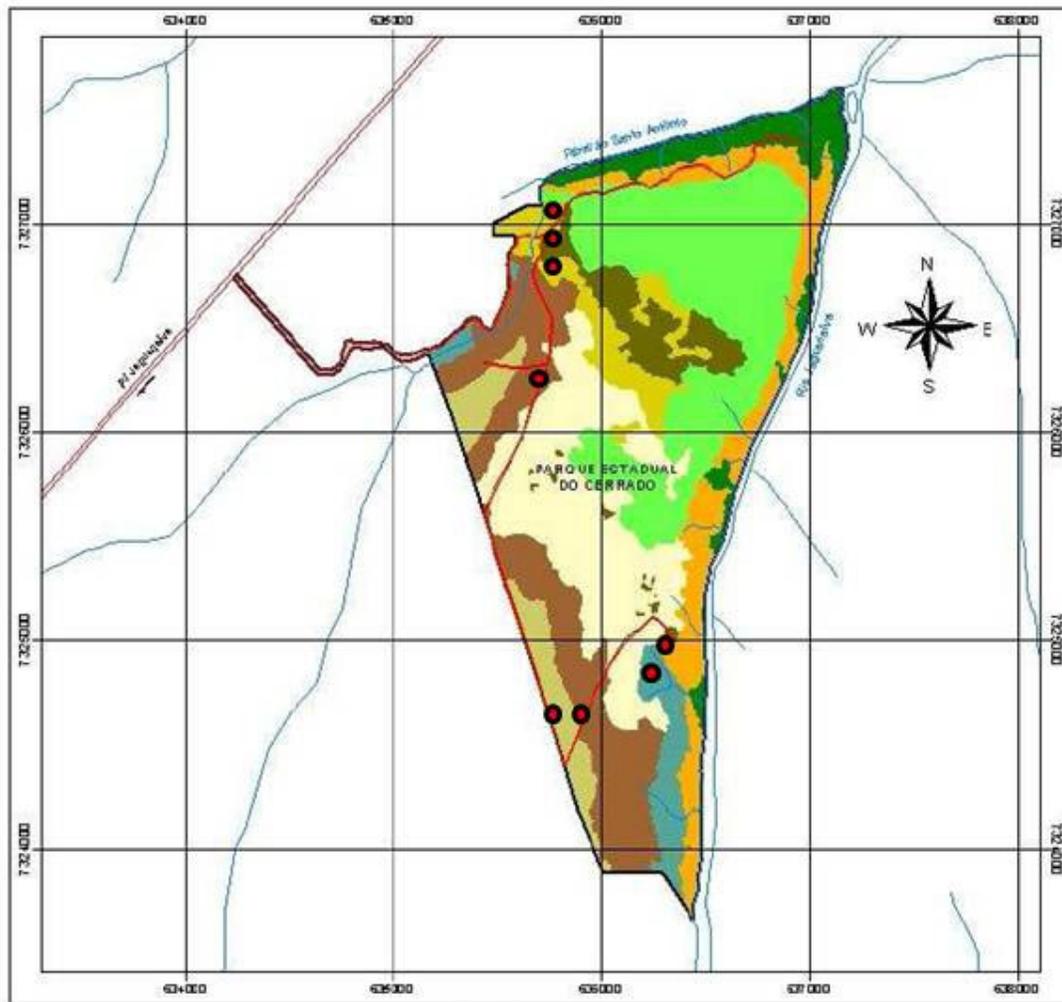


Figura 01: Localização do Município de Jaguariaíva/PR

Foram amostradas 08 áreas no Parque Estadual do Cerrado (figura 03) e 05 áreas em fragmentos florestais, localizados nos arredores do Parque, mais especificamente na Fazenda Querência do Jervá (Figura 02) (Tabela 02).



Figura 02: Transectos de captura de pequenos mamíferos estabelecidos na Fazenda Querência do Jervá, Município de Jaguariaíva/PR



ESCALA 1:30000



LEGENDA:

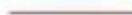
 Rios	 Floresta de Galeria Ciliar - Área=27,00 ha (6,42%)
 Estradas	 Floresta Ecotonal - Área=26,10 ha (6,20%)
 Campo Cerrado - Área=65,53 ha (16,60%)	 Floresta Estacional Ecotonal Alterada - Área=23,26 ha (5,53%)
 Campo Cerrado Alterado - Área=98,08 ha (23,33%)	 Afloramento Rochoso - Área=49,42 ha (11,76%)
 Campo Higró-hidrófilo - Área=19,55 ha (4,65%)	 Área Antropizada - Área=3,88 ha (0,92%)
 Sensu-Stricto - Área=82,88 ha (19,71%)	 Áreas de estudo
 Campo Sujo - Área= 24,70 ha (5,88%)	

Figura 02: Transectos de captura de pequenos mamíferos estabelecidos no Parque Estadual do Cerrado, Município de Jaguariaíva/PR

Tabela 01. Estudo epidemiológico da circulação de hantavirus em roedores silvestres no Município de Jaguariaíva/PR (Julho/2009). Descrição dos transectos de captura estabelecidos no Parque Estadual do Cerrado e arredores, indicando o total de armadilhas por transecto, o esforço de captura e o sucesso de captura.

Transectos	Descrição	Esforço de captura	Sucesso de Captura
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 01-20)</b>	Trilha da Bandeira/Torre (de 21 à 26/07/2009): Transição de Campo Sujo e Campo Cerrado com vegetação baixa de campo entre as árvores de pequeno porte e esparsas.	125	2,3%
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 21-40)</b>	Trilha da borda Bandeira/Torre (de 21 à 26/07/2009): Borda de campo sujo, presença de braquiárias e divisa com plantação de aveia.	125	
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 41-60)</b>	Trilha da Sede 1 (de 21 à 26/07/2009): Floresta semidecidual em área com resquício de campo cerrado.	125	
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 61-80)</b>	Trilha da Sede 2 (de 21 à 23/07/2009): Floresta semidecidual em área com resquício de campo cerrado.	50	
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 81-100)</b>	Trilha da Sede 3 (de 21 à 22/07/2009): Floresta semidecidual em área com resquício de campo cerrado.	25	
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 101-120)</b>	Trilha do Banhado/Casa do Pedro (de 21 à 26/07/2009): Campo Higro-hidrófilo. Área original de banhado, com poças e terreno úmido.	125	
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 121-140)</b>	Trilha da Casa do Pedro (de 21 à 26/07/2009): Floresta semidecidual, em estágio inicial de surgimento, próximo ao precipício do Rio Jaguariaíva.	125	
<b>Parque Estadual do Cerrado (PEC 141-160)</b>	Trilha da Casa do Pesquisador (de 21 à 23/07/2009): Campo Cerrado com árvores de médio porte e vegetação baixa de campo, próximo a afloramento rochoso.	50	8,2%
<b>Fazenda Querência do Jerivá (FQJ 01-20)</b>	Trilha do Rio (de 21 à 26/07/2009): Fragmento de mata ciliar, semidecidual, com presença de capim.	125	
<b>Fazenda Querência do Jerivá (FQJ 21-40)</b>	Trilha do Sorgo (de 21 à 26/07/2009): Fragmento de mata semidecidual.	125	
<b>Fazenda Querência do Jerivá (FQJ 41-60)</b>	Trilha da borda do sorgo (de 22 à 26/07/2009): Borda de fragmento de mata semidecidual com plantação de sorgo.	100	
<b>Fazenda Querência do Jerivá (FQJ 61-80)</b>	Trilha da mata úmida (de 24 à 26/07/2009): Interior de mata semidecidual, com vegetação densa.	50	
<b>Fazenda Querência do Jerivá (FQJ 81-100)</b>	Trilha da borda da mata úmida (de 24 à 26/07/2009): Borda de mata semidecidual, com vegetação densa.	50	

Tabela 02: Coordenadas geográficas das principais áreas de coleta

<b>Transectos</b>	<b>Coordenadas</b>
<b>PEC 01-20</b>	24° 11' 14,1" S; 49° 39' 52,7" W
<b>PEC 21-40</b>	24° 11' 10,7" S; 49° 39' 56,7" W
<b>PEC 41-60</b>	24° 09' 53,2" S; 49° 39' 53,7" W
<b>PEC 61-80</b>	24° 09' 52,3" S; 49° 39' 49,3" W
<b>PEC 81-100</b>	Não georreferenciado
<b>PEC 101-120</b>	24° 11' 01,3" S; 49° 39' 39,3" W
<b>PEC 121-140</b>	24° 10' 59,7" S; 49° 39' 33,3" W
<b>PEC 141-160</b>	24° 10' 17,9" S; 49° 40' 08,5" W
<b>FQJ 01-20</b>	24° 08' 47,6" S; 49° 40' 30,8" W
<b>FQJ 21-40</b>	24° 08' 54,1" S; 49° 40' 25,6" W
<b>FQJ 41-60</b>	24° 08' 57,2" S; 49° 40' 29,9" W
<b>FQJ 61-80</b>	24° 08' 58,7" S; 49° 40' 56,9" W
<b>FQJ 81-100</b>	24° 08' 52,0" S; 49° 40' 50,8" W

#### **Procedimentos de captura:**

Foram estabelecidos 13 transectos, com 20 estações de captura, sendo 08 no Parque Estadual do Cerrado e 05 nos fragmentos florestais da Fazenda Querência do Jerivá (Tabela 01). As estações de captura foram distribuídas equidistantes em cerca de dez metros ao longo dos transectos. Em cada estação de captura foi utilizada uma armadilha de alumínio (modelo Sherman) média (7,62cm x 9,53cm x 30,48cm) e adicionalmente, armadilhas aramadas (modelo Tomahawk) de 40,64cm x 12,70cm x 12,70cm, nas estações 04, 08, 12, 16 e 20 de cada transecto. Como isca foi utilizada uma pasta composta por uma mistura de paçoca de amendoim, banana, aveia e bacon, cuja finalidade é atrair animais de diversos hábitos alimentares (frugívoros, granívoros e insetívoros).

Devido à necessidade de se coletar o maior número possível de roedores potencialmente reservatórios de hantavirus, os transectos que apresentaram ausência de capturas nos primeiros dias foram removidos e re-estabelecidos em novas localidades. Os transectos foram estabelecidos por períodos que variaram de 1 a 5 noites

consecutivas. O esforço de captura total foi de 1200 armadilhas-noite, sendo 750 armadilhas-noite no Parque Estadual do Cerrado e 450 armadilhas-noite na Fazenda Querência do Jerivá. O esforço de captura foi estimado através do número de armadilhas estabelecidas em uma localidade, multiplicado pelo número de noites de captura. O sucesso de captura foi estimado através do número de animais capturados em uma localidade, dividido pelo esforço de captura.

No ato da captura todos os animais foram pesados, medidos (corpo e cauda) e verificados quanto ao sexo e atividade reprodutiva. A riqueza de espécies dos mamíferos foi quantificada pelo número total de espécies coletadas e a abundância relativa foi estimada pelo número de indivíduos coletados de cada espécie em relação ao número total de indivíduos coletados.

Como anestésico foi utilizado Dopalen<sup>®</sup> injetável (cloridrato de Ketamina), com dose de 60mg por quilo de massa corpórea, por via intramuscular, de acordo com orientação veterinária. Os animais foram eutanasiados para coleta de amostras, a saber: medula do fêmur para confirmação taxonômica por técnica citogenética; sangue e órgãos (rim, fígado, baço, pulmão e coração) para diagnóstico de infecção por hantavirus,

Todos os procedimentos de coleta de amostras, de dados biológicos e bionômicos foram realizados em local pré-selecionado e com nível de biossegurança 3 para os pesquisadores envolvidos na manipulação dos animais (uso de equipamentos individuais HEPA com filtro de ar motorizado, roupas de proteção, e equipamento apropriado para coleta de material biológico). A coleta foi realizada sob a Licença Permanente para coleta de material zoológico n° 13373 IBAMA/SISBIO e Registro de Expedição n° 1380-2 IBAMA/SISBIO, além da Autorização de Pesquisa Científica n° 165/09 concedida pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), por se tratar de unidade de conservação estadual.

Todos os animais mortos foram preservados em álcool 70% ou foram taxidermizados e seus esqueletos preparados para, ao término dos estudos, serem depositados na coleção científica zoológica do Museu Nacional, UFRJ.

### **Identificação taxonômica**

A identificação taxonômica é baseada inicialmente na morfologia externa. Desta forma, todos os espécimes coletados são identificados em nível de gênero, sendo

possível apenas para alguns a identificação em nível específico. A identificação específica da maioria das espécies só é possível através da análise cariotípica por técnicas citogenéticas e, quando necessário, pela análise da morfologia craniana. A técnica de cariotipagem visa determinar o número cromossômico diplóide e fundamental, com objetivo de descrever e associar cada complemento cromossômico à espécie confirmando a identificação morfológica. As identificações taxonômicas foram realizadas pelo Laboratório de Biologia e Parasitologia de Mamíferos Silvestres Reservatórios, IOC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro/RJ, sob a coordenação do Dr. Paulo Sérgio D'Andrea.

### **Diagnóstico de infecção por hantavirus**

O diagnóstico de infecção por hantavirus foi realizado através de análise sorológica, pelo ensaio imunoenzimático – ELISA - para detecção de anticorpos anti-hantavírus da classe IgG. O RNA viral é extraído a partir das amostras dos fragmentos de órgãos dos roedores sororeativos e, subsequentemente, a detecção molecular do genoma viral é realizada por RT-PCR com posterior caracterização do genotipo viral de hantavírus através do sequenciamento nucleotídico. As análises diagnósticas foram realizadas pelo Instituto de Biologia Molecular do Paraná, ICC/FIOCRUZ, sob a coordenação da Dra. Cláudia Nunes Duarte dos Santos e pelo Laboratório de Hantaviruses e Rickettsioses, IOC/FIOCRUZ, sob a coordenação da Dra. Elba Regina Sampaio de Lemos.

### **Resultados:**

Foi capturado um total de 54 espécimes de pequenos mamíferos, pertencentes as seguintes espécies: Rodentia – Sigmodontinae: 21 *Akodon montensis* (13M/08F), 12 *Calomys tener* (07M/05F), 06 *Oligoryzomys nigripes* (4M/2F), 08 *Euryoryzomys russatus* (4M/4F), 05 *Oxymycterus* sp. (4M/1F), e Didelphimorphia - Didelphidae: 02 *Didelphis albiventris* (2F) (Figura 03). A identificação em nível específico para o gênero *Oxymycterus* ainda está em andamento devido à complexidade taxonômica deste grupo (Tabela 03; Figura 03).

Tabela 03. Estudo epidemiológico da circulação de hantavirus em roedores silvestres no Parque Estadual do Cerrado e arredores, no município de Jaguariaíva/PR (Julho/2009). Pequenos mamíferos coletados nas áreas estudadas

Espécies	Parque Estadual do Cerrado	Fazenda Querência do Jerivá
<i>Akodon montensis</i>	01	20
<i>Calomys tener</i>	12	-
<i>Euryoryzomys russatus</i>	-	08
<i>Oligoryzomys nigripes</i>	02	04
<i>Omyzomys sp.</i>	-	05
<i>Didelphis albiventris</i>	02	-

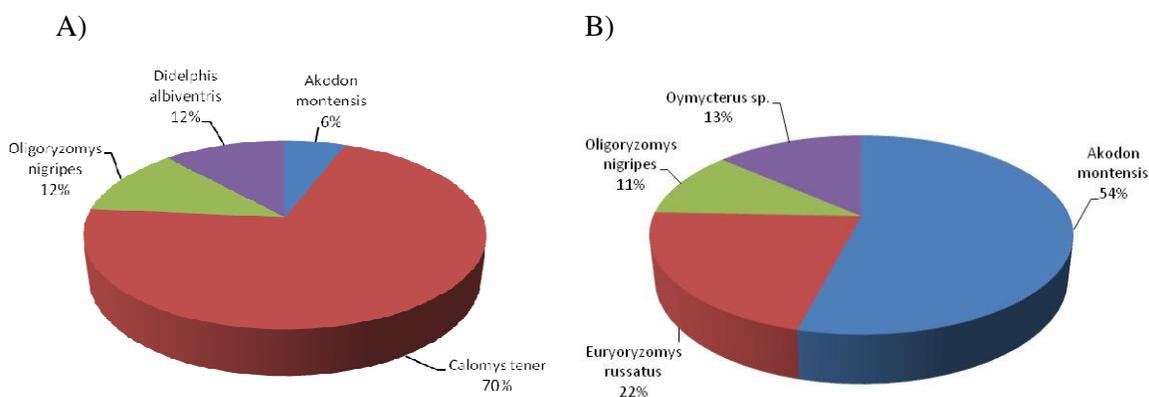


Figura 03. A) Abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos coletadas no Parque Estadual do Cerrado; B) Abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos coletadas na Fazenda Querência do Jerivá (arredores do Parque Estadual do Cerrado)

O sucesso de captura total foi de 4,5%, variando bastante entre as áreas amostradas (Tabela 01). Este sucesso de captura está dentro do encontrado em outras áreas de Mata Atlântica. Foram capturados roedores em todos os 05 transectos estabelecidos na Fazenda Querência do Jerivá (FQJ), entretanto, no Parque Estadual do Cerrado (PEC), apenas 03 dos 08 transectos estabelecidos apresentaram capturas.

Foram observadas fêmeas em atividade reprodutiva (grávidas e/ou lactantes) de *Akodon montensis* (2 indivíduos), *Euryoryzomys russatus* (1 indivíduo) e *Oligoryzomys nigripes* (1 indivíduo), entretanto resultados mais conclusivos sobre padrões reprodutivos só são possíveis de se obter em estudos de longo prazo, com realização de expedições regulares de coleta ao longo do ano.

Foram observados padrões de associação das espécies com as diferentes formações de vegetação presentes na área de estudo. *Akodon montensis*, *Oligoryzomys nigripes*, *Oxymycterus* sp. e *Euryoryzomys russatus*, por exemplo, ocorreram apenas em áreas de floresta semidecidual. Entretanto *Euryoryzomys russatus* ocorreu apenas em interior de mata, enquanto que as demais espécies ocorreram também em borda. *Calomys tener* e o marsupial *Didelphis albiventris* apresentaram associação apenas com a vegetação de campo cerrado e campo sujo.

Comparando-se os animais coletados neste estudo com a riqueza de espécies apontada no plano de manejo do Parque Estadual do Cerrado, observa-se que *Oligoryzomys nigripes* e *Didelphis albiventris* eram esperados para a região. Entretanto algumas espécies apontadas no Plano de Manejo não ocorreram no presente estudo, como o marsupial *Gracilinanus agilis* e os roedores *Akodon serrensis*, *Thaptomys nigrita* (= *Akodon nigrita*), *Necomys lasiurus* (= *Bolomys lasiurus*), *Oligoryzomys flavescens*, *Nectomys squamipes* e *Cavia aperea*.

A partir deste estudo, as espécies *Akodon montensis* e *Calomys tener* foram descritas pela primeira vez para a área do Parque Estadual do Cerrado, aumentando a lista de espécies da região. Considerando ainda as áreas dos arredores do Parque (Faz. Querência do Jerivá), registrou-se *Euryoryzomys russatus* como uma nova ocorrência para região. Quanto aos espécimes do gênero *Oxymycterus*, estes possivelmente pertencem a espécie *Oxymycterus roberti*, previamente descrita na lista de espécies da região.

Evidência sorológica de infecção por hantavirus foi observada em um espécime de *A. montensis* e em um espécime de *O. nigripes*. Indivíduos destas espécies foram capturados nas duas localidades. Estas espécies são comuns em áreas florestais e abertas da Mata Atlântica e do Cerrado, geralmente apresentando alta abundância, além de serem conhecidos hospedeiros de hantavirus, sendo que *O. nigripes* é associado a um genótipo comprovadamente patogênico de hantavirus.

Os dois espécimes sorologicamente reativos ocorreram na área da Fazenda Querência do Jerivá (arredores do Parque Estadual do Cerrado), mais especificamente no interior de um fragmento florestal. Entretanto como este fragmento florestal está cercado por áreas de plantação de sorgo, o manejo desta área representa risco de infecção humana e, portanto, requer medidas de prevenção e monitoramento.